

32/446(515) 2^e ex

**Vervaardiging en nauwkeurigheid van het
LGN2-grondgebruiksbestand**

Achtergrondinformatie bij gebruik van het bestand

**E. Noordman
H.A.M. Thunnissen
H. Kramer**

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**

Rapport 515

DLO-Staring Centrum, Wageningen, 1997



25 JUN 1997

Lgn 935697 r

REFERAAT

Noordman, E., H.A.M. Thunnissen en H. Kramer, 1997. *Vervaardiging en nauwkeurigheid van het LGN2-grondgebruiksbestand; achtergrondinformatie bij gebruik van het bestand*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 515. 90 blz., 11 tab., 4 fig., 5 ref., 3 aanh.

De ontwikkelingen op het gebied van milieu waterbeheer en ruimtelijke ordening vragen om actuele gegevens over het grondgebruik. Het tweede landelijke grondgebruiksbestand van Nederland (LGN2) is vervaardigd uit satellietbeelden van 1990 1992 en 1994 gecombineerd met het Basisbestand Ruimtelijke Structuren (BARS) van de Rijksplanologische Dienst ondersteund met topografische kaarten luchtfoto's landbouwstatistieken van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en referentiegegevens uit het veld. De informatie is opgeslagen in rastervorm met cellen van 25 m x 25 m. De nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de 5 hoofdklassen is 90% en van de 25 subklassen 70-90%.

Trefwoorden: Grondgebruik, remote sensing, satellietbeelden, GIS

ISSN 0927-4499

©1997 DLO-Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC-DLO)
Postbus 125, 6700 AC Wageningen.
Tel.: (0317) 474200; fax: (0317) 424812; e-mail: postkamer@sc.dlo.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO-Staring Centrum.

DLO-Staring Centrum aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

	blz.
Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
2 Legenda	13
3 Satellietbeelden	15
3.1 Satellietssystemen	15
3.2 Opnamedata van satellietbeelden gebruikt in het LGN2-bestand	15
4 Classificatiemethode	21
4.1 Het gebruik van het BARS-bestand	21
4.2 Classificatie met satellietbeelden	23
4.3 Validatiemethode	24
5 Basisbestand	27
5.1 Classificatie van het basisbestand	27
5.2 Validatie van het basisbestand	29
5.3 Glastuinbouw	29
5.4 Boomgaarden	31
5.5 Heide	32
5.6 Hoofdwegen en spoorwegen	32
6 Eindbestand	35
6.1 Classificatie van het eindbestand	35
6.2 Validatie van het eindbestand	39
7 Mengklassen	43
Literatuur	45
AANHANGSELS	47
<i>Aanhangsels</i>	
1 Samenstelling van de LGN2-begeleidingsgroep	49
2 Validatieresultaten van het LGN2-bestand voor alle CBS-landbouwgebieden waarvoor referentiegegevens beschikbaar zijn	51
3 Vergelijking van de oppervlakken van de landbouwklassen in het LGN2-bestand met die volgens de CBS-landbouwstatistieken	61

Woord vooraf

Verschillende ontwikkelingen op het gebied van milieu, waterbeheer en ruimtelijke ordening vragen in toenemende mate om actuele gegevens over het grondgebruik. In 1987 is besloten een landelijk grondgebruiksbestand (LGN1-bestand) te vervaardigen. Deze eerste versie van het LGN-bestand is gebaseerd op satellietbeelden uit 1986. Een evaluatie door de gebruikers heeft aangegeven dat een actualisering van het LGN1-bestand gewenst is en dat de kwaliteit van het bestand aanzienlijk moet worden verbeterd. Inmiddels zijn verbeterde classificatiemethodieken ontwikkeld en is het LGN1-bestand geactualiseerd (LGN2-bestand).

Het LGN2-bestand is in de jaren 1993 t/m 1995 vervaardigd door DLO-Staring Centrum te Wageningen. De vervaardiging van het bestand is mogelijk geworden door financiële bijdragen van verschillende gebruikers, met name het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne, het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (Rijkswaterstaat), de Rijksplanologische Dienst, de provincies Drenthe, Flevoland, Gelderland, Noord-Brabant, Overijssel en Utrecht, en DLO-Staring Centrum. Daarnaast is een aanzienlijke financiële bijdrage verkregen in het kader van het Nationaal Remote Sensing Programma van de Beleidscommissie Remote Sensing.

De uitvoering van het project is kritisch gevolgd door een begeleidingsgroep. In deze groep hebben vertegenwoordigers van een aantal gebruikers en financiers van het LGN2-bestand zitting. De samenstelling van de begeleidingsgroep is gegeven in aanhangsel 1. De begeleidingsgroep heeft tussentijdse resultaten, gebruikerswensen en toepassingen besproken en heeft een constructieve bijdrage geleverd aan de totstandkoming van het LGN2-bestand.

Naast de auteurs zijn de volgende (tijdelijke) medewerkers bij de uitvoering van het project betrokken geweest: K. Schotten, E. den Breejen en R. van der Linden. De actualisering van het BARS-bestand is uitgevoerd door A. Tjalma van DHV Consultants BV.

Samenvatting

Verskillende ontwikkelingen op het gebied van milieu, waterbeheer en ruimtelijke ordening vragen in toenemende mate om actuele gegevens over het grondgebruik. Satellietbeelden zijn bij uitstek geschikt om aan deze informatie te komen. In 1990 is in Nederland voor het eerst een landsdekkend bestand van het grondgebruik beschikbaar gekomen. Het LGN1-bestand is gebaseerd op satellietbeelden uit 1986. Inmiddels zijn verbeterde classificatiemethodieken ontwikkeld en is het LGN1-bestand geactualiseerd (LGN2-bestand). Het LGN2-bestand is vervaardigd door gecombineerde toepassing van satellietbeelden uit 1990, 1992 en 1994 en het Basisbestand Ruimtelijke Structuren (BARS-bestand) van de Rijks Planologische Dienst met ondersteuning van topografische kaarten, luchtfoto's, de landbouwstatistieken van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en referentiegegevens uit het veld. De informatie is opgeslagen in rastervorm met rastercellen van 25 m x 25 m. In het LGN2-bestand worden 5 hoofdklassen en 25 subklassen onderscheiden.

Om praktische redenen is onderscheid gemaakt tussen het basisbestand en het eindbestand. Het basisbestand betreft met name klassen die in de tijd nauwelijks of in relatief geringe mate aan verandering onderhevig zijn, zoals bebouwd gebied, bossen en andere natuurgebieden en water. Het LGN2-eindbestand bevat naast het basisbestand tevens de landbouwgewassen. Wanneer afzonderlijke landbouwgewassen niet voldoende van elkaar konden worden onderscheiden met behulp van de beschikbare satellietbeelden, zijn mengklassen onderscheiden. De nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van het LGN2-bestand is bepaald door de classificatieresultaten te vergelijken met referentiegegevens die zijn verzameld in het veld of afgeleid uit luchtfoto's en topografische kaarten, en de CBS-landbouwstatistieken. Hieruit is gebleken dat de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de hoofdklassen en een aantal subklassen uit het basisbestand hoger is dan 90%. De classificatienauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de overige subklassen, inclusief de landbouwgewassen en mengklassen, bedraagt minimaal 70%.

1 Inleiding

Verskillende ontwikkelingen op het gebied van milieu, waterbeheer en ruimtelijke ordening vragen in toenemende mate om actuele gegevens over het grondgebruik. Satellietbeelden zijn bij uitstek geschikt om aan deze informatie te komen. In 1990 is in Nederland voor het eerst een landsdekkend bestand van het grondgebruik (het zgn. LGN1-bestand) beschikbaar gekomen (Thunnissen et al., 1992). Deze eerste versie van het LGN-bestand is gebaseerd op satellietbeelden uit 1986. Een evaluatie door de gebruikers heeft aangegeven dat een actualisering van het LGN1-bestand gewenst is en dat de kwaliteit van het bestand aanzienlijk moet worden verbeterd. Inmiddels zijn verbeterde classificatiemethodieken ontwikkeld (Thunnissen en Noordman, 1996) en is het LGN1-bestand geactualiseerd (LGN2-bestand). Het LGN2-bestand bevat niet alleen actuelere informatie maar bevat ook een beter onderscheid tussen gebruik en bedekking van de bodem en is aanzienlijk nauwkeuriger dan het LGN1-bestand.

In dit rapport is er naar gestreefd een beeld te schetsen van de totstandkoming en de kwaliteit van het LGN2-bestand zonder te veel in detail te treden. Het is de bedoeling dat met deze handleiding de gemiddelde gebruiker weet wat er met dit bestand mogelijk is, dan wel wat de beperkingen zijn. Voor een uitvoerige beschrijving van de gebruikte methodes wordt verwezen naar Thunnissen en Noordman (1996), waarin ook de beschikbaarheid van satellietbeelden, de validatieprocedure, toepassingen, kosten-batenanalyses en operationele implementatie van het LGN2-bestand uitgebreid aan de orde komen.

Het LGN2-bestand is vervaardigd door gecombineerde toepassing van satellietbeelden uit 1990, 1992 en 1994 en het Basisbestand Ruimtelijke Structuren (BARS-bestand) van de Rijks Planologische Dienst met ondersteuning van topografische kaarten, luchtfoto's, de landbouwstatistieken van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en referentiegegevens uit het veld. De informatie is opgeslagen in rastervorm met rastercellen van 25 m x 25 m. Het LGN2-bestand is geschikt voor toepassingen op regionale schaal (1 : 50 000) en globaler. Om dat mogelijk te maken is voor de hoofd- en subklassen een minimale nauwkeurigheid vereist van respectievelijk 90 en 70%. In die gevallen waarbij deze nauwkeurigheden niet konden worden gehaald, zijn er mengklassen onderscheiden.

Het LGN2-bestand is vergeleken met veldwerk en de CBS-landbouwstatistieken. Het veldwerk geeft de mogelijkheid om uitspraken te doen over de nauwkeurigheid en de betrouwbaarheid van het LGN2-bestand. Vergelijking met de CBS-landbouwstatistieken maakt het mogelijk de geclassificeerde oppervlakken te valideren per CBS-landbouwgebied.

In hoofdstuk 2 wordt de legenda van het LGN2-bestand gegeven. In hoofdstuk 3 worden de gebruikte satellietssystemen besproken en worden de opnamedata van de gebruikte satellietbeelden gegeven. De classificatiemethode komt aan de orde in hoofdstuk 4. In de hoofdstukken 5 en 6 worden de classificatie en validatie van

respectievelijk het basis- en eindbestand besproken. Omdat de aanwezigheid van mengklassen een probleem kan vormen bij bepaalde toepassingen, wordt in hoofdstuk 7 nader ingegaan op de mogelijkheden die er zijn om de mengklassen te gebruiken.

Deze handleiding is gemaakt op basis van het LGN2-bestand versie 5. De meeste gebruikers beschikken eind 1996 over het LGN2-bestand versie 4. Het verschil tussen deze twee versies betreft mengklasse een aantal mengklassen die op basis van de CBS-landbouwstatistieken, per CBS-landbouwgebied, gehercodeerd zijn naar andere mengklassen. Dit geldt echter alleen voor het CBS-landbouwgebied 'West-Friesland en omgeving' en de provincie Zuid-Holland. Voor de rest van Nederland zijn de versies 4 en 5 identiek. Iedere gebruiker die interesse heeft, kan het LGN2-bestand versie 5 aanvragen.

2 Legenda

Om praktische redenen is er in de legenda onderscheid gemaakt tussen het basisbestand en het eindbestand. Het basisbestand betreft met name klassen die in de tijd nauwelijks of in relatief geringe mate aan verandering onderhevig zijn, zoals bebouwd gebied, bossen en andere natuurgebieden en water. In het productieproces is eerst het basisbestand vervaardigd voor heel Nederland op basis van satellietbeelden uit 1992. Daarna zijn de landbouwgewassen geclassificeerd. Deze zijn daarna met het basisbestand gecombineerd tot het eindbestand. Het basisbestand omvat alle vet gedrukte klassen in tabel 1. Deze klassen hebben gemeen dat zij slechts beperkt onderhevig zijn aan veranderingen in de tijd. Voor de gebruiker is het onderscheid tussen basis- en eindbestand niet van wezenlijk belang. Dit onderscheid is slechts van belang bij de bespreking van de gehanteerde classificatiemethoden. Iedere klasse heeft echter een unieke code, zodat eventuele verwarring tussen basis- en eindbestand niet mogelijk is. Een voorbeeld van het LGN2-bestand is opgenomen in figuur 2.

Voor de volledigheid is in tabel 1 het verschil aangegeven tussen de legenda's van versie 4 en 5 van het LGN2-bestand.

Tabel 1 Onderscheiden grondgebruiksklassen in het LGN2-eindbestand (versie 5). De vet gedrukte klassen maken deel uit van het basisbestand. Achter de grondgebruiksklassen zijn de codes vermeld waarmee de betreffende klassen zijn opgenomen in het digitale LGN2-bestand. Klasse 52 ontbreekt in versie 4 van het LGN2-bestand.

Hoofdklassen	Subklassen	LGN2-code
1 Landbouw	1.1 gras	1
	1.2 maïs	2
	1.3 aardappelen	3
	1.4 bieten	4
	1.5 granen	5
	akkerbouw	30
	mengklasse aardappelen/graa	34
	mengklasse aardappelen/maïs	35
	mengklasse aardappelen/bieten	36
	mengklasse aardappelen/bieten/overig	37
	mengklasse bieten/maïs	38
	mengklasse aardappelen/bieten/maïs	39
	mengklasse aardappelen/bieten/maïs/overig	40
	mengklasse graan/overig	41
	mengklasse kaal/aardappelen/graa	42
	mengklasse kaal/aardappelen/bollen/graa	43
	mengklasse kaal/graa	44
	mengklasse bollen/overig	45
	mengklasse kaal/bollen/overig	46
	mengklasse kaal/graa/overig	47
	mengklasse kaal/overig	48
	mengklasse akkerbouw/tuinbouw	49
mengklasse maïs/overig	50	
mengklasse aardappelen/maïs/overig	51	
mengklasse kaal/aardappelen/graa	52	
1.6 overige landbouwgewassen	6	
1.7 kale (landbouw)grond	7	
1.8 glastuinbouw	8	
1.9 boomgaard	9	
1.10 bollen	10	
2 Bos	2.1 loofbos	11
	2.2 naaldbos	12
3 (Open) natuurgebied	3.1 droge heide	13
	3.2 overig open begroeid natuurgebied	14
	3.3 kale grond in natuurgebied	15
4 Water	4.1 open (binnen)water (zoet)	16
	4.2 open (buiten)water (zout)	17
5 Bebouwd gebied	5.1 stedelijk bebouwd gebied	18
	5.2 bebouwing in buitengebied	19
	5.3 loofbos in bebouwd gebied	20
	5.4 naaldbos in bebouwd gebied	21
	5.5 bos met dichte bebouwing	22
	5.6 gras in bebouwd gebied	23
	5.7 kale grond in bebouwd buitengebied	24
	5.8 hoofdwegen en spoorwegen	25

3 Satellietbeelden

3.1 Satellietsystemen

Voor de grondgebruiksclassificatie komen twee satellieten in aanmerking; de Amerikaanse Landsat-TM en de Franse SPOT-XS. Landsat-TM-beelden hebben een ruimtelijke resolutie van 30 m. Voor SPOT-XS-beelden is dit 20 m. Dit houdt in dat het kleinste beeldelement of pixel dat een satelliet kan onderscheiden respectievelijk 30 x 30 en 20 x 20 m is. Hiermee kunnen over het algemeen afzonderlijke landbouwpercelen in Nederland worden onderscheiden. De beelden zijn geometrisch gecorrigeerd naar een ruimtelijke resolutie van 25 m, zodat de ligging van de beelden goed aansluit bij topografische kaart van Nederland.

De Landsat-TM-scanner neemt reflecties waar in 6 verschillende banden. Voor landgebruiksclassificaties zijn de banden 3 (golflengte 0,63-0,69 μm , rode licht), 4 (golflengte 0,75-0,90 μm , nabij-infrarood) en 5 (1,55-1,75 μm , midden-infrarood) het meest geschikt. In figuur 1 is als voorbeeld een deel van een Landsat-TM-beeld opgenomen. Het LGN2-bestand van hetzelfde gebied is opgenomen in figuur 2. De Landsat-TM registreert, in tegenstelling tot SPOT-XS, ook straling in het midden-infrarode deel van het spectrum. Juist deze midden-infrarode band is erg belangrijk voor het onderscheiden van de verschillende gewassen. Bij grondgebruiksclassificaties is er om deze reden een duidelijke voorkeur voor Landsat-TM-beelden.

3.2 Opnamedata van satellietbeelden gebruikt in het LGN2-bestand

Hoewel het voor de hand ligt satellietbeelden te gebruiken van data waarop een optimaal onderscheid tussen verschillende klassen verwacht mag worden, wordt de keuze van satellietbeelden in de praktijk bepaald door de beschikbaarheid van wolkvrije beelden.

Het basisbestand is vervaardigd met Landsat-TM-beelden van 15 en 24 mei 1992.

Het eindbestand van de provincie Noord-Brabant is vervaardigd met Landsat-TM-beelden van 24 april en 13 juli 1990. Het eindbestand van de provincies Friesland, Groningen, Drenthe, Overijssel, Flevoland, Gelderland, Utrecht en de CBS-landbouwgebieden 2707 ('t Gein en Gooiland, Noord-Holland) en 2807 (Alblasserwaard en Vijfherenlanden, Zuid-Holland) is vervaardigd met Landsat-TM-beelden van 15 of 24 mei 1992 en minimaal één SPOT-XS-beeld uit de zomer van 1992. Het eindbestand van de provincies Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland is vervaardigd met Landsat-TM-beelden van 14 februari, 12 mei en 16 augustus 1994. Het eindbestand van de provincie Limburg tenslotte is vervaardigd met Landsat-TM-beelden van 14 februari en 1 juli 1994.

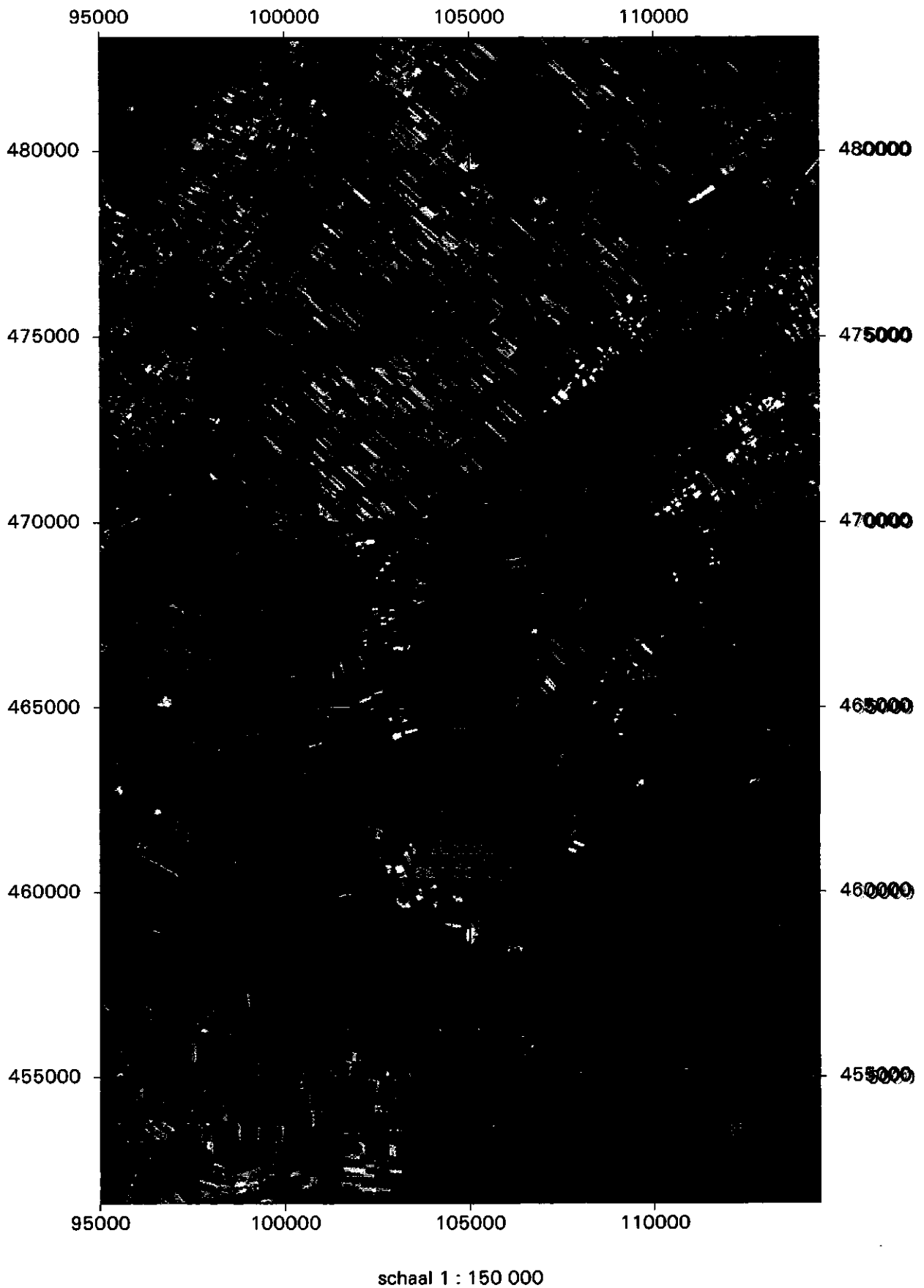


Fig. 1 Landsat-TM beeld van 16 augustus 1994. De TM-banden 3, 4 en 5 zijn respectievelijk weergegeven met blauw, rood en groen

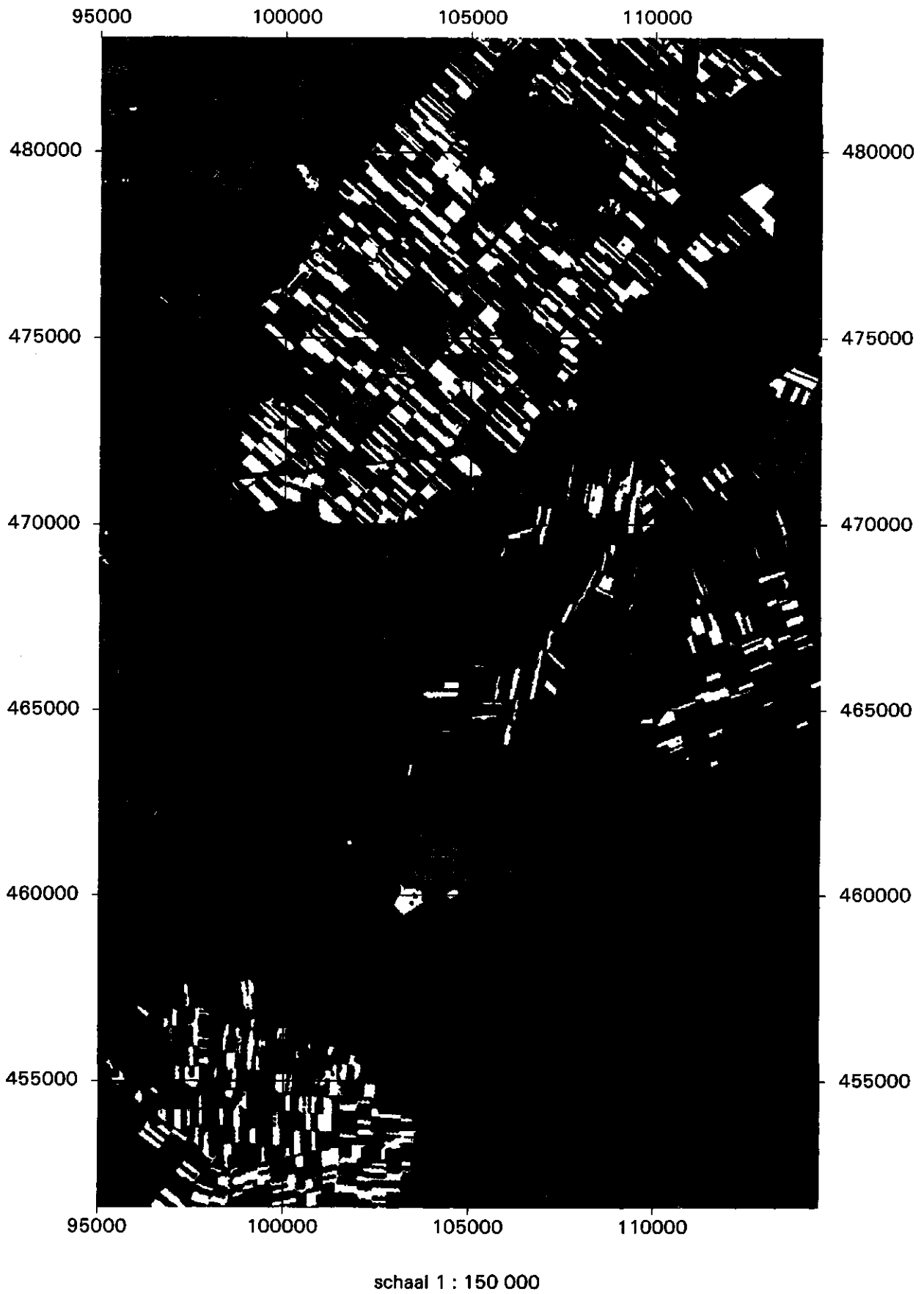


Fig. 2 LGN2-bestand van het in figuur 1 weergegeven gebied en legenda

4 Classificatiemethode

De classificatiemethode van het LGN2-bestand is in figuur 3 schematisch weergegeven in de vorm van een stroomdiagram. Om een zo nauwkeurig mogelijk bestand te verkrijgen is de classificatie thematisch en geografisch gestratificeerd uitgevoerd met respectievelijk het Basisbestand Ruimtelijke Structuren (BARS) van de RPD en de indeling in landbouwgebieden van het CBS. Stratificatie beoogt een onderverdeling van Nederland in min of meer homogene gebieden wat betreft grondgebruik en/of bodemgesteldheid. Ieder stratum wordt in principe afzonderlijk geclassificeerd. Voor het gebruik en de ligging van de CBS-landbouwgebieden wordt verwezen naar 6.1.

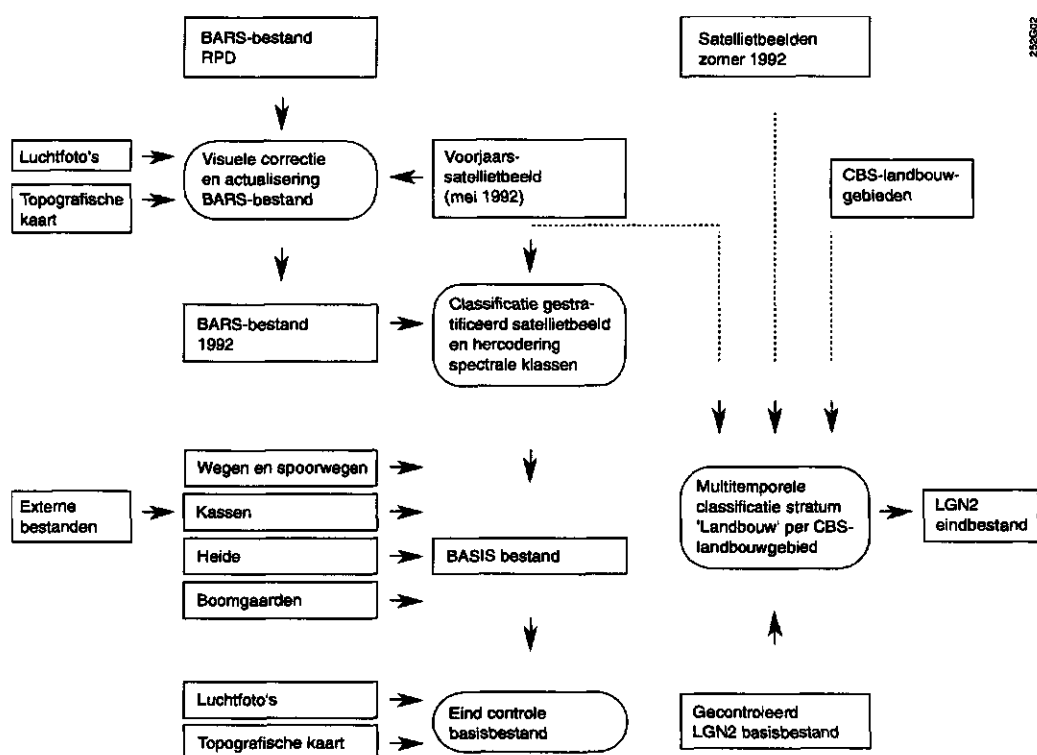


Fig. 3 De classificatiemethode van het LGN2-bestand

4.1 Het gebruik van het BARS-bestand

Het BARS-bestand is een vector-bestand en bevat 40 grondgebruiksklassen. De meeste klassen hebben betrekking op grondgebruik binnen de stedelijke, industriële en recreatieve invloedssfeer. Het BARS-bestand is met name gebruikt voor de thematische stratificatie van satellietbeelden. Door het samenvoegen van afzonderlijke BARS-klassen zijn vier thematische strata onderscheiden (tabel 2): 'stedelijk gebied', 'bebouwd buitengebied', 'bos en natuur' en 'landbouw'. Voor ieder stratum is het voorkomende grondgebruik bekend. Door ieder stratum afzonderlijk te classificeren,

wordt de (spectrale) verwarring tussen verschillende grondgebruiksklassen beperkt en kan onderscheid worden gemaakt tussen de bedekking en het gebruik van de bodem. Een voorbeeld van spectrale verwarring is kale grond en stedelijk gebied. Beide klassen hebben ongeveer dezelfde reflectie-eigenschappen. Op een satellietbeeld zijn ze om deze reden moeilijk van elkaar te onderscheiden. Valt een pixel met deze reflectie-eigenschappen binnen het BARS-stratum 'landbouw' dan wordt deze pixel geclassificeerd als kale grond. Valt die pixel binnen het BARS-stratum 'stedelijk gebied' dan wordt die pixel toegewezen aan de LGN-klasse 'stedelijk gebied'. Een ander voordeel is dat er met behulp van dit BARS-bestand een onderscheid gemaakt kan worden tussen grondbedekking en grondgebruik. Dat betekent bijvoorbeeld dat het geclassificeerde gras dat binnen het BARS-stratum 'stedelijk gebied' valt naar 'gras in bebouwd gebied' (23) gehercodeerd kan worden en dat het geclassificeerde gras dat binnen het BARS-stratum 'agrarisch gebied' valt naar 'gras' (1) gehercodeerd kan worden.

Tabel 2 Overzicht van de LGN2 strata en de BARS-klassen waaruit ze ontstaan zijn

STRATA voor LGN2	BARS-klassen	Code in BARS-bestand	
Stedelijk gebied	Woongebied	1	
	Voorradiig bouwterrein	2	
	Bedrijfsterrein	3	
	Voorradiig bedrijfsterrein	4	
	Luchtvaarterrein	11	
	Sociaal-culturele voorziening	14	
	Medische voorziening	15	
	Sport voorziening	16	
	Jachthaven	22	
	Maatschappelijke instelling	38	
	Begraafplaats	39	
	Crematorium	40	
	Onderwijsvoorziening	41	
	Spoorwegemplacement	49	
	Bebouwd buitengebied	Zweefvliegerterrein	13
Kampeer en caravanterrein		17	
Tweede woning en vakantiebungalowterrein		18	
Overige verblijfsrecreatieve voorziening		19	
Park, plantsoen		20	
Dagrecreatieve voorziening		21	
Volkstuin		23	
Afvalstort/verwerkingsplaats		24 t/m 30	
Autowrakken/banden opslagplaats		31	
Afvalwaterzuiveringsinstallatie		32	
Oppervlaktewinning delfstoffen		33	
Gaswinning		34	
Overige openbare voorziening		50	
Bos en natuur		Bos	8
		Woeste grond	9
	Bos/woeste grond	10	
Landbouw	Voorradiig bedrijfsterrein	4	
	Glastuinbouw	45	
	Boomgaard	46	
	Boomkwekerij	47	
	Overig grondgebruik	51	
Direct overgenomen:	Open (binnen)water (zoet)	7	
	Zout (buiten)water	52	

Het BARS-bestand werd als losse kaartbladen geleverd en is gebaseerd op diverse gegevensbronnen. De actualiteit en nauwkeurigheid van het bestand wisselde sterk. Het bestand is om deze redenen eerst geactualiseerd tot de situatie van 1992 aan de hand van Landsat-TM-beelden van mei 1992.

De BARS-klasse 'voorradij bedrijfsterrein' bleek in veel gevallen nog in gebruik te zijn als landbouw. In de gevallen waar dit zo was, is deze klasse bij het stratum 'landbouw' getrokken.

4.2 Classificatie met satellietbeelden

Er is een multi-temporele classificatie uitgevoerd, d.w.z. dat er meerdere satellietbeelden uit hetzelfde jaar zijn gebruikt om het landgebruik op een bepaalde plaats vast te stellen.

Aan de hand van de opname in het voorjaar wordt een onderscheid gemaakt in kale grond en vegetatie. Dit is gedaan door de Normalized Difference Vegetation Index (NDVI, een maat voor de biomassa) van het beeld te berekenen. Voor alle pixels in een beeld wordt de NDVI berekend. De NDVI is als volgt gedefinieerd:

$$NDVI = (IR-R)/(IR+R)$$

R en IR zijn de reflectiewaarden in respectievelijk de rode en nabij-infrarode band. Voor kale grond is de NDVI-waarde ongeveer gelijk aan nul. Vegetatie absorbeert rode straling (fotosynthese) en reflecteert nabij-infrarode straling relatief sterk. Naarmate de bedekking van de bodem door vegetatie toeneemt stijgt de waarde van de NDVI. De NDVI leent zich daarom uitstekend om onderscheid te maken tussen kale en begroeide landbouwgrond. Na berekening van NDVI-beelden uit de satellietbeelden worden de grenswaarden van de NDVI interactief bepaald. Pixels met relatief lage dan wel hoge NDVI-waarde worden respectievelijk als kale en begroeide landbouwgrond geclassificeerd. Begroeide landbouwgrond in het voorjaar duidt in het algemeen op grasland en wintergraan. Kale grond heeft betrekking op zomerakkerbouwgewassen. Het zomerbeeld wordt vervolgens gebruikt om de 2 klassen 'kale grond' en 'begroeide landbouwgrond' verder in te vullen.

Voor het classificeren is vooral gebruik gemaakt van de 'maximum likelihood' classificatiemethode. Voorafgaande aan de 'maximum likelihood' classificatie moet een interpretatiesleutel worden opgesteld. Hiertoe worden aan de hand van referentiegegevens trainingsgebieden aangewezen op het satellietbeeld. De trainingsgebieden worden geacht representatief te zijn voor de verschillende grondgebruiksklassen. Verschillende grondgebruiksklassen kunnen alleen nauwkeurig van elkaar worden onderscheiden wanneer ze samenvallen met spectrale klassen. Een spectrale klasse is een klasse die op basis van reflectiekenmerken op een satellietbeeld kan worden onderscheiden. Bij de maximum-likelihood-classificatiemethode wordt aangenomen dat de verdeling van de pixelwaarden per (spectrale) klasse kan worden beschreven met een normale waarschijnlijkheidsverdeling. De parameters

die nodig zijn om een normale verdeling te beschrijven (gemiddelde pixelwaarden en covariantiematrix) worden geschat aan de hand van de trainingsgebieden. Voor iedere pixel in het beeld wordt nu de waarschijnlijkheid berekend dat de pixel tot een bepaalde spectrale klasse behoort. De waarschijnlijkheid wordt berekend voor alle onderscheiden klassen. Een pixel wordt vervolgens toegewezen aan de klasse waarvan de waarschijnlijkheid dat de pixel tot die betreffende klasse behoort het grootst is. In de praktijk is het aanwijzen van trainingsgebieden en het uitvoeren van de classificatie een iteratief proces.

Naast toepassing van de automatische maximum-likelihood-classificatiemethode zijn de satellietbeelden in een aantal gevallen (gedeeltelijk) visueel geïnterpreteerd (6.1).

4.3 Validatiemethode

De meest gebruikelijke methode om het classificatieresultaat te bepalen van een per pixel geclassificeerd satellietbeeld vormt de vergelijking van de klassen van een aantal geselecteerde pixels met het 'werkelijke' grondgebruik van deze pixels (referentiegegevens). Het classificatieresultaat van de bemonsterde pixels wordt weergegeven in een tabel, ook wel 'fouten matrix' genoemd (tabel 3). Uit deze tabellen kan voor iedere klasse het percentage pixels worden geschat dat goed is geclassificeerd, evenals de verdeling van de foutief geclassificeerde pixels over de andere klassen. Bij de evaluatie van de classificatie is onderscheid gemaakt tussen de nauwkeurigheid en de betrouwbaarheid (tabel 3). De classificatienauwkeurigheid is de kans dat het werkelijk landgebruik ook als zodanig wordt geclassificeerd in het LGN2-bestand. De classificatiebetrouwbaarheid geeft de kans dat een bepaalde klasse in het LGN2-bestand in werkelijkheid ook die klasse is. Om een totaalbeeld van de classificatienauwkeurigheid te krijgen is naast de classificatienauwkeurigheid van de afzonderlijke klassen tevens gekeken naar de zogenaamde 'totale classificatienauwkeurigheid' (tabel 3). De 'totale classificatienauwkeurigheid' wordt berekend door het totaal aantal goed geclassificeerde pixels te delen door het totaal aantal pixels.

De selectie van de te valideren pixels verschilt voor het basisbestand en eindbestand. Het basisbestand is gevalideerd door een regelmatig raster over Nederland te leggen en dit te kruisen met het LGN2-bestand (5.2). Vervolgens zijn voor elk van de te valideren klassen 'at random' 100 pixels geselecteerd. Het bijbehorende referentiegrondgebruik is bepaald aan de hand van luchtfoto's en topografische kaarten.

Het eindbestand is gevalideerd door van alle referentiepercelen, het middelste en de acht direct omliggende pixels te selecteren. Er zijn dus per perceel negen pixels gebruikt voor de validatie. Indien een referentieperceel echter smaller is dan 100 m dan is alleen de centropixel geselecteerd en gebruikt voor de validatie. De referentiegegevens zijn vervolgens vergeleken met het LGN2-bestand (6.2).

Naast de boven beschreven pixelgewijze validatie zijn voor alle CBS-landbouwgebieden de geclassificeerde oppervlakken in het LGN2-bestand vergeleken met de oppervlakken afkomstig uit de CBS-landbouwstatistieken (6.2).

Tabel 3 Voorbeeld van een classificatieresultaat

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)				
	loofbos	naaldbos	bebouwd gebied	landbouw	totaal
Loofbos	65	4	22	24	115
Naaldbos	6	81	5	8	100
Bebouwd gebied	0	11	85	19	115
Landbouw	4	7	3	90	104
Totaal	75	103	115	141	434

Totale classificatienauwkeurigheid = $321/434 = 74\%$

	<u>Nauwkeurigheid</u>	<u>Betrouwbaarheid</u>
Loofbos	$65/75 = 87\%$	$65/115 = 57\%$
Naaldbos	$81/103 = 79\%$	$81/100 = 81\%$
Bebouwd gebied	$85/115 = 74\%$	$85/115 = 74\%$
Landbouw	$90/141 = 64\%$	$90/104 = 87\%$

5 Basisbestand

In 5.1 en 5.2 worden de produktiewijze en validatie van het basisbestand beschreven met uitzondering van de klassen glastuinbouw, boomgaard, heide en wegen en spoorwegen. Voor deze klassen is een andere classificatiemethode van toepassing (5.3 t/m 5.6). In deze paragrafen wordt tevens ingegaan op de validatie van de betreffende klassen.

5.1 Classificatie van het basisbestand

Voor de verschillende strata, zoals die beschreven staan in tabel 2, zijn classificaties uitgevoerd van Landsat-beelden uit mei 1992. Er zijn zes spectrale klassen onderscheiden te weten; bebouwing, kale grond, gras, loofbos, naaldbos en water. Met behulp van het BARS-bestand zijn de spectrale klassen vertaald naar LGN2-klassen. In tabel 4 is voor de verschillende strata en BARS-klassen de hercodering weergegeven. Zo is bijvoorbeeld binnen het stratum 'stedelijk gebied' loofbos geclassificeerd. Indien dit loofbos binnen de BARS-klassen 4 (onbebouwd) of 11 valt, is loofbos gehercodeerd naar 'loofbos in bebouwd gebied' (20). In alle andere gevallen is loofbos binnen het stratum stedelijk gebied naar 'bos met dichte bebouwing' gehercodeerd (22).

In tabel 4 komt BARS-klasse 4 (voorradijg bedrijfsterrein) twee keer voor. De klasse 'voorradijg bedrijfsterrein' betreft terreinen met de bestemming 'industrie, haventerrein of handel'. Tussen het tijdstip waarop een terrein de bestemming 'bedrijfsterrein' krijgt en de feitelijke realisatie van de bestemming kan echter een lange periode liggen. Aan de hand van satellietbeelden en luchtfoto's zijn deze terreinen daarom opgesplitst in de volgende drie klassen: bedrijfsterrein onbebouwd, bedrijfsterrein bebouwd en agrarisch gebied.

In het stratum 'bos en natuur' vertonen grasland en loofbos in natte natuurgebieden een andere spectrale signatuur dan in droge natuurgebieden. Om dit te corrigeren zijn grote natte natuurgebieden apart geclassificeerd.

Na de classificatie van het basisbestand zijn er een aantal GIS-bewerkingen uitgevoerd om het classificatieresultaat te verbeteren. Zo bleek bijvoorbeeld dat op de grens van water en loofbos een randje naaldbos werd geclassificeerd ten gevolge van mixed pixels. Deze zijn weggehaald met een hiervoor speciaal gemaakt filter.

Tabel 4 Toewijzing van spectrale klassen aan LGN2-klassen voor de strata 'Stedelijk gebied', 'Bebouwd buitengebied' en 'Bos en natuur'. Binnen één stratum kan de hercodering verschillen voor verschillende (groepen van) BARS-klassen

BARS-strata/ codes oorspronkelijke BARS-klassen	Spectrale klassen	LGN2-codes en klassen (basisbestand)
Stedelijk gebied/ 1 t/m 3, 4 (bebouwd), 14, 15, 16, 22, 38, 39, 40 en 49	bebouwing	18 stedelijk bebouwd gebied
	kale grond	18 stedelijk bebouwd gebied
	gras	23 gras in bebouwd gebied
	loofbos	22 bos met dichte bebouwing
	naaldbos	22 bos met dichte bebouwing
	water	16 open (binnen)water (zoet)
4 (onbebouwd)	bebouwing	19 bebouwing in buitengebied
	kale grond	24 kale grond in bebouwd buitengebied
	gras	23 gras in bebouwd gebied
	loofbos	20 loofbos in bebouwd gebied
	naaldbos	21 naaldbos in bebouwd gebied
	water	16 open (binnen)water (zoet)
11	bebouwing	19 bebouwing in buitengebied
	kale grond	19 bebouwing in buitengebied
	gras	23 gras in bebouwd gebied
	loofbos	20 loofbos in bebouwd gebied
	naaldbos	21 naaldbos in bebouwd gebied
	water	16 open (binnen)water (zoet)
Bebouwd buitengebied/ 13, 17, 18 t/m 21, 23 t/m 34, 45, 50 en 51	bebouwing	19 bebouwing in buitengebied
	kale grond	24 kale grond in bebouwd buitengebied
	gras	23 gras in bebouwd gebied
	loofbos	20 loofbos in bebouwd gebied
	naaldbos	21 naaldbos in bebouwd gebied
	water	16 open (binnen)water (zoet)
Bos en natuur/ 8 t/m 10	loofbos	11 loofbos
	naaldbos	12 naaldbos
	begroeid	14 overig open begroeid natuurgebied
	kale grond	15 kale grond in natuurgebied
	water	16 open (binnen)water (zoet)

De 'ruis' in een uit remote-sensingbeelden afgeleid grondgebruiksbestand kan vaak aanzienlijk worden verminderd door toepassing van een zogenaamd 'majority' filter. Een dergelijk filter wijst de meest voorkomende klasse in een N x N matrix toe aan de centrale pixel in de matrix. Op alle classificatieresultaten is een 3 x 3 majority filter toegepast. Onderzoek heeft aangetoond dat toepassing van een majority filter een aanzienlijke toename van de classificatienauwkeurigheid tot gevolg kan hebben.

Als laatste bewerking is het hele basisbestand op papier uitgeplot en gecontroleerd aan de hand van de topografische kaart en luchtfoto's. Grote afwijkingen zijn interactief aangepast.

5.2 Validatie van het basisbestand

Een aantal belangrijke (geaggregeerde) klassen uit het basisbestand is kwantitatief gevalideerd. In tabel 5 zijn de resultaten van de validatie weergegeven. Van de te valideren klassen is een aantal stedelijke klassen als één geheel gevalideerd: in klasse 18 in tabel 5 (bebouwd gebied) zijn de LGN2-klassen 18 (stedelijk bebouwd gebied) en 19 (bebouwing in buitengebied) samengevoegd en in klasse 20 in tabel 5 (stedelijk groen) zijn de LGN2-klassen 20 (loofbos in bebouwd gebied), 21 (naaldbos in bebouwd gebied), 22 (bos met dichte bebouwing) en 23 (gras in bebouwd gebied) samengevoegd. Code 30 in tabel 5 staat voor agrarisch gebied. De rest van de codes is overeenkomstig de codering van het LGN2-bestand (tabel 1).

Uit tabel 5 blijkt dat we ruimschoots de doelstelling van een minimale nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van 90% op hoofdklassenniveau en 70% op subklassenniveau halen. Voor een aantal subklassen is de nauwkeurigheid zelfs hoger dan 90%.

De klassen van het basisbestand die minder belangrijk zijn en/of relatief weinig spectrale variabiliteit vertonen (dus gemakkelijk te classificeren), namelijk kale grond in natuurgebied (15), water (16 en 17) en kale grond in bebouwd buitengebied (24) en de klassen die (gedeeltelijk) zijn overgenomen uit andere gegevensbestanden, namelijk heide (13) en hoofdwegen en spoorwegen (25) zijn niet kwantitatief gevalideerd.

Tabel 5 Classificatieresultaat van een aantal (geaggregeerde) klassen uit het basisbestand

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)							Betrouw- baarheid (%)
	11	12	14	18	20	30	totaal	
Loofbos (11)	80	13	7				100	80,0
Naaldbos (12)	3	94	3				100	94,0
Overig open be- groeid natuur- gebied (14)	5	2	92	1			100	92,0
Bebouwd gebied (18)				94	5	1	100	94,0
Stedelijk groen (20)			5	92	3	100	92,0	
Totaal	88	109	102	100	97	4	500	
Nauwkeurigheid (%)	90,9	86,2	90,2	94,0	94,8			

Totale classificatienauwkeurigheid (%): 90,4

5.3 Glastuinbouw

In het BARS-bestand loopt de nauwkeurigheid van de glastuinbouw sterk uiteen. De grotere kassen die liggen in gebieden met weinig glastuinbouw zijn over het algemeen goed opgenomen. De meeste kleinere kassen, daarentegen, zijn niet opgenomen. Gebieden die zijn aangewezen als ontwikkelingsgebied voor glastuinbouw, zijn

in een aantal gevallen in het geheel opgenomen als glastuinbouw. Dit kan leiden tot grote overschattingen van het areaal glastuinbouw. Daarom is het BARS-bestand niet voor de kartering van kassen gebruikt.

De kassen in het LGN2-bestand zijn gedigitaliseerd vanaf de meest recente versies van de topografische kaarten met schaal 1 : 25 000. Om de hoeveelheid tijd die met het digitaliseren gemoeid is te beperken zijn alleen topografische kaartbladen beschouwd met (delen van) gemeenten waarin kassen met een totale oppervlakte van meer dan 10 ha voorkomen. Op deze kaartbladen zijn alle kassen gedigitaliseerd, dus ook de kassen gelegen binnen gemeenten met kassen met een totale oppervlakte van minder dan 10 ha. De betreffende gemeenten zijn geselecteerd aan de hand van CBS-landbouwstatistieken van 1992. Er wordt geschat dat ongeveer 95% van de totale op de topografische kaart aanwezige oppervlakte kassen, is gedigitaliseerd. Het gedigitaliseerde kassenbestand is vervolgens bijgewerkt tot 1992 door het te projecteren op het Landsat-beeld van mei 1992 en interactief te actualiseren. Hierbij is speciale aandacht besteed aan die gebieden waar een groot verschil bestond in de oppervlakte kassen volgens het gedigitaliseerde bestand en de CBS-landbouwstatistieken. De ligging van het LGN2-kassenbestand is gevalideerd door visuele vergelijking van het bestand met luchtfoto's uit 1989 en 1992. De nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van het totale kassenbestand wordt geschat op ongeveer 90%.

De gedigitaliseerde oppervlakten glastuinbouw in het LGN2-bestand zijn per provincie en CBS-landbouwgebied vergeleken met de CBS-landbouwstatistieken (respectievelijk tabel 6 en aanhangsel 3). Relatief grote afwijkingen komen vooral in provincies en landbouwgebieden met relatief geringe oppervlakten kassen. In deze laatste provincies en gebieden bevinden zich relatief veel gemeenten met kassen met een totale oppervlakte van minder dan 10 ha, hetgeen het relatief grote verschil in oppervlakte verklaart. In absolute zin zijn deze afwijkende oppervlakten echter gering. De overige verschillen in oppervlakten hangen grotendeels samen met de digitaliseernauwkeurigheid van de kassen. Verder kan ook de nauwkeurigheid van de CBS-landbouwstatistieken een kleine rol spelen. Tenslotte bestaan er sterke indicaties dat in een aantal gemeenten nieuwe kassen die al zichtbaar zijn op de satellietbeelden nog niet zijn opgenomen in de CBS-landbouwstatistieken.

Tabel 6 Vergelijking van de oppervlakte glastuinbouw in het LGN2-bestand met de CBS-landbouwstatistieken uit 1992 per provincie

Provincie	Oppervlakte CBS landbouw- statistiek (ha)	Oppervlakte LGN2-bestand (ha)	Vershil LGN2-CBS (ha)	Quotiënt LGN2/CBS (%)
Groningen	62	73	11	118
Friesland	55	51	-4	93
Drenthe	207	197	-10	95
Overijssel	64	32	-32	50
Flevoland	88	85	-3	97
Gelderland	609	424	-185	70
Utrecht	220	219	-1	100
Noord-Holland	1026	985	-41	96
Zuid-Holland	6136	6472	336	105
Zeeland	74	44	-30	59
Noord-Brabant	868	961	93	111
Limburg	732	675	-57	92
Nederland	10141	10218	77	101

5.4 Boomgaarden

Voor de klasse boomgaard in het basisbestand is o.a. gebruik gemaakt van de BARS-klasse 'boomgaard'. De BARS-klasse boomgaard bevat voornamelijk grote boomgaardcomplexen, en is niet volledig. Zo ontbreken alle boomgaarden ten zuiden van Venlo. Door middel van visuele interpretatie van Landsat-beelden van 13 juli 1990 en 2 september 1991 zijn de boomgaarden uit het BARS-bestand gecontroleerd en daar waar boomgaarden ontbraken zijn deze toegevoegd. Vervolgens zijn de oppervlakten boomgaarden in dit bestand, per CBS-landbouwgebied, vergeleken met de CBS-landbouwstatistiek en zijn alle gemeenten waar het verschil groter was dan 40 ha of 50% van de totale oppervlakte boomgaarden aan een nader onderzoek onderworpen. Hierbij zijn alleen de gemeenten met boomgaarden met een totale oppervlakte van meer dan 10 ha beschouwd. Indien mogelijk zijn aan de hand van alle tot onze beschikking staande informatie (Landsat-beelden van verschillende opnamedata, luchtfoto's van 1989 en de meest recente topografische kaarten) verbeteringen aangebracht. De nauwkeurigheid van het totale boomgaardenbestand wordt geschat op ongeveer 70%.

De oppervlakten boomgaard in het LGN2-bestand per provincie en CBS-landbouwgebied komen over het algemeen redelijk tot goed met overeen met de CBS-landbouwstatistieken (tabel 7 en aanhangsel 3).

Tabel 7 Vergelijking van de oppervlakte boomgaarden in het LGN2-bestand met de CBS-landbouwstatistieken uit 1992 per provincie

Provincie	Oppervlakte CBS landbouw- statistiek (ha)	Oppervlakte LGN2-bestand (ha)	Verschil LGN2-CBS (ha)	Quotiënt LGN2/CBS (%)
Groningen	82	78	-4	95
Friesland	98	110	12	112
Drenthe	4	10	6	250
Overijssel	83	115	32	139
Flevoland	2402	2861	459	119
Gelderland	6978	7505	527	108
Utrecht	2370	2712	342	114
Noord-Holland	1341	1279	-62	95
Zuid-Holland	1759	1744	-15	99
Zeeland	4218	4175	-43	99
Noord-Brabant	1772	2042	270	115
Limburg	2529	1890	-639	75
Nederland	23636	24521	885	104

5.5 Heide

Door het Instituut voor Bos- en Natuurbeheer (IBN-DLO) is een landelijk onderzoek uitgevoerd naar de kartering van heidevergrassing met behulp van Landsat-TM-beelden (Van Kootwijk en Van der Voet, 1989; Van Kootwijk, 1989). De gebruikte satellietbeelden dateren uit 1986. De klasse heide uit deze studie, die ook in het LGN1-bestand was opgenomen, is gehandhaafd in het LGN2-bestand indien de heide binnen het stratum 'bos en natuur' viel. Eventuele in de tijd opgetreden veranderingen zijn dus niet meegenomen. In de betreffende studie zijn eerst aan de hand van de topografische kaart alle heideterreinen in Nederland geselecteerd. Vervolgens zijn pixels met sterk afwijkende reflectiewaarden uit de populatie 'heide' verwijderd. De uiteindelijke populatie omvat pixels uit de *droge* heideterreinen met uitzondering van de duinen en een smalle strook langs de oostrand van Nederland. De natte heideterreinen zijn buiten beschouwing gelaten.

Inmiddels is in opdracht van het RIVM een nieuwe kartering van de grasbedekking in de Nederlandse heide uitgevoerd met behulp van Landsat-TM-beelden uit 1993 (Moen en Van Kootwijk, 1995).

5.6 Hoofdwegen en spoorwegen

De hoofdwegen en spoorwegen zijn in het BARS-bestand opgenomen als lijnen. Bij het verrasteren (omzetting van vectoren naar rasters) worden deze lijnen één pixel breed. Omdat snelwegen (inclusief verkeersknooppunten) breder zijn dan 25 m, zouden deze wegen te smal in het LGN2-bestand komen. Bij het gereedkomen van het LGN2-bestand is de CBS-bodemstatistiek van 1989 beschikbaar gekomen waarin

de wegen als polygonen en naar werkelijke oppervlakte zijn opgenomen. De wegen zijn verrasterd en na een aantal bewerkingen, opgenomen in het LGN2-bestand. De bewerkingen houden in dat de brede stukken van de hoofdwegen zijn ingevuld door een logische hercodering van de oude classificatie en dat de smalle stukken direct als weg (LGN2-code 25) zijn opgenomen.

6 Eindbestand

6.1 Classificatie van het eindbestand

Voor een nauwkeurige classificatie van de landbouwgewassen in het stratum 'landbouw' kan gesteld worden dat minimaal één satellietbeeld uit de periode winter/voorjaar (bij voorkeur april/mei) en één uit de zomer (bij voorkeur juli) vereist is. De classificatie van de landbouwgewassen is in principe uitgevoerd per CBS-landbouwgebied (fig. 4). De namen van de in figuur 4 weergegeven CBS-landbouwgebieden zijn gegeven in tabel 8.



Fig. 4 Ligging van de CBS-landbouwgebieden

Tabel 8 Namen van CBS-landbouwgebieden

Groningen		Noord-Holland	
2001	De Marne	2701	Wieringen en Wieringermeer
2002	Centraal weidegebied in Groningen	2702	Haarlemmermeer
2003	Oostelijke bouwstreek in Groningen	2703	Amstelland en Aalsmeer
2004	Westerwolde en Groninger Veenkoloniën	2704	Texel en Land van Zijpe
2005	Groninger zuidelijk Westerkwartier	2705	West-Friesland en omgeving
2006	Oostelijk Hogeland	2706	Waterland en Noordhollandse Droogmakerijen
Friesland		2707	't Gein en Gooiland
2101	Noordelijk Friesland	2708	Kennemerland
2102	Weidestreek in Friesland	Zuid-Holland	
2103	De Wouden	2801	Voorne-Putten en Hoeksche Waard
2104	Eilanden	2802	Rotterdam en omgeving
Drenthe		2803	Goeree-Overflakkee
2201	Weidegebied van het Noorderveld	2804	Westelijk Rijnland
2202	Smilde en Centraal zandgebied in Drenthe	2805	Boskoop en Rijnveld
2203	Zuidwestelijk weidegebied in Drenthe	2806	Krimpenerwaard en Oostelijk Rijnland
2204	Zuidelijk zandgebied in Drenthe	2807	Alblasserwaard en Vijfherenlanden
2205	Drentse Veenkoloniën en Hondsrug	2808	Bollenstreek
Overijssel		2809	Westland en Zuidhollandse Droogmakerijen
2301	Weidegebied in Overijssel	Zeeland	
2302	Noordoost Overijssel	2901	Noordelijk Zeeland
2303	Twente	2902	Walcheren en Zuid-Beveland
2304	Salland	2903	Zeeuwsch-Vlaanderen
Flevoland		Noord-Brabant	
2401	Noordoostelijke Polder	3001	Noordwesthoek
2402	Zuidelijke IJsselmeerpolders	3002	Westelijke Langstraat
Gelderland		3003	Biesbosch
2501	Oostelijke Veluwe	3004	Oostelijke Langstraat
2502	IJsselstreek	3005	Westelijke Zandgronden
2503	Zuidelijk Gelderland	3006	Land van Breda
2504	Oostelijke Betuwe en Nijmegen	3007	De Kempen
2505	Veluwezoom en Betuwe	3008	Midden Noord-Brabant
2506	Bommelerwaard	3009	Maaskant en Land van Cuijk
2507	Westelijke Veluwe	3010	Westelijk Peelgebied
2508	Achterhoek	Limburg	
Utrecht		3101	Noord-Limburg
2601	Kromme Rijn-streek en Heuvelrug	3102	Zuid-Limburg
2602	Westelijk weidegebied in Utrecht		
2603	Centraal tuinbouwgebied in Utrecht		
2604	Eemland		
2605	Zandgebied in Utrecht		

Afhankelijk van het aanwezige grondgebruik en de ligging, het opnametijdstip en de kwaliteit van de satellietbeelden, zijn aangrenzende CBS-landbouwgebieden soms samengevoegd tot grotere strata. Met behulp van de NDVI is het voorjaars- of winterbeeld opgedeeld in twee klassen: begroeid en onbegroeid. Deze onderverdeling dient als uitgangspunt voor de classificatie van de zomerbeelden. Afhankelijk van de opnamedatum van het satellietbeeld en de ligging van het stratum zullen verschillende gewassen een hoge bodembedekking vertonen op het winter- of

voorjaarsbeeld en derhalve worden geclassificeerd als begroeid. De belangrijkste gewassen op winterbeelden (januari-maart) betreffen grasland en groenbestedingsgewassen. Op voorjaarsbeelden (april-mei) vertonen met name grasland, wintergranen, (voorjaars)bollen en verschillende 'overige landbouwgewassen' (LGN2-klasse 6), zoals koolzaad en luzerne, een hoge bodembedekking. Voorzover verschillende winter- of voorjaarsgewassen een verschillende spectrale signatuur vertonen, zijn deze direct van elkaar onderscheiden. De zomergewassen zijn vervolgens geclassificeerd door gecombineerde interpretatie van de zomer- en winter- of voorjaarsbeelden. Zo kan bijvoorbeeld aan de hand van een zomerbeeld de klasse bieten alleen aan een perceel worden toegewezen indien de betreffende pixels op het winter- of voorjaarsbeeld als 'niet begroeid' zijn geclassificeerd.

Wanneer bepaalde gewassen op een satellietbeeld elkaar spectraal sterk overlappen, is het noodzakelijk mengklassen te definiëren. In principe worden er mengklassen onderscheiden indien verwacht wordt dat de classificatienauwkeurigheid en/of -betrouwbaarheid lager dan 70% zal worden. Indien op de opnamedatum van een satellietbeeld verschillende gewassen in een stratum reeds zijn geoogst en andere beschikbare satellietbeelden geen uitsluitel geven, is het ook noodzakelijk een mengklasse te definiëren. In plaats van toewijzing aan een mengklasse is het ook mogelijk een klasse die slechts een geringe oppervlakte beslaat te voegen bij de klasse waarmee sterke spectrale verwarring optreedt en die een relatief grote oppervlakte beslaat. Bijvoorbeeld, bij menging van bieten en maïs in oostelijk Gelderland wordt de mengklasse bieten/maïs in het eindbestand toegewezen aan de klasse maïs die daar een grote oppervlakte inneemt.

Een belangrijke oorzaak van foute classificaties is het optreden van spectrale verwarring als gevolg van een afwijkende gewasontwikkeling (verdroging, onregelmatige opkomst of afrijping). In deze gevallen vormen misclassificaties vaak grillige patronen of een hoge ruimtelijke spreiding binnen een perceel. Het perceel is dan visueel nog wel vaak als eenheid herkenbaar vanwege de perceelsvorm (vorm), de patronen waarin de afwijkende reflectiewaarden voorkomen en/of de ruimtelijke variatie in reflectiewaarden (textuur). Naast vorm, patroon en textuur kunnen ook de omringende percelen (context) een belangrijke rol spelen bij de visuele interpretatie. Zo zijn bijvoorbeeld graslandcomplexen bestaande uit meerdere graslandpercelen visueel vaak duidelijk herkenbaar door de karakteristieke afwisseling in reflectiewaarden die wordt veroorzaakt door beweiding, maaien en hergroei. In deze gevallen resulteert een visuele interpretatie in een (aanzienlijk) nauwkeuriger classificatie dan een automatische classificatie. Voordat echter besloten wordt over te gaan wordt op visuele interpretatie dient een goede afweging te worden gemaakt tussen de hogere nauwkeurigheid en de extra benodigde tijd.

Het BARS-stratum 'Landbouw' bevat de oorspronkelijke BARS-klasse 'overig grondgebruik' (tabel 2). 'Overig grondgebruik' is een restklasse die naast landbouwgronden ook wegen, waterlopen, dijken, boerderijen, erven e.d. bevat. Verharde oppervlakken en bebouwing vertonen een sterke spectrale overlap met kale landbouwgrond. Omdat het bij de aanvang van de classificatie nog niet mogelijk was om verharde en bebouwde oppervlakken in agrarisch gebied met voldoende nauwkeurigheid te classificeren, is besloten deze oppervlakken zoveel mogelijk te voegen bij het aangrenzende

landbouwkundige grondgebruik of de bij de klasse 'kale landbouwgrond'. In gebieden waar de classificatie grotendeels interactief is uitgevoerd, zijn de boerderijen en erven bij het aangrenzend landbouwkundig grondgebruik gevoegd.

De delen van de satellietbeelden met bewolking zijn interactief uitgesneden en niet bij de classificatie gebruikt. Satellietbeelden waarop heiligheid aanwezig is lenen zich vaak alleen voor de classificatie van bepaalde gewassen met een eenduidige spectrale signatuur die sterk contrasteert met de spectrale signatuur van de overige grondgebruiksklassen (bijv. afgerijpt graan). De overige klassen moeten vaak in een mengklassen worden opgenomen of (gedeeltelijk) worden onderscheiden met behulp van satellietbeelden van een andere datum, indien beschikbaar. Wanneer het optreden van heiligheid zeer lokaal is, is soms overgegaan tot visuele interpretatie van het betreffende gebied.

De landbouwgewassen van de provincie Noord-Brabant zijn geclassificeerd met Landsat-TM-beelden van 24 april en 13 juli 1990. Hier zijn geen mengklassen onderscheiden.

De landbouwgewassen van de provincies Friesland, Groningen, Drenthe, Overijssel, Flevoland, Gelderland, Utrecht en de CBS-landbouwgebieden 2707 ('t Gein en Gooiland, Noord-Holland) en 2807 (Alblasserwaard en Vijfherenlanden, Zuid-Holland) zijn geclassificeerd met een Landsat-TM-voorjaarsbeeld van 15 of 24 mei 1992 in combinatie met minimaal één SPOT-XS-beeld uit de zomerperiode van 1992. Daar waar deze gebieden mengklassen bevatten wordt dit voornamelijk veroorzaakt doordat veel gewassen op een SPOT-XS-beeld slechts ten dele spectraal te onderscheiden zijn. Dit is zo veel mogelijk beperkt door gebruik te maken van alle beschikbare SPOT-XS-beelden uit de zomerperiode. Sommige delen van het LGN2-bestand zijn op deze wijze met drie SPOT-XS-beelden geclassificeerd.

De landbouwgewassen van de provincies Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland zijn geclassificeerd met Landsat-TM-beelden van 14 februari, 12 mei en 16 augustus 1994. De combinatie van twee winter/voorjaarsbeelden heeft de voorjaarsclassificatie verbeterd. Op het vroege mei-beeld was echter nog slechts een deel van de zomergranen te onderscheiden. Dit kon niet met het augustus beeld gecorrigeerd worden omdat op dat tijdstip alle granen geoogst zijn. Zeeuwsch-Vlaanderen was op 12 mei voor een groot deel bewolkt waardoor alle granen in een mengklasse terecht zijn gekomen.

De landbouwgewassen van de provincie Limburg zijn geclassificeerd met Landsat-TM-beelden van 14 februari en 1 juli 1994. Met het 14 februari beeld is het gras geclassificeerd. De rest van de landbouwgewassen is met het juli beeld geclassificeerd. Een aantal onvolkomenheden in de classificatie, met name groenbemesters, is interactief bijgewerkt. Er zijn geen mengklassen onderscheiden.

In figuur 2 is ter illustratie een deel van het LGN2-eindbestand opgenomen.

6.2 Validatie van het eindbestand

Een aantal (groepen van) provincies zijn geheel of grotendeels met dezelfde satellietbeelden geclassificeerd (tabel 9 tot en met 11). Voor de meeste provincies zijn slechts in een beperkt aantal CBS-landbouwgebieden referentiegegevens beschikbaar. De resultaten in tabellen 9 tot en met 11 zijn daarom niet representatief voor alle gebieden in de betreffende provincies. In aanhangsel 2 zijn de classificatieresultaten gegeven voor alle CBS-landbouwgebieden waarvoor referentiegegevens beschikbaar zijn. Hierbij moet worden bedacht dat voor verschillende CBS-landbouwgebieden niet alle LGN2-klassen in voldoende mate zijn bemonsterd. Voor deze klassen hebben de classificatieresultaten een beperkte geldigheid. Indien het totaal aantal pixels (dat betreft zowel het aantal referentiepixels als het aantal geclassificeerde pixels) per klasse minder dan 20 bedraagt, zijn de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid daarom niet uitgerekend. Wanneer het totaal aantal pixels minder dan 50 bedraagt zijn de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid tussen haakjes geplaatst.

De provincies Groningen, Friesland en Utrecht zijn niet gevalideerd, omdat voor deze gebieden geen veldgegevens beschikbaar waren. Voor het zuidelijke deel van de provincie Flevoland waren veel referentiegegevens beschikbaar uit diverse onderzoeksprojecten. De resultaten van de automatische classificatie zijn uiteindelijk overschreven met de beschikbare referentiegegevens. Het resultaat voor Flevoland is dan ook beter dan alleen op basis van satellietbeeld interpretatie mogelijk zou zijn geweest.

Op grond van de resultaten van de validatie (tabel 9 tot en met 11 en aanhangsel 2) en onze expertise menen wij dat, ondanks de bovengenoemde bezwaren, de doelstellingen ten aanzien van de classificatienauwkeurigheid (inclusief mengklassen) en -betrouwbaarheid van het LGN2-bestand over het algemeen (ruimschoots) zijn gehaald.

Naast de boven beschreven pixelgewijze validatie zijn voor alle CBS-landbouwgebieden de geclassificeerde oppervlakken in het LGN2-bestand vergeleken met de oppervlakken afkomstig uit de CBS-landbouwstatistieken (aanhangsel 3). De CBS-landbouwstatistieken bevatten de netto beteelde oppervlakken, terwijl het stratum landbouw in het LGN2-bestand het gehele landbouwgebied beslaat, inclusief sloten, (smalle) wegen, bermen, houtwallen, boerderijen en erven. Een deel van deze landbouwkundige infrastructuur is opgenomen onder het aangrenzende landbouwkundige grondgebruik of geclassificeerd als kale (landbouw)grond (6.1). Het overige deel van de landbouwkundige infrastructuur is grotendeels geclassificeerd als grasland. Hierdoor zijn met name de oppervlakte grasland en in mindere mate de oppervlakte kale grond overschat in het LGN2-bestand (aanhangsel 3).

Tabel 9 Classificatieresultaat van de landbouwgewassen in de provincie Limburg

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)							Betrouwbaar- heid (%)
	1	2	3	4	5	6	totaal	
1	349	61	31	13	1	9	464	75,2
2	7	437	6	17	11	2	480	91,0
3	0	35	250	10	0	9	304	82,8
4	0	4	13	569	116	49	751	75,8
5	0	0	0	10	567	1	578	98,1
6	51	66	0	10	10	215	352	61,1
18	0	0	0	0	2	0	2	
23	18	0	0	1	0	0	19	
25	0	0	0	6	1	0	7	
Totaal	425	603	300	636	708	285	2957	
Nauwkeurig- heid (%)	82,1	72,5	83,3	89,5	80,1	75,4		
Totale nauwkeurigheid (%): 80,7								

Tabel 10 Classificatieresultaat van de landbouwgewassen in de provincies Drenthe, Overijssel en Gelderland

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)								Betrouwbaar- heid (%)
	1	2	3	4	5	6	7	totaal	
1	1631	124	74	22	50	91	28	2020	80,7
2	27	437	93	19	4	5	0	585	74,7
3	20	98	799	46	21	81	0	1065	75,0
4	11	4	81	427	0	13	0	536	79,7
5	127	14	65	48	697	55	28	1034	67,4
6	0	19	6	0	0	12	0	37	(32,4)
7	0	1	3	0	0	0	0	4	
9	0	0	0	0	0	21	0	21	
11	0	4	0	0	0	0	0	4	
19	0	1	0	0	0	0	0	1	
23	0	0	1	0	0	0	0	1	
25	3	0	0	0	0	0	0	3	
30	49	495	113	237	10	85	0	989	95,0
35	12	50	54	57	1	17	1	192	54,2
36	25	13	160	188	10	6	1	403	86,4
38	0	0	0	1	0	0	0	1	
40	0	74	69	40	0	0	0	183	100,0
50	0	0	19	0	1	20	9	49	(40,8)
51	21	189	310	10	3	1	0	534	93,6
Totaal	1926	1523	1847	1095	797	407	67	7662	
Nauwkeurig- heid (%)	84,7	28,7	43,3	39,0	87,5	2,9	0,0		
Nauwkeurig- heid incl. meng- klassen (%)	84,7	81,7	81,5	81,6	88,7	29,0	0,0		
Totale nauwkeurigheid (%): 52,5									
Totale nauwkeurigheid incl. mengklassen (%): 79,6									

Tabel 11 Classificatieresultaat van de landbouwgewassen in de provincies Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)								Betrouwbaar- heid (%)
	1	2	3	4	5	6	10	totaal	
1	450	13	39	1	21	35	27	586	76,8
2	9	114	17	0	0	0	0	140	81,4
3	34	22	653	43	34	87	0	873	74,8
4	9	14	17	581	23	56	0	700	83,0
5	25	12	62	8	723	38	0	868	83,3
6	37	14	50	15	43	365	17	541	76,5
7	3	0	41	1	99	7	17	165	0,0
9	0	0	0	0	7	0	0	7	
10	9	0	0	0	18	24	455	506	89,9
23	1	0	0	0	0	0	0	1	
25	0	0	0	1	0	0	1	2	
41	34	0	25	12	282	81	0	434	83,6
42	34	0	3	0	54	220	0	311	89,1
43	0	0	0	0	0	53	30	83	100,0
45	17	0	0	0	2	257	0	276	93,1
47	27	0	9	0	0	11	21	68	16,2
Totaal	689	189	916	662	1306	1234	565	5561	
Nauwkeurig- heid (%)	65,3	60,3	71,3	87,8	55,4	29,6	80,5		
Nauwkeurig- heid incl. meng- klassen (%)	65,3	60,3	71,6	87,8	81,1	80,0	85,8		
Totale nauwkeurigheid (%): 60,1									
Totale nauwkeurigheid incl. mengklassen (%): 77,9									

7 Mengklassen

Het LGN2-bestand omvat een aantal mengklassen (6.1). Mengklassen zijn onderscheiden indien op basis van de beschikbare satellietbeelden geen duidelijk onderscheid kon worden gemaakt tussen de verschillende landbouwgewassen. Bij het gebruik van het LGN2-bestand in modellen kan dit problemen geven. Als van een mengklasse bekend is wat de onderlinge verhouding is van de oppervlakten van de samenstellende klassen, kan er vaak wel mee gerekend worden. Om deze reden zijn in aanhangsel 6 per CBS-landbouwgebied voor de voorkomende mengklassen de oppervlakten van de samenstellende klassen opgenomen. Bij het berekenen van deze oppervlakten doen zich twee mogelijkheden voor. Ten eerste kan de oppervlakte van de mengklasse groter zijn dan de totale oppervlakte die de samenstellende klassen in het LGN2-bestand te kort komen in vergelijking met de CBS-landbouwstatistieken. Een voorbeeld hiervan is het CBS-landbouwgebied 2006, Oostelijk Hogeland (3611 versus 3542 ha, aanhangsel 6). Een deel van de mengklasse blijft dan onbekend. De tweede mogelijkheid is dat de oppervlakte van de mengklasse kleiner is dan de totale oppervlakte die de samenstellende klassen te kort komen in het LGN2-bestand. CBS-landbouwgebied 2001, De Marne, is hiervan een voorbeeld (aanhangsel 6). Mengklasse 37 (aardappelen, bieten en overige landbouwgewassen) beslaat hier 3419 ha. De totale oppervlakte die deze gewassen in het LGN2-bestand te kort komen in vergelijking met de CBS-landbouwstatistieken bedraagt 3686 ha (1947 + 1187 + 552). Dat betekent dat de oppervlakte van de mengklasse eigenlijk te klein is voor de klassen die het zou moeten bevatten. In deze gevallen zijn de oppervlakten van de samenstellende klassen verkleind in evenredigheid met de mate waarin de oppervlakte van de mengklasse te klein is. In CBS-landbouwgebied 2001 is de verhouding tussen de oppervlakte van mengklasse 37 in het LGN2-bestand en de oppervlakte die het zou moeten beslaan volgens de CBS-statistieken: $3419/3686 = 93\%$. De oppervlakten aardappelen, bieten en overige landbouwgewassen in deze mengklasse bedragen dan respectievelijk 1806 ha (93% van 1947), 1101 ha en 512 ha. Bij deze berekeningen is er vanuit gegaan dat de CBS-landbouwstatistieken correct zijn en dat in het LGN2-bestand alle zuivere klassen ook daadwerkelijk goed geclassificeerd zijn.

Een probleem van andere aard doet zich voor wanneer bijvoorbeeld het gebruik van een bestrijdingsmiddel moet worden berekend en op een kaartje moet worden weergegeven of wanneer de uitspoeling van een bestrijdingsmiddel uit een stroomgebied moet worden berekend. Bij het maken van een kaart is het belangrijk dat de intensiteit van het gebruik correct is, terwijl de exacte oppervlakten van de gewassen op de kaart van minder belang zijn. De intensiteit van het gebruik per gewas kan dan worden berekend door de totale gebruikte hoeveelheid bestrijdingsmiddel per gewas te delen door de (correcte) oppervlakte van het gewas volgens de CBS-landbouwstatistiek. Het LGN-bestand kan vervolgens worden gebruikt voor de vervaardiging van de kaart.

In het geval van modelberekeningen, bijvoorbeeld van de totale uitspoeling van een bestrijdingsmiddel uit een (stroom)gebied, is het van belang dat de modelinvoer,

i.c. de totale hoeveelheid gebruikte bestrijdingsmiddelen, correct is. Omdat de oppervlakten in het LGN2-bestand kunnen verschillen van de 'correcte' oppervlakten in de CBS-landbouwstatistieken is een correctiefactor vereist. We kunnen dit illustreren aan de hand van het CBS-landbouwgebied 2001, De Marne (aanhangsel 3). Stel dat het gebruik van bestrijdingsmiddel X voor aardappelen 0,9 kg/ha is, voor bieten 0,5 kg/ha, voor graan 0,3 kg/ha en voor de overige gewassen 0,7 kg/ha. Aan de hand van de CBS-landbouwstatistieken kunnen deze waarden worden gecorrigeerd bij een eventuele overschatting dan wel onderschatting van de oppervlakte in het LGN-bestand. Een gecorrigeerde waarde voor de hoeveelheid bestrijdingsmiddel X kan berekend worden uit de verhouding tussen de oppervlakten van een gewas volgens de CBS-statistiek en het LGN2-bestand. In het CBS-landbouwgebied 2001 komen volgens het CBS 2589 ha aardappelen voor. In het LGN2-bestand zijn er 643 ha als zuivere klasse en 1806 ha in een mengklasse geclassificeerd. In totaal 2449 ha. De gecorrigeerde waarde voor aardappelen wordt $2589/2449 * 0,9 = 0,95$ kg/ha. Voor bieten, graan en overige gewassen worden de gecorrigeerde waarden respectievelijk 0,53, 0,28 en 0,73 kg/ha. De waarde voor de mengklasse kan worden berekend als een naar oppervlakte gewogen gemiddelde van de klassen die het bevat: $[(0,95*1806) + (0,53*1101) + (0,73*512)] / 3419 = 0,78$ kg/ha.

Op bovenstaande wijzen kunnen de nauwkeurige oppervlakteschattingen uit de CBS-landbouwstatistieken worden gecombineerd met informatie over de ruimtelijke verspreiding uit het LGN2-bestand.

Literatuur

Kootwijk, E.J. van, 1989. *Inventarisatie van de vergrassing van de Nederlandse heide*. Arnhem, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Rapport 89/1.

Kootwijk, E.J. van en H. van der Voet, 1989. *De kartering van heidevergrassing in Nederland met behulp van Landsat Thematic Mapper satellietbeelden*. Arnhem, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Rapport 89/2.

Moen, J.P. en E.J. van Kootwijk, 1995. *Commercialisering van HEIMON. De marktpositie van het heidemonitoringsysteem*. Delft, Beleidscommissie Remote Sensing, Rapport 94-31.

Thunnissen, H., R. Olthof, P. Getz en L. Vels, 1992. *Grondgebruiksdatabase van Nederland vervaardigd met behulp van Landsat Thematic Mapper opnamen*. Wageningen, DLO-Staring Centrum, Rapport 168.

Thunnissen, H.A.M. en E. Noordman, 1996. *Classification methodology and operational implementation of the land cover database of the Netherlands*. Wageningen, DLO-Staring Centrum, Report 124.

AANHANGSELS

Aanhangsel 1 Samenstelling van de LGN2-begeleidingsgroep

K. Folkertsma
Provincie Drenthe

J. Zegwaard
Provincie Utrecht

P. van de Voet / M. van der Veen
Provincie Gelderland

J. van Walderveen / C. Dekker
Provincie Overijssel

H. Ullenbroeck / C. Mentjes
Provincie Noord-Brabant

R. van de Velde / B. Veldkamp
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne

G. Arnold
Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling
Rijkswaterstaat

D. Vastenhoud / J. van der Schuit
Rijksplanologische Dienst

N. Bunnik
Programmabureau Beleidscommissie Remote Sensing

G. Nieuwenhuis
DLO-Staring Centrum

H. Thunnissen
DLO-Staring Centrum

Aanhangsel 2 Validatieresultaten van het LGN2-bestand voor alle CBS-landbouwgebieden waarvoor referentiegegevens beschikbaar zijn

Voor verschillende van de CBS-landbouwgebieden in dit aanhangsel zijn niet alle LGN2-klassen in voldoende mate bemonsterd. Voor deze klassen hebben de classificatieresultaten een beperkte geldigheid. Indien het totaal aantal pixels (dat betreft zowel het aantal referentie-pixels als het aantal geclassificeerde pixels) per klasse minder dan 20 bedraagt, zijn de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid daarom niet uitgerekend. Wanneer het totaal aantal pixels meer dan 20 maar minder dan 50 bedraagt zijn de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid tussen haakjes geplaatst.

De codes in de tabellen staan voor de LGN2-codes volgens tabel 1. Het jaartal in de kop van iedere tabel heeft betrekking op het jaar van opname van de gebruikte satellietbeelden.

CBS-gebied 2202, Smilde en Centraal zandgebied in Drenthe, 1992

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)						Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	2	3	4	5	6		
1	773	10	15	5	16	7	826	93,6
2	16	108	24	11	0	0	159	67,9
3	5	19	242	0	0	0	266	91,0
4	0	0	14	155	0	1	170	91,2
5	55	6	12	15	178	10	276	64,5
6	0	18	6	0	0	12	36	(33,3)
25	1	0	0	0	0	0	1	
36	19	2	45	36	1	0	103	78,6
40	0	74	69	40	0	0	183	100
51	21	189	310	10	3	1	534	93,6
Totaal	890	426	737	272	198	31	2 554	
Nauwkeurigheid (%)	86,9	25,4	32,8	57,0	89,9	(38,7)		
Nauwkeurigheid incl. mengklassen (%)	86,9	87,1	90,4	84,9	89,9	(41,9)		
Totale nauwkeurigheid (%):	57,5							
Totale nauwkeurigheid incl. mengklassen (%):	87,4							

CBS-gebied 2205, Drentse Veenkoloniën en Hondsrug, 1992

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)							Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	2	3	4	5	6	7		
1	24	42	16	5	9	10	9	115	20,9
2	0	19	0	0	0	0	0	19	
3	11	54	460	41	12	33	0	611	75,3
4	11	4	67	272	0	3	0	357	76,2
5	19	0	35	2	239	17	10	322	74,2
6	0	1	0	0	0	0	0	1	
23	0	0	1	0	0	0	0	1	
36	0	1	96	104	9	0	0	210	95,2
50	0	0	19	0	1	20	9	49	(40,8)
Totaal	65	121	694	424	270	83	28	1685	
Nauwkeurigheid (%)	36,9	15,7	66,3	64,2	88,5	0,0	(0,0)		
Nauwkeurigheid incl. mengklassen (%)	36,9	15,7	80,1	88,7	88,5	24,1	(0,0)		
Totale nauwkeurigheid (%):	60,2								
Totale nauwkeurigheid incl. mengklassen (%):	73,2								

CBS-gebied 2302, Noordoost Overijssel, 1992

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)							Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	2	3	4	5	6	7		
1	271	26	1	2	19	46	10	375	72,3
2	8	166	32	8	0	5	0	219	75,8
3	1	20	88	5	7	48	0	169	52,1
4	0	0	0	0	0	9	0	9	
5	8	0	0	0	10	1	0	19	
7	0	1	0	0	0	0	0	1	
35	12	50	54	39	1	17	1	174	59,8
36	6	10	19	48	0	6	0	89	75,3
38	0	0	0	1	0	0	0	1	
Totaal	306	273	194	103	37	132	11	1056	
Nauwkeurigheid (%)	88,6	60,8	45,4	0,0	(27,0)	0,0			
Nauwkeurigheid incl. mengklassen (%)	88,6	79,1	83,0	47,6	(27,0)	0,0			
Totale nauwkeurigheid (%):	50,7								
Totale nauwkeurigheid incl. mengklassen (%):	67,0								

CBS-gebied 2503, Zuidelijk Gelderland, 1992

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)							Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	2	3	4	5	6	7		
1	185	25	18	10	1	12	0	251	73,7
5	13	0	17	31	126	10	9	206	61,2
19	0	1	0	0	0	0	0	1	
25	2	0	0	0	0	0	0	2	
30	18	300	37	82	10	17	0	464	96,1
Totaal	218	326	72	123	137	39	9	924	
Nauwkeurigheid (%)	84,9	0,0	0,0	0,0	92,0	(0,0)			
Nauwkeurigheid incl. mengklassen (%)	84,9	92,0	51,4	66,7	99,3	(43,6)			
Totale nauwkeurigheid (%):	33,7								
Totale nauwkeurigheid incl. mengklassen (%):	81,9								

CBS-gebied 2504, Oostelijke Betuwe en Nijmegen, 1992

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)							Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	2	3	4	5	6	7		
1	120	1	0	0	1	0	0	122	98,4
5	14	0	0	0	91	6	0	111	82,0
30	15	92	65	30	0	3	0	205	92,7
Totaal	149	93	65	30	92	9	0	438	
Nauwkeurigheid (%)	80,5	0,0	0,0	(0,0)	98,9				
Nauwkeurigheid incl. mengklassen (%)	80,5	98,9	100,0	(100,0)	98,9				
Totale nauwkeurigheid (%):	48,2								
Totale nauwkeurigheid incl. mengklassen (%):	91,6								

CBS-gebied 2505, Veluwezoom en Betuwe, 1992

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)							Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	2	3	4	5	6	7		
1	111	11	24	0	1	16	9	172	64,5
2	0	18	28	0	0	0	0	46	(39,1)
5	18	8	1	0	53	11	9	100	53,0
7	0	0	3	0	0	0	0	3	
9	0	0	0	0	0	21	0	21	
30	16	103	11	109	0	65	0	304	94,7
35	0	0	0	18	0	0	0	18	
36	0	0	0	0	0	0	1	1	
Totaal	145	140	67	127	54	113	19	665	
Nauwkeurigheid (%)	76,6	12,9	0,0	0,0	98,1	0,0			
Nauwkeurigheid incl. mengklassen (%)	76,6	86,4	16,4	85,8	98,1	57,5			
Totale nauwkeurigheid (%):		27,4							
Totale nauwkeurigheid incl. mengklassen (%):		70,7							

CBS-gebied 2701, Wieringen en Wieringermeer, 1994

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)							Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	2	3	4	5	6			
1	41	0	4	0	0	2	47	(87,2)	
2	0	18	8	0	0	0	26	(69,2)	
3	6	0	45	4	2	20	77	58,4	
4	4	0	6	75	0	21	106	70,8	
5	16	0	1	0	25	18	60	41,7	
6	7	0	5	3	0	39	54	72,2	
10	6	0	0	0	0	1	7		
42	20	0	3	0	20	9	52	61,5	
Totaal	100	18	72	82	47	110	429		
Nauwkeurigheid (%)	41,0		62,5	91,5	(53,2)	35,5			
Nauwkeurigheid incl. mengklassen (%)	41,0		66,7	91,5	(95,7)	43,6			
Totale nauwkeurigheid (%):		56,6							
Totale nauwkeurigheid incl. mengklassen (%):		64,1							

CBS-gebied 2702, Haarlemmermeer, 1994

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)						Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	3	4	5	6	10		
1	2	0	0	0	0	0	2	
3	0	36	0	0	1	0	37	(97,3)
4	0	0	63	0	2	0	65	96,9
5	0	0	1	27	19	0	47	(57,5)
10	0	0	0	0	0	15	15	
47	27	9	0	0	11	21	68	16,2
Totaal	29	45	64	27	33	36	234	
Nauwkeurigheid (%)	(6,9)	(80,0)	98,4	(100,0)	(0,0)	(41,7)		
Nauwkeurigheid incl. mengklassen (%)	(6,9)	(80,0)	98,4	(100,0)	(33,3)	(41,7)		
Totale nauwkeurigheid (%):		61,1						
Totale nauwkeurigheid incl. mengklassen (%):		74,8						

CBS-gebied 2704, Texel en Land van Zijpe, 1994

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)					Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	5	6	10			
1	32	0	9	18		59	54,2
3	0	0	2	0		2	
10	2	18	18	134		172	77,9
25	0	0	0	1		1	
43	0	0	53	30		83	100,0
Totaal	34	18	82	183		317	
Nauwkeurigheid (%)		(94,1)		0,0	73,2		
Nauwkeurigheid incl. mengklassen (%)		(94,1)		64,6	89,6		
Totale nauwkeurigheid (%):		52,4					
Totale nauwkeurigheid incl. mengklassen (%):		78,5					

CBS-gebied 2705, West-Friesland en omgeving, 1994

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)				Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	5	6			
1	10	0	13		23	(43,5)
2	9	0	0		9	
3	7	0	8		15	
4	0	0	9		9	
10	0	0	5		5	
42	13	34	211		258	95,0
45	17	2	257		276	93,1
Totaal	56	36	503		595	
Nauwkeurigheid (%)	17,9	(0,0)	0,0			
Nauwkeurigheid incl. mengklassen (%)	17,9	(94,4)	93,0			
Totale nauwkeurigheid (%):	1,7					
Totale nauwkeurigheid incl. mengklassen (%):	86,1					

CBS-gebied 2801, Voorne-Putten en Hoeksche Waard, 1994

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)						Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	2	3	4	5	6		
1	152	9	0	1	1	0	163	93,3
2	0	36	0	0	0	0	36	(100,0)
3	1	2	250	25	10	11	299	83,6
4	0	12	0	130	0	9	151	86,1
5	0	12	25	1	309	0	347	89,0
6	27	13	2	5	14	138	199	69,3
9	0	0	0	0	7	0	7	
23	1	0	0	0	0	0	1	
47	3	0	34	0	98	2	137	73,0
Totaal	184	84	311	162	439	160	1340	
Nauwkeurigheid (%)	82,6	42,9	80,4	80,2	70,4	86,3		
Nauwkeurigheid incl. mengklassen (%)	82,6	42,9	80,4	80,2	92,7	87,5		
Totale nauwkeurigheid (%):	75,7							
Totale nauwkeurigheid incl. mengklassen (%):	83,2							

CBS-gebied 2805, Boskoop en Rijnveld, 1994

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)						Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	2	3	4	5	6		
1	18	0	33	0	0	9	60	30,0
2	0	18	0	0	0	0	18	
3	0	1	43	0	1	13	58	74,1
4	0	0	0	28	0	3	31	(90,3)
5	0	0	18	0	94	1	113	83,2
6	0	0	26	1	26	90	143	62,9
Totaal	18	19	120	29	121	116	423	
Nauwkeurigheid (%)			35,8	(96,6)	77,7	77,6		
Totale nauwkeurigheid (%):	68,8							

CBS-gebied 2808, Bollenstreek, 1994

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)			Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	10			
1	26	9		35	(74,3)
6	0	17		17	
10	1	306		307	99,7
48	0	14		14	
Totaal	27	346		373	
Nauwkeurigheid (%)		(96,3)		88,4	
Totale nauwkeurigheid (%):	89,0				

CBS-gebied 2809, Westland en Zuidhollandse Droogmakerijen, 1994

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)						Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	3	4	5	6			
3	0	27	13	4	0	44	(61,4)	
4	0	0	37	9	7	53	69,8	
5	0	0	0	67	0	67	100,0	
6	1	0	4	0	12	17		
52	0	1	1	1	0	3		
Totaal	1	28	55	81	19	184		
Nauwkeurigheid (%)		(96,4)	67,3	82,7				
Nauwkeurigheid incl. mengklassen (%)		(100,0)	67,3	84,0				
Totale nauwkeurigheid (%):	77,7							
Totale nauwkeurigheid incl. mengklassen (%):	78,8							

CBS-gebied 2901, Noordelijk Zeeland, 1994

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)						Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	2	3	4	5	6		
1	78	1	0	0	0	2	81	96,3
2	0	9	9	0	0	0	18	
3	2	17	86	1	6	18	130	66,2
4	0	1	2	64	2	1	70	91,4
5	9	0	6	6	92	0	113	81,4
6	0	1	0	0	0	22	23	(95,7)
25	0	0	0	1	0	0	1	
41	21	0	18	0	47	52	138	71,7
Totaal	110	29	121	72	147	95	574	
Nauwkeurigheid (%)	70,9	(31,0)	71,1	88,9	62,6	23,2		
Nauwkeurigheid incl. mengklassen (%)	70,9	(31,0)	71,1	88,9	94,6	77,9		
Totale nauwkeurigheid (%):	61,1							
Totale nauwkeurigheid incl. mengklassen (%):	78,4							

CBS-gebied 2902, Walcheren en Zuid-Beveland, 1994

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)						Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	2	3	4	5	6		
1	38	3	1	0	11	0	53	71,7
2	0	15	0	0	0	0	15	
3	0	2	96	0	7	9	114	84,2
4	5	0	5	93	0	1	104	89,4
5	0	0	12	0	109	0	121	90,1
6	2	0	10	1	3	54	70	77,1
41	3	0	3	0	42	12	60	90,0
Totaal	48	20	127	94	172	76	537	
Nauwkeurigheid (%)	(79,2)	(75,0)	75,6	98,9	63,4	71,1		
Nauwkeurigheid incl. mengklassen (%)	(79,2)	(75,0)	75,6	98,9	87,8	86,8		
Totale nauwkeurigheid (%):		75,4						
Totale nauwkeurigheid incl. mengklassen (%):		85,5						

CBS-gebied 2903, Zeeuwsch-Vlaanderen, 1994

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)						Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	2	3	4	5	6		
1	53	0	1	0	9	0	63	84,1
2	0	18	0	0	0	0	18	
3	18	0	52	0	4	2	76	68,4
4	0	1	4	91	12	3	111	82,0
6	0	0	4	1	0	9	14	
41	10	0	4	12	193	17	236	89,0
Totaal	81	19	65	104	218	31	518	
Nauwkeurigheid (%)	65,4		80,0	87,5	0,0	(29,0)		
Nauwkeurigheid incl. mengklassen (%)	65,4		80,0	87,5	88,5	(83,9)		
Totale nauwkeurigheid (%):		43,1						
Totale nauwkeurigheid incl. mengklassen (%):		83,6						

CBS-gebied 3101, Noord-Limburg, 1994

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)						Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	2	3	4	5	6		
1	91	35	10	0	0	0	136	66,9
2	0	192	6	14	1	2	215	89,3
3	0	3	50	5	0	9	67	74,6
4	0	0	10	200	41	40	291	68,7
5	0	0	0	3	99	0	102	97,1
6	36	32	0	7	9	178	262	67,9
23	0	0	0	1	0	0	1	
25	0	0	0	6	1	0	7	
Totaal	127	262	76	236	151	229	1081	
Nauwkeurigheid (%)	71,7	73,3	65,8	84,7	65,6	77,7		
Totale nauwkeurigheid (%):	74,9							

CBS-gebied 3102, Zuid-Limburg, 1994

Classificatie- resultaat	Referentiegegevens (in aantal pixels)						Totaal	Betrouwbaar- heid (%)
	1	2	3	4	5	6		
1	258	26	21	13	1	9	328	78,7
2	7	245	0	3	10	0	265	92,5
3	0	32	200	5	0	0	237	84,4
4	0	4	3	369	75	9	460	80,2
5	0	0	0	7	468	1	476	98,3
6	15	34	0	3	1	37	90	41,1
18	0	0	0	0	2	0	2	
23	18	0	0	0	0	0	18	
Totaal	298	341	224	400	557	56	1876	
Nauwkeurigheid (%)	86,6	71,8	89,3	92,3	84,0	66,1		
Totale nauwkeurigheid (%):	84,1							

Aanhangsel 3 Vergelijking van de oppervlakken van de landbouwklassen in het LGN2-bestand met die volgens de CBS-landbouwstatistieken

De CBS-landbouwstatistieken bevatten netto betaalde oppervlakken. Het kopje 'Cultk' in de tabellen staat voor de totale oppervlakte cultuurgrond volgens de *kadastrale* maat, d.w.z. de netto betaalde oppervlakte + wegen, sloten en houtwallen van maximaal 4 m breed, die de betaalde oppervlakte doorsnijden of begrenzen. Onder het kopje 'opp. in mengklassen' zijn voor de voorkomende mengklassen de oppervlakten van de samenstellende klassen opgenomen.

De codes in de tabellen staan voor de LGN2-codes volgens tabel 1. Het jaartal in de kop van iedere tabel heeft betrekking op het jaar van opname van de gebruikte satellietbeelden en landbouwstatistieken.

GRONINGEN

CBS-gebied 2001, De Marne, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in		
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	mengklassen		
					3 (ha)	4 (ha)	6 (ha)
1	2050	3687	1637	180			
2	9	0	-9	0			
3	2589	643	-1947	25			
4	1610	423	-1187	26			
5	3829	4177	348	109			
6	1021	470	-552	46			
8	2	3	1	141			
9	17	19	2	109			
10	40	25	-15	63			
37	0	3419	3419		1806	1101	512
Totaal	11167	12865	1698	115			
Cultk	12101						
Tot-Cultk	-934						

CBS-gebied 2002, Centraal weidegebied in Groningen, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in	
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	mengklassen	
					3 (ha)	4 (ha)
1	22731	28404	5673	125		
2	137	125	-12	91		
3	1336	1064	-272	80		
4	1046	756	-290	72		
5	3927	4042	115	103		
6	1224	1248	24	102		
7	0	183	183			
8	6	6	0	106		
9	31	34	3	108		
10	0	0	0			
36	0	504	504		244	260
Totaal	30438	36366	5928	119		
Cultk	36504					
Tot-Cultk	-6066					

CBS-gebied 2003, Oostelijke bouwstreek in Groningen, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in	
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	mengklassen	
					3 (ha)	4 (ha)
1	10155	14377	4222	142		
2	878	0	-878	0		
3	8377	7676	-701	92		
4	5162	4925	-237	95		
5	19236	20046	810	104		
6	9325	15605	6280	167		
8	16	18	2	114		
9	20	12	-8	58		
10	11	0	-11	0		
36	0	471	471		352	119
Totaal	53180	63130	9950	119		
Cultk	56162					
Tot-Cultk	-2982					

Opmerking: mais (2) zit hoofdzakelijk in klasse 6

CBS-gebied 2004, Westerwolde en Groninger Veenkoloniën, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in	
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	mengklassen	
					2 (ha)	6 (ha)
1	4176	6739	2563	161		
2	1660	0	-1660	0		
3	13901	15004	1103	108		
4	5875	6187	312	105		
5	5347	5452	105	102		
6	3717	3119	-598	84		
8	18	27	9	147		
9	2	0	-2	0		
10	9	0	-9	0		
50		3257	3257		1514	545
51		315	315		146	53
Totaal	34705	40100	5395	116		
Cultk	37141					
Tot-Cultk	-2436					

CBS-gebied 2005, Groninger zuidelijk Westerkwartier, 1992

Grond- gebruik	opp. CBS (ha)	opp. LGN2 (ha)	verschil LGN2-CBS (ha)	quotiënt LGN2/CBS (%)
1	13714	18772	5058	137
2	580	709	129	122
3	76	87	11	114
4	38	20	-18	53
5	25	0	-25	0
6	50	26	-24	51
7	0	102	102	
8	3	0	-3	0
9	11	13	2	119
10	14	0	-14	0
Totaal	14511	19729	5218	136
Cultk	15675			
Tot-Cultk	-1164			

CBS-gebied 2006, Oostelijk Hogeland, 1992

Grond- gebruik	opp. CBS (ha)	opp. LGN2 (ha)	verschil LGN2-CBS (ha)	quotiënt LGN2/CBS (%)	opp. in mengklassen	
					3 (ha)	4 (ha)
1	5469	8004	2535	146		
2	97	59	-38	61		
3	4054	1944	-2110	48		
4	3027	1595	-1432	53		
5	8151	8869	718	109		
6	1998	1853	-145	93		
8	17	19	2	114		
9	1	0	-1	0		
10	4	0	-4	0		
36		3611	3611		2110	1432
Totaal	22818	25954	3136	114		
Cultk	24530					
Tot-Cultk	-1712					

FRIESLAND

CBS-gebied 2101, Noordelijk Friesland, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in	
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	mengklassen	
					3 (ha)	4 (ha)
1	32952	41955	9003	127		
2	452	374	-78	83		
3	6942	2855	-4087	41		
4	4369	138	-4231	3		
5	4530	4115	-416	91		
6	3688	5422	1734	147		
8	36	33	-3	92		
9	89	88	-1	99		
10	78	0	-78	0		
36		8586	8586		4087	4231
Totaal	53136	63565	10429	120		
Cultk	57838					
Tot-Cultk	-4702					

CBS-gebied 2102, Weidestreek in Friesland, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)
1	81963	96872	14909	118
2	1181	1183	2	100
3	649	1716	1067	264
4	352	213	-139	60
5	418	381	-37	91
6	282	170	-112	60
7		542	542	
8	13	14	1	109
9	8	17	9	210
10	83	21	-62	25
Totaal	84949	101129	16180	119
Cultk	96059			
Tot-Cultk	-11110			

CBS-gebied 2103, De Wouden, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in	
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	mengklassen 2 (ha)	3 (ha)
1	76651	98116	21465	128		
2	4307	2774	-1533	64		
3	1731	925	-806	53		
4	246	253	7	103		
5	305	279	-26	91		
6	495	32	-463	7		
7		541	541			
8	6	4	-2	74		
9	1	5	4	481		
10	116	0	-116	0		
35		2823	2823		1533	806
Totaal	83858	105752	21894	126		
Cultk	91459					
Tot-Cultk	-7601					

CBS-gebied 2104, Eilanden, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)
1	3098	3912	814	126
2	33	41	8	125
3	4	4	0	105
6	23	0	-23	0
7		144	144	
Totaal	3158	4101	943	130
Cultk	3471			
Tot-Cultk	-313			

DRENTHE

CBS-gebied 2201, Weidegebied van het Noorderveld, 1992

Grond- gebruik	opp. CBS (ha)	opp. LGN2 (ha)	verschil LGN2-CBS (ha)	quotiënt LGN2/CBS (%)
1	5565	8682	3117	156
2	275	263	-12	96
3	281	258	-23	92
4	46	49	3	106
5	100	69	-31	69
6	63	19	-44	30
7		25	25	
8	7	13	6	179
9	0	0	0	
10	0	0	0	
Totaal	6337	9377	3040	148
Cultk	6618			
Tot-Cultk	-281			

CBS-gebied 2202, Smilde en Centraal zandgebied in Drenthe, 1992

Grond- gebruik	opp. CBS (ha)	opp. LGN2 (ha)	verschil LGN2-CBS (ha)	quotiënt LGN2/CBS (%)	opp. in mengklassen				
					2 (ha)	3 (ha)	4 (ha)	5 (ha)	6 (ha)
1	26373	41053	14680	156					
2	6400	3122	-3278	49					
3	15724	4049	-11675	26					
4	5343	1975	-3368	37					
5	3997	3924	-73	98					
6	4292	454	-3838	11					
7		1	1						
8	3	0	-3	6					
9	1	10	9	994					
10	36	0	-36	0					
30		10	10		1	5	2	0	2
35		102	102		22	80			
36		1698	1698			1307	391		
39		5	5		1	3	1		
40		10508	10508		1681	4413	2522		1891
51		6658	6658		1198	4128			1332
Totaal	62169	73569	11400	118					
Cultk	70220								
Tot-Cultk	-8051								

CBS-gebied 2203, Zuidwestelijk weidegebied in Drenthe, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in		
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	2 (ha)	3 (ha)	6 (ha)
1	26768	35919	9151	134			
2	4228	0	-4228	0			
3	2050	0	-2050	0			
4	407	359	-48	88			
5	488	458	-30	94			
6	407	0	-407	0			
8	1	0	-1	0			
10	25	0	-25	0			
51		7209	7209		4228	2050	407
Totaal	34374	43945	9571	128			
Cultk	39027						
Tot-Cultk	-4653						

CBS-gebied 2204, Zuidelijk Zandgebied in Drenthe, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in			
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	2 (ha)	3 (ha)	4 (ha)	6 (ha)
1	7087	11038	3951	156				
2	1878	0	-1878	0				
3	2174	0	-2174	0				
4	692	0	-692	0				
5	336	434	98	129				
6	584	0	-584	0				
8	1	0	-1	0				
9	2	0	-2	0				
10	2	0	-2	0				
39		2	2					
40		6329	6329		1878	2174	692	584
Totaal	12756	17803	5047	140				
Cultk	13385							
Tot-Cultk	-629							

CBS-gebied 2205, Drentse Veenkoloniën en Hondsrug, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in			
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	2 (ha)	3 (ha)	4 (ha)	6 (ha)
1	5925	14438	8513	244				
2	1890	857	-1033	45				
3	19231	17627	-1604	92				
4	10157	8762	-1395	86				
5	6910	7235	325	105				
6	4641	900	-3741	19				
8	195	184	-11	94				
9	1	0	-1	0				
10	21	0	-21	0				
37		5660	5660			1404	1221	3036
50		1305	1305		1033			272
Totaal	48971	56968	7997	116				
Cultk	52299							
Tot-Cultk	-3328							

OVERIJSEL

CBS-gebied 2301, Weidegebied in Overijssel, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in				
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	mengklassen				
					2 (ha)	3 (ha)	4.(ha)	5 (ha)	6 (ha)
1	55653	67361	11708	121					
2	5672	1825	-3847	32					
3	1347	515	-832	38					
4	179	150	-29	84					
5	308	176	-132	57					
6	327	0	-327	0					
7		283	283						
8	33	26	-7	79					
9	6	4	-2	72					
10	5	0	-5	0					
30		1681	1681		975	235	12	132	327
35		2316	2316		1867	449			
36		277	277		267		10		
38		133	133		126		7		
Totaal	63530	74749	11219	118					
Cultk	68786								
Tot-Cultk	-5256								

CBS-gebied 2302, Noordoost Overijssel, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in		
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	mengklassen		
					2 (ha)	3 (ha)	4 (ha)
1	19509	28076	8567	144			
2	6802	3701	-3101	54			
3	5688	2515	-3173	44			
4	1623	111	-1512	7			
5	998	440	-558	44			
6	1693	0	-1693	0			
7		150	150				
8	2	1	-1	28			
9	6	0	-6	0			
10	24	0	-24	0			
35		6907	6907		3101	3173	
36		789	789				789
38		168	168				168
Totaal	36345	42858	6513	118			
Cultk	38238						
Tot-Cultk	-1893						

CBS-gebied 2303, Twente, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in	
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	2 (ha)	4 (ha)
1	54737	75855	21118	139		
2	22976	21034	-1942	92		
3	1972	1937	-35	98		
4	334	21	-313	6		
5	530	346	-184	65		
6	1006	0	-1006	0		
7		483	483			
8	26	5	-21	19		
9	1	0	-1	0		
10	13	0	-13	0		
35		25	25		35	
36		14	14			14
38		29	29			29
Totaal	81595	99749	18154	122		
Cultk	89608					
Tot-Cultk	-8013					

CBS-gebied 2304, Salland, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in				
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	2 (ha)	3 (ha)	4 (ha)	5 (ha)	6 (ha)
1	22151	28463	6312	128					
2	5942	4853	-1089	82					
3	767	405	-363	53					
4	371	29	-342	8					
5	220	123	-97	56					
6	261	0	-261	0					
7		76	76						
8	3	0	-3	0					
9	70	111	41	159					
10	32	0	-32	0					
30		835	835		423	141	133	38	101
35		60	60		45	15			
36		62	62				62		
38		17	17				17		
Totaal	29817	35034	5217	117					
Cultk	32200								
Tot-Cultk	-2383								

FLEVOLAND

CBS-gebied 2401, Noordoostelijke Polder, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in	
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	3 (ha)	4 (ha)
1	4486	9231	4745	206		
2	683	0	-683	0		
3	10851	0	-10851	0		
4	6537	0	-6537	0		
5	5363	4518	-845	84		
6	7354	8729	1375	119		
8	62	59	-3	95		
9	1043	1154	111	111		
10	1513	1451	-62	96		
36		16596	16596		10357	6239
Totaal	37892	41738	3846	186		
Cultk	40324					
Tot-Cultk	-2432					

CBS-gebied 2402, Zuidelijke IJsselmeerpolders, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in			
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	2 (ha)	3 (ha)	4 (ha)	6 (ha)
1	8285	19035	10750	230				
2	1689	653	-1036	39				
3	11893	3417	-8476	29				
4	8909	4499	-4410	51				
5	13796	13172	-624	95				
6	12079	10501	-1578	87				
8	26	26	-1	98				
9	1359	1707	348	126				
10	82	277	195	338				
36		10523	10523			6922	3601	
49		1775	1775		703			1072
Totaal	58118	65585	7467	211				
Cultk	62065							
Tot-Cultk	-3947							

GELDERLAND

CBS-gebied 2501, Oostelijke Veluwe, 1992

Grond- gebruik	opp. CBS (ha)	opp. LGN2 (ha)	verschil LGN2-CBS (ha)	quotiënt LGN2/CBS (%)	opp. in mengklassen 4 (ha)
1	17881	26265	8384	147	
2	2835	3132	297	110	
3	238	455	217	191	
4	136	35	-101	26	
5	319	184	-135	58	
6	305	0	-305	0	
7		210	210		
8	21	18	-3	87	
9	62	56	-6	90	
10	11	0	-11	0	
35		32	32		
36		154	154		79
38		22	22		22
Totaal	21808	30562	8754	140	
Cultk	24028				
Tot-Cultk	-2220				

CBS-gebied 2502, IJsselstreek, 1992

Grond- gebruik	opp. CBS (ha)	opp. LGN2 (ha)	verschil LGN2-CBS (ha)	quotiënt LGN2/CBS (%)	opp. in mengklassen				
					2 (ha)	3 (ha)	4 (ha)	5 (ha)	6 (ha)
1	18362	23815	5453	130					
2	3915	3355	-560	86					
3	634	239	-395	38					
4	593	71	-522	12					
5	692	487	-205	70					
6	488	1	-487	0					
7		125	125						
8	14	12	-2	84					
9	74	101	27	136					
10	16	0	-16	0					
30		1242	1242		313	218	265	132	314
35		24	24		14	10			
36		102	102			47	55		
38		117	117		61		56		
Totaal	24788	29691	4903	120					
Cultk	26824								
Tot-Cultk	-2036								

CBS-gebied 2503, Zuidelijk Gelderland, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in			
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	mengklassen			
					2 (ha)	3 (ha)	4 (ha)	6 (ha)
1	17836	23443	5607	131				
2	3659	455	-3204	12				
3	748	54	-694	7				
4	1074	59	-1015	6				
5	1040	1673	633	161				
6	1176	0	-1176	0				
7		37	37					
8	53	50	-3	94				
9	1130	1084	-46	96				
10	3	0	-3	0				
30		7583	7583		3185	682	986	1213
38		22	22		17		5	
Totaal	26719	34460	7741	129				
Cultk	27942							
Tot-Cultk	-1223							

CBS-gebied 2504, Oostelijke Betuwe en Nijmegen, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in			
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	mengklassen			
					2 (ha)	3 (ha)	4 (ha)	6 (ha)
1	4112	5309	1197	129				
2	667	0	-667	0				
3	319	0	-319	0				
4	400	0	-400	0				
5	570	871	301	153				
6	397	0	-397	0				
7		56	56					
8	217	207	-11	95				
9	610	640	30	105				
10	1	0	-1	0				
30		2014	2014		667	319	400	397
Totaal	7293	9097	1804	125				
Cultk	7772							
Tot-Cultk	-479							

CBS-gebied 2505, Veluwezoom en Betuwe, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in				
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	mengklassen				
					2 (ha)	3 (ha)	4 (ha)	5 (ha)	6 (ha)
1	27525	38864	11339	141					
2	3112	2099	-1013	67					
3	939	71	-868	8					
4	1062	121	-941	11					
5	1720	1152	-569	67					
6	1941	6	-1935	0					
7		300	300						
8	89	74	-15	83					
9	4562	5033	471	110					
10	1	0	-1	0					
30		4081	4081		816	612	694	408	1551
34		96	96			58		38	
35		38	38		21	17			
36		116	116			53	63		
38		2	2		1		1		
Totaal	40951	52053	11102	127					
Cultk	48839								
Tot-Cultk	-7888								

CBS-gebied 2506, Bommelerwaard, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in				
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	mengklassen				
					2 (ha)	3 (ha)	4 (ha)	5 (ha)	6 (ha)
1	6694	8702	2008	130					
2	921	1355	434	147					
3	140	9	-131	6					
4	80	105	25	131					
5	128	97	-31	76					
6	471	0	-471	0					
7		192	192						
8	190	49	-141	26					
9	524	579	55	110					
10	1	0	-1	0					
30		458	458			50		14	389
34		52	52			40		12	
36		28	28			28			
Totaal	9149	11626	2477	127					
Cultk	10662								
Tot-Cultk	-1513								

CBS-gebied 2507, Westelijke Veluwe, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	mengklassen 4 (ha)
1	24519	31193	6674	127	
2	5731	6689	958	117	
3	362	543	181	150	
4	338	49	-289	15	
5	245	235	-10	96	
6	357	2	-355	1	
7		618	618		
8	10	7	-3	68	
9	4	0	-4	9	
10	27	0	-27	0	
30		1	1		
35		33	33		
36		465	465		227
38		62	62		62
Totaal	31593	39897	8304	126	
Cultk	40187				
Tot-Cultk	-8594				

CBS-gebied 2508, Achterhoek, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in mengklassen			
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	3 (ha)	4 (ha)	5 (ha)	6 (ha)
1	61004	83979	22975	138				
2	22664	23089	425	102				
3	3287	1724	-1563	52				
4	1635	148	-1487	9				
5	1776	1024	-752	58				
6	2206	0	-2206	0				
7		300	300					
8	15	7	-8	45				
9	12	12	0	100				
10	216	0	-216	0				
30		341	341		91	74	45	131
36		33	33		33			
38		248	248			248		
Totaal	92815	110905	18090	119				
Cultk	99378							
Tot-Cultk	-6563							

UTRECHT

CBS-gebied 2601, Kromme Rijn-streek en Heuvelrug, 1992

Grond- gebruik	opp. CBS (ha)	opp. LGN2 (ha)	verschil LGN2-CBS (ha)	quotiënt LGN2/CBS (%)
1	10311	13067	2756	127
2	1176	881	-295	75
3	102	1	-101	1
4	83	4	-79	5
5	100	25	-75	25
6	183	0	-183	0
7		286	286	
8	26	22	-4	83
9	1315	1510	195	115
Totaal	13296	15796	2500	119
Cultk	14376			
Tot-Cultk	-1080			

CBS-gebied 2602, Westelijk weidegebied in Utrecht, 1992

Grond- gebruik	opp. CBS (ha)	opp. LGN2 (ha)	verschil LGN2-CBS (ha)	quotiënt LGN2/CBS (%)
1	32771	39068	6297	119
2	700	513	-187	73
3	78	0	-78	0
4	48	1	-47	2
5	92	16	-76	17
6	204	0	-204	0
7		297	297	
8	37	39	2	104
9	649	704	55	108
10	3	0	-3	0
Totaal	34582	40638	6056	118
Cultk	38148			
Tot-Cultk	-3566			

CBS-gebied 2603, Centraal tuinbouwgebied in Utrecht, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)
1	5000	6461	1461	129
2	133	74	-59	56
3	56	2	-54	4
4	38	0	-38	0
5	64	0	-64	0
6	166	0	-166	0
7		131	131	
8	150	150	0	100
9	365	444	79	122
10	1	0	-1	0
Totaal	5973	7262	1289	122
Cultk	6607			
Tot-Cultk	-634			

CBS-gebied 2604, Eemland, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)
1	6887	9287	2400	135
2	315	349	34	111
3	19	0	-19	0
4	11	0	-11	0
5	7	0	-7	0
6	52	0	-52	0
7		135	135	
8	3	4	1	133
9	5	0	-5	0
Totaal	7299	9775	2476	134
Cultk	7857			
Tot-Cultk	-558			

CBS-gebied 2605, Zandgebied in Utrecht, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)
1	8189	11014	2825	134
2	1632	1573	-59	96
3	64	0	-64	0
4	26	0	-26	0
5	106	18	-88	17
6	112	0	-112	0
7		41	41	
8	4	4	0	91
9	36	54	18	150
10	1	0	-1	0
Totaal	10170	12704	2534	125
Cultk	10999			
Tot-Cultk	-829			

NOORD-HOLLAND

CBS-gebied 2701, Wieringen en Wieringermeer, 1994

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in		
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	mengklassen		
					3 (ha)	5 (ha)	6 (ha)
1	2354	2914	560	124			
2	145	171	26	118			
3	4035	2810	-1225	70			
4	2754	2576	-178	94			
5	3363	2967	-396	88			
6	3487	2971	-516	85			
8	2	0	-2	0			
10	477	484	7	101			
42	0	5109	5109		1225	396	516
Totaal	16617	20001	3384	120			
Cultk	17424						
Tot-Cultk	-807						

CBS-gebied 2702, Haarlemmermeer, 1994

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in	
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	mengklassen	
					5 (ha)	6 (ha)
1	1062	1191	129	112		
2	140	104	-36	74		
3	2096	2235	139	107		
4	2202	1899	-303	86		
5	3718	2979	-739	80		
6	1760	999	-761	57		
8	128	120	-8	94		
9	53	79	26	149		
10	152	111	-41	73		
47	0	3116	3116		739	761
Totaal	11311	12833	1522	113		
Cultk	11930					
Tot-Cultk	-619					

CBS-gebied 2703, Amstelland en Aalsmeer, 1994

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	mengklassen 6 (ha)
1	1558	4650	3092	298	
2	60	66	6	109	
3	227	189	-38	83	
4	215	241	26	112	
5	326	263	-63	81	
6	249	0	-249	0	
8	481	511	30	106	
9	0	21	21		
10	2	0	-2	0	
48	0	1479	1479		249
Totaal	3118	7420	4302	238	
Cultk	3556				
Tot-Cultk	-438				

CBS-gebied 2704, Texel en Land van Zijpe, 1994

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in			
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	mengklassen			
					3 (ha)	5 (ha)	6 (ha)	10 (ha)
1	9962	12245	2283	123				
2	551	604	53	110				
3	2291	1285	-1006	56				
4	1308	1304	-4	100				
5	2192	884	-1308	40				
6	1787	74	-1713	4				
8	7	1	-6	14				
9	8	18	10	225				
10	4982	4497	-485	90				
43		8793	8793		1006	1308	1713	485
Totaal	23088	29705	6617	129				
Cultk	25810							
Tot-Cultk	-2722							

CBS-gebied 2705, West-Friesland en omgeving, 1994

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in			
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	mengklassen			
					3 (ha)	5 (ha)	6 (ha)	10 (ha)
1	22772	24000	1228	105				
2	562	664	102	118				
3	2090	1359	-731	65				
4	377	397	20	105				
5	1239	425	-814	34				
6	5859	0	-5859	0				
8	282	273	-9	97				
9	1130	1054	-76	93				
10	4009	1175	-2834	29				
42		9613	9613		731	814	2116	
45		6577	6577				3743	2834
Totaal	38320	45537	7217	119				
Cultk	40920							
Tot-Cultk	-2600							

CBS-gebied 2706, Waterland en Noordhollandse Droogmakerijen, 1994

Grond- gebruik	opp. CBS (ha)	opp. LGN2 (ha)	verschil LGN2-CBS (ha)	quotiënt LGN2/CBS (%)	opp. in mengklassen 5 (ha)
1	28174	30827	2653	109	
2	435	395	-40	91	
3	998	1193	195	120	
4	797	778	-20	98	
5	1405	1093	-312	78	
6	698	1065	367	153	
8	51	21	-30	41	
9	137	107	-30	78	
10	129	141	12	109	
48		1732	1732		312
Totaal	32824	37352	4528	114	
Cultk	35237				
Tot-Cultk	-2413				

CBS-gebied 2707, 't Gein en Gooiland, 1992

Grond- gebruik	opp. CBS (ha)	opp. LGN2 (ha)	verschil LGN2-CBS (ha)	quotiënt LGN2/CBS (%)
1	6325	8783	2458	139
2	141	138	-3	98
3	3	0	-3	0
4	1	0	-1	0
5	49	45	-5	91
6	81	0	-81	0
7		201	201	
8	12	11	-1	92
9	12	0	-12	0
10	0	0	0	
Totaal	6624	9178	2554	139
Cultk	7237			
Tot-Cultk	-613			

CBS-gebied 2708, Kennermerland, 1994

Grond- gebruik	opp. CBS (ha)	opp. LGN2 (ha)	verschil LGN2-CBS (ha)	quotiënt LGN2/CBS (%)	opp. in mengklassen 6 (ha)
1	4068	5970	1902	147	
2	127	176	49	138	
3	11	46	35	414	
4	39	40	1	101	
5	93	63	-30	68	
6	374	0	-374	0	
8	63	48	-15	76	
9	1	0	-1	0	
10	706	721	15	102	
46		2298	2298		374
Totaal	5482	9362	3880	171	
Cultk	5907				
Tot-Cultk	-425				

ZUID-HOLLAND

CBS-gebied 2801, Voorne-Putten en Hoeksche Waard, 1994

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in	
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	5 (ha)	6 (ha)
1	6683	9762	3079	146		
2	497	467	-30	94		
3	5823	5895	72	101		
4	4089	3586	-503	88		
5	9349	8127	-1222	87		
6	5783	5207	-576	90		
8	247	247	-0	100		
9	580	505	-75	87		
10	3	0	-3	0		
47		6102	6102		1222	576
Totaal	33054	39897	6843	121		
Cultk	35659					
Tot-Cultk	-2605					

CBS-gebied 2802, Rotterdam en omgeving, 1994

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	5 (ha)
1	2011	3442	1431	171	
2	55	53	-2	96	
3	549	586	37	107	
4	202	180	-22	89	
5	889	656	-233	74	
6	1344	1672	328	124	
8	258	299	41	116	
9	176	207	31	118	
10	1	0	-1	0	
44		1538	1538		233
Totaal	5485	8633	3148	157	
Cultk	5983				
Tot-Cultk	-498				

CBS-gebied 2803, Goeree-Overflakkee, 1994

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	5 (ha)
1	1686	1930	244	114	
2	261	270	9	103	
3	3820	3501	-319	92	
4	2349	2196	-153	93	
5	4014	2911	-1103	73	
6	3368	3372	4	100	
8	7	8	1	114	
9	123	158	35	128	
10	229	132	-97	58	
44		4584	4584		1103
Totaal	15857	19062	3205	120	
Cultk	16683				
Tot-Cultk	-826				

CBS-gebied2804, Westelijk Rijnland, 1994

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in		
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	3 (ha)	5 (ha)	6 (ha)
1	10544	13072	2528	124			
2	510	556	46	109			
3	750	613	-137	82			
4	370	424	54	115			
5	648	576	-72	89			
6	1057	873	-184	83			
8	361	345	-16	96			
9	43	46	3	107			
10	35	13	-22	37			
42		740	740		137	72	184
Totaal	14318	17258	2940	121			
Cultk	15616						
Tot-Cultk	-1298						

CBS-gebied 2805, Boskoop en Rijnveld, 1994

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in		
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	3 (ha)	5 (ha)	6 (ha)
1	2645	3456	811	131			
2	88	103	15	117			
3	389	393	4	101			
4	173	149	-24	86			
5	553	422	-131	76			
6	1398	2007	609	144			
8	48	27	-21	56			
9	3	4	1	133			
Totaal	5297	6561	1264	124			
Cultk	5845						
Tot-Cultk	-548						

CBS-gebied 2806, Krimpenerwaard en Oostelijk Rijnland, 1994

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in		
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	3 (ha)	5 (ha)	6 (ha)
1	21166	26688	5522	126			
2	376	294	-82	78			
3	52	14	-38	27			
4	44	66	22	151			
5	47	26	-21	56			
6	212	318	106	150			
8	41	44	3	107			
9	29	12	-17	41			
52		241	241		38	21	
Totaal	21967	27703	5736	126			
Cultk	24484						
Tot-Cultk	-2517						

CBS-gebied 2807, Alblasserwaard en Vijfherenlanden, 1992

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in		
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	3 (ha)	5 (ha)	6 (ha)
1	25689	30914	5225	120			
2	311	250	-61	80			
3	87	10	-77	11			
4	91	31	-60	35			
5	99	83	-16	84			
6	167	117	-50	70			
8	4	3	-1	75			
9	763	777	14	102			
42		240	240		77	16	50
Totaal	27211	32425	5214	119			
Cultk	29597						
Tot-Cultk	-2386						

CBS-gebied 2808, Bollenstreek, 1994

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	6 (ha)
1	2212	3268	1056	148	
4	11	0	-11	0	
5	24	2	-22	8	
6	1209	483	-726	40	
8	190	172	-18	91	
10	2177	2795	618	128	
48		1235	1235		726
Totaal	5823	7955	2132	137	
Cultk	6572				
Tot-Cultk	-749				

CBS-gebied 2809, Westland en Zuidhollandse Droogmakerijen, 1994

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in	
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	3 (ha)	5 (ha)
1	8774	12339	3565	141		
2	301	315	14	105		
3	1054	907	-147	86		
4	708	652	-56	92		
5	1699	1483	-216	87		
6	1484	1645	161	111		
8	4980	5327	347	107		
9	42	35	-7	83		
10	28	0	-28	0		
52		2104	2104		147	216
Totaal	19070	24807	5737	130		
Cultk	21675					
Tot-Cultk	-2605					

ZEELAND

CBS-gebied 2901, Noordelijk Zeeland, 1994

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in	
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	5 (ha)	6 (ha)
1	3044	6841	3797	225		
2	782	590	-192	75		
3	6297	5349	-948	85		
4	4287	5164	877	120		
5	8441	6260	-2181	74		
6	8346	2222	-6124	27		
8	34	35	1	103		
9	628	685	57	109		
10	129	0	-129	0		
41		9554	9554		2181	6124
Totaal	31988	36701	4713	115		
Cultk	33249					
Tot-Cultk	-1261					

CBS-gebied 2902, Walcheren en Zuid-Beveland, 1994

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in	
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	5 (ha)	6 (ha)
1	5752	13115	7363	228		
2	1235	827	-408	67		
3	4659	5425	766	116		
4	4940	5299	359	107		
5	10971	7962	-3009	73		
6	7756	2566	-5190	33		
8	33	9	-24	27		
9	2899	2916	17	101		
10	141	0	-141	0		
41		8557	8557		3009	5190
Totaal	38386	46676	8290	122		
Cultk	48732					
Tot-Cultk	-10346					

CBS-gebied 2903, Zeeuwsch-Vlaanderen, 1994

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt	opp. in	
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)	5 (ha)	6 (ha)
1	4885	13206	8321	270		
2	1248	988	-260	79		
3	7137	7322	185	103		
4	7769	8900	1131	115		
5	15665	3848	-11817	25		
6	16805	2044	-14761	12		
8	7	0	-7	0		
9	691	574	-117	83		
10	54	0	-54	0		
41		26134	26134		11620	14514
Totaal	54261	63016	8755	116		
Cultk	55915					
Tot-Cultk	-1654					

NOORD-BRABANT

CBS-gebied 3001, Noordwesthoek, 1990

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)
1	2068	4037	1969	195
2	435	396	-39	91
3	4312	3698	-614	86
4	3144	2953	-191	94
5	6380	5819	-561	91
6	5157	4763	-394	92
7	0	1693	1693	
8	29	35	6	120
9	705	772	67	109
10	138	0	-138	0
Totaal	22368	24166	1798	108
Cultk	22732			
Tot-cultk	-364			

CBS-gebied 3002, Westelijke Langstraat, 1990

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)
1	6996	8311	1315	119
2	2527	2161	-366	86
3	777	745	-32	96
4	860	731	-129	85
5	1320	991	-329	75
6	1537	1149	-388	75
7	0	431	431	
8	85	129	44	152
9	86	76	-10	88
10	5	0	-5	0
Totaal	14193	14724	531	104
Cultk	14336			
Tot-cultk	-143			

CBS-gebied 3003, Biesbosch, 1990

Grond- gebruik	opp. CBS (ha)	opp. LGN2 (ha)	verschil LGN2-CBS (ha)	quotiënt LGN2/CBS (%)
1	1457	2288	831	157
2	236	225	-12	95
3	1121	1048	-73	93
4	876	1013	137	116
5	1800	1968	168	109
6	1615	1542	-73	96
7	0	106	106	
8	6	8	2	133
9	111	149	38	134
10	1	0	-1	0
Totaal	7223	8347	1124	116
Cultk	7327			
Tot-cultk	-104			

CBS-gebied 3004, Oostelijke Langstraat, 1990

Grond- gebruik	opp. CBS (ha)	opp. LGN2 (ha)	verschil LGN2-CBS (ha)	quotiënt LGN2/CBS (%)
1	9322	12241	2919	131
2	2039	2113	74	104
3	702	574	-128	82
4	703	757	54	108
5	1367	1229	-138	90
6	1143	883	-260	77
7	0	128	128	
8	79	76	-3	96
9	138	178	40	129
10	3	0	-3	0
Totaal	15496	18179	2683	117
Cultk	15689			
Tot-cultk	-193			

CBS-gebied 3005, Westelijke Zandgronden, 1990

Grond- gebruik	opp. CBS (ha)	opp. LGN2 (ha)	verschil LGN2-CBS (ha)	quotiënt LGN2/CBS (%)
1	10219	14841	4622	145
2	3892	4205	313	108
3	1734	1498	-236	86
4	1700	1249	-451	73
5	2058	1540	-518	75
6	5223	2986	-2237	57
7	0	1447	1447	
8	167	197	30	118
9	222	188	-34	85
10	87	0	-87	0
Totaal	25302	28151	2849	111
Cultk	25703			
Tot-cultk	-401			

CBS-gebied 3006, Land van Breda, 1990

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)
1	7150	9598	2448	134
2	2423	2314	-109	95
3	65	65	0	100
4	154	89	-66	57
5	141	92	-49	65
6	2869	1675	-1194	58
7	0	533	533	
8	139	189	50	136
9	22	30	8	136
10	6	0	-6	0
Totaal	12969	14585	1616	112
Cultk	13192			
Tot-cultk	-223			

CBS-gebied 3007, De Kempen, 1990

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)
1	20010	25312	5302	126
2	13426	11013	-2413	82
3	2295	1334	-961	58
4	2720	1096	-1624	40
5	605	488	-117	81
6	3264	1848	-1416	57
7	0	354	354	
8	25	14	-11	56
9	48	17	-31	35
10	26	0	-26	0
Totaal	42419	41476	-943	98
Cultk	42808			
Tot-cultk	-389			

CBS-gebied 3008, Midden Noord-Brabant, 1990

Grond- gebruik	opp.	opp.	verschil	quotiënt
	CBS (ha)	LGN2 (ha)	LGN2-CBS (ha)	LGN2/CBS (%)
1	19118	22904	3786	120
2	10393	9400	-993	90
3	450	383	-67	85
4	890	467	-423	52
5	544	404	-140	74
6	2221	2204	-17	99
7	0	496	496	
8	102	107	5	105
9	130	178	48	137
10	9	0	-9	0
Totaal	33857	36543	2686	108
Cultk	34215			
Tot-cultk	-358			

CBS-gebied 3009, Maaskant en Land van Cuijk, 1990

Grond- gebruik	opp. CBS (ha)	opp. LGN2 (ha)	verschil LGN2-CBS (ha)	quotiënt LGN2/CBS (%)
1	8416	21724	13308	258
2	4763	12050	7287	253
3	750	891	141	119
4	1270	1630	360	128
5	736	1244	508	169
6	1293	1833	540	142
7	0	322	322	
8	36	32	-4	89
9	82	104	22	127
10	19	0	-19	0
Totaal	17365	39830	22465	229
Cultk	17481			
Tot-cultk	-116			

Opmerking: voor het grote verschil in totale oppervlakte tussen het CBS en LGN2 hebben wij geen verklaring kunnen vinden

CBS-gebied 3010, Westelijke Peelgebied, 1990

Grond- gebruik	opp. CBS (ha)	opp. LGN2 (ha)	verschil LGN2-CBS (ha)	quotiënt LGN2/CBS (%)
1	27793	40027	12234	144
2	22474	23387	913	104
3	850	917	67	108
4	1844	1292	-552	70
5	742	713	-29	96
6	2871	3988	1117	139
7	0	559	559	
8	200	174	-26	87
9	228	350	122	154
10	68	0	-68	0
Totaal	57070	71407	14337	125
Cultk	57753			
Tot-cultk	-683			

LIMBURG

CBS-gebied 3101, Noord-Limburg, 1994

Grond- gebruik	opp. CBS (ha)	opp. LGN2 (ha)	verschil LGN2-CBS (ha)	quotiënt LGN2/CBS (%)
1	25300	28545	3245	113
2	15570	15098	-472	97
3	4513	4151	-362	92
4	7520	6088	-1432	81
5	4446	4769	323	107
6	15623	38930	23307	249
8	726	675	-51	93
9	949	496	-453	52
10	641	0	-641	0
Totaal	75288	98752	23464	131
Cultk	92535			
Tot-Cultk	-17247			

CBS-gebied 3102, Zuid-Limburg, 1994

Grond- gebruik	opp. CBS (ha)	opp. LGN2 (ha)	verschil LGN2-CBS (ha)	quotiënt LGN2/CBS (%)
1	12997	15987	2990	123
2	4851	5451	600	112
3	1857	1906	49	103
4	4517	4068	-449	90
5	6169	6447	278	105
6	1738	5015	3277	289
8	6	0	-6	0
9	1580	1394	-186	88
Totaal	33715	40268	6553	119
Cultk	34717			
Tot-Cultk	-1002			