



Telen met toekomst

AcTA: Accessdatabase
Telen met toekomst -
Alterra

A. Smit & K.B. Zwart

AcTA: Accessdatabase Telen met toekomst - Alterra

A. Smit & K.B. Zwart



Telen met toekomst

Colofon

Uitgever:

Plant Research International B.V.

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen
Tel. : 0317 - 47 70 00
Fax : 0317 - 41 80 94
E-mail : post@plant.wag-ur.nl
Internet : <http://www.plant.wageningen-ur.nl>

© 2003 Wageningen, Plant Research International B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Plant Research International B.V.

In 'Telen met toekomst' werken agrarische ondernemers samen met Wageningen UR (Praktijkonderzoek Plant & Omgeving en Plant Research International B.V.) en DLV Adviesgroep nv aan duurzame bedrijfssystemen voor akkerbouw, vollegrondsgroenteteelt, bloembollen en boomteelt.

Informatie over Telen met toekomst

DLV Adviesgroep nv
Telefoon: (0317) 49 16 12
Fax: (0317) 46 04 00
Postbus 7001, 6700 CA WAGENINGEN
E-mail: info@telenmettoekomst.nl
Internet: www.telenmettoekomst.nl

Inhoudsopgave

	pagina
Woord vooraf	1
1. Inleiding	3
2. De tabellen en hun onderlinge relaties	5
3. Queries	9
4. Beveiliging van gegevens	11
5. Referenties	13
6. Bijlagen	15

Woord vooraf

Binnen het project Telen met toekomst wordt een groot aantal metingen verricht, die op een overzichtelijke manier moet worden opgeslagen. Er is gekozen voor een relationele database in Access. De database zal AcTA worden genoemd (Access-database voor Telen met toekomst Alterra). Dit rapport bevat een beschrijving van de structuur van de database.

Bij het ontwerpen en het vullen van de database hebben we veelvuldig een beroep kunnen doen op Freerk Dousma. Hiervoor onze dank.

1. Inleiding

Binnen het project Telen met toekomst wordt een groot aantal metingen van verschillende aard op (een deel van) de percelen van de kernbedrijven Vredepeel (akkerbouw) en Meterik (vollegronds-groenteteelt) verricht. De aard van deze metingen is beschreven in Zwart & Smit (2001). Naast deze metingen worden er nog aanvullende gegevens verzameld over bijvoorbeeld klimaat, bemesting, gewasrotatie en nutriëntopname door gewassen. Op die manier wordt er in de loop van het project een zeer groot aantal gegevens verzameld, die op een overzichtelijke manier moeten worden opgeslagen. Bovendien worden die gegevens verder gebruikt in berekeningen; er worden relaties onderzocht tussen de metingen onderling en er zijn inputgegevens noodzakelijk voor modelberekeningen.

Een geschikte methode voor opslag van een groot aantal gegevens, die het mogelijk maakt om vervolgens ook allerlei berekeningen te kunnen uitvoeren, en waarmee door zoekopdrachten gewenste meetresultaten kunnen worden geselecteerd is een zogenaamde relationele database.

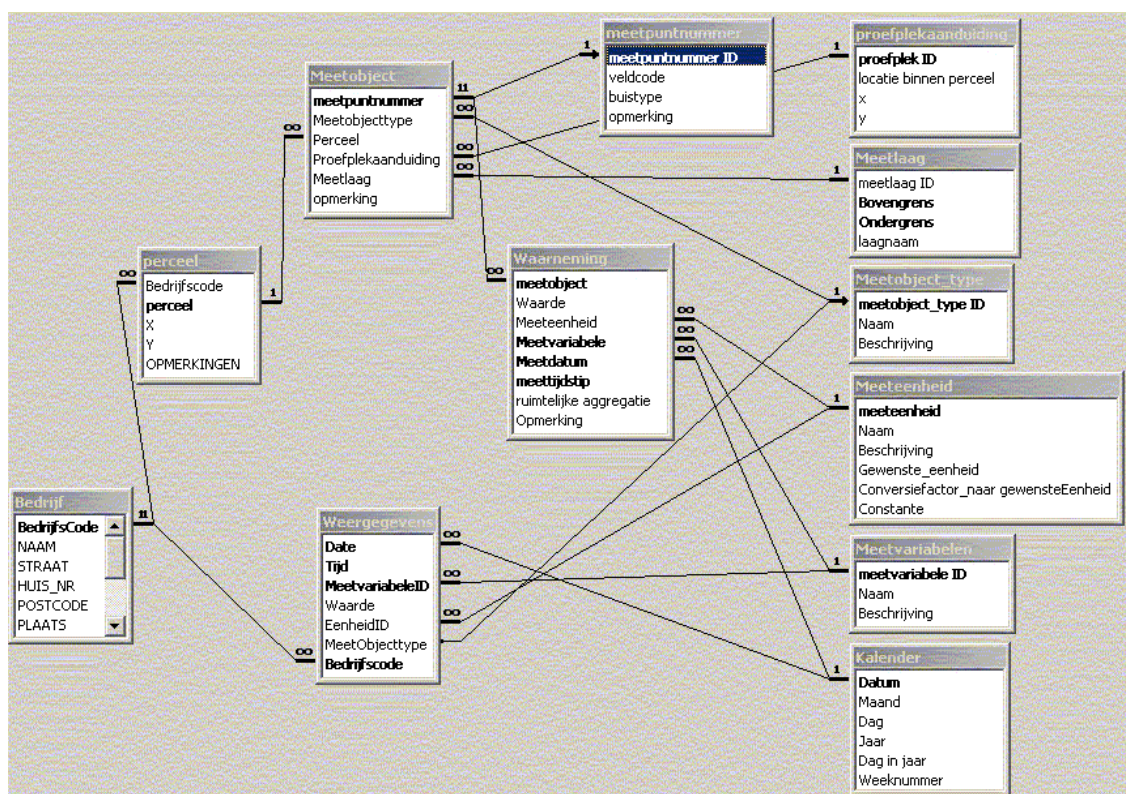
Voor Telen met toekomst is gekozen voor MS Access als database-software en daarbij is gebruik gemaakt van de ervaringen die in een ander project (Sturen op Nitraat) zijn opgedaan met de ontwikkeling van een vergelijkbare database voor dat project.

Dit rapport bevat de beschrijving van de database. Het geeft een korte beschrijving van de structuur en de basisgegevens. Het is tevens bedoeld om gebruikers van de database wegwijs te maken in de diverse tabellen die de database bevat.

2. De tabellen en hun onderlinge relaties

De database is opgezet als een verzameling tabellen, waarin de gegevens worden opgeslagen en die onderling aan elkaar gekoppeld kunnen worden. In Figuur 1 zijn de verschillende tabellen van de database weergegeven. In de kop van iedere tabel staat de tabelnaam, in het vakje daaronder staan diverse *veldnamen*. Veldnamen kunnen worden gezien als de kolomkopjes, zoals ze in tabellen voorkomen (zie bijvoorbeeld Figuur 2 voor de tabel Waarnemingen). De rijen van de tabellen worden records genoemd, maar deze zijn niet zichtbaar in Figuur 1. Zie hiervoor Figuur 2.

De vetgedrukte veldnamen geven de *primaire sleutel* van de betreffende tabel aan. Deze sleutel slaat op een veldnaam of een combinatie van meerdere veldnamen, die in die tabel slechts één keer mogen voorkomen. De primaire sleutel zorgt ervoor dat er geen duplicaten in je database kunnen worden ingevoerd. Een voorbeeld hiervan in de tabel Meetlaag is dat de bovengrens 0 cm vaker mag voorkomen en de ondergrens 30 cm ook, maar de combinatie van ondergrens 0 cm en ondergrens 30 mag slechts 1 keer voorkomen.



Figuur 1. Relatiediagram Telen met toekomst database.

De tabellen in Figuur 1 zijn met elkaar verbonden door lijnen. Deze lijnen geven aan welke tabellen een relatie met elkaar hebben (gegevens aan elkaar doorgeven) en wat voor soort relatie dat is. Een lijn met aan de ene kant een 1 en aan de andere kant een ∞ , betekent dat een tabelregel aan de '1-kant' meerdere keren voor kan komen in een tabel aan de ' ∞ -kant'. Bijvoorbeeld, *meetlaag ID* in de tabel Meetlaag komt in die tabel maar 1 keer voor, maar in de tabel Meetobject wordt meerdere keren naar meetlaag verwezen.

De tabellen aan de rechterkant van Figuur 1 (bijv. meetlaag, meetobject-type) en de tabellen Meetpuntnummer en Bedrijf worden primaire tabellen genoemd. Deze tabellen bevatten geen meetresultaten, maar basisinformatie, die wordt gebruikt in andere tabellen, waar deze informatie meerdere keren kan voorkomen in steeds wisselende combinaties. Zo kan het meetobject-type bodem zeer vaak voorkomen in de tabel Meetobject, maar in die tabel kan nu worden volstaan met de verwijzing naar de primaire tabel en er hoeft niet steeds 'bodem' te staan. De primaire tabellen worden beschreven aan de hand van tabelnaam en veldnamen. De inhoud van de primaire tabellen staat in de bijlagen.

De tabel Meetpuntnummer bevat ten eerste het *meetpuntnummer ID*. Dit is een door Access zelf gegenereerd nummer (autonummer), dat wordt aangemaakt in de volgorde waarin de meetpuntnummers worden ingevoerd. Het *meetpuntnummer ID* is de primaire sleutel. Behalve dit eenvoudige *meetpuntnummer ID* staat ook de *veldcode* in deze tabel. Dit is een meer gecompliceerde code, vaak bestaand uit een combinatie van cijfers en letters. Deze code komt overeen met de codes van meetbuizen in het veld en monsternummer. Verder staat in de tabel een beschrijving van het monstertype of meetbuistype, bijvoorbeeld grondwaterstandbuis of bodemonster-mineralisatie-experiment. Deze informatie is niet van direct belang voor de database, maar is een soort achtergrondinformatie. Als er nog meer aanvullende informatie is, bijvoorbeeld wie een monster genomen heeft, kan deze informatie bij opmerkingen worden geplaatst.

De tabel Proefplekaanduiding geeft een *proefplek ID* (autonummer, primaire sleutel) en een *locatie binnen perceel*. Bij de locatie binnen perceel staat of het een vast meetpunt betreft of een random monster en of het monster eventueel binnen een braakveldje is genomen. De *x* en *y* kolommen zijn tot nu toe nog niet ingevoerd. Hiermee zouden alle meetpunten van een coördinaat kunnen worden voorzien, ten opzichte van een vast referentiepunt.

De tabel Meetlaag geeft aan hoe diep een monster is genomen. Hiervoor worden een *bovengrens* en een *ondergrens* gedefinieerd. Deze twee grenzen vormen samen de primaire sleutel. Iedere willekeurige combinatie van onder en bovengrens mag dus maar één keer voorkomen, terwijl bijvoorbeeld de bovengrens 0 cm vaker in de tabel kan staan. De opsplitsing in onder- en bovengrens maakt het zeer eenvoudig om alle meetlagen, en de daarbij behorende waarnemingen, binnen een bepaald traject bij elkaar te zoeken. De laagnaam combineert de onder- en bovengrens in een tekstformat. Dit is handig om snel een koppeling met andere gegevens te maken, buiten de database. Er staat in de meeste excel-tabellen immers een laagnaam en niet een combinatie van grenzen.

De tabel Meetobject-type geeft aan of het meetobject bodem, grondwater of bodemvocht is. Het *meetobject-type ID* is de primaire sleutel (autonummer), bij *naam* wordt het type genoemd en bij *beschrijving* wordt eventueel nog een toelichting gegeven. In deze tabel worden ook de verschillende gewasresten voor de incubatie-experimenten gedefinieerd. Een complete lijst met meetobject-typen wordt gegeven in de bijlage.

De tabel Meetvariabelen bevat een lange lijst met gemeten variabelen. Hierbij kan gedetailleerd onderscheid gemaakt worden tussen methoden, zoals het verschil tussen nitraat in gefilterd en ongefilterd grondwater. De *meetvariabele ID* (autonummer) is de primaire sleutel, bij *naam* staat de variabele kort genoemd (bijv. N-NO₃ bodem) en bij *beschrijving* wordt aanvullende informatie gegeven.

De meetvariabelen hebben een eenheid. De meeteenheid wordt in een apart tabel weergegeven, waarin *meeteenheid ID* (primaire sleutel), *naam*, *beschrijving* staan. De koppeling tussen variabele en eenheid wordt gemaakt in de Waarnemingentabel, hoewel er bij *beschrijving* al vaak wel wordt toegelicht voor welke meetvariabelen de meeteenheid wordt gebruikt. Meeteenheden zijn niet alleen aan een meetvariabele gerelateerd, maar soms ook aan elkaar (g/kg → kg/ha). In de kolommen *gewenste eenheid*, *conversiefactor naar gewenste eenheid* en *constante* staat de benodigde informatie om meeteenheden, waar mogelijk of nodig, in elkaar om te rekenen.

De tabel Kalender bevat niet alleen de *datum*, maar ook het *jaar*, het *weeknummer* en het *dagnummer*. Dit is gemakkelijk als alle gegevens over een bepaald periode moeten worden gezocht.

Tenslotte zijn de tabellen Bedrijf en Perceel ook primaire tabellen. Tabel Bedrijf bevat behalve de primaire sleutel *Bedrijfscode*, allerlei adresgegevens van het betreffende bedrijf. De tabel Perceel is gekoppeld aan bedrijf via de *bedrijfscode* en bevat alle voorkomende *perceelsnummers* (primaire sleutel) van alle bedrijven. Daarnaast kunnen in deze tabel ook de coördinaten van de percelen worden opgenomen. Dat is nog niet gebeurd.

De twee belangrijkste tabellen van de database zijn Meetobject en Waarneming. In meetobject staat alle informatie over de plaats waar de metingen gedaan zijn en hun aard. De plek op een perceel, of het een ongestoord monster betreft, de diepte waarop het monster is genomen en of het een bodemonster een watermonster of een ander soort meting betreft, etc. In deze tabel staat ook het unieke *meetpuntnummer* (primaire sleutel). Dit nummer wordt uit de tabel Meetpuntnummer gehaald en is gelijk aan *meetpuntnummer ID*.

In de tabel Waarneming staan het *meetobject*, de *meetvariabele*, de *meeteenheid* en de *meetwaarde*. Daarnaast wordt ook het *meettijdstip*, het aantal dagen na de bemonstering waarop de meting wordt verricht ingevoerd. Dit is vooral van belang bij de incubatie-experimenten waarbij aan eenzelfde meetobject meerdere metingen van het zelfde type worden gedaan op verschillende tijdstippen na bemonstering. De *ruimtelijke aggregatie* slaat op het aantal monsterpunten waarop de meting slaat. Een mengmonster, bestaand uit 20 steken zal ruimtelijke aggregatie 20 krijgen, terwijl bij een enkele monster in deze kolom een 1 zal staan. De primaire sleutel in Waarneming is de combinatie van *meetobject*, *meetvariabele*, *meetdatum* en *meettijdstip*.

De relatie tussen de tabellen Meetobject (veldnaam *Meetpuntnummer*) en Waarneming (veldnaam *Meetobject*) is een 1-op- ∞ relatie. Aan een meetobject kunnen immers meerdere waarnemingen worden gedaan.

De tabel met Weersgegevens vertoont grote overeenkomst met Waarnemingen. Omdat deze gegevens waarschijnlijk ook voor gewaswaarnemingen relevant zijn is ervoor gekozen deze in een aparte tabel te plaatsen.

3. Queries

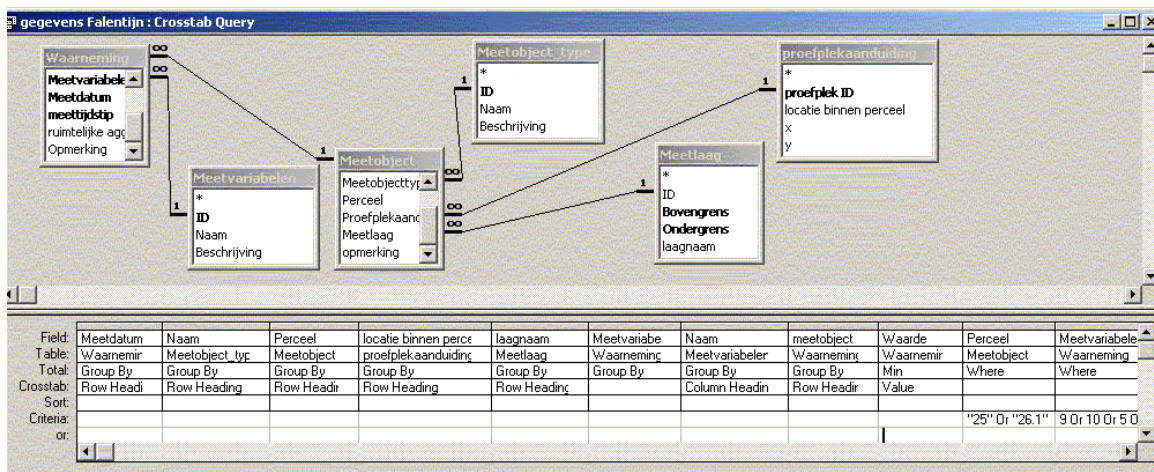
De koppelingen tussen de primaire tabellen en Meetobject en Waarneming is grotendeels gebaseerd op koppeling tussen autonummers. Het voordeel is dat de database snel kan zoeken, maar het nadeel is dat de Waarnemingentabel vrijwel onleesbaar is (zie Figuur 2).

meetobject	Waarde	Meeteenheid	Meetvariabele	Meetdatum	meettijd	ruimtelijke	Opmerking
11	0,012575	9	21	10- 1-2002	1	1	monsters gemengd, wa
11	0,03085	9	22	10- 1-2002	1	1	monsters gemengd, wa
11	0,049425	9	23	10- 1-2002	1	1	monsters gemengd, wa
13	1,13555189590737	5	5	10- 1-2002	1	1	
13	6,1	6	6	10- 1-2002	1	1	
14	112,346295555985	9	9	10- 1-2002	1	1	monsters gemengd, wa
14	115,047395743782	9	10	10- 1-2002	1	1	monsters gemengd, wa
14	0,08	9	11	10- 1-2002	1	1	<0.08; monsters geme
14	0,08	9	12	10- 1-2002	1	1	<0.8; monsters geme
14	5,16	10	13	10- 1-2002	1	1	monsters gemengd, wa
14	5,15	10	14	10- 1-2002	1	1	monsters gemengd, wa
14	381	11	15	10- 1-2002	1	1	monsters gemengd, wa
14	382	11	16	10- 1-2002	1	1	monsters gemengd, wa
14	30,14	9	17	10- 1-2002	1	1	monsters gemengd, wa
14	29,8	9	18	10- 1-2002	1	1	monsters gemengd, wa
14	0,2	9	19	10- 1-2002	1	1	<0.2; monsters geme
14	0,2	9	20	10- 1-2002	1	1	<0.2; monsters geme
14	0,014275	9	21	10- 1-2002	1	1	monsters gemengd, wa
14	0,01495	9	22	10- 1-2002	1	1	monsters gemengd, wa
15	112,346295555985	9	9	10- 1-2002	1	1	monsters gemengd, wa
15	115,047395743782	9	10	10- 1-2002	1	1	monsters gemengd, wa
15	0,08	9	11	10- 1-2002	1	1	<0.08; monsters geme
15	0,08	9	12	10- 1-2002	1	1	<0.8; monsters geme

Figuur 2. Selectie uit de Waarnemingentabel.

Alleen als men alle codes kent kan men per regel interpreteren wat er staat, maar het opzoeken van een bepaalde waarneming in een tabel met meer dan 12000 waarnemingen blijft moeilijk. Het is ook eigenlijk niet de bedoeling om direct in een tabel naar de benodigde gegevens te zoeken. Daarvoor kunnen zoekopdrachten (queries) worden gemaakt. Een eenvoudige query kan bijvoorbeeld alle grondwaterstandsmetingen selecteren uit de Waarnemingentabel. Een voorbeeld van een wat meer ingewikkelde query wordt hieronder gegeven. Van de percelen 25 en 26.1 moeten de volgende gegevens worden geselecteerd, die vervolgens naast elkaar in kolommen moeten komen te staan: grondwaterstand, N-elementair, Nmin (NO₃ en NH₄) in de bodem en nitraat in het grondwater). Van elke waarneming moet daarnaast ook wat aanvullende informatie worden gegeven in een voor iedereen leesbare vorm (geen codering): meetdatum, meetobjecttype, perceel, proefplek en meetlaag.

De query ziet er als volgt uit:



De percelen 25 en 26.1 zijn geselecteerd en er zijn enkele meetvariabelen geselecteerd. De tabel die uit deze querye komt ziet er zo uit:

Meetdatum	Naam	Perceel	locatie binnen perceel	laagnaam	meetobject	grondwatersta	N-el	N-NH4 bodem	N-NO3 bode	Nmin, bod	NO3 wa
27- 2-2002	v - bodemvocht	25	vaste positie 69	cups 1m	351						0,69173
27- 2-2002	v - bodemvocht	25	vaste positie 70	cups 1m	358						0,38477
27- 2-2002	v - bodemvocht	26.1	vaste positie 18	cups 50 cm	101						14,7106
27- 2-2002	v - bodemvocht	26.1	vaste positie 23	cups 50 cm	128						57,606
28- 2-2002	Grondwater	26.1	vaste positie 17	grondwaterst	93	0,4798404654					
28- 2-2002	Grondwater	26.1	vaste positie 18	grondwaterst	97	0,5257616005					
28- 2-2002	Grondwater	26.1	vaste positie 19	grondwaterst	108	0,2249453177					
28- 2-2002	Grondwater	26.1	vaste positie 20	grondwaterst	112	0,5523081276					
28- 2-2002	Grondwater	26.1	vaste positie 21	grondwaterst	116	0,2218861691					
28- 2-2002	Grondwater	26.1	vaste positie 22	grondwaterst	120	0,3513562226					
28- 2-2002	Grondwater	26.1	vaste positie 23	grondwaterst	124	0,2830352363					
7-11-2002	Bodem	25	mengmonsters perceel	0-30	1646				19,2		
7-11-2002	Bodem	25	mengmonsters perceel	0-30	1646			0			
7-11-2002	Bodem	25	mengmonsters perceel	0-30	1646					19,2	
7-11-2002	Bodem	25	mengmonsters perceel	0-30	1646		1,1				
7-11-2002	Bodem	25	mengmonsters perceel	30-60	1647				18,6		
7-11-2002	Bodem	25	mengmonsters perceel	30-60	1647			0			
7-11-2002	Bodem	25	mengmonsters perceel	30-60	1647					18,6	

Het maken van queries is, vooral voor beginnende gebruikers een kwestie van proberen. Zolang er alleen maar selectiequeries en crosstab-queries worden gebruikt is er niets aan de hand. Delete-queries (verwijder-opdracht) en append-queries (toevoeg-opdrachten) kunnen de database behoorlijk in de war brengen en moeten worden vermeden. Hierover meer in het hoofdstuk over beveiliging.

Iedere gebruiker van de database zal bevoegd worden om queries te maken en aan te passen. Om te voorkomen dat er een enorme wildgroei van queries komt moeten alle queries een duidelijke naam krijgen en de initialen van de gebruiker.

Het invoeren van gegevens gebeurt ook grotendeels door middel van queries, maar kan alleen door de administrator (zie beveiliging). De gegevens worden meestal aangeleverd in Excel. Daar kunnen de gegevens al zo worden gesorteerd dat op elke regel de veldcode, de datum, de eenheid, de meetvariabele en de meetwaarde staat. Deze excel-sheets kunnen vervolgens worden geïmporteerd en komen als aparte tabel in de database. Via een append-query (toevoeg-opdracht) kunnen de gegevens worden toegevoegd aan waarneming.

Voor het invoeren van enkele losse waarnemingen is het makkelijker direct in de waarnemingentabel of in de weergegevenstabel in te voeren.

4. Beveiliging van gegevens

De tabel Waarneming bevat alle gegevens. Als hieruit enkele regels worden verwijderd kunnen ze niet meer worden teruggehaald. Ook niet via een undo-functie. Het is dus heel belangrijk om te voorkomen dat er gegevens verwijderd kunnen worden. Hiervoor kunnen binnen Access gebruikersgroepen worden gedefinieerd, die bij bepaalde functies kunnen komen. De administrator kan gegevens toevoegen en verwijderen. Gebruikers kunnen alleen selectiequeries en crosstab-queries maken. Eventueel kunnen er ook gebruikers met alleen leesrechten worden toegevoegd.

5. Referenties

Zwart, K.B. & A. Smit, 2002.

Stikstof- en fosfaatverliezen in akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt. Projectplan voor het bodemonderzoek op de kernbedrijven Vredepeel en Meterik van het project 'Telen met toekomst'. Plant Research International Rapport in de 'Telen met toekomst' reeks.

6. Bijlagen

De primaire tabellen bevatten informatie, waarin de tabellen Meetobject en Waarneming naar verwezen wordt. Ze hebben bijna allemaal een beperkt aantal records, behalve de tabel Meetpuntnummer die momenteel al meer dan 1700 record bevat. De inhoud van de kleinere tabellen wordt in de volgende bladzijden volledig weergegeven. Van de grotere tabellen wordt een selectie weergegeven om een indruk te geven van hoe deze tabellen er uit zien.

De tabellen zijn voortdurend aan verandering onderhevig. Er worden steeds nieuwe nummers toegevoegd. Echter, de nummers zoals ze nu in de bijlagen staan veranderen niet.

Meetobject_type

Meetobject_type ID	Naam	Beschrijving
1	bodem	bodemmateriaal
2	grondwater	
3	v - bodemvocht	
4	plant	
5	mest	
8	atmosfeer	weer/klimaat
9	gewasrest tagetes	bodem met gewasresten: tagetes
10	gewasrest ijssla vers	bodem + gewasresten: ijssla vers (37 ton/ha)
11	gewasrest ijssla oud	bodem + gewasrest: ijssla 1 week (37 ton/ha)
12	gewasrest chinese kool	bodem + gewasrest: chinese kool (50 ton/ha)
13	gewasrest erwt	
14	gewasrest stro	
15	gewasrest suikerbiet	
16	gewasrest boon	
17	gewasrest triticale	
18	gewasrest zomergerst	
19	gewasrest mest	
20	gewasrest compost	
21	gewasrest rozenafval	
22	gewasrest blanco 1	blanco's gewasrestincubatie ijssla en chinese kool
23	gewasrest blanco 2	blanco met nitraat toevoeging (gelijk aan nitraattoevoeging stro)
24	gewasrest blanco 3	blanco bodemmonster voor gewasrestincubatie suikerbiet

maandag 18 maart 2002

Meetpuntnummer (selectie uit volledige tabel)

Meetpuntnr ID	Veldcode	Buistype	Opmerking
1	1g-250	grondwaterstandsbuis	geperforeerd 50-250 cm
2	1g-200	grondwatermonsterbuis	perforatie 150-200
3	1g-150	grondwatermonsterbuis	perforatie 100-150
4	1g-100	grondwatermonsterbuis	perforatie 50-100
5	2g-250	grondwaterstandsbuis	geperforeerd 50-250 cm
6	2g-200	grondwatermonsterbuis	perforatie 150-200
7	2g-150	grondwatermonsterbuis	perforatie 100-150
8	2g-100	grondwatermonsterbuis	perforatie 50-100
9	3g-250	grondwaterstandsbuis	geperforeerd 50-250 cm
10	3g-200	grondwatermonsterbuis	perforatie 150-200
11	3g-150	grondwatermonsterbuis	perforatie 100-150
12	3g-100	grondwatermonsterbuis	perforatie 50-100
13	4g-250	grondwaterstandsbuis	geperforeerd 50-250 cm
14	4g-200	grondwatermonsterbuis	perforatie 150-200
417	10d-10	diviner meetlaagje	
418	10d-20	diviner meetlaagje	
419	10d-30	diviner meetlaagje	
815	43	bodemmonster	
816	44	bodemmonster	
817	45	bodemmonster	
1115	555	bodemmonster	
1116	556	bodemmonster	
1117	557	bodemmonster	
1462	318	bodem + gewasrest	
1463	319	bodem + gewasrest	
1464	320	bodem + gewasrest	
1633	PRI-860009	bodemmonsters PRI	nummers volgens BLgg
1634	PRI-860010	bodemmonsters PRI	nummers volgens BLgg
1635	PRI-860011	bodemmonsters PRI	nummers volgens BLgg

maandag 18 maart 2002

Meeteenheid

Meeteenheid	Naam	Beschrijving
1	mg/kg	milligram per kg (ppm)
2	g/kg	gram/kg
3	kg/ha	kilogram per hectare
4	ton/ha	ton/ha
5	m - mv	meter onder maaiveld
6	°C	graad Celsius
7	mg C/gram d.s.	mg C productie per gram droge stof
8	mm/dag	mm neerslag per dag
9	mg/l	mg per liter (water monsters)
10	pH	$[-\log(\text{H}^+)]$
11	μS	microSiemens (elektrische geleidbaarheid)
12	gr N/ha/dag/laag van 5	denitificatiecapaciteit
13	mg P ₂ O ₅ /100 gr	
14	mg P ₂ O ₅ /l	eenheid bij de Pw
15	mmol/kg	
16	%	percentage
17	% vocht	resultaat divinermetingen

maandag 18 maart 2002

Meetvariabelen

Meetvariabele ID	Naam	Beschrijving
1	denitrificatie	potentiële denitrificatie
2	N-NO ₃ bodem	nitraatgehalte in bodem
3	N-NH ₄ bodem	ammoniumgehalte in
4	droge stof	kg droge stof per kg grond
5	grondwaterstand	grondwaterpeil (in meters
6	grondwatertemperatuur	
7	C-respiratie	C-respiratie bij
8	neerslag	dagelijkse neerslag in mm
9	NO ₃ water met filter	nitraat in watermonsters,
10	NO ₃ water zonder filter	nitraat in watermonsters,
11	NH ₄ water met filter	ammonium in
12	NH ₄ water zonder filter	ammonium in
13	pH gefilterd	pH, gefilterde
14	pH ongefilterd	pH, ongefilterde
15	EC, gefilterd	EC, gefilterde
16	EC, ongefilterd	EC, ongefilterde
17	TC, gefilterd	Total C, gefilterde
18	TC, ongefilterd	Total C, ongefilterde
19	IC, gefilterd	Inorganic carbon
20	IC, ongefilterd	Inorganic carbon
21	P, gefilterd	P, gefilterde watermonsters
22	P, ongefilterd	P, ongefilterde
23	P, aangezuurd	P, ongefilterd en
24	PO ₄ -Cl, flowinjectie	P-ortho gemeten d.m.v.
25	Nmin, bodem	Nmin gehalte bodem
26	organische stof	organisch stof gehalte
27	stijghoogte	meting in piëzometer
28	drukhoogte	meting in tensiometer
29	vochtgehalte	diviner metingen
30	N-el	N-el in bodem
31	Ptot	P-totaal in bodem
32	Pw	Pw getal in bodem
33	P-AL	P-AL in bodem
34	Alox	Al-oxalaat extract
35	Feox	Fe-oxalaat extract
36	Pox	P-oxalaat extract
37	pH-KCl	pH-KCl in bodem

maandag 18 maart 2002

Meetlaag

Meetlaag ID	Bovengrens	Ondergrens	Laagnaam
5	0	15	0-15
6	0	30	0-30
32	0	100	bovenlaag 0-100
34	0	130	diviner totaal
28	0	250	grondwaterstandbuis
9	5	15	diviner 10 cm
1	10	15	10-15
10	15	25	diviner 20
11	25	35	diviner 30
23	28	32	tensiometer 30 cm
7	30	60	30-60
12	35	45	diviner 40
2	40	45	40-45
13	45	55	diviner 50
35	48	52	cups 50 cm
29	50	100	gwbuis 50-100
14	55	65	diviner 60
24	58	62	tensiometer 60 cm
8	60	90	60-90
15	65	75	diviner 70
3	70	75	70-75
16	75	85	diviner 80
17	85	95	diviner 90
25	88	92	tensiometer 90 cm
18	95	105	diviner 100 cm
22	98	102	cups 1m
4	100	105	100-105
30	100	150	gwbuis 100-150
19	105	115	diviner 110
20	115	125	diviner 120
26	118	122	tensiometer/piezometer
21	125	135	diviner 130
27	148	152	tensiometer/piezometer
31	150	200	gwbuis 150-200

maandag 18 maart 2002

Proefplekaanduiding (selectie)

Proefplek ID	Locatie binnen perceel	X	Y
1	random 1	0	0
2	random 2	0	0
3	random 3	0	0
4	random 4	0	0
10	random 10	0	0
11	braakveldje a		
12	braakveldje b		
13	braakveldje c		
14	random 1 braakv a		
15	random 2 braakv a		
16	random 3 braakv a		
17	random 4 braakv a		
18	random 5 braakv a		
19	random 6 braakv a		
20	random 1 braakv b		
21	random 2 braakv b		
22	random 3 braakv b		
23	random 4 braakv b		
24	random 5 braakv b		
25	random 6 braakv b		
26	random 1 braakv c		
27	random 2 braakv c		
28	random 3 braakv c		
29	random 4 braakv c		
30	random 5 braakv c		
31	random 6 braakv c		
32	vaste positie, zie kaart		
33	vaste positie 1		
34	vaste positie2		
35	vaste positie3		
114	vaste positie 88		
115	vaste positie 89		
116	vaste positie 90		
117	mengmonsters perceel		

maandag 18 maart 2002



Onderzoek en rapportage voor Telen met toekomst zijn uitgevoerd door ALTERRA

