Nederlandse organisatie
voor toegepast
natuurwetenschappelijk
onderzoek

DGV

Dienst
Grondwaterverkenning TNO

OLGA/REGIS

GEOHYDROLOGISCH GEGEVENS- EN INFORMATIEBEHEER BIJ DE DIENST GRONDWATERVERKENNING TNO

Rapportnr.: PN 89-13-B augustus 1989

TNO

Nederlandse organisatie
voor toegepast
natuurwetenschappelijk
onderzoek

TNO-rapport

Dienst
Grondwaterverkenning TNO

Postbus 285
2600 AG Delft
Schoemakerstraat 97
2628 VK Delft

Telefax 015 - 56 48 00
Telex 38071 zptno nl
Telefoon 015 - 69 69 00

OLGA/REGIS

GEOHYDROLOGISCH GEGEVENS- EN INFORMATIEBEHEER BIJ DE DIENST GRONDWATERVERKENNING TNO

Rapportnr.: PN 89-13-B

augustus 1989

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.
Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de 'Algemene Voorwaarden voor Onderzoeksopdrachten TNO', dan wel de betreffende terzake tussen partijen gesloten overeenkomst.

© TNO

Aantal pagina's:
15

Aantal bijlagen:
5

Aantal figuren:
1

Auteurs: Ir. J.A. Boswinkel
Ir. J. Kooijman

Voor informatie:
Dienst Grondwaterverkenning TNO
Postbus 285
2600 AG Delft
Telefoon: 015-697143/697164

INHOUD:

		Blz.
1.	INLEIDING	2
2.	DE AUTOMATISERINGSAANPAK BIJ DGV	4
3.	GEWENSTE INHOUD VAN REGIS	6
3.1	Globale omschrijving	6
3.2	Basisgegevens	6
3.3	Geactualiseerde grondwaterkaart	7
3.4	Stromingssystemen	7
3.5	Waterbalansgegevens	7
4.	GEWENSTE FUNKTIES VAN REGIS	8
4.1	Globale omschrijving	8
4.2	Beheer van gegevens	9
4.3	Updating van gegevens	8
4.4	Gegevens van derden	9
4.5	Algemene gebruiksfunkties	9
4.6	Projektgericht gebruik	10
5.	PLAN VAN AANPAK	11
5.1	Inleiding	11
5.2	Uitbouw OLGA	12
5.3	Digitale Grondwaterkaart	13
5.4	Grondwatersysteemanalyse	14
5.5	Overige componenten	14
5.6	Tenslotte	14

1. INLEIDING

De Geohydrologische Verkenning van Nederland wordt uitgevoerd in het kader van een lange-termijn opdracht die in 1967 door de Minister van Verkeer en Waterstaat aan TNO werd verstrekt. Deze opdracht was voor TNO aanleiding de Dienst Grondwaterverkenning op te richten.
DGV-TNO heeft in de jaren dat de verkenning loopt, in overleg met genoemd ministerie en provincies, flexibel ingespeeld op het beleid en de wijzigingen daarin ten aanzien van het grondwater. Dat heeft onder meer geleid tot de volgende voor het waterbeheer essentiële produkten:

- een voorlopige grondwaterkaart, schaal 1 : 50.000, van geheel Nederland op basis van een inventarisatie van alle beschikbare geohydrologische gegevens.
  Gekozen werd voor een voorlopige kaart, waarbij nog geen aandacht werd gegeven aan stromingssystemen en het gedrag van het grondwater tijdens de stromingscyclus, om de waterbeheerders zo snel mogelijk de beschikking te geven over enige systematisch verwerkte basisinformatie;
- aanvullende onderzoekingen om ernstige hiaten in de regionale geohydrologische kennis op te vullen;
- de beschrijving van enkele regionale grondwaterstromingssystemen en het gedrag van het grondwater;
- de opbouw van geautomatiseerde gegevensbestanden en dataverwerkingsfaciliteiten.

Momenteel vindt afronding plaats van de eerste fase (voorlopige grondwaterkaart) van de Geohydrologische Verkenning. Hiermee is een vrijwel landsdekkend beeld van de geohydrologische opbouw van Nederland geschapen, dat als basis dient voor onderzoekingen van velerlei aard.
In het kader van de grondwaterverkenning zijn in de loop der jaren tal van technieken ontwikkeld, kennis gegenereerd en aanzienlijke bestanden met geohydrologische puntgegevens opgebouwd (zowel meetgegevens, als geïnterpreteerde gegevens, zie bijlage 1). Ten behoeve hiervan is een geautomatiseerd informatiesysteem in ontwikkeling voor de opslag, bewerking en presentatie van geohydrologische puntgegevens.
Dit is ten dele operationeel in de vorm van OLGA, het On Line Grondwater Archief. OLGA in zijn huidige vorm vormt de kern van de in ontwikkeling zijnde centrale database voor de diverse bij DGV in beheer zijnde geohydrologische en geofysische gegevenssoorten. Van hieruit vindt ook de verdere uitbouw plaats van het Centraal Geohydrologisch Archief, zoals reeds voorzien in 1965 (zie bijlage 2).

In 1984 is een begin gemaakt met de tweede fase, de analyse van grondwatersystemen. In deze fase worden de nationale en regionale grondwaterstromingssystemen vastgelegd, alsmede de variaties in de tijd. Ook worden de kwaliteitsveranderingen bij de stroming door de ondergrond nagegaan.
De grondwatersysteemanalyse is o.m. van belang voor:

- het integrale beheer van oppervlakte- en grondwater op basis van voorkomende watersystemen
- de inrichting van meetnetten
- kwetsbaarheidsanalyses en de beschrijving van grondwatervoorraden
- de effekten van verschillende beleidsalternatieven, bijv. in het kader van het anti-verdrogingsbeleid.

De grondwatersysteemanalyse zal derhalve informatie generen, die voor velerlei doeleinden van belang is. De ontwikkelingen in de informatietechnologie en de omvang van de hoeveelheid gegevens maken het essentieel om deze informatie op te nemen in een geautomatiseerd informatiesysteem.

2. DE AUTOMATISERINGSAANPAK BIJ DGV

De DGV is in de zeventiger jaren begonnen met de automatisering van de bestanden voor de verschillende geohydrologische puntgegevens. Het betrof echter geïsoleerde bestanden; in 1985 is besloten te komen tot uniformering en integratie van het totale pakket van gegevenssoorten, -stromen en -verwerkingsprogramma's.
Hierbij is bij DGV gekozen voor een twee-sporenbeleid, om zowel ongestoord te kunnen doorwerken aan de lopende automatisering van de gegevensbestanden, alsook via een formele structurele aanpak een geïntegreerd, efficiënt werkend informatiesysteem te ontwikkelen en te implementeren.

Het eerste spoor betreft de interne centralisatie van de geohydrologische gegevensopslag op de VAX 8530 bij de Dienst Grondwaterverkenning TNO. In dit verband is het On Line Grondwater Archief (OLGA) hierop geïmplementeerd. OLGA is een geautomatiseerd archief met grondwatergegevens, voorzien van diverse beheers-, controle- en gebruiksfaciliteiten.
OLGA is bereikbaar middels een "MS-DOS" microcomputer (uitgerust met een terminal-emulatieprogramma), een telefoonmodem en een normale PTT kieslijn. Inmiddels zijn of worden vrijwel alle provincies, en diverse waterleidingbedrijven, ingenieursbureaus en Rijkswaterstaat (DBW/RIZA) aangesloten op OLGA.
OLGA bevat nu 10 miljoen grondwaterstanden (met een groei van circa 0,5 miljoen standen per jaar), dichtheidsparameters t.b.v. stijghoogte correcties, geohydrologische indelingen bij de putlocaties en tal van technische en administratieve gegevens.
OLGA in zijn huidige vorm vormt de kern van de in ontwikkeling zijnde centrale database voor de diverse bij DGV in beheer zijnde geohydrologische en geofysische gegevenssoorten.

Het tweede, innovatieve, spoor betreft de ontwikkeling van een interactief geohydrologisch informatiesysteem.
Hierbij zal de in- en externe gebruiker vanaf zijn werkplek vrijwel momentaan de beschikking krijgen over alle voor hem relevante aardwetenschappelijke gegevens (zowel gegevens in DGV beheer, als ook relevante gegevens - al dan niet on line - ter beschikking bij derden), en de bijbehorende applicatieprogrammatuur.
De opzet hiervan (REGIS genaamd, REgionale Geohydrologisch Informatie Systeem) wordt gecombineerd met de ontwikkelingen in het kader van de Geohydrologische Verkenning van Nederland.

REGIS is een produkt in ontwikkeling. Door een modulaire opbouw is het mogelijk langs het ontwikkelingspad steeds verdergaande operationele produkten te leveren in de vorm van gegevenssoorten of verwerkingsmogelijkheden. Tevens geeft de modulaire opbouw de keuzemogelijkheid aan partners om te participeren in het geheel of in gedeelten van de opbouw van het systeem.
De modulaire opbouw betekent ook dat het systeem een brede range van gebruiksmogelijkheden biedt; de gebruiker bepaalt of hij alleen van de basispuntgegevens gebruik wil maken of van informatie van een hoger aggregatie niveau.
Tevens heeft hij de mogelijkheid gebruik te maken van de applicatieprogrammatuur die tot het informatiesysteem zullen behoren.

Bij de formulering van eisen waaraan REGIS op termijn zal moeten voldoen is het wenselijk dat de gebruikers, in het bijzonder de nationale waterbeheerder(s) en de provinciale waterbeheerders, nauw worden betrokken.
De meerwaarde van een gemeenschappelijk op te zetten systeem is dat iedereen op basis van dezelfde informatie de problemen kan benaderen. Voorts kan door de samenwerkende instanties gegenereerde informatie direct worden toegevoegd aan het systeem.
Door breed gebruik zullen onduidelijkheden, onjuistheden en onvolledigheden des te sneller worden gesignaleerd en kunnen worden bijgesteld.

3. GEWENSTE INHOUD VAN REGIS

3.1 Globale omschrijving

REGIS behelst in zijn uiteindelijk voorziene vorm een informatiesysteem dat alle geohydrologisch relevante gegevens en informatie bevat die nodig zijn voor een doelmatig beheer en gebruik van het grondwater alsmede een adequate bescherming van bodem en ondergrond. Het beschikt over alle benodigde functies voor het actualiseren en beheren van gegevens en een groot aantal functies voor het presenteren van gegevens, het genereren en presenteren van informatie en de transfer van gegevens en informatie naar toepassingen als deterministische en stochastische modellen. Voor dit laatste zal een selectie van simulatoren deel uitmaken van het systeem. Het systeem voorziet in mogelijkheden om basisgegevens die nodig zijn voor de verkenning, maar geleverd worden door andere instituten met een eigen specifieke expertise, tijdelijk op te nemen en te bewerken voorzover dat nodig is voor de geohydrologische analyses. Tevens bevat het mogelijkheden grondwaterinformatie te presenteren in combinatie met voor het integraal waterbeheer belangrijke thema's.

3.2 Basisgegevens

De basis van het informatiesysteem wordt gevormd door de bestanden met geohydrologische en voor het grondwater relevante geochemische en geofysische gegevens. Immers het is voor de REGIS gebruiker van belang dat hij voor analyses en het verifiëren van afgeleide informatie als kaartbeelden en doorsneden, over de basispuntgegevens kan beschikken die ten grondslag liggen aan al dat soort interpretaties.

Naast de reeds aanwezige bestanden met grondwaterstanden (inclusief bijbehorende informatie zoals geohydrologische opbouw bij de meetpunten) en chemische parameters van het grondwater (inclusief watertype indelingen) zullen de komende jaren de volgende gegevens in OLGA worden geïmplementeerd:

- bodemparameters (kD en c-waarden)
- complete pompproefgegevens
- geo-elektrische metingen
- elektro-magnetische metingen
- temperatuur metingen
- isotopen waarden
- boorgatmetingen
- waarnemingen van de zoutgradiënt verkregen van vaste elektrodenopstellingen in boringen.

Bij alle puntgegevens behoort steeds een set gegevens over de geografische positie, de hoedanigheden van de locatie en de omstandigheden waaronder de gegevens zijn bepaald. Zeker de basispuntgegevens moeten begeleid gaan van informatie over de kwaliteit van de gegevens.

Een andere categorie basisgegevens, nodig om de grondwaterverkenning als zodanig te kunnen uitvoeren, is die welke door andere instituten met een eigen specifieke expertise wordt gegenereerd. Gedacht kan worden aan geologische, bodemkundige, ecologische, oppervlaktewatergegevens en specifieke grondwaterkwaliteitsgegevens.

Deze categorie zal uiteraard niet beheerd worden in REGIS, want de leverende instituten hebben in principe de eigen verantwoordelijkheid t.a.v. onderhoud van de eigen bestanden en het uitvoeren van kwaliteitscontroles. Wel is het nodig ze tijdelijk in REGIS te kunnen opnemen, opdat op efficiënte wijze geohydrologische interpretaties van deze categorie basisgegevens gemaakt kunnen worden.
De derde categorie basisgegevens vormt een restgroep. Het zijn gegevens die (nog niet) routinematig geleverd kunnen worden, vergezeld van de bijbehorende expertise. Hieronder zou bijv. bepaalde remote sensing informatie kunnen vallen.

3.3 Geactualiseerde grondwaterkaart

In REGIS is de eerste soort essentiële ruimtelijke informatie de digitale grondwaterkaart. Dit betreft voornamelijk de tijdonafhankelijke, maar wel steeds te actualiseren, informatie over geohydrologisch relevante lagen en laageigenschappen. In een vroeg stadium van de nieuwe fase van de verkenning zal digitalisatie van de voorlopige grondwaterkaart, het resultaat van de eerste fase van de verkenning, moeten plaatsvinden om actualisatie en gebruik ten behoeve van de stromingsstelselanalyse mogelijk te maken. De vorm van vastlegging van de digitale grondwaterkaart zal zo dynamisch mogelijk moeten zijn om actualisering in de toekomst, wanneer aanvullende gegevens beschikbaar komen, eenvoudig te kunnen laten plaatsvinden. Hier kan gedacht worden aan een verregaande graad van automatisering van de interpretatie.

3.4 Stromingssystemen

Naast de tijdonafhankelijke informatie van de vorige paragraaf wordt de tijdafhankelijke informatie in de vorm van stromingsstelsels en de veranderingen daarin, steeds belangrijker voor beleidsterreinen waarin grondwater een rol speelt. Grondwatersyteemanalyses leveren een beeld van stromingsstelsels.
De behoeften aan een algemeen bruikbaar concept om de ondergrond fysisch meer realistisch en in groter detail te kunnen weergeven, leidden enerzijds tot een procedure om op basis van velerlei soorten informatie de grondwaterstromingsstelsels vast te stellen, de regionale geohydrologische systeemanalyse, en anderzijds tot een driedimensionale simulatiecode, FLOSA genaamd. Beide sluiten aan bij de theorie van Toth over 'flow regions' (1963) en zijn gebaseerd op de wet van Darcy en de continuïteitsvergelijking. Met deze veranderingen werd ook recht gedaan aan het feit dat grondwater niet meer slechts een grondstof, maar ook een milieucompartiment en een intermediair voor compartimentvreemde stoffen is.
De vastlegging van stromingssystemen vormt een belangrijke inhoudelijke component van REGIS. Hier dient ook rekening gehouden te worden met de relatie tussen oppervlaktewater en grondwater. Daar stromingsstelsels dynamische eigenschappen hebben, zou hier van een dynamische vastlegging door middel van modellen gebruik gemaakt moeten worden om variaties in inputs in rekening te kunnen brengen. De implementatie van simulatoren/voorspellingsmodellen is dan ook voorzien in REGIS.

3.5 Waterbalansgegevens

Zowel voor het verifiëren van stromingsstelsels in de analysefase als voor calibratie van modellen waarmee scenario's worden vergeleken, is het nodig waterbalansgegevens in REGIS op te slaan en te onderhouden.

4. GEWENSTE FUNKTIES VAN REGIS

4.1 Globale omschrijving

De meest algemene functies van elk informatiesysteem zijn de mogelijkheden om gegevens en informatie te kunnen invoeren, verwijderen, wijzigen en uitvoeren. Beheer en gebruik stellen ieder aparte eisen aan deze functies, maar overlappen ook voor een groot gedeelte. Meer specifiek vereiste functies van REGIS zijn die voor kwaliteitscontroles bij het beheer en die voor allerlei bewerkingen bij het gebruik.
REGIS zal beheer- en gebruikfuncties moeten bevatten om met zowel geometrische als met niet-geometrische gegevens te kunnen manipuleren. Het zal met diverse vormen van tijdsafhankelijkheid moeten kunnen omgaan. Het moet een reeks aan mogelijkheden hebben om gegevens van derden te kunnen benutten, maar ook om gegevens voor derden bruikbaar te maken. REGIS moet niet alleen informatiesysteem zijn, maar ook een gereedschap dat met de informatie-inhoud ter beschikking staat van de gebruiker in het kader van projecten.
Voor verschillende beleidsniveaus moet informatie op verschillende schaalniveaus interactief, wederzijds afhankelijk, beschikbaar zijn. Gegevens moeten in zowel landelijk, regionaal als lokaal kader beschikbaar en verwerkbaar zijn.
Voorts zal REGIS de gebruiker de mogelijkheid moeten bieden om naar eigen keuze van de verschillende funktionaliteiten gebruik te maken.

4.2 Beheer van gegevens

De databases van REGIS moeten zowel ruimtelijk georiënteerde gegevens als niet ruimtelijk georienteerde gegevens kunnen bevatten. Niet ruimtelijk georienteerde gegevens zijn bijv. tabellen waarin hydraulische eigenschappen van lithologische eenheden vastgelegd zijn. Ruimtelijk georienteerde gegevens bevatten aan een locatie gebonden eigenschappen. Dat zijn punten, lijnen of door polygonen begrensde vlakken met de bijbehorende attribuutgegevens.
Invoer in de databases van REGIS moet kunnen plaatsvinden vanaf verschillende media. Gegevens dienen ingetoetst te kunnen worden, maar ook via een digitaliseertafel te kunnen worden ingelezen. Voor het beheer van de data, maar ook voor het gebruik, is een scala aan zoekmogelijkheden noodzakelijk. Het vinden van zekere datasets in de gegevensbanken kan direct op geometrische eenheden en hun eigenschappen, maar ook onder logische combinaties van voorwaarden. Wezenlijk voor verantwoord gebruik van geohydrologische gegevens in de toekomst is het uitvoeren van kwaliteitscontroles en correcties op de gegevens, maar ook het geven van een kwaliteitskenmerk aan elk gegeven.
Bij ontwikkelingen in de inhoud van informatiesystemen elders, dient REGIS aan te geven langs welke lijnen de aanvullende of veranderde gegevens in het systeem moeten worden verwerkt. Een voorbeeld in deze is een nieuwe boring van een andere instantie. Wanneer deze in REGIS moet worden ingevoerd geeft het systeem aan welke handelingen moeten worden verricht om deze boring op de meest efficiënte wijze in het geohydrologisch lagenstelsel te verwerken.

4.3 Updating van gegevens

Een van de grootste voordelen van een geautomatiseerd informatiesysteem ten opzichte van de vastlegging in rapporten en kaartbeelden is de mogelijkheid zonder omslachtige ingrepen toch de gegevens en informatie actueel te houden. Voor de geohydrologie heeft dat bijzondere betekenis. Weliswaar worden een aantal zaken beschreven die fysisch gezien tijdonafhankelijk zijn, maar de beschrijving vindt principieel plaats op basis van onvolledige gegevens. Onderzoek aan de ondergrond gaat waarschijnlijk altijd door en dus dienen er in REGIS mogelijkheden aanwezig te zijn om aanvullende gegevens op te nemen en informatie, dat houdt in gegevens met een daaraan toegevoegde betekenis zoals kaartbeelden en profielen, te kunnen wijzigen.

4.4 Gegevens van derden

Ten behoeve van het onderzoek, beleid en beheer is het noodzakelijk gegevens van derden te betrekken bij geohydrologische analyses.
Hiertoe dienen in REGIS niet slechts gegevens en informatie van derden te kunnen worden opgenomen, er dient ook op verschillende wijze mee gemanipuleerd te kunnen worden. Belangrijk zijn in dit verband de stratigrafisch en lithologisch geïnterpreteerde boorkolommen van de Rijks Geologische Dienst. In het kader van de verkenning wordt daaraan door de DGV een geohydrologische interpretatie gegeven resulterende in lagen en laageigenschappen.
In het algemeen dienen ook kaartbeelden uit willekeurig welke discipline opgenomen en gebruikt te kunnen worden. Functies die daarbij horen zijn het kunnen transformeren van schalen en het maken van overlays van verschillende kaartbeelden. Deze functies zijn zowel nodig bij de analyse en interpretatie, als bij het gebruik van gegevens en informatie.

4.5 Algemene gebruiksfuncties

Bij de algemene gebruiksfuncties van REGIS behoren het zoeken en presenteren van gegevens en het toepassen van één of meer bewerkingen op de gegevens. Zoeken dient op geografische positie en op eigenschappen te kunnen. Het moet direct, maar ook onder een samenstel van voorwaarden kunnen. Complexe zoekprocedures moeten in macroprogramma's kunnen worden vastgelegd. Een vereiste zoekprocedure is ook die, welke door aanwijzing van locaties op kaartbeelden of profielen op het beeldscherm locatiegebonden gegevens of verklarende teksten oproept.

Ruimtelijke beelden kunnen op diverse wijzen interactief gewijzigd worden. Tussen overlays van verschillende kaartbeelden en profielen moeten rekenkundige en logische bewerkingen mogelijk zijn. Verschillende thema's van een geografisch gebied moeten in samenhang met elkaar kunnen worden afgebeeld.
Locatiegebonden gegevens kunnen in ruimtelijke beelden worden weergegeven. Er dient een scala aan mogelijkheden voor het maken van contourbeelden beschikbaar te zijn.
Presentatie van informatie kan in de vorm van tabellen, grafieken, kaartbeelden en profielen op beeldscherm, plotter en printer. Al deze vormen kunnen ook op informatiedragers worden overgebracht voor gebruik door derden.

Voor gebruik van deterministische en stochastische simulatiemodellen bij derden zal een aantal interfaces aanwezig zijn. Tevens zal een selectie van modellen in het informatiesysteem worden opgenomen.

4.6 Projectgericht gebruik

De gebruiker dient in staat te zijn binnen een project, dat uitgevoerd wordt teneinde een bepaalde vraagstelling te beantwoorden, tijdelijk zijn eigen projectinformatiesysteem te creëren. Dat houdt in dat met een minimum aan transfer en conversie van gegevens een studie kan worden verricht. Ook kan de gebruiker eigen gegevens in het projectinformatiesysteem invoeren of daarin gemodificeerde data uit REGIS opnemen. De functie van het projectinformatiesysteem is dezelfde als die van REGIS op een uitzondering na: het is voor de gebruiker niet mogelijk de gegevensbanken van REGIS te modificeren. Daarnaast zal de mogelijkheid bestaan om gegevens over te zenden naar het eigen systeem, t.b.v. eigen bewerkingen en toepassen van eigen applicatie software.

5. PLAN VAN AANPAK

5.1 Inleiding

De fasen in de opzet van REGIS zullen bestaan uit ontwikkeling van het software systeem, de invulling met gegevens, het gebruik en het onderhoud.
De stappen in de ontwikkeling van een informatiesysteem kunnen in principe als volgt worden benoemd:
- probleem definitie
- informatie analyse
- systeemontwerp
- testen
- introductie
- onderhoud.

Deze formele stappen om tot een informatiesysteem te komen, dat wil zeggen de software en de gegevens waar de gebruiker behoefte aan heeft, zullen voor een deel binnen het DGV project PRAISES worden uitgevoerd.
Hoewel de opzet van REGIS op deze wijze formeel zal worden ondersteund, wordt uitgegaan van een pragmatische aanpak. OLGA kan worden beschouwd als de eerste stap in REGIS. De ervaringen tijdens de voortgang van OLGA worden afgestemd met de fases die in ontwikkeling zijn. Door deze stapsgewijze aanpak is het risico gespreid en wordt snelle (deel)operationaliteit bereikt.

Het operationele gedeelte van REGIS eind 1988 is het deel OLGA met daarin gegevensopslagmodulen voor grondwaterstanden en chemische gegevens en functiemodulen voor selectie, bewerking en presentatie van deze gegevens.
Naast verdere uitbreiding van OLGA met andere basispuntgegevens wordt gewerkt aan de fundamenten van de digitale grondwaterkaart, en de mogelijkheid van het inbrengen van grondwaterstromingsstelsels in het systeem. Hierbij zal al direct zoveel mogelijk gebruik worden gemaakt van alle beschikbare functies en gegevens in het bij DGV aanwezige geografische informatiesysteem ARC/INFO en OLGA. Ruimtelijke informatie zal in digitale vorm opgeslagen, gebruikt en bewerkt worden en daarmee beschikbaar zijn wanneer het totale softwaresysteem gereed komt.

In figuur 1 is een globaal ontwikkelingspad uitgebeeld.

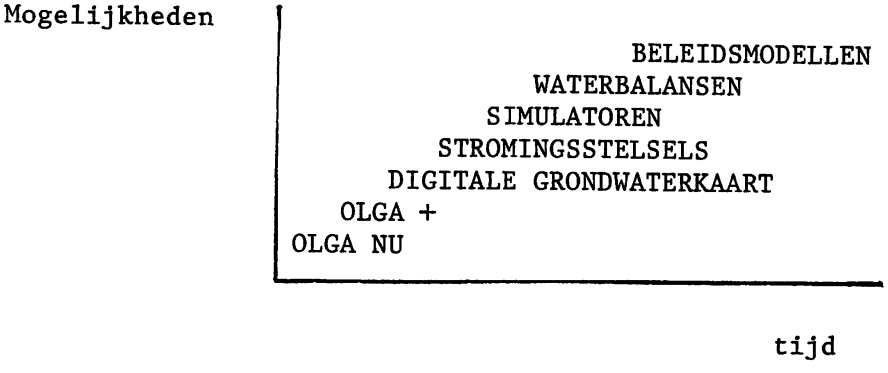


Fig. 1 Stand van zaken en gepland ontwikkelingspad.

5.2 Uitbouw OLGA

Inleiding

Bij opbouw en onderhoud van gegevensbeheer en informatievoorziening kunnen de volgende aspecten worden onderscheiden:

- Automatisering
  - bestandsbouw
  - kwaliteitscontroleprocedures
  - interpretatieprocedures
  - uitvoermogelijkheden

- Gegevensverzameling
  - administratie gegevenssoort
  - administratie technische - en administratieve gegevens
  - kwaliteitscontrole

- Data-entry
  - data-entry gegevenssoort
  - data-entry technische - en administratieve gegevens

- Bestandsbeheer
  - kwaliteitscontrole
  - mutaties en correcties
  - hard - en software onderhoud

Gezien de ervaringen met OLGA tot nu toe, kan een schatting worden gemaakt omtrent de opbouw en exploitatie van "OLGA+".
Uitdrukkelijk wordt er echter op gewezen dat bij de bouw van informatiesystemen, een groot deel van de kosten worden opgebouwd door ontwerp en implementatie van applicatieprogrammatuur. De totale inspanningen zullen derhalve sterk afhangen van de (applicatie)eisen van de gebruiker.

Grondwaterstanden

In OLGA zijn momenteel 10 miljoen grondwaterstanden opgeslagen. Deze grondwaterstanden zijn gemeten in ca. 20.000 waarnemingspunten (verspreid over het hele land), uitgerust met een of verscheidene meetfilters.
De bestanden groeien per jaar met ca. 0.5 miljoen grondwaterstanden.
Daarnaast bevat OLGA bestanden met dichtheidsparameters t.b.v. stijghoogtecorrecties in gebieden met zout water, geohydrologische indelingen bij de putlokaties waarin de grondwaterstand wordt gemeten, en tal van technische en administratieve gegevens (zie bijlage III).

OLGA-chemie

Op korte termijn zal OLGA-chemie volledig operationeel zijn. De laatste hand wordt gelegd aan selectie- en uitvoermogelijkheden.

Uitgangspunt bij de verwerking van geohydrochemische gegevens van provincies is het schema 1 (bijlage IV), afgeleid van het organisatieschema voor verwerken van grondwaterkwantiteitsmetingen van het provinciale primaire net.

De blokken 1, 2 en 3 van schema 1 (onderhoud en beheer meetnet, het bemonsteren en een eerste controle van de analyse-resultaten) worden in principe uitgevoerd door de provincie. De blokken 4 en 5 (verwerking en opslag van de gegevens in een databank en de presentatie van deze gegevens) worden uitgevoerd door DGV-TNO.
Een overzicht van de door DGV-TNO te verrichten werkzaamheden, de presentatie, selektie- en bewerkingsmogelijkheden van de databank staan vermeld in bijlage V.

OLGA-diversen

OLGA-chemie wordt uitgebreid met isotopen-waarden. Momenteel worden interpretatie en uitvoermogelijkheden gedefinieerd.
De uit put- en pompproef verkregen waarden van kD en c worden op korte termijn als puntwaarden in OLGA opgenomen.
Verdere geohydrologische relevante gegevens als complete pompproeven, temperatuurmetingen, geo-elektrische metingen, elektro-magnetische metingen en geofysische boorgatmetingen worden de komende jaren in OLGA geïmplementeerd.

5.3 Digitale grondwaterkaart

De opzet van de digitale grondwaterkaart is gericht op het beschikbaar hebben van laagopbouw en laageigenschappen in digitale vorm.
Voor DGV betekent dit dat op meer efficiënte wijze nieuw beschikbaar gekomen gegevens in de digitale kaarten kunnen worden verwerkt en voor de externe gebruikers geldt dat deze over ruimtelijke informatie kan beschikken die up-to-date is gehouden. Ook kan, indien de gebruiker over het juiste eindstation beschikt, deze informatie on-line worden geraadpleegd en naar eigen inzichten worden gewijzigd; dit laatste in een eigen tijdelijke database, dan wel een daarvoor gecreëerde eigen "projekt database" in REGIS.

In de ontwikkelingen van de digitale grondwaterkaart gericht op laagopbouw en laageigenschappen, kunnen drie delen worden onderscheiden:

1. Digitaliseren
   Het ruimtelijk beeld wordt direct vanuit bestanden met puntgegevens opgebouwd. Dat wil zeggen dat een tussenliggende fase van kaarten tekenen en weer digitaliseren kan worden overgeslagen en de basispuntinformatie direct toegankelijk is.
   De aktiviteiten hiervoor behelsen o.m.:
   - opzetten consistente landelijke geohydrologische laagindeling
   - ontwikkelen interactieve interpretatie procedures voor omzetten boorbeschrijvingen naar geohydrologische verticalen.
   - koppeling met Arc/Info.

   Vervolgens vindt het digitaliseren van informatie uit de inventarisatierapporten van de grondwaterkaart plaats en wordt de informatie van de verschillende kaartbladen onderling afgestemd.
   Hierbij wordt uitgegaan van de naar geohydrologische verticalen omgezette boorbeschrijvingen, geofysische boorgatmetingen en geo-elektrische metingen.

2. Onderhoud digitale Grondwaterkaart
Dit betreft het aanpassen van de digitale grondwaterkaart naar aanleiding van nieuw gegenereerde gegevens en informatie, onder meer uit lokale en regionale onderzoeken.
De benodigde inspanningen zijn afhankelijk van schaal en categorie van te integreren onderzoeken en gegevens.

5.4 Stromingssystemen

De aktiviteiten van de grondwatersysteemverkenning betreffen zowel de inhoudelijke systeemanalyse op verschillende schalen, als de implementatie in REGIS.

1. Systeem analyse op landelijke schaal (1 : 250.000)
Hiermee wordt een beeld gevormd van de grotere stromingsstelsels die ook interregionaal en interprovinciaal van belang zijn.
Zij leveren de randvoorwaarden voor kleinere regionaal van belang zijnde systemen en leveren op nationaal niveau informatie voor de belangrijkste beleidsthema's.
Deze informatie maakt tevens een uniformering van de aanpak op regionale schaal mogelijk als ook een efficiënte uitvoering van de systeemanalyse op regionale schaal.

2. Systeemanalyse op regionale schaal (1 : 50.000)
Dit betreft een landsdekkende invulling van de systeemanalyse gericht op kleinere, regionaal van belang zijnde, grondwatersystemen.

3. Implementatie in REGIS
In REGIS dienen voorzieningen te worden getroffen om de systeemanalyse efficiënt te kunnen uitvoeren (koppelingen met bestanden van derden, interpretatie procedures, gebruik simulatoren) en de resultaten te presenteren.

5.5 Overige componenten

Voor zowel een kwantitatieve onderbouwing van de systeemanalyse (inzet FLOSA) als voor het doorrekenen van verschillende scenario's bij ingrepen (voorspellingsmodellen) is het gewenst simulatoren te koppelen aan het informatiesysteem.
In overleg met de gebruikers zal worden bekeken welke modellen hiervoor in aanmerking komen.
Ook de koppeling met andere gegevenssoorten zal nog verder moeten worden uitgewerkt, evenals eventuele koppelingen met beleidsmodellen.

5.6 Tenslotte

Met de opzet van REGIS wordt een nieuwe fase ingeluid van de Geohydrologische Verkenning.
Inhoudelijk zal deze aanpak ertoe leiden dat tekortkomingen, die - mede door de indertijd gekozen versnelde maar beperkte uitvoering - kleven aan de voorlopige grondwaterkaart, kunnen worden ingevuld.
De huidige inzichten m.b.t. het integraal waterbeheer vereisen dat waterhuishoudkundige problemen (o.a. samenhang tussen oppervlaktewater- en grondwatersystemen, strategische grondwatervoorraden,

anti-verdrogingsbeleid, meetnetinrichting) op integrale wijze worden aangepakt. REGIS biedt de mogelijkheden om te voldoen aan de eisen, die het beheer van het grondwater in de toekomst stelt aan de Geohydrologische Verkenning.
Uitgangspunt voor de opzet van REGIS is dat de Geohydrologische Verkenning op landelijke en op regionale schaal complementair kan worden uitgevoerd. REGIS biedt daarmee een kader voor Rijk en provincies om gezamenlijk en met de minste kosten deze verkenning te voltooien.
De opzet en implementatie van REGIS stimuleren daarnaast een verdere samenwerking tussen de nationaal opererende instituten die zich bezighouden met beheer en verstrekken van aardkundige informatie; de daarvoor noodzakelijke technische afstemming inzake gegevensuitwisseling bevordert bovendien de uniformiteit in toegankelijkheid voor derden.
Met REGIS ontstaat een informatiesysteem, dat flexibel is, relevante informatie t.b.v. het grondwaterbeheer bevat en gekoppeld is met soortgelijke systemen bij derden. Op deze wijze komen de verschillende relevante soorten informatie, van basis puntgegevens tot geïnterpreteerde ruimtelijke geohydrologische informatie ter beschikking van de gebruiker, waarmee niet alleen op regionaal niveau maar ook op landelijk en lokaal niveau beleid kan worden voorbereid.

DOOR DGV BEHEERDE GRONDWATERINFORMATIE

1. Puntgegevens

	Aantal	geschatte waarde (miljoen gulden)
Hydrologische gegevens:		
- grondwaterstanden	10.000.000	100
- pompproeven	200	2
Geochemische gegevens:		
- grondwater analyses	40.000	10
- isotopen analyses	3.000	1,5
Geofysische gegevens (opp. onderz.):		
- geo-elektrische metingen	16.000	24
- elektromagnetische metingen	5.000	1
- reflectie seismische gegevens		p.m.
- temperatuurgradientmetingen	1.000	2
Geofysische gegevens (boorgatonderz.):		
- boorgatlogs	2.000	100
- logs in pomp- en waarnemingsputten	200	10
- vaste-elektr. opstellingen; install. en waarnemingen	500	2
Totale waarde		M*f* 250

2. Ruimtelijke informatie

Provinciale compilaties
Inventarisatiekaarten 1 : 50.000
Systeemanalysen

3. Numerieke simulatiemodellen

- verificatiemodellen stromings-systeemanalyses
- andere modellen

CENTRAAL GEOHYDROLOGISCH ARCHIEF

- Uit nota Klein Comité CHO (1965):

  "Uit besprekingen en pré-advies is wel zeer duidelijk naar voren gekomen, dat alle verzamelde en nog te verzamelen gegevens centraal gearchiveerd en bewerkt moeten worden wil men voorkomen, dat waardevol materiaal verloren gaat en straks kostbaar onderzoek dubbel wordt uitgevoerd".

- Argumentatie voor centrale informatie opslag

  - Consistente, uniforme uitvoering voor het gehele land: uniforme gegevensbeheandeling en kwaliteitscontrole-, uniforme uitvoer;

  - Betere toegankelijkheid door minder spreiding; snellere service door gebruik van krachtiger computers;

  - Betere integratie van de databases voor de verschillende gegevenssoorten;

  - Betere aansluiting van ruimtelijke informatie (lagen, grondwaterstelsels);

  - Betere toegankelijkheid voor alle informatiegebruikers;

  - Compatibiliteit met andere informatiesystemen (bv. op het gebied van ruimtelijke ordening, natuurbeheer, geologie) eenvoudiger te bewerkstelligen;

  - Meer mogelijkheden en professionelere aanpak bij vervaardiging applicatiesoftware;

  - Efficiënter gebruik van (schaarse) expertise op het gebied van bewerking en interpretatie van informatie en op het gebied van softwareontwikkeling.

  Kortom: centrale informatie-verwerking en opslag kan efficiënter en professioneler worden uitgevoerd dan decentrale en geeft een betere garantie voor goede service aan een pluriforme gebruikerskring.

OLGA GRONDWATERSTANDEN

1. De databank

De databank bevat gegevens van primaire en secundaire grondwatermeetnetten van geheel Nederland.
De volgende bestanden kunnen worden geraadpleegd:

- Grondwaterstanden
  In dit bestand zijn alle grondwaterstanden opgeslagen
- Technische gegevens
  Dit bestand bevat technische specificaties van waarnemingslokaties zoals: filterdiepten, meetpunt- en maaiveldhoogten, coördinaten enz.
- Administratieve gegevens
  In dit bestand zijn diverse aanvullende gegevens opgeslagen zoals: provincie- en gemeentenaam, extra registratienummers, beherende en waarnemende instantie, status van meetpunt enz.
- Geohydrologische gegevens
  Per waarnemingslokatie wordt in dit bestand een overzicht van de geohydrologische opbouw ter plaatse opgeslagen. Bijvoorbeeld geohydrologische gebiedsnaam, watervoerend pakketcode, geologische Formatienaam enz.
- Onderhoudsgegevens
  In dit bestand zijn alle uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden aan waarnemingslokaties vermeld.

2. Het standaardgebruikerspakket

De gebruiker kan gebruik maken van het standaardselektie-, bewerkings- en presentatiepakket. Dit pakket heeft de volgende mogelijkheden.

2.1 Standaard selektiemogelijkheden

- op putidentificatie of deel identificatie (kaartbladnummer)
- ruimtelijke selektie (coördinaten/gebiedsnaam)
- geohydrologische selektie (watervoerende pakketcode)
- op diverse administratieve gegevens (provincie-/gemeentenaam)
- waarnemingstijd (datum/periode)
- combinaties

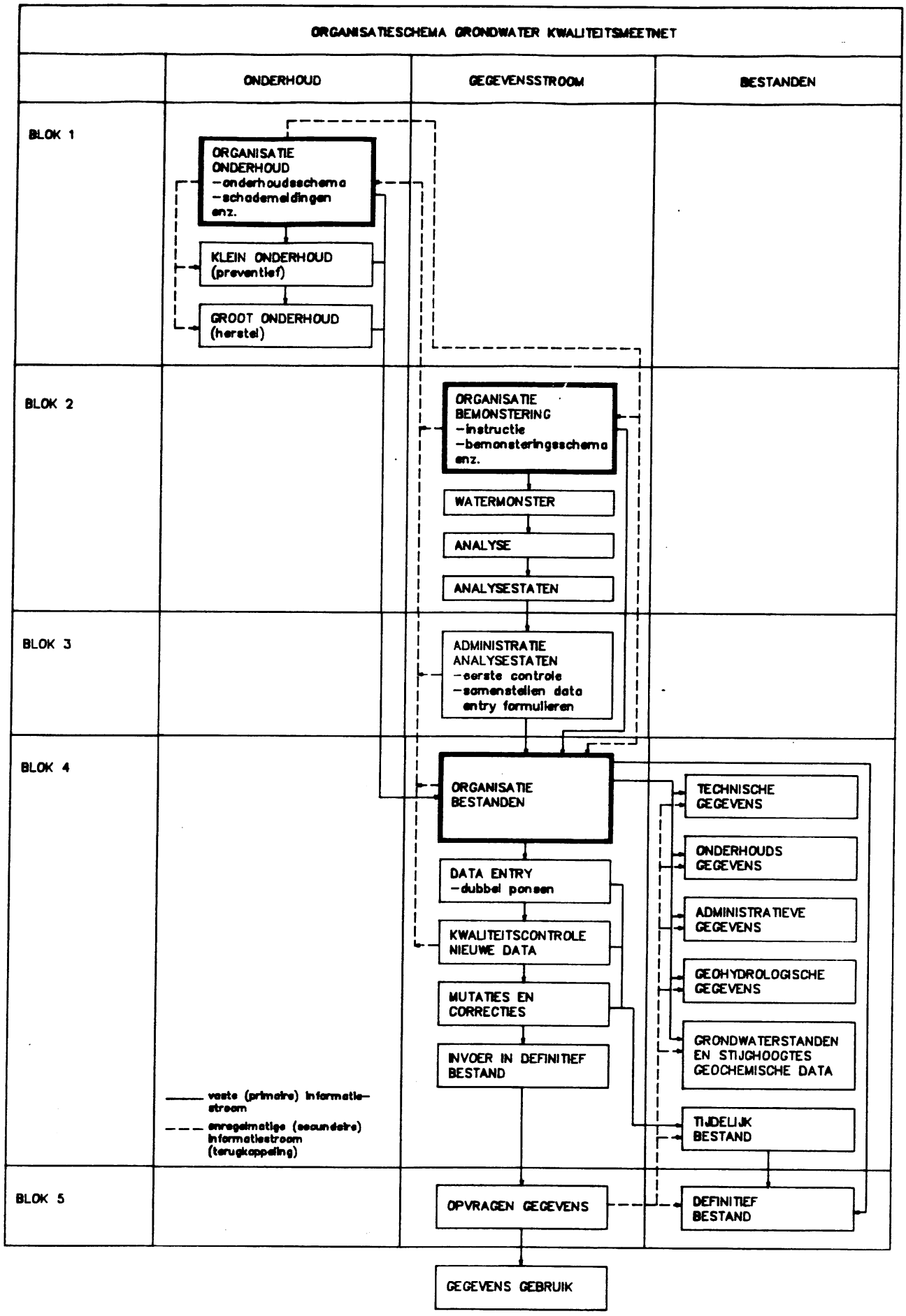
2.2 Standaard bewerkingsmogelijkheden

- minimum maximum grondwaterstand
- gemiddelde hoogste grondwaterstand, gemiddelde laagste grondwaterstand
- rekenkundig gemiddelde met standaard afwijking
- seizoensgemiddelde
- glijdend gemiddelde

2.3 Standaard presentatiemogelijkheden

- tabellen
- tijdreeks
- puntenkaart
- contourkaart
- kopie bestand
- frequentie tabellen
- catalogie
- 3-d overzichten

ORGANISATIESCHEMA VOOR DE GEOHYDROCHEMISCHE GEGEVENS



OLGA-CHEMIE

Inleiding

Provincies meten de chemische samenstelling van het grondwater om een relatie te kunnen leggen tussen het grondgebruik en deze samenstelling. De bevindingen worden waar mogelijk vertaald naar het te voeren bodembeschermingsbeleid. Een afgeleide doelstelling is het vastleggen van de "basiskwaliteit" van het grondwater. Daarnaast worden de gegevens omtrent de samenstelling van het grondwater samen met kwantitatieve aspecten gebruikt om te komen tot een beter inzicht in het geohydrologische systeem onder andere gericht op de planvorming.
De Dienst Grondwaterverkenning TNO gebruikt metingen van de chemische samenstelling van het water voor velerlei doeleinden. Op de eerste plaats ten behoeve van diverse onderzoeksopdrachten zoals de landelijke grondwaterkartering en op de tweede plaats voor een juiste interpretatie van geohydrologische systemen.

Beschrijving van de werkzaamheden

De uit te voeren werkzaamheden zijn te omschrijven als:
- het invoeren, verwerken en beheren van analysegegevens aangaande de samenstelling van het grondwater, tezamen met alle relevante aanvullende gegevens in een geautomatiseerde databank van de DGV-TNO
- het gebruik door de Provincie van de standaardselektie, bewerkings- en presentatiefaciliteiten behorende bij de databank met geohydrochemische gegevens van de Dienst Grondwaterverkenning TNO (DGV-TNO).

Invoer, verwerken en beheren grondwatergegevens

Data-entry

a) data-entry (in een tijdelijk bestand) van door de Provincie te leveren analysestaten. Deze analysestaten worden geleverd in overleg met het aantal, de lay-out en soort gegevens alsmede de codering en grootheden.
   De data-entry wordt ter voorkoming van fouten "dubbel" ingevoerd;
b) data-entry van wijzigingen in relevante algemene gegevens (technische, administratieve, onderhouds- en geohydrologische gegevens) op door de Provincie aan te leveren data-entry documenten.

Kwaliteitscontrole nieuwe data

Controle op nieuwe data middels geautomatiseerde controles te weten:
- geen alphanumerieke waarden op posities waar numerieke waarden worden verwacht en omgekeerd;
- aantal posities juist ingevuld, geen dubbele gegevens, de juiste symbolen ingevoerd enz.;
- consistentie in de algemene gegevens;
- het berekenen van controle parameters:
  * ionenbalans
  * quotiënt elektrisch geleidingsvermogen/gemeten elektrische geleidingsvermogen
  * detectie extreme waarden
  * detectie niet-natuurlijke ionen-combinaties en watertypen

Mutaties en correcties en definitieve invoer

Aan de hand van de resultaten van de bovenstaande kwaliteitscontroles worden fouten en bijzonderheden geconstateerd. Tot correctie wordt overgegaan, na ruggespraak met de Provincie, pas daarna worden de gegevens in het definitieve bestand ingevoerd.

Bestandsbeheer en onderhoud
Dit houdt in de eerste plaats in, het beheren, onderhouden, aanvullen, wijzigen, controleren en beveiligen van de gegevens in de databank.
Hierbij is ook begrepen het verwerken (aanvullen, aanpassen, controleren) van de algemene gegevens. Op de tweede plaats is bij deze activiteit het onderhoud en beheer van de software behorend bij de databank begrepen. Dit houdt met name in wijzigingen en kleine uitbreidingen van de faciliteiten van de databank.

Algemene gegevens

1. Lokatie-gegevens (algemeen, niet specifiek chemisch)
   - lokatie-nummer
   - coördinaten
   - maaiveldhoogte
   - diepte bovenkant filters c.q. bemonsteringsdiepte
   - diepte onderkant filter
   - geohydrologische omgeving (b.v. geohydrologische gebiedsnaam en no. watervoerend pakket

2. Gegevens betreffende de monstername en analyse
   - datum monstername
   - methode van monstername
   - monsterbehandeling
   - datum analyse
   - laboratorium
   - opmerkingen/bijzonderheden

Chemische gegevens

1. Somparameters
   - elektrisch geleidingsvermogen (veld)
   - elektrisch geleidingsvermogen (laboratorium)
   - redox-potentiaal (veld)
   - temperatuur
   - kleur
   - droogrest
   - troebelheid
   - hardheid

2. Hoofdcomponenten
   - natrium
   - kalium
   - calcium
   - magnesium
   - chloride
   - bicarbonaat/carbonaat
   - sulfaat
   - (nitraat)
   - pH
   - kiezelzuur

3. Nevencomponenten
   - ijzer
   - mangaan

4. Nutrienten (stikstof en fosfor)
   - (nitraat)
   - nitriet
   - ammonium
   - org.geb.ammonium
   - ortho-fosfaat
   - poly-fosfaat

5. Organische som parameters
   - KMn04-verbruik
   - COD
   - BOD
   - TOC
   - EOCL

6. Gassen
   - kooldioxide
   - zuurstof
   - waterstofsulfide
   - methaan

7. Bijzondere componenten
   - fluor
   - bromide
   - aluminium

8. Organische componenten

Gebruikerspakket

Selektie mogelijkheden:
- selektie op identificatiecode van een analyse of een deel van identificatie (kaartblad)
- selektie op filterdiepte
- ruimtelijke selektie (coördinaten en/of gebiedsnaam en andere informatie omtrent de ligging van een observatiepunt)
- geohydrologische selektie (watervoerend pakket, geologische gebiedsnaam)
- selektie in de tijd (datum of periode)
- selektie op specifieke chemische parameters
- combinaties

Bewerkingsmogelijkheden:
- omrekeningsmogelijkheden naar molen, equivalenten en procenten
- rekenkundig gemiddelde met standaardafwijking
- detectie minimum en maximum waarden

Presentatiemogelijkheden:
- tabellen
- grafiek met maximaal vier variabelen
- histogrammen
- puntenkaarten
- contourkaarten
- diagrammen
  * Piper
  * Staaf
  * vlinder
  * Van Windum
  * Vasak