

# Projectplan OOID

## “On-line Ondersteuning en Informatievoorziening Diabetespatiënten”

Schmetterling-Dubois B.V.  
Kennistechnologisch Advies

Versie 3.0  
3-6-1999

### Inleiding

In april 1999 werd Schmetterling-Dubois B.V. benaderd door mevr. Kaasgaren van het St. Diploducusziekenhuis te Gelferen in verband met een offerteaanvraag voor het OOID project. In de daaropvolgende maanden is door ons in een aantal stappen, in hechte samenspraak met de opdrachtgever, beoogde onderaannemers en enige andere betrokkenen, het projectvoorstel ontwikkeld dat nu –in samengevatte vorm– ter goedkeuring voor u ligt.

### Uitdaging

Het OOID project betreft een pilotsysteem voor on-line ondersteuning van en informatievoorziening aan diabetespatiënten in de regio Gelferland-Oost. Het systeem bestaat in feite uit een drietal subsystemen, welke weer kunnen worden onderverdeeld in een aantal kleinere functionele componenten. De belangrijkste functies van het systeem zijn:

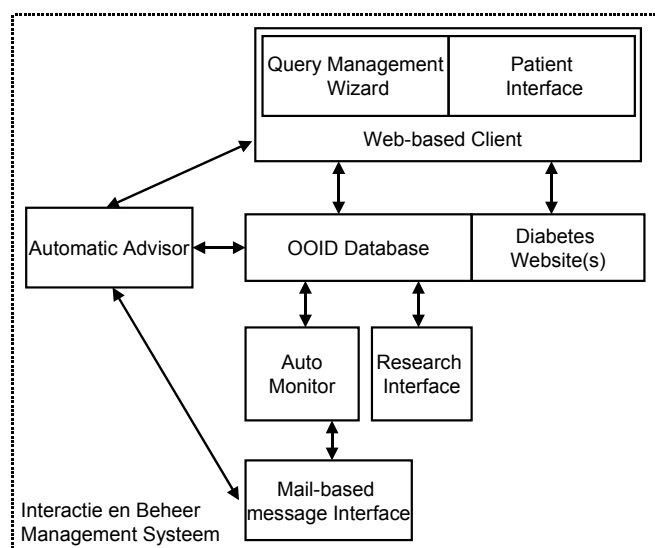
- Invoer van gegevens vanuit de woonlocaties van individuele patiënten
- Stellen van gerichte vragen aan het systeem door patiënten: zowel algemene informatie (kennisbank) als informatie gerelateerd aan de individuele medische situatie (persoonlijk advies)
- Opslag van gegevens in de centrale OOID server
- Automatische monitoring van gegevens in de centrale OOID server
- Automatische response in bepaalde gevallen, m.n. bij gesignaleerde patronen bij een individuele patiënt die ingrijpen vereisen (signaal aan huisarts/internist/verpleegkundige), bij raadpleging van de afstellings-advies module (automatisch advies), en bij algemene vragen aan de kennisbank (antwoord op query).

De gegevens in de centrale server zijn indien gewenst toegankelijk voor onderzoekers. Dataverwerkingstools en methodieken (bijv. statistiek) benodigd voor medisch onderzoek vallen echter niet onder het project.

De componenten van het systeem zijn onder te verdelen in drie typen technologie: database-technologie met relatief weinig ‘nieuwe’ aspecten (data-invoer, opslag), standaard webtechnologie (query-gestuurde beantwoording van vragen), en actieve kennistechnologie (automatische monitoring van patiëntgegevens en automatisch advies bij ‘afstelling’ van m.n. insulinetoediening). Vanzelfsprekend zal waar mogelijk technologie gebruikt worden die zo veel mogelijk standaard is en zijn waarde bewezen heeft. Dit is mogelijk bij de database-technologie en de webtechnologie. Bij de automatische monitoring komt patroonherkenning te pas, waarvoor specialistische technologie benodigd is. Hetzelfde geldt voor de automatische adviesmodule, die een typische toepassing is van kennisstelsel-technologie.

Het geheel zal gecoördineerd worden met behulp van een *interactie en beheer management systeem* (IBMS), dat bijhoudt wie wanneer contact legt met het systeem en bepaalt wie op wat voor manier toegang tot het systeem heeft (variërend van data-entry tot het bijstellen van het kennisstelsel), en dat verschillende systeemmanagement-handelingen overzichtelijk houdt. Dit systeem moet mogelijk maken dat het geheel met een minimum aan personele inzet wordt beheerd.

Met het oog op het client-server karakter van het systeem en de gespreide locaties, ligt het sterk voor de hand een belangrijk deel van de interactieve technologie uit te voeren d.m.v. web-based technologie.



**Figuur 1: globale architectuur van het OOID systeem**

## Algemene Aanpak

Het OOID systeem zal worden ontworpen en opgeleverd door een kleine groep onderaannemers die stuk voor stuk specialisten zijn in de hun toebedeelde taak. De taakverdeling is als volgt (onderverdeling in 6 'workpackages'):

### **WP1: Coördinatie, hoofdarchitectuur, en projectmanagement: Schmetterling & Dubois B.V. (Gelferen)**

Dit bedrijf is zeer ervaren in het coördineren en uitvoeren van projecten met een sterk kennistechnologisch karakter.

### **WP2: Ontwerp en implementatie data-entry en -opslag: Origina-DataTech B.V. (Utrecht)**

Origina is een software en consultancy dienstverlener van formaat, en de afdeling DataTech bezit bewezen expertise op het gebied van data-gebaseerde systemen, met nadruk op client-server systemen.

### **WP3: Ontwerp en implementatie web-aspecten: WebWorld V.O.F. (Amsterdam)**

Dit kleine en ambitieuze internet-bedrijf is gespecialiseerd in gebruiksvriendelijke, gemakkelijk onderhoudbare web-toepassingen. De nadruk ligt binnen het OOID project op ontwikkeling van de gebruiksiinterfaces voor patiënten en de informatiesite.

### **WP4 en WP5: Ontwerp en implementatie automonitoring en auto-advies: Schmetterling & Dubois B.V. (Gelferen)**

Patroonherkenning en kennissystemen zijn twee specialismen van dit bureau, dat binnen het project een centrale rol inneemt. Er wordt gebruikt gemaakt van enige in-house ontwikkelde engines die volgens een door S&D ontwikkeld proces worden geparаметriseerd om optimaal in het geheel te kunnen functioneren.

## **WP6: Ontwerp en implementatie IBMS: Origina-DataTech B.V. (Utrecht)**

Naast de primaire dataopslag- en verwerking neemt dit bedrijf ook het interactie en beheer management systeem voor haar rekening. Ook hier wordt waar mogelijk gewerkt met standaard-technologie.

### **Aansturing**

De projectleiding ligt bij Schmetterling & Dubois (S&D), projectleider is Ir. G. Aapenstaart. Hij is voorzitter van de **projectgroep**, waarin alle betrokken bedrijven vertegenwoordigd zijn, alsmede betrokkenen vanuit het medisch veld (diabetesverpleegkundigen) en vanuit de IT-voorziening van het Diplodocus ziekenhuis.

De projectgroep legt verantwoording af aan de opdrachtgever, meer bepaald aan de **stuurgroep**. De stuurgroep bestaat uit dr. A. Syringe (internist), dr. H.A.M. Kaasgaren (geneesheer-directeur), en vertegenwoordiging van de GGD Gelferland-Oost (mevr. F. Slagter); voorzitterschap ligt bij dhr. Syringe. Communicatie tussen projectgroep en stuurgroep vindt plaats middels een tweemaandelijks rapportage, en waar nodig door tussentijds contact tussen de voorzitters.

Als onafhankelijk kwaliteitscontroleurs zijn aangewezen dr. H. Bijter (internist, Diplodocus ziekenhuis) en ir. van Dijk (S&D). Zij vormen samen het **kwaliteitsteam** dat kritisch kennis neemt van alle rapportages en naar de stuurgroep toe adviserend optreedt bij belangrijke beslissingen.

## **Specifieke Workpackages**

### **WP1: Coördinatie, hoofdarchitectuur, projectmanagement**

Het OOID project beoogt zeer nadrukkelijk gebruik te maken van standaard technologie waarvan de bruikbaarheid gebleken is. Toch bestaat het systeem uit een aantal modules met een vrij verschillend karakter. In een dergelijk systeem, vooral ook in een web-gebaseerde omgeving, is het ontwikkelen van de *interfaces tussen de systemen* een cruciaal punt. De globale filosofie achter het OOID project is de volgende:

- Iedere module wordt als een 'black box' opgeleverd, d.w.z. dat de implementatie van elke module kan geschieden zoals de verantwoordelijke uitvoerder dat het beste acht
- Echter moeten de modules wel voldoen aan de 'omgevingseisen' die zijn opgesteld voor de globale systeemomgeving
- Deze globale systeemomgeving wordt omschreven op twee vlakken:
  - Interface meta-beschrijving: raamwerk voor de beschrijving van alle interfaces binnen het OOID systeem
  - Technische vereisten en restricties m.b.t. de implementatie (soort hardware en software, m.n. gerelateerd aan standaarden, kosten, bestaande infrastructuur)
- De voornaamste rol van de coördinator is het opstellen van de systeemomgevingsbeschrijving en het bewaken van de naleving daarvan.
- Daarnaast bewaakt de coördinator de 'eindfunctionaliteit' van het systeem: het effectief samenwerken van de modules als één geheel, de acceptatie door de diverse gebruikers, etc. Om dit te bereiken wordt het systeem eerst in zijn geheel getest m.b.v. een natuurgetrouwe testopstelling ten burele van Schmetterling & Dubois, en daarna in een werkelijke, gedistribueerde gebruiksomgeving.
- De eventuele onderverdeling van de systeemmodules in sub-modules, en de definitie van interfaces daartussen, valt onder de verantwoordelijkheid van de onderaannemers.
- Het projectmanagement focused op het tot stand brengen van de interfaces tussen de modules, waarvoor intensief overleg nodig is tussen de diverse betrokken partijen per module.
- Functionele beschrijvingen van de modules zijn gerelateerd aan en worden weerspiegeld in de interfaces tussen modules. Overleg m.b.t. detailfunctionaliteit van de modules ligt dan ook ten grondslag aan de interfacebeschrijvingen.

### **Betrokkenen:**

- **Coördinatie team (WP1)**
- **Data team (WP2)**

- **Web team (WP3)**
- **Monitor team (WP4)**
- **Autoadvisor team (WP5)**
- **IBMS team (WP6)**

en verder:

- **Gebruikers**
- **Opdrachtgever**
- **Dienstverleners technische ondersteuning/infrastructuur**

## **WP2: Ontwerp en implementatie data-entry en opslag**

Het 'databaseteam' staat voor de taak de data binnen het OOID systeem te structureren en zorg te dragen voor centrale opslag en retrieval ervan.

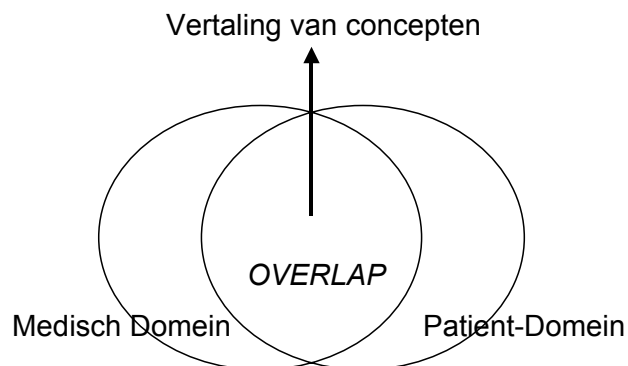
Het OOID systeem functioneert in een omgeving waarin weinig technische ondersteuning voorhanden is. Daarom wordt gekozen voor een standaard state-of-the-art oplossing, met als belangrijkste ingrediënten MS Access als database en Windows NT als operating system, op een centrale server-PC. Dit waarborgt algemene beschikbaarheid van know-how m.b.t. software en hardware, gebruiksvriendelijk systeem-management, optimale compatibiliteit van het data-systeem met evt. andere benodigde software, en beheersbaarheid van de kosten.

Als basis voor dataopslag, -retrieval en -management wordt de wereldwijd als standaard gebruikte query-taal SQL gebruikt. MS Access is volledig SQL-compatibel.

In de basis van WP2 staat een solide data-analyse en de daaruit volgende definitie van de OOID datastructuur. Bij het opstellen van deze structuur wordt uitgegaan van twee domeinen: het medisch domein van waaruit de meeste centrale concepten in de database worden vormgegeven (medische gegevens, basisadministratie), en het patiënt-domein, dat de datastructuur uitbreidt zodat bepaalde gegevens die vanuit het oogpunt van de patiënt van belang zijn worden meegenomen.

Analyse van zowel het medisch domein als het patiënt-domein is van groot belang omdat de domeinen vanuit de beleving van de beide doelgroepen dermate anders kan zijn dat niet kan worden uitgegaan van bijv. alleen het medisch domein. Patiënten hanteren andere begrippen en vinden andere dingen belangrijk dan artsen. Aangezien de user-interface voor patiënten zeer gebruiksvriendelijk moet worden uitgevoerd (WP3) is een specifieke data-analyse voor patiënten geen overbodige luxe. Deze analyse zal ook belangrijke input vormen voor WP3.

Vanzelfsprekend zal er een substantiële conceptuele overlap optreden tussen het medisch domein en het patiënt-domein. Een deel van het werk in WP2 richt zich dan ook op het op een verantwoorde manier koppelen van de twee conceptuele structuren, zodat bijv. een vanuit de patiënt ingevoerd gegeven correct vertaald wordt naar de medisch georiënteerde centrale opslag. Concepten die geen overlap vertonen tussen de twee domeinen worden vanzelfsprekend onvertaald in de datastructuur opgenomen.



**Figuur 2: twee conceptuele domeinen in de OOID datastructuur**

**Betrokkenen:**

- **Coördinatie team (WP1)**
- **Data team (WP2)**
- **Web team (WP3)**
- **Monitor team (WP4)**
- **Autoadvisor team (WP5)**
- **IBMS team (WP6)**

**en verder:**

- **Gebruikers**
- **Opdrachtgever**
- **Dienstverleners technische ondersteuning/infrastructuur**

**WP3: Ontwerp en implementatie web-aspecten**

Interactie tussen het OOID systeem en de gebruikers verloopt bijna geheel via web-technologie: iemand met de juiste toegangsrechten heeft via een standaard web-browser (Explorer, Netscape) de volledige aan hem/haar toegewezen functionaliteit van het systeem tot zijn/haar beschikking. Dit vereist dat alle interfaces met gebruikmaking van webtechnologie worden geïmplementeerd, en dat eventuele onderliggende modules op de een of andere manier compatibel zijn met deze aanpak.

Een krachtige standaardtechnologie die dergelijke compatibiliteit mogelijk maakt is XML. Het is bijvoorbeeld mogelijk om de in WP2 opgestelde datastructuur weer te geven in een z.g. XML-DTD, waardoor de conceptuele structuur van de database gekoppeld wordt aan de structuur van (gegenereerde of statische) web-pagina's.

Mede omdat het toekomstige OOID systeem gemakkelijk beheerbaar moet zijn kiest het Web-team voor gebruik van een ondersteunend raamwerk voor pagina-ontwerp. Op basis van goede ervaringen met het pakket is hier gekozen voor DreamFusion. Interactie met pagina's ontworpen binnen dit raamwerk met scripts, applets, en gegenereerde informatie is eenvoudig mogelijk, en het geheel kan ook in de toekomst centraal en op gebruiksvriendelijke wijze worden beheerd, aangepast, en onderhouden. Als programmeertaal (scripts, geavanceerde grafische items, interactie) wordt Java/JavaScript ingezet.

In sommige gevallen wordt informatie opgevraagd die niet in het OOID-systeem zelf te vinden is, maar op andere sites staat. Het betreft hier wel specifiek geselecteerde en aangeduide sites. Naast expliciete links naar zulke sites zal gebruik worden gemaakt van een 'dedicated search engine': er kan in de geselecteerde informatie worden gezocht d.m.v. geavanceerde retrievaltechniek. Basis hiervoor is Galilei (bestaand softwarepakket). Galilei kan in combinatie met gespecificeerde 'webspace' domeinspecifieke vragen optimaal beantwoorden.

Dan nog iets over de interne architectuur van de web-based client (patient-interface en onderliggende software). Er zijn vanuit de patient-interface verschillende vragen en interacties mogelijk, die grotendeels zijn voorgestructureerd (een uitzondering vormt direct e-mail contact met andere personen in het OOID-netwerk, en een Galilei-gebaseerde query). Vragen en typen vragen worden 'voorgesorteerd' d.m.v. de query wizard. Deze sub-module vormt als het ware de ruggengraat van de interactie van het systeem met de patiënt: hij maakt het de patiënt mogelijk om op een handige manier een (soort) vraag te selecteren en deze in detail te stellen, maar zorgt er ook voor dat bepaalde soorten vragen op de juiste manier worden beantwoord. M.a.w.: sommige vragen leiden tot een query gericht aan de OOID database, andere verwijzen naar bestaande websites, weer andere resulteren in een web-search op specifieke web-pagina's, weer andere worden aan de auto-consultant gestuurd, en tot slot worden sommige vragen per e-mail doorgegeven aan een relevant persoon.

**Betrokkenen:**

- **Coördinatie team (WP1)**
- **Data team (WP2)**

- **Web team (WP3)**
  - **Autoadvisor team (WP5)**
  - **IBMS team (WP6)**
- en verder:
- **Gebruikers**
  - **Opdrachtgever**

#### **WP4: Ontwerp en implementatie automonitoring**

De centrale functionaliteit van de OOID AutoMonitor komt neer op het herkennen van bepaalde patronen en combinaties van waarden in de OOID database. De 'pattern recognition engine' die hiervoor wordt ingezet is het PatternPlough pakket dat in-house is ontwikkeld bij Schmetterling & Dubois.

PatternPlough is gebaseerd op een hybride aanpak voor patroonherkenning: rule-based in combinatie met case-based. In de rule-based aanpak worden vooraf gedefinieerde patronen gezocht. Rule-based patroonherkenning is vooral geschikt voor die gevallen waarin precies bekend is waarnaar men zoekt, bijv. een alarmerende combinatie van medische parameters bij een patiënt. In de case-based aanpak worden een aantal voorbeelden van te herkennen patronen ingevoerd, waarna een automatische analyse van de voorbeelden de patronen oplevert waarnaar gezocht wordt. De case-based aanpak is vooral interessant voor die gevallen waarin exacte specificatie van een patroon lastig is. Dit kan zijn omdat kennis ontbreekt, of omdat het patroon waarnaar gezocht wordt moeilijk te specificeren is (bijv. omdat het een groot aantal parameters betreft waartussen grillige patronen bestaan).

De rule-based patronen worden gespecificeerd met medewerking van een ervaren internist (Dr. Syringe). Naar verwachting vormen rule-based patronen de meerderheid van de in OOID gezochte patronen. De 'cases' (voorbeelden) die als input dienen voor het case-based zoeken naar patronen worden ook aangeleverd door de internist, maar deze kunnen in principe ook betrokken worden uit andere bronnen:

- Onderzoeksgegevens en casussen bekend uit medisch onderzoek
- Cases die voortkomen uit onderzoek op de OOID database.

Elk patroon waarop gemonitord wordt is verbonden met een actie-code die uitgestuurd wordt in het geval het patroon daadwerkelijk wordt aangetroffen. De actie-code kan leiden tot zeer uiteenlopende acties, van onmiddellijke kennisgeving aan de internist (bij zorgwekkende wijzigingen in medische gegevens) tot het simpelweg bijschrijven van een logboek-melding in de gegevens van een patiënt. De meest typische modules die een dergelijke actie-code (of een daaruit afgeleide instructie) ontvangen zijn de database, de auto-consultant, en de mail-based message interface.

Er zijn drie modi denkbaar waarin naar patronen wordt gezocht:

1. N.a.v. een specifiek commando (bijv. query i.v.m. onderzoek)
2. N.a.v. een database-interactie (wijziging gegevens; update)
3. Permanent

Modus 3 is met name geschikt voor voortdurende zoektochten naar sterk 'verborgen' patronen (o.a. *data mining*). Het idee is dat het systeem vooral *in geval van overcapaciteit* resources aanwendt om naar dergelijke patronen te gaan zoeken. Het is mogelijk dat er een prioritering geldt: bepaalde (soorten) patronen hebben dan 'voorrang' in de permanente pattern search.

#### **Betrokkenen:**

- **Coördinatie team (WP1)**
  - **Data team (WP2)**
  - **Monitor team (WP4)**
  - **IBMS team (WP6)**
- en verder:
- **Expert (internist)**
  - **Opdrachtgever**
  - **Dienstverleners technische ondersteuning/infrastructuur**

## WP5: Ontwerp en Implementatie auto-advies

De auto-advies module of 'autoconsultant' is de meest geavanceerde module in het OOID systeem. Hij maakt het mogelijk dat een deel van de 'standaard-adviezen' die aan patiënten worden verstrekt automatisch worden verzorgd. Denk daarbij bijv. aan gedetailleerd, situatiegebonden advies m.b.t. insulinegebruik.

De AutoConsultant kan in actie komen in twee situaties:

- Indien er een directe query komt vanuit de patiënt (via de query-wizard)
- Indien de automonitor een patroon oppikt dat om advies vraagt, en daarom een specifieke actie-code van die strekking aan de autoconsultant stuurt.

Het koppelen van specifieke vragen/codes aan specifiek advies gaat via een *beslissingsboom* die opgesteld wordt in nauw overleg met de internist. Input die beslissingen mogelijk maakt wordt betrokken uit verschillende bronnen:

- De OOID database (bijv. bekende medische gegevens van de patiënt)
- De patiënt zelf (via de patient-interface); de autoconsultant kan vragen om meer informatie.
- In voorkomende gevallen kan input of zelfs een hele beslissing worden verkregen door via de mail-based message interface een derde te benaderen (bijv. internist). Gebruik van deze optie dient echter tot een minimum beperkt te worden om overbelasting van de internist te voorkomen: de autoconsultant dient tenslotte vooral om de medische staf te ontlasten en een direct antwoord aan de patiënt mogelijk te maken.

Auto-advies gebaseerd op queries vanuit de patiënt wordt gegenereerd aan de hand van scenario's die opgesteld zijn in nauwe samenspraak met patient-informanten. Deze scenario-analyse verbindt een bepaalde query-code (opgeleverd vanuit de patiënt client-module) met een bepaalde geformaliseerde redenering en/of berekening. Daarbij wordt nadrukkelijk rekening gehouden met de beleving van de patiënt, en wordt voor query-klassificatie voornamelijk uitgegaan van het patient-domein.

Schmetterling & Dubois heeft de beschikking over een volledig zelf ontwikkelde software-omgeving waarin het opstellen en uitvoeren van scenario's en bijbehorende beslissingsmodellen ondersteund wordt door state-of-the-art technieken uit de Kunstmatige Intelligentie. Dit pakket, *Pathfinder* genaamd, wordt door S&D kosteloos te beschikking gesteld voor het OOID project.

### Betrokkenen:

- **Coördinatie team (WP1)**
  - **Data team (WP2)**
  - **Web team (WP3)**
  - **Autoadvisor team (WP5)**
  - **IBMS team (WP6)**
- en verder:
- **Gebruikers**
  - **Expert (internist)**
  - **Expert (patiënt)**
  - **Opdrachtgever**
  - **Dienstverleners technische ondersteuning/infrastructuur**

## WP6: Ontwerp en implementatie IBMS

De IBMS-module regelt de toegangsrechten (en naleving daarvan) in het OOID systeem. Dit wordt gedaan aan de hand van opgestelde 'actieprofielen' en 'actierechten'. In een speciale sectie van de OOID database (WP2) wordt bijgehouden welke gebruiker recht heeft op het uitvoeren van bepaalde acties. Deze kunnen functiegebonden zijn (de system-operator mag meer dan een patiënt) en persoonsgebonden (een patiënt heeft geen toegang tot de gegevens van een andere patiënt).

Op een aantal plaatsen in het systeem (m.n. intermodulaire interface-gerelateerde 'checkpoints') wordt steeds opnieuw gecontroleerd of een persoon die ingelogd is op het systeem ook werkelijk rechtmatig een dergelijke actie 'aanvraagt'. In geval van een authority-schending wordt de actie niet uitgevoerd en wordt de betreffende persoon in kennis gesteld van de blokkering.

De datastructuur m.b.t. de toegangprofielen wordt opgeleverd door het IBMS-team, maar verder geïmplementeerd door het Data-team. Een dedicated interface voor access management wordt ontworpen en gebouwd door het Web Team.

Naast de regulering van toegestane acties wordt bijgehouden wie wanneer wat doet in het systeem (interaction monitoring and control) doordat voor iedere communicatie tussen twee hoofdmodules een speciale message verzonden wordt naar een Transaction Monitor, die die berichten verwerkt tot entries in de Transaction Database. Dit stelt de systeemmanager in staat om over gegevens over gebruik en netwerkverkeer te beschikken.

**Betrokkenen:**

- **Coördinatie team (WP1)**
  - **Data team (WP2)**
  - **Web team (WP3)**
  - **Monitor team (WP4)**
  - **Autoadvisor team (WP5)**
  - **IBMS team (WP6)**
- en verder:
- **Opdrachtgever**
  - **Dienstverleners technische ondersteuning/infrastructuur**

## **Planning**

Het OOID project bestaat uit vier fases:

1. Analyse en ontwerp
2. Implementatie eerste release
3. Invoering (pilotsysteem)
4. Implementatie van de 2<sup>e</sup>, definitieve release.

Vanzelfsprekend kennen alle fases een evaluatie: fase 1 d.m.v. een nauwkeurige analyse en bespreking van het ontwerp, fase 2. d.m.v. een systeemtest, fase 3 d.m.v. een acceptatietest met nadruk op de gebruikers, fase 4 d.m.v. een combinatie van een technische test en een acceptatietest, alsmede een eindevaluatie m.m.v. alle betrokkenen.

*Voor meer over planning, zie het document "Detailplanning OOID".*

## **Middelen**

Zie hiervoor de bijgeleverde begroting (bijlage 1).