

# Verslag

## Cognitieve Ergonomie

Maaïke Duistermaat, Harmen Wassenaar en Volker Nannen

17 maart 2004

### Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Ontwerpfase 1: Planning</b>	<b>2</b>
1.1	Taak- en Systeemaftaking en HTA . . . . .	2
1.1.1	Taak- en Systeemaftaking . . . . .	2
1.1.2	De HTA . . . . .	3
1.2	Programma van Eisen . . . . .	5
1.3	Scenario's . . . . .	6
1.4	Projectplanning . . . . .	7
<b>2</b>	<b>Ontwerpfase 2: Functioneel Ontwerp</b>	<b>9</b>
2.1	Blokschemata . . . . .	9
2.1.1	Blokschema 112-Meldingen . . . . .	10
2.1.2	Blokschema Ambulance . . . . .	11
2.1.3	Blokschema Play-back Luisteren en Correctie Doorgeven . . . . .	12
2.1.4	Blokschema A1/A3-Rit Toekennen . . . . .	13
2.2	Uitwerkingen blokschemata . . . . .	14
2.2.1	112-Meldingen . . . . .	14
2.2.2	Ambulance . . . . .	16
2.2.3	Play-back Luisteren en Correctie Doorgeven . . . . .	16
2.2.4	A1/A3-Rit Toekennen . . . . .	18
2.3	Eerste Prototypen . . . . .	18
2.3.1	Schets Eerste Prototype . . . . .	21
2.4	Evaluatie Prototypen . . . . .	24
2.4.1	Prototype 1 . . . . .	25
2.4.2	Prototype 2 . . . . .	26
2.4.3	Prototype 3 en 4 . . . . .	27
<b>3</b>	<b>Ontwerpfase 3: Implementatie</b>	<b>31</b>
3.1	Implementatie . . . . .	31
3.1.1	Akoestische Implementatie . . . . .	32
3.1.2	Grafische Implementatie . . . . .	34
3.1.3	Organisatorische Opbouw . . . . .	35
3.2	Decision Ladder . . . . .	36
<b>4</b>	<b>Ontwerpfase 4: Evaluatie</b>	<b>3</b>
4.1	Test . . . . .	3
4.2	Evaluatie . . . . .	3
4.3	Verantwoording Tijdsbesteding . . . . .	4

# 1 Ontwerpfase 1: Planning

In het kader van onderzoek naar de digitale werkplaats bouwt de RuG een simulatie van een ambulancemeldkamer. Onze docent Ben Mulder heeft aan ons de opdracht gegeven van de bestaande dialooginterface een van de volgende drie punten te verbeteren:

1. Communicatie tussen centralisten en ambulance, ziekenhuizen etc.
2. Weergave van de status van ambulanceritten,
3. Invoer van gegevens die bij 112-meldingen horen.

We kiezen voor de communicatie om de eenvoudige reden dat ons dit interessant lijkt. De volledige specificatie van de opdracht is op pagina 5 als 1.2: **Programma van Eisen** te vinden.

## 1.1 Taak- en Systemafbaking en HTA

### 1.1.1 Taak- en Systemafbaking

De taak van de centralisten staat uitgebreid in de practicumliteratuur beschreven. We houden ons met de communicatie bezig en daarom zijn voor ons de volgende punten van belang:

**Taken** De huidige simulatie ondersteunt de volgende communicatie-taken:

- De centralist krijgt een 112 melding binnen en moet deze verwerken.
- De centralist legt contact met of wordt gebeld door een ambulance en kan informatie opvragen en een opdracht geven.

De huidige simulatie ondersteunt geen

- communicatie met politie, artsen of ziekenhuizen hoewel dit eigenlijk bij de dagelijkse praktijk hoort.
- herstel van informatie via de replay<sup>1</sup>.
- herstel van informatie door de 112-beller terug te bellen.

**Communicatiesystemen** Naast de computer en monitor beschikken de echte centralisten ook over een telefoon om gebeld te kunnen worden en over een mobiele telefoon om via radio met de ambulances te praten. Theoretisch kunnen beide toestellen parallel worden gebruikt maar dat gebeurt nooit.

De huidige telefoons in de echte meldkamer hebben geen nummerherkenning en hebben geen contact met de computer. Wel hebben de telefoons een eigen scherm (touchscreen) waarop staat wat voor bellers op dit moment in de wachtrij staan en of het een arts, de politie of een 112 oproep is. Het gesprek wordt automatisch op band opgenomen en er is na het gesprek de mogelijkheid voor replay. Verder bieden de touchscreens de mogelijkheid om ambulances direct uit een lijst te kiezen.

---

<sup>1</sup>Het kan gebeuren dat gegevens van een 112-melding fouten bevatten of dat de melding verkeerd begrepen is. Als dit tot problemen leidt moet de centralist zijn gegevens herstellen.

In de bestaande interface van de simulatie worden telefoon en mobilfoon volledig vanuit de pc beheerd. Ze zijn geïntegreerd in de interfaces voor de weergave van de toestand van ritten en voor de gegevensinvoer. De gesprekken worden daarbij door middel van knoppen en teksten gesimuleerd omdat je niet de mogelijkheid hebt om de proefpersoon door een echte persoon te laten bellen. Gesprekken worden niet opgenomen.

**Het overige systeem** Theoretisch schrijven we een applicatie voor de echte simulatie van de meldkamer. Maar de feiten zien er anders uit: we moeten uitgaan van een niet volledig geïmplementeerde simulatie op een computersysteem dat veel zwakker is dan in de echte simulatie, dat geen geluidskaart heeft, en dat een veel kleiner scherm heeft. Met name het laatste is vervelend: De 15" monitor met een resolutie van  $800 \times 600$ , het echte minimum dus, heeft maar de helft van de beeldpunten van bv. een 17" monitor met een resolutie van  $1130 \times 848$ . De ontbrekende geluidsinstallatie dwingt ons om buiten de universiteit te werken als we geluid willen implementeren.

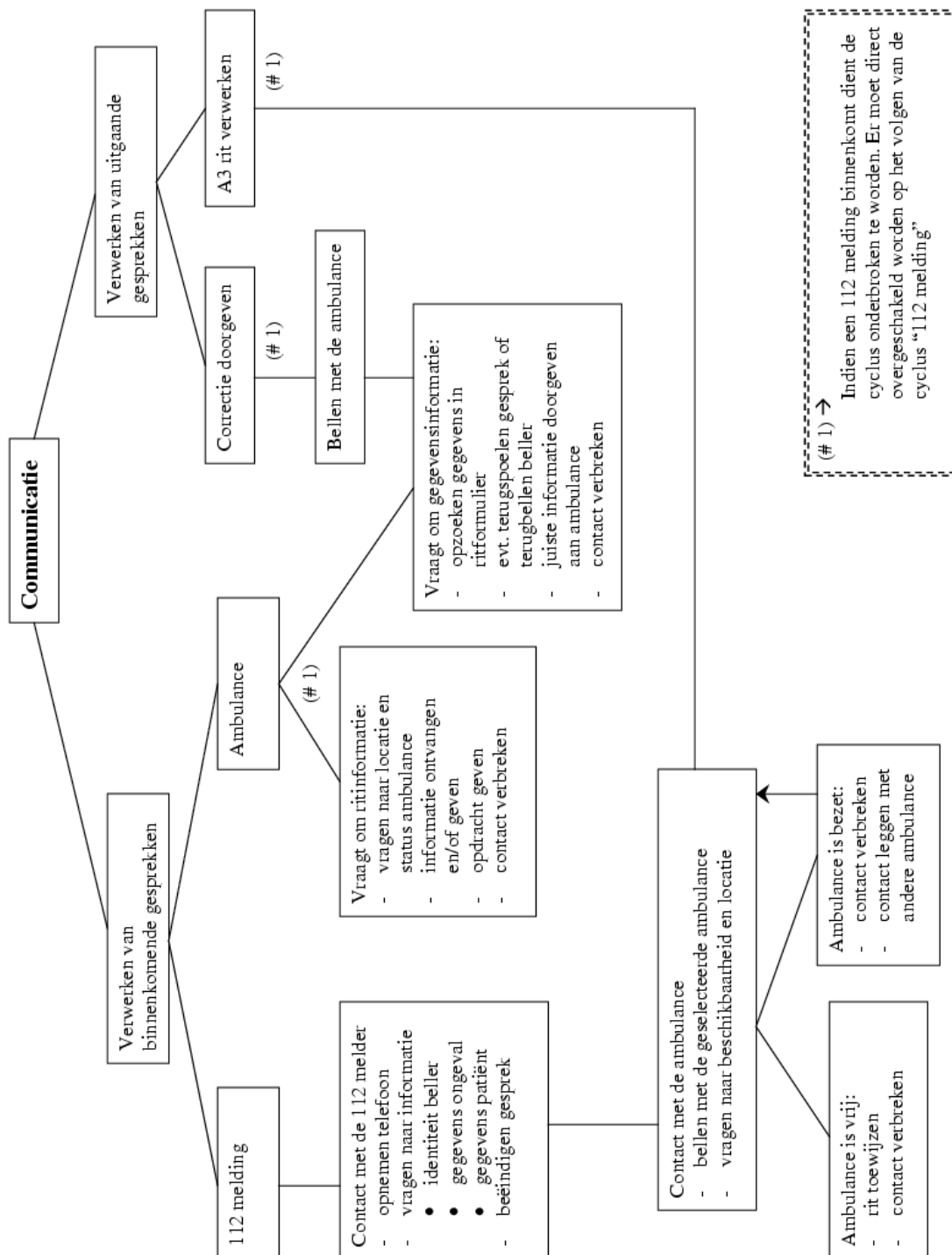
Al geïmplementeerd zijn:

- Een database met scenario's,
- Communicatie tussen de interface en de databases via events,
- Weergave van de status van de ambulances in de interface,
- Communicatie met de ambulances in de interface via een tekstschermb,
- Communicatie met bellers in de interface via een tekstschermb.

De invoer en administratie van gegevens en de kaart van de provincie zijn niet beschikbaar. De kaart is niet noodzakelijk voor een werkende simulatie en gezien onze beperkte technische mogelijkheden komt die er ook niet bij. Administratie van 112-meldingen is wel noodzakelijk. We hebben als ons onderwerp de communicatie en niet de gegevensinvoer gekozen en gaan deze ook ten hoogste rudimenteer implementeren.

### 1.1.2 De HTA

Op de volgende pagina wordt een hiërarchische taakanalyse van de taak van de centralisten gegeven. Alleen de voor de communicatie relevante onderdelen zijn behandeld.



## 1.2 Programma van Eisen

Zoals in de inleiding gezegd hebben we ervoor gekozen om de communicatie tussen de centralisten en de buitenwereld te verbeteren. Daarbij hebben we het, in afspraak met de opdrachtgever Ben Mulder, over de gehele communicatie, dus ook over het verbeteren van de simulatie van de gesprekken. Dit is een belangrijk verschil tussen de simulatie en de werkelijke werkplaats.

De communicatie in de simulatie is technisch op te splitsen in:

1. interfaces voor de telefoon en mobilfoon om contact te leggen met 112-bellers en ambulances
2. simulatie van gesprekken, onafhankelijk van het feit of deze nu visueel, auditief of zowel visueel als auditief geïmplementeerd zijn.

In het volgende beschrijven we de eisen die onze opdrachtgever stelt aan ons product. Dit leidt tot een globale definitie van de taak. Eisen die uit de taak zelf voortvloeien komen pas in de volgende fase aan de orde, na het uitwerken van de blokschemata.

**Tijd** Het hele project moet binnen 210 manuren te doen zijn. Deze tijdbepending is expliciet deel van de opdracht.

De tijd die nodig is voor het theoretische werk zoals coordinatie, verslaggeving, ontwerp, blokschemata, decision ladder en evaluatie is enigszins onafhankelijk van de omvang van de beoogde implementatie en er staan een uur of 140 manuren voor gepland. Daardoor blijft voor de implementatie maar een derde van de tijd: een uur of 70 manuren.

**Beperking tot Interface** We mogen alleen de bestaande interface en de scenario-database veranderen. Alleen voor deze onderdelen hebben we de nodige technische steun om het project binnen de geëiste tijd af te maken.

Een uitbreiding om communicatie met ziekenhuizen, artsen en politie of het terugbellen van 112-bellers is daarom beslist niet mogelijk omdat dit de event-structuur van de simulatie verandert en deze voor ons niet toegankelijk is.

**Helderheid & Situational Awareness** Het moet altijd helder blijven voor de centralist dat er twee lijnen zijn (telefoon en mobilfoon) en wat de toestand van deze lijnen is, d.w.z. of ze beschikbaar zijn. Want hoewel dit bijna nooit gebeurt moet het altijd mogelijk blijven om zowel een ambulance als een 112-melding te ontvangen.

Hij moet ook makkelijk tussen deze toestellen kunnen schakelen.

**Realistisch** De interfaces, scenario's en gesprekken moeten realistischer worden. Ze moeten de functionaliteit van de communicatietoestellen beter benaderen, moeten de variatie in 112-oproepen beter reflecteren en moeten een vloeiende communicatie niet in de weg staan en niet meer aandacht vergen dan op de echte werkplaats.

Functionaliteit wordt gekenmerkt door b.v. automatisch nummerherkenning en nummersselectie en door de mogelijkheid tot replay van gesprekken.

Ook mogen de interfaces van de communicatietoestellen van de simulatie van de gesprekken gescheiden worden als dit functioneel blijkt te zijn.

Om de variatie in 112-oproepen te verbeteren moeten de scenario's uitgebreid worden met 112-bellers die duidelijke informatie geven, emotioneel praten en gekalmeerd moeten worden of onduidelijke of verkeerde informatie geven. Ook met kleine kinderen kunnen we rekening houden.

Voor de communicatie met de 112-melder heeft de centralist op dit moment de beschikking over vier vragen, in communicatie met de ambulance over vier vragen en drie commando's. Om de communicatie vloeiender te maken moeten de gesprekken meer vragen en opmerkingen aan de centralist toestaan en hoeven niet altijd het schema "centralist vraagt, beller geeft antwoord" te volgen. Ook geeft de opdrachtgever Ben Mulder een duidelijke voorkeur aan gesproken dialogen boven alleen geschreven tekst.

**Schaalbaarheid** Op dit moment is er geen mogelijkheid om met ziekenhuizen, artsen en politie te spreken. Als deze of andere features later worden toegevoegd moeten ze makkelijk in de bestaande interface te integreren zijn.

Ook moeten onze veranderingen geen beperkingen aan de omvang van de scenarios leggen: Of het drie of driehonderd zijn maakt niet uit.

### 1.3 Scenario's

Door het uitbreiden van de mogelijke scenario's kan de taak realistischer gemaakt worden. Toepasbare scenario's zijn:

- 112-melders die onduidelijke informatie verstrekken
- 112-melders die zeer emotioneel zijn
- 112-melders die incomplete of verkeerde informatie verstrekken

Hieronder zal van elk van de situaties een kort voorbeeldscenario worden gegeven.

#### A) Onduidelijke informatie

<i>Centralist</i>	Met de centrale ambulancedienst Groningen, zegt u het maar.
<i>Beller</i>	Er is een ongeluk gebeurd!
<i>Centralist</i>	Wat is er precies gebeurd?
<i>Beller</i>	Twee auto's zijn tegen elkaar gebotst, er zijn zeker 2 slachtoffers.
<i>Centralist</i>	Waar is het precies gebeurd meneer?
<i>Beller</i>	Hiervoor, bij het gemeentehuis.
<i>Centralist</i>	Welk gemeentehuis bedoelt u?
<i>Beller</i>	Nou gewoon, het gemeentehuis, bij het plein, u weet wel.
<i>Centralist</i>	In welke stad bent u?
<i>Beller</i>	In Groningen natuurlijk!

**B) Emotionele gesprekken**

- Centralist* Met de centrale ambulancedienst Groningen, zegt u het maar.
- Beller* Help! Helpt u mij alstublieft! Oh, mijn man...! Help!
- Centralist* Rustig mevrouw, wat is er aan de hand?
- Beller* Oh, jee, wat moet ik nou doen? Helpt u mij, snel, een ambulance!
- Centralist* Mevrouw, rustig maar, het komt allemaal wel goed. Probeert u rustig te vertellen waar u nu bent.
- Beller* Eeh, ja, oke, eeh, thuis, Singel 10, Winssum.
- Centralist* En wat is er precies met uw man aan de hand?
- Beller* Oooh, zoveel bloed! Kom toch snel! Help!
- Centralist* Rustig mevrouw, kunt u vertellen waar hij precies gewond is geraakt?
- Beller* eeh, zijn arm.... de maaimachine..... oh jee, wat erg!
- Centralist* oke mevrouw, er is een ambulance onderweg. Probeert u wat te kalmeren.

**C) Incomplete of verkeerde informatie**

- Centralist* Ambulance 15, zegt u het maar.
- Ambulance 15* Ambulance 15 hier. Ik ben zojuist op pad gestuurd naar een ongeval op de Koningsweg 33, maar weet je zeker dat het niet Koningslaan 33 moet zijn? Ik kan het namelijk nergens vinden!
- Centralist* Ik zoek het even voor je na, over.
- Centralist* Ambulance 15, je hebt gelijk. Ik heb de band teruggeluisterd en het is inderdaad Koningslaan 33. Sorry voor het ongemak.
- Ambulance 15* Niks aan de hand, het is hier vlakbij. We gaan er nu heen, over.

**1.4 Projectplanning**

We hebben de functies als volgt onder ons verdeeld:

**Maaïke** Evaluator & Projectleider

**Harmen** Implementator

**Volker** Ontwerper

We geven er de voorkeur aan om de projectplanning, organisatie, afspraken met de docenten en de deadlines samen in overleg te bepalen. Bovendien ligt het in de structuur van de taak dat in elke fase het meeste werk bij een andere persoon ligt en dat deze dan ook de coordinatie voor zijn fase overneemt: Volker voor de ontwerpfasen, Harmen voor de implementatiefase en Maaïke voor de evaluatiefase.

Voor het hele project zijn  $3 \times 80 = 240$  uur geroosterd. Daarvan waren  $3 \times 10 = 30$  uur bestemd voor het opzetten van de huidige interface. Voor de vier projectfasen blijven  $3 \times 70 = 210$  uur.

We hebben deze tijd als volgt over de vier fasen verdeeld:

	<b>fase 1</b>	<b>35 uur</b>
	Geroosterd zijn 35 uur, waarvan we samen al $3 \times 5 = 15$ uur hebben besteed voor de projectplanning en taakafbakening:	
samen	projectplanning en taakafbakening	15 uur
Harmen	verkennen van mogelijkheden voor implementatie	5 uur
Maaike	HTA + opstellen en uitwerken scenario's	5 uur
Volker	programma van eisen + verslag	10 uur
	<b>fase 2</b>	<b>45 uur</b>
	In deze fase staat het ontwerp centraal en gaat de ontwerper Volker het meeste werk doen. Harmen kijkt naar de implementeerbaarheid en Maaike geeft een evaluatie:	
Volker	functioneel ontwerp, blokschemata en het schetsen van een 1 <sup>e</sup> prototype	25 uur
Harmen	schermvoorbeelden	10 uur
Maaike	evaluatie prototype	10 uur
	<b>fase 3</b>	<b>85 uur</b>
	Nu ligt het werk bij Harmen voor de implementatie en bij Maaike voor de decision ladder. Volker moet helpen waar dat nodig is:	
Harmen	implementatie + specifieke probleempunten uitwerken	40 uur
Maaike	decision ladder, kritische beoordeling en hulp bij de implementatie	25 uur
Volker	hulp bij de implementatie + testwerk	20 uur
	<b>fase 4</b>	<b>45 uur</b>
	De evaluator Maaike is verantwoordelijk voor de test en evaluatiefase, ondersteund door Volker en Harmen. Harmen en Volker moeten, ondersteund door Maaike, het verslag en de simulatie afronden. De presentatie wordt natuurlijk door allen verzorgd:	
Maaike	verslag, test, evaluatie en presentatie	25 uur
Harmen	verslag, hulp voor Maaike, afronding en presentatie	10 uur
Volker	verslag, hulp voor Maaike, afronding en presentatie	10 uur

## 2 Ontwerpfase 2: Functioneel Ontwerp

### 2.1 Blokschemata

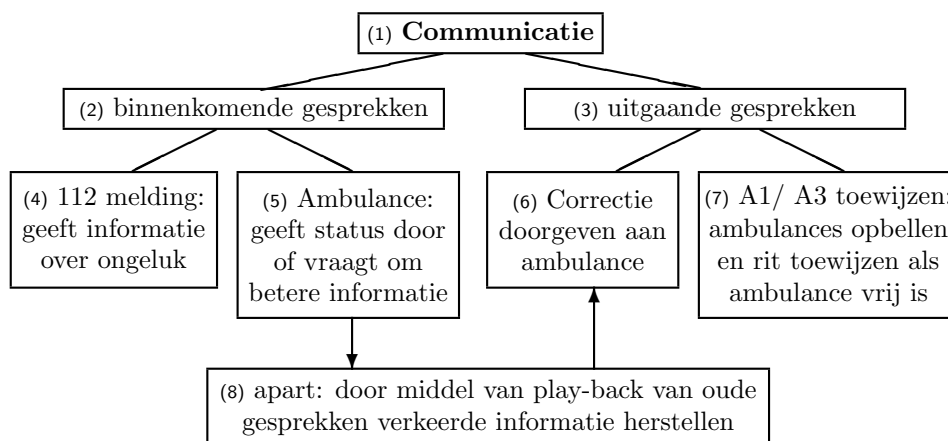
De vorm van het ontwerp wordt bepaald door

- het programma van eisen,
- de technische mogelijkheden en
- de communicatiestructuur binnen de taak.

De twee eerste punten zijn in de ontwerpfase 1 beschreven. Bij de eisen hoort ook de vraag naar gesproken communicatie en de scenarios die we hebben vastgesteld. We willen de interface immers zo verbeteren dat dergelijke scenarios in de simulatie kunnen worden gesimuleerd.

Met name de eis om helderheid en situational awareness heeft een directe consequentie: we gaan in ieder geval twee aparte interfaces bouwen, een voor de telefoon en een voor de mobilofoon. Deze worden optisch van elkaar gescheiden en op verschillende locaties op het scherm geplaatst. En de twee interfaces moeten duidelijke visual clues bevatten die aangeven wat hun status is: beschikbaar, in gesprek of gesprek in de wachtrij. Dit kan b.v. door achtergrondkleuren of door iconen.

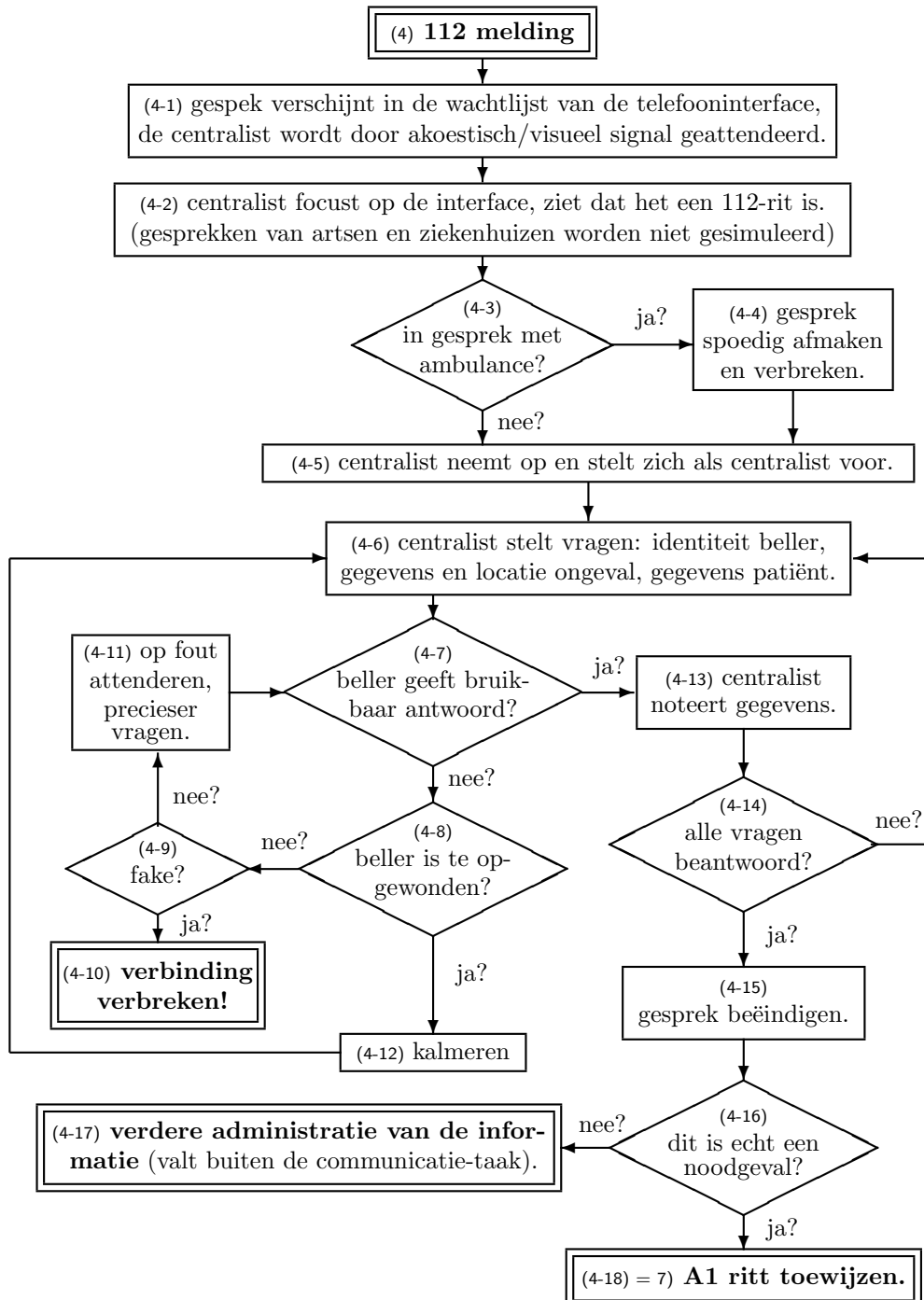
Voor de communicatiestructuur maken we gebruik van de hierarchische taak-analyse van de ontwerpfase 1 op pagina 3. Hier nog eens de hoofdpunten:



De punten (4) <sup>t</sup>/<sub>m</sub> (8) worden in het vervolg verder uitgewerkt. Op pagina 14–18 zijn de aparte uitwerkingen te zien.

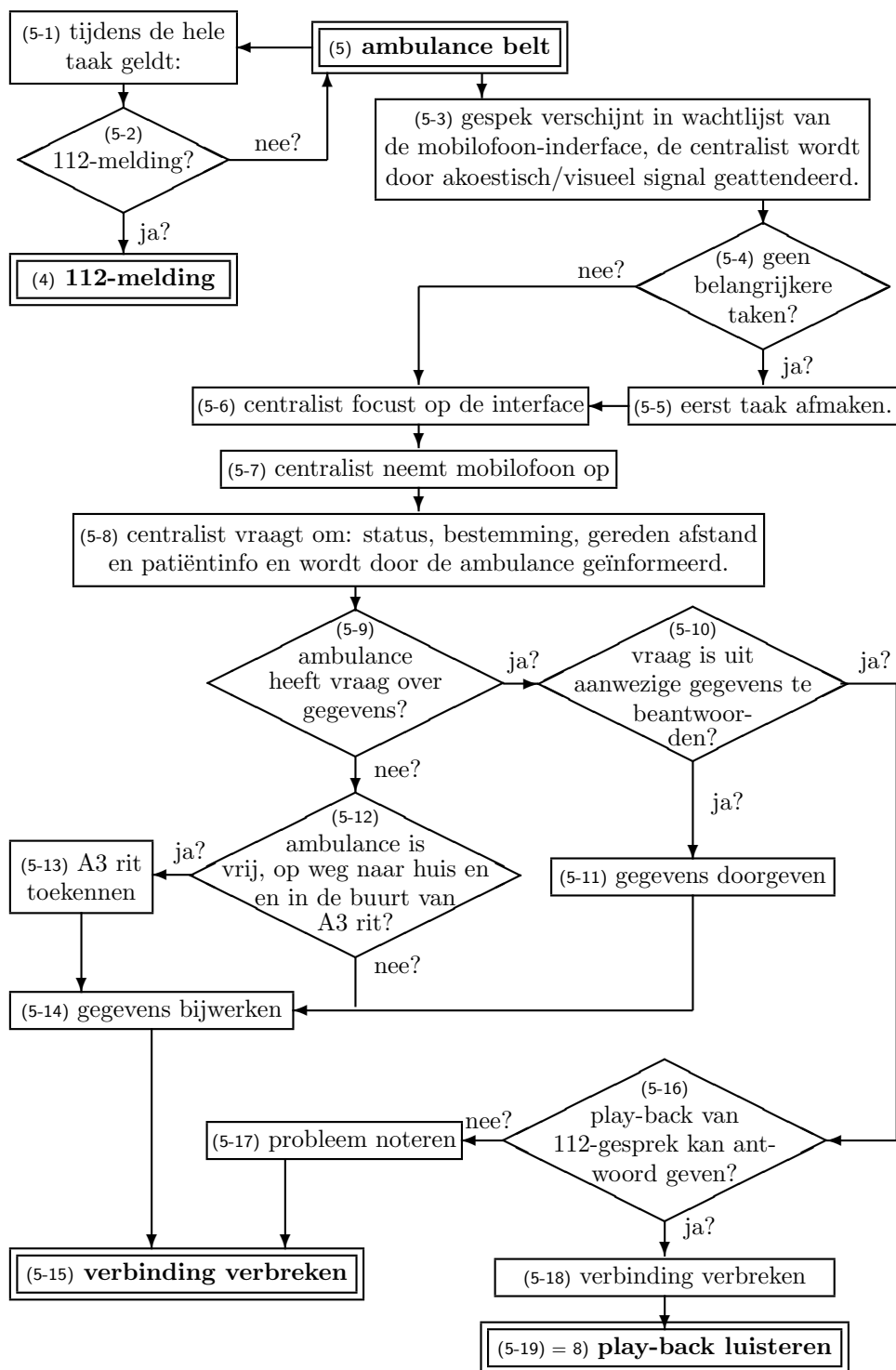
### 2.1.1 Blokschema 112-Meldingen

De uitwerking van het blokschema is op pagina 14 te vinden



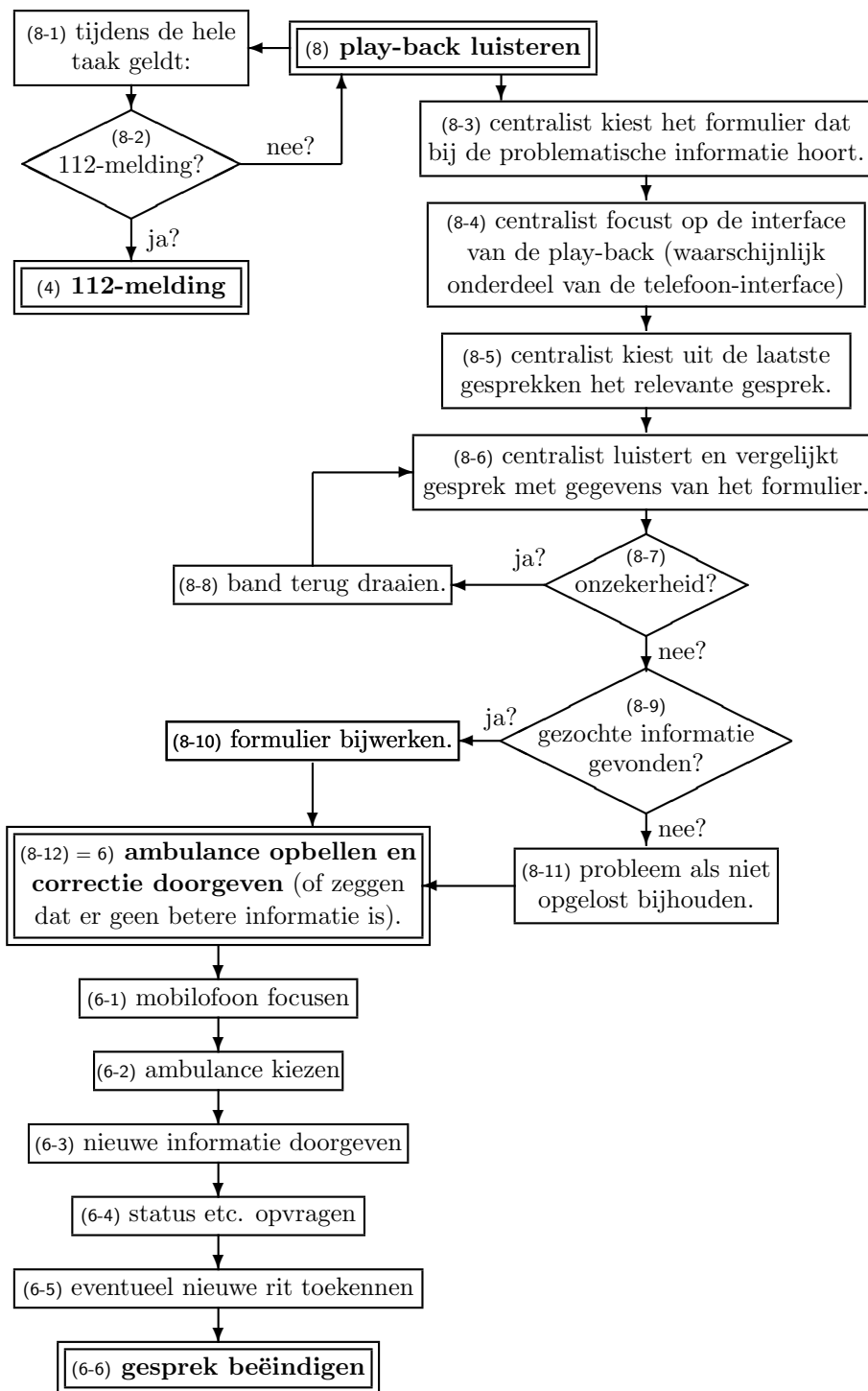
### 2.1.2 Blokschema Ambulance

De uitwerking van het blokschema is op pagina 16 te vinden



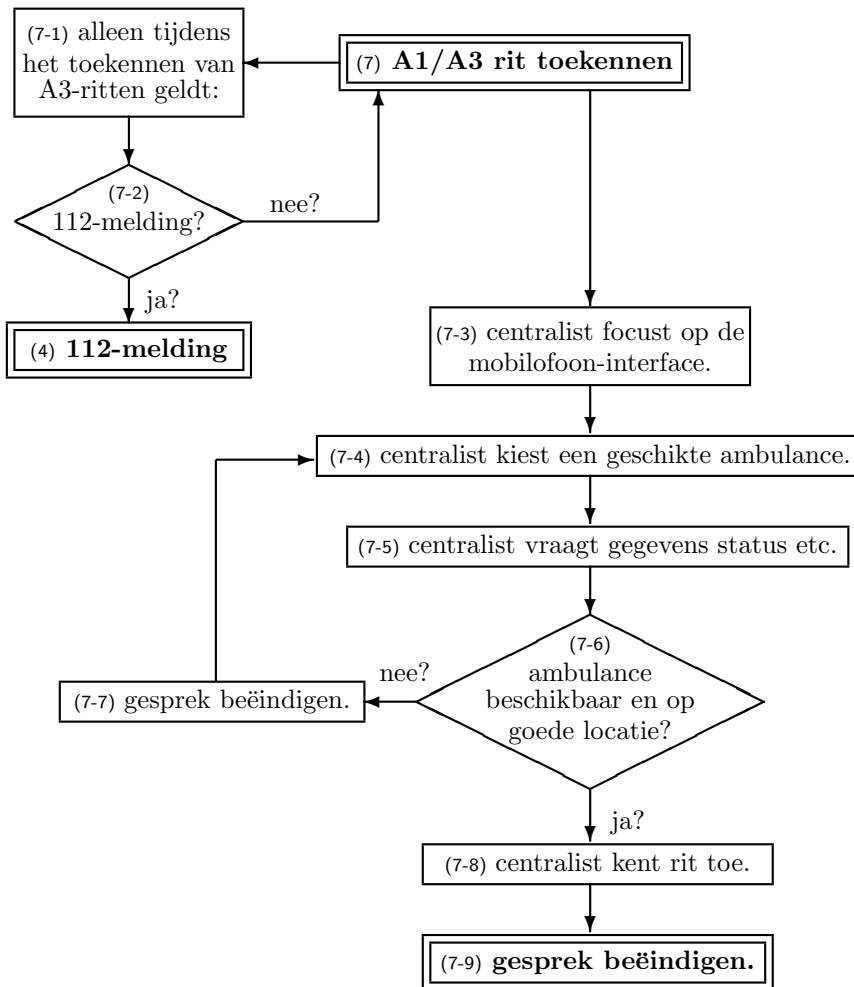
### 2.1.3 Blokschema Play-back Luisteren en Correctie Doorgeven

De uitwerking van het blokschema is op pagina 16 te vinden



### 2.1.4 Blokschema A1/A3-Rit Toekennen

De uitwerking van het blokschema is op pagina 18 te vinden



## 2.2 Uitwerkingen blokschemata

### 2.2.1 112-Meldingen

Het blokschema voor 112-meldingen is op pagina 10 te zien.

De Analyse van het blokschema:

- (4-2) De telefoon heeft zijn eigen interface. Deze moet de centralist duidelijk op een 112-melding attenderen.

Als er meerdere meldingen zijn moeten deze in een wachtlijst komen te staan. De centralist moet kunnen zien wie de beller is: een nieuwe 112-melding of iemand die al eerder gebeld heeft (automatische nummerherkenning) of een arts of ziekenhuis. 112-meldingen dienen boven in de wachtlijst te staan, met de melding die de langste tijd wacht helemaal boven. Maar de centralist moet de mogelijkheid hebben om een ander gesprek uit de lijst te selecteren.

- (4-3,4) De interface moet het direct toestaan om andere taken te onderbreken en de melding te beantwoorden. Dit eist voor alle taken binnen de interface dat ze makkelijk te onderbreken zijn.

De enige taak die niet onderbroken hoeft te worden is het toekennen van een 112-rit aan een ambulance.

- (4-5) De knop om het gesprek te beginnen moet op de scherm duidelijk aanwezig zijn. Bij het opnemen van de telefoon moet de headset van de centralist automatisch overschakelen van de mobilfoon naar de telefoon. Dit mag geen extra handeling eisen.

Vanaf dit moment heeft de centralist voornamelijk de interface voor de telefoon nodig en het formulier om gegevens in te vullen. De interface van de mobilfoon is helemaal niet meer relevant en de interface voor het beheer van A1-A3 ritten speelt geen directe rol. Wel is het mogelijk dat de centralist tijdens het gesprek even naar de ritten kijkt om te zien welke ambulances waar zijn, om daar straks van te profiteren.

Bij opnemen van het gesprek moet bij voorkeur ook een nieuw leeg meldformulier verschijnen of, als de zelfde beller net ook had gebeld (automatische nummerherkenning), het bij die beller horende meldformulier. Maar dit hoort niet direct bij de communicatie.

De interface voor het play-back-spelen van eerdere gesprekken is nu volledig irrelevant. Als voor de 112-communicatie extra ruimte op de monitor nodig is dan mag die ruimte van de play-back-interface geleend worden. Mogelijk kan ook ruimte van de interface voor het beheer van de ritten geleend worden.

- (4-6) De centralist vraagt wat hij wil weten en schrijft de informatie direct op (4-11). Bij communicatie met spraak kan hij zich visueel volledig op de invoer van gegevens concentreren. Als we de vragen door middel van knoppen laten stellen dan moeten voor een realistische dialoog alle relevante vragen tijdens de dialoog direct ter beschikking staan en ook snel te vinden zijn, b.v. op een groot bord dat tijdens de dialoog is opgepopt. Omdat alle gesprekken als audio-files worden opgenomen om ze later op nieuw te

kunnen beluisteren is het realistischer om ook de vragen als spraak op te nemen.

Als de vragen naast via de muis ook via sneltoetsen kunnen worden geselecteerd dan heeft de centralist het dialoog-bord helemaal niet meer nodig. De sneltoetsen kunnen op de labels van de dialoogknopen te zien zijn om ze makkelijk te kunnen leren.

In de praktijk schrijven de centralisten de informatie vaak op papier, kennen een 112-rit toe en vullen pas dan het formulier in. Bij communicatie via spraak speelt de computer dan helemaal geen rol. Als de antwoorden op papier geschreven worden maakt het waarschijnlijk niet veel uit of de vragen via sneltoetsen of de muis gesteld worden omdat allebij het schrijven met de hand onderbreken.

(4-7,8,9) De 112-bellers zijn niet altijd duidelijk. Om de simulatie realistischer te maken moet er meer variatie in de scenarios komen: zie pagina 6 voor voorbeelden.

(4-11,12) De centralist moet een gevarieerde lijst van mogelijkheden hebben om te communiceren. Dit hoeft niet perse aan een veeltal knoppen te zijn gebonden. Door een enkele knop “kalmeren” kunnen telkens andere kalmerende woorden geactiveerd worden. Wel moeten, om de dialogen realistisch te maken, deze woorden op alle situaties passen of moet de simulatie intern bijhouden welke kalmerende woorden bij welke situatie passen. Ook kan er een knop “preciseren” zijn die de laatst gestelde vraag iets nadrukkelijker herhaalt.

(4-13) Omdat de standaardvragen en de invoervelden van het formulier samen horen is het eigenlijk slimmer om het stellen van vragen direct aan het formulier te koppelen: selecteert de centralist een leeg invoerveld op het formulier dan moet hij de mogelijkheid hebben om door drukken van een sneltoets de vraag die er bij hoort te activeren. Een andere mogelijkheid is het verschijnen van een popup-menu met de optie om de vraag te stellen. Dat neemt niet weg dat vragen nog steeds via het dialoogbord te stellen zijn. Maar de bedoeling is om het dialoogbord overbodig te maken zo dat de centralist zich volledig op het formulier kan concentreren.

In de praktijk schrijven de centralisten tijdens een 112-gesprek de gegevens eerst op papier omdat dat sneller gaat. Dit geeft misschien aan de beller de indruk dat hij snel wordt geholpen maar achteraf voert de centralist toch alles in de computer in, wat veel tijd kost. Wel worden de gegevens vaak pas na het bellen van de ambulance ingevoerd. In onze simulatie gaan we ervan uit dat het de bedoeling is om de centralist de gegevens direct in te laten vullen en hem daar zo veel mogelijk bij te steunen. Vandaar ook onze afkeur voor het verwarrende dialoogbord.

Het telefoonnummer wordt door moderne telefoons automatisch herkend. Deze hoeft dus niet door de centralist gevraagd en genoteerd te worden maar wordt door de interface direct in het meldblad ingevoerd. Alleen als de beller de nummerherkenning heeft uitgeschakeld moet naar het telefoonnummer worden gevraagd. Maar dit valt al buiten de taak van verbetering van de communicatie.

- (4-14) Is een veld ingevuld en toetst de centralist, kan de interface het volgende veld selecteren en de bijbehorende vraag aanbieden (popup).
- (4-15) Als het gesprek beëindigd wordt kan het bord met de vragen verdwijnen.
- (7) De mogelijkheid om een A1-rit toe te wijzen moet direct gegeven zijn.

### 2.2.2 Ambulance

Het blokschema van een bellende ambulance is op pagina 11 te zien.

#### Analyse van het blokschema:

- (5-1,2) Voor het ontvangen van ambulance-gesprekken geldt, zoals voor de meeste taken, dat een 112-melding voorrang heeft en de taak kan onderbreken.
- (5-3) Ook de mobielefoon moet een eigen interface hebben waarop te zien is wanneer er een gesprek in de wachtrij staat en wie het is.
- (5-4,5,6,7) De mobielefoon moet altijd toegankelijk zijn omdat hij een integraal deel van de hele centralistentaak is.
- (5-8) De gesprekken zijn professioneler en minder gevoelig voor communicatieve problemen dan de 112-meldingen. De standaardvragen hoeven dus ook niet noodzakelijk te worden uitgebreid. Ook is de gegevensinvoer makkelijker omdat vaak alleen een rit wordt toegekend of uit de lijst gewist.
- (5-9,10) Soms beschikt de ambulance over onvoldoende informatie. Dan moet de centralist proberen deze informatie te vinden en te geven. Daarvoor is het handig als bij het opbellen van een ambulance het meldformulier dat bij de rit hoort die aan de ambulance is toegekend automatisch geselecteerd wordt. Maar dit valt buiten de verbetering van de communicatie.
- (5-12,13) —
- (5-16) De onvoldoende informatie kan mogelijk een oorzaak hebben in verkeerd begrepen 112-meldingen. Daarvoor wordt van alle gesprekken een opname gemaakt. Een realistische simulatie moet deze mogelijkheid geven, het liefst met geluid en de zelfde functionaliteit als een echte recorder.

### 2.2.3 Play-back Luisteren en Correctie Doorgeven

Het blokschema van het luisteren van play-back en het doorgeven van een correctie aan de ambulance is op pagina 12 te zien.

#### Analyse van het blokschema:

- (8-1,2) Voor het luisteren van play-back-gesprekken en het doorgeven van een correctie geldt, zoals voor de meeste taken, dat een 112-melding voorrang heeft en elke taak kan onderbreken.  
Alle telefoongesprekken worden automatisch opgetekend. Maar de gesprekken in de elektronische meldkamer worden niet meer op band opgetekend maar

naar een handig audio-formaat geconverteerd en bv. op de harde schijf opgeslagen.

Dit betekent dat ze direct toegankelijk zijn, mits er een bruikbaar mechanisme bestaat om ze te vinden. Zodra een gesprek geselecteerd is kan het gespeeld worden. Er hoeft niet mer eindeloos op een bandje te worden gezocht. Ook kunnen opnames ingedeeld worden volgens momenten van stiltes. Dat maakt het zoeken binnen een gesprek makkelijk.

- (8-3) Het formulier is belangrijk om te vergelijken met de playback maar ook om het goede gesprek terug te vinden. De centralisten zullen immers nauwelijks de telefoonnummers herinneren. Als het goede formulier gevonden is zou het handig zijn als de opname van het relevante gesprek direct ter beschikking staat en niet eerst moet worden gezocht. Dit valt niet onder verbetering van de communicatie.
- (8-4) De play-back-optie zal niet vaak worden gebruikt en hoeft daarom niet altijd zichtbaar te zijn. Een knop op de telefooninterface is voldoende. Deze knop laat dan de hele interface verschijnen.
- (8-5) Er moet een lijst zijn met de nummers van de laatste gesprekken. Maar de centralist zal nooit de telefoonnummers onthouden en daarom moet deze lijst ook andere gegevens bevatten: naam, tijd, toegekende rit en andere sluitelwaarden die aan het telefoonnummer via het meldformulier gekoppeld zijn. Deze waarden hoeven niet konstant op de scherm te zien zijn. Pas als de centralist scrollt moeten ze verschijnen.
- (8-6) Het formulier moet in zijn geheel zichtbaar zijn.
- (8-7,8) Hoewel het om audio-files gaat en niet om een magneetbandje moet de interface dezelfde functionaliteit en layout hebben als een oudewetse recorder: terugdraaien, pause, ergens in het midden beginnen. Dit wordt gehandhaafd bij de meeste virtuele media-players en voldoet aan het verwachtingspatroon van de gebruiker. Bij het terugdraaien kan je natuurlijk springen van pause naar pause. Ook kan je een audio-file volgens de pauses indelen en deze indeling grafisch op het scherm weergeven.
- (6) De ambulance moet ook kunnen worden opgebeld als de centralist gewaar wordt dat iets mis is gegaan of hij over nieuwe informatie beschikt, bv. van de arts (niet in deze simulatie). Deze taak is eenvoudig en de analyse voegt niets toe aan de bekende feiten.
- (6-1,2) Al eerder beschreven.
- (6-3) Lastig voor de simulatie van dialogen. Misschien moet de centralist gewoon iets zinnigs spreken. De ambulance geeft dan een standaard antwoord.
- (6-4,5) Standaard vragen, standaard dialoog. In de simulatie door knoppen voor de standaard uitdrukkingen te realiseren.
- (6-6) Door op een knop te drukken.

### 2.2.4 A1/A3-Rit Toekennen

Voor de communicatie is er nauwelijks verschil tussen het toekennen van een A1-rit en het toekennen van een A3-rit. Het blokschema van het toekennen van A1/A3-ritten is op pagina 13 te zien.

#### Analyse van het blokschema:

- (7-1,2) Voor het toekennen van A3-ritten geldt, zoals voor de meeste taken, dat een 112-melding voorrang heeft en de taak kan onderbreken. Voor het toekennen van een A1-rit geldt dit natuurlijk niet om dat het hier juist om de consequentie van een 112-melding gaat.
- (7-3) Omdat bij het toekennen van een A1-rit spoed nodig is moet de interface voor de mobiele telefoon altijd zichtbaar en toegankelijk zijn.
- (7-4) Het is wenselijk dat de interface op grond van informatie over locatie en status van de ambulances en over locatie van een ongeval al een ambulance suggereerd. Dan hoeft de centralist niet te zoeken. Maar dit valt niet onder het verbeteren van de communicatie.
- (7-5) Standaard-vragen. Met enkele knoppen te simuleren. Voor de benadering van de realiteit is ook hier het horen van de eigen vragen en van de antwoorden wenselijk.
- (7-6,7,8,9) Standaard dialogen, in principe al in de huidige interface geïmplementeerd.

## 2.3 Eerste Prototypen

Het ontwerp van de interface valt op te splitsen in:

- simulatie van 112-gesprekken (knoppen en geluid)
- interface voor de telefoon
- interface voor de mobiele telefoon
- play-back
- interactie tussen deze interfaces en de rest van de simulatie.

De analyse van de blokschemata bevat een beschrijving van de functionele eisen aan ons ontwerp. Zowel de interface voor de telefoon als voor de mobiele telefoon moeten altijd zichtbaar, duidelijk in hun status en makkelijk te bedienen zijn. De simulatie van gesprekken en play-back hoeven alleen zichtbaar te zijn als dat nodig is. Teksten zijn nooit zichtbaar omdat we de dialogen in spraak implementeren.

De telefoon heeft de volgende onderdelen nodig:

- de status van de telefoon (in gesprek, 112-melding in wachtrij) moet direct duidelijk zijn, ook als de centralist niet op de interface focust. Dit kan bijvoorbeeld door verschillende achtergrondkleuren van de interface.

- display voor 112-meldingen in de wachtlijst. 112-meldingen moeten visueel van andere meldingen gescheiden zijn. Dat is hier niet te implementeren omdat deze simulatie geen andere meldingen (arts, ziekenhuis) heeft.
- De centralist moet de mogelijkheid hebben om de volgorde in de wachtrij te veranderen.
- invoerveld voor telefoonnummers. Met dit veld verbonden is een popup-menu met de laatste 20 telefoonnummers zodat deze makkelijk herhaald kunnen worden. Om schaalbaarheid naar een betere simulatie te garanderen moet in deze lijst ook het soort telefoonnummer vermeldt worden: arts, 112 etc. Is een telefoonnummer geselecteerd dan moet een dubbelklik of de return-toets dit nummer bellen.

Omdat de centralist nooit telefoonnummers kan leren moet in het popup-menu naast het nummer ook aan het nummer gekoppelde informatie te vinden zijn: naam, tijd van het laatste gesprek etc.

- knoppen voor het opnemen en beëindigen van een gesprek. Dit kunnen twee knoppen zijn maar kan ook een enkele toggle-button zijn die de toestand van de telefoon bovendien door een icoon en kleur laat zien. Een enkele knop kan groter zijn en is daardoor sneller te vinden. Een grotere knop kan ook beter te toestand van de telefoon weergeven.

De knop moet ook via een sneltoets te bedienen zijn.

Als geen gesprek in de wachtrij is moet het drukken van de knop de nummer bellen die in het invoerveld voor telefoonnummers staat. Wil de centralist een nummer bellen ook als een gesprek in de wachtrij staat (bv. een aarts) dan moet dat gebeuren via een dubbel-klik op dat nummer.

Als de centralist zowel met een ambulance als met een beller spreekt zou het drukken van de knop van de telefoon of van de equivalente knop van de mobilfoon de headset naar dat toestel schakelen. De knop moet dan naast “opgenomen” en “opgelegd” een derde toestand “standbij” kennen, met eigen icoon en kleur.

- knop voor het starten van de play-back interface. Deze knop hoort logisch naast het invoerveld voor telefoonnummers. De mechanismen die nodig zijn om een telefoonnummer op te sporen zijn namelijk dezelfde procedures die nodig zijn om een opgenomen gesprek op te sporen. De telefoonnummer staat daarbij centraal, gekoppeld aan informatie over naam van de beller, tijd van het gesprek etc.

In het uitzonderlijke geval dat een beller meerdere ongelukken heeft gemeld kan dit nummer ook twee keer in de lijst met de nummers verschijnen. Dan moet dit nummer een index hebben (romeinse cijfers of letters).

De mobilfoon heeft de volgende onderdelen nodig:

- display voor ambulances in de wachtlijst.
- invoerveld voor ambulances. Met dat veld verbonden is een popup-menu met alle ambulances. Bij het intypen van het begin van de code van een ambulance herkent de interface alle mogelijke ambulances en biedt deze in een popup-menu aan.

- knoppen voor opnemen en beëindigen van een gesprek. Dit kan een enkele toggle-button zijn die de toestand van de telefoon ook door een icoon en kleur laat zien. Een enkele knop kan groter zijn en is sneller te vinden. De knop moet ook via het toetsenbord te bedienen zijn.
- knoppen voor vragen aan de ambulances. De standaardgesprekken met de ambulances bij het toekennen van een rit zijn eenvoudig. Het geven van een correctie aan de ambulances darentegen is uitermate lastig, zowel met tekst als met spraak. De centralist kan wel iets zeggen maar de simulatie begrijpt niets en kan de ambulance alleen maar “ok” laten antwoorden.  
Dit beperkt de mogelijkheid tot implementatie van scenarios zoals op pagina 7. In de beperkte tijd die we hebben gaan we daarom ook nauwelijks veranderingen aan de bestaande informatie-uitwisseling met de ambulances aanbrengen!
- geen tekstschermd omdat we ook de antwoorden en vragen van de ambulances op audio-file willen spreken.

De simulatie van 112-gesprekken heeft de volgende onderdelen nodig:

- knoppen voor de standaardvragen (wie, waar, wat...).
- knoppen om met moeilijke situaties om te gaan. Maar de interface mag niet onoverzichtelijk worden omdat de centralist zich voornamelijk op het formulier moet concentreren. Mogelijk zijn een standaardknop voor kalmeren, een voor specifiekere vragen etc. Maar het is ook mogelijk om b.v. alle kalmerende uitdrukkingen bij het drukken van die ene kalmeerknop als popup te laten verschijnen en dan de mogelijkheid te hebben of een steeds veranderende default te laten horen of om zelf uit de lijst te kiezen.
- er is geen display voor tekst. Alle teksten zijn als audio-file opgenomen. Display zou een vooraf instellen optie zijn. Maar we hebben niet de tijd voor zowel een implementatie met als zonder tekst.

De play-back interface heeft de volgende onderdelen nodig:

- startknop(in de telefooninterface). Bij het drukken van de startknop verschijnt de rest van de interface.
- de gesprekken worden als audio-files en niet op magneetband opgenomen. Maar om aan het verwachtingspatroon van de gebruiker te voldoen moeten functionaliteit en layout op een normale cassettespeler lijken: forward, rewind, pause, stop... Alleen “record” hoeft niet want alles wordt automatisch opgenomen. Maar een knop “bewaren” is wel handig om belangrijke opnamen te markeren en later makkelijk te kunnen vinden. Samen met bewaren moet er dan ook een popup menu zijn om zodanig bewaarde opnamen direct terug te vinden.

Als een gesprek onduidelijk is (bv. een kind dat een locatie beschrijft) is de kans hoog dat ook de nieuw gewonnen informatie niet goed is en de audio-file op nieuw moet worden beluisterd. In dat geval is het handig als de file opgedeeld is volgens de pauzes in de dialoog. Want pauzes markeren vaak

de overgang tussen vraag en antwoord. Deze structuur kan grafisch aan de centralist worden aangeboden en de centralist kan dan in de dialoog van pauze naar pauze springen en zo een bepaald antwoord sneller vinden.

- het laatste kan in combinatie met een statusdisplay die laat zien hoe lang een opname is en hoeveel van de opname al beluisterd is.

Voor de interactie tussen de aparte interfaces en de rest van de simulatie geldt:

- Met name de telefoonnummers worden gekoppeld. Belt een 112-beller voor de tweede keer, moet het relevante meldformulier verschijnen. Wordt een ambulance of een rit in de lijst aanstaande of actieve ritten geselecteerd of wordt een meldformulier geselecteerd dan moet de telefoonnummer die logisch aan deze rit of meldformulier verbonden is in het invoerveld van de telefoon verschijnen. Dit stelt de centralist in staat om direct voor play-back van de bijbehorende opname te kiezen.

Andersom moet het selecteren van een telefoonnummers de mogelijkheid geven om het erbijhorende meldformulier en de toegekende rit te markeren. Het popup-menu voor telefoonnummers is daarom essentieel voor het navigeren door de interface en moet over een toegankelijk layout beschikken. Informatie die voor het vinden van telefoonnummers belangrijk is moet direct bij het bewerken van meldbladen of bij de planning van ritten geupdated worden. Wordt deze informatie pas bij elkaar gezocht als om de lijst met telefoonnummers gevraagd wordt zou dit tot lelijke vertragingen leiden.

- het zelfde geldt in minder mate voor de ambulances. Wordt een relevante rit of meldformulier of telefoonnummer geselecteerd dan moet de ambulance die daarmee geassocieerd is automatisch worden geselecteerd.

Naast de individuele interfaces verschijnt de vraag hoe de headset worden bestuurd, of hij gekoppeld is aan de telefoon of de mobielefoon, in het geval dat toch beide communicatiekanalen samen worden gebruikt. Ook de toonhoogte en het volume moeten via de terminal te regelen zijn. De interface van de headset kan of in de telefoon of in de mobielefoon worden geïntegreerd. In het geval van parallelle gesprekken kunnen de knoppen die anders de telefoon en de mobielefoon opnemen de headset aan dat toestel binden en het andere toestel op standbij zetten. Toch kan een aparte knop handig zijn die weergeeft welk toestel momenteel aan de headset gekoppeld is. De toets kan een toggle zijn die van het ene naar het andere toestel schakelt.

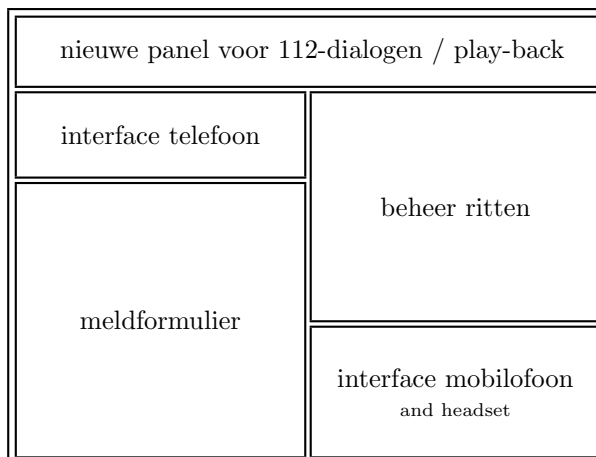
Uiteindelijk is het noodzakelijk dat alle functionaliteit snel en betrouwbaar zowel via de muis als via het toetsenbord beschikbaar is.

### 2.3.1 Schets Eerste Prototype

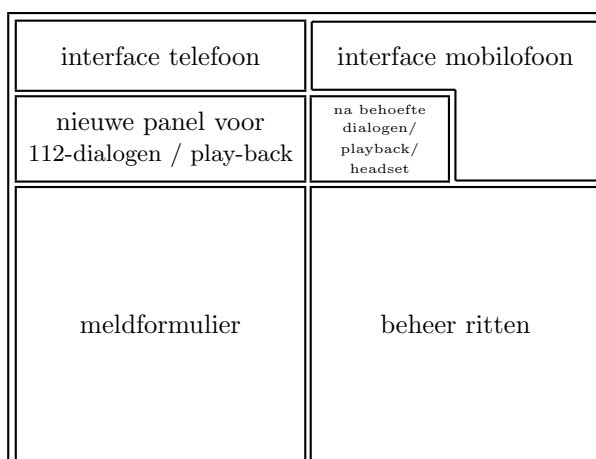
**Globale indeling** Dit alles leidt tot de volgende mogelijk globale indelingen van de 1<sup>e</sup> prototype in figuur 1 en 2.

In figuur 1 komt er boven op de rest van de interface een nieuwe panel voor 112-dialogen en play-back. In figuur 2 komt deze tussen de telefoon en het meldformulier. Omdat de dialogen met spraak gaan werken en geen displays voor tekst meer nodig hebben worden zowel de interface voor de telefoon als

Figuur 1: globale indeling 1



Figuur 2: globale indeling 2

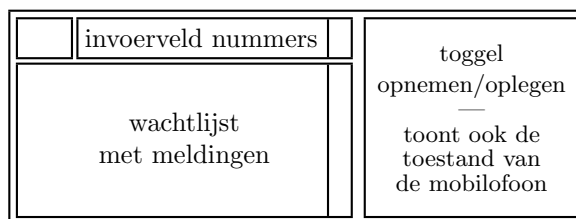


voor de mobilfoon kleiner. Deze ruimte komt ten dele ten goede aan andere uitbreidingen van de twee interfaces en ten dele aan het nieuwe panel. In figuur 2 ontstaat een probleem door het feit dat de mobilfoon en het beheer van de ritten samen waarschijnlijk minder ruimte nodig hebben dan de onderdelen op de linker kant. Deze assymetrie wordt door dat extra kleine veld in de mobilfoon opgelost waar ruimte beschikbaar wordt gemaakt voor verschillende taken.

Omdat 112-dialogen en play-back nooit tegelijkertijd kunnen worden gebruikt en ook niet tijdens de uitvoering van andere taken nodig zijn hoeven ze geen aparte panels. Telkens als een van de twee activiteiten actief is verdwijnt de andere. Zou er later een derde interface voor tijdelijke activiteiten nodig zijn dan kan ook deze van de ruimte van het nieuwe panel gebruik maken.

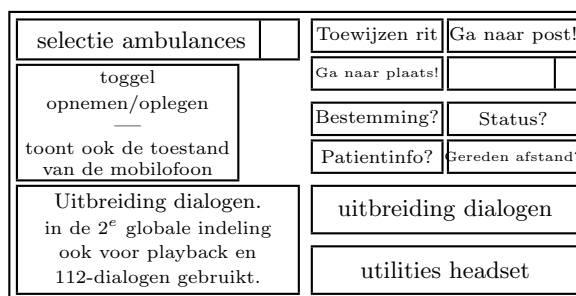
Default zal het nieuwe panel de play-back interface bevatten. Alleen tijdens een 112-gesprek wordt hij door de dialoog-knoppen vervangen. Dit betekent dat nergens op de interface van de telefoon een knop nodig is om de play-back dialoog te activeren. Het selecteren van een nummer gebeurt in de telefoon-interface. Het starten van de opname die bij het nummer hoort gebeurt in de play-back interface.

Figuur 3: prototype telefoon



**Telefoon-interface** De telefoon-interface is in figuur 3 te zien. De wachtlijst moet kunnen scrollen, het invoerveld met nummers moet een popupmenu hebben met de laatste relevante nummers. De knop voor het beginnen/beëindigen van gesprekken moet door een duidelijk symbool en de kleur aangeven of men in gesprek is of niet. Met het opnemen van de telefoon verschijnt ook het 112-dialoog-panel en verdwijnt weer met het opleggen. De utilities voor de headset bevatten een knop om de headset tussen telefoon en mobilfoon te toggelen en een popupmenu om de volume te reguleren. Het icoon op toggle voor de headset moet aantonen met welk toestel de headset momenteel gekoppeld is.

Figuur 4: prototype mobilfoon



**Mobilfoon-interface** De mobilfoon-interface is in figuur 4 te zien. De dialogen van de mobilfoon kunnen voorlopig worden overgenomen zoals die al geïmplementeerd zijn. De display voor tekst verdwijnt en er komt net als bij

de telefoon een grote toggle-knop die opneemt, oplegd en de toestand van de mobilfoon weergeeft.

**112-meldingen en play-back** De interfaces voor play-back en 112-dialogen zijn in figuur 5 en te 6 te zien. Voor zowel de play-back-interface als de 112-interface geldt dat de meest gebruikte knoppen op de kant van de telefooninterface en het meldformulier zitten. Op die manier is de afstand met de muis kleiner.

Voor de dialoog-knoppen in de 112-interface geldt dat ze thematisch geordend zijn. Bij “kalmeren” kunnen ook knoppen voor het verbeteren van de communicatie komen, b.v. “duidelijker praten” etc.

Figuur 5: prototype playback

fraaie knoppen voor start /stop/replay/forward etc.	status van de replay
	volume en filter-tools

Figuur 6: prototype 112-dialogen

knoppen voor standaard vragen	knoppen voor kalmeren
	knoppen voor precisatie

## 2.4 Evaluatie Prototypen

Op de volgende paginas zijn screenshots van de eerste geïmplementeerde prototypen met evaluatie. De evaluatie van deze prototypen is gedaan aan de hand van het opgestelde programma van eisen. Per eis is elke prototype geanalyseerd en van elk prototype zijn de plus- en minpunten gegeven. Ook is bij elk prototype de layout van het scherm besproken. Dit stond niet in het programma van eisen, maar is een belangrijke factor in de evaluatie van de prototypen.

### 2.4.1 Prototype 1

#### Prototype 1

#### Helderheid

- + Er zijn in dit prototype twee lijnen aanwezig, een voor de telefoon en een voor de mobielefoon. Deze zijn duidelijk van elkaar gescheiden door de verschillende lokaties in de interface.
- + De toestand van de lijnen is op dit moment duidelijk gemaakt door de toestand van de bijbehorende knoppen; is de lijn bezet kan niet van de knoppen gebruik gemaakt worden, is de lijn open kan wel van de knoppen gebruik gemaakt worden.
- Ondanks de scheiding is er niet duidelijk (expliciet) aangegeven welk panel voor de telefoon en welk panel voor de mobielefoon is. Dit zou afgeleid kunnen worden aan het soort knoppen wat erbij hoort, maar beter is het expliciet te maken.
- De toestand van de lijnen zou duidelijker gemaakt kunnen worden door bijvoorbeeld een extra icoon, of een kleur o.i.d.

#### Realistisch

- + De nummerherkenning en -selectie kan worden weergegeven in de combobox in beide panels.

- + De replay functie zit dichtbij het panel voor de telefoon, dit is erg handig omdat deze functie ook voor de telefonisch gevoerde gesprekken bedoeld is.
- + Er zijn verschillende knoppen ingebouwd voor de verschillende vraag- en antwoordmogelijkheden.
- + Doordat er met gesproken tekst gewerkt wordt is er geen tekstvak aanwezig. Dit geeft de interface weer meer ruimte voor andere dingen.

### Layout

- + Door de scheiding van lokatie van telefoon- en mobilfooninterface is het duidelijk dat dit twee verschillende lijnen zijn.
- + De playbackfunctie zit dichtbij de telefoon
- (-) Niet duidelijk wat het zwarte balkje is onder de vier knopjes naast Playback?
  - Misschien hoort de knop Playback onder de knoppen Opnemen en Neerleggen?

### 2.4.2 Prototype 2

#### Prototype 2

The screenshot shows a software interface titled "Form1" with a grey background. At the top, there are several buttons: "Opnemen" and "Neerleggen" on the left, and "Toewijzen rit", "Ga naar post", "Ga naar plaats", "Bestemming", "Status?", "Patientinfo?", and "Gereeden afstand?" on the right. Below these are four tabs labeled "Identiteit", "Ongeval", "Locatie", and "Patient".

The main area is divided into two sections: "A1 ritten" and "A3 ritten". The "A1 ritten" section contains input fields for "Identiteit Beller" (Name, Telephone number, Street, Place), "Ongeval gegevens" (Description, Street, Place), "Patient gegevens" (Name, Telephone number, Description), and "Ambulance gegevens" (Post, Ambulance, Status, Chauffeur, Ritnummer). There is an "Administreer" button at the bottom of this section.

The "A3 ritten" section contains two tables. The top table is titled "actieve ritten" and has columns: "Nr.", "Tijd", "Amb Type", "Status", and "Ophaaladres". The bottom table is titled "toekomstige ritten" and has columns: "Nr.", "Tijd", "Status", "Ophaaladres", and "Bestemming". Both tables have scroll bars at the bottom.

### Helderheid

- + De toestand van de lijnen is op dit moment duidelijk gemaakt door de toestand van de bijbehorende knoppen; is de lijn bezet kan niet van de knoppen gebruik gemaakt worden, is de lijn open kan wel van de knoppen gebruik gemaakt worden.
- De twee lijnen zijn niet heel duidelijk van elkaar gescheiden, dit komt mede door de overlap van het panel van de Replay.
- Ook is er niet duidelijk (expliciet) aangegeven welk panel voor de telefoon en welk panel voor de mobilfoon is. Dit zou afgeleid kunnen worden aan het soort knoppen wat erbij hoort, maar beter is het expliciet te maken.
- De toestand van de lijnen zou duidelijker gemaakt kunnen worden door bijvoorbeeld een extra icoon, of een kleur o.i.d.

### Realistisch

- + De nummerherkenning en -selectie kan worden weergegeven in de combobox in beide panels.
- + De replay functie zit dichtbij het panel voor de telefoon, dit is erg handig omdat deze functie ook voor de telefonisch gevoerde gesprekken bedoeld is.
- + Er zijn verschillende knoppen ingebouwd voor de verschillende vraag- en antwoordmogelijkheden.
- + Doordat er met gesproken tekst gewerkt wordt is er geen tekstvak aanwezig. Dit geeft de interface weer meer ruimte voor andere dingen.

### Layout

- Dit prototype is het minst duidelijk wat betreft layout en heeft daarom de minste voorkeur.
- (–) Niet duidelijk wat het zwarte balkje is onder de vier knopjes naast Playback?

#### 2.4.3 Prototype 3 en 4

Het enige verschil tussen prototype 3 en 4 is dat de lokatie van het telefoon- en mobilfoonpanel verder van elkaar ligt. De scheiding tussen de lijnen is hierdoor duidelijker. Wat ook een pluspunt aan de indeling van prototype 4 is, is dat de communicatiepanels dichter bij de panels liggen waar ze in combinatie mee gebruikt worden. Dus het telefoonpanel ligt bij het invoerblad, het mobilfoonpanel bij de rittenlijsten. Dit is in prototype 3 niet het geval.

### Prototype 3a

The interface for Prototype 3a is divided into two main columns. The left column, titled 'actieve ritten', contains a table with columns 'Nr.', 'Tijd', 'Amb', 'Type', 'Status', and 'Ophaaladres'. Below this are sections for 'A1 ritten' and 'A3 ritten', followed by 'Identiteit Beller' (Name, Telephone number, Street, Location), 'Ongeval gegevens' (Description, Street, Location), 'Patient gegevens' (Name, Telephone number, Description), and 'Ambulance gegevens' (Post, Ambulance, Status, Driver, Trip number, and an 'Administreer' button). The right column, titled 'toekomstige ritten', has a similar table with an additional 'Bestemming' column. Below it is a video player area with 'Opnemen' and 'Neeleggen' buttons, and a 'Replay' button. A control panel at the bottom right includes buttons for 'Identiteit beller', 'gegevens ongeval', 'kalmere', 'gegevens locatie', 'gegevens patient', and 'herhalen', along with 'Opnemen', 'Neeleggen', 'Toewijzen rit', 'Ga naar post', 'Ga naar plaats', 'Bestemming', 'Status?', 'Patientinfo?', and 'Gereden afstand?'.

### Prototype 3b

The interface for Prototype 3b is identical to Prototype 3a in layout and data fields. The primary difference is in the control panel on the right side. Instead of a 'Replay' button, it features a 'Stop Replay' button. Below the video player area, there is a set of playback controls: 'Play', 'Back', 'Forward', and 'Stop' buttons. The rest of the interface, including the tables for active and future trips, the caller and accident information sections, and the patient/ambulance data sections, remains the same as in Prototype 3a.

### Prototype 4a

The interface for Prototype 4a is divided into several sections:

- Top Left:** A dropdown menu, a 'Wachttijd:' label, and buttons for 'Replay', 'Neerleggen', and 'Opnemen'.
- Top Right:** A table titled 'actieve ritten' (active rides) with columns: Nr., Tijd, Amb, Type, Status, Ophaaladres, and B.
- Middle Left:** A section for 'A1 ritten' and 'A3 ritten' with sub-sections for 'Identiteit Beller' (Name, Telephone, Street, Location), 'Ongeval gegevens' (Description, Street, Location), 'Patient gegevens' (Name, Telephone, Description), and 'Ambulance gegevens' (Post, Ambulance, Status, Chauffeur, Ride number, Administer).
- Middle Right:** A table titled 'toekomstige ritten' (upcoming rides) with columns: Nr., Tijd, Status, Ophaaladres, and Bestemming.
- Bottom Right:** A dropdown menu, 'Opnemen' and 'Neerleggen' buttons, and several action buttons: 'Toewijzen rit', 'Ga naar post', 'Ga naar plaats', 'Bestemming', 'Status?', 'Patientinfo?', and 'Gereden afstand?'.

### Prototype 4b

The interface for Prototype 4b is very similar to Prototype 4a, with the following differences:

- Top Left:** The 'Wachttijd:' label is replaced by 'playlist:', and the 'Replay' button is replaced by 'Stop Replay'.
- Top Right:** The 'actieve ritten' table has the same columns as in Prototype 4a.
- Middle Left:** The data entry sections for 'Identiteit Beller', 'Ongeval gegevens', 'Patient gegevens', and 'Ambulance gegevens' are identical to Prototype 4a.
- Middle Right:** The 'toekomstige ritten' table has the same columns as in Prototype 4a.
- Bottom Right:** The action buttons and dropdown menu are identical to Prototype 4a.

### Helderheid

- + Het panel van de Replay zit 'achter' het panel van de telefoon. Dit scheelt veel ruimte en het is goed toe te passen omdat de Replay en een telefoongesprek toch niet tegelijk uitgevoerd kunnen worden.
- + De toestand van de lijnen is op dit moment duidelijk gemaakt door de toestand van de bijbehorende knoppen; is de lijn bezet kan niet van de knoppen gebruik gemaakt worden, is de lijn open kan wel van de knoppen gebruik gemaakt worden.
- Ondanks dat de Replay en een telefoongesprek niet tegelijkertijd uitgevoerd kunnen worden moet er in het panel van de Replay wel altijd duidelijk blijven wat de toestand van de telefoon is (dat de telefoon nog wel steeds bereikbaar is, en aanwezig).
- De scheiding tussen de twee lijnen is aanwezig, maar moet misschien duidelijker gemaakt worden omdat de panels zo dicht bij elkaar staan.
- Ondanks de scheiding is er niet duidelijk (expliciet) aangegeven welk panel voor de telefoon en welk panel voor de mobiele telefoon is. Dit zou afgeleid kunnen worden aan het soort knoppen wat erbij hoort, maar beter is het expliciet te maken.
- De toestand van de lijnen zou duidelijker gemaakt kunnen worden door bijvoorbeeld een extra icoon, of een kleur o.i.d.

### Realistisch

- + De nummerherkenning en -selectie kan worden weergegeven in de combobox in beide panels.
- + De replay functie zit 'achter' het panel voor de telefoon, dit is erg handig omdat deze functies niet tegelijk gebruikt kunnen worden.
- + Er zijn verschillende knoppen ingebouwd voor de verschillende vraag- en antwoordmogelijkheden.
- + Doordat er met gesproken tekst gewerkt wordt is er geen tekstvak aanwezig. Dit geeft de interface weer meer ruimte voor andere dingen.

### Layout

- + Dat het panel voor Replay 'achter' het panel voor de telefoon zit creert veel ruimte.
- Er zou een knop of icoon o.i.d. moeten worden toegevoegd in het telefoon- en mobiele telefoonpanel die de toestand van de lijnen aangeeft. Bijvoorbeeld: in het telefoonpanel een plaatje van een telefoon met de hoorn op de haak (lijn is vrij, groene kleur) die overgaat naar een plaatje van een telefoon met de hoorn van de haak (lijn is in gesprek/bezet, rode kleur). Ditzelfde in het panel voor de mobiele telefoon, met een plaatje van een mobiele telefoon.

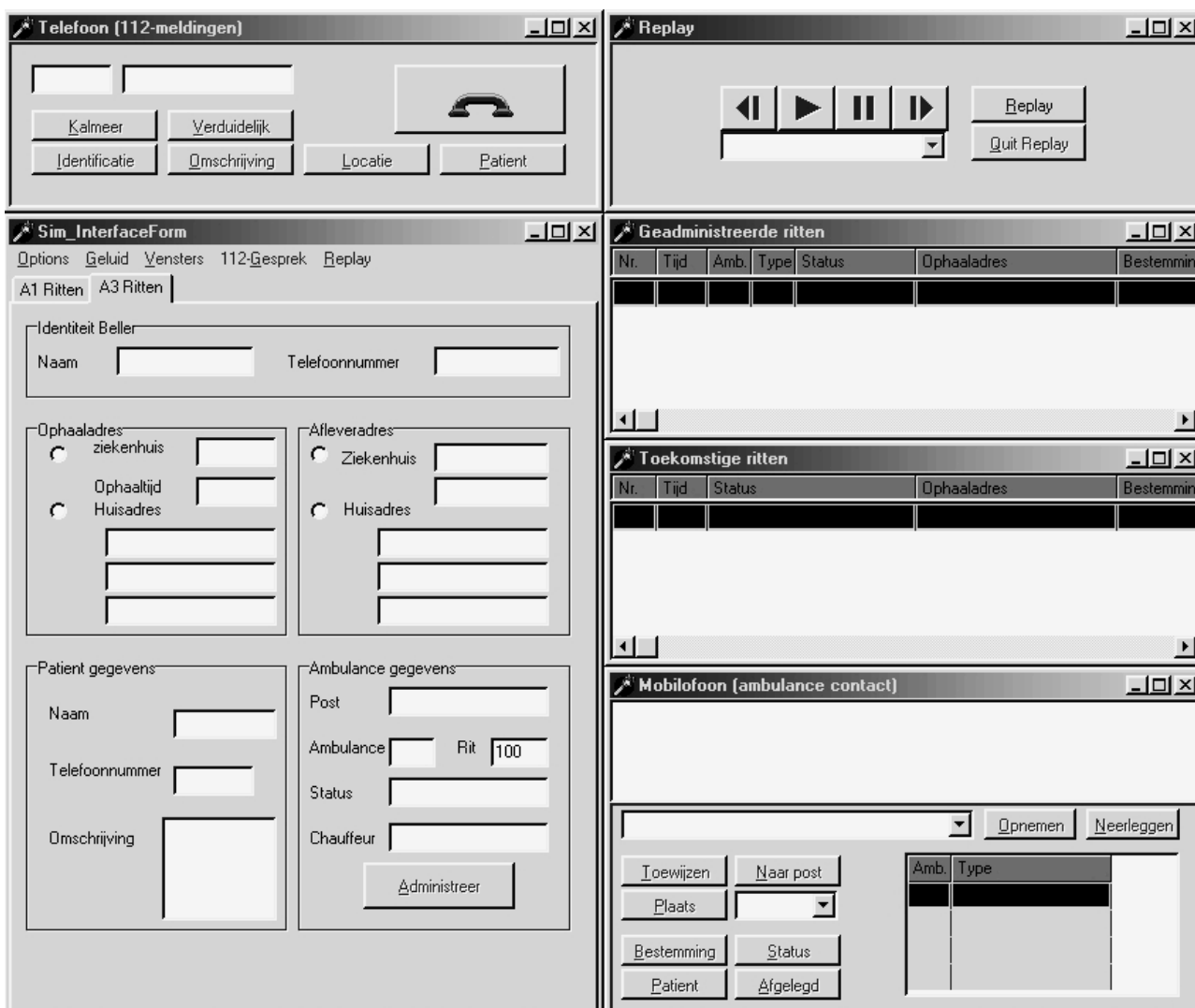
### 3 Ontwerpfase 3: Implementatie

#### 3.1 Implementatie

De implementatie is op te splitsen in

1. Akoestische implementatie,
2. Grafische implementatie,
3. Organisatorische opbouw (achter de schermen).

Screenshot van het definitieve layout



### 3.1.1 Akoestische Implementatie

Het vervangen van teksten door spraak in de communicatie is het centrale onderdeel van onze verbetering van de communicatie. Omdat we niet over een spraaksynthesizer beschikken en omdat de teksten van de simulatie worden samengesteld uit een eindige database wilden we de elementen van de database van tevoren inspreken en naar behoefte combineren. Zo kunnen we met een hanteerbare hoeveelheid ingesproken tekst toch een redelijke variatie in de communicatie creëren. Bovendien is het opnemen van gesprekken voor latere replay op die manier makkelijk te implementeren omdat het niets anders is dan de in een dialoog gebruikte wav-files in een lijst te zetten. Bij een replay worden de wav-files uit de lijst in de zelfde volgorde gedraait en kan bovendien makkelijk van wav-file naar wav-file gesprongen worden, wat het effect geeft van forward of backward-winding.

Voor de communicatie met de 112-bellers was deze aanpak realistisch en haalbaar. Voor implementatie van spraak voor de ambulance geldt dit bij nader inzien niet, tenminste niet als we ons op de interface moeten beperken.

De interface heeft namelijk weinig controle over de communicatie met de ambulances. De teksten die van de ambulances komen worden elders in de simulatie samengevoegd aan de hand van stukjes tekst uit de databases en de toestand van de simulatie. Deze zinnen worden per event aan de interface doorgegeven. De teksten verschillen naar mate de toestand en de locatie van de ambulance verschilt. Uit de structuur van de teksten is niet eens af te leiden op welke vraag ze antwoorden.

Het heeft ook geen nut om alle mogelijke zinnen die van de ambulances komen in te spreken omdat er te vele mogelijkheden zijn. Als we tekst willen vervangen door spraak moeten we dat op dezelfde locatie binnen de simulatie doen waar nu de zinnen uit databases worden samengesteld en niet pas in de interface. Bovendien blijkt dat het bij de ambulances lastiger dan bij de 112-bellers is om de scenarios te beperken omdat ze afhankelijk zijn van locatie en toestand van de ambulances. Als we spraak voor ambulances willen, dan moeten we direkt de hele database omzetten, iets wat voor dit project te veel gaat.

De opdrachtgever gaat daarom akkoord om spraak alleen voor 112-bellers te implementeren. Om te evalueren of het inderdaad een voordeel is om teksten door spraak te vervangen is dit namelijk voldoende.

**De centralist:** Voor de implementatie van 112-gesprekken hebben we voor de volgende gespreks-architectuur gekozen: Na de begroeting kan de centralist de vier standaardvragen stellen:

- identiteit beller?
- locatie ongeluk?
- wat is gebeurt?
- toestand slachtoffer?

We wilden graag de vraag naar de identiteit van de beller opsplitsen in een vragen naar zijn naam, woonplaats en telefoonnummer maar ook dat bleek niet

haalbaar als we ons op de interface beperken. De communicatie tussen interface en de rest van de simulatie is namelijk event-gestuurd en de rest van de simulatie gaat uit van vier soorten vragen en antwoord daarom ook maar met vier soorten events.

Op elke vraag antwoord de beller

- *of* rustig maar onduidelijk
- *of* rustig en duidelijk
- *of* emotioneel en onduidelijk
- *of* emotioneel maar duidelijk.

De centralist kan daarop reageren door naar behoefte te kalmeren of door om meer duidelijkheid te vragen en dan de vraag te herhalen. De beller gaat dan duidelijk antwoorden.

We hebben voor de centralist een begroeting en de vier standaardvragen ingesproken en als wav-files gesaved. Bovendien hebben we van elke vraag twee extra versies gemaakt waar de vraag herhaald wordt en de beller om rust of om meer informatie gevraagd wordt. Dit is voldoende voor de normale dialogen en voor de door ons beoogde uitbreiding om emotionele en onduidelijke dialogen. Het zijn in het totaal een kleine twintig wav-files voor de centralist geworden.

**De 112-beller:** Aan de kant van de beller was meer werk nodig: Voor elke beller dient apart een database met begroeting en antwoorden op de vier vragen te worden ingesproken. We hebben ervoor gekozen om de antwoorden in vier versies in te spreken:

- normaal,
- onduidelijk,
- emotioneel en onduidelijk,
- emotioneel maar eerder ontbrekende informatie aanvullend.

Heeft de beller eerst een onduidelijk maar rustig antwoord gegeven dan wordt bij de tweede keer vragen het normale antwoord gedraait. Heeft de beller te emotioneel en onduidelijk gesproken dan wordt bij herhaalde vraag het emotionele maar volledige antwoord gegeven.

Of een beller rustig, emotioneel of onduidelijk is wordt per toeval per beller bepaald. Als hij een keer gekalmeerd is gaat hij zijn antwoord herstellen. Verder gaat hij dan duidelijk praten.

In totaal zijn dit 17 wav-filetjes per beller met een omvang van bijna 1 megabyte, bij telefoonkwaliteit. Alleen het inspreken van een beller, zonder technische voorbereiding, duurt minimaal 20 minuten. Wil je meer stemmen hebben dan moet je aan elke acteur alles uitleggen wat ook 20 minuten duurt. Voor een database van 100 bellers waar elke acteur een stuk of drie incidenten inspreekt heb je dus, zonder technische voorbereiding, minimaal 40 uur werk nodig en 100 megabyte ruimte op de harde schrijf.

### 3.1.2 Grafische Implementatie

Een screenshot van de definitieve interface is op pagina 31 te bewonderen.

**De mobilfoon:** Omdat we vanuit de interface te weinig controle hebben over de art en omvang van de dialogen met de ambulances waren onze plannen om deze dialogen uit te breiden en van spraak te voorzien niet haalbaar. Ook het idee om de status van de mobilfoon weer te geven bleek niet nodig omdat een mobilfoon anders dan een telefoon altijd online is. Als je een andere ambulance wilt veranderen van frequentie maar je hoeft niet op te nemen. We hebben hier dan ook niets kunnen verbeteren en de panel van de ambulances gelaten zoals die al was.

**De telefoon:** De uitbreiding van de dialogen met de 112-bellers kon wel. Dit heeft voor de grafische opbouw van de panel voor de 112-gesprekken de volgende consequenties, ten opzichte van het door ons te verbeteren eerdere ontwerp:

- De panel voor het weergeven van tekst is verdwenen. Daardoor is er meer ruimte voor de andere onderdelen en het panel is vrij overzichtelijk.
- Er is één grote knop voor het opnemen en neerleggen van de telefoon. Deze knop toont bovendien door een icoontje de status van de telefoon.
- Naast de vier knoppen met de standaardvragen hebben we twee knoppen toegevoegd voor het kalmeren van de beller en om hem te vragen om duidelijkere informatie te geven. Dit stelt de centralist in staat om op alle problemen die we in de dialogen hebben opgenomen te reageren. De tekst achter deze knoppen is generiek. Dat wil zeggen dat afhankelijk van de vraag die het laatst gesteld was een andere tekst wordt gedraait, met de intentie om de beller beter op de laatst gestelde vraag te laten antwoorden.

We hebben dus voor de hele uitbreiding van de dialogen maar twee extra knoppen nodig. Dit is een van de sterkste punten van onze implementatie.

**De replay:** Voor de replay hebben we een aparte panel gemaakt die bestaat uit knoppen om de replay te stoppen en te starten, de standaard knoppen voor play, backward etc. van een stereo installatie een lijst met de onderdelen van het gesprek. Het is namelijk makkelijk te implementeren om een dialoog via de telefoon op te splitsen in aparte onderdelen, naar mate er pauses zijn en de sprekers zich afwisselen. Daardoor is het bij de replay mogelijk bij de forward- en backward-functies en bij het zoeken naar een apart deel van het gesprek steeds naar het begin van het volgende statement te springen. Daardoor wordt het zoeken in de opname veel rustiger en efficiënter dan wanneer je telkens midden in een zin terecht komt.

Omdat de uitbreiding van de dialogen met 112-bellers met maar twee knoppen kon was er genoeg ruimte op het scherm om voor de replay een eigen vaste panel te reserveren. Onze eerdere plannen om naar behoefte of de replay of de knoppen voor dialogen te laten zien waren dus niet nodig.

**Helderheid:** Voor het gemak van de gebruiker hebben we grafische knoppen gemaakt voor de telefoon en voor de replay. De knoppen voor de replay zijn de standaard knoppen voor stereo installaties en moeten daarom voor de meeste gebruiker intuïtief zijn. De knop voor de telefoon hebben we zelf bedacht. Het is een groot gestiliseerd telefoonhoorn. Door kleur en orientatie van het hoorn moet de toestand van de telefoon duidelijk zijn. Als de telefoon is opgenomen dan staat het hoorn in een hoek van 45 graad en als de telefoon dicht is dan ligt de telefoon in de horizontale. Als de telefoon gaat dan verandert de kleur en wordt het hoorn rood en lijkt te trillen.

**User-control:** Voor de opdeling van het scherm en de locatie van de verschillende onderdelen hadden we een aantal verschillende schetsen omdat we denken dat verschillende gebruikers verschillende voorkeuren hebben. Het was natuurlijk leuk als je een panel binnen het grote venster met de muis had kunnen pakken en naar behoefte kunnen verplaatsen, zodanig dat de rest dan op zijn plaats valt en zich automatisch resized. Dit is echter nogal ingewikkelt, met name het nodige resizen.

We hebben daarom van elke panel een eigen window gemaakt die de gebruiker naar behoefte kan verschuiven. Om te evalueren of deze vrijheid inderdaad wenselijk is is dat voldoende.

### 3.1.3 Organisatorische Opbouw

De interface is nu verdeelt over 6 vensters, voor overzicht en user-control. Dit heet echter niet dat de interface nu uit 6 applicaties bestaat. Er is een hoofdvenster waar alle programmacode van de interface aan is gebonden. Via dit hoofdvenster communiceren de andere vensters met elkaar.

In principe zou het het mooiste zijn als het allemaal via de Simulatie kon, of in ieder geval op een minder warrige manier dan het huidige ontwerp. Dit is echter vooral een gevolg van de tijdsbeperking. Voor een echt goede implementatie zou alles herbouwd moeten worden zodat alles op elkaar afgestemt is ipv dat mankementen in delen van de interface afgevangen moeten worden. Dan zou het ook mogelijk zijn om de vraag naar identiteit en woonplaats op te splitsen en om dialogen voor de ambulances uit een database op te bouwen.

De waf-files voor de spraak worden beheerd door gebruik te maken van generieke padnamen van de wav-files. Het belangrijkste hierbij is het telefoonnummer die zorgt dat alle files voor een gesprek bij elkaar horen. Een padnaam van een waf-file bestaat dus uit het telefoonnummer, een specificatie van wat de beller zegt en of hij rustig, emotioneel of onduidelijk spreekt. Hierdoor is het heel makkelijke nieuwe gesprekken toe te voegen, door simpelweg te zorgen dat de nieuw opgenomen gesprekken binnen de structuur vallen. In de code hoeft hiervoor niks meer veranderd te worden. In dat opzicht maakt het weinig uit of er twee of tweehonderd gesprekken zijn.

Tijdens een gesprek wordt een lijst aangemaakt van alle waf-files die gedraaid werden. Druk je in de replay op play, dan worden simpelweg alle waf-files binnen deze lijst op nieuw gedraaid. Druk je op 'forward' of 'backward' dan wordt van file naar file gesprongen.

## **3.2 Decision Ladder**





## **4 Ontwerpfase 4: Evaluatie**

### **4.1 Test**

### **4.2 Evaluatie**

### 4.3 Verantwoording Tijdsbesteding

Over het algemeen hebben we geprobeerd om zo dicht mogelijk bij het tijdschema te blijven, zover dat met onze resterende studieplanning in overeenstemming te brengen was. Het verslag en het debuggen hebben meer tijd gekost dan verwacht. De oorspronkelijke planning staat op pagina 8

	<b>fase 1</b>	<del>-35 uur</del> <b>37 uur</b>
samen	projectplanning en taakafbakening	15 uur
Harmen	verkennen van mogelijkheden voor implementatie	7 uur
Maaike	HTA + opstellen en uitwerken scenario's	5 uur
Volker	programma van eisen verslag	5 uur 5 uur
	<b>fase 2</b>	<del>-45 uur</del> <b>48 uur</b>
Volker	blokschemata functioneel ontwerp en schetsen 1 <sup>e</sup> prototype verslag	13 uur 10 uur 10 uur
Harmen	schermvoorbeelden uittesten van ideeën in Delphi	3 uur 8 uur
Maaike	evaluatie prototype bewerken verslag	3 uur 1 uur
	<b>fase 3</b>	<del>-85 uur</del> <b>68 uur</b>
Harmen	gesprek opnemen (inclusief bijschaven wavfiles) spraak implementeren replay implementeren (plus verbeteren spraak) onderdelen opsplitsen naar losse vensters	1 uur 6 uur 17 uur 11 uur
Maaike	decision ladder, kritische beoordeling en hulp bij de implementatie	20 uur
Volker	geluid inspreken voorbereiden dialogen en geluid iconen verslag	1 uur 4 uur 3 uur 5 uur
	<b>fase 4</b>	<del>-45 uur</del> <b>47 uur</b>
Maaike	verslag, test, evaluatie en presentatie	20 uur
Harmen	debuggen/aanpassen presentatie	16 uur 1 uur
Volker	hulp voor Maaike afronding presentatie afroonden verslag	1 uur 1 uur 3 uur 6 uur