

# Software Architectuur Document

Opdrachtgever: NOVO LVG

Opdracht: Thema 4.2 SE, SA LT2

Auteurs: Malcolm Kindermans & Maurits van Mastrigt (Practicum duo 10B)

Datum: 7 december 2014

---

## VERSIES

Versie	Datum	Auteur	Commentaar
0.1	7 december 2014	Malcolm Kindermans & Maurits van Mastrigt	

# INHOUD

<b>1. Introductie</b>	<b>6</b>
1.1. DOEL EN SCOPE	6
1.2. PUBLIEK	6
1.3. STATUS	6
1.4. ARCHITECTURELE ONTWERP	7
<b>2. Woordenlijst</b>	<b>8</b>
<b>3. Stakeholders en Vereisten</b>	<b>9</b>
3.1. STAKEHOLDERS	9
3.2. OVERZICHT VAN VEREISTEN	13
6.3. SYSTEEMSCENARIO'S	15
<b>4. Architecturele Krachten</b>	<b>21</b>
4.1. DOELEN	21
4.2. BEPERKINGEN	22
4.3. RISICO'S	22
4.4. ARCHITECTURELE PRINCIPES	23
<b>5. Architecturele Views</b>	<b>24</b>
5.1. CONTEXT VIEW	24
5.2. FUNCTIONAL VIEW	26
5.3. INFORMATION VIEW	28
5.4. DEVELOPMENT VIEW	29
5.5. DEPLOYMENT VIEW	31
<b>6. Systeemkwaliteiten</b>	<b>32</b>
6.1 PRESTATIES EN SCHAAALBAARHEID	32
6.2 VEILIGHEID	32
6.3 BESCHIKBAARHEID EN VEERKRACHT	33
6.4 EVOLUTIE	33
6.5 ANDERE KWALITEITEN	33



# 1. INTRODUCTIE

Deze sectie beschrijft het doel en de opbouw van dit document.

## 1.1. Doel en Scope

Aan een project werken veel verschillende personen. Deze belanghebbenden hebben allemaal verschillende expertises en achtergronden. Om het project voor al deze personen afzonderlijk begrijpelijk en overzichtelijk te maken, beschrijft dit document de architectuur op basis van de oogpunten van deze verschillende partijen.

In de eerste plaats is dit document opgesteld om de doelen van belanghebbenden vast te leggen en waar nodig onduidelijkheden weg te nemen. Dit document toont aan dat de voorgestelde architectuur correct, compleet, en geschikt is.

Tevens beschrijft het document de project context, scope, en doelstellingen. En beschrijft het de motivering voor bepaalde belangrijke keuzes.

## 1.2. Publiek

Het beoogde publiek betreft voornamelijk de projecteigenaar en de ontwikkelaars. Tevens kan het document relevant zijn voor andere geïnteresseerden, zoals zorgverleners en zorgverzekeraars.

## 1.3. Status

Dit document is geschreven aan de hand van het NOVO LVG Projectvoorstel en het systeem dat is ontwikkeld voor de pilotfase. De architectuur die wordt beschreven in dit document dient als verheldering voor alle belanghebbenden voor de mogelijke vervolgstap. Deze vervolgstap houdt in dat het systeem verder wordt ontwikkeld en in productie wordt genomen.

## 1.4. Architecturele Ontwerp

De systeemarchitectuur is gedocumenteerd aan de hand van het projectvoorstel en het 'Description of Work' document. Het abstracte ontwerp van het systeem, wat beschreven is in deze documenten, is in dit document omgezet naar Viewpoints en Perspectives.

De architectuur is gedefinieerd aan de hand van de volgende Viewpoints:

- **Context View**, waarin de relaties tussen verschillende systeemcomponenten worden beschreven;
- **Functional View**, waarin de structuur van het systeem wordt gedefinieerd. Hierin worden tevens de functionele interfaces beschreven;
- **Information View**, beschrijft de data flow en informatiestructuur;
- **Development View**, waarin de ontwikkelstraat wordt beschreven. Dit is de architectuur die projectontwikkeling in staat stelt;
- **Deployment View**, beschrijft de afhankelijkheden tussen de onderdelen die relevant zijn bij het uitrollen van het systeem.

Dit document beschrijft relevante onderwerpen aan de hand van de volgende Perspectives:

- Toegankelijkheid
- Beschikbaarheid en Veerkracht
- Evolutie
- Locatiebepaling
- Prestaties en Schaalbaarheid
- Regulatie
- Veiligheid
- Gebruiksvriendelijkheid

## 2. WOORDENLIJST

De onderstaande tabel bevat de definities van de terminologie die in dit document is gebruikt.

Term	Definitie
LVG	Licht Verstandelijk Gehandicapt.
Git	Een veel gebruikt hulpmiddel voor versiebeheer van software.
API	Application Programmable Interface: een eindpunt voor communicatie tussen losstaande systemen.
GUI	Graphical User Interface: de grafische interface waar eindgebruikers mee interacteren.
DAO	Een patroon in softwareontwikkeling waarbij een relationeel object kan worden aangepast door middel van een object georiënteerd object.
DBMS	Database ManagementSysteem



## 3. STAKEHOLDERS EN VEREISTEN

Deze sectie beschrijft de betrokken belanghebbenden en hun vereisten.

### 3.1. Stakeholders

De volgende stakeholders zijn betrokken bij het project:

- Mensen die LVG zijn:

Personen die licht verstandelijk gehandicapt (LVG) zijn, hebben op meerdere vlakken in het dagelijks leven met problemen te maken. Eén van die vlakken betreft het praktische gedeelte van het dagelijks leven. Zij hebben bijvoorbeeld moeite met aan sommige verplichtingen voldoen (zoals op tijd op het werk zijn), maar zij hebben daarnaast ook moeite met het indelen van de tijd. Veranderingen in de dagelijkse routine is iets waar zij moeilijk mee om kunnen gaan. Daarom is het belangrijk dat het systeem altijd moet werken. Wanneer het systeem zou uitvallen zou er een hiaat komen in hun dagelijkse routine.

Tevens kunnen zij in bepaalde situaties extreme reacties vertonen. Wanneer zij iets niet snappen kunnen zij daar sterk door gefrustreerd raken. Voor hen is het dus belangrijk dat het systeem makkelijk en zelfs simpel in gebruik is.

Verder vergeten zij vaak bepaalde handelingen uit te voeren die niet in hun dagelijkse ritme zitten. Het kost veel tijd om iets nieuws in het dagelijkse ritme van een LVG patiënt te introduceren en werkbaar te maken. Daarom is het belangrijk dat het systeem zelfstandig kan opereren, zonder dat de patiënt bepaalde handelingen hoeft uit te voeren.

Samengevat is het voor deze groep stakeholders belangrijk dat het systeem aan de volgende aspecten voldoet:

- Accessibility
  - Autonomy
  - Availability
  - Resilience
  - Simplicity
  - Usability
- Familie van mensen die LVG zijn:

Het is voor de familie van een patiënt met LVG een intensieve taak om hen bij de dagelijkse bezigheden te helpen. Het is voor hen dus belangrijk dat het systeem kan functioneren zonder dat zij constant aanwezig

hoeven te zijn en dat zij zelf hun dagelijkse taken kunnen verrichten. Daarnaast is het belangrijk dat het systeem niet iets tijdelijks is, maar dat het een lange levenscyclus heeft en dat er op vertrouwd kan worden. Samengevat is het voor deze groep stakeholders belangrijk dat het systeem aan de volgende aspecten voldoet:

- Autonomy
- Sustainability

- **Zorgverleners (verzorger/NOVO):**

Zorgverleners willen graag zo veel mogelijk mensen helpen. Het begeleidingstraject van een LVG-patiënt is echter dermate intensief dat zij bijna heel de dag aanwezig moeten zijn, daardoor kunnen zij maar 1 patiënt tegelijk begeleiden. Voor de zorgverleners is het dus belangrijk dat het systeem zelfstandig kan opereren, willen zij meerdere patiënten goed kunnen helpen.

Daarnaast is de situatie van iedere patiënt verschillend. Het is dus ook belangrijk dat het systeem aangepast kan worden aan de behoeften van de betreffende patiënt. Verder is het belangrijk dat het systeem in gebruik eenvoudig is. Wanneer het systeem te moeilijk is in gebruik, kost het veel tijd en energie om aan de behoeften van een patiënt te voldoen.

Samengevat is het voor deze groep stakeholders belangrijk dat het systeem aan de volgende aspecten voldoet:

- Adaptability
- Autonomy
- Usability

- **Zorgverzekeraar:**

Zorgverzekeraars zijn bereid om ergens geld in te steken, mits het genoeg opbrengt en de zorg van cliënten verbeterd. Omdat zij een product financieren dat een zorgverlener gaat helpen bij een intensief project, willen zij dat het systeem ten alle tijden goed zal werken. Wanneer dit namelijk niet het geval is, dan dient er constant interventie van de zorgverleners plaats te vinden. Dat zou dubbele kosten met zich meebrengen.

Samengevat dient het systeem voor deze groep stakeholders dus aan de volgende aspecten te voldoen:

- Availability
- Fault tolerance
- Maintainability
- Stability

- Bedrijfsleven:

Het voornaamste oogmerk van het bedrijfsleven is winstgevende producten op de markt brengen. Winstgevende producten, zijn producten die werken wanneer er van verwacht wordt dat ze werken. Daarnaast moeten deze producten zo efficiënt mogelijk omgaan met de beschikbare resources, want hoe efficiënter er met deze resources omgegaan wordt, hoe goedkoper het is om dit product in productie te houden.

Samengevat is het voor deze groep stakeholders dus belangrijk dat het systeem aan de volgende aspecten voldoet:

- Availability
- Efficiency
- Stability
- Sustainability

- Ordehandhavers/hulpdiensten:

De taak van ordehandhavers en hulpdiensten is het leven van mensen veilig stellen. Dit gebeurt op verschillende manieren. Voor hen is het belangrijk dat zij hun resources zo efficiënt mogelijk gebruiken, zodat zij zoveel mogelijk mensen kunnen bedienen. Daarvoor is het van belang dat het systeem geen valse alarmeringen doet en dat het goed werkt. Wanneer nodig, dient het systeem de ordehandhavers automatisch te kunnen waarschuwen.

Samengevat is het voor deze groep stakeholders dus belangrijk dat het systeem aan de volgende aspecten voldoet:

- Autonomy
- Safety
- Securability

- Samenleving:

Wanneer een LVG-patiënt niet de juiste begeleiding krijgt, kan deze voor veel overlast zorgen voor de omgeving. Het is voor hen dus belangrijk dat de patiënten goed gestuurd kunnen worden, zonder dat er telkens eerst een tijd overheen gaat voor de zorgverlener aanwezig aan.

Dat betekent dat het voor de samenleving het belangrijkste is dat het systeem autonoom kan functioneren.

- Avics (opdrachtnemer):

Voor de opdrachtnemer is het belangrijk dat het systeem goed te ontwikkelen en te onderhouden is.

Daarvoor kunnen de volgende aspecten in het oog gehouden worden voor deze partij:

- Effectiveness
- Maintainability
- Producability

- IT-specialisten (Hanzehogeschool):

De IT-specialisten zijn de personen die het product uiteindelijk gaan ontwikkelen. Dat lukt het beste wanneer het systeem zo ontworpen is dat nieuwe functionaliteiten eenvoudig getest kunnen worden, dat de code onderhoudbaar is en dat fouten eenvoudig opgelost kunnen worden. Dat betekent dat de volgende aspecten belangrijk zijn voor deze groep stakeholders:

- Debugability
- Deployability
- Maintainability
- Producability
- Scalability
- Testability

### 3.2. Overzicht van vereisten

Hieronder zullen alle eisen aan het systeem opgesomd worden. Er is voor de duidelijkheid een onderscheid gemaakt in functionele en niet-functionele eisen. Alle vereisten zijn gebaseerd op de document “NOVO LVG Projectvoorstel”.

#### FUNCTIONELE EISEN

Onderstaand is een overzicht te vinden van alle functionele eisen aan het systeem. Functionele eisen beschrijven wat het *systeem* moet doen.

Referentie	Beschrijving
<b>R1.</b>	Signaleren van risico's (voordat schade ontstaat).
<b>R2.</b>	Systeem geeft cliënt instructies.
<b>R3.</b>	Systeem controleert of cliënt instructies opvolgt.
<b>R4.</b>	Systeem waarschuwt ondersteuner als instructies niet opgevolgd worden door cliënt.
<b>R5.</b>	Zorgverleners kunnen interventies aanpassen.
<b>R6.</b>	Hulpmiddelen moeten op afstand aangestuurd kunnen worden.
<b>R7.</b>	Afzonderlijke hulpmiddelen moeten in samenhang gebruikt gaan worden.
<b>R8.</b>	Eenvoudig toevoegen van een nieuw hulpmiddel (door zorgverlener, zonder interventie van ICT-specialist) --> Dit betekent dat rond de verschillende ICT-toepassingen een schil (een gebruiksvriendelijke script editor) gebouwd wordt om een flexibel systeem te krijgen.
<b>R9.</b>	Aanpassen van gebruikte stem.
<b>R10.</b>	Aanpassen van stemvolume.
<b>R11.</b>	Aanpassen van toon in stem.
<b>R12.</b>	Het systeem moet LVG mensen ondersteunen in het zelfstandig functioneren.
<b>R13.</b>	Het systeem dient zorgverleners te ondersteunen bij hun dagelijkse werkzaamheden, zoals het voorzien van primaire levensvoorwaarden aan LVG mensen.
<b>R14.</b>	Het systeem dient alarmerende situaties te herkennen en te melden aan ordehandhavers of iemand van de crisisopvang.
<b>R15.</b>	Het systeem moet kunnen worden ingezet voor een andere doelgroep.

## NIET-FUNCTIONELE EISEN

Onderstaand is een overzicht van alle niet-functionele eisen aan het systeem. Een niet-functionele eis beschrijft niet wat het systeem moet kunnen doen, maar hoe het systeem zich moet “gedragen”.

Referentie	Beschrijving
<b>R16.</b>	Sensoren moeten robuust zijn (2x genoemd).
<b>R17.</b>	Versterken van kwaliteit van leven.
<b>R18.</b>	Versterken gevoel van beleving van zelfstandig kunnen functioneren.
<b>R19.</b>	Gevolgen van stoornis verminderen.
<b>R20.</b>	Versterken van gewenst gedrag.
<b>R21.</b>	Verzorger krijgt meer beschikking over ICT hulpmiddelen.
<b>R22.</b>	Zorgverleners leren omgaan met ICT-middelen.
<b>R23.</b>	Systeem levert zorgverleners informatie over effectiviteit van interventies.
<b>R24.</b>	De gebruikers moeten het systeem als een veilige omgeving ervaren. Dit heeft als doel dat er weinig negatieve aandacht van familieleden wordt gevestigd.
<b>R25.</b>	Het systeem dient goede zorg te verlenen met beperkte kosten.
<b>R26.</b>	Het systeem moet gebruik maken van open standaarden, om zo verschillende toepassingen met elkaar te kunnen laten communiceren.
<b>R27.</b>	Het systeem dient een regelmatige structuur aan te brengen in het dagleven van de gebruikers, waardoor ongewenst gedrag wordt voorkomen.

### 6.3. Systeemsenario's

In deze sectie worden de functionele- en kwaliteitsscenario's beschreven.

#### FUNCTIONELE SCENARIO'S

Voor het systeem gelden de volgende functionele scenario's:

<b>Scenario Reference</b>	FS.01
<b>Overview</b>	Patiënt blijft in bed liggen, wanneer wekker gegaan is.
<b>System State</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Patiënt ligt in bed</li><li>• Timer is verstreken</li></ul>
<b>System Environment</b>	Expertsysteem
<b>External Stimulus</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Drukmat in bed</li><li>• Timer</li></ul>
<b>Required System Response</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Geluidsfragment afspelen in slaapkamer.</li><li>• Lichten in slaapkamer worden ingeschakeld.</li></ul>

<b>Scenario Reference</b>	FS.02
<b>Overview</b>	Patiënt blijft in bed liggen, wanneer deze gestimuleerd is om op te staan.
<b>System State</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Patiënt ligt in bed.</li><li>• Timer is verstreken.</li><li>• Patiënt is reeds aangespoord om op te staan.</li></ul>
<b>System Environment</b>	Expertsysteem
<b>External Stimulus</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Drukmat in bed</li><li>• Timer</li></ul>
<b>Required System Response</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Geluidsfragment met dringender stem in slaapkamer afspelen.</li><li>• Lichten in slaapkamer wanneer mogelijk feller zetten.</li></ul>

<b>Scenario Reference</b>	FS.03
<b>Overview</b>	Patiënt heeft meerdere malen de aansporing gehad om op te staan, maar blijft in bed liggen.
<b>System State</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patiënt ligt in bed.</li> <li>• Timer is verstreken.</li> <li>• Patiënt is meerdere malen aangespoord om op te staan.</li> </ul>
<b>System Environment</b>	Signaleringsmodule
<b>External Stimulus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drukmat in bed</li> <li>• Timer</li> </ul>
<b>Required System Response</b>	Versturen van notificatie naar verzorger dat patiënt weigert om op te staan.

<b>Scenario Reference</b>	FS.04
<b>Overview</b>	Patiënt reageert positief op signalen van het expertsysteem door bij het afgaan van de timer op te staan.
<b>System State</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patiënt ligt niet in bed.</li> <li>• Timer is verstreken</li> </ul>
<b>System Environment</b>	Expertsysteem
<b>External Stimulus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drukmat in bed.</li> <li>• Timer.</li> </ul>
<b>Required System Response</b>	Voorzie de patiënt van een stimulans die ervaren wordt als positief.

<b>Scenario Reference</b>	FS.05
<b>Overview</b>	Patiënt is niet op tijd naar zijn werk vertrokken.
<b>System State</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patiënt bevindt zich nog in huis.</li> <li>• Timer is verstreken.</li> </ul>
<b>System Environment</b>	Expertsysteem
<b>External Stimulus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegingssensoren</li> <li>• GPS</li> <li>• Timer</li> </ul>
<b>Required System Response</b>	Stimuleer de patiënt naar het werk te vertrekken, door bijvoorbeeld een geluidsfragment via de luidsprekers af te spelen.



<b>Scenario Reference</b>	FS.06
<b>Overview</b>	Patiënt gaat niet op de afgesproken tijd naar bed.
<b>System State</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Patiënt ligt niet op bed.</li><li>• Timer is verstreken.</li></ul>
<b>System Environment</b>	Expertsysteem
<b>External Stimulus</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Drukmat in bed</li><li>• Timer</li></ul>
<b>Required System Response</b>	Spoor de patiënt aan om naar bed te gaan, door bijvoorbeeld via de luidsprekers een geluidsfragment af te spelen.

<b>Scenario Reference</b>	FS.07
<b>Overview</b>	De verzorger heeft via de script editor een script aangemaakt met bepaalde voorwaarden en aan deze voorwaarden wordt voldaan.
<b>System State</b>	Er wordt aan gestelde voorwaarden van het script voldaan.
<b>System Environment</b>	Expertsysteem
<b>External Stimulus</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Door verzorger gedefinieerde sensoren</li></ul>
<b>Required System Response</b>	Acties die door de verzorger zijn gedefinieerd.

<b>Scenario Reference</b>	FS.08
<b>Overview</b>	Een verzorger vraagt een overzicht van alle patiënten op.
<b>System State</b>	N.V.T.
<b>System Environment</b>	Rapportagemodule
<b>External Stimulus</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verzorger</li></ul>
<b>Required System Response</b>	De rapportagemodule levert een overzicht van alle patiënten.

<b>Scenario Reference</b>	FS.09
<b>Overview</b>	Wanneer de verwarming de kamer op een bepaalde temperatuur probeert te krijgen en de patiënt zet een raam open.
<b>System State</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwarming staat aan.</li> <li>• Raam staat open.</li> </ul>
<b>System Environment</b>	Expertsysteem
<b>External Stimulus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermostaat</li> <li>• Raamsensor</li> </ul>
<b>Required System Response</b>	Het systeem kan de patiënt via een geluidsfragment door de luidsprekers duidelijk maken dat het verstandiger is om de thermostaat wat lager te zetten, i.p.v. het raam open te zetten.

<b>Scenario Reference</b>	FS.10
<b>Overview</b>	Verzorger vraagt via de rapportagemodule op welke acties wanneer en met welke frequentie in gang zijn gezet en met welk resultaat.
<b>System State</b>	Verzorger vraagt overzicht op aan de rapportagemodule.
<b>System Environment</b>	Rapportagemodule
<b>External Stimulus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzorger</li> </ul>
<b>Required System Response</b>	De rapportagemodule levert een overzicht van alle acties en wanneer en met welke frequentie deze in gang zijn gezet + het resultaat van deze acties aan de verzorger.

<b>Scenario Reference</b>	FS.11
<b>Overview</b>	Verzorger ontwikkelt via de script editor een script waardoor het systeem op een bepaalde situatie zelfstandig kan reageren.
<b>System State</b>	Verzorger ontwikkelt een script via de script editor.
<b>System Environment</b>	Script Editor
<b>External Stimulus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzorger</li> </ul>
<b>Required System Response</b>	Het script wordt opgeslagen en uitgevoerd wanneer aan de voorwaarden is voldaan.

<b>Scenario Reference</b>	FS.12
<b>Overview</b>	Er wordt gecontroleerd of de patiënt naar het werk gaat en daar aan komt.
<b>System State</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patiënt bevindt zich op route naar werk</li> </ul>
<b>System Environment</b>	Expertsysteem
<b>External Stimulus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS</li> </ul>
<b>Required System Response</b>	Wanneer de patiënt zich op de route blijft bevinden naar het werk, zal deze d.m.v. positieve feedback verder gestimuleerd worden. Wanneer de patiënt afwijkt van de route, zal deze gestimuleerd worden terug te keren naar de route.

<b>Scenario Reference</b>	FS.13
<b>Overview</b>	Er ontstaat brandt in de woning van de patiënt, dan moet de brandweer gewaarschuwd worden.
<b>System State</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontstaan van brand</li> </ul>
<b>System Environment</b>	Signaleringsmodule
<b>External Stimulus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rookmelders</li> </ul>
<b>Required System Response</b>	Het systeem waarschuwt de brandweer en de verzorger dat er brand in de woning van de patiënt is.

## SYSTEEMKWALITEITSSCENARIO'S

In deze sectie worden de kwaliteitsscenario's beschreven die relevant zijn voor het systeem.

<b>Scenario Referentie</b>	SQS.01
<b>Overview</b>	Het systeem is binnengedrongen door een ongeautoriseerd persoon.
<b>System Environment</b>	Expertsysteem/signaleringsmodule
<b>Environment Changes</b>	Hacker
<b>Required System Behaviour</b>	Besturing van sensoren en andere eventueel schadelijke acties worden uitgeschakeld.

<b>Scenario Referentie</b>	SQS.02
<b>Overview</b>	Er ontstaat een (te) hoge workload doordat er te veel scenario's tegelijk uitgevoerd moeten worden.
<b>System Environment</b>	Expertsysteem
<b>Environment Changes</b>	Verhoging van workload
<b>Required System Behaviour</b>	Scripts moeten uitgevoerd worden op basis van prioriteit.

<b>Scenario Referentie</b>	SQS.03
<b>Overview</b>	Er moeten meerdere scripts uitgevoerd worden die tegengestelde resultaten tot gevolg hebben.
<b>System Environment</b>	Expertsysteem
<b>Environment Changes</b>	Verwachte resultaten zijn tegengesteld.
<b>Required System Behaviour</b>	Notificatie naar de zorgverlener en staak het uitvoeren van de tegengestelde scripts.

## 4. ARCHITECTURELE KRACHTEN

Deze sectie beschrijft de architecturale krachten van het systeem door middel van het vaststellen van de doelen, beperkingen, risico's, en de te hanteren principes.

### 4.1. Doelen

De onderstaande doelen reflecteren de verschillende verwachtingen van de stakeholders.

- Versterking van de kwaliteit van leven en het beleefde zelfstandig functioneren van mensen met een lichte verstandelijke beperking door de regelmaat in hun leven te versterken;
- Versterkte motivatie om mee te werken aan ondersteuning door aan te sluiten bij de belevingswereld van de cliënt;
- Versterken van proactief handelen in plaats van crisisbestrijding achteraf, doordat een risico wordt gesignaleerd voordat dit tot schade heeft geleid;
- Verhogen van professionaliteit van verzorgend personeel doordat zij de beschikking krijgt over meer ICT (gerelateerde) hulpmiddelen;
- Kenniscreatie doordat verschillende afzonderlijke hulpmiddelen in samenhang toegepast en op afstand aangestuurd worden bij een nieuwe doelgroep de licht verstandelijk gehandicapten;
- Nieuwe marktkansen en nieuwe markten voor bestaande en nieuwe ondernemingen door inzet van nieuwe technieken;
- Kennisdifusie door een intensieve samenwerking tussen de NOVO, AVICS, en de Hanzehogeschool Groningen;
- Verlaging van de kosten van zorg aan LVG'ers door substitutie en leereffecten;
- Bijdragen aan de oplossing van het arbeidsmarktvaagstuk, door het creëren van alternatieven voor, en aanvullingen op de menselijke interventie;
- Veiligheid en rust op straat nemen toe doordat er minder incidenten plaatsvinden.

De bovenstaande doelstellingen kunnen worden teruggevonden in het projectvoorstel (paragraaf 2), waar deze nader worden toegelicht.

## 4.2. Beperkingen

Er zijn een aantal beperkingen opgelegd in het projectvoorstel. Zo moeten de gegevens versleuteld worden verzonden en versleuteld worden opgeslagen. Deze maatregelen zijn noodzakelijk in verband met vertrouwelijke informatie van de patiënt.

Tevens staat de leverancier van de sensoren en actoren vast. Deze worden verzorgd door de Center of Excellence for Intelligent Sensor Innovation.

Ook moet het systeem zowel overdag als 's nachts beschikbaar zijn voor de patiënten en metingen verrichten. Deze hoge beschikbaarheid vergroot de veiligheid en zelfstandigheid van de patiënten.

## 4.3. Risico's

Ook brengt het systeem bepaalde risico's met zich mee:

- De netwerkfaciliteiten moeten een hoge mate van beschikbaarheid hebben. Oplossingen voor het onvoorzien niet beschikbaar hebben van de benodigde informatie- en communicatiemiddelen;
- De te gebruiken hulpmiddelen waaronder hulpmiddelen waarin sensor technologie verwerkt is, moeten voldoende robuust zijn, gezien de doelgroep;
- Waarborgen van de vertrouwelijkheid van de verkregen informatie binnen de kaders van de wet bescherming persoonsgegevens;
- (On)voldoende medewerking van de cliënt groep.

Deze risico's worden nader omschreven in het projectvoorstel (paragraaf 3).

#### 4.4. Architecturele Principes

Omtrent de architecturele principes zijn er twee punten:

<b>Principle Reference</b>	PR001
<b>Principle Statement</b>	Het gebruik van open standaarden.
<b>Rationale</b>	Het stimuleren van de economische groei in de noordelijke regio plus het verbinden van leveranciers met uiteenlopende thuishetchnologieën.
<b>Implications</b>	De juiste standaarden moeten worden gekozen. Hierbij moeten er dingen zoals adoptatie en implementatiegemak worden overwogen.
<b>Further Information</b>	De stimulering van de economische groei in de noordelijke regio wordt nog versterkt doordat bij de ontwikkeling van de intelligente ICT-toepassingen gebruik gemaakt wordt van open standaarden die ervoor zorgen dat verschillende toepassingen van uiteenlopende leveranciers op het gebied van thuishetchnologie met elkaar in verbinding kunnen staan. Op deze wijze kunnen ook in de toekomst andere toepassingen relatief eenvoudig door AVICS aan elkaar gekoppeld worden.
<b>Principle Reference</b>	PR002
<b>Principle Statement</b>	Kennisdiffusie door een intensieve samenwerking tussen de NOVO, AVICS, en de Hanzehogeschool Groningen.
<b>Rationale</b>	Door het commercieel maken van de projectresultaten leidt het project tot kennisvalorisatie.
<b>Implications</b>	De kennisdiffusie vereist nauwkeurige samenwerking en heldere communicatie tussen betrokken partijen.
<b>Further Information</b>	Kennisdiffusie door een intensieve samenwerking tussen de NOVO, die jarenlange ervaring met mensen met een lichte verstandelijke beperking inbrengt, AVICS die veel ervaring heeft met integrale communicatiesystemen binnen de zorg en de Hanzehogeschool Groningen die kennis op het gebied van ICT, zorg en de mens-machine interactie levert.

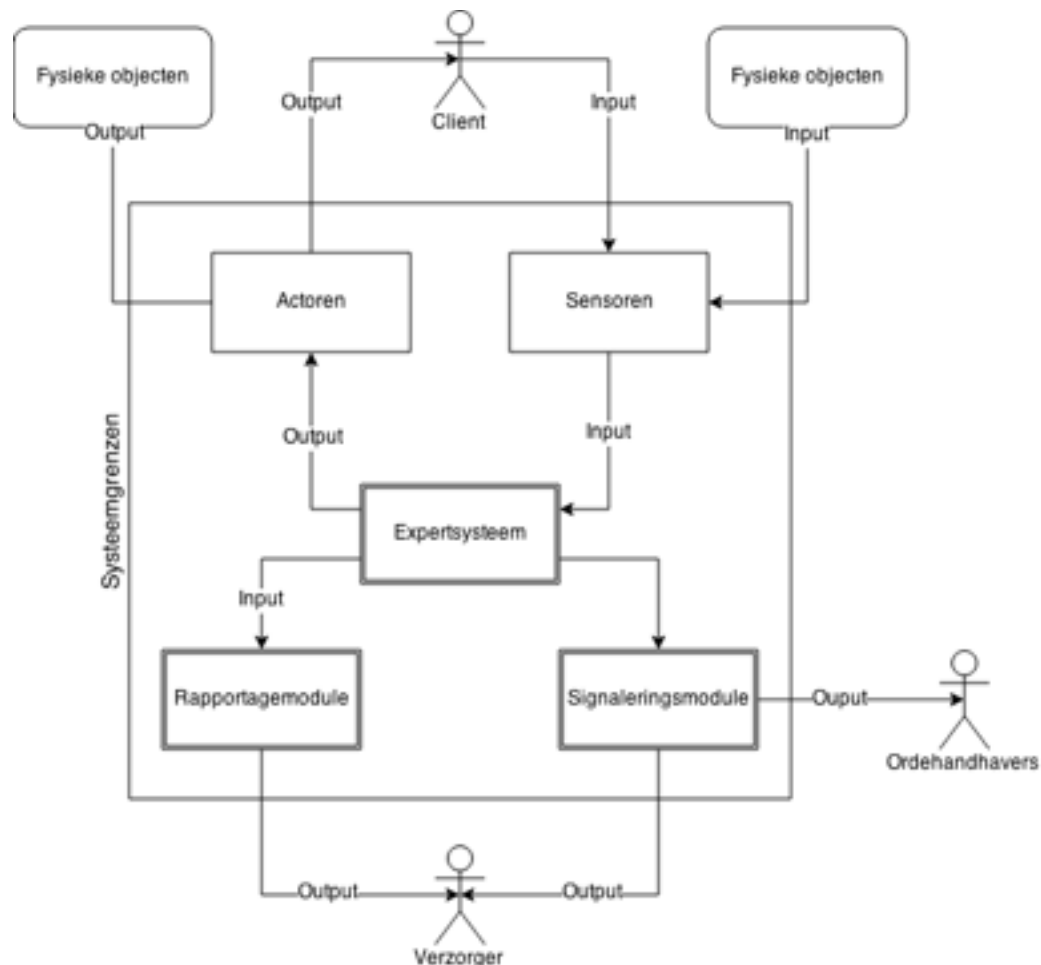
## 5. ARCHITECTURELE VIEWS

Dit hoofdstuk beschrijft de architecturale views zoals aangegeven in paragraaf 1.4.

### 5.1. Context View

Deze sectie beschrijft de samenhang, afhankelijkheden en interacties tussen de verschillende componenten van het systeem en de omgeving. Daarbij kan gedacht worden aan de verschillende fysieke objecten in het huis, zoals ramen, deuren en het bed, maar ook aan lichtsensoren en drukmeters. Daarnaast spelen ook de verzorger en de patiënt zelf uiteraard een belangrijke rol.

#### CONTEXT DIAGRAM



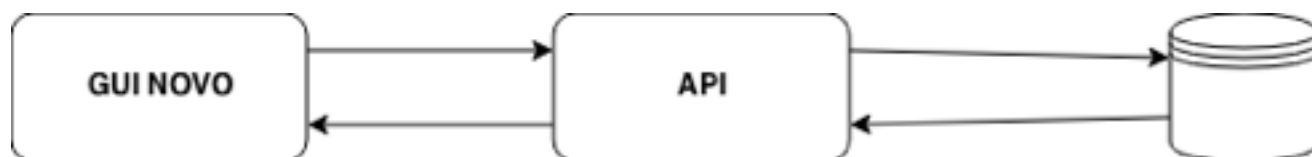


In het voorgaande diagram is een overzicht te vinden van de aanwezige entiteiten in het systeem. Dit diagram bevat de volgende entiteiten:

- Client = LVG patiënt, de patiënt is de belangrijkste component binnen het geheel. De patiënt geeft signalen aan de sensoren en moet acties van sommige actoren reageren;
- Sensoren, er zijn verschillende sensoren met verschillende doelen in het systeem aanwezig:
  - Lichtsensoren: controleren was de status en intensiteit van het licht is.
  - Drukmat in bed: controleren of de patiënt zich in bed bevindt.
  - Timer in bed: bepalen wanneer de patiënt hoort op te staan.
  - brandmelder: controleren of er brand is.
  - thermostaat: temperatuur controleren.
  - raamsensor: controleren of het raam openstaat.
- Actoren:
  - Luidspreker: afspelen van geluidsfragmenten.
  - Lichtswitch: aan-/uitzetten van het licht.
  - raamsluiser: raam sluiten.
- Signaleringsmodule
  - Module die door het expertsysteem gewaarschuwd wordt als client niet reageert op actoren.
- Rapportagemodule
  - Module die informatie aan verzorger kan leveren.
- Expertsysteem
  - Systeem die input van sensoren afhandelt en omzet in acties voor de actoren of voor de signaleringsmodule.
- Verzorger
  - Medewerker van NOVO en begeleider van LVG-patiënt.
- Orderhandhavers, personen die kunnen ingrijpen in extreme situaties.

## 5.2. Functional View

Deze sectie gaat dieper in op de verschillende functionele componenten van het systeem. Daarbij wordt onderstaand diagram als basis gebruikt.



### FUNCTIONELE ELEMENTEN

Hieronder is een korte toelichting te vinden van de functionele elementen die in bovenstaand diagram beschreven staan.

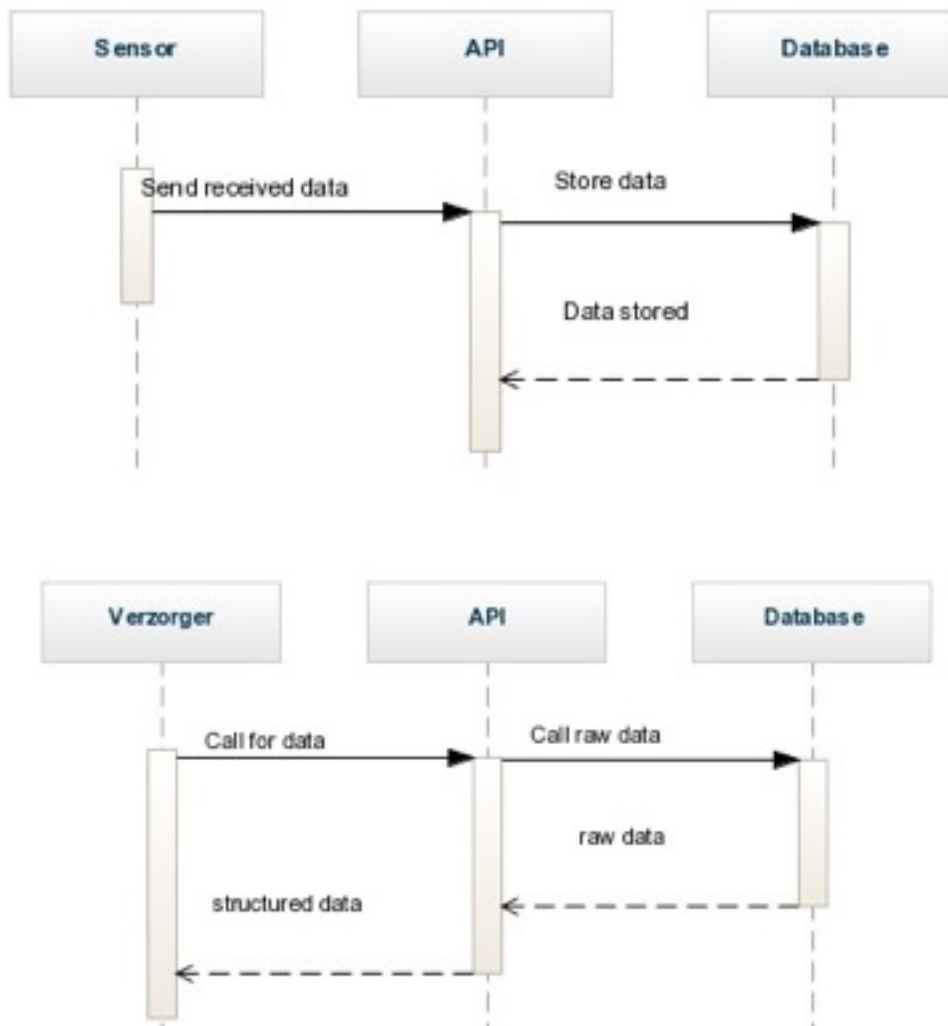
<b>Element Name</b>	GUI NOVO
<b>Responsibilities</b>	Tonen van informatie die is opgeslagen in de database en mogelijk maken van acties uitvoeren met de hardware die bij de patiënt is geïnstalleerd.
<b>Interfaces - Inbound</b>	Return calls van de API
<b>Interfaces - Outbound</b>	Versturen van calls naar de API

<b>Element Name</b>	API
<b>Responsibilities</b>	Bieden van functionaliteiten met de hardware bij de patiënt en de database. Mogelijk maken om gegevens van sensoren op een gestructureerde manier op te vragen.
<b>Interfaces - Inbound</b>	Calls van de GUI van NOVO. Calls van de database.
<b>Interfaces - Outbound</b>	Return calls naar de GUI. Calls naar de database.

<b>Element Name</b>	Database
<b>Responsibilities</b>	Opslaan en aanbieden van gegevens van de patiënt en sensoren.
<b>Interfaces - Inbound</b>	Communicatie met de API.
<b>Interfaces - Outbound</b>	Communicatie met de API.

## FUNCTIONELE SCENARIO'S

Er kunnen meerdere acties plaatsvinden in het systeem. Onderstaand zijn twee mogelijke en veel voorkomende scenario's terug te vinden. In het eerste scenario verzamelt een sensor informatie en wordt deze in de database opgeslagen. In het tweede scenario vraagt een verzorger diezelfde informatie via de API weer op.

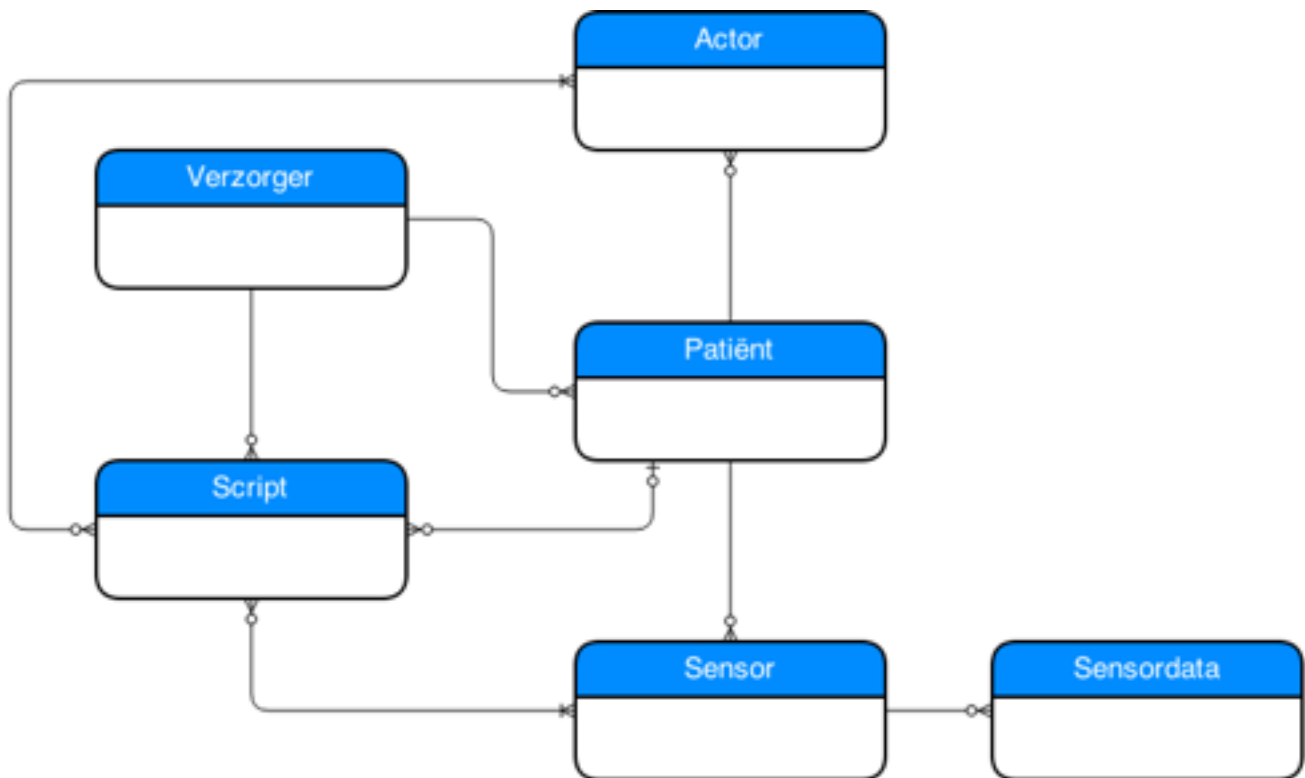


### 5.3. Information View

Deze sectie beschrijft voornamelijk hoe de informatie wordt opgeslagen. Om duidelijk te maken hoe de informatie opgeslagen wordt, is gebruikt gemaakt van een diagram die de data structuur weergeeft.

#### DATA STRUCTURE

In onderstaand diagram wordt de structuur van de database gevisualiseerd. Het gaat hier om een high level diagram. Het dient dus puur ter visualisatie van de belangrijkste entiteiten en is ook niet volledig genormaliseerd.

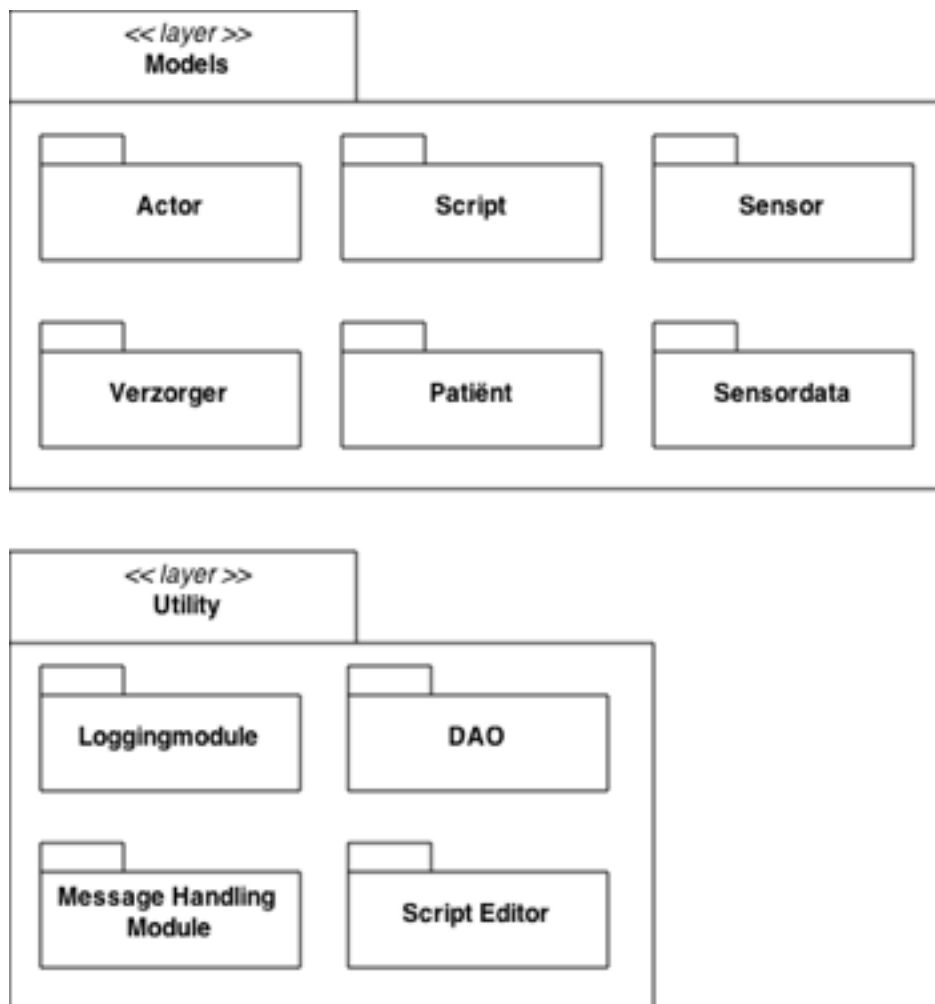


## 5.4. Development View

Deze sectie bekijkt de architectuur en de software vanuit het oogpunt van de ontwikkelaar. Het gaat in op de verschillende modules die binnen het systeem gebruikt worden en de samenhang daartussen. Daarnaast beschrijft het welke eisen er gesteld worden aan de code, het opzetten van tests en welke mappenstructuur gehanteerd zal worden.

### MODULE STRUCTUUR

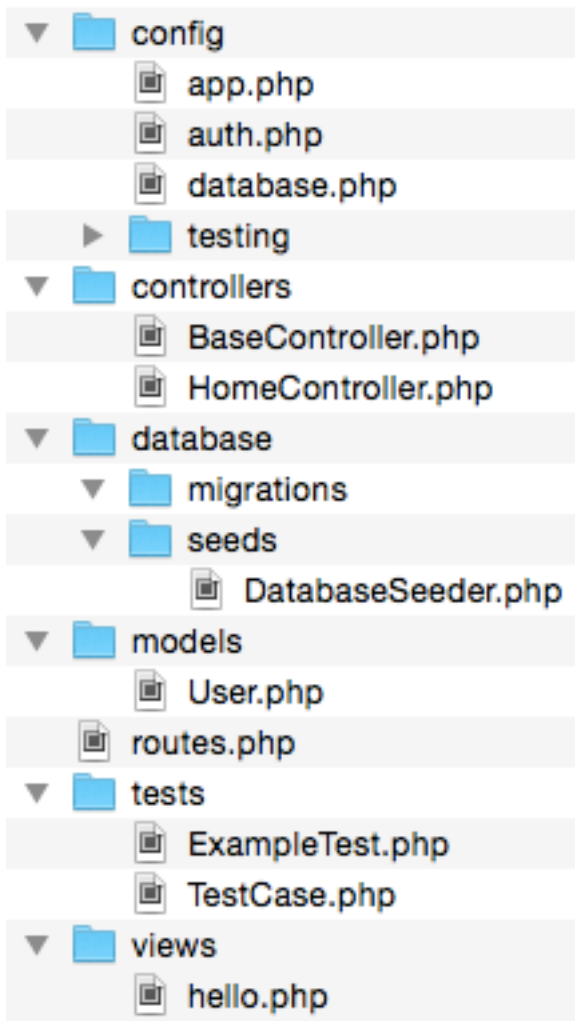
Deze sectie visualiseert de verschillende modules die gebruikt worden, zoals te zien is in onderstaand diagram.



## STANDARDS FOR DESIGN, CODE AND TEST

Het framework voor de verzorger zal in PHP 5.5. geschreven worden en daarbij zal gebruik gemaakt worden van het Laravel framework. Er wordt geen standaard qua coding style gehanteerd worden. Testing zit ingebouwd in het Laravel framework en maakt gebruik van standaard PHPUnit testing. Er dient minimaal 70% van de code gedekt te worden met testen.

## CODELINE ORGANISATION



De standaard directory structuur van Laravel staat hiernaast afgebeeld. Binnen de *config*-directory zullen alle configuratiebestanden opgeslagen worden. Hier wordt bijvoorbeeld opgeslagen hoe connectie gemaakt zal worden met de database.

Binnen de *controllers*-directory worden, zoals de naam al doet vermoeden, alle controllers opgeslagen. Met de controllers wordt het hele systeem aangestuurd.

Binnen de *database*-directory staan alle bestanden opgeslagen die gebruikt worden om de database vorm te geven. Hier zijn de migraties en seeders te vinden. Migraties worden gebruikt om de database te vormen. Seeders worden gebruikt om de database te vullen.

In de *models*-directory zijn de bestanden te vinden die gebruikt worden om met de database te communiceren.

De *tests*-directory bevat alle tests. Ieder testbestand bevat de testen die corresponderen met de naam van het bestand. Dus het bestand "BaseTest.php", zal testen bevatten die de BaseController.php zal testen.

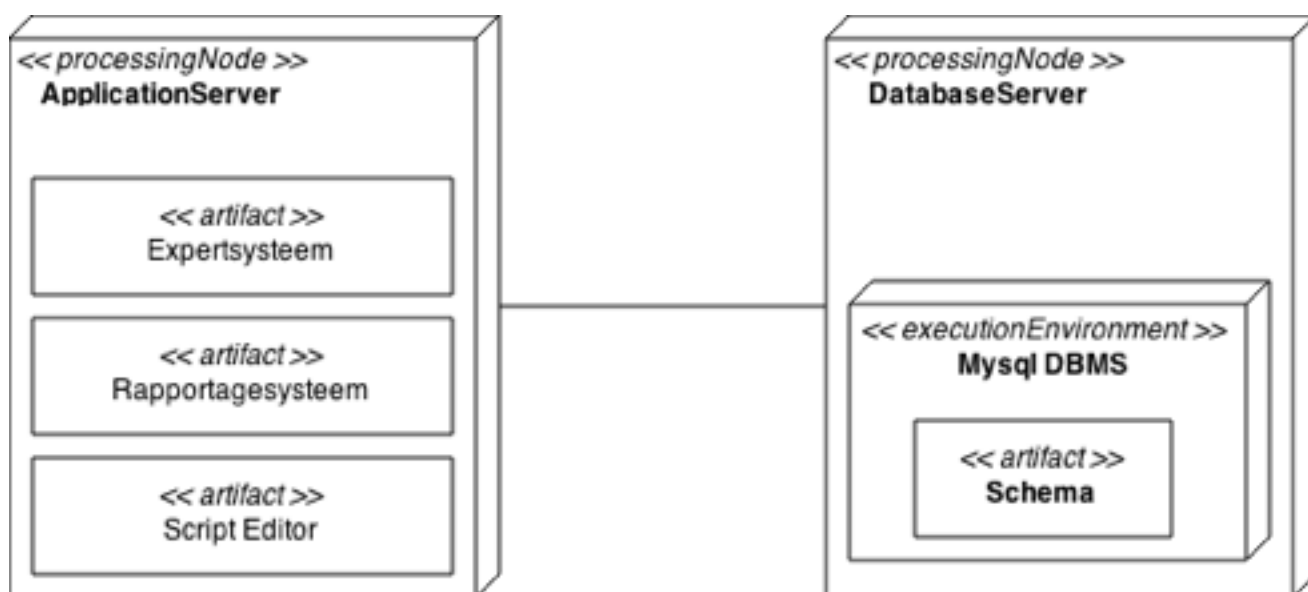
De *views*-directory zal de bestanden bevatten die het systeem zullen visualiseren.

## 5.5. Deployment View

Deze sectie beschrijft het systeem vanuit het oogpunt van de hardware van het systeem. Het geeft een overzicht van de verschillende nodes binnen het systeem en waar deze zich op de hardware bevinden.

### RUNTIME PLATFORM MODEL

Hieronder is in een diagram een overzicht te zien van het systeem opgedeeld in verschillende nodes met hun bijbehorende componenten.



De onderstaande functionele elementen behoren tot de desbetreffende deployment node:

Functional Element	Deployment Node(s)
GUI NOVO	Application Server
API	Application Server
Database	Database Server

## 6. SYSTEEMKWALITEITEN

Deze sectie beschrijft hoe de voorgestelde architectuur aan de kwaliteitseisen voldoet.

### 6.1 Prestaties en Schaalbaarheid

De onderstaande tabel beschrijft welke prestatie- en beschikbaarheidseisen het systeem moet honoreren.

Kwaliteitseis	Gehonoreerd door
<b>Reactietijd van maximaal 400ms (Doherty Threshold).</b>	Verrichten van snelheidsmetingen en waar nodig het inzetten van meer of krachtigere servers.
<b>Mogelijkheid tot opschalen van aantal server.</b>	Het inzetten van een load balancer die het verkeer verdeelt over de beschikbare servers.
<b>Eenvoudig toevoegen van extra/ alternatieve sensoren.</b>	Het gebruik van open standaarden vereenvoudigt het toevoegen en implementeren van nieuwe sensoren.

### 6.2 Veiligheid

Omdat er vertrouwelijke patiëntgegevens worden gebruikt, speelt veiligheid een grote rol.

Kwaliteitseis	Gehonoreerd door
<b>Veilig gebruik van patiëntgegevens.</b>	Het versleuten van netwerkverkeer en de opgeslagen data. Dit in combinatie met een geverifieerd SSL certificaat, om het afluisteren van gegevens te voorkomen.
<b>Beperkte toegang tot vertrouwelijke informatie.</b>	Zorgverleners en zorgverzekeraars dienen zich te autoriseren voordat er aansprake gedaan kan worden op deze gegevens.
<b>Waarborgen van de vertrouwelijkheid van de verkregen informatie binnen de kaders van de wet bescherming persoonsgegevens.</b>	In overleg met de cliëntenorganisatie Zorgbelang worden de waarborgen bepaald en in de ontwerpfase krijgt dit onderwerp extra aandacht.
<b>Voldoende medewerking van de cliëntgroep.</b>	Er wordt veel aandacht besteed aan privacy-aspecten en draagvlak onder de LVG'ers en de verzorgers. Hierbij wordt ook de cliëntenorganisatie Zorgbelang betrokken.



### 6.3 Beschikbaarheid en Veerkracht

De netwerkfaciliteiten moeten een hoge mate van beschikbaarheid hebben. Oplossingen voor het onvoorzien niet beschikbaar hebben van de benodigde informatie- en communicatiemiddelen:

Kwaliteitseis	Gehonoreerd door
<b>Terugval op backup server bij uitval primaire server.</b>	Een tweetal aan netwerken met daartussen een load balancer die het verkeer verdeeld over de beschikbare servers.
<b>Menselijke interventie bij uitval alle servers.</b>	De load balancer vangt server uitval af en brengt aangewezen persoon op de hoogte.
<b>De sensortechnologie moet voldoende robuust zijn.</b>	Hier wordt extra aandacht aan besteed bij de keuze van de te gebruiken hulpmiddelen. Waar nodig worden er, in overleg met het Instituut Engineering, aanpassingen aangebracht.

### 6.4 Evolutie

Het is van uiterst belang dat het systeem verder ontwikkeld kan worden. Zoals eerder benoemd, moet het mogelijk zijn het systeem aan te passen voor andere doeleinden. Deze verandering van context kan mogelijk tot problemen leiden.

Er is daarom gekozen voor het versiebeheersysteem Git. Waarbij een centrale server alle versies van de broncode bijhoudt. Dit maakt het makkelijk voor ontwikkelaars om aan te schuiven en mee te helpen en is de kans op verlies van de broncode minimaal.

Daarnaast zullen er unit tests worden opgezet voor het grondig testen van het systeem. Het automatiseren van het testen levert veel inzichten in stabiliteit van het systeem bij toekomstige wijzigingen.

Tevens verlagen beide punten de drempel voor het instappen bij het project. Ontwikkelaars kunnen weinig fout doen d.m.v. versiebeheer (er kan altijd teruggedraaid worden naar een vorige versie) en geautomatiseerde testen (er is direct inzichtelijk welke onderdelen niet goed functioneren).

### 6.5 Andere Kwaliteiten

Deze paragraaf beschrijft de overige kwaliteitseisen die aan het systeem worden gesteld.

#### TOEGANKELIJKHEID

De systemen dienen eenvoudig te zijn in gebruik door de verschillende partijen. Hier wordt extra rekening mee gehouden tijdens de ontwerpfase. Tevens zijn de meeste sensoren binnenshuis geplaatst en dienen de sensoren daarom geen overlast te veroorzaken of te hinderen in het dagelijks leven van de patiënten. Ook hier wordt extra rekening mee gehouden tijdens de ontwerpfase.

## LOCATIEBEPALING

Het bepalen van de locatie van een patiënt is essentieel om hulp te kunnen verlenen. Het omzetten van sensor informatie naar de locatie van een patiënt is dan ook een constant proces. Op deze manier kan er, aan de zorgverleners, direct inzichtelijk worden gemaakt waar patiënten zich bevinden of zich in de afgelopen tijd bevonden hebben. Dit laatste is relevant in het geval dat de actuele locatie niet kan worden vastgesteld. Tevens is deze informatie beschikbaar voor andere hulpdiensten.

Het vaststellen van de locaties voor het plaatsen van de sensoren hangt af van het type sensor en zal moeten worden overwogen in de ontwerpfase. Het is hierbij van belang dat deze de patiënt niet hinderen en indien mogelijk uit het zicht worden geplaatst.

Tot slot wordt het plaatsen van de servers bij één van de grote hosting aanbieders in Nederland gedaan. Dit wordt ook meegenomen in de ontwerpfase. Hiermee wordt een hoge beschikbaarheid en veiligheid van gegevens gegarandeerd.

## REGULATIE

Een centraal management dashboard biedt de zorgverleners en zorgverzekeraars de mogelijkheid tot inzage en het bewerken van patiëntinformatie. Deze gegevens zijn enkel toegankelijk na autorisatie van de gebruiker. Tevens biedt het beheerscherm de mogelijkheid om de sensoren van patiënten te beheren. Deze kunnen met relatieve eenvoud worden toegevoegd en ingesteld. Dit is echter wel enkel de koppeling met de geplaatste sensoren en het systeem.

## GEBRUIKSVRIENDELIJKHEID

Het systeem dient voor zowel de patiënten als de beheerders makkelijk te zijn in gebruik. Naast de genoemde punten onder het kopje “Toegankelijkheid” is het voor de patiënten belangrijk dat ze begrijpen wat het systeem doet en hoe ze dit onder controle hebben. Deze punten zullen worden meegenomen in de ontwerpfase.

Ook de beheerders moeten leren omgaan met het systeem. Hiervoor zal een gebruikshandleiding voor het beheerscherm worden opgesteld.