

# Research report

---



**well NETWORKED  
top CONNECTED**

**business models • smart services • strategies • solutions**

Yordi Kremer  
DATUM: 07/09/2023

## Table of Contents

Table of Contents .....	1
1 Samenvatting.....	2
1.1 StageBedrijf.....	2
1.2 Opdracht gever.....	2
2 Onderzoeksplan .....	3
2.1 Doel van het project.....	3
2.2 Hoofdvraag.....	3
2.3 Deelvragen .....	3
3 Onderzoeksstrategie .....	4
4 Welke activiteiten apps hebben de meeste integraties met smartwatches? .....	6
4.1 Diagram .....	7
4.2 Gekozen implimentatie .....	8
5 Hoe kan ik de API'S van Apple Health en Google Health aanroepen via een Web Applicatie? .....	9
5.1 Sequence Diagram .....	13
6 Welke technische en functionele vereisten zijn nodig voor het ontwikkelen van een systeem dat in staat is om gegevens van externe API's te verzamelen en deze gegevens weer te geven? .....	14
6.1 Functionele vereisten.....	14
6.1.1 Moscow Diagram .....	15
6.1.2 Gebruikersverhalen.....	16
6.1.3 Use-Cases .....	17
6.2 Technische vereisten .....	18
6.2.1 React Native App.....	18
6.2.2 React Web Applicatie .....	18
6.2.3 REST Web API .....	18
6.2.4 Cosmos Database.....	19
7 Hoe moet omgegaan worden (uit technisch en regelgevings oogpunt) met privé/gezondheidsdata?.....	20
7.1 Technische oogpunten .....	20
7.2 Regelgevings oogpunten .....	22
8 Conclusie .....	24
9 References.....	25

## 1 Samenvatting

### 1.1 StageBedrijf

Mabs4.0 is een klantgericht en innovatief next gen ICT professional services bedrijf met de mogelijkheden en ambitie om simply the best / world class te zijn/worden.

### 1.2 Opdrachtgever

Move4Vitality is een bedrijf actief in Nederland wat mensen, kennis, processen en slimme systemen samen brengt. Het biedt een platform voor fysiotherapeuten bestaande uit een aantal digitale tools en diensten. Een van de tools is het all-in-one digitaal beweegprogramma op maat voor mensen die in behandeling zijn voor bijvoorbeeld chronische klachten zoals COPD, etalagebenen (claudicatio), artrose of Long COVID. Maar ook voor mensen die hun levensstijl willen veranderen of na een operatie moeten realiseren om weer zo vitaal mogelijk te worden of blijven.

Dit beweegprogramma is onderdeel van het Move4Vitality platform en is gebaseerd op de grondmotrische eigenschappen en belastingvariabelen waarbij patientdata gerelateerd aan het beweegprogramma continue inzichtelijk zijn. Daarbij wordt er voorzien:

1. Een speciale app voor de patiënt
2. Een dashboard voor de fysiotherapeut
3. De techniek om automatisch data te interpreteren en verwerken, in die support voor dagelijkse fysiotherapeutische behandeling en dossiervorming.

Move4Vitality heeft als missie de vitaliteit van de medemens in zijn woon- en werkomgeving continue te verbeteren. Met vitaliteit in de breedste zin van het woord, zowel fysiek als geestelijk. En met expliciet aandacht voor bewegen, eten, slapen, stress en leren.

Move4Vitality ziet het als haar maatschappelijke rol om een gezonde levensstijl voor iedereen toegankelijk te maken. Op deze manier dragen wij bij aan het welzijn van onze samenleving.

De alomstijgende zorgkosten, toename van het aantal mensen met een chronische ziekte, toename van vergrijzing en een groeiend tekort aan zorgprofessionals (zoals fysiotherapeuten), zorgen ervoor dat het voorkomen van gezondheid gerelateerde problemen steeds belangrijker wordt. De Nederlandse Zorgautoriteit heeft niet voor niets als een van haar speerpunten het realiseren van passende zorg - de juiste zorg, op de juiste plek, op het juiste moment. De traditionele fysieke zorg gaat de komende jaren dan ook een drastische verandering doormaken waarbij E-health het vergroten van eigen regie (in lijn met het gedachtengoed van Positieve Gezondheid [Institute for Positive Health, 2011]) een belangrijke rol gaat spelen. Door gebruik te maken van Move4Vitality ben je in staat om meer mensen te helpen en meer aandacht te geven aan mensen die het harder nodig hebben.

De traditionele fysieke zorg gaat de komende jaren dan ook een drastische verandering doormaken. E-health gaat hierbij een grote rol spelen.

---

## 2 Onderzoeksplan

### 2.1 Doel van het project

Momenteel wordt door Move4Vitality alleen gebruik gemaakt van Garmin activiteiten trackers. Data die gegenereerd wordt door iWatch, fitbit, google health en apple health worden nog niet gebruikt. Om zo'n groot mogelijk bereik te creëren is het gewenst om Google Health en Apple Health te koppelen aan het platform. Zodoende is Move4Vitality onafhankelijk van de activiteiten tracker die een deelnemer heeft.

Het gewenste eindresultaat is een Technische realisatie van de koppeling met Apple- en Google Health. De data moet 24/7 opgehaald en gepresenteerd kunnen worden in het platform en de app. Ook moet gekeken worden naar de voorwaarden waarop dit kan/dient te gebeuren.

### 2.2 Hoofdvraag

Hoe kan een integratie van third-party gezondheidsdata op een veilige manier in de huidige bedrijfssoftware gerealiseerd worden?

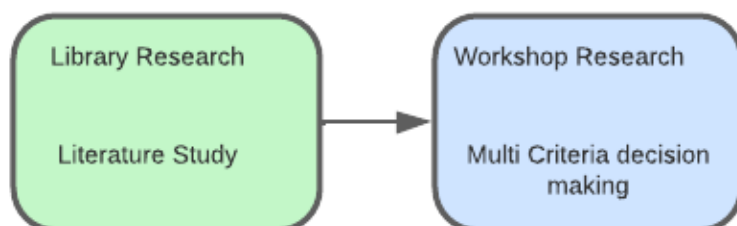
### 2.3 Deelvragen

- 1 Welke activiteiten apps hebben de meeste integraties van populaire smartwatches?
- 2 Hoe kan ik de API's van Apple Health en Google Health aanroepen?
- 3 Welke technische en functionele vereisten zijn nodig voor het ontwikkelen van een systeem dat in staat is om gegevens van externe API's te verzamelen en deze gegevens weer te geven?
- 4 Hoe moet omgegaan worden (uit technisch en regelgevings oogpunt) met privé/gezondheidsdata?

### 3 Onderzoeksstrategie

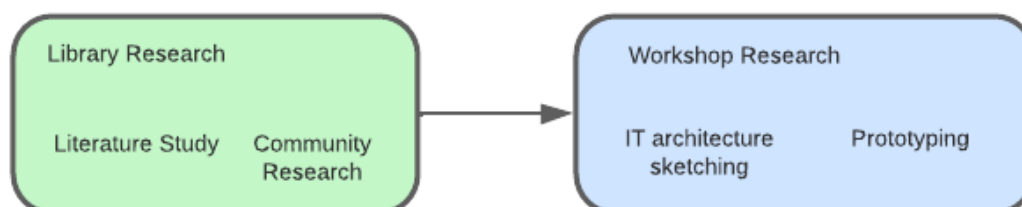
#### 1. Welke activiteiten apps hebben de meeste integraties van populaire smartwatches?

Ik ga een onderzoek uitvoeren om de meest populaire smartwatches op de markt te identificeren. Vervolgens zal ik deze informatie visualiseren in een diagram en de integraties van deze smartwatches met populaire gezondheidsapps onderzoeken. Mijn doel is om te bepalen welke gezondheidsapps de meeste integraties met deze populaire smartwatches hebben en ze met elkaar te vergelijken.



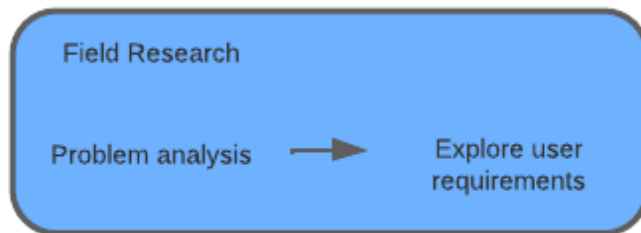
#### 2. Hoe kan ik de API's van Apple Health en Google Health aanroepen?

Ik dien te onderzoeken hoe ik een externe API kan integreren. Wat zijn de vereiste toestemmingen en welke regelgeving moet mijn app naleven om deze API's te kunnen gebruiken? Daarnaast ben ik van plan een onderzoeksworkshop uit te voeren om te bepalen hoe ik dit in de praktijk kan brengen, door middel van het ontwerpen en maken van prototypes.



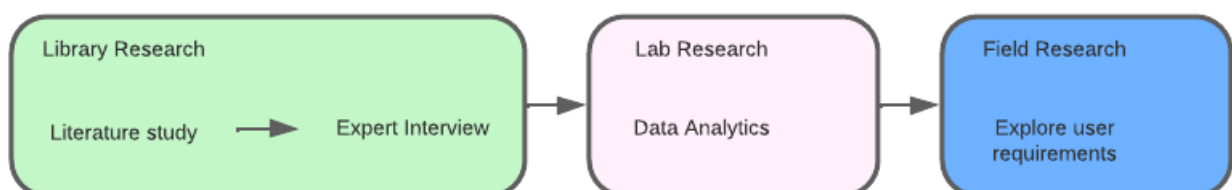
3. Welke technische en functionele vereisten zijn nodig voor het ontwikkelen van een systeem dat in staat is om gegevens van externe API's te verzamelen en deze gegevens weer te geven?

Om deze onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden ga ik een moscow maken met de eisen van het project, ook ga ik een technisch en een functioneel ontwerp opleveren zodat voor mij en de stakeholders duidelijk is waar de prioriteiten liggen en wat ik ga realiseren.



4. Hoe moet omgegaan worden (uit technisch en regelgevings oogpunt) met privé/gezondheidsdata?

Ik plan hiervoor veldonderzoek uit te voeren en, indien mogelijk, contact op te nemen met fysiotherapeuten om te bepalen welke gegevens van Google Health en Apple Health relevant zijn voor hun praktijk. Welke informatie moet ik presenteren? Daarnast zal ik de huidige integratie met Garmin activiteitentracking onderzoeken. Bovendien zal ik de documentatie van Google doornemen om te begrijpen aan welke beveiligingseisen mijn app moet voldoen om de data veilig te bewaren.



## 4 Welke activiteiten apps hebben de meeste integraties met smartwatches?

De eerste stap was een marktonderzoek naar beschikbare smartwatches. Na het doorzoeken van diverse websiteoverzichten, heb ik 8 smartwatches geïdentificeerd als veelvoorkomend bij bronnen. Deze ga ik vergelijken met activiteiten-apps. Mijn onderzoek omvatte het in kaart brengen van de beschikbare activiteiten-apps op Samsung en gezondheids-apps op Apple Health, alsook het onderzoek naar apps waarmee mensen hun gezondheidsgegevens kunnen raadplegen. Voor dit onderzoek heb ik specifiek de bijbehorende apps van de smartwatches gebruikt die ik zal vergelijken. Standaard gezondheids-apps op iOS en Android zijn respectievelijk Apple Health en de voorgenomen standaard geïnstalleerde app, Health Connect, voor Android.

Mijn selectie van apps is gebaseerd op hun vermogen om verbindingen te leggen met diverse apps van derden, zoals Strava en Health Sync. Na raadpleging van meerdere bronnen heb ik een lijst van 13 apps samengesteld. Om inzicht te verkrijgen in de beste integraties met gezondheids-apps voor de Move4vitality app, heb ik een diagram opgesteld waarin ik de 8 geïdentificeerde smartwatches vergelijk met de 13 gezondheids-apps. Dit onderzoek richt zich op het identificeren van de integraties op Android en iOS die de meest uitgebreide connectiviteit bieden met smartwatches. Het diagram focust uitsluitend op de directe verbindingen met de smartwatch-apps.

Na overleg met Roy, zijn we tot de conclusie gekomen dat Apple Health de meest uitgebreide dekking biedt op iOS, maar helaas geen ondersteuning mogelijk maakt voor Fitbit op iOS. Voor Android was de situatie complexer; Google Fit bood de meest uitgebreide dekking, maar ondersteunde geen Samsung, Fitbit en Garmin. Aangezien Garmin al geïmplementeerd is, vervalt dit nadeel. Bovendien is de Google Fit Android API verouderd en wordt deze naar verwachting eind 2024 stopgezet. Google werkt momenteel aan Health Connect op Android, dat tot op heden verbinding biedt met Fitbit en Samsung Health, wat precies ontbreekt in Google Fit.

De voornaamste smartwatches die relevant zijn voor integratie zijn Fitbit, Samsung Watches en Garmin Watches, omdat ze alleen connectiviteit toestaan met Apple Health of Google Health. Dit zou later mogelijk problemen kunnen veroorzaken. De overige horloges in de vergelijking ondersteunen connectiviteit met zowel Google als Apple Health.

## 4.1 Diagram

Watches	FIT BIT	SAMSUNG	APPLE	GARMIN	POLAR	AMAZ FIT	FOSSIL	MOBVOI
Apps								
Apple health (IOS)	X	V	V	V	V	V	V	V
Google fit (BOTH)	X	X	V	X	V	V	V	V
Samsung health (BOTH)	X	V	V	X	X	X	X	X
Health Connect (ANDROID)	V	V	X	X	X	X	X	X
Health Connect : Health tracker (IOS)	X	X	V	X	X	X	X	X
Fit Bit app (BOTH)	V	X	X	X	X	X	X	X
Garmin connect (BOTH)	X	X	V	V	X	X	X	X
Strava (BOTH)	V	V	V	V	V	V	V	V
Polar flow (BOTH)	X	X	V	X	V	X	X	X
Zepp (BOTH)	X	X	V	X	X	V	X	X
Fossil Smartwatches (BOTH)	X	X	V	X	X	X	V	X
Mobvoi App (BOTH)	X	X	V	X	X	X	X	V
Healthsync (ANDROID)	V	V	X	V	V	X	X	X



## 4.2 Gekozen implimentatie

Voor de iOS-app is momenteel uitsluitend de integratie met Apple Health beschikbaar, met uitzondering van FitBit. De Android-app omvat integraties met Google Fit, Health Connect en Garmin. Het behouden van de Google Fit-integratie is gewenst om tot eind 2024 een uitgebreide dekking te waarborgen, in anticipatie op verdere uitbreiding van de Health Connect-app door Google tegen die tijd. Op deze wijze kunnen alle noodzakelijke connecties worden ondersteund.

Watches Apps	FIT BIT	SAMSUNG	APPLE	GARMIN	POLAR	AMAZFIT	FOSSIL	MOBVOI
IOS(Apple health)	X	V	V	V	V	V	V	V
ANDROID(Google Fit/Health Connect/Garmin Connections)	V	V	V	V	V	V	V	V

## 5 Hoe kan ik de API'S van Apple Health en Google Health aanroepen via een Web Applicatie?

Als eerste ben ik gaan onderzoeken wat apple en google health inhoud, bij apple heb je de [gezondheids app](#) en bij google heb je de [google fit app](#). Deze apps houden data bij zoals:

- Activiteiten
- Blood glucose
- Bloeddruk
- Lichaamsafmetingen
- Lichaamstemperatuur
- Hartslag
- Locatie
- Voeding
- Zuurstofverzadiging
- Slaap

Na dit overleg ben ik begonnen met het bestuderen van de documentatie van de [Google Fit API](#) en de [Apple Health API](#). Aangezien de integratie van deze API's aanzienlijk verschilt, en omdat Apple doorgaans beperkte toegang verleent tot hun software, was het duidelijk dat de Apple Health-integratie waarschijnlijk uitdagender zou zijn. Ik heb deze kwestie besproken met mijn stagebegeleider en we hebben besloten om ons in eerste instantie te richten op de Google Fit API.

Ik ben vervolgens de stappen gaan volgen zoals beschreven in de Google Fit Rest API-handleiding. Ik heb een OAuth 2.0-client-ID aangevraagd en een project aangemaakt waarin ik de Fitness API heb ingeschakeld. Tijdens dit proces kwam ik erachter wat 'scopes' zijn, aangezien je bij het aanmaken van je project specifieke toegangsniveaus moet definiëren voor de gegevens die je project van een Google-account wil gebruiken. Ik heb alle Fit-gegevens die ik nodig heb geselecteerd. Het is belangrijk op te merken dat deze scopes beperkt zijn, wat betekent dat ze toegang verlenen tot gevoelige informatie, en ik niet zomaar toestemming krijg om deze gegevens te gebruiken. Daarom zal ik bezoekers van de webpagina moeten vragen om toegang tot deze gegevens te verlenen. Ik heb besloten om [Google Sign-In](#) te gebruiken, aangezien dit automatisch het autorisatieverzoek voor je afhandelt.

Daarnaast heb ik de Google Fit-app gedownload om alvast mijn eigen gegevens te verzamelen, zodat ik later kan testen of de gegevens die ik ophaal daadwerkelijk correct zijn.

Op dit moment kan ik succesvol inloggen met mijn Google-account en ontvang ik de profielinformatie. Echter, nu sta ik voor de uitdaging om toegang te krijgen tot gegevens van de beperkte 'scopes'. Met behulp van Google Sign-In op mijn website ontvang ik na een succesvolle gebruikersaanmelding een toegangstoken. Nu wil ik graag weten hoe ik dit toegangstoken met een POST-verzoek naar de Google Fit API kan sturen, zodat ik de benodigde gegevens kan verkrijgen.

Ik heb geprobeerd informatie hierover te vinden, maar helaas kon ik niet veel relevante documentatie vinden. Daarom heb ik mijn [eigen vraag op Stack Overflow geplaatst](#). Helaas heb ik tot nu toe weinig reacties op mijn vraag ontvangen. Na uitgebreid zoeken ben ik echter gestuit op een [vraag van iemand anders](#) waarin nuttige informatie stond. Met deze informatie als leidraad ben ik begonnen met het maken van een GET-verzoek naar de Google API.

```
axios.get("https://www.googleapis.com/fitness/v1/users/me/dataSources/derived:com.google.step_count.delta:com.google.android.gms:estimated_steps/datasets/1694124000000000000-169421040000000000")
```

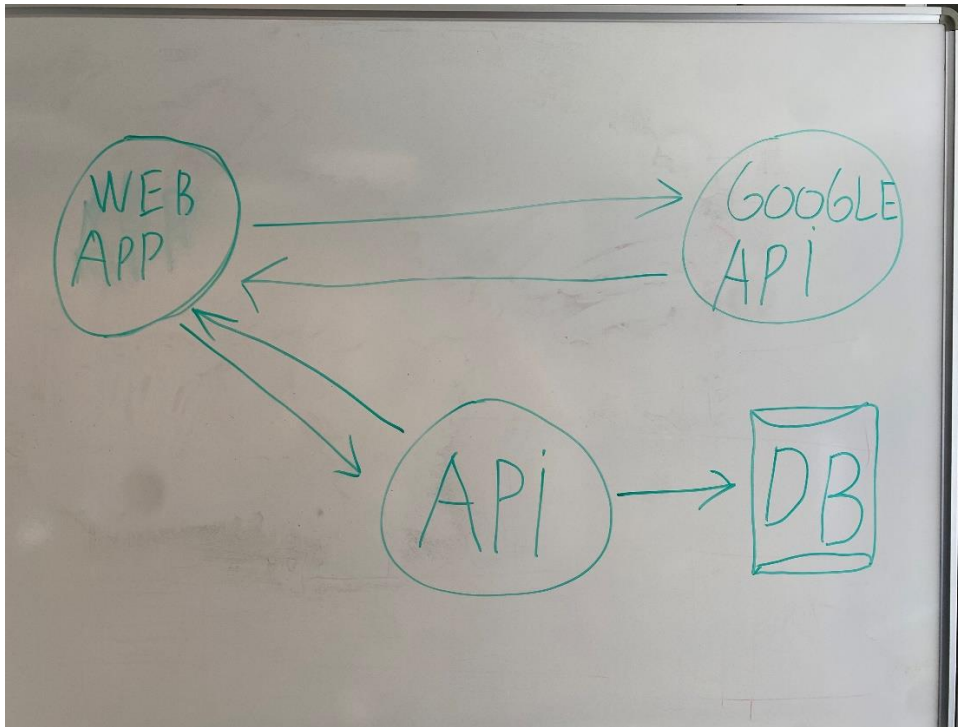
'me' verwijst naar de ingelogde gebruiker via Google. Vervolgens geef ik aan dat ik de gegevensbronnen van deze gebruiker wil bekijken, specifiek de geschatte stappentelling, en aan het einde geef ik met behulp van die nummers aan binnen welk tijdsbestek in milliseconden ik deze gegevens wil zien. Echter, ik bleef een '401 Unauthorized'-foutmelding ontvangen omdat ik geen token meestuurde. Toen herinnerde ik me dat ik tijdens mijn project in het derde semester van React een JWT-token moest meesturen, meestal via een 'Authorization'-header. Tot mijn verbazing werkte dit ook in dit geval.

```
function scopesRequest(){
  axios.get("https://www.googleapis.com/fitness/v1/users/me/dataSources/derived:com.google.step_count.delta:com.google.android.gms:estimated_steps/datasets/1694124000000000000-169421040000000000", {
    headers: { Authorization: 'Bearer ' + token }
  })
  .then(function (response) {
    setStepRecords(response.data.point)
    calculateDailySteps();
  });
}
```

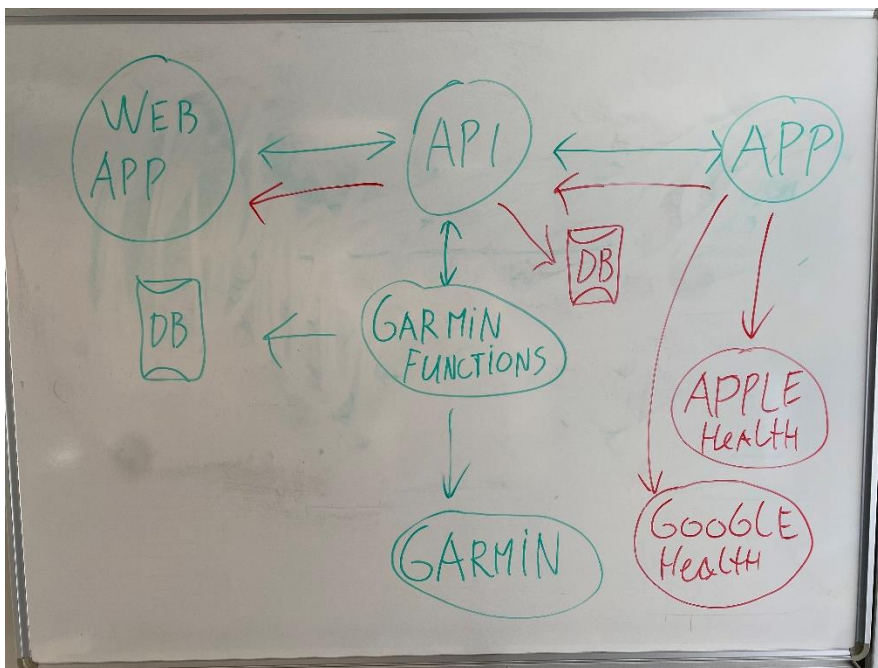
In eerste instantie riep ik de API aan en voerde ik berekeningen uit op de ontvangen gegevens om het totale aantal te verkrijgen. Later ontdekte ik echter dat je met behulp van een ander verzoek naar de [Google API](#) direct het totale aantal kunt verkrijgen.

Om een helder beeld te krijgen van de reikwijdte van het project, heb ik schetsen gemaakt op een whiteboard. Dit heeft me geholpen om duidelijkheid te krijgen over de aspecten waaraan ik zal werken, en het stelt mijn stagebegeleider ook in staat te zien dat ik het project begrijp. Dit is het

systeem dat ik zal ontwikkelen in een testomgeving.



Dit is de gewenste uiteindelijke werking van het systeem.



Mijn testomgeving zal dienen als een high-fidelity prototype waarin ik de mogelijkheden van de integratie kan verkennen en testen. Zodra ik tevreden ben met de staat van het prototype, zal ik het implementeren in het daadwerkelijke project.

Allereerst voer ik een POST-verzoek uit naar de Google Activity API en voer ik een aggregatie uit om het totaal te verkrijgen

```
function stepsRequest(){
    axios.post("https://www.googleapis.com/fitness/v1/users/me/dataset:aggregate",
    {
        "aggregateBy": [{
            "dataTypeName": "com.google.step_count.delta",
            "dataSourceId":
"derived:com.google.step_count.delta:com.google.android.gms:estimated_steps"
        }],
        "bucketByTime": { "durationMillis": 86400000 },
        "startTimeMillis": startTime,
        "endTimeMillis": endTime
    }, {
        headers: { Authorization: 'Bearer ' + token }
    })
    .then(function (response) {
        //console.log(response.data.bucket[0].dataset[0].point[0].value[0].intValue)
        setStepRecords(response.data.bucket[0].dataset[0].point[0].value[0].intValue)
    });
}
```

dataTypeName: Dit is de naam van het gegevenstype zoals te vinden op de Google API.

dataSourceId: Dit is de ID van de gegevensbron die je wilt verzamelen. Je kunt deze ID vinden door eerst een GET-verzoek uit te voeren om alle gegevensbronnen van een bepaald gegevenstype te bekijken.

```
axios.get("https://www.googleapis.com/fitness/v1/users/me/dataSources?dataTypeName=com.google.step_count.delta")
```

bucketByTime: Dit is de tijdsduur waarin je de gegevens wilt verzamelen.

startTimeMillis: Dit is het starttijdstip van de 'bucketByTime'.

endTimeMillis: Dit is het eindtijdstip van de 'bucketByTime'.

```
"bucketByTime": { "durationMillis": 86400000 },
    "startTimeMillis": startTime,
    "endTimeMillis": endTime
```

Vervolgens stuur ik de accesstoken mee met de autorisatie header

```
headers: { Authorization: 'Bearer ' + token }
```

en hierna sla ik het totaal wat ik terugkrijg van de api op in een locale variabele

```
setStepRecords(response.data.bucket[0].dataset[0].point[0].value[0].intValue)
```

Vervolgens controleer ik met behulp van een useEffect of de variabele is ingevuld.

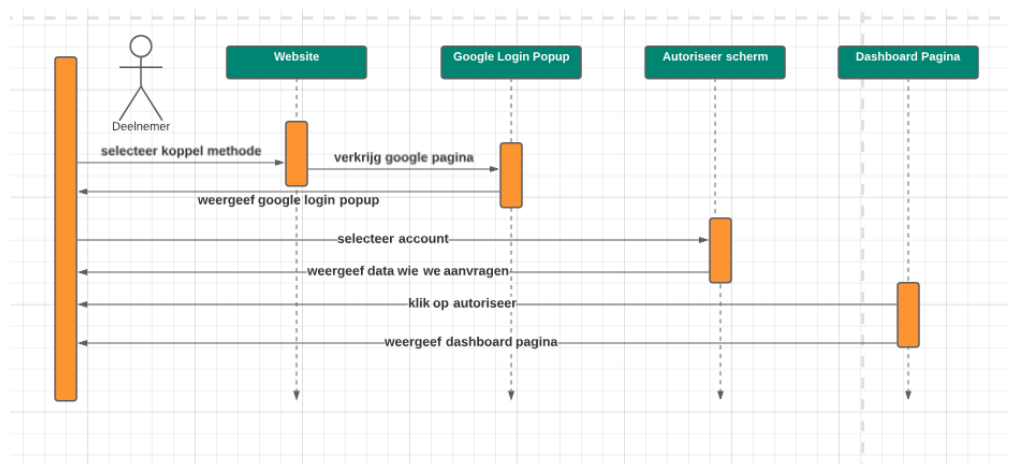
```
useEffect(() => {
    if(stepRecords > 0){
        saveSteps();
    }
}, [stepRecords]);
```

Vervolgens stuur ik de data naar mijn API

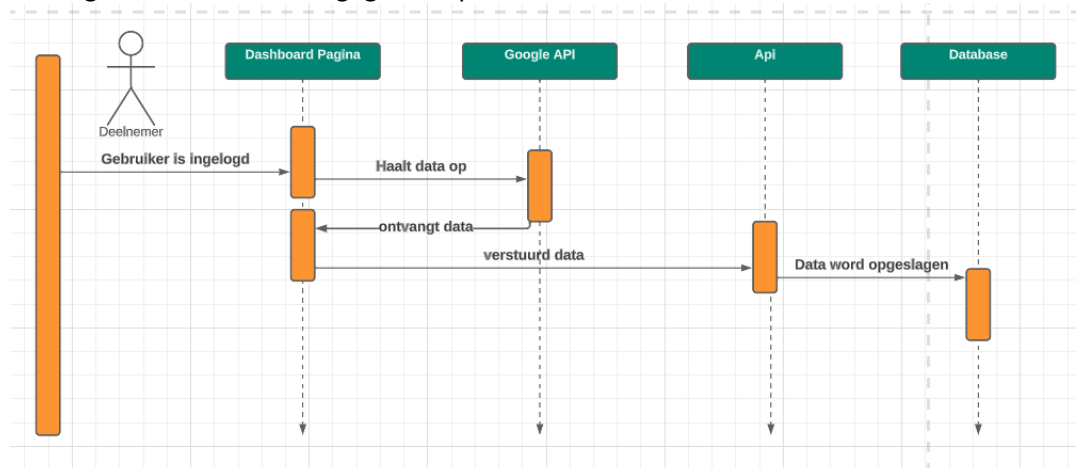
```
function saveSteps(){
  axios.post('https://localhost:7212/api/Step', {
    DailySteps: stepRecords,
    StartTimeNanos: startTime,
    EndTimeNanos: endTime,
    userEmail: user.email
  })
  .catch(function (error) {
    console.log(error);
  });
}
```

## 5.1 Sequence Diagram

Het bijgevoegde diagram illustreert de stappen van de Google-verbinding. De gebruiker kiest de koppelmethode, waarna de Google-inlogpagina wordt geopend om in te loggen op hun account. Hierop volgend wordt een lijst met gegevens weergegeven die de applicatie wil inzien van de gebruiker. De gebruiker heeft de mogelijkheid om al dan niet toestemming te verlenen voor deze



gegevens. Na het inloggen stuurt de applicatie een verzoek naar de Google API, inclusief de authenticatietoken van de ingelogde gebruiker. De data verkregen van de Google API wordt vervolgens doorgestuurd naar onze REST API. Deze gegevens worden verwerkt en opgeslagen om vervolgens te worden weergegeven op onze website.

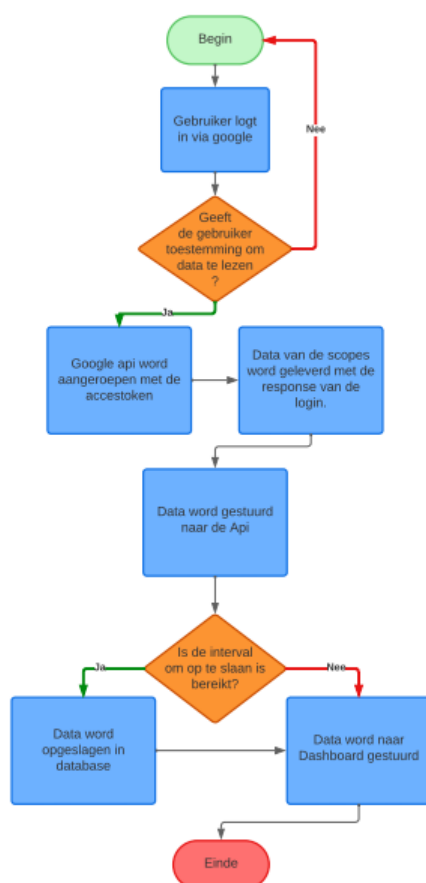


## 6 Welke technische en functionele vereisten zijn nodig voor het ontwikkelen van een systeem dat in staat is om gegevens van externe API's te verzamelen en deze gegevens weer te geven?

Ik heb overleg gevoerd met mijn stagebegeleider en collega Ruben, die actief betrokken is geweest bij het Move4Vitality-project. Gedurende dit gesprek hebben zij mij op de hoogte gebracht van de operationele werking van het bestaande systeem en potentiële verbeterpunten voor mijn toegewezen project. Ruben heeft specifiek de technische vereisten van het project doorgenomen, waaronder de benodigde programmeertalen en software.

### 6.1 Functionele vereisten

Om erachter te komen wat een deelnemer in de applicatie moet kunnen doen heb ik flowchart opgesteld hierdoor is het overzichtelijk hoe de deelnemer door de applicatie heenloopt.



Door middel van deze flowchart heb ik een lijst van gebruikersverhalen opgesteld om de taken van elke gebruiker te definiëren. Hierop volgend heb ik Planning Poker toegepast om een gedegen schatting te maken van de complexiteit van deze functionaliteiten, zodat ik ze kon integreren in mijn projectplanning. Bovendien heb ik use cases ontwikkeld voor mijn gebruikersverhalen, om beter inzicht te verkrijgen in hoe gebruikers in aanraking komen met deze functionaliteiten.

### 6.1.1 Moscow Diagram

Onderstaand is het MoSCoW-diagram weergegeven, waarin de functionele eisen van het project zijn geordend op basis van prioriteit. Dit diagram is tot stand gekomen na overleg met mijn bedrijfsbegeleider om de prioriteiten van het project duidelijk te definiëren. Dit helpt mij om te begrijpen waar de focus van mijn werkzaamheden dient te liggen.

Must have	Should have	Could have	Won't have
Als deelnemer moet ik mijn google fit kunnen koppelen aan de app	Als deelnemer wil ik kunnen inloggen via Apple	Als fysiotherapeut wil ik meerdere grafiek opties bij het weergeven van klant data	Als deelnemer kan ik niet mijn fit bit koppelen.
Als deelnemer moet ik mijn apple gezondheid kunnen koppelen aan de app op ios			
Als deelnemer moet ik mijn health connect kunnen koppelen aan de app op android.			
Als fysiotherapeut moet ik gezondheidsdata kunnen ophalen van een klant.	Als fysiotherapeut wil ik gezondheidsdata kunnen inzien via een dashboard.		Als deelnemer kan ik niet mijn iWatch koppelen.
Als deelnemer moet toestemming kunnen geven om mijn gegevens te delen.			
Als fysiotherapeut wil ik dat de gezondheidsdata van klanten elke x aantal uur wordt opgeslagen.			



### 6.1.2 Gebruikersverhalen

Ik heb vanuit de MoSCoW-functionaliteiten gebruikersverhalen afgeleid, waardoor ik mijn sprints efficiënter kan plannen met meer specifieke functionaliteiten. Bovendien heb ik Planning Poker toegepast om een indicatie te verkrijgen van de complexiteit bij deze gebruikersverhalen.

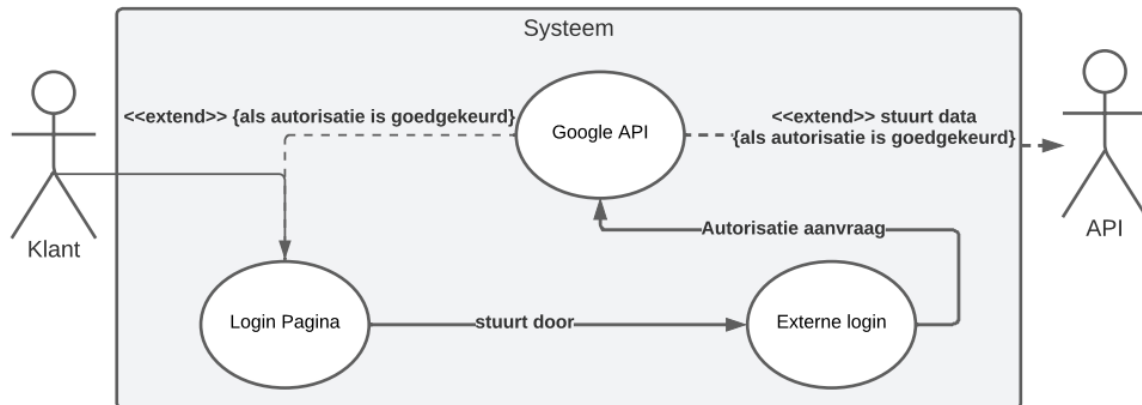
Functionaliteit	Complexiteit
Als deelnemer moet ik mijn apple gezondheid kunnen koppelen aan de app op ios	8
Als deelnemer moet ik mijn google fit kunnen koppelen aan de app	8
Als deelnemer moet ik mijn health connect kunnen koppelen aan de app op android.	
Als deelnemer moet ik toestemming kunnen geven om mijn gegevens te delen.	5
Als fysiotherapeut wil ik gezondheidsdata kunnen inzien via een dashboard.	13
Als fysiotherapeut wil ik dat de dagelijkse stappen verzameld en verwerkt worden.	5
Als fysiotherapeut wil dat het basaal metabolisme verzameld en verwerkt word.	5
Als fysiotherapeut wil ik dat het aantal verbrande calorieën verzameld en verwerkt word.	5
Als fysiotherapeut wil ik dat de hoeveelheid tredes die de deelnemer oploopt verzameld en verwerkt word.	5
Als fysiotherapeut wil ik dat de wandelsnelheid verzamelt en verwerkt word.	5
Als fysiotherapeut wil ik dat de beweegminuten verzameld en verwerkt worden.	5
Als fysiotherapeut wil ik dat de gezondheidsdata van klanten elke x aantal uur wordt opgeslagen.	8
Als fysiotherapeut wil ik meerdere grafiek opties bij het weergeven van klant data	13

Als fysiotherapeut wil ik dat gegevens van meerdere koppelingen samen te voegen in één overzichtelijk dashboard.

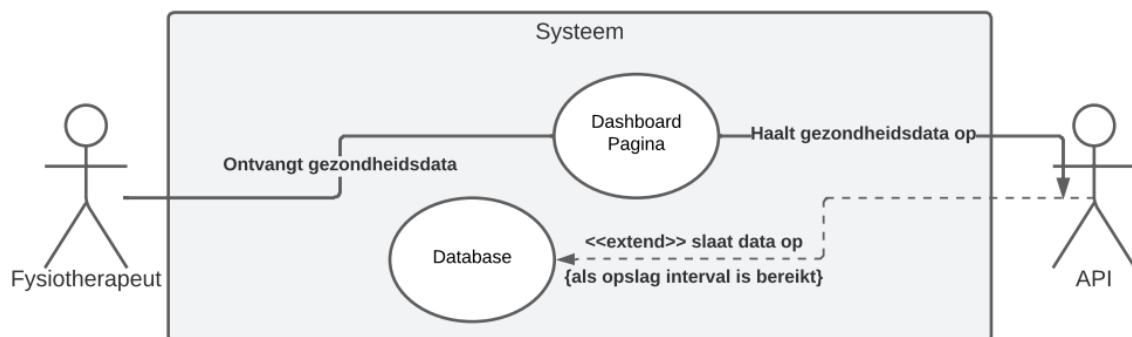
20

### 6.1.3 Use-Cases

Dit is het Use-Case diagram van de google login zodat de gebruiker toestemming kan geven voor het verlenen van data.

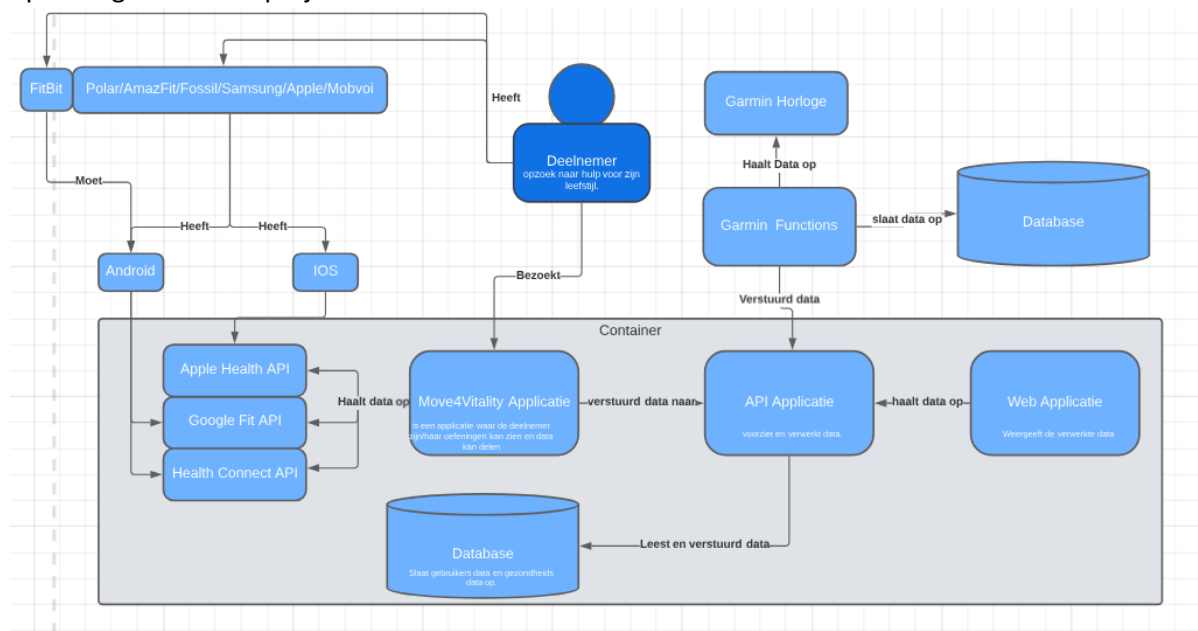


Dit is het Use-Case diagram van hoe gezondheids data verwerkt word en verzonden word naar de frontend voor de fysiotherapeut.



## 6.2 Technische vereisten

Om een volledig beeld te verkrijgen van de technische vereisten van het project, heb ik een C2-diagram opgesteld. Dit diagram bevat de benodigdheden voor het realiseren van het project. Dit overzicht is besproken met mijn bedrijfsbegeleider en Ruben om te verifiëren of dit de gewenste opstelling is voor het project.



### 6.2.1 React Native App

De applicatie biedt de mogelijkheid voor de deelnemer om in te loggen met hun eigen account. Na inloggen kan de gebruiker de app koppelen aan Apple Health op iOS of aan Health Connect en/of Google Fit op Android. De app haalt gezondheids- en activiteitsgegevens op van deze koppelingen en stuurt deze vervolgens naar mijn API. Ik maak gebruik van Expo Go om de applicatie te testen. Echter, vanwege het ontbreken van ondersteuning voor native code in Expo Go, vereist het bouwen van de applicatie aparte procedures.

#### 6.2.1.1 Android

Om deze applicatie op android te kunnen bouwen is een Windows omgeving of een Mac omgeving nodig hiervoor gebruik ik mijn persoonlijke laptop. Om deze applicatie te kunnen testen gebruik ik de android telefoon die ik verkregen heb van mijn stagebedrijf.

#### 6.2.1.2 IOS

Om deze applicatie op IOS te kunnen bouwen is een Mac omgeving nodig hiervoor ben ik met Roy in gesprek gegaan over de opties en er is nog een Mac book beschikbaar van het bedrijf waarbij de accu vervangen moet worden die ik kan gebruiken zodra dit gereed is. Om deze applicatie te kunnen testen gebruik ik mijn eigen iphone.

### 6.2.2 React Web Applicatie

De webapplicatie is essentieel voor het tonen van activiteits- en gezondheidsgegevens aan fysiotherapeuten. Hier hebben fysiotherapeuten de mogelijkheid om deelnemers te selecteren en relevante gegevens op te vragen. Deze data wordt opgehaald vanuit mijn API.

### 6.2.3 REST Web API

De API die ik gemaakt heb is een C# API deze ontvangt activiteiten en gezondheids data vanuit mijn React Native App. Deze data word vervolgens verwerkt en opgeslagen in een database.

#### 6.2.4 Cosmos Database

Als database voor dit project maak ik gebruik van een Cosmos database de reden hiervoor is zodat er veel data opgeslagen kan worden, wat je gaat hebben met gezondheidsdata. Ook gebruik ik cosmos db omdat dit de database is die word gebruikt bij de huidige Move4Vitality applicatie waardoor code overzetten makkelijker gaat worden.

## 7 Hoe moet omgegaan worden (uit technisch en regelgevings oogpunt) met privé/gezondheidsdata?

In eerste instantie heb ik onderzoek gedaan naar de wijze waarop ik toegang kan verkrijgen tot de beveiligde gegevens van een gebruiker via een van de externe gezondheids-API's. Dit proces omvat het aanvragen van 'scopes'. Gezondheidsdata van een gebruiker wordt geclassificeerd als 'restricted scope', wat impliceert dat de autorisatie van de gebruiker vereist is om deze data te kunnen raadplegen.

Ik heb een lijst samengesteld van alle beschikbare activiteits- en gezondheidsgegevens die door Apple en Google worden aangeboden. Vervolgens heb ik overleg gepleegd met mijn stagebegeleider om te bepalen welke gegevens daadwerkelijk worden geïmplementeerd in de applicatie, met als doel het aantal benodigde 'scopes' te beperken tot strikt noodzakelijke informatie.

Tevens heb ik contact opgenomen met Ruben om toegang te verkrijgen tot de gegevens van de bestaande koppeling met Garmin. Dit biedt inzicht in het huidige gebruik van gegevens bij het tonen aan fysiotherapeuten en stelt mij in staat te overwegen hoe deze gegevens mogelijk in de toekomst geïntegreerd kunnen worden.

Voor verdere verduidelijking van hun plannen met betrekking tot een dergelijke applicatie zal ik in gesprek gaan met mijn stagebegeleider, Ruben. Dit zal me assisteren bij het bepalen van de optimale wijze waarop ik de gegevens wil verwerken en presenteren aan de fysiotherapeut.

### 7.1 Technische oogpunten

Dit zijn de punten waar je rekening mee moet houden wil je een technisch veilige applicatie hebben voor gezondheidsgegevens.

1. **Encryptie en beveiliging:** Gebruik sterke encryptiemethoden voor zowel data in rust (opgeslagen gegevens) als data in transit (verzonden gegevens). Beveilig de opslag en transmissie van deze gegevens.
2. **Toegangscontrole:** Implementeer strenge controles voor wie toegang heeft tot de gegevens, zowel binnen de app als op de servers. Gebruik methoden zoals authenticatie, autorisatie en logging.
3. **Pseudonimisering of anonimisering:** Overweeg technieken zoals het verwijderen of vervangen van direct identificeerbare informatie om de privacy van individuen te beschermen terwijl de gegevens bruikbaar blijven voor analyse.
4. **Minimalisatie van gegevens:** Verzamel en bewaar alleen de benodigde gegevens. Vermijd het vastleggen van overbodige persoonlijke of gezondheidsgerelateerde informatie.
5. **Beveiligde ontwikkelingspraktijken:** Volg best practices voor software- en app-ontwikkeling om kwetsbaarheden te minimaliseren. Voer regelmatig beveiligingstests en audits uit.

In de React Native applicatie vraag ik de deelnemer voor toestemming voor de data die ik wil lezen van de deelnemer zodra de deelnemer de applicatie opent en op de knop klikt voor zijn koppeling word het autorisatie scherm geopend waar de deelnemer moet selecteren welke data hij/zij toestaat.

```
const readSampleData = async () => {
  const isInitialized = await initialize();
  if(!isInitialized){
    return;
  }
  await requestPermission([
    {
      accessType: 'read',
      recordType: 'Steps'
    },
    {
      accessType: 'read',
      recordType: 'ActiveCaloriesBurned'
    },
    {
      accessType: 'read',
      recordType: 'BasalMetabolicRate'
    }
  ]);
};
```

Deze data haal ik dan op doormiddel van een request naar de externa api.

```
AppleHealthKit.getStepCount(options,(error, results) => {
  if(error){
    console.log("error getting steps");
    return;
  }
  setSteps(results.value)
});
```

En vervolgens stuur ik deze door naar mijn eigen API

```
async function sendSteps(){
  axios.post("http://192.168.222.114:5082/api/Step", {
    DailySteps: steps,
    StartDate: startDate,
    EndDate: endDate
  })
  .then((result) => {
    console.log(result);
  }).catch((err) => {
    console.log(err);
  })
}
```

Dit stuur ik naar mijn eigen api via een StepRequest wat de volgende inhoud heeft:

```
1 reference
public int DailySteps { get; set; }
1 reference
public string StartDate { get; set; }
1 reference
public string EndDate { get; set; }
```

De controller stuurt dit door naar de manager waar de data word toegevoegd aan de lijst en opgeslagen word in de database.

```
[HttpPost]
0 references
public JsonResult CreateStep(StepRequest stepRequest)
{
    StepModel newStep = new StepModel(stepRequest.DailySteps, stepRequest.StartDate, stepRequest.EndDate);
    if (stepManager.CheckIfExists(newStep))
    {
        stepManager.Update(newStep);
        return new JsonResult("step updated");
    }
    else
    {
        stepManager.Add(newStep);
        return new JsonResult(Ok());
    }
}
```

```
6 references
public async void Add(StepModel item)
{
    steps.Add(item);
    await cosmosDbService.AddAsync(item);
}
```

De data word hier doorgestuurd naar onze COSMOS database.

```
6 references
public async Task AddAsync(StepModel item)
{
    await _container.CreateItemAsync(item, new PartitionKey(item.id));
}
```

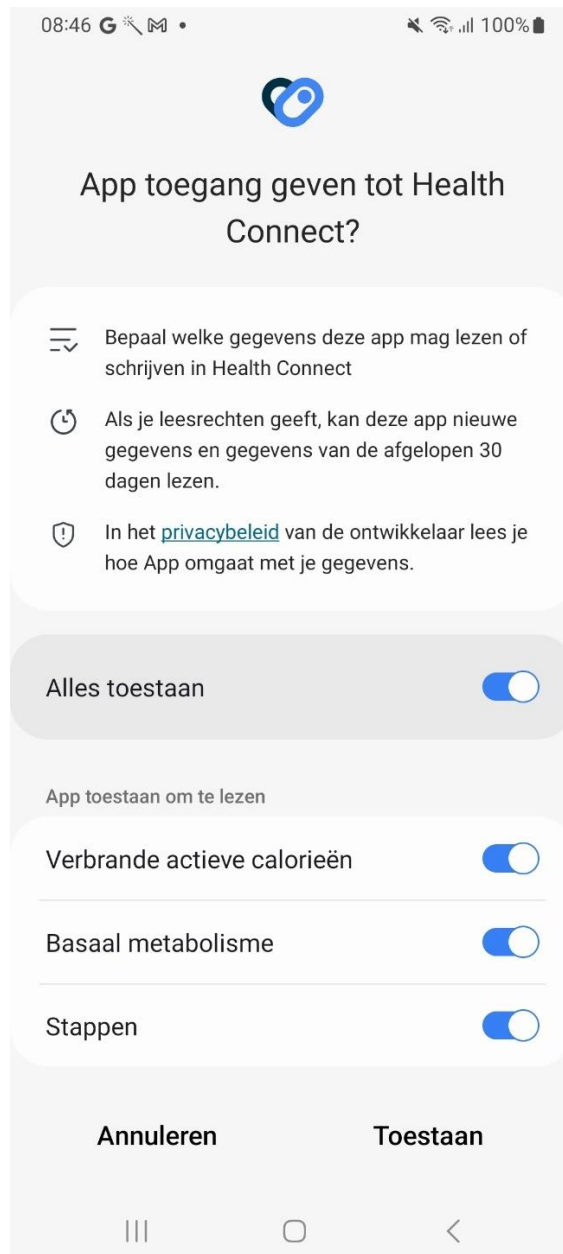
## 7.2 Regelgevings oogpunten

Dit zijn de punten waar je rekening mee moet houden wil je een applicatie hebben die aan alle regelementen voldoet.

1. **Compliance met wetgeving:** Zorg ervoor dat je voldoet aan regelgeving zoals HIPAA, GDPR of andere wetten en voorschriften die van toepassing zijn op de locaties waar je app wordt gebruikt.
2. **Toestemming en transparantie:** Verkrijg expliciete toestemming van gebruikers om hun gegevens te gebruiken. Zorg ervoor dat gebruikers duidelijk geïnformeerd zijn over welke gegevens worden verzameld, hoe ze worden gebruikt en met wie ze worden gedeeld.
3. **Gegevensbewaartermijnen:** Houd rekening met de regelgeving met betrekking tot hoe lang bepaalde gegevens moeten worden bewaard. Minimaliseer de bewaartijd van gegevens wanneer mogelijk.
4. **Meldplicht bij datalekken:** Zorg voor procedures om datalekken te detecteren, melden en aan te pakken volgens de vereisten van relevante regelgeving.
5. **Gegevensportabiliteit en verwijdering:** Bied gebruikers de mogelijkheid om hun gegevens te exporteren en verwijderen, in overeenstemming met de regelgeving zoals het recht om vergeten te worden onder de GDPR.

In de bestaande Move4Vitality app is grotendeels van deze oogpunten al gerealiseerd en ik heb beschreven welke oogpunten ik heb gebruikt om mijn kant van het project goed te realiseren.

Het stukje Toestemming en transparantie heb ik gerealiseerd, ik laat de deelnemer zien welke data de app wilt lezen van andere apps. Een scherm komt een beeld waar de deelnemer toestemming kan verlenen aan de test app zodat wij data mogen lezen van externe gezondheidsapps.





## 8 Conclusie

Move4Vitality dient verdere integraties te implementeren in hun app voor third-party gezondheidsdata, waardoor ze minder afhankelijk worden van de activiteitentracker die een deelnemer gebruikt.

De geplande integraties voor de Move4Vitality app omvatten Health Connect en Google Fit voor Android, evenals Apple Health voor iOS. De bestaande Garmin-integratie in de Move4Vitality app zal behouden blijven, aangezien de integraties Health Connect en Google Fit op Android geen ondersteuning bieden voor Garmin.

Voor het ophalen van gezondheidsdata van third-party apps is het noodzakelijk om een pakket te installeren in de React Native App voor elke integratie. Vervolgens moeten scopes worden ingevoerd om aan te geven welke data gelezen moet worden van de third-party apps.

Wanneer de deelnemer in de app op de gewenste koppeling klikt, verschijnt er een pop-up scherm met de naam van onze app en de naam van de app waarvan we data willen ophalen. Op dit pop-up scherm worden tevens alle gegevens weergegeven die de app wenst te lezen. Hier kan de deelnemer selecteren welke data hij/zij per datatypes wil toestaan.

Na het verlenen van toestemming aan de app kan het geïnstalleerde pakket worden gebruikt om functies aan te roepen, zoals `readSteps()`. Bij deze functie moet een startdatum en einddatum worden opgegeven, en het resultaat moet worden opgeteld om het totaal te verkrijgen.

De algemene functionaliteiten voor dit project omvatten het koppelen met externe third-party apps zoals Apple Health, Health Connect en Google Fit, het ophalen en verwerken van data, het weergeven van data aan fysiotherapeuten, de mogelijkheid voor deelnemers om toestemming te verlenen voor het lezen van data, en het opslaan van data in de database.

Extra functionaliteiten die kunnen worden toegevoegd, omvatten een dashboard waarmee fysiotherapeuten gegevens in grafieken kunnen bekijken en verschillende weergavevormen voor de data.

De huidige Move4Vitality app voldoet reeds aan veel regelgevingsvereisten. Voor mijn deel van het project heb ik toestemming en transparantie geïmplementeerd, zodat de deelnemer een duidelijk inzicht krijgt in hoe wij omgaan met hun gezondheidsdata en welke gegevens precies worden uitgelezen.

## 9 References

*activity apps*. (sd). Opgehaald van google play store:

<https://play.google.com/store/apps/collection/cluster?gsr=SnBqGEM5TnlwV0ZkS1Btd1NBRmM2S3pldVE9PclCUwojCh9jb2OuZ29vZ2xLmFuZHZJvaWQuYXBwcy5maXRuZXNzEAcYCDABOABKJggBGh5Hb29nbGUgRml0OiBBY3Rpdml0ZWl0dHJhY2tpbmcgACgA:S:ANO1ljJe09Q&hl=nl&gl=US>

ANYTHING INFOTECH PVT LTD. (sd). *beginners-guide-developing-healthcare-app-anything-infotech-pvt-ltd*. Opgehaald van linkedin: <https://www.linkedin.com/pulse/beginners-guide-developing-healthcare-app-anything-infotech-pvt-ltd/>

Apple. (sd). *setting\_up\_healthkit*. Opgehaald van developer.apple:

[https://developer.apple.com/documentation/healthkit/setting\\_up\\_healthkit](https://developer.apple.com/documentation/healthkit/setting_up_healthkit)

CHOKKATTU, J. (2023, October 14). *best-smartwatches*. Opgehaald van wired:

<https://www.wired.com/gallery/best-smartwatches/>

Digitale Zorg Gids. (sd). *toelichting-privacy-kenmerken*. Opgehaald van digitalezorggids:

<https://www.digitalezorggids.nl/toelichting-privacy-kenmerken/>

Google. (sd). *get-started*. Opgehaald van developers.google:

<https://developers.google.com/fit/rest/v1/get-started>

Google. (sd). *google-sign-in*. Opgehaald van developers.google:

<https://developers.google.com/identity/#google-sign-in>

HINDY, J. (2023, August 26). *every-major-smartwatch-brand-ranked-worst-best*. Opgehaald van slashgear: <https://www.slashgear.com/1372604/every-major-smartwatch-brand-ranked-worst-best/>

ID. (sd). *beste-fitness-app*. Opgehaald van id: <https://id.nl/huis-en-entertainment/computer-en-gaming/software/beste-fitness-app-check-deze-20-toppers>

macelai, r. (sd). *react-native-health?activeTab=readme*. Opgehaald van npmjs:

<https://www.npmjs.com/package/react-native-health?activeTab=readme>

matinzd. (2023, September 12). *react-native-health-connect*. Opgehaald van github:

<https://github.com/matinzd/react-native-health-connect>

Miller, M. (2023, October 17). *best-smartwatch*. Opgehaald van zdnet:

<https://www.zdnet.com/article/best-smartwatch/>

Open AI. (2022). Opgehaald van chat.openai: <https://chat.openai.com/>

*smartwatches top 10*. (sd). Opgehaald van coolblue: <https://www.coolblue.nl/en/smartwatches/top-10>

stasdoskalenko, a. (2023, November 14). *react-native-google-fit*. Opgehaald van npmjs:

<https://www.npmjs.com/package/react-native-google-fit>