

DANMARKS TEKNISKE UNIVERSITET

Semester project 3 Healthcare technology
62484

SemesterProjekt 3

Gruppe 3

Narges Bashir s185438

Rajaa Benguad s205499

Shiv Gopal s205490

Sille Gregersen s205494

Troels Engsted Kiib s205492

January 21, 2022

Github: <https://github.com/Troels21/SemesterProjekt-3>

Hjemmeside: <https://ekg3.diplomportal.dk>

1 Abstract

The aim with the present project is to develop a system for the cardiology outpatient clinics who will put it to use for ECG recordings performed at home. The purpose of home ECG recordings is to find rarely occurring intermittent cardiac arrhythmias where focus is on the selected patient group, Wolff-Parkinson-White patients. We have divided this paper into three main sections. The first section involves technology in interaction with humans, thereafter comes a signal processing part and lastly an IT-section.

The first section, we have gone in depth with Wolff-Parkinson-White syndrome. Furthermore we have made use of different learning style models and concepts and also provided a sociological user group analysis of patients and healthcare professionals. Lastly in this section, we've analyzed the user interface.

In the signal processing section, we have designed filters to sort out three types of noise by using the programming language Python. These three types of noises are baseline wandering, powerline interference and muscle noise.

The IT-section contains a further development of a prototype from a previous IT project. This section consists of planning, designing and implementing the new system for the cardiology outpatient clinics and WPW patients. Data from the various hospitals are exchanged with a standardized XML format. Additionally there is a description of the various UML diagrams, user guides for the different user groups and a test of the program using task-based usability.

Indholdsfortegnelse

1 Abstract	1
2 Introduktion	5
3 Teknologi i samspil med mennesker	6
3.1 Intro	6
3.2 Wolff-Parkinson-White syndrome	6
3.2.1 WPW patofysiologi og kliniske konsekvenser	7
3.2.2 WPW forekomst	7
3.3 Herskinkonceptet	8
3.3.1 Generelt	8
3.3.2 Teori	8
3.3.2.1 Brugeruddannelsen	8
3.3.2.2 Implementering	8
3.3.3 Praktisk anvendelse af Herskinskonceptet	9
3.4 Illeris' læringskoncept med fokus på unge voksne	9
3.5 Dunn og Dunn modellen	11
3.6 Krise og dens faser	12
3.6.1 Patienter	13
3.6.2 Brugergruppeanalyse af personalet	13
3.7 Overvejelser om brugergrænsefladen	14
3.8 Delkonklusion	15
4 Signalbehandling	16
4.1 Indledning	16
4.2 Krav	16
4.3 Design/Resultat	16
4.3.1 Baseline Wander støj	16
4.3.2 Powerline interference	17
4.3.3 EMG støj	22
4.3.4 Endelige filtreret signal	22
4.4 Konklusion	24
5 IT	24
5.1 IT Indledning	24
5.2 Krav	25
5.3 Analyse	25
5.3.1 Hvordan fungere løsningen nu	26
5.3.2 Hvordan ville vores løsning fungere	26
5.3.2.1 Ny usecase	26
5.3.2.2 Sundhedspersonalet	26
5.3.2.3 Patient	26
5.3.3 PythonKode	27
5.3.4 Sikkerhed	27
5.3.5 Overførselsprotokol	27
5.3.6 EKG data skal gemmes	27
5.3.7 Code-review - Indledning	28
5.3.8 Code-review - Konklusion	28
5.3.9 Hvad skal ændres for at følge den nye usecase	28
5.3.9.1 Patient Frontend	28

5.3.9.2	Adskille patienter fra aftaler	29
5.3.9.3	Analyse Klassediagram	29
5.3.10	Brugervejledning	29
5.3.11	Installations- og driftsvejledning	29
5.4	Design	30
5.4.1	Overførsel protokol	30
5.4.2	Database	31
5.4.2.1	ER diagram	31
5.4.3	Patient Frontend	32
5.4.4	EKG Frontend	33
5.4.5	EKG Håndteringen	33
5.4.5.1	SekvensDiagram over EKG håndtering	34
5.4.5.2	Ekg Findsick algoritme	34
5.4.5.3	KlasseDiagram over håndteringen af EKG	35
5.4.6	EKG visualisering	36
5.4.7	Brugerrettigheder via tokens	37
5.5	Implementering	37
5.5.1	Frontend	37
5.5.1.1	Generelt om vores frontend	37
5.5.1.2	Loginside	38
5.5.1.3	Aftaleside	39
5.5.1.4	Aftaleside - Sundhedspersonale	39
5.5.1.5	Aftaleside - Patienter	40
5.5.1.6	EKGside	40
5.5.1.7	EKGside - Sundhedspersonale	40
5.5.1.8	EKGside - Patienter	41
5.5.2	Python	42
5.5.2.1	Optimering af filter	42
5.5.2.2	Overførsel af EKG data til backend	43
5.5.3	Backend	43
5.5.3.1	Bruger Rettigheder	43
5.5.3.2	Algoritme der finder WPW anfalde	43
5.5.3.3	Gemme EKG	44
5.5.4	Synkronisering af data med andre grupper	44
5.5.5	ServerOpsætning	44
5.5.5.1	TLS	44
5.5.5.2	System Environment Variables	44
5.5.6	Brugermanual	44
5.5.7	Installations og drift vejledning	45
5.6	Afprøvning	45
5.6.1	A1. Opgavebaseret Usability Testing	45
5.6.1.1	Case til Patient	45
5.6.1.2	Case til Sundhedspersonale	46
5.6.1.3	Resultater	46
5.6.2	A2. funktional testing med Postman	47
5.6.2.1	ekgSessions?cpr=xxxxxxxxxx	47
5.6.2.2	ekgSessions/measurements?sessionID=[int]	47
5.6.3	A3. Code review af den nye kode	48
5.6.3.1	Code-review konklusion	48
5.7	Delkonklusion	48

6 Konklusion	49
7 Litteraturliste	49
8 Bilag	51
8.1 B9. Byrdefordeling	147
8.2 B10. Tidsforbrug	151

2 Introduktion

I dette semesterprojekt har vi arbejdet på at få udviklet et system til brug i forbindelse med hjemme-ekg-optagelse. Systemet skal anvendes af Wolff-Parkinson-White patienter og sundhedspersonalet på de diverse kardiologiske ambulatorier, der er indgået i dette samarbejde. Overordnet har vi opdelt projektet i tre hoved afsnit. Til start vil der være et afsnit der indebærer teknologi og dets samspil med mennesker, derefter et afsnit omhandlende signalbehandling og efterfulgt dette kommer et IT-afsnit. Efter de tre hoved afsnit kommer en fælles konklusion for hele projektet.

Den første del, teknologi i samspil med mennesker, er blevet brugt til at kortlægge samspillet mellem teknologi og brugere (WPW-patienter og sundhedspersonalet) så brugergrupperne kan benytte det færdigudviklede system på et relevant niveau. Til start i afsnittet kommer vi ind på selve sygedommen Wolff-Parkinson-White. Vi kommer ind på forskellige læringsstile-modeller og koncepter og derudover kommer vi med en sociologisk brugergruppe analyse af patienterne og sundhedspersonalet og en analyse af brugergrænsefladen, hvor vi har taget udgangspunkt i etik og didaktik.

I signalbehandlings delen har vi gjort brug af filtre til at frasortere tre typer af støj, disse tre typer af støj er baseline wandering, powerline interferens og EMG noise. Her er der blevet gjort brug af programmeringssproget Python og dens forskellige kommandoer til at få designet tre typer af filtre der kan bruges til at filtrere hver af de tre typer af støj. Desto mere kommer vi ind på det endelige filtrerede signal.

I IT afsnittet har vi fået videreudviklet på vores prototype fra IT-projektet vi har arbejdet på i kurset “IT og Kommunikation”. Da der er tale om nye krav til systemet i semesterprojektet har vi fået lavet en foranalyse, planlægning, risikoanalyse, en evaluering af prototypen samt et code review. Vi har ud fra de resterende kravspecifikationer og forskellige UML diagrammer fået designet og implementeret det nye system så det passer med kravene stillet til projektet. Afslutningsvis har vi foretaget en afprøvning af programmet ved brug af opgavebaseret usability testing, hvor vi har afprøvet systemet på to repræsentanter der passer til brugergrupperne.

3 Teknologi i samspil med mennesker

3.1 Intro

I de følgende afsnit kommer vi ind på sygdommen Wolff-Parkinson-White syndrom. Endvidere kommer vi med en analyse af brugergrupperne, hvor fokus lægges på de sociologiske og sundhedspædagogiske aspekter. Herefter kommer vi ind på de pædagogiske og psykologiske overvejelser hvor vi har gjort brug af forskellige koncepter og læringsstilsmodeller. Ydermere kommer vi ind på etik og didaktik mht. vores brugergrænseflade. Afslutningsvis har vi udarbejdet brugervejledninger til de forskellige brugergrupper.

3.2 Wolff-Parkinson-White syndrome

Wolff-Parkinson White syndrom, forkortet WPW, er en medfødt sygdom der indebærer rytmeafstyrrelser i hjertet. WPW opstår under hjertets udvikling i fosterstadiet og skyldes en unormal udvikling af myokardie vævet hvor der udenom AV-knuden dannes en til flere ekstra AV-ledningsbaner imellem atrierne og ventriklerne, dette kan ses på figuren forneden. Disse ekstra ledningsbaner laver en form for bro gennem bindevævet mellem atriet og ventriklen, hvor elektriske impulser kan føres igennem.(Sundhed.dk Lægehåndbogen, 2020)

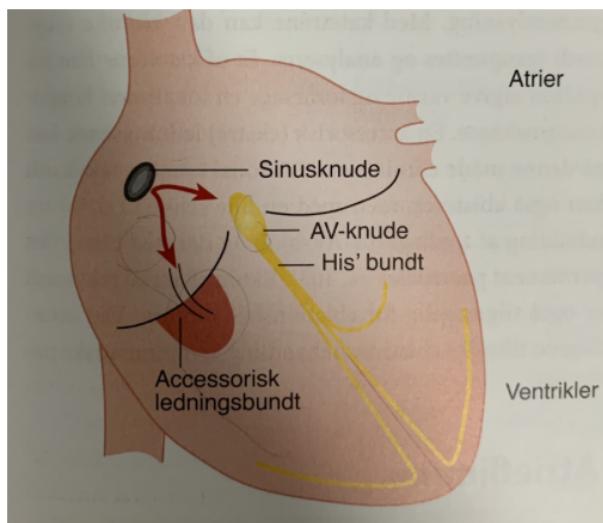


Figure 1: Hjertet ved WPW

Ekstra ledningsbaner medfører, at der går elektriske impulser fra atrierne til ventriklerne gennem både AV-knuden og den ekstra ledningsbane, hvilket også ses på figur 1. Impulsen der følger den ekstra ledningsbane, når hurtigere ned til ventriklerne end den elektriske impuls, der går gennem AV-knuden, hvor den forsinkes 1/10 sekund. Da der ikke sker en forsinkelse i impulsen der går igennem den ekstra ledningsbane vil ventriklerne blive aktiveret hurtigere end normalt. Dette tilfælde kan resultere i takykardi, hvor der kan forekomme mere end 100 slag/minut.(Sundhed.dk Patienthåndbogen, 2020)

3.2.1 WPW patofysiologi og kliniske konsekvenser

En af de hyppigst sete hjerterytmefforstyrrelser ved WPW er AV-nodal re-entry takykardi. Mekanismen bag denne type er, at den elektriske impuls der går gennem den ekstra ledningsbane kan være antograd, retrograd eller gå begge veje. Er impulsen antograd går den fra atriet igennem til ventriklen. Retrograd vil sige, at den kan returnere gennem den samme vej og hermed igen gå fra ventriklen til atriet. Dette betyder, at strømmen går begge veje som en konstant impulscirkel, og dette kan medføre et takykardi anfall. (Torben Schroeder, 2012) De kliniske konsekvenser ved WPW er, at der vil være en øget risiko for alvorlige ventrikulære forstyrrelser ved opståelse af atrieflimren. Dette skyldes, at de elektriske impulser ikke forsinkes af AV-knuden og til følge af dette føres fra atrierne til ventriklerne meget hurtigt. Dette kan medføre ventrikelflimren og i alvorligere tilfælde, have døden til følge. Wolff-Parkinson White syndromet er klinisk forbundet med paroksystisk (anfaldsvis) supraventrikulær takykardi, hvorfra der ses tre forskellige slags typer hos WPW patienter: Ortodrom re-entry takykardi, antidrom re-entry takykardi og pseudo-ventrikulær takykardi. (Sundhed.dk Lægehåndbogen, 2020) Ortodrom re-entry takykardi er hvor impulsen ledes normalt antogradt gennem AV knuden, men retrogradt gennem den ekstra ledningsbane. Altså foregår det ved at impulsen fra sinusknuden sendes fra atriet → Av-knuden hvor den forsinkes → ventrikler → accessorisk ledningsbane og tilbage til atriet. Re-entry kredsen ved impulsen ledes tilbage gennem den accessoriske ledningsbane og bliver betegnet for skjult WPW-syndrom da ledningsbanen ikke vises ved et EKG under sinusrytme. (Torben Schroeder, 2012) Denne type er den hyppigste form for paroksystisk takykardi og den forekommer ved 80-90% af patienter med Wolff-Parkinson White syndromet. (Sundhed.dk, Lægehåndbogen, 2020) Antidrom re-entry takykardi er, hvor AV-knuden ledes retrogradt og impulser ledes fra ventrikler til atrier gennem AV-knuden mens den accessoriske ledningsbane leder impulserne antogradt fra atrier til ventrikler. Denne type af paroksystisk takykardi er mere sjælden og findes kun ved 10-20% af patienter med WPW. (Bjarne Mühlendorff Sigurd, Steen Pehrson, 2014) Både ortodrom og antidrom re-entry takykardi kan gå hen og blive til atrieflimren men det er kun ved den mere sjældne takykardi, antidrom re-entry, at der ligger en chance for at det kan udløse ventrikelflimren og medføre døden til følge. Dette skyldes, at mekanismen ved den ortodrome takykardi fører til at ventriklerne ikke udsættes for overdreven modtagelse af impulser, da de mange impulsfrekvenser fra f.eks. atrieflimren, som tidligere nævnt, ledes gennem AV-knuden antogradt. (Sundhed.dk Lægehåndbogen, 2020) Ved pseudo-ventrikulær takykardi vil atrieflimren medføre, at der vil opstå kamp mellem de elektriske impulsers antogradt ledet gennem AV-knuden og gennem den ekstra ledningsbane. Dette har konsekvensen, at ventriklerne bliver udsat for en overdreven modtagelse af impulser, hvilket kan medføre ventrikelflimren og hermed gå hen og blive livsfarligt for patienten. (Ibid.)

3.2.2 WPW forekomst

Wolff-Parkinson-White syndromet forekommer oftere hos mænd og ses i procenttal 60-70% hos mænd og 30-40% hos kvinder.(Torben Schroeder, 2012) Selvom tilstanden kan diagnosticeres i alle aldre, ses den oftere hos den yngre befolkning hvor der ikke er tegn på andre hjertesygdomme eller takykardi anfall.(Sundhed.dk Patienthåndbogen, 2020). Prævalensen af WPW toppe og når sit peak i aldersgruppen 20-24 år.(Lovely Chhabra, Amandeep Goyal, 2021) Via EKG test har man fundet et WPW mønster hos 1 til 3 pr. 1000 svarende til en promille på 0,1-0,3% af den yngre befolkning. (Ibid.) En EKG test kan være med til at bekræfte eller afkræfte WPW syndromet, da der ved sygdommen vil være synlige ændringer i takkerne, dette diskuteres yderligere i bilaget: EKG formen ved WPW. Hyppigheden af patienter hvor WPW-mønsteret udvikler sig til arytmier estimeres til at være 1-2% om året. (Lovely Chhabra, Amandeep Goyal,

2021) Udover en EKG test kan det i visse tilfælde også blive nødvendigt at udvide diagnosticerings forløbet med en elektrofysiologisk undersøgelse for, at sikre den rigtige diagnose og for at tjekke for andre typer takykardier. (Sundhed.dk Lægehåndbogen, 2020)

3.3 Herskinkonceptet

3.3.1 Generelt

Nu vil vi se på et samlet pædagogisk koncept, ved navn Herskinkonceptet. Dette koncept, blev udviklet af Bjarne Herskin cand. Psych, og det drejer sig om brugeruddannelsen indenfor IT. Først gennemgås de dele af konceptets teori som vi vil benytte, herunder teoridelene omkring brugeruddannelse og implementering. Derefter benytter vi konceptet i praksis ifm. vores brugermanualer og lidt til brugergrænsefladerne. Det skal dog siges, at konceptet egentlig er udviklet til undervisning, og derfor fokuseres der kun på det som vi mener der kan benyttes i vores situation.

3.3.2 Teori

3.3.2.1 Brugeruddannelsen Hovedstrategien indenfor brugeruddannelsen er *less-is-more*. Helt overordnet vil det sige, at kvantiteten nedsættes imens kvaliteten forøges. I praksis vil det komme til udtryk, ved at indholdsmængden nedsættes, mens at pædagogisk arbejdssydelse forøges. Dette skyldes at der ifølge teorien, er erfaring for at man antager at i brugeruddannelsen skal brugeren lære alt, som netop fører til en prioritering af kvantitet over kvalitet. Så det er vigtigt at kunne afgrænse det omfang der skal leres om. Desuden skal man huske, at et kursus kun kan være en basis (Herskin & Herskin, 2017). Et pædagogisk princip der også lægges vægt på, er *kerneforståelse*. Det drejer sig om, at alle emner har en *forståelseskerne*, som udgøres af nogle specifikke fundamentale principper. Kursisterne kan hurtigere få en forståelse af principperne, ved at se bort fra detaljerne i første omgang. Ved at gøre brug af *kerneforståelsesteknikken*, opnår man 2 fordele. Det første er, at når fundamentet er lagt altså *kerneforståelsen*, så er det nemmere at lære mere ovenpå, som fx flere detaljer. Den anden fordel er, at brugeren kan overføre sin nye *kerneforståelse*, til nye situationer. Slutmålet ved at bruge *kerneforståelsesteknikken* i stedet for traditionelle teknikker er, at gøre det muligt for brugeren af kunne udvide deres kompetence, idet de kan bygge videre på *kerneforståelsen* som et fundament (Ibid.). Denne forståelsesprocess kan optimeres vha. nogle teknikker, heriblandt; *helhed før del* og *forståelsesværktøjer*. *Helhed før del*, går ud på at kronologien for læring tilrettelægges, så at helheden først forklares. Hermed opnås der en overbliksforståelse, hvorefter man kan forøge detaljeringsgraden. Dette skyldes, at der er mange detaljer og kronologiske trin når man har med IT at gøre, så derfor kan man nedsætte risikoen for at brugeren mister overblikket på denne måde (Ibid.). En anden teknik er at benytte *forståelsesværktøjer*, idet at hvis en underviser kun forklarer noget med ord, er der stor risiko for at nogle brugere kan tabe opmærksomheden, misforstå eller glemme forklaringen. Derfor gør man brug af *forståelsesværktøjer* fx at *alle principper forklares visuelt* (Ibid.).

3.3.2.2 Implementering Under implementering inden for Herskinkonceptet nævnes der, at man skal undgå at sidde fast i *business as usual*. Der nævnes et eksempel, omkring udvælgelse af medarbejdere til at lave kurser, og hvordan at projektlederne ofte vælger de medarbejdere,

som allerede er inde i det nye system. Ifølge deres erfaring er det pædagogisk og ressourcemæssigt bedre, at vælge nogen som ikke har direkte kendskab til systemet endnu (Herskin & Herskin, 2017).

3.3.3 Praktisk anvendelse af Herskinskonceptet

Nu vil vi ud fra teorien fra Herskinskonceptet, forklare konkret hvordan det er blevet brugt. Brugermanualerne for hhv. sundhedspersonalet og patienterne, kan ses ved hhv. bilag B2.1. og B2.2..

Det første man ser i brugermanualerne, er en overordnet forklaring på hvad brugeren skal med systemet, hvorefter der trinvist gennemgås hvordan systemet anvendes. Dette har vi gjort på baggrund af *helhed før del* teknikken, så at vi starter med at give en helhedsforståelse for systemet, hvorefter systemets funktioner gennemgås kronologisk. Dette fungerer godt ifm. *kerneforståelsesteknikken*, idet der først dannes en *kerneforståelse* af systemet hos brugeren med den overordnede forklaring i starten, som brugeren så kan bygge sin viden ovenpå. Det er ifølge teorien nemlig nemmere at udvide sine kompetencer, når man har *kerneforståelsen* på plads (Herskin & Herskin, 2017). Et andet princip vi har anvendt, er *less is more*. Dette kommer til udtryk, idet vi skriver meget kort og præcist i selve trinene. *Less is more* handler jo om at nedsætte kvantitet altså indhold og forøge kvalitet (Ibid.), så i stedet for at have for mange detaljer, skriver vi kort og direkte hvad der skal ske ved hvert trin. En anden teknik i teorien vi anvender er *forståelsesværktøjet* om, at *alle principper skal forklares visuelt*. Det skyldes ifølge teorien, at hvis en underviser kun bruger ord, kan nogle brugere miste opmærksomheden, misforstå eller glemme forklaringen (Ibid.). Dette kommer til udtryk i vores brugermanualer, idet at alle trin ikke kun forklares, men at der også fremvises et skærbillede af systemet til hvert trin, hvor den forklarede handling illustreres. Derudover nævnes der indenfor teorien om implementation, at der er erfaring med at det er pædagogisk og ressourcemæssigt bedre, at det er nogen som der ikke har direkte kendskab til systemet, som laver kurserne. Altså at man undgår *business as usual* (Ibid.). Derfor drager vi nytte af, at de gruppemedlemmer som der ikke har beskæftiget sig direkte med udviklingen af systemet, kan være med til brugermanualerne og brugergrænsefladerne.

3.4 Illeris' læringskoncept med fokus på unge voksne

Wolff-Parkinson-White syndromet forekommer, som tidligere nævnt, oftere hos voksne i aldersgruppen 20-24 år. Dette vil derfor være målgruppen af vores produkt og dem som vi vil formidle produktet til. For bedst muligt at tilpasse vores produkt til målgruppen har vi gjort brug af Knud Illeris' læringsmodel og hans principper. Knud Illeris mener, at for at læring kan forekomme skal den deltagende have en interesse for at lære om produktet, og det skal være af egen fri vilje at de vælger at tage imod læringen. (Knud Illeris og Signe Berri, 2005) Illeris mener også, at når man er voksen er der mange ting der kan være med til at forstyrre ens læring. Man lærer hvad man vil og kan være selektiv med indlæringen jo ældre man bliver, da ens evne til at reagere bliver langsommere desto ældre man bliver. (Knud Illeris, 2015) Det kan opsummeres til at der særligt er to faktorer der påvirker voksenlæring, tempo og meningsfuldhed. Tempo omhandler tiden det tager for den voksne at undersøge eller reagere på et problem. Meningsfuldhed går ud på at det den voksne lærer skal være meningsfuldt og relevant for den lærende, og den lærende skal kunne knytte en form for motivation til det der skal indlæres. (Knud Illeris og Signe Berri, 2005)

Vi har med udgangspunkt i ovenstående fået skrevet en brugermanual til målgruppen, unge voksne. Her har vi haft fokus på den relevante viden om hvordan systemet bruges og hvordan de bl.a kan bestille tider for ambulant behandling, ændre eller afmelde den bestilte tid samt måden hvorpå de kan opnå informationer om deres egen behandling. Herudover har vi også gjort brug af Herskindkonceptet og har i brugermanualen formidlet os kort og konkret og dermed været specifikke i formidlingen og samtidigt givet den grundlæggende forståelse til at produktet kan benyttes korrekt. Læringsudbyttet er, at WPW-patienterne efter at have læst brugermanualen vil kunne benytte systemet til hjemme-EKG-optagelsen korrekt og dermed få det rigtige resultat til den ambulante læge tid og til følge den nødvendige behandling gennem forløbet.

For at kigge nærmere på motivation og læring kan man tage udgangspunkt i Knud Illeris' læringstrekant. Læringstrekanten er et relevant læringsværktøj der består af tre dimensioner: indhold, drivkraft samt omverden og to processer: en tilegnelsesproces og en samspilsproces.

Samspilsprocessen er sammenspillet mellem det enkelte individ og dets omgivelser, og er en proces der finder sted i den periode hvor individet er vågen og hvor opmærksomheden kan skærpes mod det der skal læres. Tilegnelsesprocessen er individets individuelle psykologiske tilegnelse og er en proces der sker ud fra de påvirkninger som sammenspillet har. For at opnå bedst mulig læring mener Illeris, at processerne samspil og tilegnelse begge skal være aktive for at man som individ kan lære. (Knud Illeris, 2015)

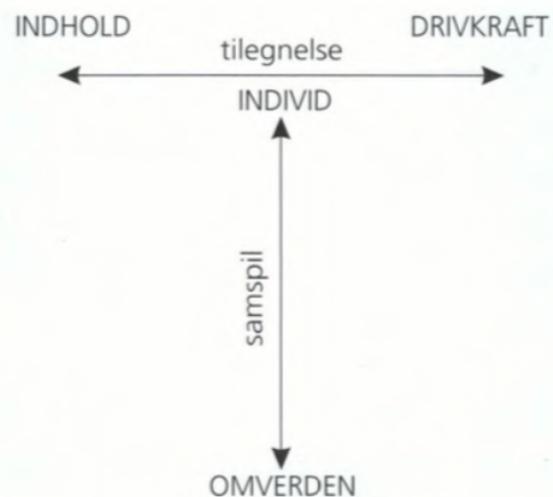


Figure 2: Illeris' læringsprocesser

Kigger vi på figuren foroven, kan vi se at samspilsprocessen indebærer individets samspil med omverden, hvor det indebærer kommunikation, samarbejde og handling. I vores tilfælde kan der være mange forskellige eksempler på patientens samspil med omverden, men et eksempel kan bl.a. være patientens samarbejde med det kardiologiske ambulatorie mht. hjemme-EKG-optagelserne og deres indbyrdes kommunikation undervejs i forløbet. Tilegnelsesprocessen omfatter individets drivkraft og et indhold, hvilket er læringsindholdet, altså selve det der skal læres og tilegnelsen til dette. Drivkraften er individets mentale energi og overskud til at få udført læringsprocessen. Der er her tale om vilje, motivation og følelser. Drivkraften er altså med til påvirke individets læringsproces og hermed læringsresultat.(Knud Illeris, 2015) I vores tilfælde er indholdet det som patienten skal lære, der er brugen af systemet, hvilket læres ved brug af den udarbejdede brugermanual. Patients drivkraft kan være at få en korrekt behandling og et lettere sygdomsforløb, hvilket kan give patienten en høj viljestyrke og motivation for at

være åben overfor læring.

3.5 Dunn og Dunn modellen

Når man er i en situation hvor man skal lære noget nyt og skal til at tilegne sig ny information, vil der være forskellige faktorer der spiller en rolle mht. hvordan man bedst muligt får bearbejdet og lært det nye stof. Det er her Dunn og Dunns læringsstilsmodel kommer ind i billedet. Det er en model der indeholder 28 faktorer fordelt ud over seks hovedelementer og disse faktorer er alle med til at påvirke en persons læring. Da alle mennesker ikke er ens og dermed heller ikke lærer ens betyder det, at de faktorer som spiller en rolle mht. hvordan person A vil lære og tilegne sig lærings materialet bedst muligt, kan være forskellige fra de faktorer der spiller en rolle for person B's læring.

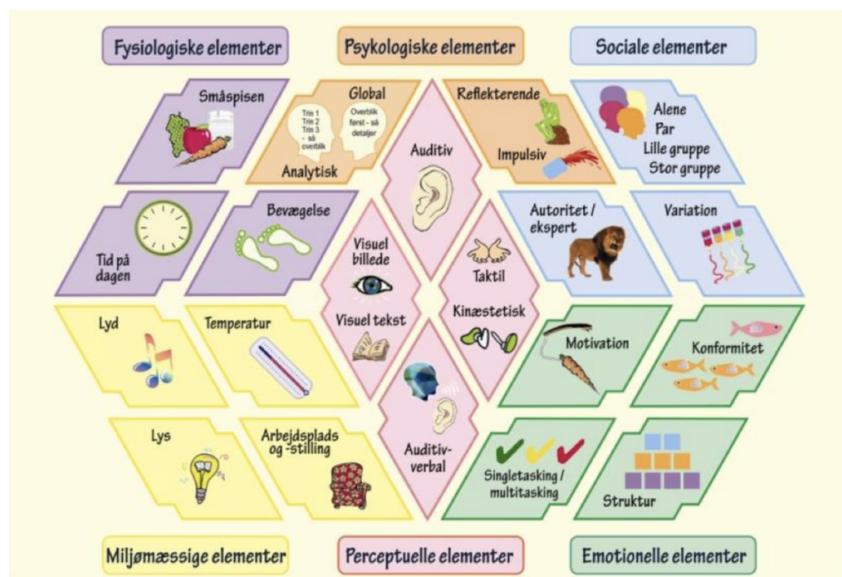


Figure 3: Dunn og Dunns læringsstilsmodel

Som vi kan se i figur 7 består Dunn og Dunns læringsstilsmodel af 6 overordnede elementer hvortil hvert element har sine tilhørende faktorer. I vores tilfælde har vi, til at udarbejde brugermanualen og med udgangspunkt i produktet, valgt overordnet at fokusere på to elementer fra læringsstilen, nemlig de perceptuelle elementer og de psykologiske elementer. Dette har vi gjort for at bedst muligt kunne appellere til målgruppen, unge WPW-patienter. De perceptuelle elementer indebærer sanserne og elementer der spiller en rolle for mht. hvor godt man tager imod og husker information der formidles til en.(Ole Lauridsen) Med vores produkt og brugermanual appellerer vi til det taktile, det visuelle billede og det tekst visuelle. Det taktile element går ud på at man har brug for at gøre brug af hænderne eller fødderne når man lærer. Dette appellerer vi til da patienterne vil skulle bruge hænderne til bl.a. at placere elektroderne på kroppen for at foretage EKG-målingen derhjemme. Da brugermanualen er udarbejdet i form af tekst med nogle billeder undervejs appellerer det til billede-visuelle og det tekst-visuelle. De psykologiske elementer indebærer hvordan man bedst muligt arbejder med ny og svær information. (Ibid.) Da vores brugermanual er udarbejdet trinvis i en kronologisk rækkefølge og med en kort opsumming der giver et overblik i starten af manualen, er det den analytiske måde der formidles ud fra. Vi har valgt denne måde for at gøre manualen overskuelig at læse og med baggrundsviden fra Herskindkonceptet formidlet os kort, konkret og været specifikke i formidlingen. Ud fra

læringsstilsmodellen kan vi se at ens arbejdsplads også er en faktor der spiller en rolle mht. læring og forståelse. Det er en faktor der hører til under de miljømæssige elementer der indebærer omgivelserne og har betydning for koncentrationsevnen samt fokus evnen.(Ibid.) Da det er hjemmemonitorering, vil patienten højst sandsynligt være hjemme når de skal foretage EKG-målingerne. De vil altså være i vante omgivelser. Det kan for nogen virke mindre angstprovokerende da de befinder sig indenfor trygge rammer og de vil kunne koncentrere sig om at udføre proceduren korrekt og forholde sig roligt under EKG-målingen, mens det for andre patienter kan betyde de ikke vil kunne bevare fokus da de måske vil føle sig overvåget i eget hjem.

3.6 Krise og dens faser

Når en individ går gennem en uventet begivenhed såsom, at blive syg kan det medføre traumatiske krise ifølge den svenske psykiater Johan Cullberg. Han mener, at mennesket i den traumatiske krise er ”psykisk såret” da de rammes af en begivenhed som de ikke ved hvordan skal håndteres. En krise forløber gennem fire faser: chokfasen, reaktionsfasen, bearbejdningsfasen samt nyorienteringsfasen(Mette Schilling,2012).

Chok- og benægtelses fasen er den første fase og kan vare mellem få minutter og op til flere døgn. Her aktiveres forsvarsmekanismer som benægtelse. Individet vil benægte realiteten. Individet i denne tilstand kan have svært ved, at huske hvad der er blevet sagt. Derfor er det oplagt at man ikke informerer personen med vigtige informationer da dette kan blive glemt.(Mette Schilling, 2012).

Reaktionsfasen er den akutte krise, hvilket ca. varer i fire til seks uger. Her tvinges individet til at erkende realiteten. Her vil individet have voldsomme følelsesudbrud i form af aggressivitet og depression. Typer af forsvarsmekanismer som opstår her er regression, fornægtelse samt isolation af følelser. Der kan her opstå misbrug af medicin, alkohol eller narkotika da personen oplever kaos og meningsløshed samt angst, sorg og skyldfølelse(Mette Schilling, 2012).

Bearbejdningsfasen er et forløb på $\frac{1}{2}$ -1 år her begynder individet at tilpasse sig til forandringen. I denne fase er den akutte tilstand overstået, her prøver man at acceptere realiteten hvor opmærksomheden nu er rettet mod nutiden, hvor man prøver at komme over krisen(Mette Schilling, 2012).

Når man vil introducere en patient til nyt teknologi såsom hjemmemonitorering er det vigtigt at tage hensyn til hvilken mental tilstand patienten befinder sig i. Set ud fra disse faser vil det ikke være en god ide, at lære en patient noget nyt teknologi, hvis patienten befinder sig i chok samt reaktionsfasen. Dette skyldes, at patient er præget af meget stærke følelser såsom angst, sorg og had og/eller depression. Her er patienten i en tilstand hvormed de højst sandsynligt ikke er villig til at lære hvordan noget nyt teknologi virker, da de endnu ikke har accepteret deres nye realitet. Det er hermed oplagt at introducere hjemmemonitorering til patienten i bearbejdningsfasen samt nyorienteringsfasen, da patienten gradvist har accepteret deres nye realitet og hermed er i en psykisk tilstand hvor de er villige til at lære noget nyt. Tanken med hjemmemonitorering er, at den skal introduceres til patienten ca. 8 uger efter diagnosen. Her har patienten været gennem chok -og reaktionsfasen og er i gang med bearbejdningsfasen. Patienten er nu blevet diagnosticeret og kan aktivt være en del af behandlingsforløbet ved at gøre brug af hjemmemonitorering.

3.6.1 Patienter

Når der skal implementeres noget nyt teknologi er det vigtigt, at være opmærksom på målgruppen samt målgruppens forhold til teknologi. I dette tilfælde er målgruppen unge, hvilket betyder at målgruppen har stor kendskab til teknologi da det er en stor del af deres hverdag. Unge som er født i 90'erne og herefter er det man kalder "digital indfødte". Det der menes er, at de er født i en tid, hvor teknologi er dominerende. De unge er hermed opvokset med teknologi og world wide web, dette medfører, at de digitale indfødte agerer naturligt i medie- og teknologirige miljøer(Søren Hansen, 2015).

Vi har kigget nærmere på en undersøgelse, der består af 1058 deltager, hvormed unge i alderen 18-29 udgør en andel på 197, hvilket svarer til at 19 procent af deltagerne er unge. Undersøgelsen undersøger, hvad deltagnernes holdninger er angående sundheds-it. Denne undersøgelse viser, at unge mellem 18-29 er den målgruppe der har størst adgang til teknologiske ressourcer, hvilket bl.a. indikerer, at de fleste unge gør brug af samt kender til teknologi, da undersøgelsen viser at 100 procent af de unge deltage har teknologiske ressourcer i form af internetadgang og mobiltelefon. Ud fra disse unge deltage er der 83 procent som er tilhænger af sundheds-it og 10 procent som er modstander. De 10 procent som er modstander skyldes at de gerne vil beholde lægekontakten, da de mener, at et personligt møde ikke kan erstattes af e-konsultationer. Andre mener, at en behandling ikke bliver grundig nok medmindre man møder op fysisk. Tilhængerne af sundheds-it har derimod den modsatte holdning. De mener, at sundheds-it gør det muligt, at man kan have adgang til de vigtigste informationer og følge med i behandlingsforløbet samtidig med at man spare på tid, da man ikke skal møde fysisk op(Ibid.). Undersøgelsen er foretaget af Aalborg universitet som undersøger danskernes kendskab, holdning samt forhold til IT, til gavn for deres egen helbred.(Kristina Tornbjerg, Pernille Bertelsen, 2014)

Som man kan se ovenfor har unge stor kendskab til teknologi og en stor antal af unge er villige til at gøre brug af sundheds-it. Vi har til start valgt, at vores brugergrænseflade skal være så nem at bruge således, at det ikke er nødvendigt med en brugermanual der forklarer anvendelsen af vores hjemmeside. Da unge har meget erfaring med hjemmesider samt brugergrænseflader er det hermed ikke nødvendigt, at lave brugermanualen meget detaljeret. Man kan derfor tillade sig at undvære at forklare nogle kommandoer, da disse kommandoer er noget man ser på mange andre hjemmesider og derfor ikke behøver en forklaring på, hvad den specifikke kommando gør.

3.6.2 Brugergruppeanalyse af personalet

Vores system henvender sig, uddover patienter, også til de sundhedsprofessionelle for hvem monitoreringen er relevant. Vi forestiller os at denne gruppe vil bestå primært af sygeplejersker og læger, men andre professioner kan komme på tale, fx i forhold til implantation og vedligehold af teknologien. I denne analyse ser vi på de sundhedsprofessionelle som én samlet profession. Ansatte i en sundhedsprofession er ligesom andre professioner beskrevet af nogle generelle træk. Deres ekspertise er abstrakt, så de kan følge med og ændre sig efter behov, dog specifik nok til at kunne monopoliseres og antages at kunne løse konkrete problemer (Laursen, 2003). Ekspertisen som professionen besidder er ikke almen udbredt, men kræver at indehaveren er særligt uddannet til formålet. Sidst kræver det fuldtidsbeskæftigelse at opretholde den ekspertise som professionen har, det er altså evner der skal trænes og vedligeholdes (Ibid.). Yderligere har Parson opsat pointer om kvaliteter i forholdet mellem profession og klient (Ibid.). Professioner er serviceorienteret, både etisk og i forhold til deres viden, det er altid klienten der er i fokus. Parson beskriver fem træk, som karakteriserer den værdimæssige orientering hos en professionel,

en af dem er specificitet. Det dækker over, at relationen mellem professionen og klienten ikke handler om klienten i almindelighed men om et mere bestemt aspekt af klienten. Dette træk, sammen med bla. affektiv neutralitet og universalisme beskriver en generel professionsetik. I relationen til en klient er professionen bundet til at handle rationelt og ud fra fornuftige grunde. Det er både en forventning for at kunne anses som en profession men også relevant ift. at leve op til professionens etik. Sidst beskriver Parson, at ikke kun professionen men også klienten er bundet af etik og tillid og dermed forventes at være ærlig i relationen til professionen. (Ibid) Ud fra disse generelle betragtninger om professioner har vi fundet frem til nogle scenarier vi ser som potentielt udfordrende ved indføring af hjemmemonitorerings systemet. Et af de beskrivende træk for en profession er monopol på en service. Ved at indføre hjemmemonitorering som patienten selv varetager, bliver noget af monopolet frataget personalet. Nu kan patienten selv udføre den opgave, som personalet før varetog. Med indføring af hjemmemonitorering tænker vi derfor at finde en mellemvej. Patienten varetager selv monitoreringen, men er afhængig af personalets service både for at blive undervist i teknologien og for at få analyseret resultatet. På denne måde tænker vi at både personalet kan opretholde deres monopol såvel som patienten kan undgå indlæggelse ved at blive hjemmemonitoreret. Et andet aspekt af monitoreringen er, at det er en overvågning af patienten i alle døgnets timer endda i patientens eget hjem. Under sædvanlige relationer mellem personale og patienter prøver og analyserer vi et øjebliksbillede, patienten møder op, bliver undersøgt, og tager hjem eller bliver indlagt. Personalet har her adgang til patienten i et begrænset tidsrum. Ved hjemmemonitorering er overvågningen udstrakt over en længere periode og ikke længere bundet til en situation direkte mellem personale og patient men sker parallelt med patientens privatliv. I forhold til EKG-målinger betyder det helt konkret, at selv udslag som sker på grund af dagligdags aktiviteter, som ikke nødvendigvis er relevante ift. sygdommen, bliver detekteret. Det giver personalet en helt anden indsigt i patientens liv. Vi forestiller os at dette kan gøre det mere vanskeligt for personalet at skelne det relevante aspekt af patienten fra patienten i almindelighed. At målingerne bliver indhentet over en længere periode, kan både gavne og spænde ben for personalet. Mere data og dermed viden om patientens tilstand giver personalet endnu bedre mulighed for at handle ud fra velovervejede årsager og være rationelle. Til gengæld ser vi en mulighed for at hensynet til målingerne kan tage overhånd og overskygge de informationer og bekymringer patienten selv kommer med. I relationen mellem patient og personale, i særdeleshed sygeplejersker, er det sygeplejerskens opgave at skabe rammer der giver ro og tryghed og give plads til at patienten kan udtrykke sine følelser, positive såvel som negative (Hjortsø & Malling, 2017). Denne teknologi kan udfordre disse kerneopgaver fordi sygeplejersken vil opleve, at patienten får behov for disse kompetencer i situationer hvor de ikke er sammen og sygeplejersken ikke har mulighed for at støtte patienten.

3.7 Overvejelser om brugergrænsefladen

Vores brugergrænseflade vil designes således, at det for patienten og lægen er ligetil og simpelt at bruge systemet hvor alle funktionaliteter kan tilgås via få museklik men stadig hvor hjemmesiden er fuld effektiv. Det vil være en fordel for sundhedspersonalet og lægen, da de får en hjemmeside der virker hurtigt og godt så de kan få udført deres arbejde godt og udnyttet deres tid effektivt og gå videre til næste patient. Det er også effektivt for patienten, da det kommer til at være et nemt system at tilgå og få lært. Brugergrænsefladen og programmet vil designes og blive implementeret med baggrund i Herskinds konceptet og efter Illeris læringsprincipper. Herskinds konceptet siger, som nævnt tidligere, at et IT-system skal undervises til folk ud fra princippet "less-is-more", vi har derfor ud fra dette princip tænkt os at lave en simpel og ligetil brugermanual men også en simpel brugergrænseflade så det går hånd i hånd. Brugergrænsefladen vil designes simpelt i den forstand, at man via startsiden skal kunne tilgå sine aftaler,

oprette aftaler og få lov at se sin EKG via få klik (dette er et eksempel for hvordan patientsiden er simpel). Når vi vil designe og implementere brugergrænsefladen senere vil det også være på baggrund af Illeris' koncepter. Dette skyldes at der er flere faktorer der påvirker voksenlæring og dermed både patienternes og sundhedspersonalets læring af brugen af hjemmesiden. Som vi opsummerede tidligere er der særligt to faktorer der påvirker voksenlæring, disse er tempo og meningsfuldhed. Tager vi udgangspunkt i denne teori med hensyn til hvordan vi skal designe brugergrænsefladen vil det give mening at lave en hjemmeside der er simpelt opbygget og ikke kræver for mange trin. Så vil det for brugerne ikke tage for lang tid at udføre de opgaver de vil opnå med hjemmesiden samtidigt med med at det kun er relevante ting der bliver vist og ikke unødige funktioner der kan skabe forvirring hos brugeren.

I brugergrænsefladen har vi valgt at patienterne kun kan have adgang til deres egen informationer for at leve op til GDPR loven. GDPR lov står for "General Data Protection Regulation" og bruges i EU hvor principippet bag GDPR er, at alle har ret til et privatliv. Vi har derfor bestemt at patienterne kun kan se deres egne aftaler samt oprette nye aftaler. De aftaler der bliver oprettet af patienten kan ikke slettes igen det har vi valgt for at undgå at patienter gentagne gange sletter og opretter aftaler og hermed laver rod i systemet. Dette har vi også bestemt for at undgå at lægen/sundhedspersonalet ender med at få "huller" i planen fordi patienterne har slettet/aflyst tider i sidste sekund og en anden patient derfor ikke har haft muligheden for at fylde tiden ud. Hvis man som patient vil aflyse en tid med lægen er patienten nødsaget til at ringe ind til lægen. I systemet har lægen mulighed for at tilknytte en notat til den målte EKG. Vi har vurderet at patienten ikke skal have adgang til denne kommentar. Dette skyldes, at vi vil undgå at patienterne bliver urolige. Lægen vil bruge fagterminer til at beskrive EKG'et hvilket nogle patienter vil have svært ved at forstå. Ved at skjule kommentaren vil man sørger for at der ikke opstår unødvendige bekymringer. Tanken er at lægen vil kontakte patienten, hvis der er noget akut eller noget vigtigt som patienten skal informeres om inden den planlagte tid. Vi er gået med en løsning, hvor patienterne har adgang til at se deres egen EKG. For nogle patienter kan det være betryggende selv at følge med, for andre kan det være kilde til utryghed og bekymringer. For at finde en mellemvej har vi i brugervejledningen til patienter (som intro til EKG) skrevet, at det ikke er nødvendigt at de følger med, men blot en mulighed de har.

3.8 Delkonklusion

Fra de forhenværende afsnit er vi kommet frem til de uregelmæssigheder der opstår i hjerterytmen under sygdommen Wolff-Parkinson-White. Vi kom endvidere med en sociologisk og sundhedspædagogisk analyse af brugergrupperne. Ydermere har vi redegjort for de pædagogiske og psykologiske overvejelser hvor vi har taget udgangspunkt i forskellige læringsstile. Til det psykologiske aspekt har vi haft fokus på krise teori og dens faser. Desto mere har vi med baggrund i didaktik og kommunikation implementeret brugergrænsefladen så målgruppen bedst muligt forstår at anvende det. Afslutningsvis har vi udarbejdet to brugermanualer, en til patienterne og en til sundhedspersonalet. Her har vi gjort brug af baggrundsviden fra de førnævnte teorier til at udarbejde manualerne, så det kan tilpasses bedst muligt til brugergrupperne.

4 Signalbehandling

4.1 Indledning

I denne del af opgaven vil vi designe 3 typer af filtre som skal filtrere 3 typer af støj. Vi vil redgøre for de 3 typer af støj samt redegøre for, hvorfor disse typer af støj opstår. Vi vil dernæst implementere vores løsning og kommentere på hvorvidt vores filtre filtrerer hvad der ønskes.

4.2 Krav

Kravet er, at vi skal implementere filtre til at frasortere de tre typer støj: Baseline wandering, powerline interferens og muskelstøj. Yderligere er det et krav, at vi plotter både det rå EKG signal og det filtrerede signal i tids- og frekvensdomænet. Når vi har filtreret signalet med vores filtre, skal vi have overført data til vores backend så det kan indgå i vores applikation.

4.3 Design/Resultat

Vi har til start fået overført nogle EKG optagelser ind i python, som vi herefter arbejder med. Vi har taget udgangspunkt i ”person 1” hvor vi derefter har filtreret 3 typer af støj væk fra EKG signalet. De 3 typer af støj er baseline wander, powerline interference samt EMG noise. Vi har filtreret disse 3 typer af støj væk fra 5 optagelser under person 1, hvilket er rec 1-5. Vi har fået lavet et program, hvor vi til start bruger high pass filter til at filtrere baseline wander støj fra. Derefter bruger vi notch filter til, at filtrere både baseline wander samt powerline interferensstøj. For at filtrere EMG noise har vi designet en moving average filter(MA filter). Til sidst har vi samlet alle disse filtre og fået lavet et endeligt signal, hvor de 3 ovenstående typer af støj er filtreret fra. Vi vil i dette afsnit primært tage udgangspunkt i person 1 optagelse 1, dog kan optagelserne 2-5 ses i bilag B8.

4.3.1 Baseline Wander støj

Baseline wander støj er en type af støj som bl.a. kan ses i et EKG signal i form af lave-frekvens støj. Det er vigtigt at få fjernet denne type af støj, da den gør det vanskeligt, at fortolke på en EKG-optagelse(Praveen Gupta, Kamalesh Sharma,2015). Denne type af støj finder sted ved x-aksen af et signal, hvor signalet er i bevægelse og har høje svingninger i stedet for at være ”lige”. Denne type støj skyldes forkert placering af elektroder, bevægelse samt respiration. Bevægelse under træning kan også være med til at forhøje baseline wander støjet. Baseline wander ses indenfor området 0,5 hz. En metode for at få fjernet denne type støj er ved brug af high-pass filter, da dette filter filtrerer lave frekvenser fra (Rahul Kher,2019). Vi har til start fået overført nogle EKG data ind i python, hvor vi ud fra disse data har fået lavet en tidsdomæne samt en frekvensdomæne ved at tage udgangspunkt i 2000 data. Dette kan ses i figur 4, hvor man kan se de rå signal. Vi har ud fra den givne artikel fået givet vores samplingsfrekvens på 500 hz. Dette data bruges til, at udregne vores sampling periode som har følgende formel: $T_s=1/fs$. Når dette udregnes, bruges det til at definere tiden, så det er muligt at få plottet det rå signal.

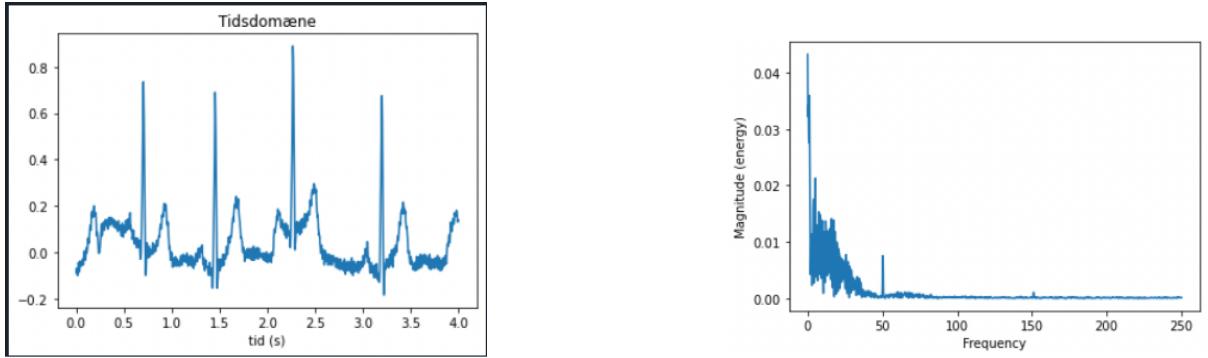


Figure 4: Tidsdomæne samt frekvensdomæne af det rå signal

Vi har herefter designet vores FIR filter, hvor vi gør brug af indbygget python kommandoer. Vi har gjort brug af “scipy.signal.firwin” til at lave vores FIR filter samt kommandoen signalfiltfilt til at filtrere vores rå signal(Scipy.signal.firwin,2021). Vi har ud fra teorien valgt at cut-off frekvensen skal være 0.6. I figur 5 kan man se et orange signal samt et blåt. Det orange signal er signalet der er filtreret med et highpass filter og det blå signal er det originale signal. På figuren kan man se, at det orange signal er mere “lige” og har ikke lige så mange svingninger. Altså har highpass filteret fjernet baseline wander støj, da signalet ikke har meget bevægelse/svingninger i x-aksen samt at signalet er tættere på 0 i y-aksen. I frekvensdomænet kan man også se, at de meget lave frekvenser der ligger under værdien 0,5 er filtreret fra. I de andre optagelser, hvilket ses i bilag B8 er det også muligt at se, at graferne ændrer sig således at de ligger så tæt på 0 som muligt i y-aksen.

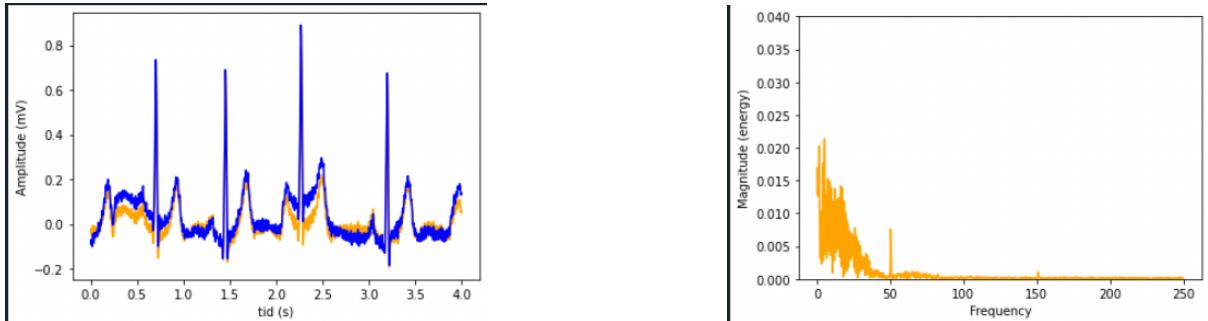


Figure 5: Det originale signal sammen med det filtreret signal og frekvensdomæne af det filtreret signal

4.3.2 Powerline interference

Powerline interferens opstår, fordi vi hele tiden er omkring et el-net som danner elektromagnetiske felter. Denne støjtype er en sinusbølge på ca. 50Hz i Danmark. Det er vigtig at få fjernet denne støj, da det ellers er svært at aflæse lav-frekvens takker på EKG’et såsom P og T (Praveen Gupta, Kamalesh Sharma,2015). Da vi ikke er interesseret i at dæmpe signal med hverken en højere eller lavere frekvens end 50Hz kan vi ikke bruge et høj- og lavpas filter men derimod et notch filter hvor vi dæmper signalet omkring den ønskede frekvens meget og kun en anelse for de omkringliggende frekvenser.

Vi startede med at lave vores tidligere high-pass filter om til et notch filter, sådan at ikke alle

frekvenser under 0,6Hz bliver dæmpet men kun dem omkring 0,6Hz. Til at designe filtreret har vi brugt pythonbiblioteket `scipy.signal` og metoden `iirnotch` (`scipy.signal.iirnotch` (2022)). Til en start definerede vi samplingsfrekvensen, $fs=500\text{Hz}$ gældende for både filtreret med baseline wandering og powerline interferens. Den ønskede frafiltrerede frekvens definerede vi til at være $f_0=0.6\text{Hz}$. Vi startede med at beslutte en Q-værdi ud fra følgende formel fra manualen med samme bandwith som de har brugt, $bw=5$ (Rahul Kher,2019):

$$Q = W_0/bw = 0.6\text{Hz}/5 = 0,12 \quad (1)$$

Med de værdier fik vi følgende plots i hhv tidsdomænet og frekvensdomænet: Blå er råt signal, grøn er signal filtreret for baseline wandering.

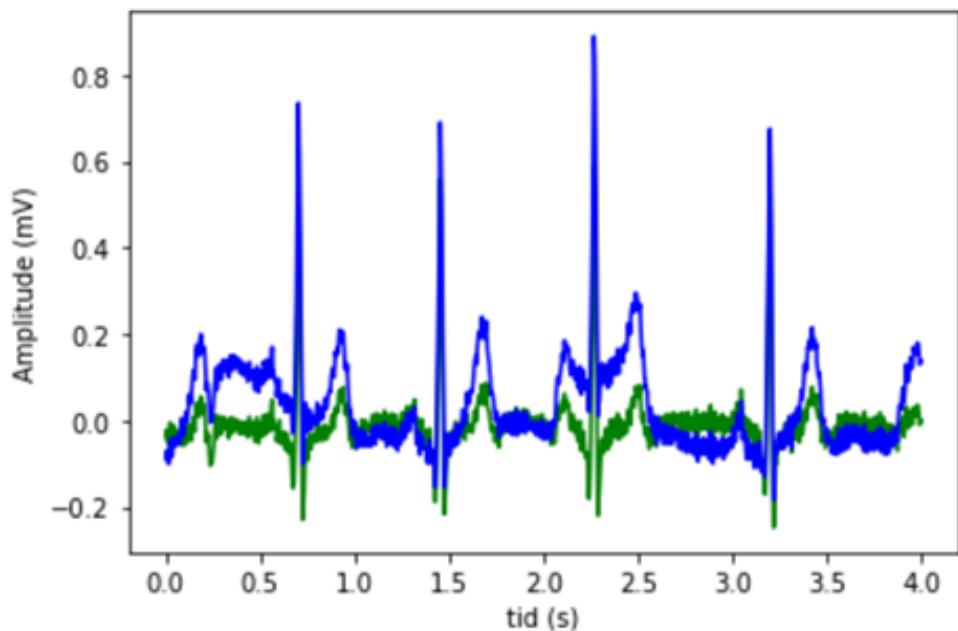


Figure 6: Råt signal og signal filtreret for baseline wandering

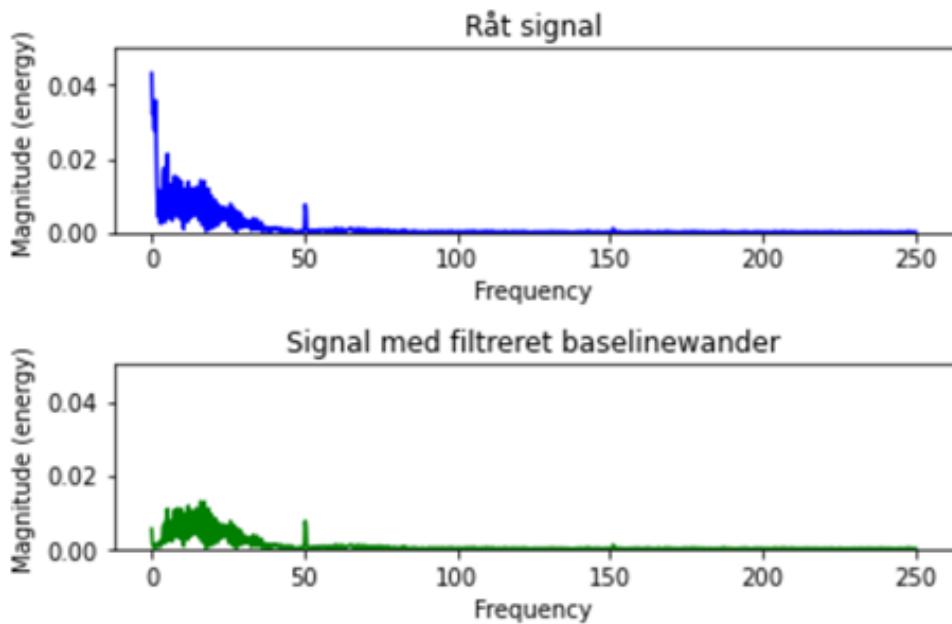


Figure 7: Råt signal og signal filtreret for baseline wandering

Plottet i tidsdomænet viser tydeligt, at baseline er blevet rettet til sådan at baseline følger en tilnærmelsesvis konstant linje. Spektrumplottet viser også, at frekvenser en smule over 0Hz, svarende til 0,6Hz, er blevet dæmpet, præcis som ønsket. Da støjen, som er skyld i baseline interferens, ikke er præcis 0,6Hz men mellem 0,5Hz og 0,67Hz (Rahul Kher,2019), er vi tilfredse med en lav Q værdi, og dermed større bandwidth, fordi vi så også får dæmpet frekvenser i nærheden af 0,6Hz.

For powerline interferens filtreret definerede vi den ønskede frafiltreret frekvens, $f_0=50\text{Hz}$. Vi startede med at definere Q-værdien ud fra samme formel som forrige filter, og med samme bandwidth værdi som de har brugt i manualen (Rahul Kher,2019):

$$Q = W_0/bw = 50\text{Hz}/120 = 0,5 \quad (2)$$

Med de værdier fik vi følgende plots i hhv tidsdomænet og frekvensdomænet: Grøn er signal filtreret for baseline wandering, rød er signal filtreret for baseline wandering og powerline interferens.

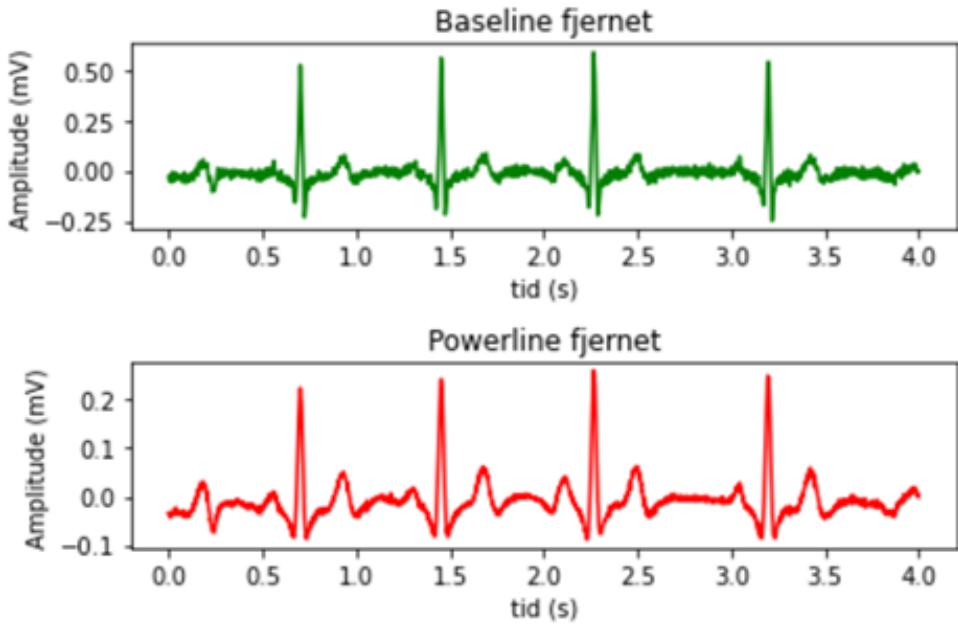


Figure 8: Råt signal og signal filtreret for baseline wandering

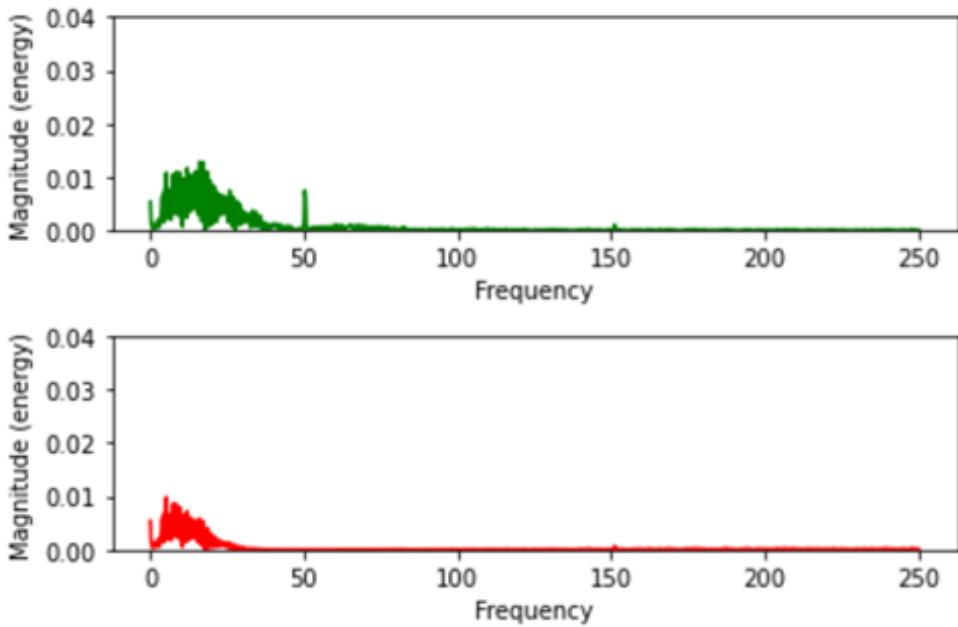


Figure 9: Råt signal og signal filtreret for baseline wandering

Ud fra plottet i tidsdomænet ses det, at signalet er mindre støjfyldt da linjen er knap så hakket, og det er fint. På spektrumplottet ses det, at peaket ved 50Hz er dæmpet, men det er de øvrige frekvenser også. Altså virker vores filter på en meget bredere båndbredde end vi ønsker. For at rette op på dette forsøgte vi os frem med at sænke båndpasbredden. Vi endte med en båndpasbreddet på 5 ligesom på vores andet filter og fik følgende Q værdi:

$$Q = W_0/bw = 50Hz/5 = 10 \quad (3)$$

Med de værdier fik vi følgende plots i hhv. tidsdomænet og frekvensdomænet: Grøn er signal filtreret for baseline wandering, rød er signal filtreret for baseline wandering og powerline interferens.

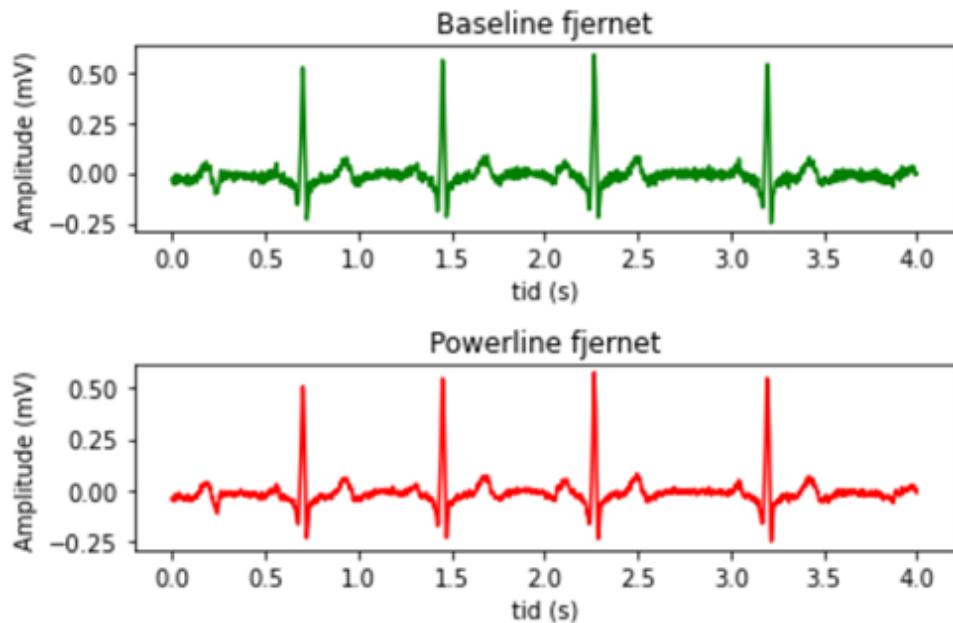


Figure 10: Råt signal og signal filtreret for baseline wandering

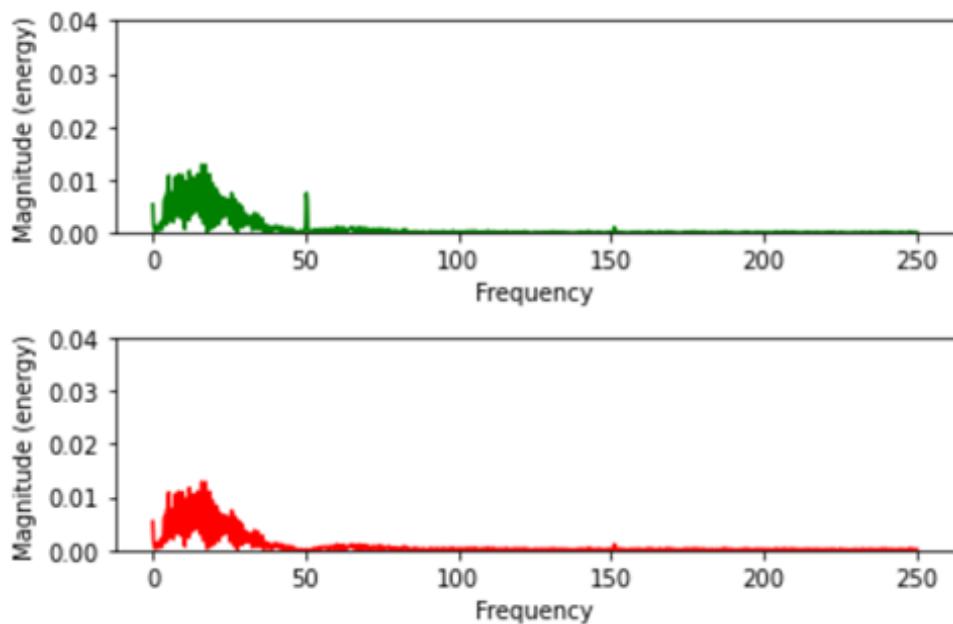


Figure 11: Råt signal og signal filtreret for baseline wandering

I tidsdomænet kan det igen ses, at signalet er blevet mindre støjfyldt fordi linjen er knap så hakket, dog heller ikke helt så jævnt som ved en Q værdi på 0,5. Kigger man derimod på frekvensdomænet er det let at se, at peaket ved 50Hz er væk, præcis som ønsket og der er næsten ikke sket nogen dæmpning de øvrige frekvenser. Det er vi tilfredse med, så vi beholder denne Q værdi.

4.3.3 EMG støj

EMG støj er en type støj der ses på et EKG signal, primært når der tages en EKG optagelse under træning. Dette skyldes, at EMG er en elektrisk aktivitet i musklen som enten kan ses ved pludselige kropsbevægelser eller ved basale bevægelser såsom nakkebevægelse, synkning eller andre muskelbevægelser nær hovedregionen(Rini Thakur,2020). Denne type af støj medfører til at de bølgeformer med lave amplituder bliver sløret og hermed sværere at aflæse. EMG støj er støj med høje frekvenser. Vi har gjort brug af en n- point moving average filter (MA filter), til at filtrere EMG støjen væk(Rahul Kher,2019).

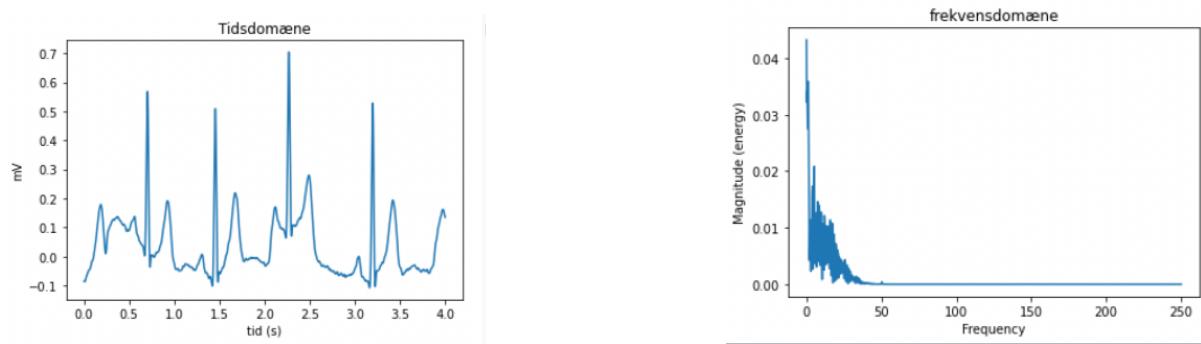


Figure 12: Tidsdomæne samt frekvensdomæne af det signal uden EMG støj

Ved brug af et MA-filter for at fjerne EMG støj burde resultatet give en pænere samt mere jævn graf. Da Python ikke har en indbygget kommando til at lave et MA-filter har vi gjort brug af kommandoen ”`np.array`” til at lave en liste med 8 værdier, hvor hver af disse 8 værdier har værdien $1/8$. Herefter har vi brugt kommandoen `signalfiltfilt` til at filtrere EMG støj fra de rå signaler. I figur 12 ses signalet som er filtreret med et MA-filter, hvis signalet sammenlignes med det rå signal i figur 4 er det tydeligt, at signalet som erfiltreret ikke har lige så meget støj som det rå signal. Dette kan konkluderes fordi grafen er mere jævn. Tilsvarende kan konkluderes mht. de andre EKG optagelser fra 2-5 da vi her får samme resultat. Det er dog stadig muligt, at der er lidt støj. Dette skyldes at MA-filteret er med til at fjerne støjen men i nogle tilfælde dæmper den kun støjen.

4.3.4 Endelige filtreret signal

I figur 13 ses to grafer den sorte er det givet filtreret signal og den blå er vores filtreret signal. Den blå signal er filtreret ved, at vi har gjort brug af notch filter til, at filtrere baseline støj samt powerline støj. Derefter bruges MA filteret til at filtrere EMG støj i samme rå signal. I figur 13 kan man se at det blå signal afviger en del fra den sorte signal. Det skyldes bla at der i det sorte signal er blevet brugt en low pass filter som filtrere alt over 50 HZ. Signalerne ser forskellige ud bla fordi der er filtreret på forskellige måder de har gjort brug af en low-pass filter hvorimod vi har gjort brug af en notch filter. I figur 13 kan man se at det blå signal har filtreret for meget således at meget af signalet er filtreret fra dog er det stadig muligt at se hjerteslag pr sekund i det blå signal.

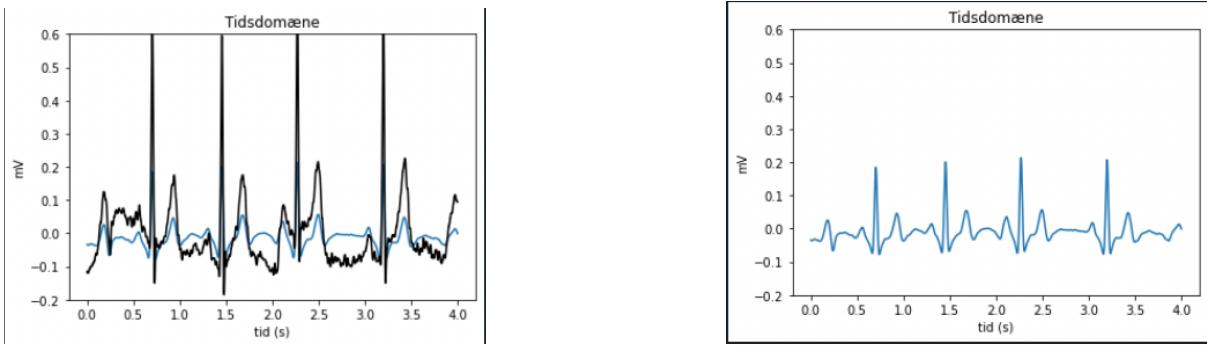


Figure 13: filtreret signal

Vi har herefter eksperimentteret lidt, hvor vi til start har fjernet MA filteret da vi mistænkte, at denne filter var skyld i, at der blev filtreret alt for meget fra. Man kan i figur 14 se, at takkerne fortsat er korte uden MA filtreret i forhold til det sorte signal. Der er altså ikke en stor forskel mellem signalet med eller uden MA filtreret. Vi har herefter ændret båndbredden (bw). Båndbredden til at filtrere powerline støj har vi sat til at være 120 da det givet teori siger således. Vi ændrede bw til at være 5, med denne ændring ligner det blå signal mere det sorte signal. I figur 15 ses det første tidsdomæne, hvilket er den filtreret signal med en bw på 5. Her kan man se, at takkerne har fordoblet sig. Da vi havde bw=120 lå takkernes top ca. på 0,2 mv når bw=5 ligger takkerne på 0,4. Ved at have en bw=5 kommer vi tættere på det sorte signal. I figur 15 ses den anden tidsdomæne, her har vi stadig et bw=5 dog har vi fjernet MA filteret. Altså bliver EMG støjet ikke filtreret fra. Her kan man se, at takkernes top er mellem 0,5-0,6 mv hvilket ligner det sorte signal meget mere, hvor takkernes top ligger på 0,6 mv. Man kan her se, at MA filtreret filtrere meget af signalet væk da forskellen mellem den filtreret signal og den filtreret signal uden MA filter ligger ca. mellem 0,1-0,2 mv.

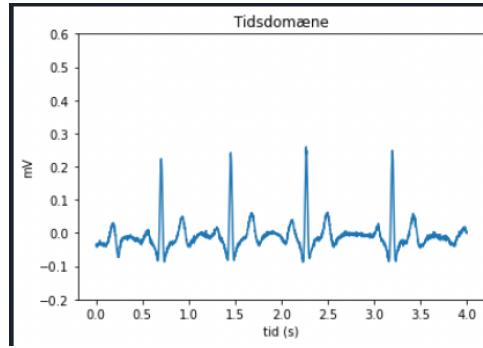


Figure 14: filtreret signal uden MA filter

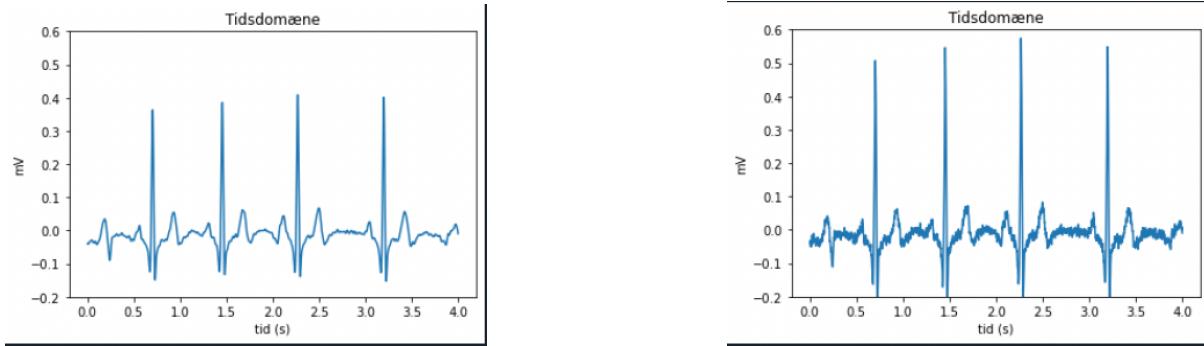


Figure 15: filtreret signal med bw= 5 samt filtreret signal uden MA filter bw=5

4.4 Konklusion

Man kan hermed konkludere, at der var muligt at designe et high-pass filter der filtrerede 0,6 Hz fra. Tilsvarende var det også muligt, at filtrere 0,6 Hz fra ved brug af en notch filter dvs. at det var muligt at filtrere baseline wander støj. Det lykkedes os, at filtrere powerline støj fra ved brug af et notch filter. Båndbredden spiller dog en vigtig rolle når man skal definere, hvor meget at signalen der skal filtreres fra, da båndbredden har en stor påvirkning på Q-værdien. Ved brug af en båndbredde på 120 blev meget af signalet filtreret fra i modsætning til, hvis man brugte en båndbrede på 5. Dette kan både ses under afsnittet ”powerline Interference” og det er også tydeligt når man kigger på det endelige filtrerede signal. Man kan her se, at hvis man skal få en filtreret signal der skal ligne det givet filtreret signal er det bedst at gøre brug af en båndbredde på 5. Det var også tydeligt her, at MA filteret er en stærk filter og er med til at filtrere meget støj væk fra det originale signal. Det er dog stadig muligt, at gøre brug af en MA filter til filtrere EMG støj fra.

5 IT

Vores IT afsnit vil tage udgangspunkt og bygge videre på koden fra gruppe 4 i IT and Computer Communikation 62581.

5.1 IT Indledning

Som nævnt tidligere i rapportens indledning, har diverse kardiologiske ambulatorier på flere forskellige sygehuse indgået et samarbejde. Samarbejdet har til formål, at få udviklet et nyt system til hjemme-ekg-optagelse. I forbindelse med dette skal vi naturligvis arbejde med noget IT, som kommer til udtryk i selve systemet der skal (videre)udvikles. Systemet har til formål at frigøre sundhedspersonalet, men samtidig også sørge for, at patienterne får en optimeret måde, hvorpå de kan få information vedrørende deres egen behandling samt. kunne bestille og se deres aftaler for ambulant behandling. Fundamentet for dette system er en prototype, som en af gruppens medlemmer har udviklet med sin gruppe i kurset, ”IT og Kommunikation”. Dog vil vi se på projektet med nye briller, så derfor udføres en evaluering af prototypen med et code-review, hvorefter forarbejdet gentages, hvilket bl.a. inkluderer en foranalyse, planlægning og

risikoanalyse. Systemet skal oveni den eksisterende funktionalitet, kunne betjenes af patienter og ikke kun sundhedspersonalet. Derudover skal systemet kunne opsamle, analysere og visualisere ekg-data. For at data kan tilgås af patienterne via systemet på tværs af alle sygehuse, kommer vi til at benytte et standardiseret XML-format. Derved kan data tilgås på tværs af systemer vha. protokollen. I denne del af rapporten uddybes hele IT processen.

5.2 Krav

Dette projekt er en videreudvikling af systemet fra kurset, ”IT og Kommunikation”. Systemet skal oveni den allerede eksisterende funktionalitet udfylde visse nye krav, som fremgår nedenfor:

- K1. Projekt skal ny oprettes.
- K2. Patient skal kunne tilgå systemet.
- K3. Patient skal kunne hente oplysninger om behandling.
- K4. Patient skal kunne bestille/se tider.
- K5. Ekg-data opsamling.
- K6 Ekg-data analyse/behandling.
- K7 Ekg-data visualisering.
- K8 Datalagring som følger et standardiseret XML-format (med EKG).
- K9 Kunne overfører de standardiserede data til de andre grupper.

Udover disse tekniske krav, forventes der også et forarbejde, som indebærer:

- K.10 Foranalyse.
- K.11 Planlægning.
- K.12 Risikoanalyse.
- K.13 Evaluering af prototype.
- K.14 Code-review.

Derudover er der de sidste krav, som sørger for at systemet på en tilfredsstillende og sikker facon, kan sættes i drift. Dette indebærer:

- K.15 Brugervejledning for diverse brugergrupper (fx patienter og sundhedspersonale).
- K.16 Installations- og driftsvejledning for systemet.

5.3 Analyse

I dette afsnit vil vi analysere tidligere skrevet kode fra gruppe 4 i, IT and Computer Communication 62581, og analysere videre for at finde ud af hvad vi skal tilføje til det nye projekt.

5.3.1 Hvordan fungere løsningen nu

HjemmeEKG monitorering fungerer således ”Som det er nu aflæses hjemme-EKG’et fra patientens monitor i kardiologisk ambulatorium, som rå .dat-filer. Herefter gennemses ekg’et manuelt og eventuelle hjerterytmeforstyrrelser markeres i ekg’et, hvorefter det gemmes i journalen. Patienten indkaldes herefter til en ambulant læge-tid hvor patienten får resultatet.”

5.3.2 Hvordan ville vores løsning fungere

Vores løsning vil være, at patienten har et hjemme-EKG, der automatisk filtrerer støjen væk og overfører dette signal til vores server. Denne del vil blive simuleret via. python kode. Signalet vil så blive behandlet automatisk, hvor evt. intermitterende hjerterytme-forstyrrelser vil blive registreret og gemt. Patienten vil have mulighed for at tilgå vores hjemmeside, hvor patienten kan se aftaler, lave nye aftaler og visuelt se sine EKG målinger. Sundhedspersonalet skal have mulighed for at se alle patienternes aftaler, lave flere aftaler, slette aftaler, skrive notater til aftaler og genkalde de forskellige patienters EKG-målinger med registrerede hjerterytme-forstyrrelser, således at sundhedspersonalet har dette tilgængeligt til aftalerne.

5.3.2.1 Ny usecase

Til prototypen blev der lavet en usecase for sundhedspersonalet. Det nye system skal have tilføjelser for at kunne rumme patienter som en brugergruppe, samt EKG funktionaliten. Disse tilføjelser ses i vores nye usecase diagrammer. Det første er for sundhedspersonalet og det andet er for patienterne. Disse fremgår nedenfor:

5.3.2.2 Sundhedspersonalet

Sundhedspersonalet skal have mulighed for at logge ind og se alle aftaler samt kunne oprette/slette aftaler. Sundhedspersonalet skal derudover have muligheden, for at få opsamlet/analyseret EKG data, så de kan se alle patienternes EKG målinger. I figur:16 ses usecase diagrammet der beskriver dette:

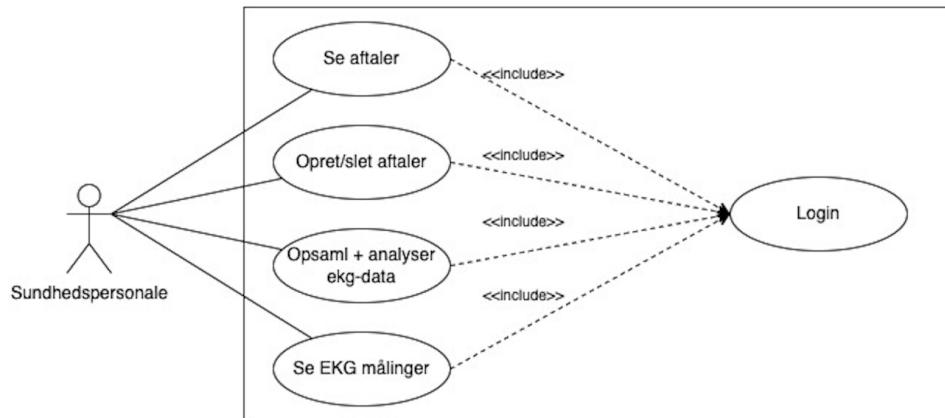


Figure 16: Usecase diagram - Sundhedspersonalet

5.3.2.3 Patient

Patienterne skal have mulighed for at logge ind. De skal have mulighed for at skelne mellem deres

EKG-målinger og oprette/se egne aftaler. Ved figur:17 ses usecase diagrammet for patienter:

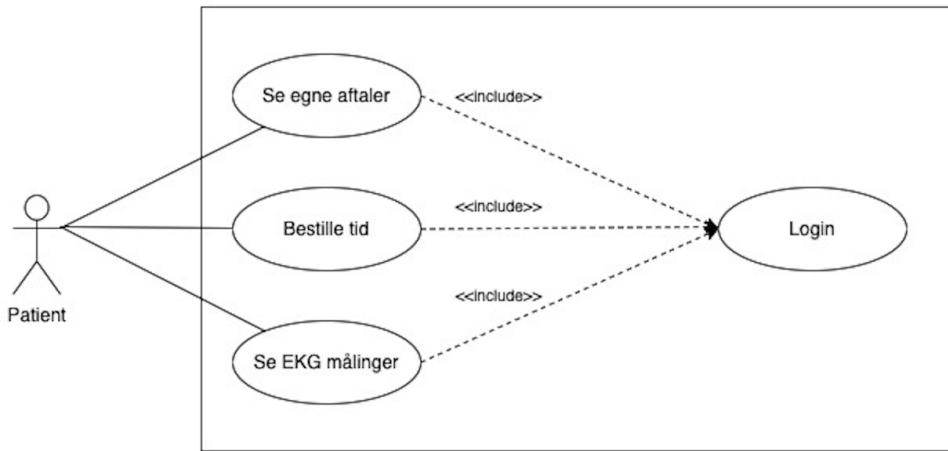


Figure 17: Usecase diagram - Patienerne

5.3.3 PythonKode

Vores Python kode vil simulere en EKG måling. Python koden bruges som en hjemmemonitorings EKG boks, der automatisk efter at have registreret et EKG, uploader det til vores backend med et POST request. EKG boksen er blevet indstillet til patienten, således at patientens CPR-nr allerede er implementeret i boksen.

5.3.4 Sikkerhed

Hvis sikkerheden skal være tilstrækkelig, skal vi have indført en klar distinktion for bruger rettigheder. Patienten må ikke kunne interagere med alt hvad sundhedspersonalet kan interagere med. Derudover vil vi følge de sikkerheds protokoller der blev beskrevet til forrigge prototype. Dette betyder, at vi vil indfører en apiKey til at tilgå de forskellige endpoints, således at vores løsning udfylder GDPR.

5.3.5 Overførselsprotokol

Da kravene k.8 og k.9 medfører, at vi skal kunne overfører standardiserede data til de andre grupper, bliver vi nødt til at have en aftalt en standardiseret XML struktur og en standardiseret overførselsprotokol. Til udarbejdelsen af denne protokol, holder vi et møde med de andre grupper, hvori protokollen og XML strukturen bliver defineret.

5.3.6 EKG data skal gemmes

Vi vil gerne gemme vores EKG data i en SQL database, ved at overfører signalet fra python til vores backend efter vi har filtreret støjten væk. Vi vil så behandle det og registrere intermitterende hjerterytme-forstyrrelse i vores backend, før dette bliver gemt i databasen. Vi vil gerne have mulighed for at registrer flere EKG målinger til samme person, have mulighed for at

kunne differentiere imellem de forskellige ekg målinger og kunne vide hvornår EKG signalet er blevet overført. For at kunne associere EKG signalerne til en person vil vi overføre et CPR med i vores python målinger, da vi ud fra vores *"Hvordan ville vores løsning fungere"* afsnit regner med at python koden kommer fra et EKG hjemmemonitoreringsapparat i patientens hjem.

5.3.7 Code-review - Indledning

Code-review er en process, hvor programkoden eksamineres. Årsagen til man gør dette, er bla. at vedligeholde kvaliteten af et system. I vores tilfælde er det særdeles gavnligt, idet vi viderefører arbejder på en prototype. Ved at udføre et code-review, kan vi få evalueret prototypen og få et større overblik over hvordan koden er nu. Herunder vil vi undersøge diverse relevante aspekter som design, funktionalitet, kompleksitet, tests, navngivning, kommentarer, stil og dokumentation. Disse aspekter uddybes hvert for sig i bilag: B1.1

5.3.8 Code-review - Konklusion

Vi synes at selve kodens design fungerer godt med MVC og SOC. Vi vurderer at følgende rettelser vil bidrage positivt til systemet: Opdatere sidens udseende til et mere moderne design, rette mindre fejl i forbindelse med at zoome ind, få knapperne til at blive på det korrekte sted så de ikke hopper rundt og gøre dato og tidspunkt korrekt. Rette, sådan at gemte loginoplysninger ikke skrives oven i placeholder tekst ved login. Automatisk import af data fra andre systemer. Vi vurderer, at rettelser af sidens indhold således at knapper og andre elementer er korrekt placeret og korrekt tid og dato er vigtigst, da det har betydning for brugerens interaktioner. Resten er blot nice to have. Ift. kompleksitet, er koden tilfredsstillende som den er nu med de velopdelte og ikke for store klasser, som indeholder selvbeskrivende metoder. Navngivningen er vi tilfredse med, både ift. klasser, metoder og variabler, så der ser vi heller ikke behov for forandring. Kommentarer er dog en mangelvare i koden, så vi skal have mere fokus på at dokumentere i selve koden med kommentarer. Til sidst er der noget manglende dokumentation, som kan løses med brugervejledninger og en installations- og driftsvejledning.

5.3.9 Hvad skal ændres for at følge den nye usecase

Ud fra vores nye usecase, kan vi vurderer, at der er enkelte elementer der skal ændres fra den forrige prototype.

5.3.9.1 Patient Frontend

I prototypen som blev udviklet i IT og Kommunikation, er systemet designet således at sundhedspersonale er tiltænkt som den eneste bruger af systemet. Nu skal funktionaliteten videreføres, så patienter også kan tilgå systemet (K2, K3 og K4). Dette kræver en hel ny brugergrænseflade, som er lavet til patienterne. Dette skyldes bla. usability, men også sikkerhedsmæssige årsager, som authorization. Årsagen til dette er, at den individuelle patient naturligvis ikke skal være i stand til at tjekke andres oplysninger eller lignende. Desuden skal det tages i betragtning, at en patient ikke har samme sundhedsfaglig viden som sundhedspersonalet, som der blev beskrevet i kapitel 2. Derfor skal brugergrænsefladen for patienter kun indeholde det som er relevant for dem, pga. både usability og authorization.

5.3.9.2 Adskille patienter fra aftaler

I den tidligere prototype bliver der ikke gemt patienter, men derimod aftaler hvori en patient indgår. Dette vil vi gerne ændre således at patienten er et separat objekt og ikke længere er en del af en aftale, men istedet hører til en aftale. Derved vil man kunne tilkoble patienten til EKG-dataen, og deraf ville man kende EKG-dataen ud fra patienten. Ud fra dette har vi konstrueret et analyse klasse diagram, der visuelt beskriver sammenhængen imellem de forskellige klasser.

5.3.9.3 Analyse Klassediagram

Analyse klasse diagrammet i figur:18 viser at sundhedspersonale og patienter har adgang til at lave aftaler, patienten har dog kun mulighed for at lave en aftale til sig selv, hvor sundhedspersonalet har mulighed for at lave en aftale til alle patienter. Patienten har derefter fanen EKG data, hvor patienten kan se de EKG data der hører til dem selv, her har sundhedspersonalet mulighed for, at se alle patienters EKG data. Dette vil sige, at man ikke kan se EKG dataen via aftaler, men derimod kan se EKG dataen via patienten.

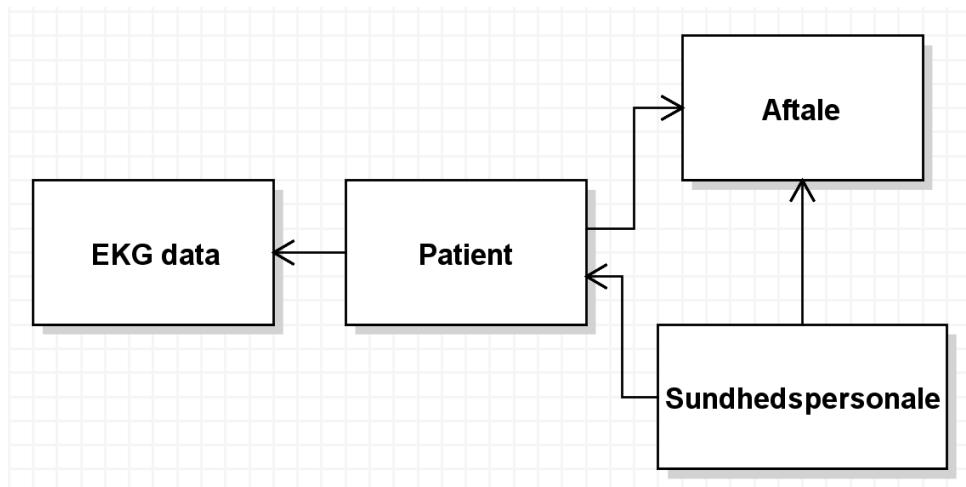


Figure 18: Analyse Klasse Diagram

5.3.10 Brugervejledning

Efter at have udviklet systemet, er det også væsentligt at systemet idriftsættes sikkert og tilfredsstillende, hvilket vi bla. vil løse vha. brugervejledninger. Dog ikke kun med en enkel en. Dette skyldes, at bla. use cases afviger fra brugergruppe til brugergruppe, og derfor ville det ikke være optimalt at lave en brugervejledning til alle potentielle brugere. Derfor vil vi udvikle 2 brugervejledninger. 1 til patienter og 1 til sundhedspersonale. Disse brugervejledninger skal laves i overensstemmelse med vores fagviden fra del 3 (Teknologi i samspil med mennesker).

5.3.11 Installations- og driftsvejledning

Udover brugervejledningen, skal der også udvikles en mere teknisk vejledning som kan assistere ifm. installation og drift. Dette skyldes, at brugervejledningen i sig selv ikke giver et indblik i hvordan man får installeret systemet, altså at få det oppe at køre. Det giver heller ikke et indblik i hvordan systemet holdes i drift, så derfor skal der udarbejdes en installations- og driftsvejledning.

5.4 Design

I dette afsnit vil vi gennemgå vores design proces. Vi vi designe vores overførsels protokol, database opsætning, nye frontends, EKG håndtering, EKG visualisering og brugerrettigheder.

5.4.1 Overførsel protokol

Vi aftalte med de andre grupper, at vores overførselsprotokol bygger ovenpå den der blev designet i prototypen, således at intet ændres ved aftale protokollen, men at der bliver tilføjet EKG funktionalitet. Overførselsprotokollen er defineret således:

- Alle opgiver deres urlsti i et aftalt dokument.

- Dernæst har man 2 endpoints:

urlsti\ekgSessions?cpr = xxxxxxxxxx.
urlsti\ekgSessions\measurements?sessionID = [int].

- ekgSession skal returnere et XML dokument der indeholder:

sessionID : [in] << required >>
cpr: [String] << required >>
timeStart : [YYYY – MM – DDHH : MM] << required >>
markers : [List < Integers >] << optional >>
comment : [String] << optional >>

- measurements skal returnere et XML dokument der indeholder:

value : [double]

- en apiKey skal overføreres med i en header som *"Authorization" : "Bearer 'apiKey"*, denne skal opskrives i et aftalt dokument.

Til dette har vi også lavet 2 XSD schemaer på figur: 19 og figur: 20.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<xss:schema attributeFormDefault="unqualified" elementFormDefault="qualified" xmlns:xss="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xss:element name="sessions">
    <xss:complexType>
      <xss:sequence>
        <xss:element name="session">
          <xss:complexType>
            <xss:sequence>
              <xss:element name="sessionID" type="xs:unsignedByte" />
              <xss:element name="cpr" type="xs:string" />
              <xss:element name="timeStart" type="xs:string" />
              <xss:element name="markers">
                <xss:complexType>
                  <xss:sequence>
                    <xss:element maxOccurs="unbounded" name="marker" type="xs:unsignedByte" />
                  </xss:sequence>
                </xss:complexType>
              </xss:element>
              <xss:element name="comment" type="xs:string" />
            </xss:sequence>
          </xss:complexType>
        </xss:element>
      </xss:sequence>
    </xss:complexType>
  </xss:element>
</xss:schema>
```

Figure 19: XSD EKGsessions

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<xss:schema attributeFormDefault="unqualified" elementFormDefault="qualified"
xmlns:xss="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
    <xss:element name="measurements">
        <xss:complexType>
            <xss:sequence>
                <xss:element maxOccurs="unbounded" name="value"
type="xss:unsignedByte" />
            </xss:sequence>
        </xss:complexType>
    </xss:element>
</xss:schema>

```

Figure 20: XSD measurements

5.4.2 Database

Vi vil designe en MySql der vil indeholde 5 tabeller. Først vil vi lave en LoginOplysninger tabel hvor vi gemmer brugernes username, password, salt og doctor rettigheder. Passwordet er en hashet værdi, hvor man skal bruge saltet til at validerer passwordet. Doctor rettigheden er en int der fungere som en boolean, hvor man gemmer om brugeren er en doctor eller en patient. Vi har også en patient tabel der indeholder et patientID og et cpr, og en EKG tabel indholder værdien af måling. EKG tabellen indeholder specifikt værdien af målingen, PatientID der identificere målingen med patienten, MålingID der skelner de forskellige og sessionID der beskriver hvilket målings sessionerne hører til. Til slut har vi en Målingstidpunkt tabel hvor vi gemmer et tidspunkt målingen blev taget, sessionID der associerer tidspunktet med målingserien, comments der kort kan bruges til at beskrive en evt. diagnose, et patientID og markers der markerer interessante punkter der evt. kan bruges til at stille en diagnose. Disse markers bliver registreret via deres x koordinat adskilt via symbolet ” | ”, således at de senere kan splittes til et array og placeres i en liste.

5.4.2.1 ER diagram

På baggrund af beskrivelse har vi konstrueret et ER diagram, der visuelt beskriver hvordan databasen hænger sammen, ses på figur:21

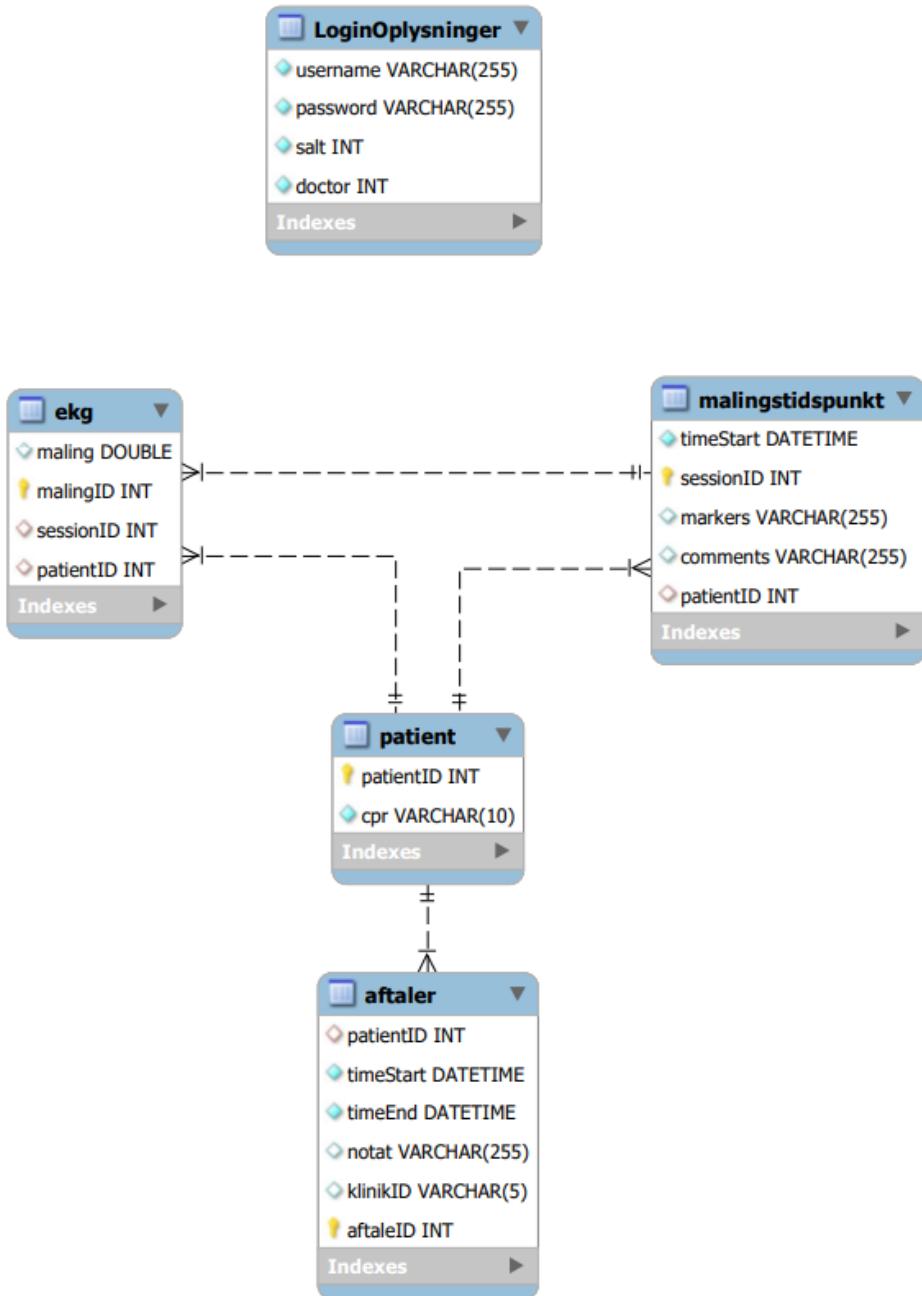


Figure 21: ER diagram

5.4.3 Patient Frontend

Patientens frontend vil som udgangspunkt ligne sundhedspersonalets frontend, dog med visse væsentlige forskelle. Først bliver slet knappen fjernet, dvs. at patienten ikke kan slette sine egne aftaler. Dette skyldes, at vi mener det vil være bedst praksis at patienten kun kan se/bestille tider, men bliver nød til at ringe for at afmelde. Desuden laves der en ny boks, hvor patienten kan se sine aftalte tider på rækkeform. Resten af systemet med hvordan aftaler oprettes, er på samme måde som for sundhespersonalet. Dvs. at patienten kan vælge en dato, hvorefter tidspunkt osv.

5.4.4 EKG Frontend

I dette projekt skal det også være muligt at håndtere/se EKG-data. Dette skal være muligt for både patienten og sundhedspersonalet. Derfor har vi lavet en mockup, som i udgangspunkt faktisk kan bruges til begge brugergrupper. Et skærmbillede af mockup'en ses på figur:22

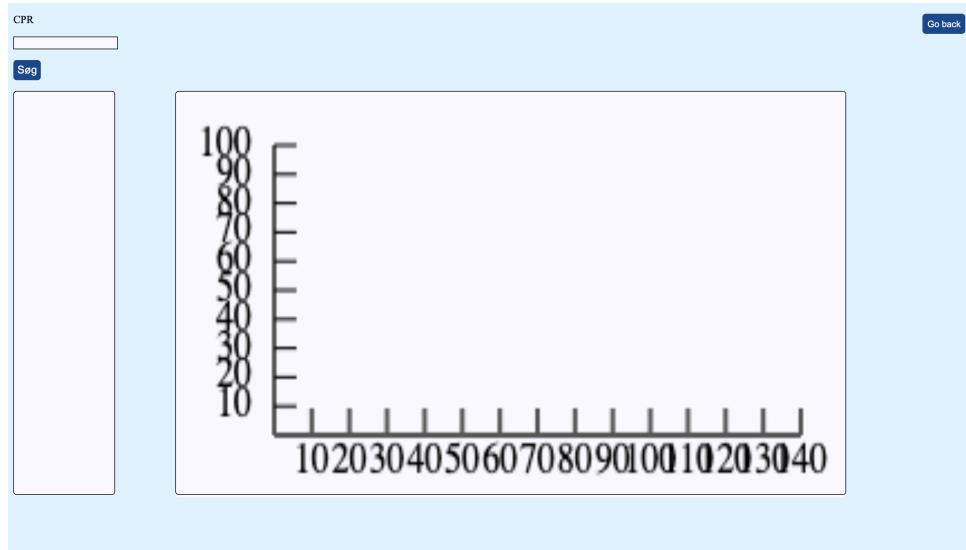


Figure 22: Mockup frontend

Den ene og væsentlige forskel, der skelner mellem patienten og sundhedspersonalet er CPR-indtastningen. Patienten får ikke mulighed for at indtaste et CPR, idet at input-feltet disables og patientens CPR-nummer fremgår der automatisk. Derfor kan patientes bare tilgå EKG siden, hvorefter patientens tidligere EKG-målinger så fremgår i række i boksen nedenfor. Så kan patienten vælge, hvilken session vedkommende vil se. For sundhedspersonalet er det dog anderledes, hvilket skyldes at sundhedspersonalet naturligvis skal være i stand til at se alle patienters målinger. Derfor er forskellen, at CPR inputtet ikke er disabled, og derfor indtaster sundhedspersonalet selv et CPR nummer. Derefter kommer den indtastede patients sessionID's så frem i en række i boksen nedenfor med tilknyttede checkbox'es og et starttidspunkter for målingerne. Pga. denne teknik med at disable inputsmuligheden for CPR-nummeret for patienten, kan vi bruge samme nærmest brugergrænseflade for begge målgrupper. Især når siden er simpel, og derfor ikke kræver en yderligere simplifcering til gavn for brugervenligheden for ikke-sundhedsprofessionelle.

5.4.5 EKG Håndtering

Den måde vi har tænkt os at håndterer vores EKG data, er kort forklaret:

- At vi modtagere signalet.
- Validerer signalet.
- Starter en tråd der skal behandle signalet.

Behandler signalet.

Registrerer evt.intermitterende hjerterytme-forstyrrelser.

Overfører det til vores SQL database i passende tabeller.

Dernæst vil vise også lave metoder, der kan hive de forskellige parametre ud af databasen og vise det til brugeren eller overfører det i passende format til de andre grupper.

5.4.5.1 SekvensDiagram over EKG håndtering

Vi har lavet et sekvens diagram der beskriver hvordan vi håndterer modtagelsen og behandlingen af EKG signalet i figur:23

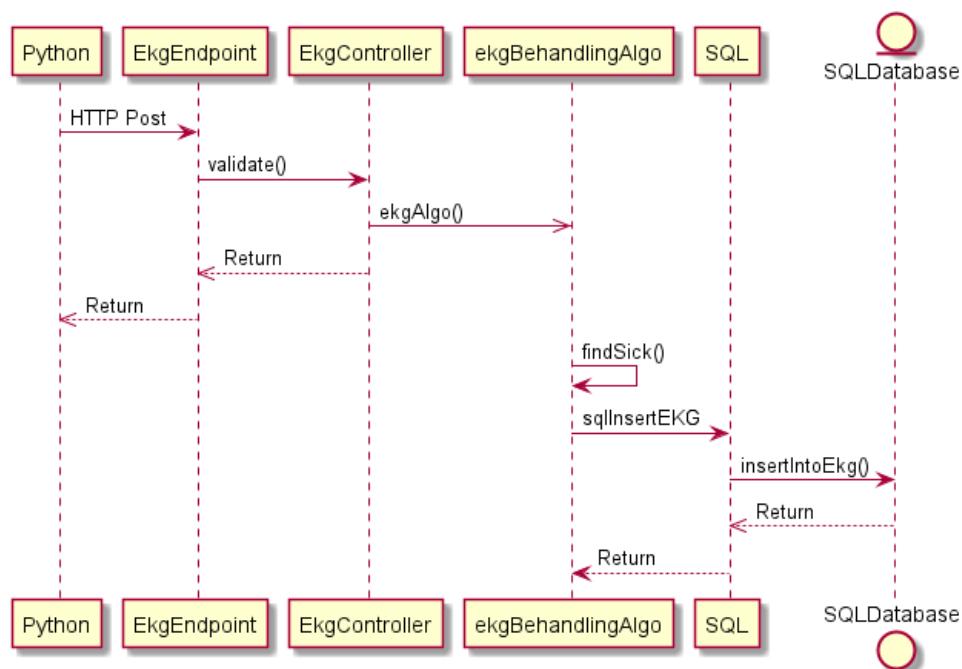


Figure 23: EKG sekvensdiagram

5.4.5.2 Ekg Findsick algoritme

Vi vil gerne konstruerer en algoritme, der registrer aftstanden imellem de forskellige QRS komplekser. Ud fra denne viden vil vi så vurderer, om dette slag er kommet alt for hurtigt eller langsomt og deraf markerer dette som et punkt. Et aktivitets diagram af denne algoritme kan ses på figur: 24.

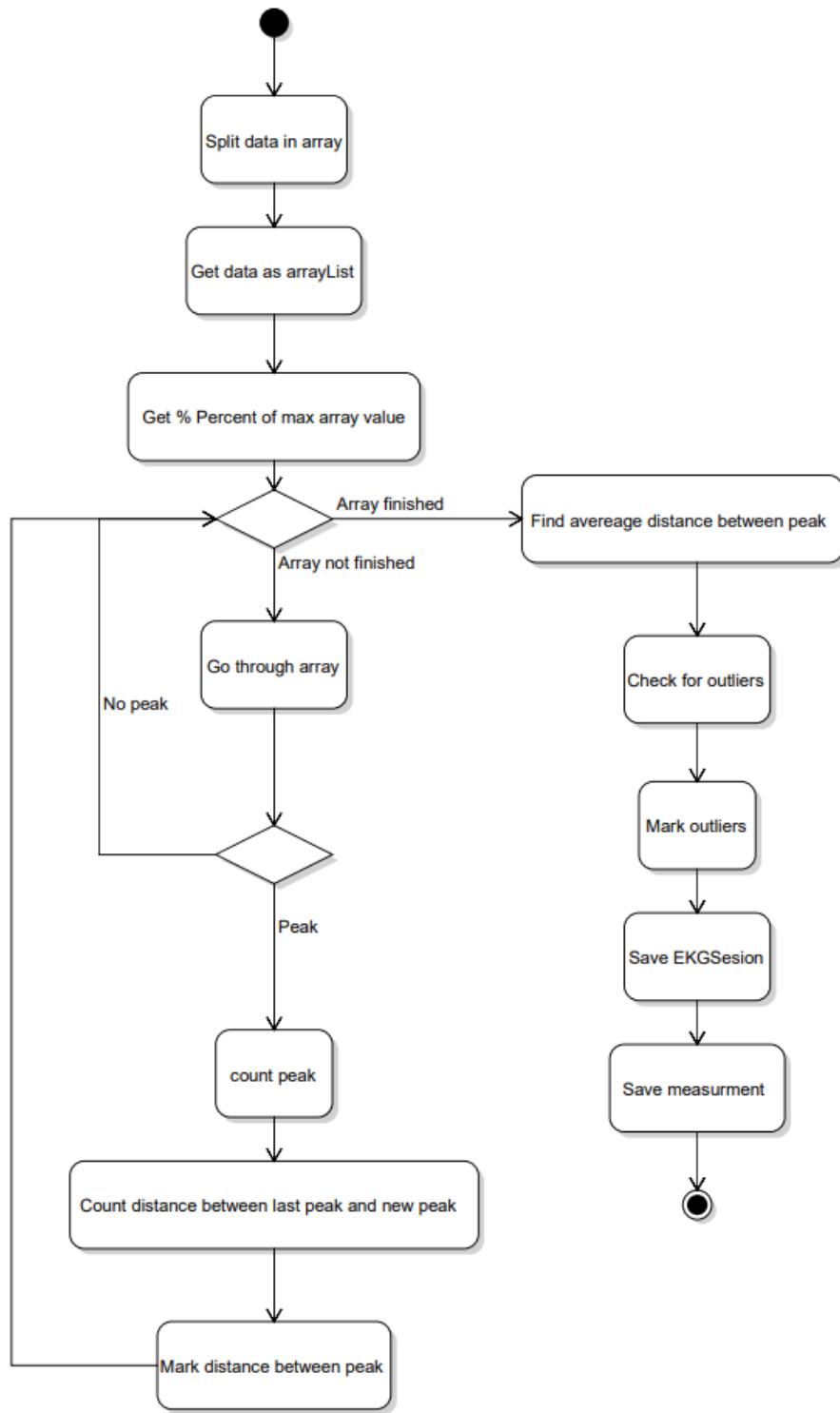


Figure 24: Aktivitets Diagram - `findSick()` algoritme

5.4.5.3 KlasseDiagram over håndteringen af EKG

Vi har lavet et overordnet design klasse diagram for struktureringen af vores nye EKG del som ses på figur:25

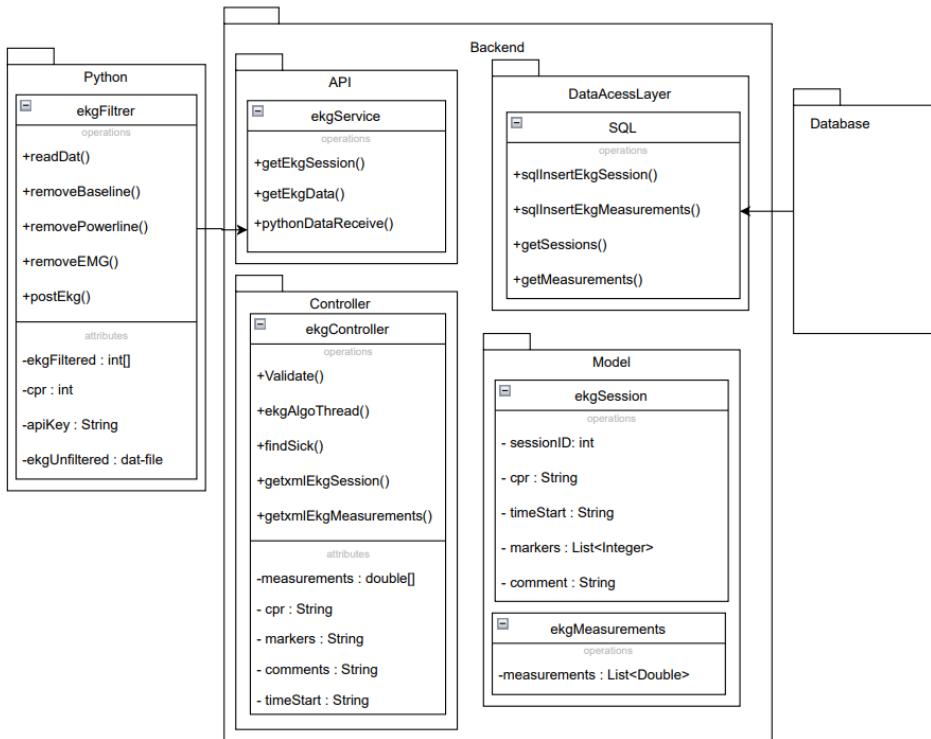


Figure 25: DesignKlasseDiagram - EKG Håndtering

5.4.6 EKG visualisering

Til slut har vi konstrueret et design klasse diagram over visualiseringen af EKG målingerne til brugerne. Her har vi lavet 2 separate frontends, der skal beskrive forskellene imellem deres rettigheder. Her skal man bemærke at `cpr` feltet hos brugeren ikke er et input felt, men derimod et disabled felt, dette illustrerer at brugeren ikke har mulighed for at se de andre patienters EKG målinger.

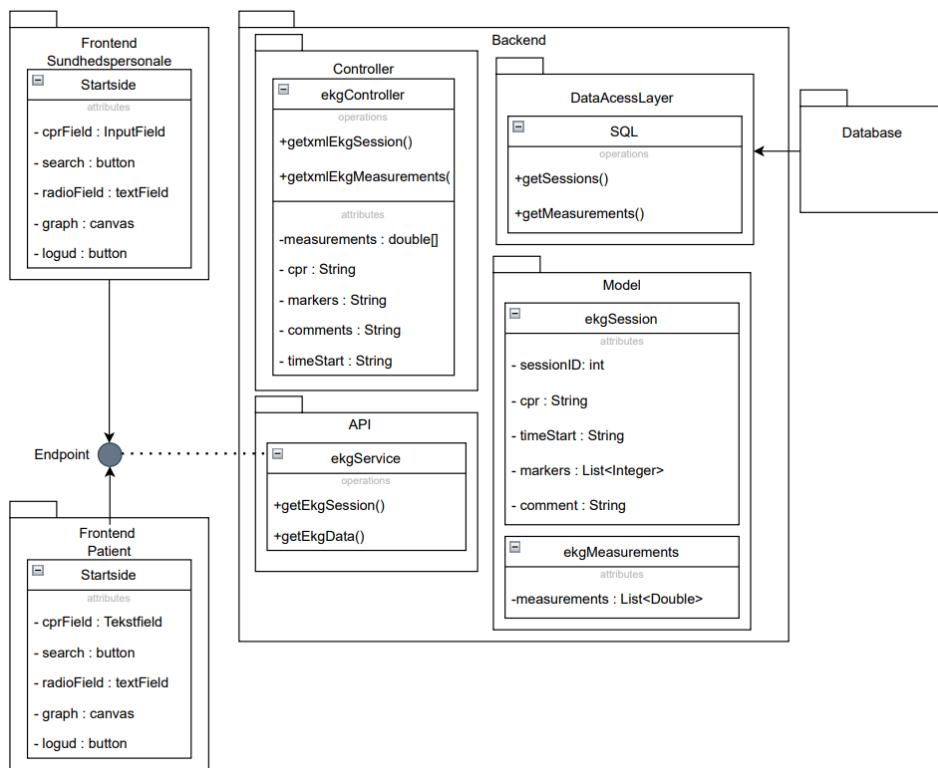


Figure 26: DesignKlasseDiagram - EKG visualisering

5.4.7 Brugerrettigheder via tokens

Vi har tænkt os, at holde styr på brugerens rettigheder i javaWebTokens og derved kontrollere at patienterne ikke har mulighed for, at se andre patienters data.

5.5 Implementering

Nu vil vi gennemgå koden. Koden er en videreudvikling af følgende projekt: <https://github.com/Troels21/IT3-Delopgave-3>. Denne prototype har vi så udført et Code-review (5.3.8) på, og nu gennemgås det nye som er blevet implementeret i koden for at opfylde de nye krav. Hjemmesiden vi har udviklet, kan bla. tilgås med følgende loginoplysninger:
 Sundhedspersonale = Brugernavn: "Doctor", Kode: "1234".
 Patient = Brugernavn: "1234567890", Kode: "4321".

5.5.1 Frontend

5.5.1.1 Generelt om vores frontend

Systemet skal være rollebaseret, idet vi både har med patienter og sundhedspersonale at gøre. Sundhedspersonalet har adgang til flere funktioner end patienterne, og denne konkrete opdeling forklares også i backenden. I frontenden kommer det til udtryk ved to separate brugergrænseflader. Pga. denne opdeling, nævnes der også hvilken filer der hører til hvilken brugergruppens

brugergrænseflader. Nu bliver hjemmesiden gennemgået både fra sundhedspersonalets perspektiv og patientens perspektiv, hvor der både vises skærmbilleder af de brugergrænseflader de ser, og de nye funktionaliteter forklares fra et frontend perspektiv. Vi har desuden haft nogle problemer ift. hvordan brugergrænsenfladerne ser ud ved forskellige oplysninger og skærme, som gør at bla. knapper kan lægge forskellige steder. Vi har forsøgt at fikse dette, og kom frem til en løsning der virker, hvor at alle elementer ikke flyver rundt når man zoomer. Vi har nemlig prøvet os frem med de forskellige attributter i CSS, og nu fungerer det egentlig som det skal.

5.5.1.2 Loginside

Selve login-siden består af: index.html, Loginside.js og Loginside.css. Denne side er fælles for begge brugergrupper, idet at der ved login-siden ikke er noget behov for at skelne mellem brugergrupperne. Html-filen er nærmest uændret, men vi var utilfredse med designet af den forrige side fra prototypen, så derfor har vi opdateret CSS-filen med et fokus på farvetemaer, former osv. Den stilart som vi kom frem til ved Login-siden, er en stilart vi også har implementeret gennem hele systemet. Nedenfor fremgår der et skærmbillede af login-siden for begge brugergrupper:

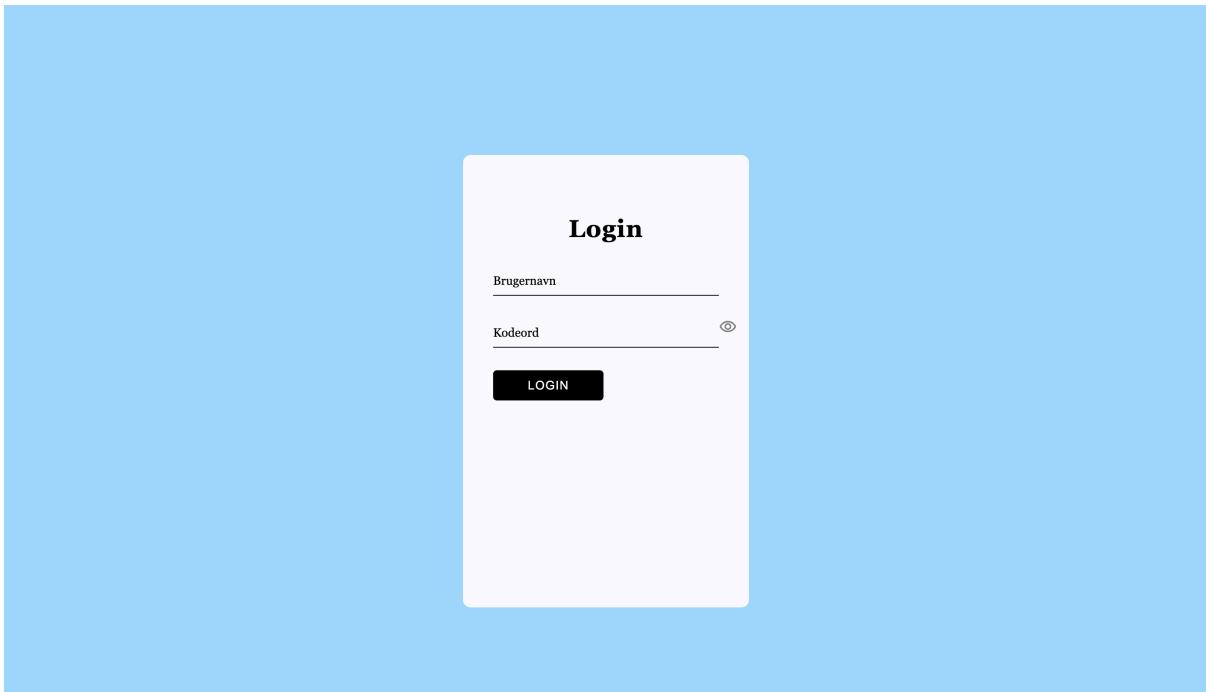


Figure 27: Skærmbillede - Loginside

Vi har tilføjet nye funktioner i javascript-filen, idet der skal kunne skelnes mellem brugergrupperne når de logger ind. Når brugeren trykker på "LOGIN" bruges "loginbt()" funktionen, hvor at det indtastede brugernavn og kodeord hentes, så vi kan verificere login'et, men også skelne mellem om det en patient eller sundhedspersonale. Derfor fetches brugernavn og kodeord, og så bruges "giveToken(resp,user)". Denne funktion bruges som navnet hentyder, til at give en token, men også til at fører hhv. patienten og sundhedspersonale til hver deres brugergrænseflade. I selve funktionen er der en if-betingelse, der ser om brugernavnet matcher en regex på de 10 tal (CPR nummer), hvis ikke brugernavnet matcher det, så er det nemlig sundhedspersonale der forsøger at logge ind. Hermed er brugerne så hhv. sendt til hver deres "Aftaleside".

5.5.1.3 Aftaleside

Dette er siden, hvor brugeren havner efter at have logget ind. Afhængigt af hvilken brugergruppe brugeren tilhører, er der forskellige funktioner som brugeren har adgang til.

5.5.1.4 Aftaleside - Sundhedspersonale

Sundhedspersonalets aftaleside består af: Aftaleside_SP.html, Aftaleside_SP.js, og Aftaleside_SP.css. Her kan sundhedspersonalet se tider for alle patienter, tilføje tider og slette tider. Disse funktionaliteter kan ses i skærmbilledet af siden nedenfor:

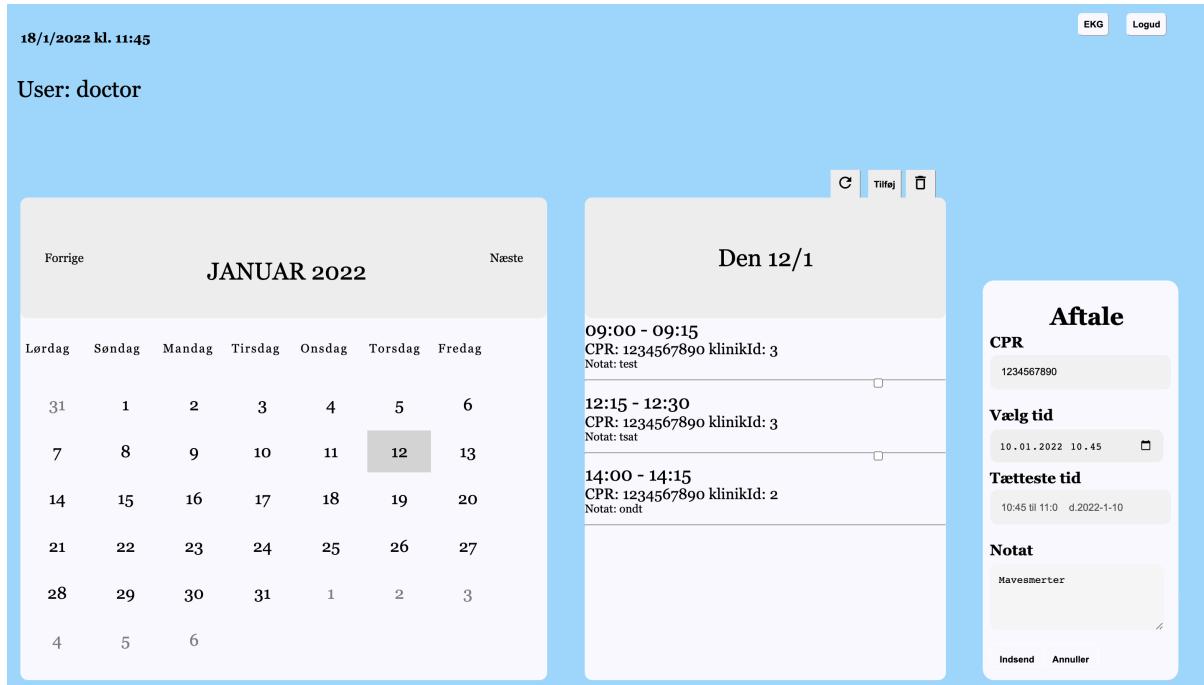


Figure 28: Skærmbillede - Aftaleside for sundhedspersonale

Kalenderen, boksen med tider på dagen og aftale pop-upen er noget som allerede eksisterede fra prototypen, idet at prototypen var tiltænkt sundhedspersonalet. Den måde det fungerer på er, at sundhedspersonalet vælger en dato på kalenderen, og kan så se de eksisterende aftaler for den dag. Vil sundhedspersonalet oprette en ny aftale, trykkes der på ”Tilføj”, hvorefter pop-up boksen kommer frem hvori vedkommende kan indtaste CPR-nummeret for den pågældende patient, vælge tid, skrive et tilknyttet notat og derefter indsende det. Så fremgår den nyoprettede aftale i listen med de andre aftaler i kalenderne samt databasen. Derudover er der en refresh knap, som bruges til at opdatere aftalerne i kalenderen. Noget nyt vi har fået implementeret er en slette funktion. Den kan ses ved skraldespandsikonet, og bruges til at slette aftaler ved at man markerer de aftaler man vil slette i checkbox’ne, hvorefter man trykker på skraldespandsikonet. Når der trykkes på denne knap aktiveres ”deleteAftale()” funktionen, som først kører alle checkboks igennem for den valgte dato, og ser hvilken der er markeret. Når systemet så ved hvilken checkboks der er markeret, så fetches de med init metoden ”DELETE”. Til sidst bruges refresh metoden, så at aftalerne automatisk bliver fjernet fra listen uden man behøver at trykke på refresh knappen. Desuden er der en ”EKG” knap, som fører videre til sundhedspersonalets EKG side.

5.5.1.5 Aftaleside - Patienter

Patientens aftaleside består af: Aftaleside_Patient.html, Aftaleside_Patient.js, og Aftaleside_Patient.css. Nedenfor ses et skærmbillede af siden:

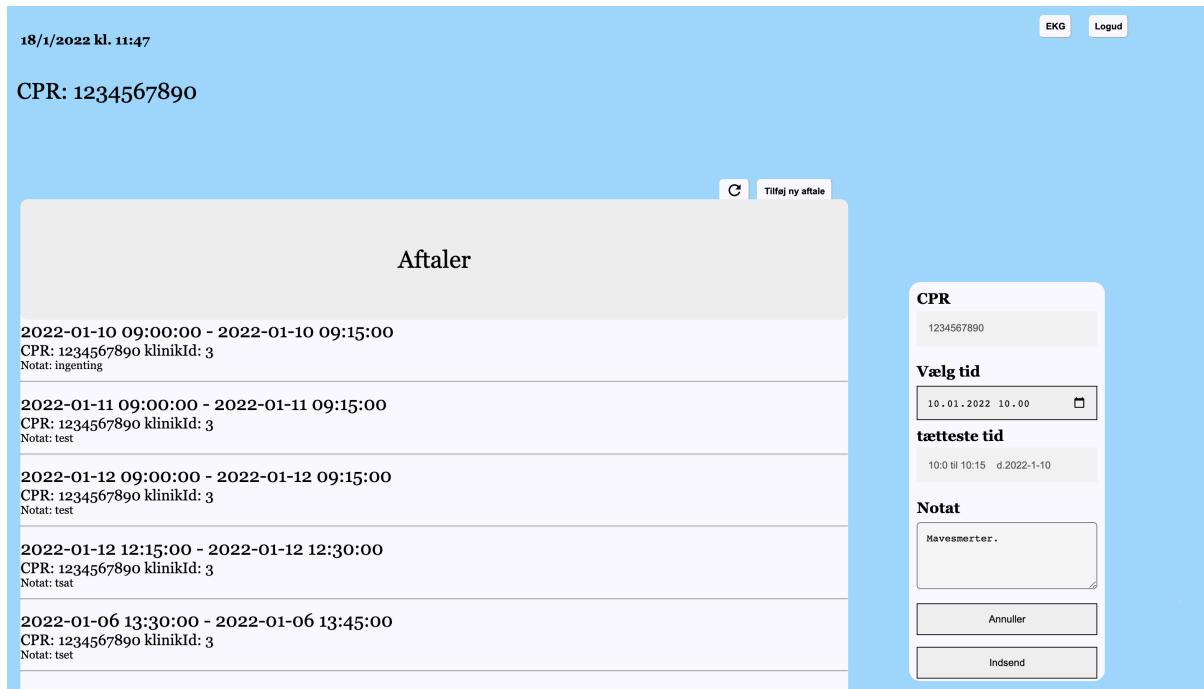


Figure 29: Skærmbillede - Aftaleside for patienter

Aftalesiden for patienterne er egentlig bare en forsimpleret version af aftalesiden for sundhedspersonalet. For det første er den store kalender fjernet. Boksen hvor der før kunne ses tider for en valgt dag, er nu ændret til at patienten kan se alle sine eksisterende tider. Dette skyldes, at vi ikke mener det er særlig praktisk at patienten skal tjekke hver dato, bare for at finde sine egne tider. Desuden er patientens CPR-nummer autoudfyldt, idet patienten selvfølgelig kun skal være i stand til at bestille tider til sig selv. Derfor er feltet disabled. Vi har desuden fjernet slette funktionen, idet vi mener at patienten ikke skal være i stand til at aflyse aftaler selvstændigt. Ellers er der intet anderledes på siden, bortset fra et "EKG" knappen, fører til en EKG-side specielt lavet for patienter som er anderledes end siden for sundhedspersonalet.

5.5.1.6 EKGside

Efter at sundhedspersonalet eller patienten har trykket på hver deres EKG knap, ankommer de ved hver deres EKG side. Disse sider er forskellige for brugergrupperne, idet at sundhedspersonalet har adgang til alle patienters EKG sessions, hvorimod patienten kun kan se sin egne sessions. Det er samme princip, som ved aftaler. EKG siden er fuldkommen ny og ikke en del af den oprindelige prototype, så her er der en række nye funktioner der gennemgås.

5.5.1.7 EKGside - Sundhedspersonale

Sundhedspersonalets EKGside består af: EKGside_SP.html, EKGside_SP.js, og EKGside_SP.css. Nedenfor ses et skærmbillede af siden:

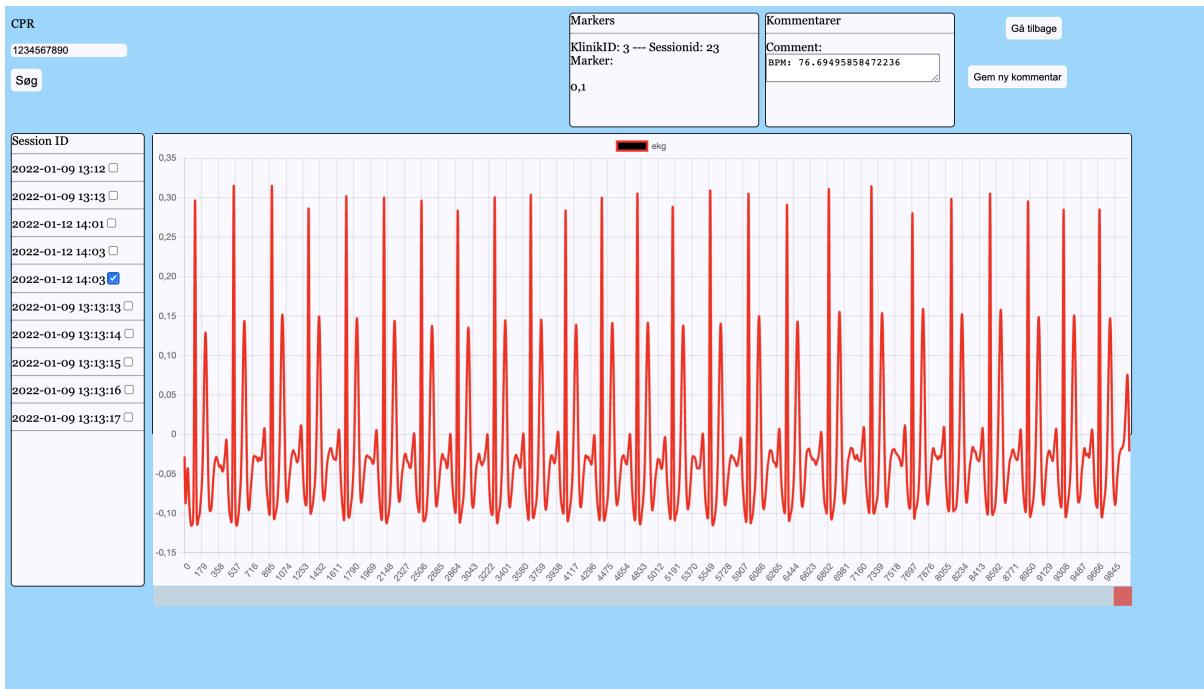


Figure 30: Skærmbillede - EKG side for sundhedspersonale

Sundhedspersonalet indtaster et CPR-nummer og trykker på ”Søg” knappen. Knappen aktiverer funktionen `cprSearch()`, hvor der tjekkes om CPR-nummeret er et 10-cifret tal. Hvis dette er tilfældet fetches CPR-nummeret og funktionen, ”`makeCheckbox()`”, aktiveres. ”`makeCheckbox()`” sørger for at fremvise sessionerne i ”Session ID” boksen, og udfylder ”`Markers`” og ”`Kommentar`” boksene med alle klinik id’er, session id’er, markers og kommentarer. Dog er alle disse hidden. I metoden tjekkes der også om klinik ID er 3 for hver session, som er vores klinik tal. Dette skyldes, at kun hvis sessionen tilhører vores klinik, skal sundhedspersonalet være i stand til at ændre i kommentaren. Nu kan sundhedspersonalet vælge en session, og så aktiveres funktionen, ”`showMeasurement()`”. Det som ”`showMeasurement()`” egentlig gør, er at fjerne hidden-attributten fra den session som sundhedspersonalet har valgt, og derefter aktiveres funktionen, ”`ekgMeasFetch()`”. I ”`ekgMeasFetch()`” fetches der efter EKG dataen, som så indsættes i ”`makeChart()`” funktionen. ”`makeChart()`” tager array’en af dataen og visualisere dataen vha. `Chart.js`. Den sidste funktionalitet der er på siden er ”`Gem ny kommentar`”, som aktiverer funktionen ”`updateEkgSession`”. ”`updateEkgSession`” bruges til at opdatere den ny-aændrede kommentar, som der gøres ved at fetche med metoden ”PUT”.

5.5.1.8 EKGside - Patienter

Patientens EKGside består af: `EKGside_Patient.html`, `EKGside_Patient.js`, og `EKGside_Patient.css`. Nedenfor ses et skærmbillede af siden:

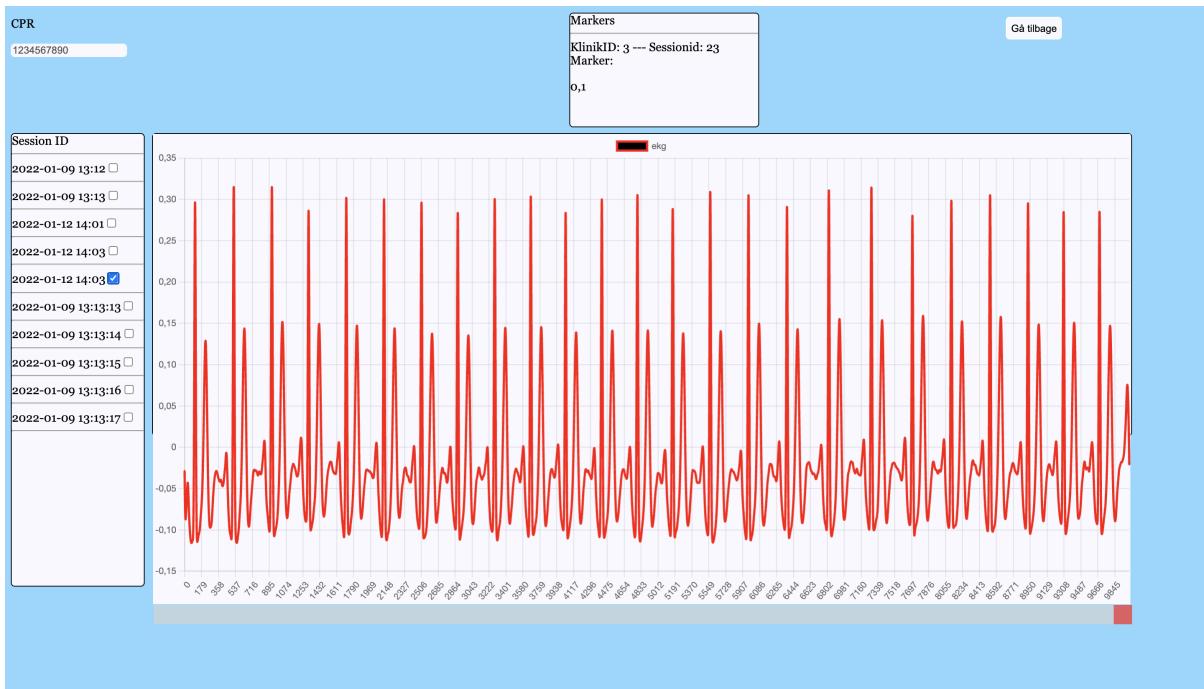


Figure 31: Skærmbillede - EKG side for patienter

EKG siden for patienten er en forsimplet version af EKG siden for sundhedspersonalet. CPR-nummeret er autoudfyldt, tekstfeltet er disabled og søge knappen er fjernet. Dette skyldes at patienten kun skal kunne se sine egne sessioner, så derfor er søge-processen som blev beskrevet tidligere ifm. sundhedspersonalets EKG side, blevet automatiseret hos patienten. Så når patienten kommer ind på EKG siden, står vedkommendes sessioner allerede klar, hvor at patienten så kan vælge hvilken session vedkommende vil se. Desuden er kommentarboksen fjernet, idet vi pga. overvejelser i del 3 kom frem til at patienten ikke skal kunne se dette, og ligeledes er ”Gem ny kommentar” knappen så også fjernet.

5.5.2 Python

Da vi som skrevet i design afsnittet, ikke har en konkret EKG måler, må vi simulere at vi tager ekg målinger på patienter. Vi overfører et bibliotek med forskellige EKG målinger, som vi kan simulerer er taget under rigtige forhold af rigtige personer i realtid. Til overførselsen af EKG data til backend måtte der optimeres i filtrerne således, at de overførte EKG data var data der så pænere ud og var nemmere at arbejde med.

5.5.2.1 Optimering af filter

Vi måtte optimere filteret således at basislinje-driften blev minimeret mere. Dette blev gjort ved at implementerer et FIR høj pass filter, istedet for det notch filter der fjernede samme støj. Dette gjorde vi da dette filter var bedre til at fjerne støjen, når vi så på hele signalet der svarende til 20 sekunders optagelse i stedet for de 2 sekunders optagelse som vi brugte i signalbehandling afsnittet. Udover dette blev vi også nødt til at øge cutoff frekvensen, fra 0.6 til 1.3, da dette fuldkommen fjernede basislinje driften. Dette kunne vi bare gøre, da basislinje driften ikke har noget med EKG’et at gøre og kan beskrives som et abstrakt fænomen. EKG visualiseringen ville også blive bedre, hvis der ikke var en stor differens i basislinje driften.

5.5.2.2 Overførsel af EKG data til backend

Til overførselsen af EKG dataen fra python, hentede vi 2 nye biblioteker til vores pythonkode. Det ene ”*Requests*” sørgerede for at lave HTTP/1.1 request nemt. Det andet fra Json biblioteket gjorde det muligt at overfører vores EKG data punkter som et Json array. På denne måde kunne vi lave et post request til vores backend via requests, hvori vi førte en header der indeholdte cpr værdien og en payload der indeholdte vores EKG data som en string der lignede et Json array.

5.5.3 Backend

Overordnet skulle der tilføjes en patient i vores system, og derfor har vi været nødt til at implementerer en kontrol af brugeren og derved holde styr på brugerens rettigheder. Dernæst skulle vi modtage EKG data, behandle det, således at man evt. kunne få registreret WPW anfald og gemme det til senere brug. Til slut skulle vi synkroniserer vores data med de andre grupper.

5.5.3.1 Bruger Rettigheder

Da vi var nødt til, at kunne skelne imellem vores brugeres rettigheder måtte vi implementere en form for *role access based control*. Dette gjorde vi ved, at bruge den allerede designende funktionalitet fra vores SQL LoginOplysninger tabel, hvori vi gemmer om brugeren er en patient eller en del af sundhedspersonalet, med en binær boolean. Vi arbejdede videre med denne funktionalitet i tankerne, og tilføjede den samme funktionalitet i vores user objekt. Vi kunne nu tilgå denne via. vores token, der hvor vi skrev user objektet ind i vores JavaWebToken, dette gjorde at vi kunne ekstrahere user objektet fra vores javawebtoken i vores filter, sætte den som en *ContainerRequestContext property*, senere i vores service klasser tilgå user objektet og deraf undersøge om brugeren rent faktisk er en patient eller en del af sundhedspersonalet. På denne måde vil vores endpoints der ikke skal være åbne for de andre grupper, nu have mulighed for at returnerer 2 forskellige ting, der afhænger af hvilken webToken der sender med som authorization.

5.5.3.2 Algoritme der finder WPW anfald

Når vi modtog vores EKG data, ville vi gerne kontrollere automatisk, om der var evt. intermitterende hjerte forstyrrelser (primært WPW) i ekgdataen. Dette gjorde vi ved, at undersøge afstanden imellem toppunkterne/QRS kompleksene. Første step var at finde toppunkter. Til dette valgte vi at markerer en værdi, der var højere eller lig med:

$$Grænseværdien = Maxværdien i arrayet * 0.55 \quad (4)$$

0,55 blev fundet ved eksperimenteringen med værdien, og kan ses i bilagene. Hvis et punkt var højere eller lig med grænseværdien, vurderede vi også om der var gået som minimum 100 punkter siden sidste registrerede toppunkt. Dette gjorde vi da en afstand imellem punkterne på 100, ville svare til en maks puls på 300. Matematikken til dette kan findes i bilagene. Når vi så havde registreret et toppunkt målte vi afstanden imellem det sidste registrerede toppunkt, og det nye toppunkt, og gemte denne værdi i et array. Når alt EKG dataen nu var tjekket for toppunkter, tjekkede vi den gennemsnitlig afstand imellem toppunkterne, og beregende en BPM, for de 20 sekunders målinger, således:

$$BPM = 30.000 / Den gennemsnitlige afstand \quad (5)$$

Derefter vurderede vi om afstanden imellem de forskellige punkter var højere eller lavere end den værdi der svarede til at man enten havde en puls på under 30 eller over 200. Hvis afstanden imellem de forskellige punkter svarede til dette, registrerede vi dette som en marker.

5.5.3.3 Gemme EKG

Efter at EKG dataen var blevet undersøgt overførte vi dataen til vores MySQL database. Først oprettede vi en ny EKG-session til patienten hvor vi gemte de registrerede markers og BPM værdien. Dernæst overførte vi EKG dataen som en double, med en foreign key der koblede målingerne sammen med sessionen og patienten.

5.5.4 Synkronisering af data med andre grupper

Vi skulle også synkroniserer vores data med de andre grupper. Den måde vi fortolker dette element, er ved, at vi skal gøre vores data tilgængeligt for de andre grupper, samtidigt med at vi også viser deres data i vores frontend. Derfor har vi konstrueret endpoints, der returnerer vores data, og skrevet deres endpoints ind i vores metoder der viser ting på vores eget endpoint. Det vil sige, at når man laver en kald på en af de endpoints vi selv bruger i vores frontend, får man nu ikke kun vores data, men også alle de andres. Vi har gjort brug af *Unirest* til at lave denne forbindelse.

5.5.5 ServerOpsætning

Vi har ændret opsætningen af vores server, fordi der var nogle problemer med prototypens opsætning.

5.5.5.1 TLS

Der var et problem i prototypen med, at der ikke var lavet TLS med et ordentligt proxypass. Dette endte ud i en hjemmeside med TLS, dog skulle man manuelt gå ind og overfører filer hver tredje måned, for at vedligeholde ens certifikat. Dette problem er blevet løst og certifikatet burde nu selv automatisk fornye sig, da vi har fået konstrueret et ordentligt proxypass.

5.5.5.2 System Environment Variables

Vi har sat api-keys og MySql databasesens password som system environment variables, da vi gerne vil undgå at disse er tilgængelige i vores kode i clear text.

5.5.6 Brugermanual

Vi har valgt at lave 2 brugermanualer. En for hver brugergruppe, altså hhv. sundhedspersonale og patienter, som kan ses hhv. bilag B2.1. og B2.2. Brugermanualerne er lavet på baggrund af en masse faglige overvejelser, som fremgår i del 3 herunder Herskinkonceptet. Vi har dog stræbet mod at lave systemet så brugervenligt, at man ville kunne betjene systemet uden behov for en brugermanual.

5.5.7 Installations og drift vejledning

Vi har udarbejdet en installations og drift vejledning der skulle kunne give læseresen, med en forståelse af IT på vores niveau, en guide til hvorledes programmet skal installeres og drives. Der er ikke så meget der skal gøres, efter at programmet er blevet installeret korrekt, så derfor er drift delen af vores program ikke så stor. Installations og drift vejledning kan findes i bilagene.

5.6 Afprøvning

K1. til K9. er funktionelle krav, som vi kan afprøve. Vi har tænkt os at afprøve kravene således:

- A1. Kravene K2-K7 kan alle afprøves via. en opgave baseret usability test, der afprøver brugervenligheden, samt giver os en mulighed for, at udfører en diskret funktionel test.
- A2. Kravene k8 og k.9 kan afprøves med postman, som en funktional testing, hvori vi afprøver at lave et HTTP get request på vores endpoints, med den tilgående ApiKey, og eftertjekker om resultatet følger den standardiserede XML-format.
- A3. Code review af den nye kode.

5.6.1 A1. Opgavebaseret Usability Testing

For at teste brugervenligheden af programmet, udfører vi usability testing, herunder opgavebaseret usability testing. Dette gøres ved, at vi laver nogle konkrete cases, hvori der står hvad deltageren skal forsøge at gøre. Derefter dokumenteres deltagerens observationer, tanker, samt evnen til at udføre selve casen. Idet vi har med to brugergrupper at gøre, altså sundhedspersonale og patienter, har vi valgt at have en case for hver af brugergrupperne.

5.6.1.1 Case til Patient

Dette er casen som ”patienten” skal udfører under opgavebaseret usability testing:

- Dit brugernavn er dit CPR-nummer, som er ”1234567890” og dit kodeord til systemet er ”4321”.
- 1. Kom ind på systemet.
- 2. Login på systemet
- 3. Find dine eksisterende aftaler.
- 4. Bestil en tid til den 31/01-22 kl 11:00 med notatet, ”Høj feber”.
- 5. Foretag nu en EKG måling.
- 6. Find dine EKG-sessioner inde på hjemmesiden.
- 7. Se EKG’et for en af dine sessioner.
- 8. Log ud af systemet.

5.6.1.2 Case til Sundhedspersonale

Dette er casen som ”sundhedspersonalet” skal udfører under opgavebaseret usability testing:

- Du er en læge med brugernavnet: ”Doctor”, og kodeordet: ”1234”.
- 1. Kom ind på systemet.
- 2. Login på systemet
- 3. Find en eksisterende aftale i Januar.
- 4. Slet aftalen.
- 4. Opret en aftale til den 30/01-22 kl 10:00 med notatet, ”Forhøjet blodtryk”, til patienten: ”1234567890”.
- 5. Find ”1234567890”’s EKG sessioner.
- 6. Find en EKG session, som er foretaget i klinik 3.
- 7. Se EKG’et for sessionen og ændre kommentaren til ”Done”.
- 8. Log ud af systemet.

5.6.1.3 Resultater

For at afprøve vores brugergrænseflade har vi gjort brug af eksplorativ usability testing. Vi har valgt to repræsentanter: en repræsentant der matcher personaen for patientgruppen og en repræsentant der matcher personaen for sundhedspersonalet. Herudfra har vi fået dannet to cases hvor vi kommer ind på feedbacken vi modtog efter de testede vores system.

Case for patient: Vi startede med at afprøve systemet på repræsentanten der matcher vores patient-målgruppe. Da denne målgruppe primært er unge i aldersgruppen 20-24 år har vi fået afprøvet systemet på en 23-årig kvinde. Hendes feedback til systemet var, at systemet var ligetil og nem at gøre brug af. Repræsentanten kunne logge ind, oprette en aftale, se sine aftaler samt gå ind og se de forskelligt oprettede EKG-målinger uden nogen komplikationer. Som feedback sagde repræsentanten dog at ”forsiden (efter man har logget ind) ser lidt rodet ud, men funktionaliteten af hjemmesiden er helt fint.” Så i forhold til ulemper synes repræsentanten at frontenden godt kunne forbedres, dog kom det ikke i vejen for den primære brug af hjemmesiden.

Case for sundhedspersonale: Vi afprøvede herefter systemet på repræsentanten der matcher vores sundhedspersonale-målgruppe. Da denne målgruppe bl.a. er sygeplejersker og læger har vi fået afprøvet systemet på en 28-årig læge. Hendes feedback til brugergrænsefladen var at hjemmesiden ville passe godt ind mht. at få oprettet og slettet patientaftaler til en travl hverdag på sygehuset. Dette er på baggrund af at systemet er overskueligt og ikke har for mange unødvendige funktionaliteter. Repræsentanten sagde som feedback at ”hjemmesiden er meget simpel og nem at anvende, enhver vil kunne gøre brug af den, selv folk der ikke er så gode til teknologi.” Repræsentanten synes dog at det ville være smart hvis man kunne logge ud direkte fra EKG-siden, uden at gå tilbage til forsiden først. Derudover sagde repræsentanten at der manglede et fuldt overblik på kaldeneren over hvilke datoer der er fuldt bookede uden at man skal klikke på datoen først før man får det fulde overblik. Dette kunne evt. gøres ved at gøre datoen en bestemt farve hvis der ikke var flere ledige tider den dag. Dette ville spare sundhedspersonalet tid, da man ikke behøvede at klikke sig igennem datoerne for at se hvilke dage der indeholder ledige tider. Udover disse mangler synes hun resten af hjemmesiden var fin.

5.6.2 A2. funktional testing med Postman

Vi fik aftalt denne struktur til vores protokolmøde. Deraf vil vi nu afprøve om vores forskellige endpoints, retunerer noget der minder om det aftale format.

sessions

sessionID	[int]
cpr	[String]
timeStart	YYYY-MM-DD HH:MM
markers <optional>	List<int>
comment <optional>	[String]

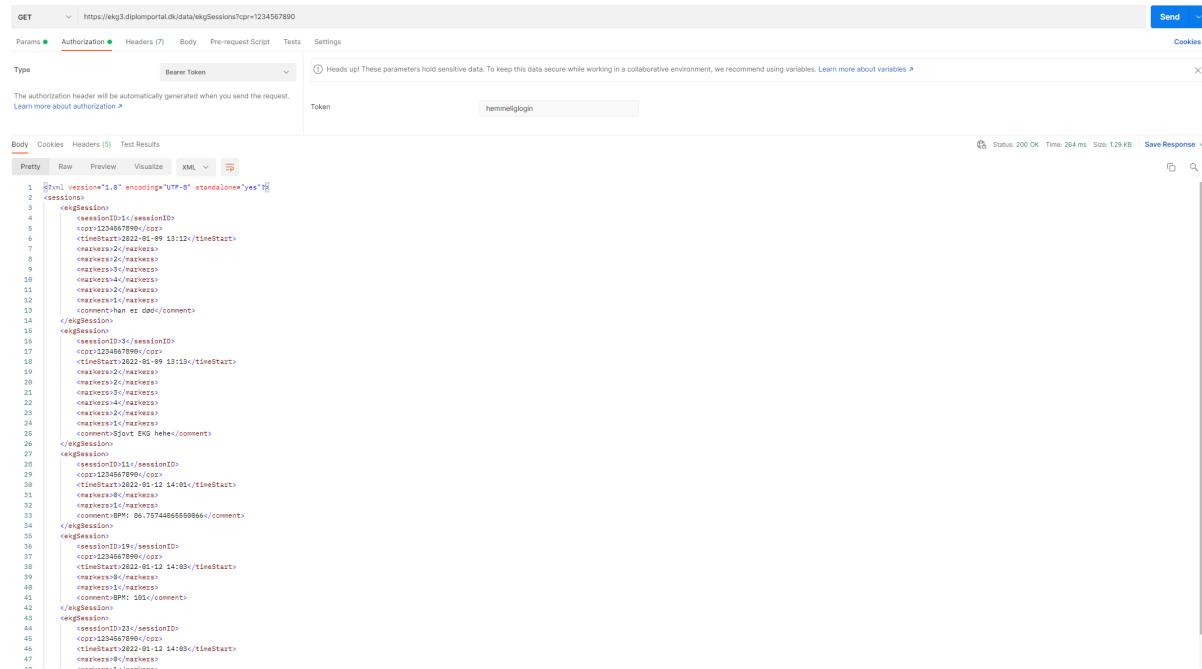
measurements

value	[double]
-------	----------

Figure 32: Standardiseret XML format

5.6.2.1 ekgSessions?cpr=xxxxxxxxxxxx

Her kan man se at vores ekgSession endpoint retunerer en XML, der følger den standardiserede struktur.



```

GET https://ekg3.diplomportalen.dk/data/ekgSessions?cpr=1234567890
Params Authorization Headers (7) Body Pre-request Script Tests Settings
Type Bearer Token
The authorization header will be automatically generated when you send the request.
Learn more about authorization.
Token hemmeliglogin
Body Cookies Headers (5) Test Results
Pretty Raw Preview Visualize XML
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<sessions>
    <sessionID>
        <cpr>1234567890</cpr>
        <timeStart>2022-01-09 13:12</timeStart>
        <markers></markers>
        <markers></markers>
        <markers></markers>
        <markers></markers>
        <markers></markers>
        <markers></markers>
        <comment>her er det!</comment>
    </sessionID>
    <sessionID>
        <cpr>1234567890</cpr>
        <timeStart>2022-01-09 13:13</timeStart>
        <markers></markers>
        <markers></markers>
        <markers></markers>
        <markers></markers>
        <comment>Sjovt ENG hehe</comment>
    </sessionID>
    <sessionID>
        <cpr>1234567890</cpr>
        <timeStart>2022-01-12 14:01</timeStart>
        <markers></markers>
        <markers></markers>
        <markers></markers>
        <comment>BPM: 06.79748665809866</comment>
    </sessionID>
    <sessionID>
        <cpr>1234567890</cpr>
        <timeStart>2022-01-12 14:03</timeStart>
        <markers></markers>
        <markers></markers>
        <markers></markers>
        <comment>BPM: 101</comment>
    </sessionID>
    <sessionID>
        <cpr>1234567890</cpr>
        <timeStart>2022-01-12 14:03</timeStart>
        <markers></markers>
        <markers></markers>
        <markers></markers>
        <comment>BPM: 101</comment>
    </sessionID>
    <sessionID>
        <cpr>1234567890</cpr>
        <timeStart>2022-01-12 14:03</timeStart>
        <markers></markers>
        <markers></markers>
        <markers></markers>
        <comment>BPM: 101</comment>
    </sessionID>
</sessions>

```

Figure 33: ekgSessionsEndpoint

5.6.2.2 ekgSessions/measurements?sessionID=[int]

Her kan man se at vores ekgSession endpoint retunerer en XML, der følger den standardiserede

stuktur.

```

1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?> standalone="yes"?>
2 <measurements>
3   <measurement>0.2151045097985138/> </measurement>
4   <measurement>0.2279792306154942/> </measurement>
5   <measurement>0.0446477282635525/> </measurement>
6   <measurement>0.0655325274517653/> </measurement>
7   <measurement>0.0773495231733057/> </measurement>
8   <measurement>0.088734495231733057/> </measurement>
9   <measurement>0.1483474807749984/> </measurement>
10  <measurement>0.1690816466979298/> </measurement>
11  <measurement>0.1697116466979298/> </measurement>
12  <measurement>0.1700362362598457/> </measurement>
13  <measurement>0.2823941232269844/> </measurement>
14  <measurement>0.2768448451983777/> </measurement>
15  <measurement>0.2823941232269844/> </measurement>
16  <measurement>0.08422482497907516/> </measurement>
17  <measurement>0.39774324297282776/> </measurement>
18  <measurement>0.394634457383715977/> </measurement>
19  <measurement>0.394634457383715977/> </measurement>
20  <measurement>0.2753997299995171/> </measurement>
21  <measurement>0.2519262466716584/> </measurement>
22  <measurement>0.22146866716584/> </measurement>
23  <measurement>0.22146866716584/> </measurement>
24  <measurement>0.1566471936165376/> </measurement>
25  <measurement>0.12249297424798544/> </measurement>
26  <measurement>0.1566471936165376/> </measurement>
27  <measurement>0.0552919248579867/> </measurement>
28  <measurement>0.025485979238515784/> </measurement>
29  <measurement>0.0011792494414399784/> </measurement>
30  <measurement>0.0011792494414399784/> </measurement>
31  <measurement>0.043237152147837328/> </measurement>
32  <measurement>0.05966718298978842/> </measurement>
33  <measurement>0.0736977882069864/> </measurement>
34  <measurement>0.0991222871242622/> </measurement>
35  <measurement>0.0991222871242622/> </measurement>
36  <measurement>0.0961833586973976/> </measurement>
37  <measurement>0.0961833586973976/> </measurement>
38  <measurement>0.1536954527364058/> </measurement>
39  <measurement>0.1586673213844595/> </measurement>
40  <measurement>0.16799989936442571/> </measurement>
41  <measurement>0.16799989936442571/> </measurement>
42  <measurement>0.1193262994955675/> </measurement>
43  <measurement>0.11589972999757515/> </measurement>
44  <measurement>0.11208758972277381/> </measurement>
45  <measurement>0.11208758972277381/> </measurement>
46  <measurement>0.11524162097997196/> </measurement>
47  <measurement>0.11236374220865445/> </measurement>
    ...
  
```

Figure 34: ekgMeasurementsEndpoint

5.6.3 A3. Code review af den nye kode

I analyseafsnittet af rapporten blev der udført en code-review på prototypen som vi startede med. I løbet af projektet, har vi udviklet videre på koden så at de nye krav opfyldes. Derfor mener vi, at det vil være relevant også at udføre en code-review af den nye kode. Derfor har vi lavet en aftale med gruppe 2, hvor at vi code-reviewer hinandens koder. I bilag B1.2. kan selve code-reviewet ses.

5.6.3.1 Code-review konklusion

For at konkludere overholder koden DRY og Separation of concerns samt har en god struktur, det gør det overskueligt at overskue koden. Programmet er læsbart og der er en god sammenhæng mellem funktionaliteten og intentionen bag. Programmet har dog den bug, der gør at man ikke kan slette aftaler, hvis aftalen ligger på en dag, hvor der allerede ligger aftaler fra klinikID:2.

5.7 Delkonklusion

På baggrund af vores afprøvning kan vi konkludere, at vi har opfyldt kravene K.2-K.9. Hvis vi derudover overvejer resten af kravene kan vi også vurderer at kravene K.1 og K.10-14 er blevet udført. På baggrund af disse konklusioner, samt resultaterne fra afprøvningen kan vi konkluderer, at vi har lavet et simpelt, men godt program der har en høj usability, imens den stadig udfører opgaverne tilstrækkeligt. Vi har derudover lavet en aftale med en anden gruppe, hvor vi code-reviewer hinandens systemer, for at få en ekstern vurdering med friske øjne. Resultatet af dette har også været positivt og tilfredsstillende. Alt i alt er vi samlet set tilfredse med hvordan systemet er blevet.

6 Konklusion

På baggrund af vores delkonklusioner, kan vi konkludere at vi har opfyldt alle kravenene til opgaven. Alle er tilfredse med gruppearbejdet og det samlede resultat, som vi er kommet frem til. Ift. del 1 (IT), fik vi analyseret, designet, implementeret og afprøvet en videreudvikling af en prototype, som nu blevet udviklet til et tilfredsstillende system der opfylder de givne krav. Endvidere fik vi udarbejdet to brugermanualer til hhv. patienterne og sundhedspersonalet udfra baggrundsviden fra forskellige anvendte teorier. Det var muligt at designe tre filtre til, at filtrere baseline wander støj, power interference samt EMG støj dog filtrerede de designede filtre mere af EKG signalet end ønsket. I bilag B.9 har vi angivet en byrdefordeling, hvor vi har opgivet hvem der har lavet hvad, samt et excelark, der anviser et cirka tal, på hvor mange timer hvert gruppemedlem har brugt, samt en kort forklaring af hvad man har lavet på den dag.

7 Litteraturliste

- Absalon.ku.dk (2017). Wolff-Parkinson-White (WPW)-2. Lokaliseret 15 januar 2022 på https://absalon.ku.dk/courses/15408/pages/wolff-parkinson-white-wpw-2?module_item_id=210571
- Ambulancevejen.dk (2018). P-tak, QRS-kompleks, T-tak og alt derimellem. Lokaliseret 17 januar 2022 på <https://www.ambulancevejen.dk/lesson/sinusrytme-p-tak-qrs-kompleks-t-tak>
- Bjarne Mühldorff Sigurd, Steen Pehrson m.fl. (2014). Klinisk Elektrokardiologi (3. udgave). FADL's Forlag.
- Dr. Rahul Kher(2019). Signal Processing Techniques for Removing Noise from ECG Signals. JScholar. Lokaliseret 7.januar 2022 på <http://www.jscholaronline.org/articles/JBER/Signal-Processing.pdf>
- Dragana Rujic, Jens Sundbøll (2016). Diagnostik og behandling af paroksystisk supraventrikulær takykardi. Lokaliseret 15 januar 2022 på https://ugeskriftet.dk/files/scientific_article_files/2016-07//V09150770_6.pdf
- ECG and Echo learning (2018). Pre-excitation, atrioventricular Reentrant (reentry) Tachycardia (AVRT) and WPW syndrome: ECG, clinical characteristics and management. Lokaliseret 16 januar 2022 på <https://ecgwaves.com/topic/pre-excitation-avrt-wolff-pal>
- Frederik Guy Hoff Sonne (2018). Foto-guide: Forstå det snørklede system, der får dit hjerte til at slå. Lokaliseret 15 januar 2022 på <https://videnskab.dk/krop-sundhed/foto-guide-forstaa-det-snoerklede-system-der-faar-dit-hjerte-til-at-slaa>
- Herskin, Bjarne & Herskin, Mette Winther. (2017) Herskin-konceptet it-undervisning, der virker. Samfunds litteratur.
- Hjerteforeningen (2021). Ablation. Lokaliseret 17 januar 2022 på <https://hjerteforeningen.dk/alt-om-dit-hjerte/behandling/ablation/>
- Hjortsø, M. & Malling, C. (red.) (2017). Sygeplejebogen 1; Profession og patient (5. udg.) Gads Forlag.
- John R Hampton (2014). EKG - let at se (3. udgave). Munksgaard.
- Knud Illeris (2015). Læring (3. udgave). Samfunds litteratur Forlag.

- Knud Illeris og Signe Berri (red.) (2005). Tekster om voksenlæring (1. udgave). Roskilde Universitetsforlag.
- Kristina Tornbjerg, Pernille Bertelsen (2014). Undersøgelse af borgernes anvendelse af sundheds-it i 2013. Lokaliseret 17. januar 2022 på https://vbn.aau.dk/ws/files/201516432/85883_14_2_udersoegelse_af_borgernes_anvendelse_af_sundheds_it_i_2013_kopi_3_.pdf
- Laursen, P. F. Hvad er egentlig pointen i professioner? I K. Hjort (red.), Forskning i professioner og professionsuddannelser (1. udg.). Roskilde Universitetsforlag 2003.
- LegalDesk.dk(2020). Hvad er GDPR. Lokaliseret 14. januar 2022 på <https://www.legaldesk.dk/artikler/hvad-er-gdpr>
- Lia Mendes Pedersen (2020). Tachycardi hos børn - Paroksysmisk supraventrikulær takykardi (SVT). Lokaliseret 14 januar 2022 på <https://pri.rn.dk/Sider/16266.aspx>
- Lovely Chhabra, Amandeep Goyal (2021). Wolff Parkinson White Syndrome. Lokaliseret 12 januar 2022 på <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554437/>
- Mette Schilling(2012). Psykologi i sundhedsfag En grundbog (1.udgave). København: Munksgaard.
- Min.medicin.dk (2021). Lidokain ”Mylan”. Lokaliseret 16 januar 2022 på <https://min.medicin.dk/medicin/praeparater/5973>
- Ole Lauridsen. Hvad er læringsstil. Lokaliseret 7 januar på <https://www.vest.rm.dk/siteassets/job-og-uddannelse/kompendium-daglig-vejleder/laringsstil-dunn--dunn>.
- Oluf Falkenberg Nielsen, Mette Juel Bojsen-Møller (2019). Anatomi og fysiologi (2. udgave). Forfatterne og Munksgaard.
- Praveen Gupta, Kamlesh Kumar Sharma, Shiiv Dutt Joshi(2015). Baseline wander removal of electrocardiogram signals using multivariate empirical mode decomposition.NCBI. Lokaliseret 17.januar.2022 på <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4678436/#C2>
- Rini Smita Thakur,Ram Narayan Yadav,Lalita Gupta,Deepak Kumar Raghuvanshi(2020). Review of noise removal techniques in ECG signals. Lokaliseret 7.januar 2022 på <https://ietresearch.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1049/iet-spr.2020.0104>
- Robin Leutert (2017). Hjertets anatomi.Lokaliseret 15 januar 2022 på <https://anafys.dk/hjerte-og-kredsloeb/hjertets-anatomi>
- Scipy.signal.firwin(2021).SciPy documentation. Lokaliseret 8.januar 2022 på <https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/generated/scipy.signal.firwin.html>
- scipy.signal.iirnotch(2022). Lokaliseret 6.januar 2022 på: <https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/generated/scipy.signal.iirnotch.html>
- Sundhed.dk (2020). Ekg, basis. Lokaliseret 17 januar 2022 på <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/hjerte-kar/undersoegelser/ekg-basis/>
- Sundhed.dk, Lægehåndbogen (2020). Ekg, abnorme takker eller komplekser. Lokaliseret 18 januar 2022 på <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/hjerte-kar/undersoegelser/ekg-abnorme-takker-eller-komplekser/>

- Sundhed.dk, Lægehåndbogen (2020). Wolff-Parkinson-White syndrome. Lokaliseret 18 januar 2022 på <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/hjerte-kar/tilstande-og-sygdomme/arytmier/wolff-parkinson-white-syndrom/>
- Sundhed.dk, Patienthåndbogen (2020). Wolff-Parkinson-White syndrome. Lokaliseret 18 januar 2022 på <https://www.sundhed.dk/borger/patienthaandbogen/hjerte-og-blodkar/sygdomme/hjertearytmier/wolff-parkinson-white-syndrom/>
- Søren Schultz Hansen(2015). Digital indfødte på job (1.udgave). Danmark Gyldendal Business.
- Torben Schroeder (2012). Basisbog i Medicin og Kirurgi. (5. udgave). Munksgaard.

8 Bilag

B1.1 Codereview af prototypen

B1.1.1 Design

Når det kommer til design, skal vi undersøge om koden er designet godt og er passende til vores system. Designmønstret, som udviklergruppen har fulgt under udviklingen af prototypen er MVC (Model View Controller), hvori model svarer til databasen og aftaleklasser, view svarer til serviceklasser og controller svarer til controller-klasser. Dette kan man desuden også se i selve koden. Vi synes, at denne fordeling giver god praktisk mening, idet at separation of concerns opfyldt. Det giver et øget overblik samt en separeret kontrol af de forskellige dele af koden. Inde på deres Java-mappe har de en api-mappe hvor de 3 service-klasser er: AftalService, ImportService og LoginService. Controller-klasserne ligger under controller-mappen og ligeledes har gruppen lavet en model-mappe hvori de tilknyttede klasser til modellen er. Resten af koden er også opdelt på en forståeligt og overskuelig måde, så vi er tilfredse med designet på programmet.

B1.1.2 Funktionalitet

Funktionaliteten vælger vi at tjekke i applikationen, ved at se på om de ønskede funktionelle krav er opfyldt. Generelt lader det til at de funktionelle krav er opfyldt. Login funktionen er intuitiv og afviser forkerte oplysninger. Kalenderen er velfungerende, og det samme er pop-up vinduet når en ny aftale tilføjes. Funktionen med at vælge blandt samtlige tidspunkter i ”tilføj ny aftale” for derefter at få den tætte mulige tid er rodet, vi tænker at der kan nøjes med at tilbyde de relevante tider i første omgang, fx hvert hele kvarter. For at øge brugervenligheden af applikationen kunne udseendet godt være mere moderne og der kunne rettes op på mindre fejl, så som kanter der ikke flugter, tastefejl, og fejl i aktuel dato. Ved login med i forvejen gemte login informationer bliver disse skrevet oven i placeholder teksten, det skal rettes så der kun er placeholder tekst hvis der ikke er andet input. Importfunktionen er lige nu sådan at man manuelt skal indhente aftaler udefra, vi tænker at det vil være mere brugbart hvis de automatisk blev indhentet.

B1.1.3 Kompleksitet

At undersøge kompleksitet, går ud på at undersøge om koden kan simplificeres og om en anden udvikler vil være i stand til at bruge koden i fremtiden. Klasserne er velopdelt og ikke for lange.

De fleste klassers indhold kan enten ses fuldkommen uden at scrolle, ellers blot at scrolle en smule, så der er ingen store komplikerede klasser. Den eneste store klasse der er udviklet er SQL-klassen, men det påvirker ikke kompleksiteten. Dette skyldes at metoderne har en rimelig størrelse og at navngivningen er god ift. at fortælle hvad metoden gør (mere om navngivning senere). Så klasserne er opdelt på en fornuftig og forståeligt måde, har en overskuelig størrelse og indeholder metoder med selvbeskrivende navne.

B1.1.4 Test

Udviklerne har ikke foretaget automatiserede tests, dog har de fået lavet usability tests. Men fremadrettet vil det være relevant, at få foretaget nogle units tests osv, hvor selve koden bliver undersøgt.

B1.1.5 Navngivning

Generelt gennemgående navngivning; klasser med stort og metoder med småt, begge i camel-Case kun med enkelte undtagelser. Desuden er metodenavnene veltænkt og brugervenlige, så metodens indhold nemt kan fortolkedes ud fra navnet, og det samme gælder klasserne. Navngivningen er vi derfor tilfredse med.

B1.1.6 Kommentarer

Der er enkelt kommentarer i koden. Vi kunne generelt godt ønske os flere kommentarer for at gøre det lettere forståeligt for os selv. Dette er klart noget, vi synes der skal tages i betragtning fremover.

B1.1.7 Stil

Vi har ikke nogen konkret style-guide, som koden skal udvikles efter. Dog fungerer MVC godt, og det samme gælder navngivningen i koden.

B1.1.8 Dokumentation

Der er endnu ikke nogen decideret dokumentation for koden, brugervejledninger eller installation- og driftsvejledning. Brugervejledning og installation- og driftsvejledning er dog påkrævet i dette projekt så det skal vi have udviklet. Den eneste dokumentation der fremgår i koden er kommentarene men dem er der heller ikke særlig mange af.

B1.2 CodeReview af det nye program

B1.2.1 Design

Is the code well-designed and appropriate for your system? Koden, er designet til at have en god struktur, den overholder DRY, og Separation of Concerns. Dette gør den ved at adskille klasser i katagorier, service klasser er i api mappen, tilhørende kontroller klasser er i kontroller mappen etc. Yderligere er de filer der bruges til frontenden adskilt i css, html og javascript.

Klasserne er navngivet godt, hvilket gør det nemt at navigere i koden og forstå formålet af en given klasse. Programmet er kommenteret de steder hvor det bidrager til forståelse og kommentaren er skrevet på engelsk hvilket gør det læsbart for flere.

B1.2.2 Funktionalitet

Does the code behave as the author likely intended? Is the way the code behaves good for its users? Programmet tillader at man kan loge ind som patient og oprette en aftale samt tilgå ekg data til den cpr tilhørende patienten. Man kan også logge ind som sundhedsfaglig og redigere aftaler, samt tilgå ekg data fra databasen og redigere kommentarende til dette, yderlige kan aftaler fra andre servere ses. Programmet kan modtage og behandle data tilsendt via python, og dette kan visualiseres på hjemmesiden. Jeg afprøvede ekgService endpoints i postman og kunne returnere de korekte xml objekter, på protokol endpoints og yderlige Json objekter på endpoints egnet til eget brug.

B1.2.3 Kompleksitet

Could the code be made simpler? Would another developer be able to easily understand and use this code when they come across it in the future? Det ville være forhodvis nemt for en anden develeper at forstå koden, da de mest Komplekse algorithmer er kommenteret og alle metohoder så de er nemmere at reverse engineer. Kontroller klasserne implementere singleton pattern, der gør det nemt at se hvilke klasser en metode tilhøre, da den kaldes gennem et objekt. Den mest komplekse klasse er controller klassen, som indeholder meget udkommenteret kode, hvor det kan lede til forvirring.

B2. Brugermanualer

B2.1. Brugermanual for sundhedspersonale

Brugermanual for sundhedspersonale

Vejledning omkring system til hjemmemonitorering af Wolff Parkinson White patienter, målrettet personale på kardiologiske ambulatorier.

Systemet kan tilgås via følgende hjemmeside: <https://ekg3.diplomportal.dk/>

Overordnet

I denne brugermanual fremgår der en trinvis guide, som beskriver hvordan systemet benyttes. Du logger først ind, hvorefter du ankommer på en "aftale side". Her kan du både tilføje/slette aftaler. Fra denne side, kan du tilgå EKG siden. Her kan du se EKG målinger fra forskellige sessions for alle patienter og desuden se/ændre kommentarer på målingerne. Derefter kan du gå tilbage til aftale siden, hvor du kan logge ud. Til sidst i brugermanualen står der en kort vejledning, til hvordan du kan hjælpe patienterne med at anvende systemet.

Indholdsfortegnelse

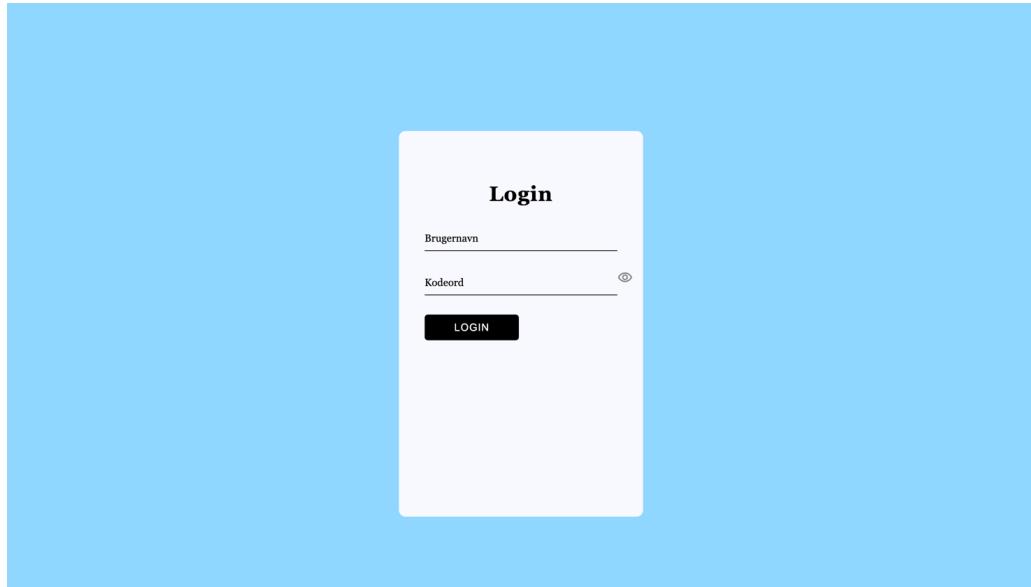
Overordnet.....	1
Login side	3
1) <i>Login på systemet.....</i>	<i>3</i>
Aftale side	4
1) <i>Vælg dato i kalenderen og se eksisterende tider</i>	<i>4</i>
2) <i>Tilføj ny aftale.....</i>	<i>5</i>
3) <i>Udfyld data til ny aftale.....</i>	<i>6</i>
4) <i>Slet aftale.....</i>	<i>7</i>
5) <i>Refresh.....</i>	<i>9</i>
6) <i>Tilgå EKG side</i>	<i>10</i>
EKG side	11
1) <i>Indtast CPR nummer og søger efter patient</i>	<i>11</i>
2) <i>Vælg EKG-session.....</i>	<i>12</i>
3) <i>Tilføj og ændre kommentar.....</i>	<i>13</i>
4) <i>Gå tilbage til aftalesiden</i>	<i>14</i>
Tilbage til aftale side.....	15
1) <i>Logud.....</i>	<i>15</i>
Kort vejledning til at hjælpe patienter	16

Side 2 ud af 16

Login side

1) Login på systemet

- Indtast dit brugernavn og kodeord.
- Tryk login.
- Du videresendes nu til aftalesiden.



Aftale side

1) Vælg dato i kalenderen og se eksisterende tider

- Vælg en dato i den markerede kalender

18/1/2022 kl. 11:44

User: doctor

EKG Logud

Forrige JANUAR 2022 Næste

Lørdag	Søndag	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6				

Den 12/1

09:00 - 09:15
CPR: 1234567890 klinikId: 3
Notat: test

12:15 - 12:30
CPR: 1234567890 klinikId: 3
Notat: test

14:00 - 14:15
CPR: 1234567890 klinikId: 2
Notat: ondt

- Nu kan eksisterende tider ses i den markerede boks til højre.

18/1/2022 kl. 11:44

User: doctor

EKG Logud

Forrige JANUAR 2022 Næste

Lørdag	Søndag	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6				

Den 12/1

09:00 - 09:15
CPR: 1234567890 klinikId: 3
Notat: test

12:15 - 12:30
CPR: 1234567890 klinikId: 3
Notat: test

14:00 - 14:15
CPR: 1234567890 klinikId: 2
Notat: ondt

2) Tilføj ny aftale

- Tryk på den markerede knap.

18/1/2022 kl. 11:44

User: doctor

Forrige JANUAR 2022 Næste

Lørdag Søndag Mandag Tirsdag Onsdag Torsdag Fredag

31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6				

Den 12/1

09:00 - 09:15
CPR: 1234567890 klinikId: 3
Notat: test

12:15 - 12:30
CPR: 1234567890 klinikId: 3
Notat: tsat

14:00 - 14:15
CPR: 1234567890 klinikId: 2
Notat: ondt

- Nu kan der ses en ny boks, som er markeret nedenfor.

18/1/2022 kl. 11:45

User: doctor

Forrige JANUAR 2022 Næste

Lørdag Søndag Mandag Tirsdag Onsdag Torsdag Fredag

31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6				

Den 12/1

09:00 - 09:15
CPR: 1234567890 klinikId: 3
Notat: test

12:15 - 12:30
CPR: 1234567890 klinikId: 3
Notat: tsat

14:00 - 14:15
CPR: 1234567890 klinikId: 2
Notat: ondt

Aftale

CPR
1234567890

Vælg tid
10.01.2022 10:45

Tætteste tid
10:45 til 11:00 d.2022-1-10

Notat
Mavesmerter

Indsend Annuller

3) Udfyld data til ny aftale

- I den markerede boks, indtast patientens CPR-nummer
- Vælg en dato og et tidspunkt
- Tilføj evt. et notat
- Tryk indsend for at bekræfte aftalen
- Tryk "Annuler" for at annullere oprettelse af aftalen

18/1/2022 kl. 11:45 EKG Logud

User: doctor

Førre JANUAR 2022 Næste

Lørdag	Søndag	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6				

Den 12/1

09:00 - 09:15
CPR: 1234567890 klinikId: 3
Notat: test

12:15 - 12:30
CPR: 1234567890 klinikId: 3
Notat: test

14:00 - 14:15
CPR: 1234567890 klinikId: 2
Notat: ondt

Aftale
CPR: 1234567890

Vælg tid
10.01.2022 10.45

Tætteste tid
10:45 til 11:00 d.2022-1-10

Notat
Havesserter

Indsend Annuler

4) Slet aftale.

- Vælg en dato i den markerede kalender.

18/1/2022 kl. 11:44 EKG Logud

User: doctor

Forrige JANUAR 2022 Næste

Lørdag Søndag Mandag Tirsdag Onsdag Torsdag Fredag

31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6				

Den 12/1

09:00 - 09:15
CPR: 1234567890 klinikId: 3
Notat: test

12:15 - 12:30
CPR: 1234567890 klinikId: 3
Notat: tsat

14:00 - 14:15
CPR: 1234567890 klinikId: 2
Notat: ondt

- Vælg en eller flere aftaler vha. de markerede checkboxes nedenfor.

18/1/2022 kl. 11:44 EKG Logud

User: doctor

Forrige JANUAR 2022 Næste

Lørdag Søndag Mandag Tirsdag Onsdag Torsdag Fredag

31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6				

Den 12/1

09:00 - 09:15
CPR: 1234567890 klinikId: 3
Notat: test

12:15 - 12:30
CPR: 1234567890 klinikId: 3
Notat: tsat

14:00 - 14:15
CPR: 1234567890 klinikId: 2
Notat: ondt

- Tryk på det markerede skraldespandsikon.
- Nu er de valgte aftaler slettet fra systemet.

18/1/2022 kl. 11:44 EKG Logud

User: doctor

Lørdag	Søndag	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6				

JANUAR 2022

Den 12/1

09:00 - 09:15
CPR: 1234567890 klinikId: 3
Notat: test

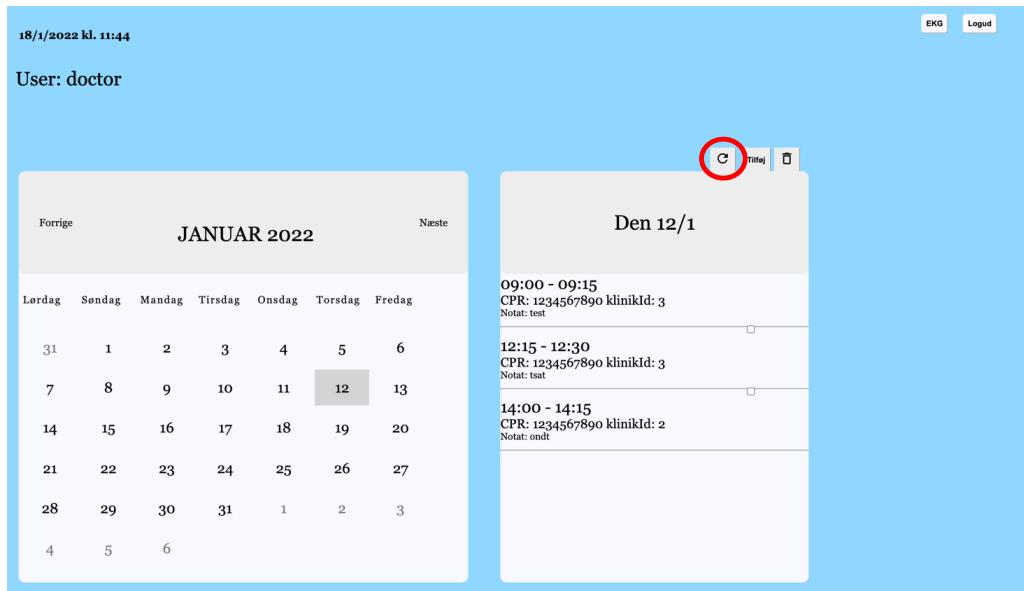
12:15 - 12:30
CPR: 1234567890 klinikId: 3
Notat: tsat

14:00 - 14:15
CPR: 1234567890 klinikId: 2
Notat: endt

Side 8 ud af 16

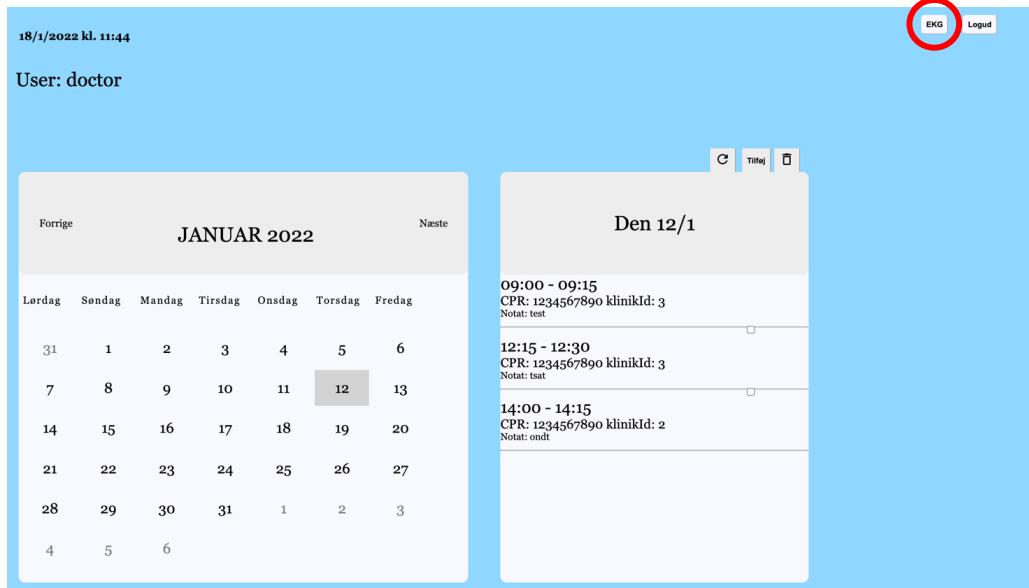
5) Refresh

- Tryk på den markerede refresh knap for at opdatere aftalerne. Dette er relevant hvis en anden bruger har tilføjet nogle nye aftaler.



6) Tilgå EKG side

- Tryk på den markerede EKG knap.

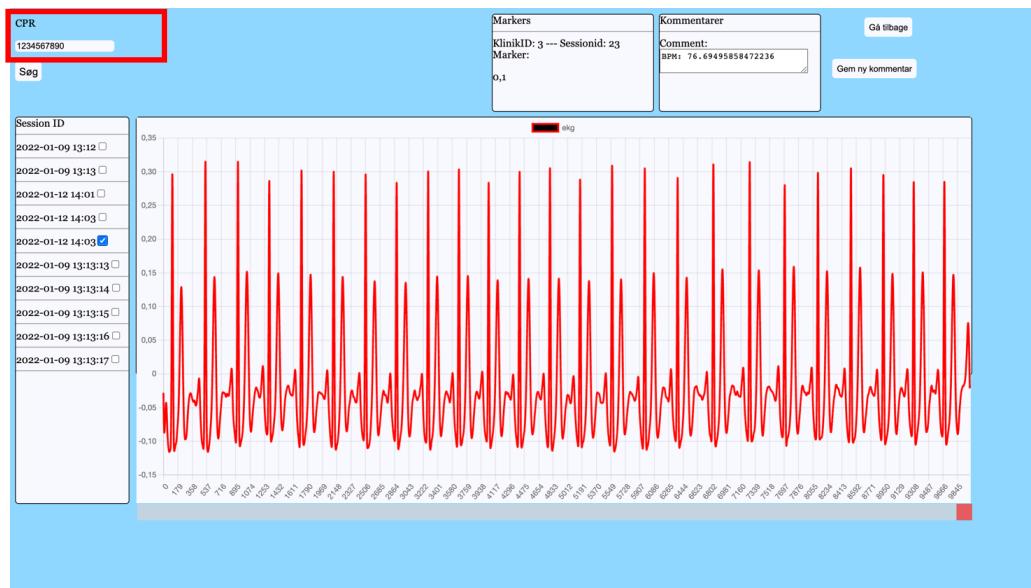


Side 10 ud af 16

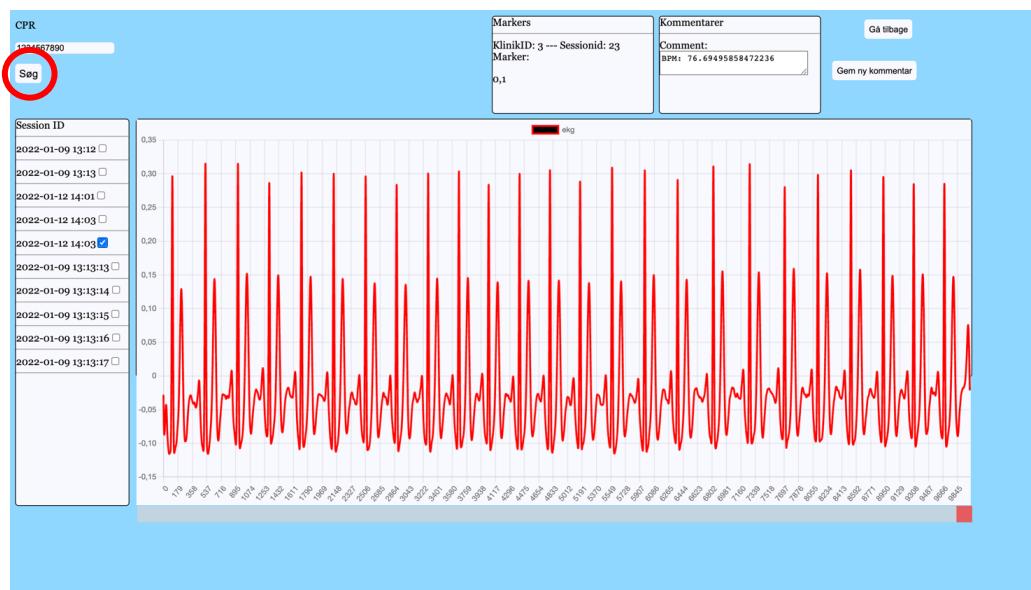
EKG side

1) Indtast CPR nummer og søger efter patient

- Indtast patientens CPR-nummer i det markerede felt.

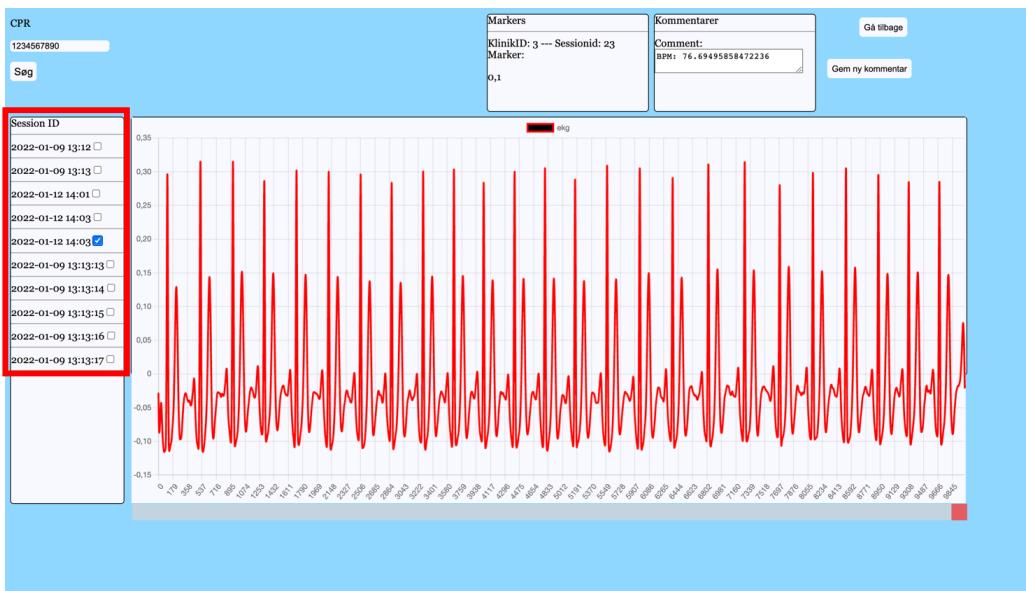


- Tryk på den markerede søgeknap nedenfor.



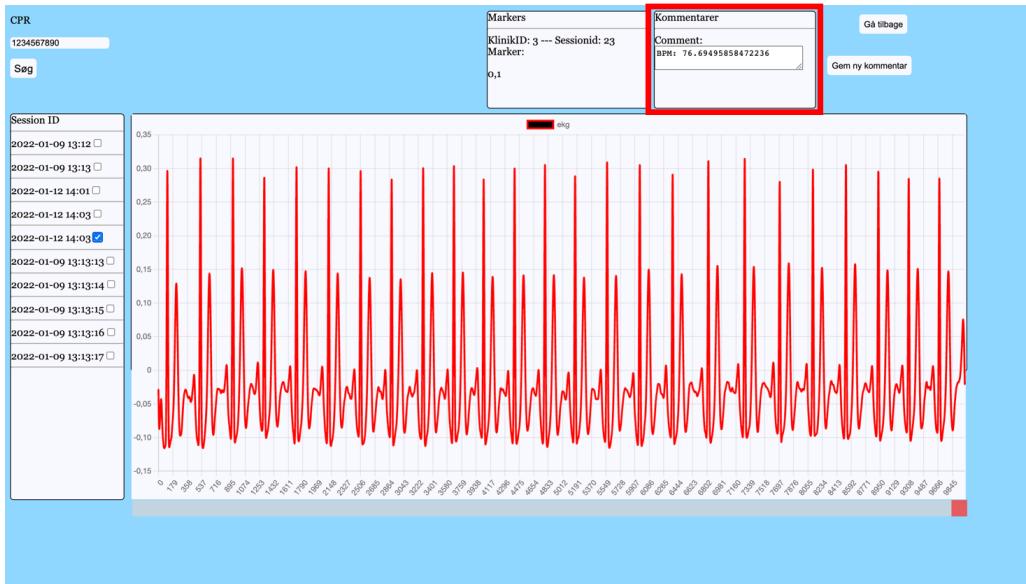
2) Vælg EKG-session

- Vælg en af de tilgængelige sessioner i den markerede boks.
- Det valgte EKG vises.

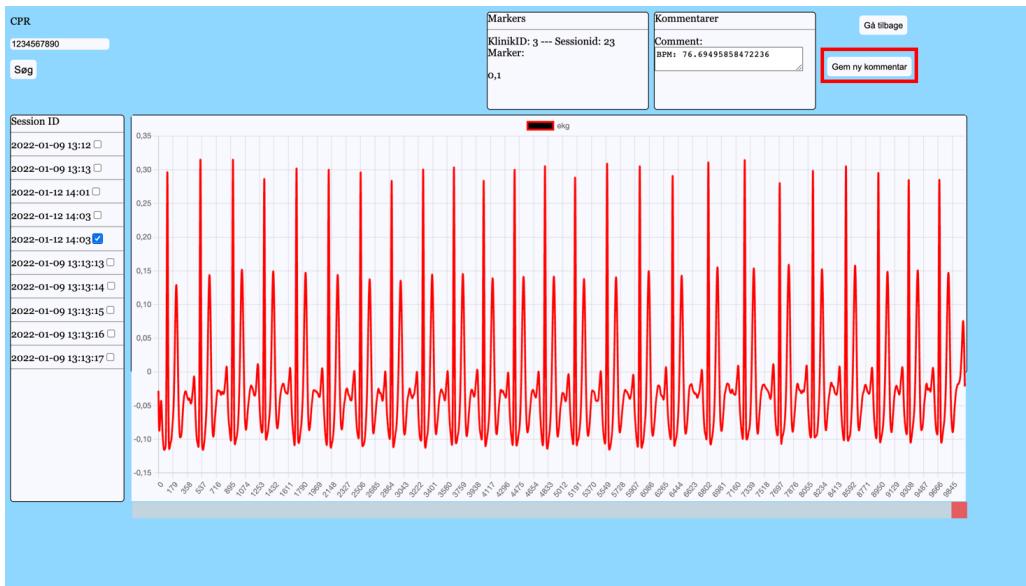


3) Tilføj og ændre kommentar

- Tryk på tekstfeltet i den markerede boks, for at tilføje/ændre kommentaren.

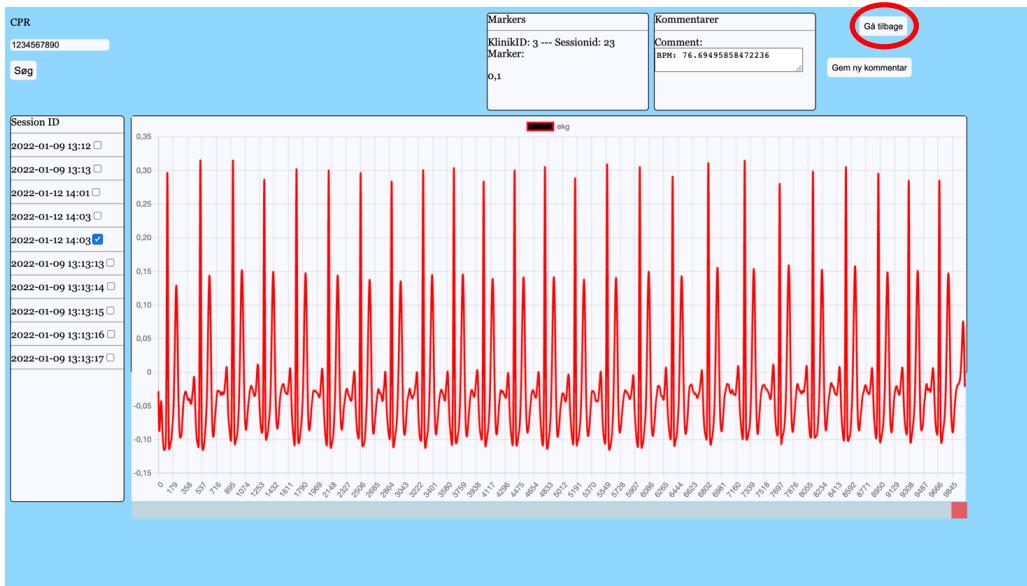


- Tryk på gem-knappen som er markeret, for at gemme den nye kommentar.



4) Gå tilbage til aftalesiden

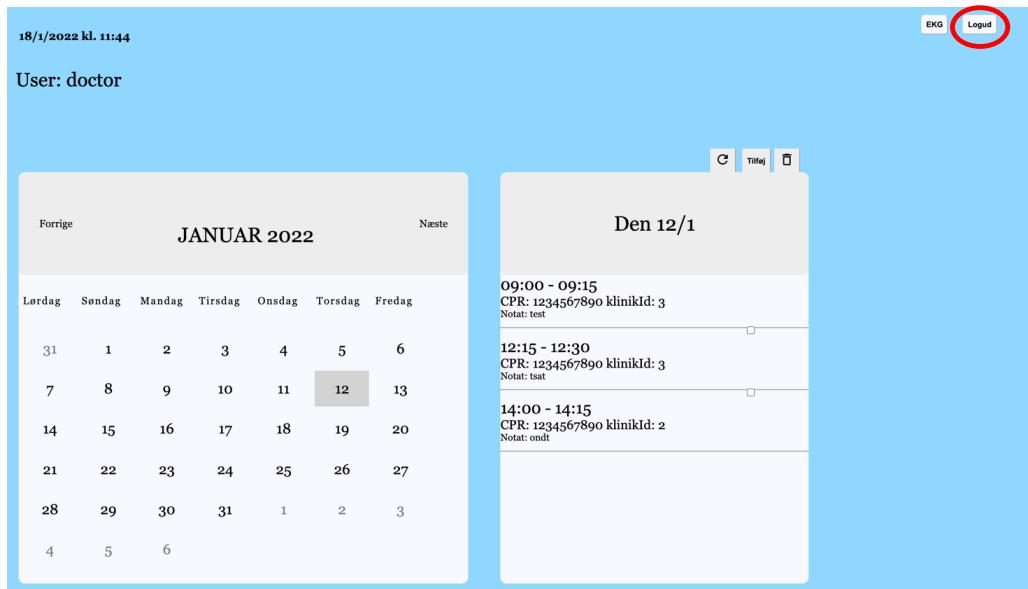
- Tryk på den markerede knap, for at gå tilbage til Aftale siden.



Tilbage til aftale side

1) Logud

- Tryk på den markerede Logud knap for at logge ud af systemet.
- Så er du tilbage på Login siden.



Side 15 ud af 16

Kort vejledning til at hjælpe patienter

Der er udviklet en lignende brugermanual til patienterne, dog hvor det er taget at betragtning at de nødvendigvis ikke besidder samme sundhedsfaglige viden som jer. Det er vigtigt, at i sørger for at patienterne modtager deres brugermanual, og er indforstået med at de også har adgang til systemet, men med nogle begrænsninger.

B2.2. Brugermanual for patienter

Brugermanual for patienter

Denne vejledning er til dig, der skal være i hjemmemonitorering for hjerterytmeanstættelser i forbindelse med Wolff Parkinson White syndrom. Forud for brug af systemet skal du havde talt med din læge.

Overordnet

Nedenfor ser du en oversigt over vejledningen. Her kan du lære hvordan du som patient kan bruge programmet til at tilgå dine data og kommunikere med din læge. Du logger først ind med dit CPR-nummer og kodeord, hvorefter du ankommer på en "aftale side". Her kan du se/tilføje aftaler. Fra denne side, kan du tilgå EKG siden. Her kan du se dine EKG målinger fra forskellige sessions.

Derefter kan du gå tilbage til aftale siden, hvor du kan logge ud.

Indholdsfortegnelse

Overordnet.....	1
Start	3
1) Åben programmet.....	3
Login side	4
1) Indtast loginoplysninger og login.....	4
Aftale side	5
1) Se dine aftaler.....	5
2) Tilføj ny aftale	6
3) Udfyld data til ny aftale	7
4) Slet en aftale	7
5) Refresh	8
6) Se dit EKG.....	9
EKG side	10
1) Vælg EKG-session.....	10
2) Info om EKG	11
3) Gå tilbage til aftale	12
Tilbage til aftale side.....	13
1) Logud	13

Start

1) Åben programmet

- For at åbne programmet skal du skrive følgende url adresse i din fortrukne browser:
<https://ekg3.diplomportal.dk/>
- Du vil komme ind på en hjemmeside der ser således ud:

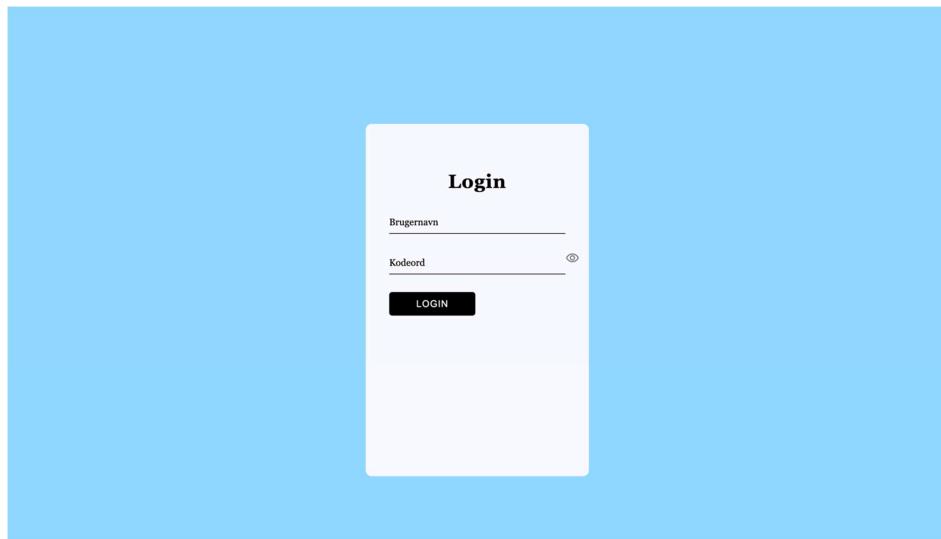


- Følg nu punktet "Login side"

Login side

1) Indtast loginoplysninger og login

- Indtast dit brugernavn og kodeord.
 - Dit brugernavn er dit cpr-nummer uden bindestreg.
- Tryk login.
- Du sendes nu videre til din aftale side.



Aftale side

1) Se dine aftaler

- På forsiden kan du se de aftaler du har i kalenderen.

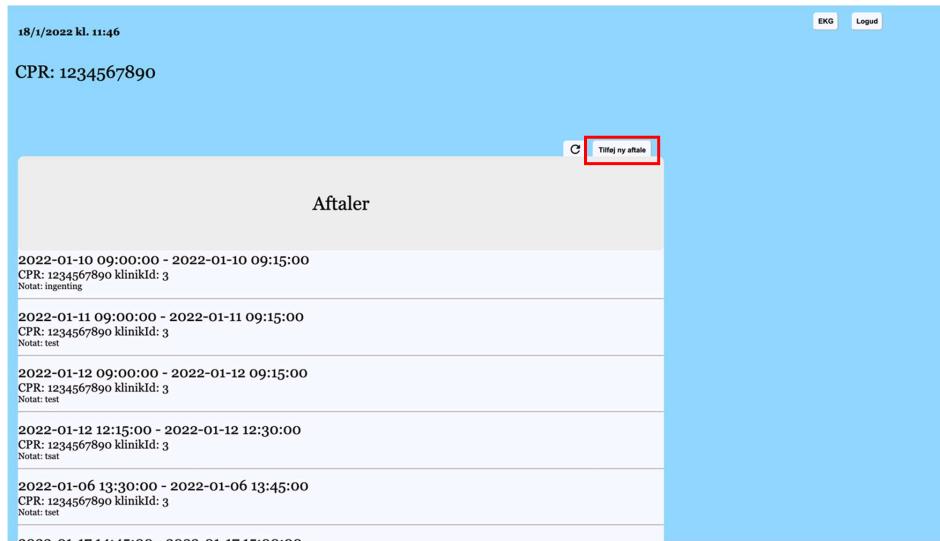
The screenshot shows a digital interface for managing appointments. At the top, there is a header with the date "18/1/2022 kl. 11:46", a "Logout" button, and a "C" icon. Below the header, the text "CPR: 1234567890" is displayed. The main area is titled "Aftaler" (Appointments). A red rectangular box highlights a list of five scheduled appointments:

- 2022-01-10 09:00:00 - 2022-01-10 09:15:00
CPR: 1234567890 klinikid: 3
Notat: ingenting
- 2022-01-11 09:00:00 - 2022-01-11 09:15:00
CPR: 1234567890 klinikid: 3
Notat: test
- 2022-01-12 09:00:00 - 2022-01-12 09:15:00
CPR: 1234567890 klinikid: 3
Notat: test
- 2022-01-12 12:15:00 - 2022-01-12 12:30:00
CPR: 1234567890 klinikid: 3
Notat: test
- 2022-01-06 13:30:00 - 2022-01-06 13:45:00
CPR: 1234567890 klinikid: 3
Notat: test

Side 5 ud af 12

2) Tilføj ny aftale

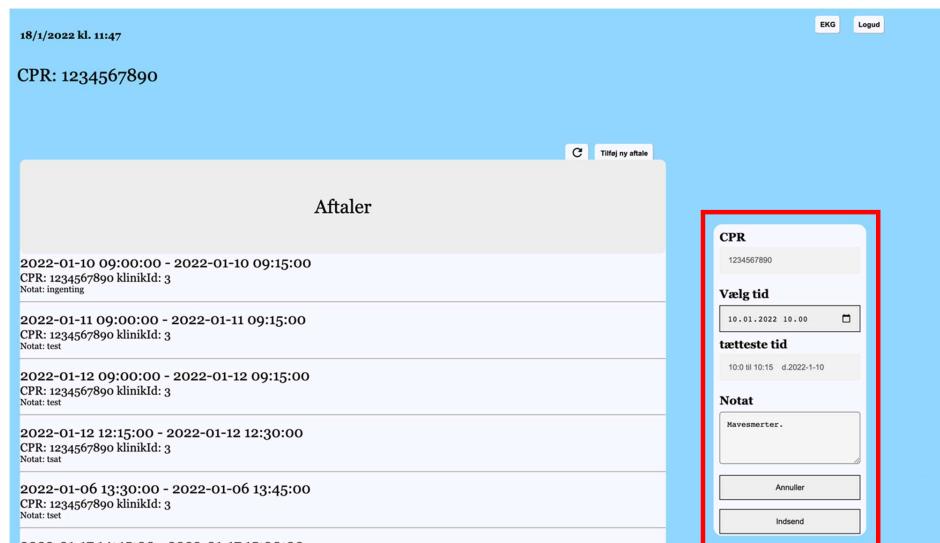
- For at oprette en ny aftale med din læge skal du trykke på "tilføj ny aftale", se markeret knap.



Side 6 ud af 12

3) Udfyld data til ny aftale

- I det markerede pop-up vindue, udfyld dit CPR-nummer og vælg en dato og et tidspunkt for den ønskede tid.
- Du bliver tildelt den tætteste muligtid tid på din valgte tid.
- Tilføj evt et notat til din læge.
- Tryk "indsend" for at godkende aftalen.
- Tryk "annuler" for at annullere oprettelsen.

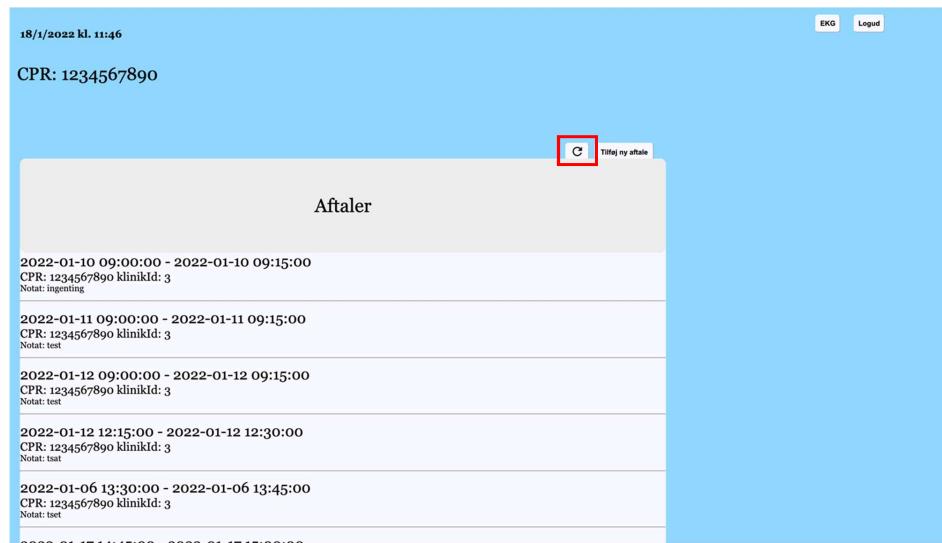


4) Slet en aftale

- Du kan ikke selv aflyse en aftale.
- Kontakt afdelingen for at få hjælp.

5) Refresh

- For at opdatere siden og indlæse eventuelle nye aftaler, tryk på den markerede pil.



Side 8 ud af 12

6) Se dit EKG

- For at se dit EKG, tryk på den markerede knap.

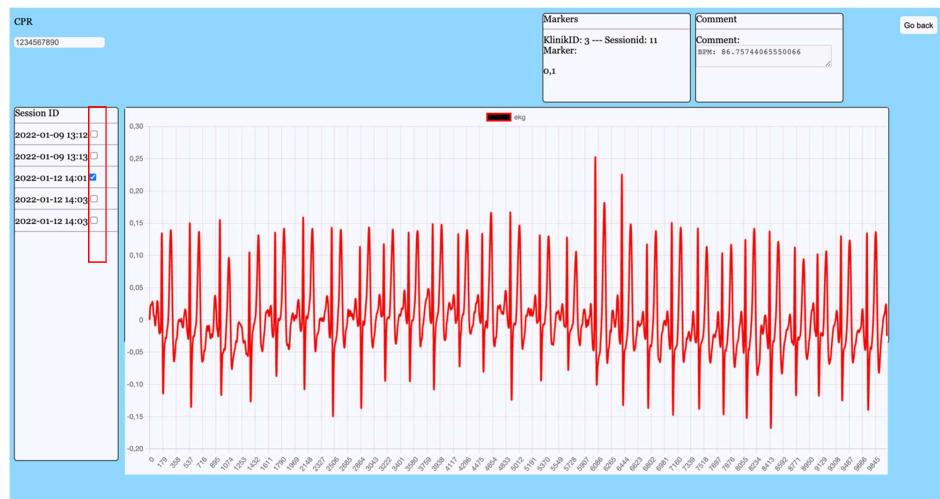


Side 9 ud af 12

EKG side

1) Vælg EKG-session

- Når du har klikket på EKG-knappen, ser du en forside der minder om denne:



- Vælg en session ved at klikke på en af de markerede knapper
- Det tilknyttede EKG vil nu vises

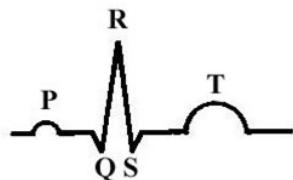
2) Info om EKG

Bemærk: Denne del er ikke nødvendig for din behandling. Du kan vælge at følge med på dit EKG hvis du har lyst.

Ved spørgsmål, kontakt afdelingen.

- Ekg står for elektrokardiogram
- Det er en afbildning af hjertets elektriske impulser under et hjerteslag
- Impulserne bliver målt med elektroder som er placeret på brystkassen

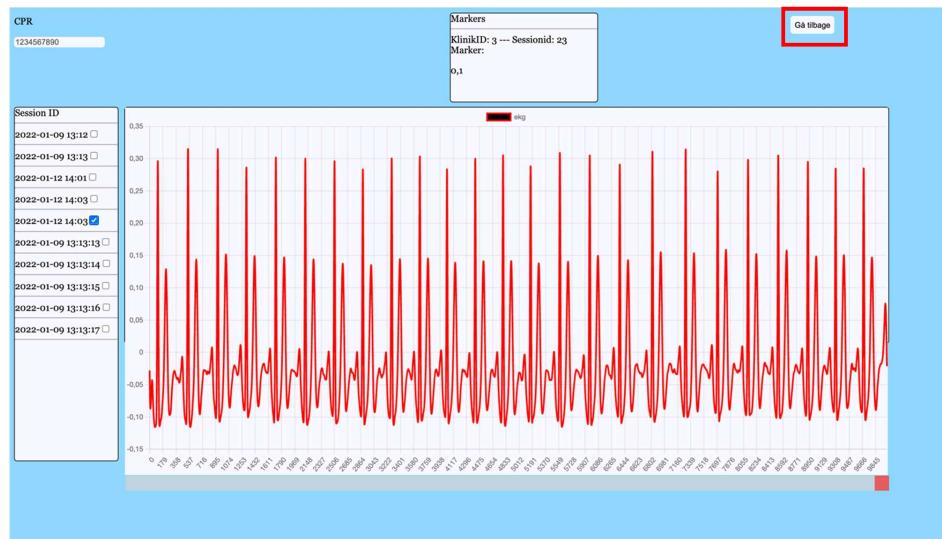
De udslag der forekommer under ét hjerteslag kaldes, p, q, r, s, og t takker. De ser ca. ud som på figuren herunder.



Bemærk: Dit ekg ser muligvis ikke ud præcis som på figuren. Det kan skyldes målefejl og bevægelse under optagelse. Afdelingen kontakter dig hvis der er behov for det.

3) Gå tilbage til aftale

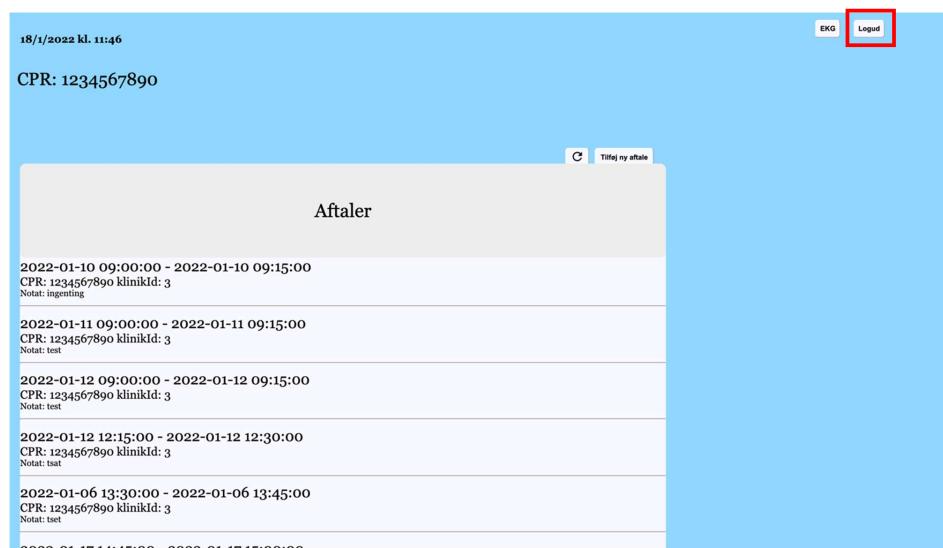
- For at komme tilbage til forsiden, klik på den markerede "Gå tilbage" knap



Tilbage til aftale side

1) Logud

- Fra forsiden kan du logge ud af systemet, klik på den markerede "Logud" knap.



B4. Installations og drift vejledning.pdf

Installations- og driftsvejledning



DOWNLOADING...

www.shutterstock.com · 371723896

Grp3 SemesterProjekt 3

INDHOLDSFORTEGNELSE

1 BEGRÆNSNINGER.....	3
2 HARDWARE.....	3
3 INSTALLATIONS LINK.....	3
<hr/>	
3.1 SERVER 1	
3.2 SERVER 2	
3.3 SPYDER, JAVA OG MAN SKAL CLONE GITHUB PROJEKTET	
4 KLARGØRELSEN FOR INSTALLATIONEN.....	4
5 GUIDET GRAFISK INSTALLATION.....	4
<hr/>	
5.1 INSTALLATION AF HJEMMESIDEN PÅ TOMCAT	
5.2 INSTALLATION AF HJEMMEMONITORERING	
6 EFTER SYSTEM INSTALLATIONEN.....	9
<hr/>	

1. Begrænsninger

Det udarbejdede program er lavet til en Tomcat 9.0.56 server, derfor har vi brugt Java biblioteker der passer til denne version af Tomcat. Dette betyder ikke, at det er umuligt at bruge programmet på en anden version af Tomcat, vi vil dog ráde at man bruger en Tomcat 9, for at undgå evt. fejl om mangler.

Koden er skrevet med en Java corretto-1.8 SDK, deraf skal brugeren bruge denne SDK eller en tilsvarende SDK, hvis brugeren gerne vil ændre opsætningen af endpoints.

2. Hardware

Servere:

Til at kører programmet skal der som minimum opsættes en server, men hardwaremæssig plads til en MySQL- og en Tomcatcontainer. Hvis programmet yderligere skal optimeres, skal der opsættes 2 servere med hardwaremæssig plads til en MySQL og Tomcatcontainer, Nginx og docker.

Hardwaremæssig plads, som er blevet afprøvet og fundet tilstrækkelige:

2 serverer der begge indeholder:

10GB HDD, 2GB ram, 1 CPU - opsat på en virtuel maskine.

Monitorer til hjemmesiden:

Monitorerne der skal vise sundhedspersonalet hjemmesiden, skal en oplosning på 1920x1080 med en zoom på 125% i Google Chrome.

3. Installations Links

Til programmet skal disse links bruges.

3.1 Server 1:

1. Ubuntu 16.04.7 LTS (Xenial Xerus) : <https://releases.ubuntu.com/16.04/>
2. Docker : <https://docs.docker.com/engine/install/ubuntu/>
3. MySQL : <https://dbschema.com/2020/03/31/how-to-run-mysql-in-docker/>

3.2 Server 2:

4. Tomcat v9 : <https://www.journaldev.com/39819/install-tomcat-on-linux>
5. Nginx : <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-install-nginx-on-ubuntu-16-04>
6. CertBot : <https://certbot.eff.org/instructions?ws=nginx&os=ubuntuxenial>

3.3 spyder, Java og man skal clone github projektet.

7. Java : <https://www.jetbrains.com/idea/download/#section=windows>

8. Spyder Python : <https://docs.spyder-ide.org/current/installation.html>
9. Github til programkode : <https://github.com/Troels21/SemesterProjekt-3>
10. EKG signaler : <https://physionet.org/content/ecgiddb/1.0.0/>

4. Klargørelsen for Installationen

Til installationen af vores program, skal man først installere og opsætte serverer således, at der bliver de 2 serverer klargjort til klargørelsen af installationen af programmet og hjemme monitoreringen. Dette betyder at der skal installeres en server med MySQL og en server med Tomcat, samt hente et program til at skrive i Python og Java og clone GitHub projektet der indeholder programkoden.

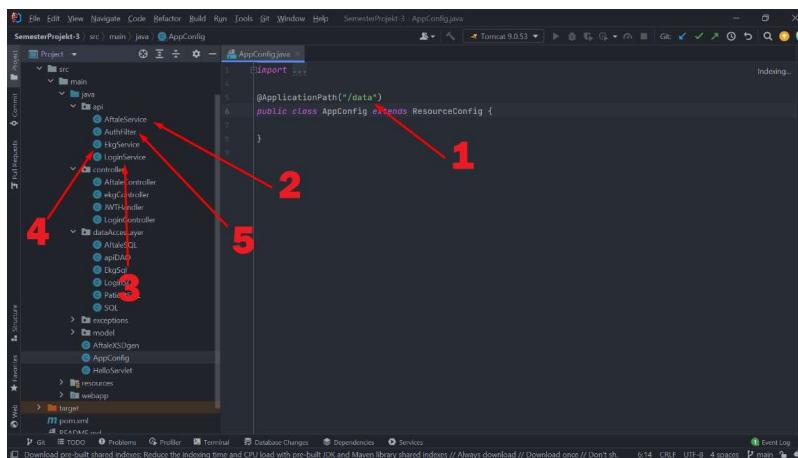
Der rådes til at man opsætter en DNS til ip'en af ens hjemmeside.

5. Guidet Grafisk Installation

Hvis man har klargjort installationen, burde man være klar til at installere programmet. Programmet består af 2 dele, den ene del er en pythonkode, der simulerer en hjemmemonitorering. Den anden del er en javakode, der indeholder en frontend og en backend, der skal gemmes i en WAR format, og uploaded til tomcat under navnet ROOT.

5.1 Installationen af Hjemmesiden på Tomcat.

- 1) Først ændres app config, /data, til den ønskede start rest api.
- 2-4) Under 2-4 kan man ændre path til de forskellige endpoint, dette gøres under de @Path() markeringer, ved at skrive noget andet.
- 5) Under 5 kan man tjekke filteret.



Dernæst skal man gemme de hashede password, og ens salt.

2=password 3=salt, 4=Hashet Password

The screenshot shows an IDE interface with the following details:

- Project Structure:** Shows a project named "SemesterProjekt-3" with packages like "api", "controller", and "SQL".
- Code Editor:** Displays a file named "LoginController.java" containing Java code for password handling.
- Annotations:**
 - A red arrow labeled "1" points to the "LoginController" class definition.
 - A red arrow labeled "2" points to the line `System.out.println(generateHash(pass: "password"));`.
 - A red arrow labeled "3" points to the `generateHash` method implementation.
 - A red arrow labeled "4" points to the command-line output showing the generated hash.
- Output Panel:** Shows the command-line output of the Java application, including the generated hash.
- Bottom Status Bar:** Shows the status "Process finished with exit code 0".

Dernæst skal man lave MySQL opsætningen, Denne ligger i github Mappen.

```

1 • CREATE DATABASE listeDB;
2
3 • CREATE TABLE LoginOplysninger (
4   username VARCHAR(255),
5   password VARCHAR(255),
6   salt VARCHAR(255),
7   doctor INT,
8   PRIMARY KEY(username)
9 );
10
11 • CREATE TABLE patient(
12   patientID INT AUTO_INCREMENT,
13   cpr varchar(10),
14   PRIMARY KEY(patientID)
15 );
16
17 • CREATE TABLE aftaler(
18   patientID INT,
19   timeStart DATETIME,
20   timeEnd DATETIME,
21   note VARCHAR(255),
22   klinikID VARCHAR(5),
23   aftaleID INT AUTO_INCREMENT,
24   PRIMARY KEY(aftaleID),
25   FOREIGN KEY(patientID) REFERENCES patient(patientID)
26 );
27
28 • CREATE TABLE malingstidspunkt(
29   timeStart DATETIME,
30   sessionID INT AUTO_INCREMENT,
31   markers VARCHAR(255),
32   comments VARCHAR(255),
33   patientID INT,
34   PRIMARY KEY(sessionID),
35   FOREIGN KEY(patientID) REFERENCES patient(patientID)
36 );
37
38 • CREATE TABLE ekg(
39   maling DOUBLE,
40   malingID INT AUTO_INCREMENT,
41   sessionID INT,
42   patientID INT,
43   PRIMARY KEY(malingID),
44   FOREIGN KEY(sessionID) REFERENCES malingstidspunkt(sessionID),
45   FOREIGN KEY(patientID) REFERENCES patient(patientID)
46 );
47
48

```

Dernæst skal man overfører de hashede password og ens salt, til alle de login brugere man vil have.

The screenshot shows MySQL Workbench with the following details:

- Navigator:** Shows the database schema with tables like "LoginOplysninger", "malingstidspunkt", and "ekg".
- Query Editor:** Contains the following SQL query:

```

1 • SELECT * FROM listeDB.LoginOplysninger;
2
3 • INSERT INTO listeDB.LoginOplysninger (username,password,salt,doctor) values('username','hashtpassword','salt','doctor');

```
- Annotations:**
 - A red arrow labeled "1" points to the "LoginOplysninger" table in the Navigator.
 - A red arrow labeled "2" points to the "values" clause in the SQL query.

Dernæst skal man ændre konnektorerne til MySQL i koden. 2=Ip og database navn, til ens MySQL database. 3=Username til ens database. 4= Password til ens database.

```
public class SQL {
    private SQL() {
    }

    static private final SQL SQLOBJ = new SQL();

    static public SQL getSQLOBJ() { return SQLOBJ; }

    private final String url = "jdbc:mysql://130.225.170.248:3396/list06";
    private final String databaseUser = "testdbuser";
    private final String databasePassword = System.getenv("password"); //tomcat system startups

    public Connection myConn;
    public Statement myStatement;

    public void makeConnectionSQL() throws SQLException {
        try {
            Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver");
        } catch (ClassNotFoundException e) {
            e.printStackTrace();
        }
        myConn = DriverManager.getConnection(url, DatabaseUser, DatabasePassword);
        myStatement = myConn.createStatement();
    }
}
```

I aftaleController og ekgController findes der en masse udkommenteret tekst, denne tekst skal implementeres i koden, hvor man ændre endpointet til andre grupper/klinikker man gerne vil arbejde med.

Man skrive sin SQL database password, sin egen apikey og de andre gruppens API-Key ind som system environment variabel i ens tomcat server.

"sudo su"

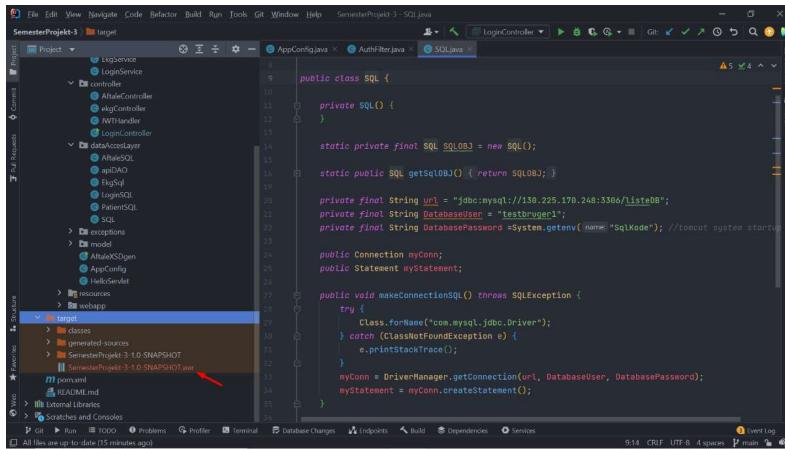
“cd /opt/tomcat/updated/bin nano setenv.sh”

“chmod +x setenv.sh”

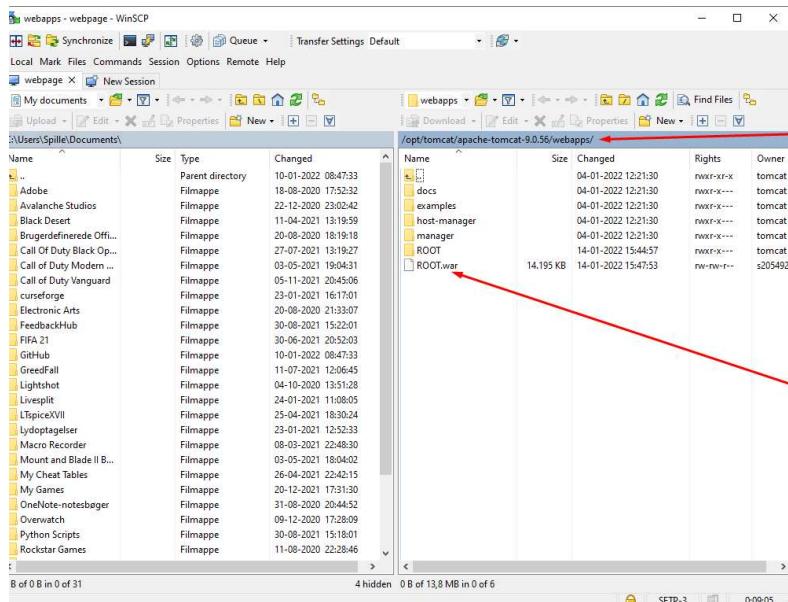
6

"systemctl restart tomcat"

Dernæst skal man Gemme sin .war fil.



Til slut skal man overfører sin .war fil, til tomcat under mappen webapps med navnet ROOT



5.2 Installationen af hjemmemonitorering.

Hvis klargørelsen for installationen er blevet udført korrekt, burde man kunne åbne Spyder på sin pc, deraf vil programmet ligne dette:

```

# Spyder (Python 3.8)
File Edit Search Source Run Debug Consoles Projects Tools View Help
C:\Users\Troel\PycharmProjects\temp
untitled.py X
untitled.py ->
1 # -*- coding: utf-8 -*-
2 #
3 # Created on Fri Jan 14 11:10:42 2022
4 # Author: Troel
5 #
6
7
8

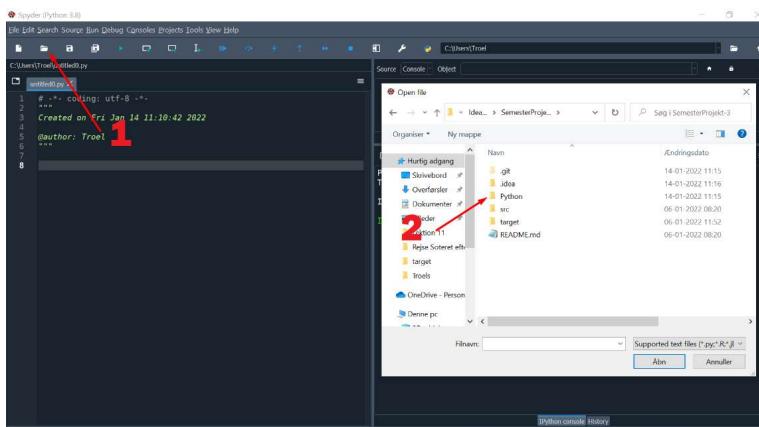
```

Usage
Here you can get help of any object by pressing Ctrl+H in front of it, either on the Editor or the Console.

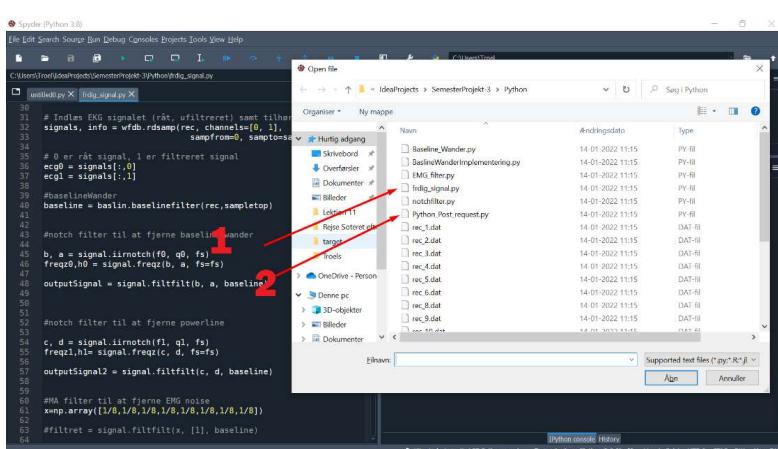
Console In [1]:

Python 3.8.8 (default, Apr 13 2021, 15:09:03) [MSC v.1916 64 bit (AMD64)]
Type "copyright", "credits" or "license" for more information.
IPython 7.26.0 -- An enhanced interactive Python.

Deraf skal man åbne en fil, og nавигерer til den gemte github klon.



Efter dette skal man åbne filerne frdig_signal.py og Python_Post_request.py



Nu skal man indstille EKG hjemmemonitorings dette gøres i Python_Post_request.py ved at indstille Endpointet til det rigtige endpoint, som man satte i Installationen af Hjemmesiden på tomcat.

The screenshot shows the Spyder Python IDE interface. The left pane displays a code editor with Python script content related to a Tomcat server. The right pane shows the IPython console output, which includes a 'Usage' help section and the command `Python 3.8.8 (default, Apr 13 2021, 15:08:03) [MSC v. 1916 64 bit (AMD64)]`. The status bar at the bottom indicates 'Iker ready' and 'IPython console History'.

```
Created on Mon Jan 18 08:57:19 2022
# Author: Sølle

# Importing the requests library
import requests
import json

def postItInTG(cpr, filteredarray):
    #0888885555 Tomcat Serveren skal PT være tæmt.
    endpoint = "http://localhost:8080/Semesterprojekt_3_war/data/ekgSessions/measurements"

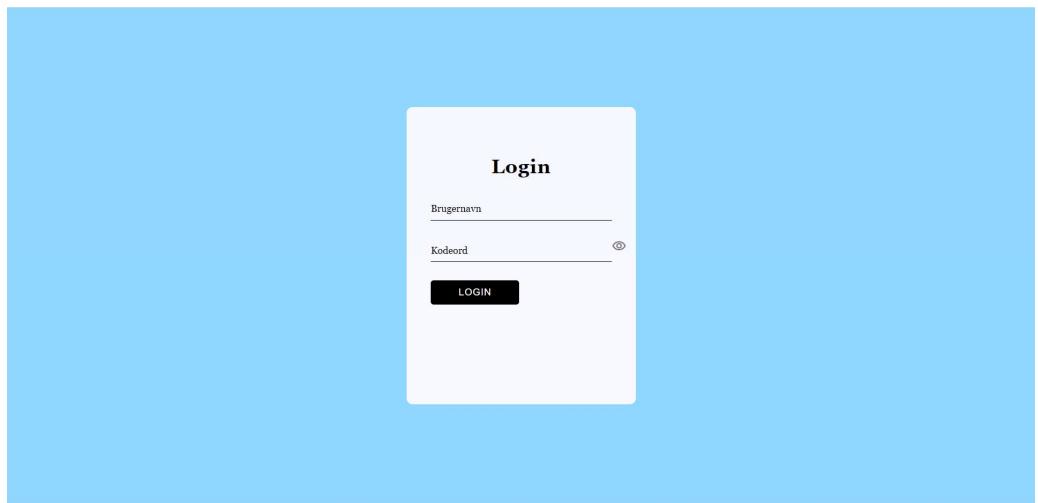
    endpoint = "http://localhost:8080/Semesterprojekt_3_war/data/ekgSessions/measurements"

    dsparay = filteredarray #Øs plot array
    r = requests.post(endpoint, data = json.dumps(dsparay), headers = Headers )
    #Højde og responskode
    Response = r.text
```

Til slut skal man gå ind i `frdig_signal.py` og vælge en EKG Rec, til at simulerer, at man har optaget et hjemme EKG signal på EKG hjemmemonitorerings maskinen og skrive det rigtige CPR nr. der tilhører patienten og trykke start. Der ligger automatisk rec 1-19 (uden 7) på github, hvis man gerne vil bruge nogle andre, skal man selv manuelt overfører dem fra det hente EKG signal bibliotek, til Python mappen.

6. Efter System Installationen

Efter systeminstallationen burde man kunne tilgå sin DNS server, og blive mødt med dette billede.



B5. Hvad vi mener med minimal sikkerhed (Fra Prototypen)

Da sikkerhed er et ikke-specifikt ord, og ordet minimal sikkerhed er endnu mere svagt begreb, er vi nødt til at definere, hvorfor vi mener at vores krav ville opfylde begrebet minimal sikkerhed.

B5.1 Hashing og salting af passwords på SQL database

Hvis en kode gemmes på en database, uden nogen form for kryptering, kan man snildt få adgang til koden ved enten at hacke databasen eller injecte den med et rainbowtable-angreb. Dette betyder at der ikke er nogen sikkerhed i håndteringen af kodeord, når man gemmer koden direkte på databasen. Da man bare kan tilgå databasen igennem de førnævnte metoder, mister kodeordet sin reelle værdi, idet at meningen med et kodeord er, at andre ikke skal have kendskab eller adgang til denne. Derfor skal koden, inden den bliver lagt op på databasen, krypteres. Når man krypterer en kode, kan man nemlig ikke få kendskab til den oprindelige kode, men kun den krypterede kode, på databasen. Derudover er der også flere envejskrypteringer, så man aldrig kan komme frem til den originale kode, ud fra det krypterede kodeord. Derfor ville kryptering beskytte mod injections, da man så kun ville kunne komme frem til den krypterede og aldrig den oprindelige. Hvis man kun krypterer på denne måde, kan man komme i en situation hvor to personer har samme oprindelige kode og derfor også samme krypterede kode på databasen. Dette mindske sikkerheden, da man kan regne ud hvilken oprindelige kode andre har, med rainbow inection, hvis man opdager at ens egen krypterede kode er identisk med en andens krypterede kode. Derfor skal der ændres i koden, med noget som gør dette kodeord til unikt, inden det krypteres. Koden får tildelt et unikt ”salt” som et præfix på koden, som er en værdi, der vil være forskellig fra person til person, når det bliver krypteret. Personen selv har ikke kendskab til denne værdi. Derfor skal man, når man gemmer en kode i en database, også salte den oprindelige kode, altså gøre det unikt, og derefter hashe, altså lave den egentlige kryptering af det oprindelige kode. Dette fører til en sikre databasen, hvor enhver kode er krypteret og unik, så hvis den bliver angrebet udefra, vil man hverken kunne komme frem til den originale kode eller kunne se om flere koder er ens. Derfor skal man, når man prøver at brute force sig frem, gøre dette for hver enkelte, altså først komme frem til saltet, og derefter bruteforce hashet. Dette tager statistisk rigtig lang tid at gøre, da man ved at injecte en rainbow tabel skal igennem 490GB data for hver kode, også er det ikke engang sikkert, man kommer frem til koden. Derfor vil man, ved at hashe og salte koden, skabe et højt niveau af sikkerhed på de koder som der gemmes på databasen.

B5.2 Gemme SQL database connection password på server niveau og ikke i kode

Da et password ikke må stå i cleartext, skal vi få denne gemt på et serverbaseret niveau. Dette vil vi gøre fordi vores server allerede er beskyttet via. SSH protokollen og derfor ville vi mene at passwordet til databasen er gemt nok.

B5.3 TLS

Fordi vi overfører cpr-nummer samt notater til cpr-nummeret, vil vi mene at en del af dataen gerne skulle føres igennem nettet krypteret, da det er sårbar data. Derfor vil vi mene, at man

ikke kan snakke om minimal sikkerhed i vores program, uden vi får inkorporeret TLS eller SSL, til netop at skabe ”confidentiality, data integrity, server authentication, and client authentication”.

B5.4 Token validering

Da vi skal sørge for, at det kun er de rigtige brugere, der har mulighed for at se og interagere med vores hjemmeside, har vi behov for en login validering. Denne validering vil vi gerne have til at fungere med en token, således at vi senere har mulighed for at se, om det stadig er den samme bruger der interagerer med vores hjemmeside.

B5.5 Vores samlede sikkerhed

Alt dette vil give os mulighed for at folk ikke ville kunne opsnappe data, de ikke skulle have haft, at det kun er de rigtige brugere der kommer ind i vores program og at det er svært at direkte gætte vores kodeord. Alt dette til sammen vil vi mene skaber en rundhåndet minimal sikkerhed i vores program.

B6. Algoritme

```
>
20 sekunder, 500 Herzt, 10.000 sample points, max puls 300 BPM, max puls 5 BPS.
=
>  $\frac{500}{5}$ 
100
[Unable to count another peak for 100 data points]
```

Figure 35: Min afstand mellem punkter

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Rec nr.	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
2	OpTalte Punkter	24	28	24	21	23	19	31	24	35	34	25	26	27	25	26	24	23	26	
3	Registrerede punkter																			
4	0,8	18	2	19	21	23	18	29	18	27	34	21	16	9	25	14	23	22	1	
5	0,75	21	2	22	21	23	18	31	23	30	34	25	23	9	25	17	24	22	2	
6	0,7	22	3	23	21	23	18	31	24	33	34	25	25	9	25	25	24	23	10	
7	0,65	23	5	23	21	23	18	31	24	34	34	26	26	10	25	25	24	23	24	
8	0,6	24	7	24	21	23	18	31	24	35	34	26	26	14	25	26	25	23	26	
9	0,55	24	24	24	21	23	19	31	27	35	34	26	26	22	25	26	25	23	26	
10	0,5	26	40	24	21	23	21	34	33	35	34	26	26	26	27	26	26	23	26	
11																				

Figure 36: Test af optimal procentdel

B7. EKG WPW

B7.1. Ledningsnettet og udbredelsen af den elektriske impuls

Inden vi forklarer hvad P- og T-takken samt QRS-komplekset på et EKG signal viser, er det vigtigt at have en forståelse for hvordan impulser udbredes gennem ledningssystemet ved et

hjerteslag. For at hjertet pumper og der kan forekomme hjerteslag skal det stimuleres af impulser. Impulsen bliver dannet i sinusknuden øverst i atrium dxt. og spredes i atrium myokardiet via gap junctions. Når et aktionspotential spontant forekommer i sinusknuden, spreder den sig via gap junctions gennem myokardiet i både atrium dxt. og sin. hvilket medfører at begge atrier kontraheres på samme tid. Dette kaldes for atrium systole. (Robin Leutert, 2017) Den elektriske impuls bliver modtaget af AV-knuden nederst i atrium dxt. AV-knuden, der er den eneste elektriske forbindelse mellem atrierne og ventriklerne, har til opgave at forsink impulsen i 1/10 sekund før det videresendes til det his'ske bundt. (Frederik Guy Hoff Sonne, 2018) Forsinkelsen vil medføre at ventriklerne vil fyldes godt op med blod, da atrierne vil kontraheres i 1/10 sekund før ventriklerne. Det his'ske bundt fører impulsen gennem den isolerende bindevævsring som adskiller atrierne med ventriklerne. Det his'ske bundt opdeles herefter i purkinjefibrene, som fører impulsen igennem ventrikelskillevæggen, septum cordis. Denne har til opgave at sørge for, at det afiltede blod i ventriculus dxt. ikke blandes med det iltede blod i ventriculus sin. Purkinjefibrene sørger for at impulsen når ned til myokardiet i apex cordis, hvorfra ventrikkel systolen vil starte ved at myokardierne omkring ventriklerne kontraheres, og et højt tryk vil forekomme. Dette høje tryk i ventriklerne medfører at blodet strømmer til truncus pulmonalis og aorta. Fra ventriculus sin. vil CO₂-rigt blod pumpes ud gennem aorta til legemskredsløbet og kropens organer vil forsynes med iltet blod. Fra ventriculus dxt. pumpes O₂-fattigt blod gennem truncus pulmonalis til lungekredsløbet hvor det kan blive iltet via lungerne. (Oluf Falkenberg Nielsen, Mette Juel Bojsen-Møller, 2019) Efter ventrikelsystolen vil der være en fælles diastole og herefter kan et nyt hjertecyklus begynde.

B7.1.2 EKG

Et elektrokardiogram graf viser hvordan det forløber når de elektriske impulser under et hjerteslag bliver udbredt i hjertet. Mere præcist registrerer EKG-apparatet ændringerne (re- og depolariseringer) i membranpotentialet hvilket på grafen vil vises som takker eller udsving fra en basislinje der ellers er vandret. (Oluf Falkenberg Nielsen, Mette Juel Bojsen-Møller, 2019)

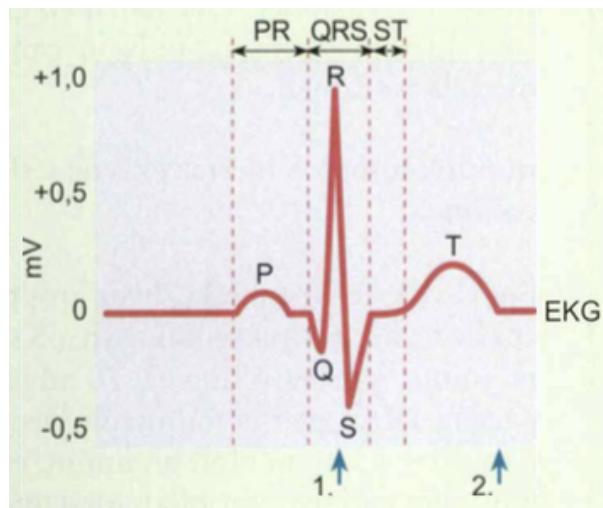


Figure 37: EKG signal ved normal hjertefunktion

Som vist i figur 1 foroven består et EKG signal ved normal hjertefunktion af fem takker: P-, Q-, R-, S- og T-tak. P-takken er den første bølge der forekommer i signalet og viser atrierernes depolarisering, der fremkalder atriesystolen. Størrelsen på P-takken er specielt stor, dette

skyldes at muskelmassen i atrierne giver små elektriske udslag. (Sundhed.dk, 2020) Efter P-takken kommer PR-intervallet. Det der sker i dette interval er, at den elektriske impuls går fra atrierne til ventriklerne gennem AV-knuden, hvor den forsinkes med 1/10 sekund. I PR-intervallet vil atrierne allerede være depolariseret.(Ambulancevejen.dk, 2018) De efterfølgende takker, Q, R og S benævnes tilsammen QRS-komplekset og viser ventrikernes og purkinjefibrenes depolarisering, der fremkalder ventrikelsystolen. Kigger vi på figur 1 kan vi se at den første tak, Q-takken, er nedadgående, R-takken er positiv og opadgående og den sidste tak, S-takken, i komplekset er nedadgående og afsluttende går den hen imod basislinjen igen. At R-takken er opadgående og hermed positiv kommer i takt med at den elektriske impuls spredes langs hele ventriklerne via purkinjefibrene. Når impulsen er nået i bunden af ventriklerne vil den via purkinjefibrene igen bevæge sig opad og hermed fremkommer S-takken på figuren.(Ibid) Efter S-takken kommer den sidste bølge der benævnes T-takken. T-takken viser ventrikernes repolarisering der fremkalder ventrikeldiastolen og herefter den fælles diastole. (Oluf Falkenberg Nielsen, Mette Juel Bojsen-Møller, 2019)

Det der hidtil er blevet forklaret gælder som sagt for et EKG signal ved en normal hjerterytme. Opstår der forstyrrelser i hjertets normale rytme vil man via et elektrokardiografi kunne finde hvor forstyrrelsen ligger og hvilken sygdom hjerterytmeforstyrrelsen skyldes. En sygdom hvor der sker ændringer i EKG-signalet er Wolff-Parkinson-White syndrom, som vi vil komme ind på i afsnit 2.

B7.1.3 EKG formen ved WPW

Det elektrokardiografiske graf der fremgår ved WPW test vil vise et afvigende EKG mønster end det mønster der fremkommer ved en normal sinusrytme som vi beskrev i et tidligere afsnit. Netop derfor kan det indgå i diagnosticeringen af WPW, da man ud fra EKG mønsteret vil kunne spotte de EKG-karakteristika som ses ved sygdommen Wolff Parkinson White syndrom. Sinusrytme med WPW - generelt:

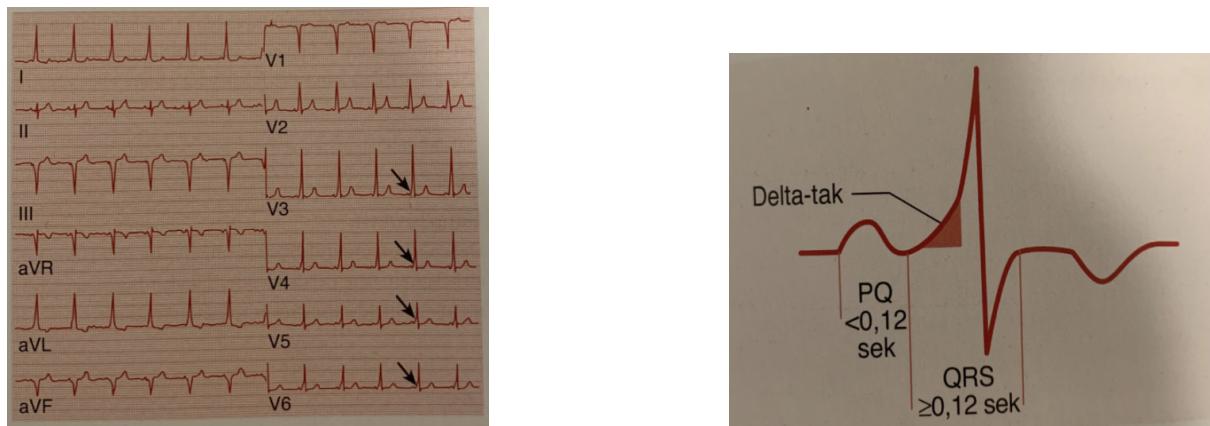


Figure 38: WPW EKG

Figur 3 viser en EKG graf ved Wolff Parkinson White. Studerer man grafen ses ved WPW-syndromet en kort PQ interval hvor intervallet fra P til Q er under 0,12 sekunder. Grunden til at intervallet er så kort er, at de elektriske impulser der ledes gennem den accessoriske ledningsbane ikke bliver forsinket ligesom de elektriske impulser der føres gennem AV-knuden men i stedet når hurtigere ned til ventriklerne og der hermed aktiveres hurtigere. (Torben Schroeder, 2012) Endvidere kan vi se (der hvor pilen peger) at der ved første del er QRS-komplekset er en lille

ekstra delta-tak, hvilket viser aktivering af ventriklerne via den accessoriske ledningsbane. Efterfulgt dette er en henholdsvis normal QRS-kompleks da impulsen der ledes gennem AV-knuden forsinkes og ventriklerne aktiveres som ved normal sinusrytme. (Absalon.ku.dk, 2017) T-takken, der er den sidste tak, kan vi se er forskellig fra en T-tak ved en EKG-graf dannet ved normal sinusrytme. T-takken ved WPW-syndrom er en nedadgående tak, i stedet for en opadgående tak, hvilket udtrykker belastning i ventriklerne. (Sundhed.dk Lægehåndbogen, 2020) Som tidligere nævnt er Wolff-Parkinson White syndromet klinisk forbundet med paroksystisk supraventrikulær takykardi, hvoraf det resulterede i tre typer takykardi: ortodrom re-entry takykardi, antidrom re-entry takykardi og pseudo-ventrikulær takykardi.

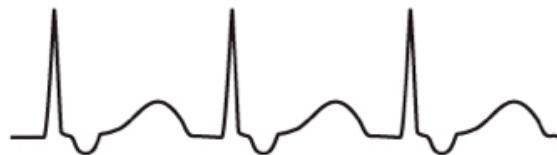


Figure 39: EKG ved ortodrom AV re-entry takykardi

Som vi kan se i figur 4 vil der ved ortodrom takykardi opstå et smalt QRS kompleks og nogle gange vil P-takken være retrograd og adskilt QRS kompletset. Dette skyldes den ortodrome reentry mekanisme hvor det elektriske impuls ledes antegradt gennem AV-knuden og retrogradt via den accessoriske ledningsbane. (Dragana Rujic, Jens Sundbøll, 2016) Forskellen mellem EKG ved ortodrom AV re-entry takykardi og figur 3 hvor vi har den generelle WPW EKG er, at der her ikke indgår nogen delta-tak. Dette skyldes at der er en normal antegrad ledning gennem AV-knuden og dermed en normal aktivering af ventriklerne.

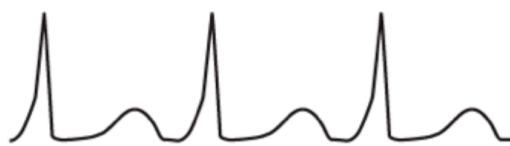


Figure 40: EKG ved antidrom AV re-entry takykardi

Ud fra figur 5 kan vi se at QRS-kompletset er helt abnormt og der ses en retrograd P-tak og en tydelig delta-tak. Delta-takken og det brede QRS-kompleks skyldes at den accessoriske bane aktiveres antegradt og leder de elektriske impulser hurtigt til ventriklerne og AV knuden aktiveres retrogradt. Delta-takken er dermed et tegn på at ventriklerne er blevet depolariseret for tidligt.(Abid)

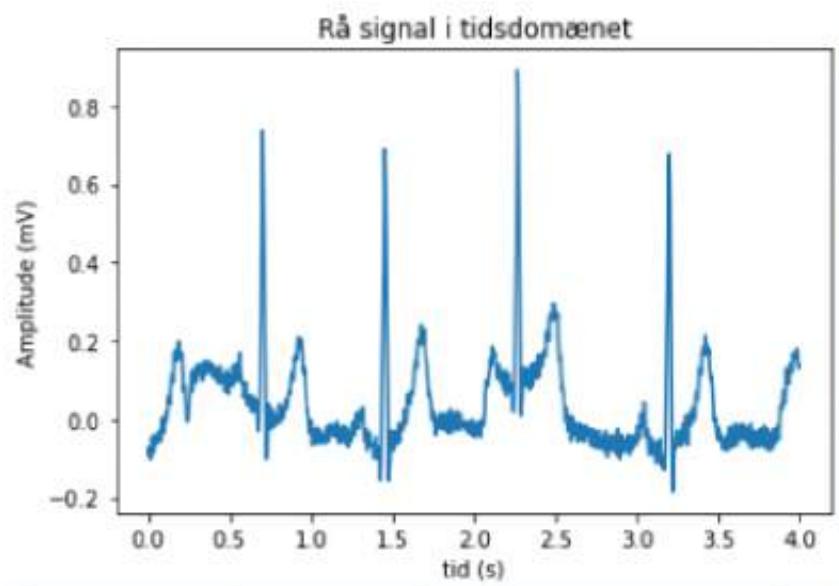
B7.1.4 Behandling

Der er to overordnede behandlingstyper for Wolff Parkinson White syndromet. Der er forebyggende behandling via medikamenter og behandling via ablation. Ved førstnævnte behandlingstype er det adenosin, betablokkere eller flecainid der gøres brug af for at forebygge WPW og konvertering af hjerterytmen til en normal sinusrytme.(Torben Schroeder, 2012) Den anden behandlingstype, der er en kateterbaseret behandling, går ud på at man ablatter (ablatio=at fjerne) det væv eller de celler i hjertemuskulaturen der udgør arytmien. Dette gøres ved at en

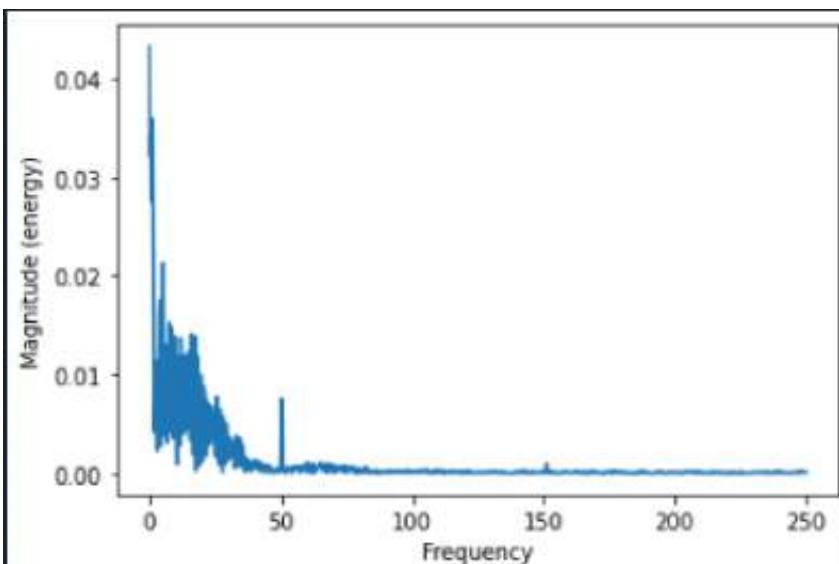
læge fører et eller flere elektrodekatetre til det område i hjertemuskulaturen der ønskes behandlet for arytmii.(Torben Schroeder, 2012)(Hjerteforeningen, 2021) Efter disse katetre er placeret kan man igangsætte den kliniske takykardi og analysere processen, her optager man et EKG via kateteret som gör at lægen ved hvor der skal behandles med hhv. kulde eller varme og hvor arytmien opstår og kommer fra. (Hjerteforeningen, 2021) Kateterne kan via deres elektrode spidser afgive enten varmebehandling eller kuldebehandling til det specifikke område. Ved f.eks. varmebehandling af området vil der blive forårsaget en koagulationsnekrose hvor den ekstra ledningsbane afskaffes.(Torben Schroeder, 2012) Ved behandling med ablation metoden vil effekten af behandlingen holde bedst hos patienter hvor der uddover paroksystisk (anfaldsvis) takykardi ikke er tegn på andre hjertesygdomme. Patienterne der passer i denne kategori vil opnå en normal sinusrytme der vil være i lang tid, hos ca. 60% af patienterne er set en vedvarende normal sinusrytme 10 år efter behandlingen.(Hjerteforeningen, 2021) Ved AV-nodal Re-entry takykardi kan man også gøre brug af ablation metoden, men her vil der dog være brug for at operere en permanent pacemaker ind. Dette skyldes at der ved ablation ved denne type takykardi kan opstå en risiko for udvikling af tredjegrads AV-blok.(Torben Schroeder, 2012) Formålet med behandlingen er at helbrede og behandle de akut opståede anfall og i mellemtíden at forebygge at der kommer nye anfall. Hvis de nævnte behandlingsmetoder ikke har den ønskede virkning og situationen bliver akut kan det blive en nødvendighed at give patienten et elektrisk DC/DV-stød og derefter supplere med præparatet Lidocain for at få hjerterytmen tilbage til en stabil rytme. (Lia Mendes Pedersen, 2020) Lidocain vil bruges til at bedøve smertenerverne ved at blokere den elektriske impuls i nernen og hæmmer de elektriske impulser i hjertemusklen så chancen for at hjertet slår ekstraslag nedsættes. Det er hermed med til at forebygge og behandle arytmii. (min.medicin.dk, 2021)

B8. Filter

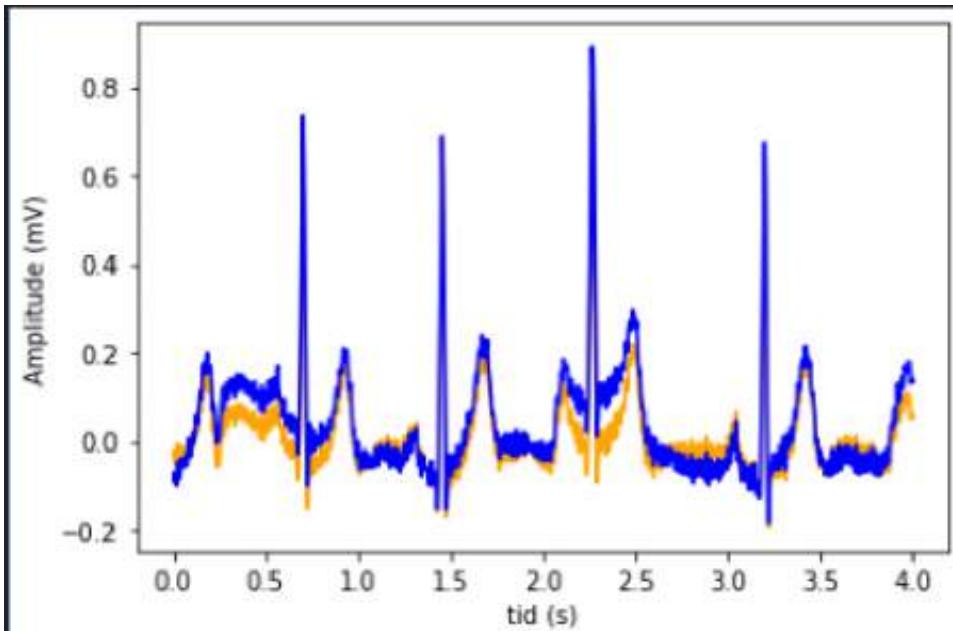
Person 1, optagelse 1
Baseline wander



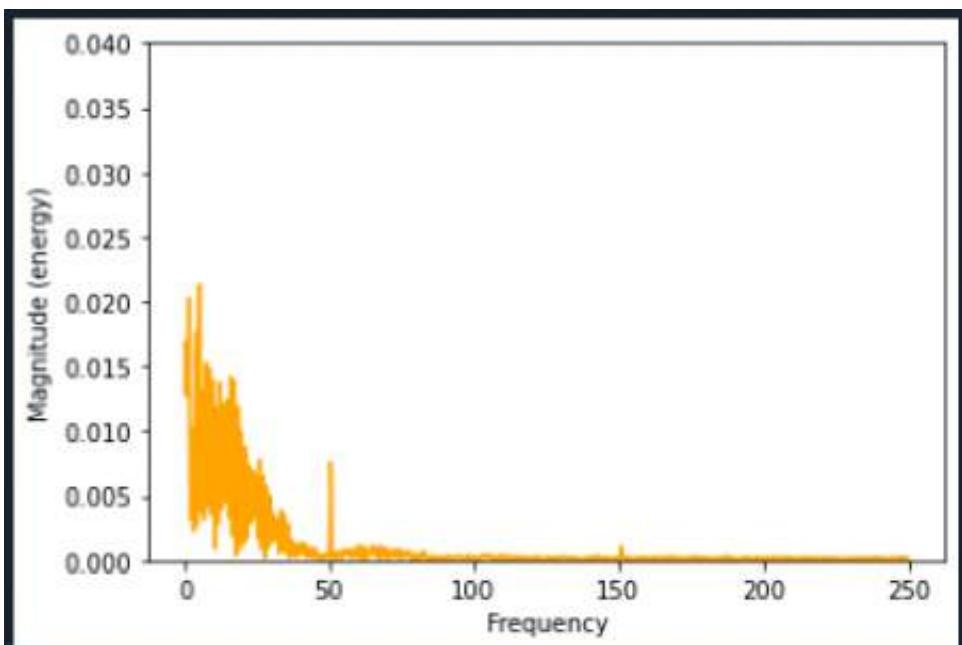
Rå data i tidsdomæne



Rå data i frekvensdomæne

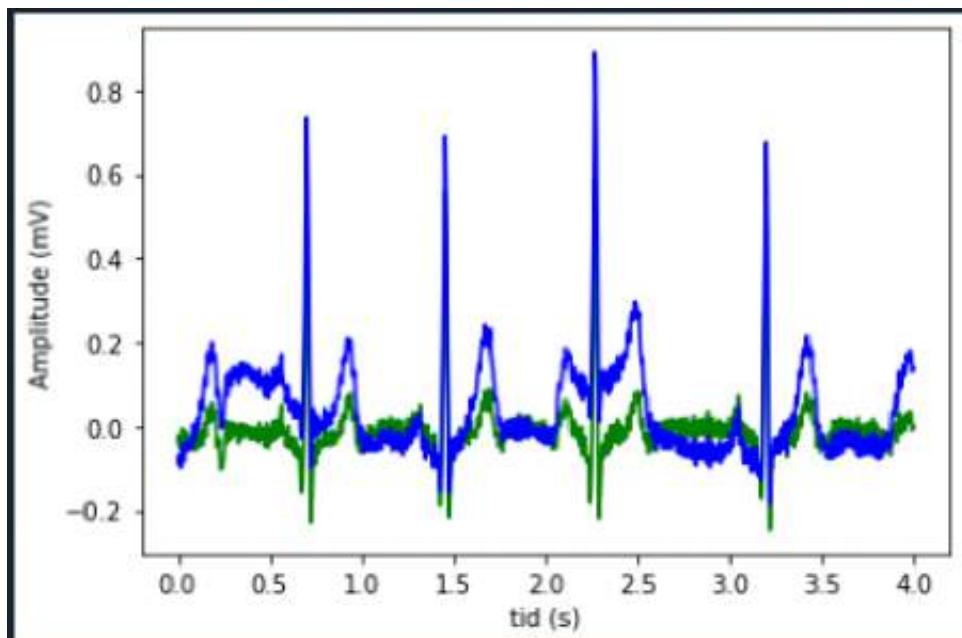


High-pass filter til at fjerne baseline wander støj: orange (filtret signal) blå(rå signal)

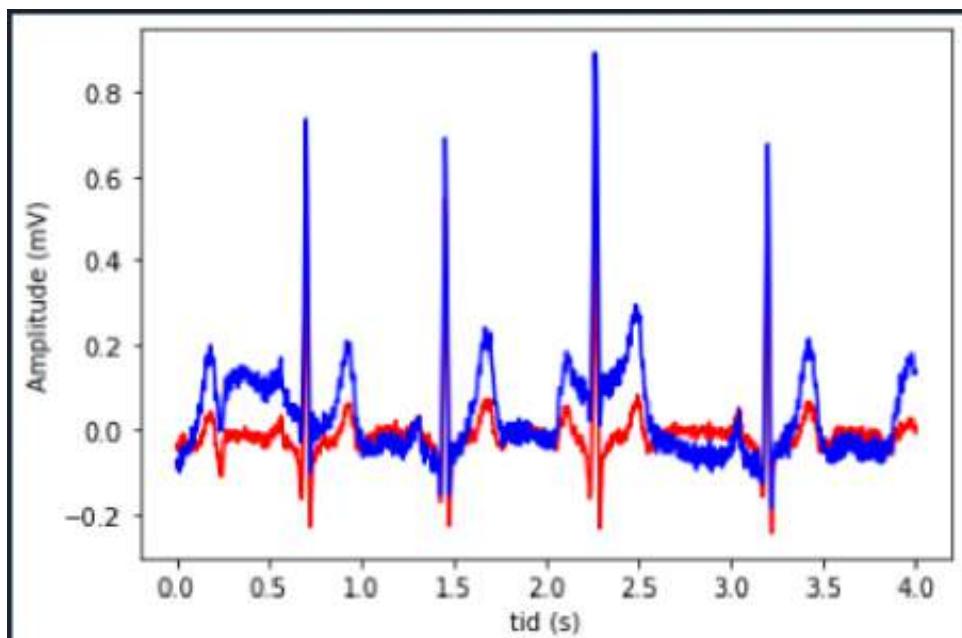


Filtret signal i frekvensdomæne

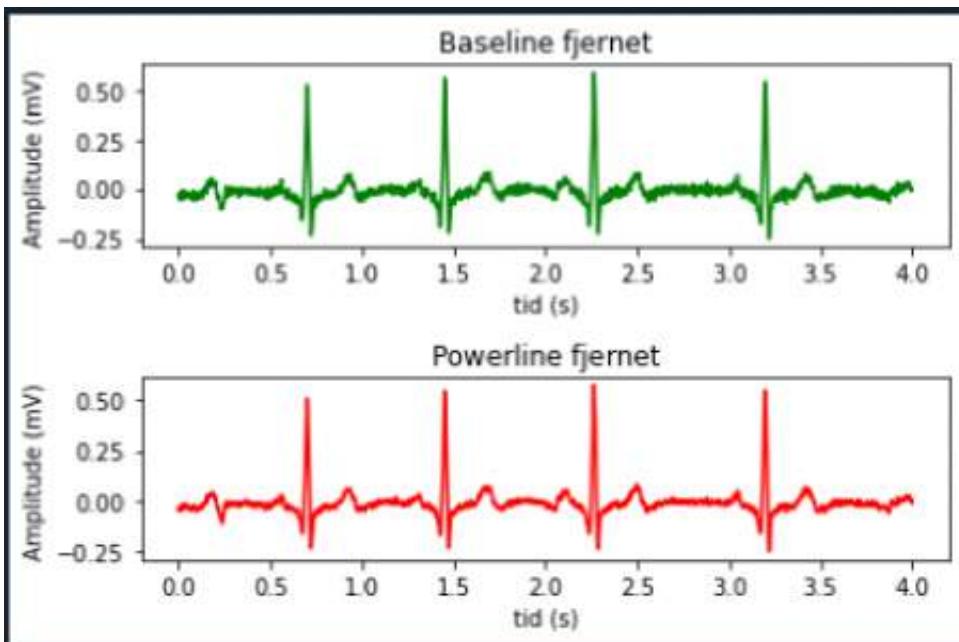
Notch filter



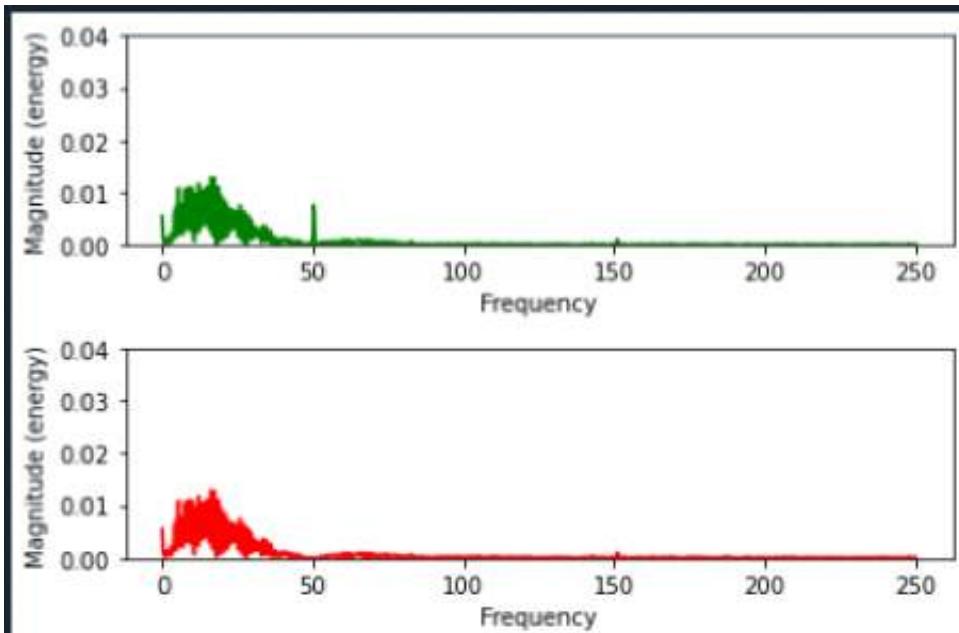
Notch Filter til at fjerne baseline støj: blå(rå signal) og grøn (filtret signal)



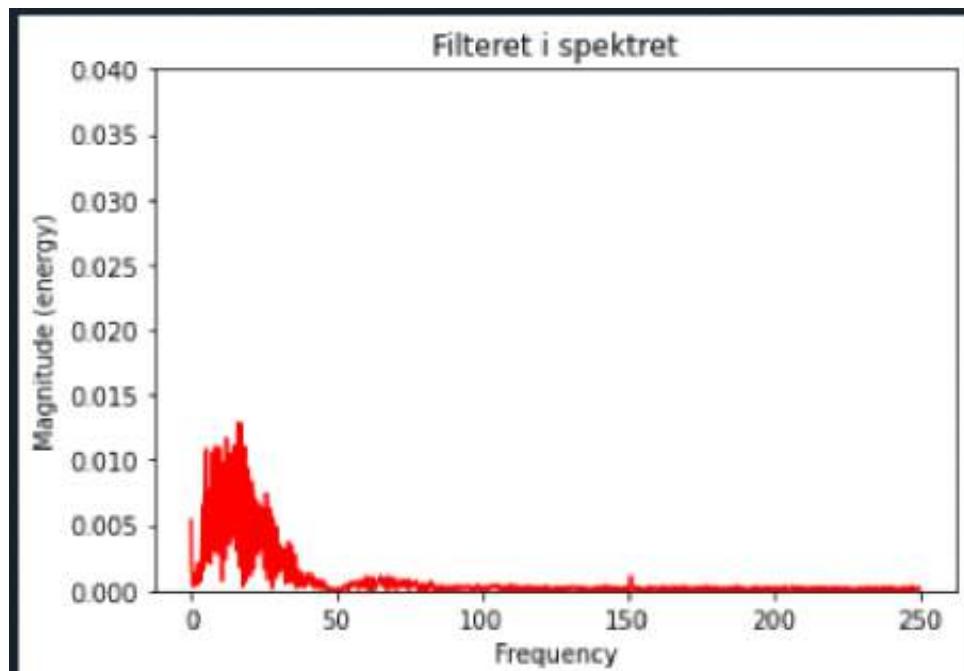
Notch Filter hvor baseline og powerline interference er fjernet: blå(rå signal) og rød(filtret signal)



Filtret signal uden baseline wander (grøn) sammenlignes med filtret signal uden baseline wander og powerline interference(rød) i tidsdomæne.

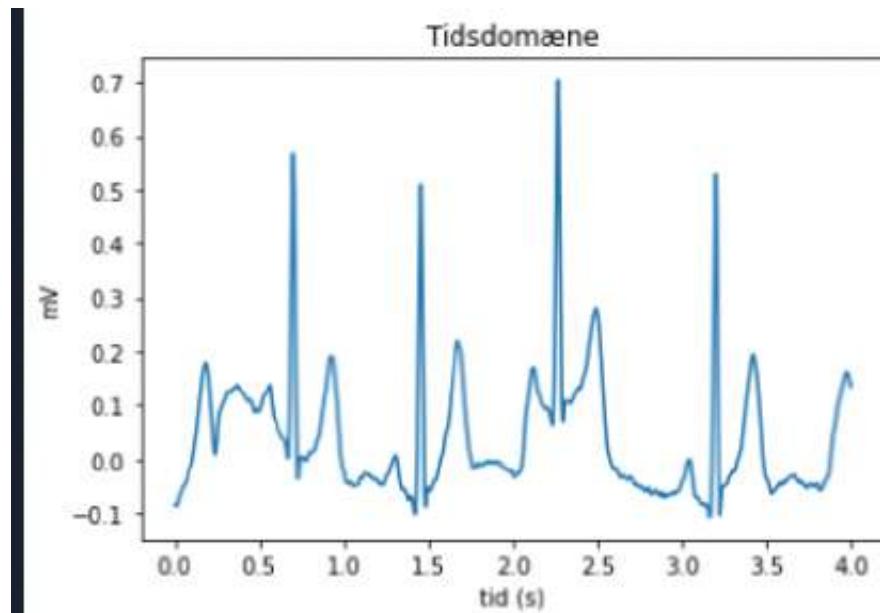


Filtret signal uden baseline wander (grøn) sammenlignes med filtret signal uden baseline wander og powerline interference(rød) i frekvensdomæne.

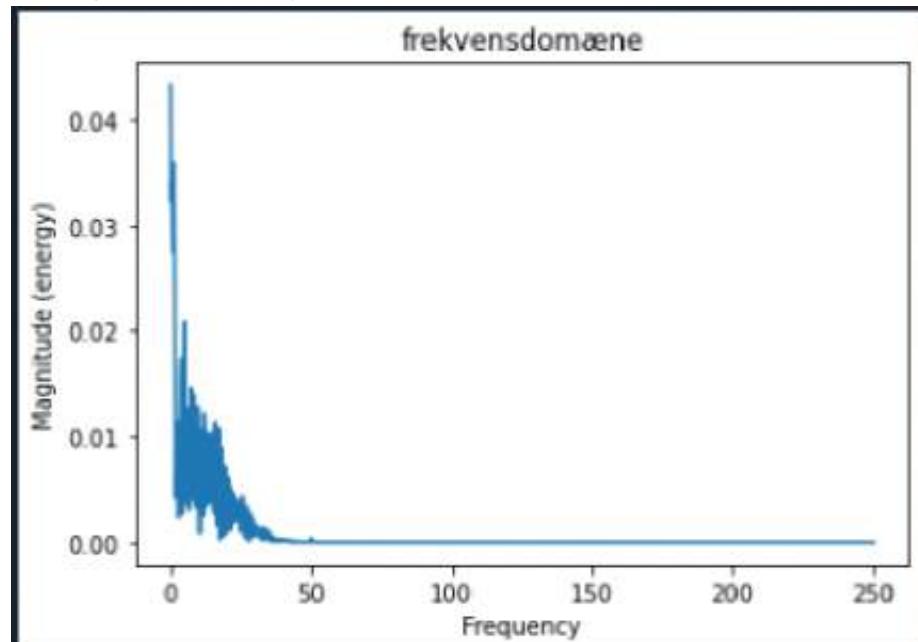


Filtret signal uden baseline wander støj samt powerline støj i frekvensdomæne.

EMG filter



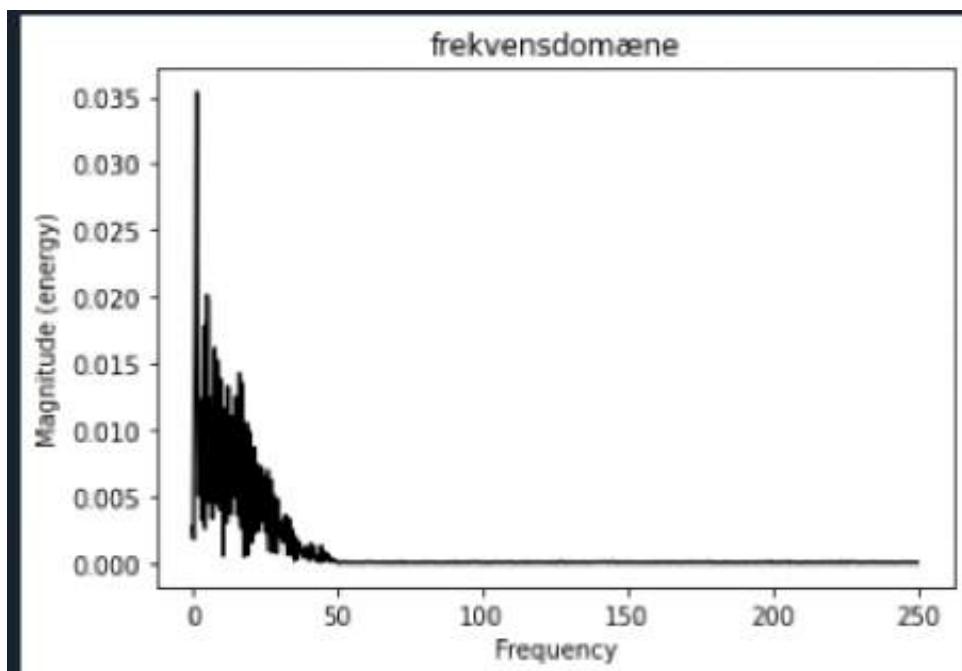
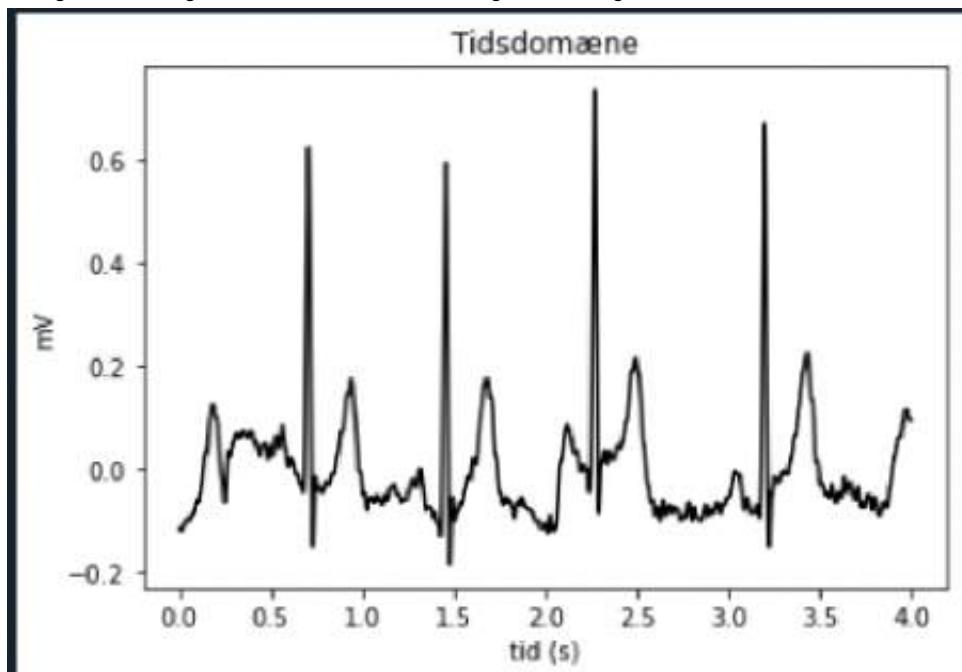
Filtret signal uden EMG støj i tidsdomæne

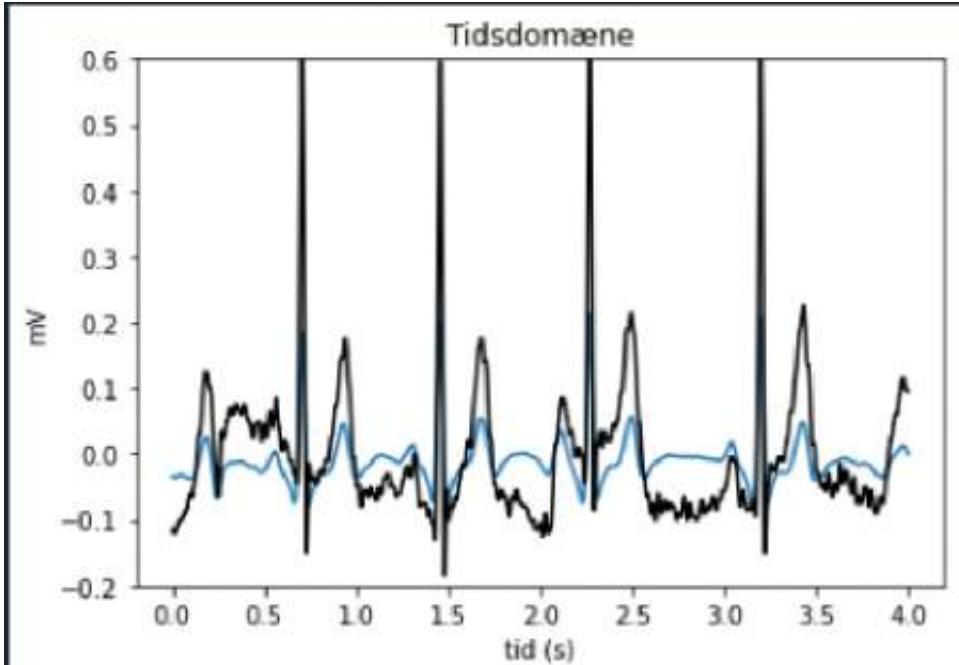


Filtret signal uden EMG støj i frekvensdomæne.

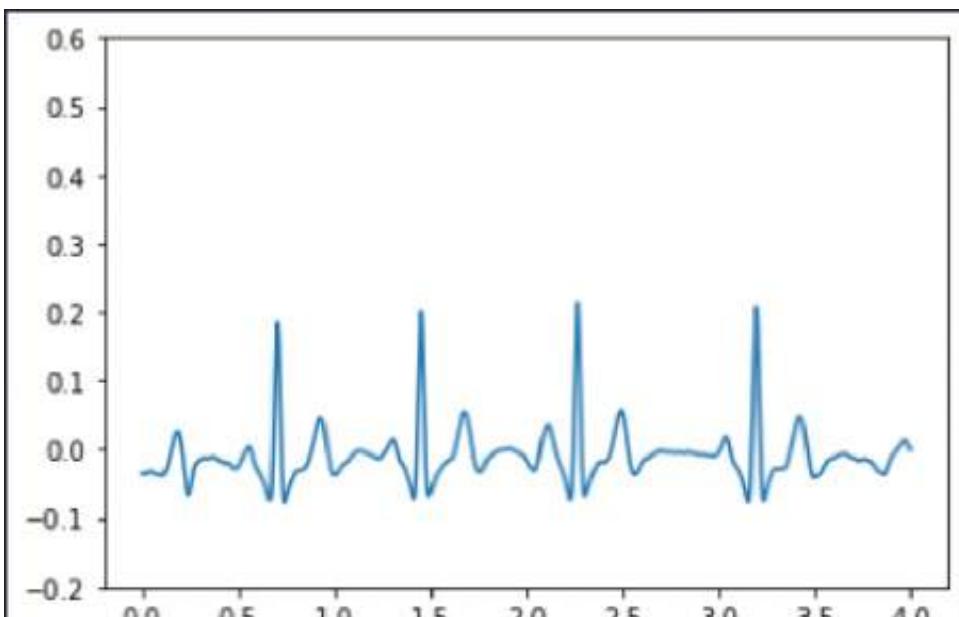
Den endelig filtret signal

Den givet filtret signal tilhørende de rå data "ecg0" i tids - og frekvensdomæne:

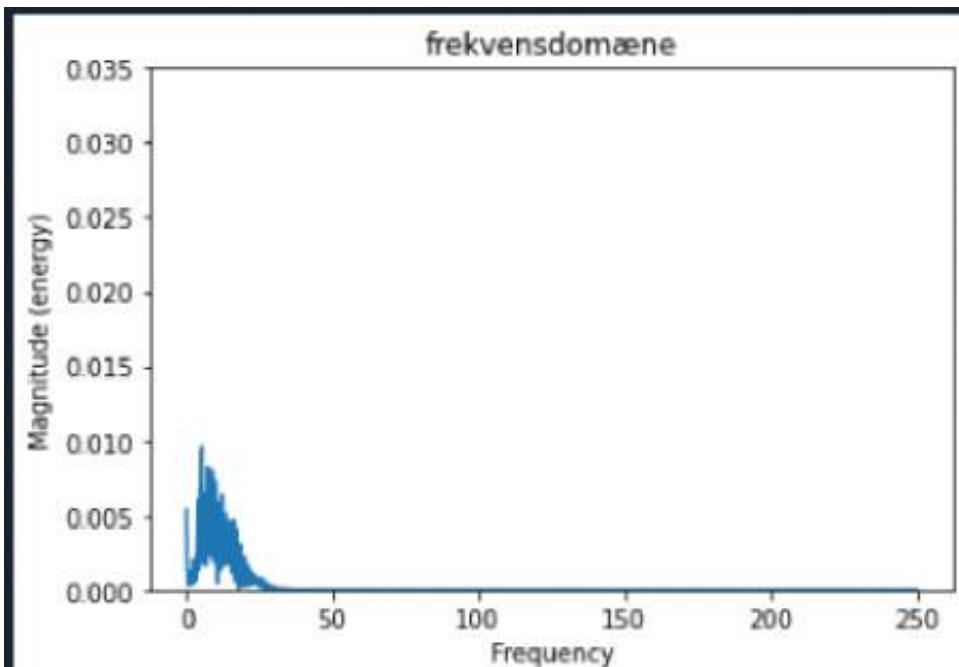




Vores filtret signal (blå) sammenlignet med den givet filtret signal (sort)



Vores filtret signal i tidsdomænene

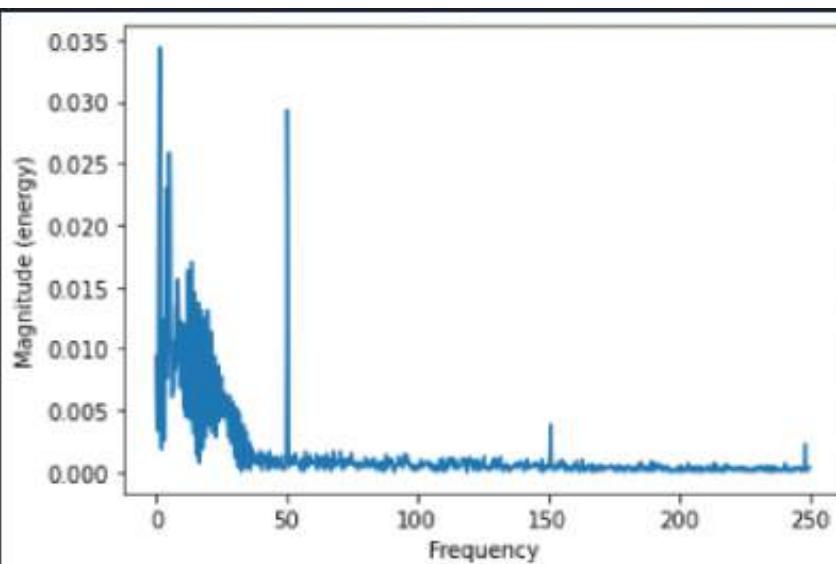
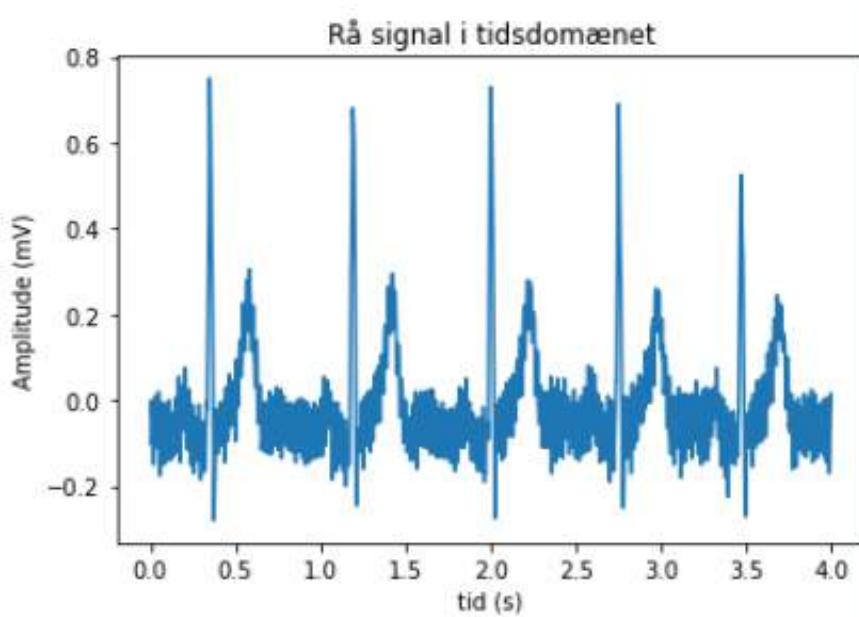


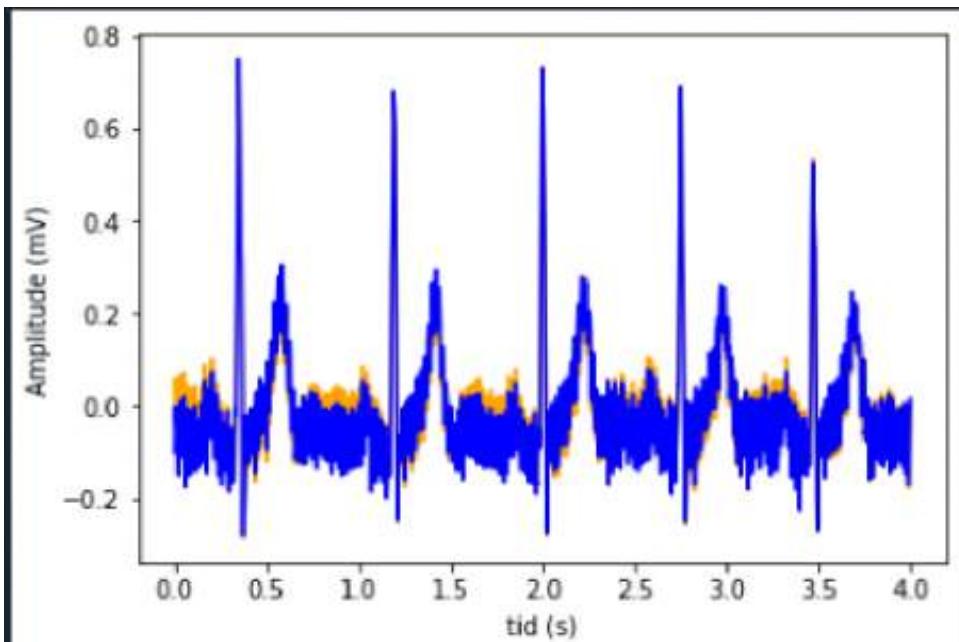
Vores filtret signal i frekvensdomæne

Person 1 optagelse 2

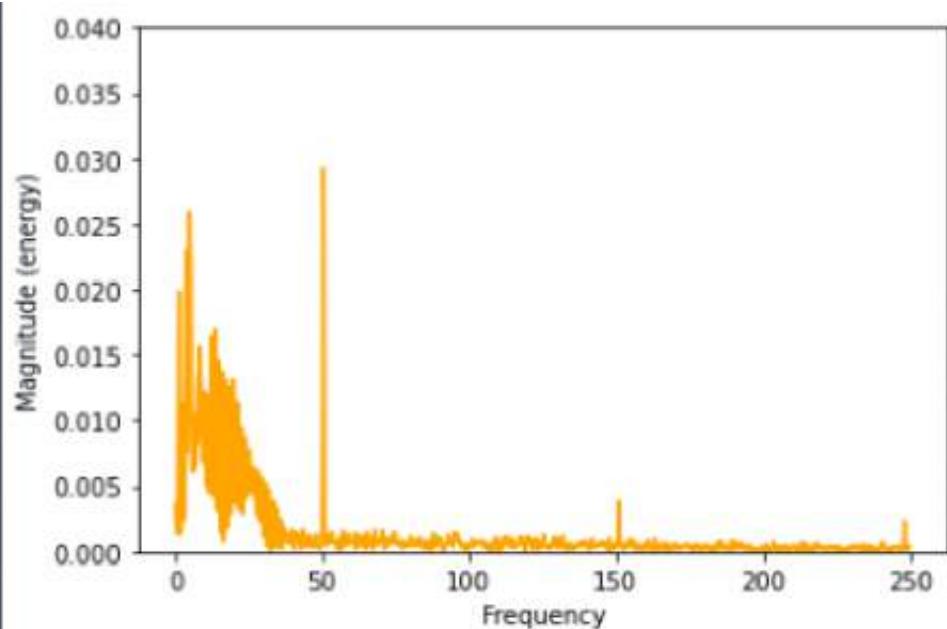
Baseline wander

Rå signal i tidsdomæne samt frekvensdomæne:



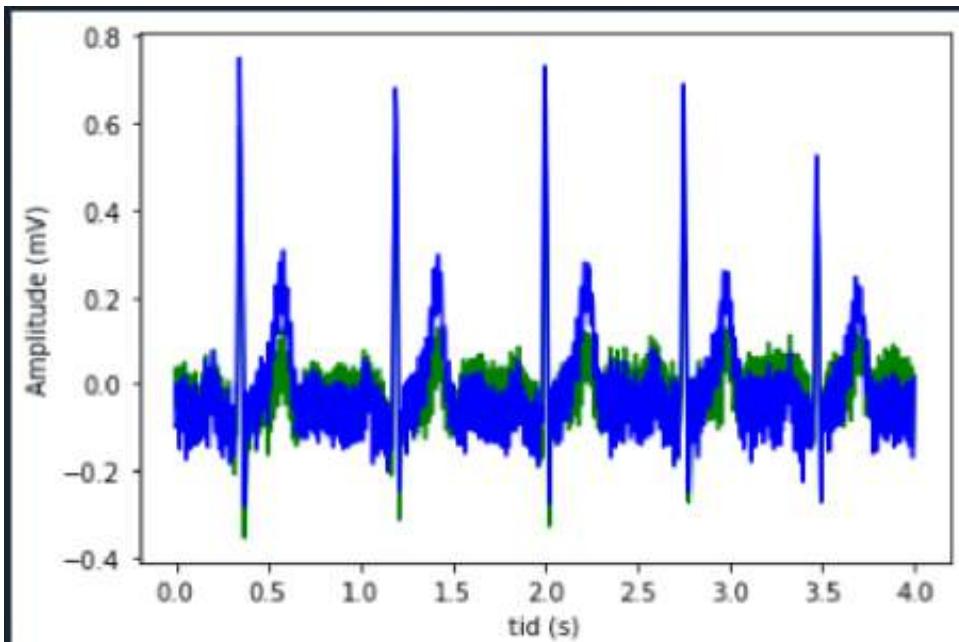


Vores filtret signal(orange) sammenlignet med det rå signal (blå).

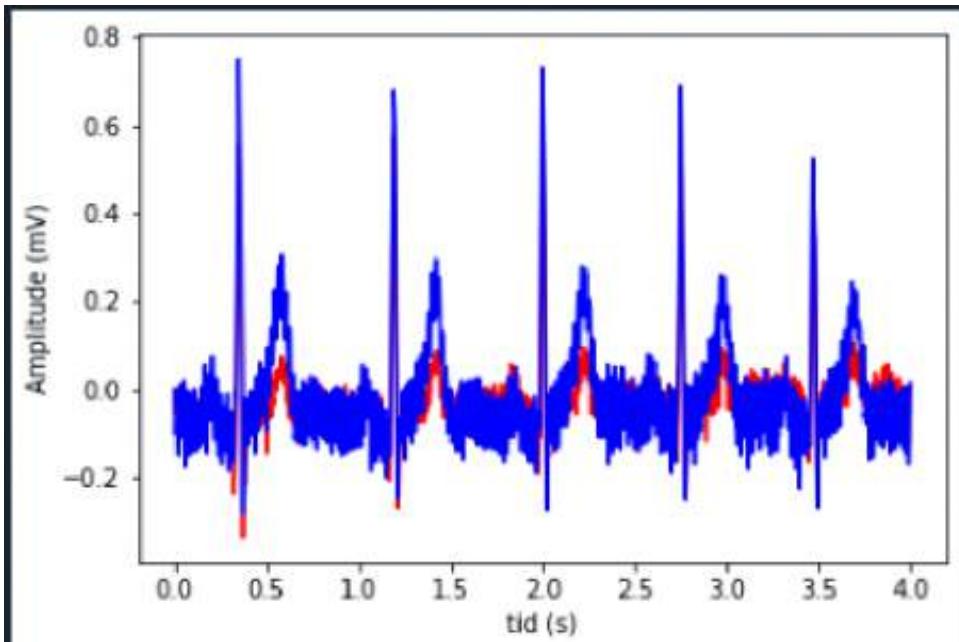


Filtret signal i frekvensdomænet

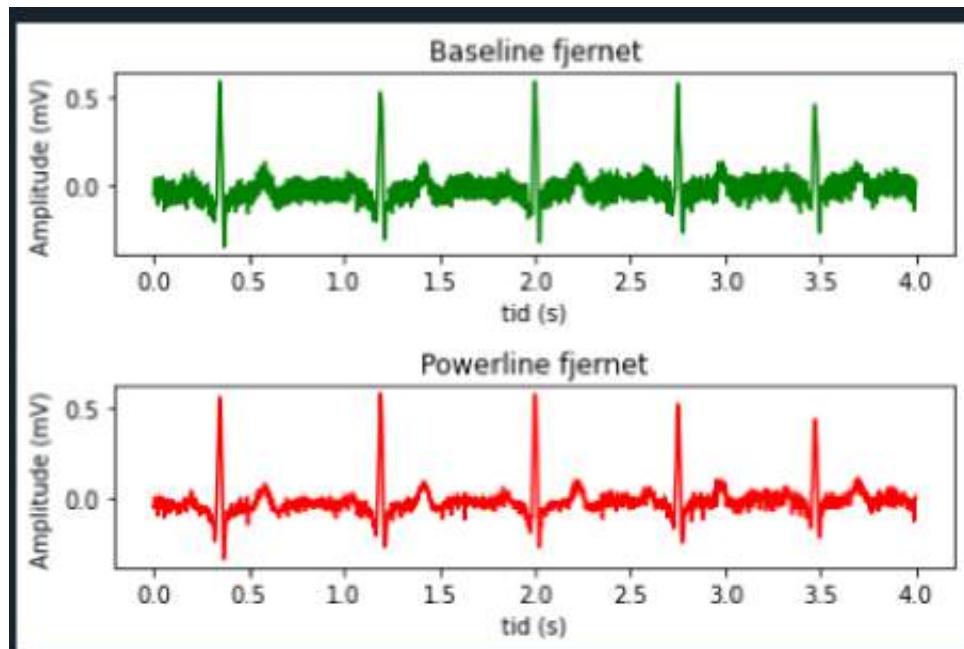
Notch filter



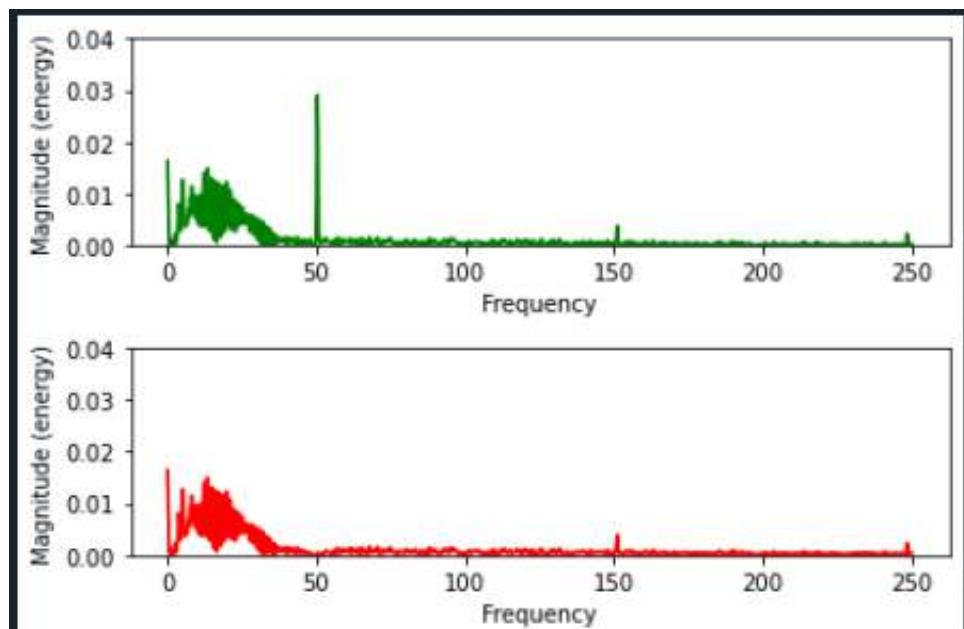
Notch Filter til at fjerne baseline støj (grøn) sammenlignet med det rå signal(blå)



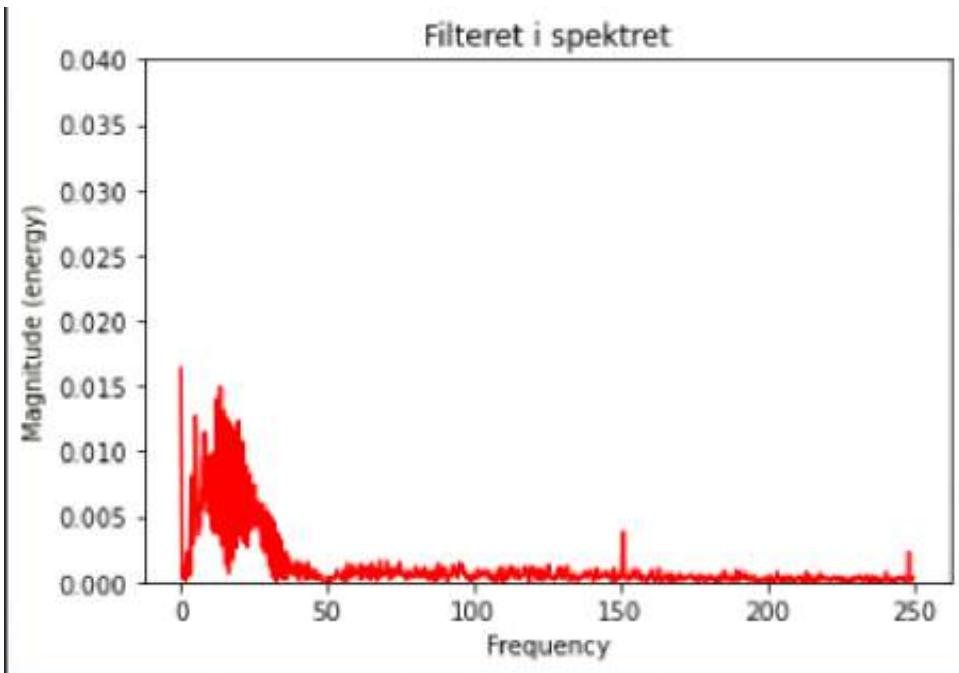
Notch filter til at fjerne baseline støj samt powerline støj(rød) sammenlignet med det rå signal(blå)



Filtret signal uden baseline wander (grøn) sammenlignes med filtret signal uden baseline wander og powerline interference(rød) i tidsdomæne.

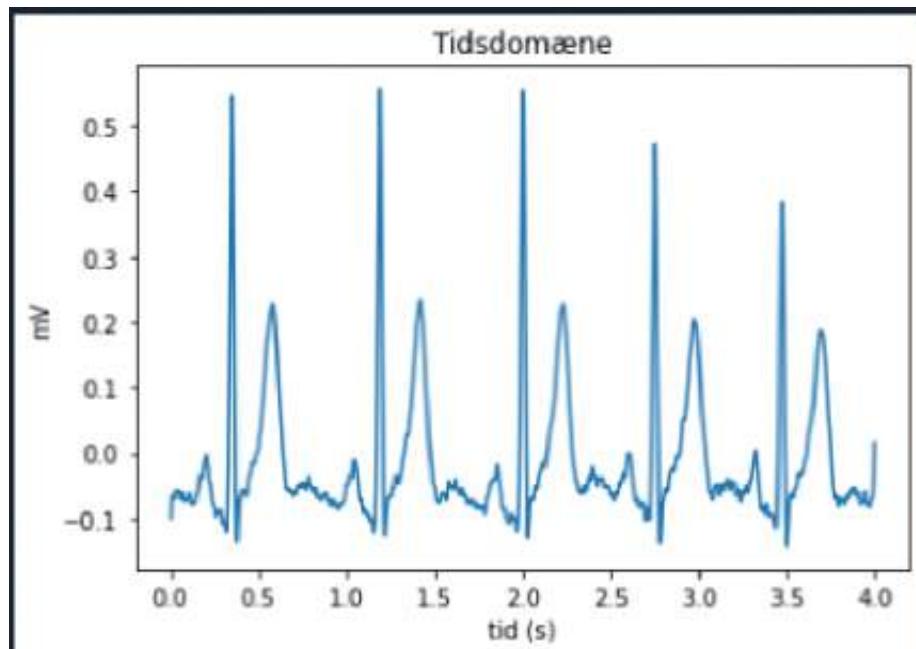


Filtret signal uden baseline wander (grøn) sammenlignes med filtret signal uden baseline wander og powerline interference(rød) i frekvensdomæne.

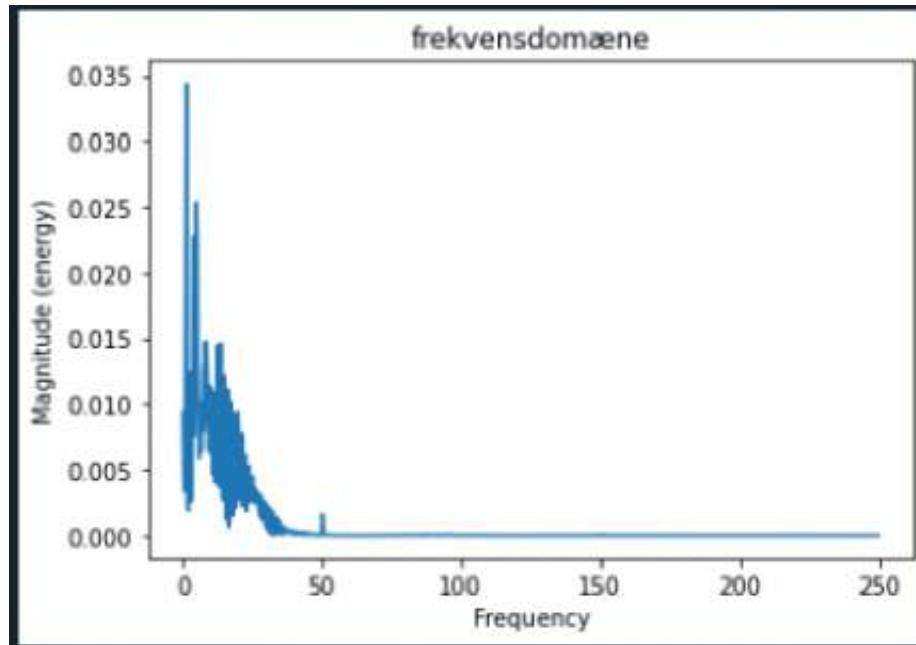


Filtret signal uden baseline wander støj samt powerline støj i frekvensdomæne.

EMG filter



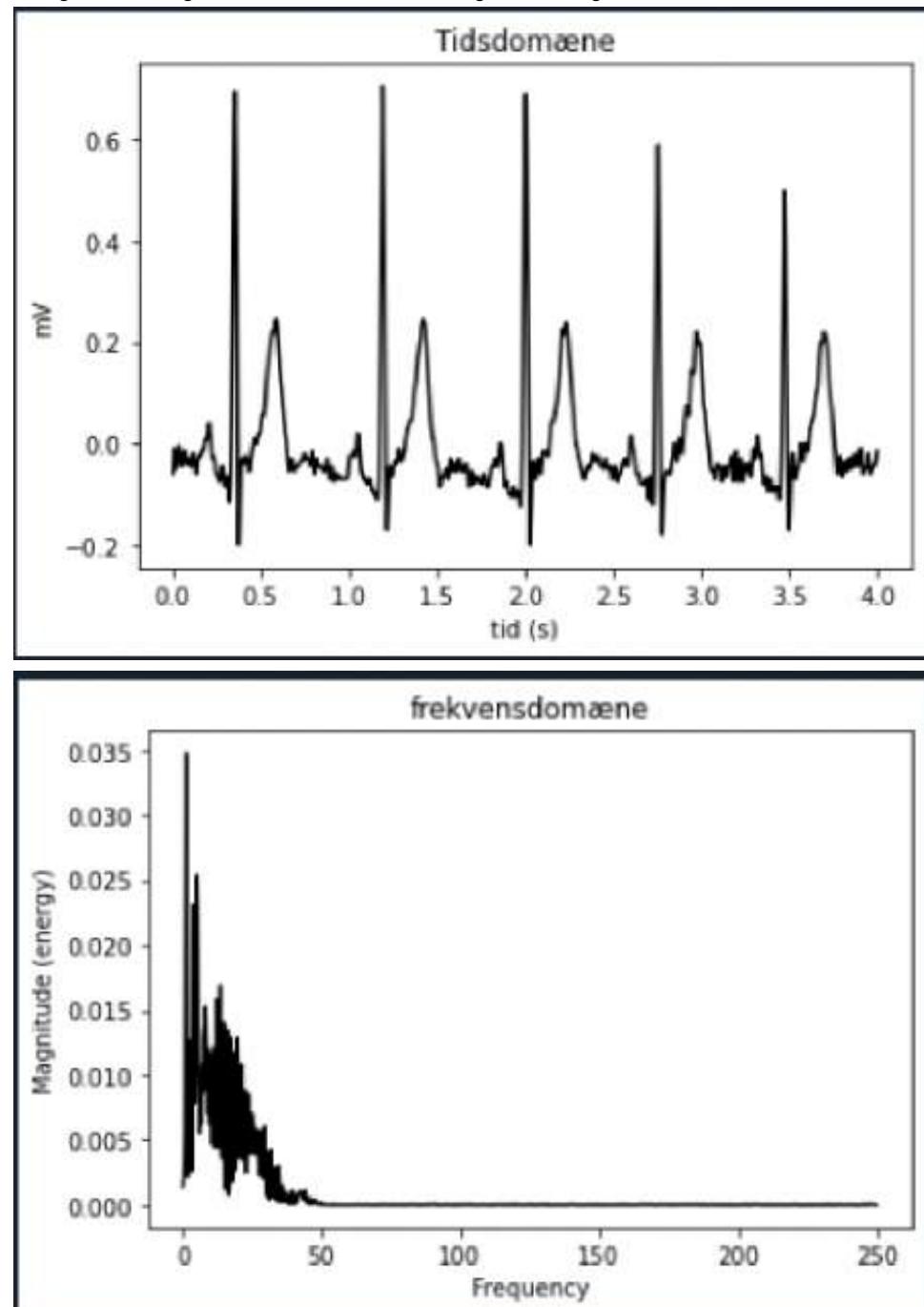
Filtret signal uden EMG støj i tidsdomæne

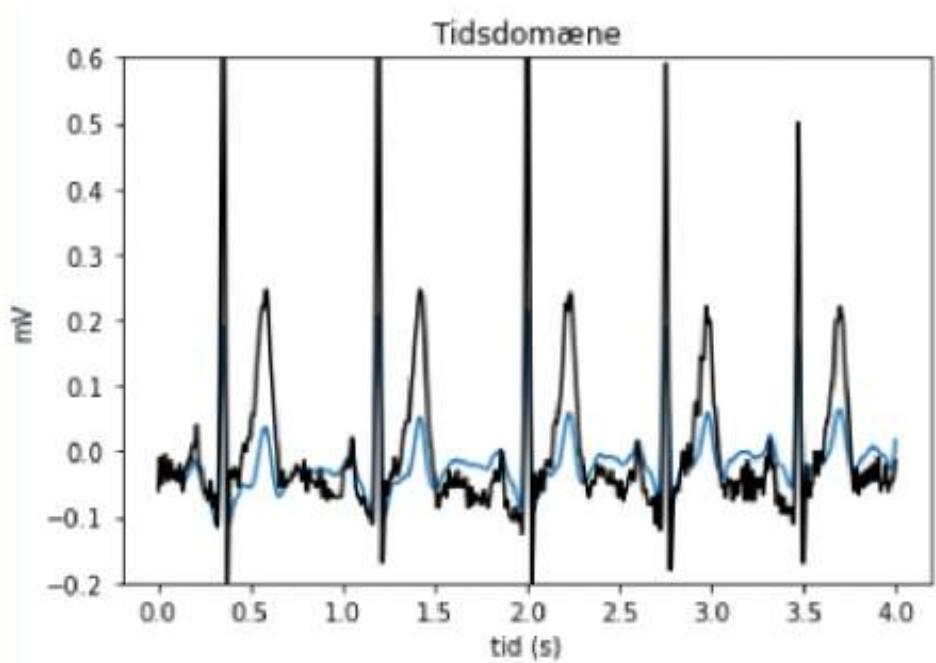


Filtret signal uden EMG støj i frekvensdomæne.

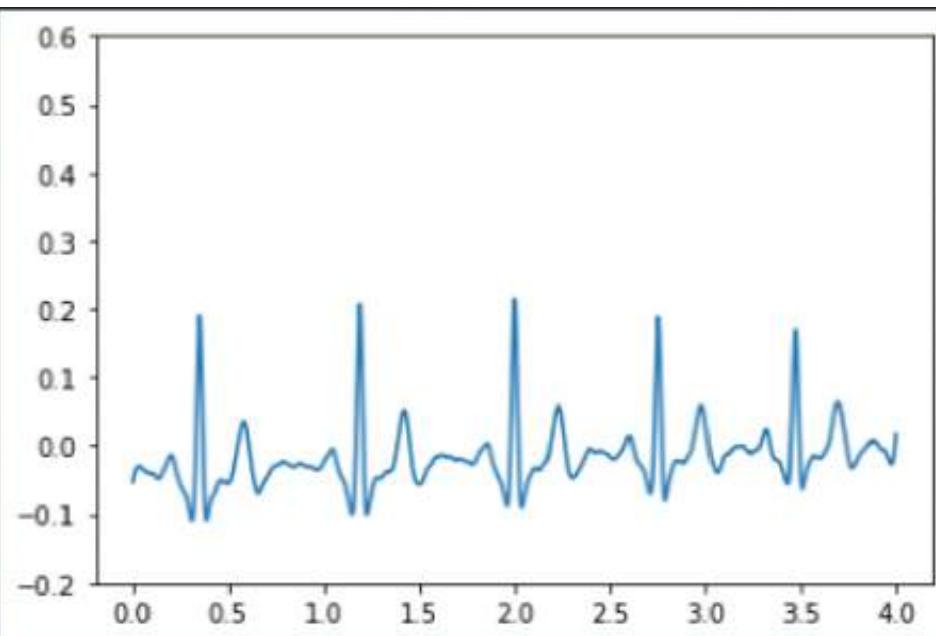
Den endelig filtret signal

Den givet filtret signal tilhørende de rå data "ecg0" i tids - og frekvensdomæne:

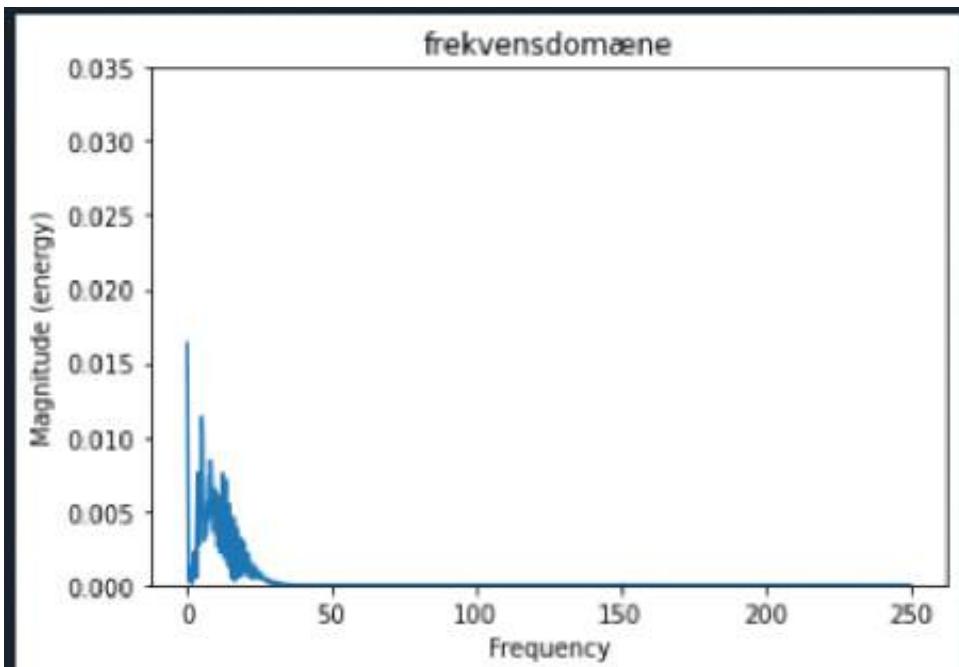




Vores filtret signal (blå) sammenlignet med den givet filtret signal (sort)



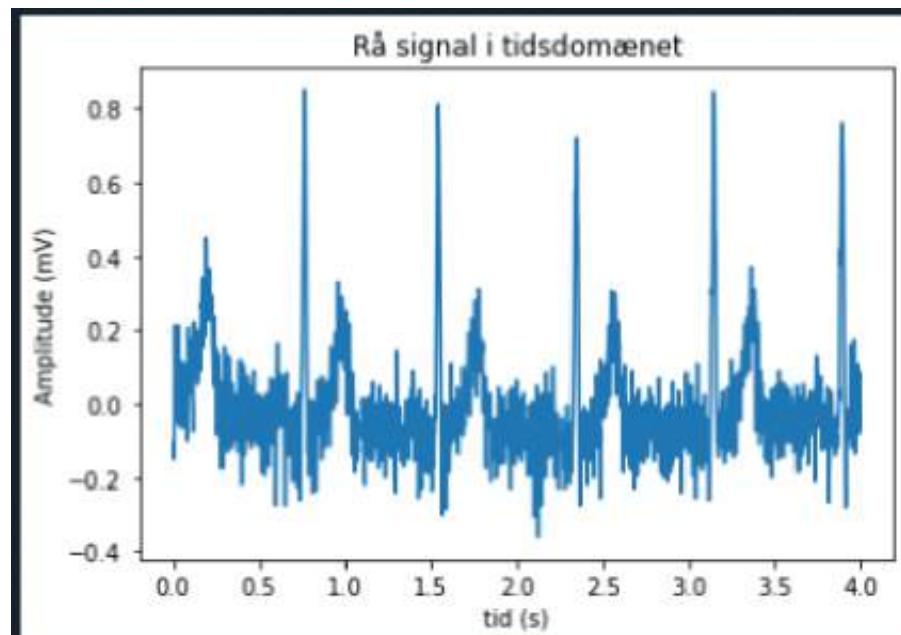
Vores filtret signal i tidsdomæne



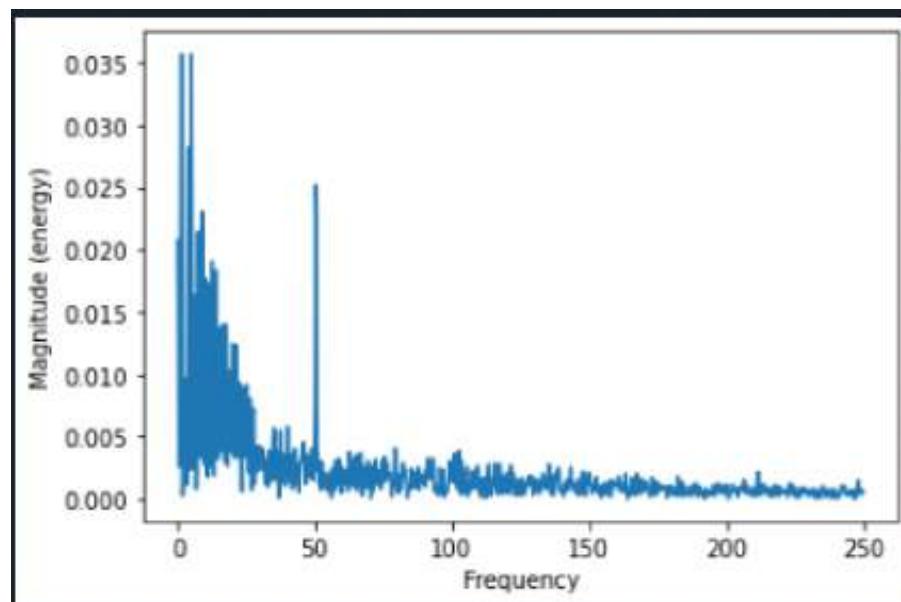
Vores filtret signal i frekvensdomæne

Person 1 optagelse 3

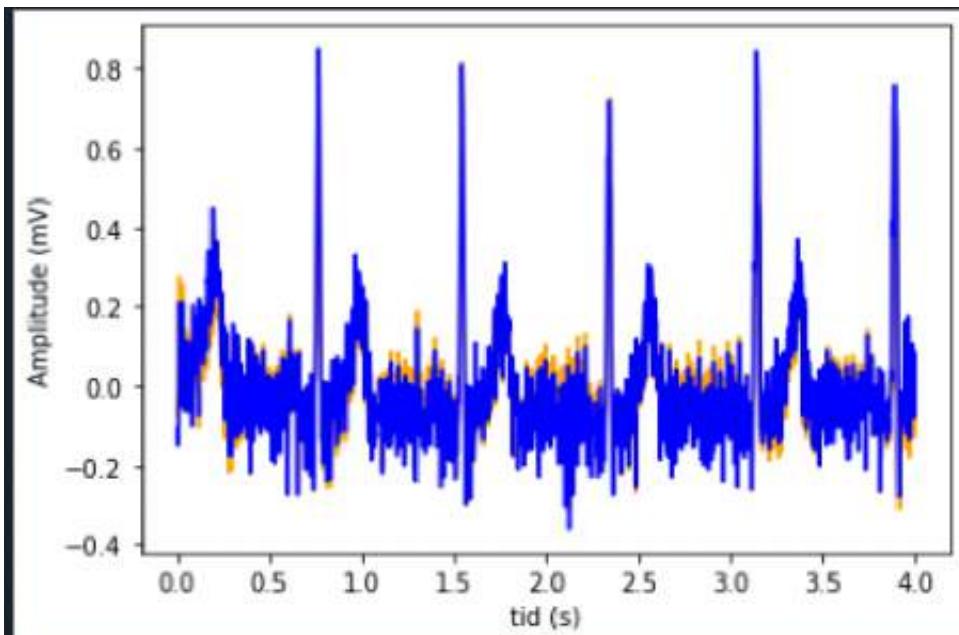
Baseline wander



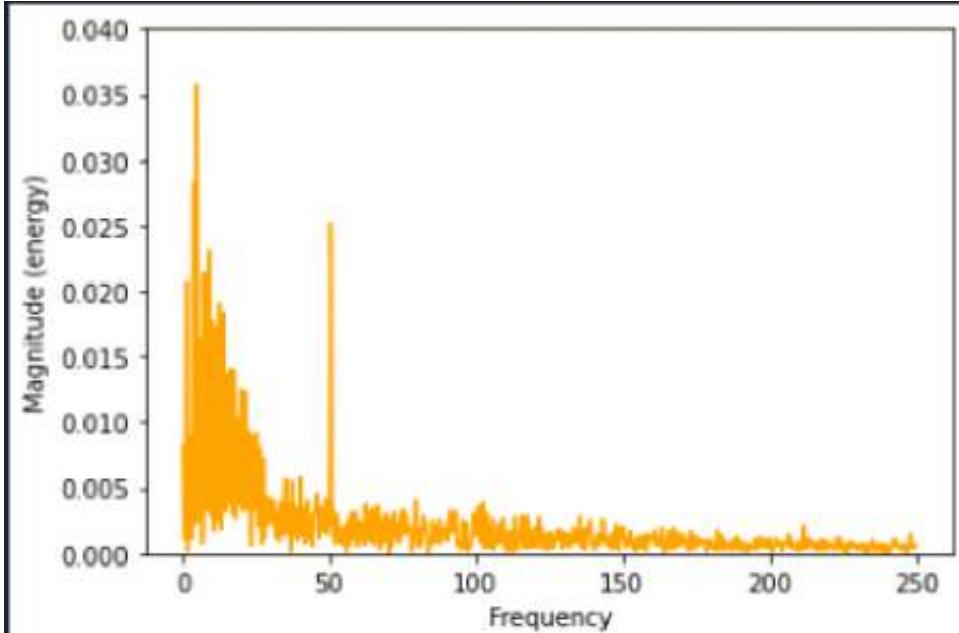
Rå data i tidsdomæne



Rå data i frekvensdomæne

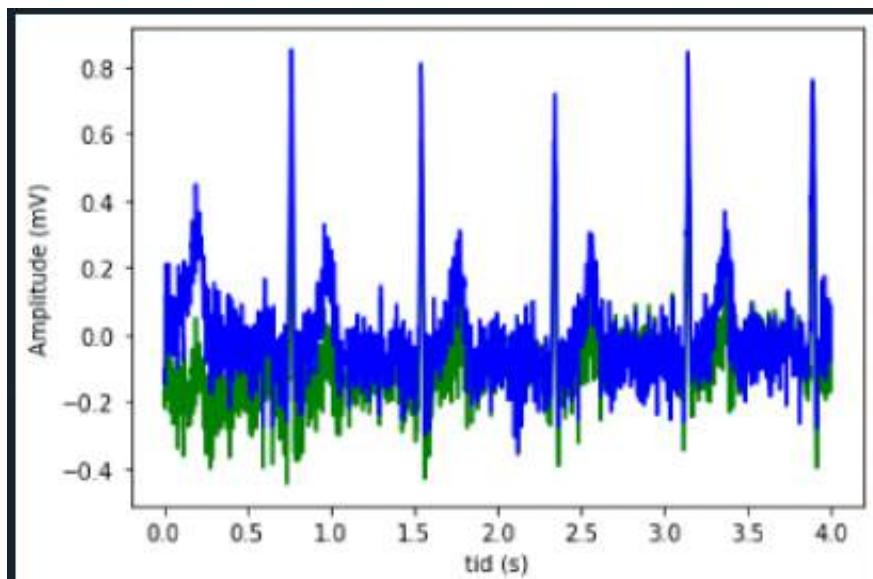


High-pass filter til at fjerne baseline wander støj: orange (filtret signal) blå(rå signal)

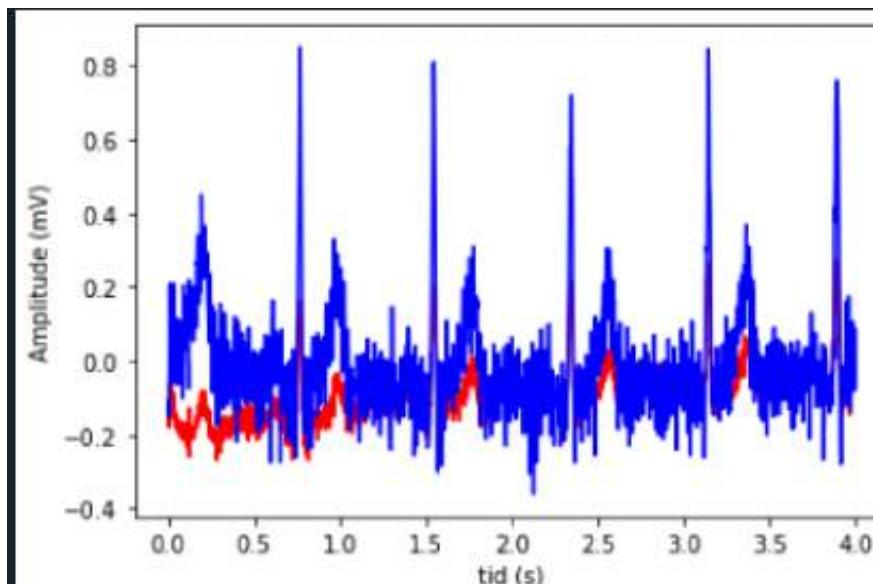


Filtret signal i frekvensdomæne

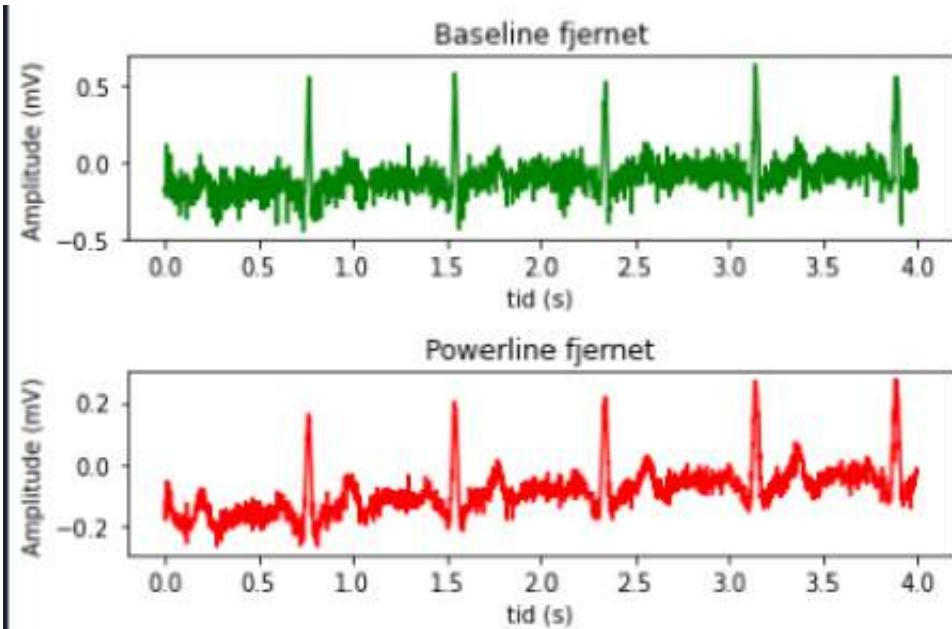
Notch filter



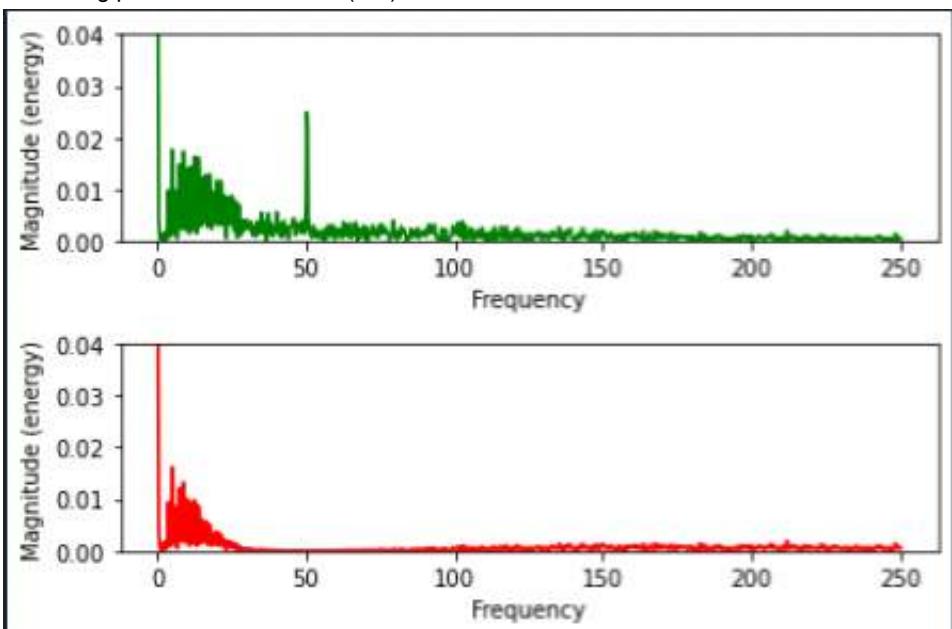
Notch Filter til at fjerne baseline støj når bw=120: blå(rå signal) og grøn (filtret signal)



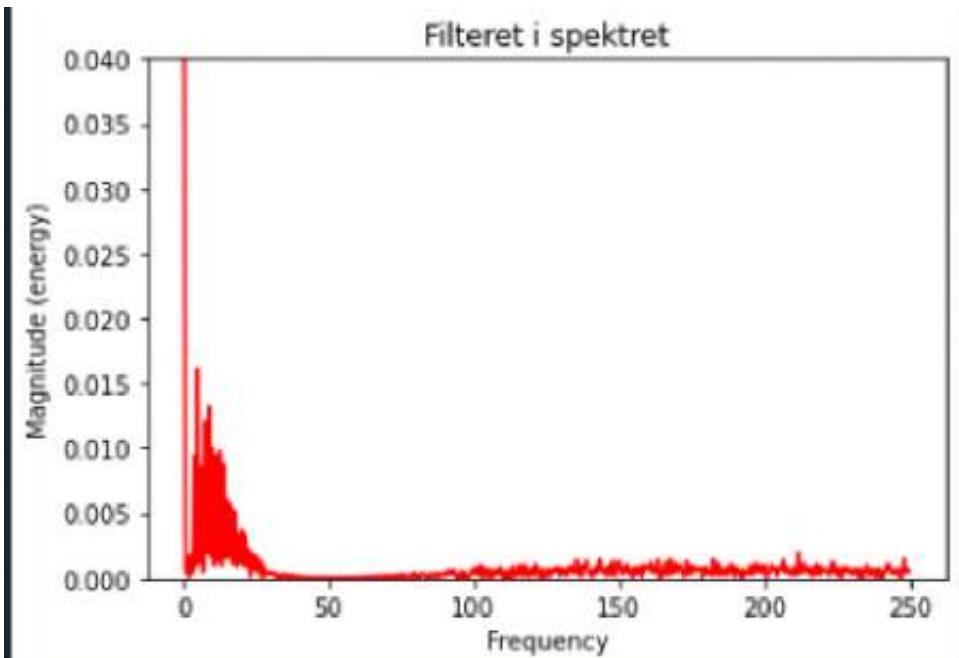
Notch Filter til at fjerne baseline støj når bw=5: blå(rå signal) og grøn (filtret signal)



Filtret signal uden baseline wander (grøn) sammenlignes med filtret signal uden baseline wander og powerline interference(rød) i tidsdomæne hvor bw=5.

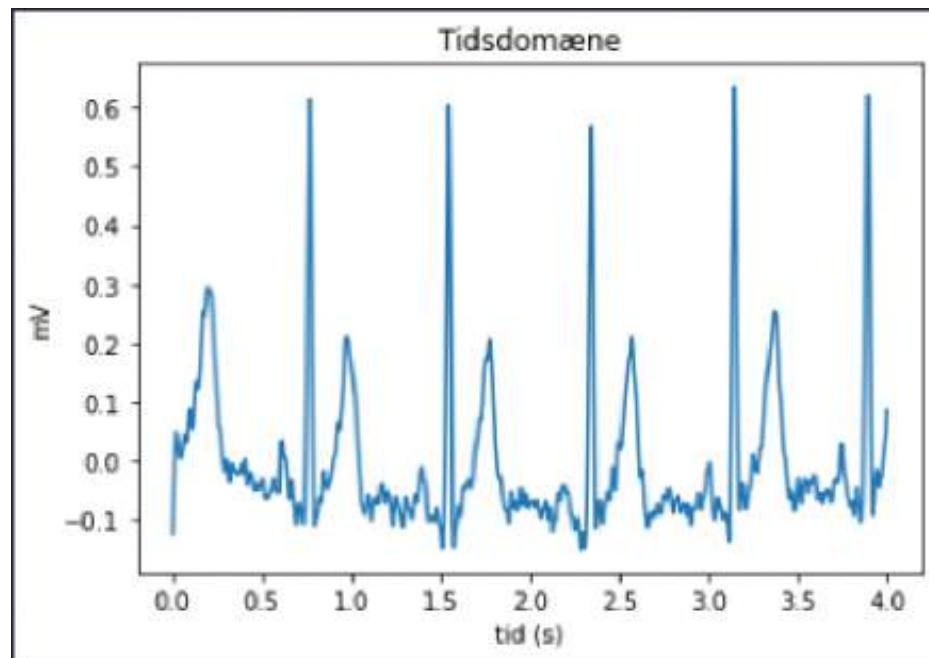


Filtret signal uden baseline wander (grøn) sammenlignes med filtret signal uden baseline wander og powerline interference(rød) i frekvensdomæne hvor bw=5.

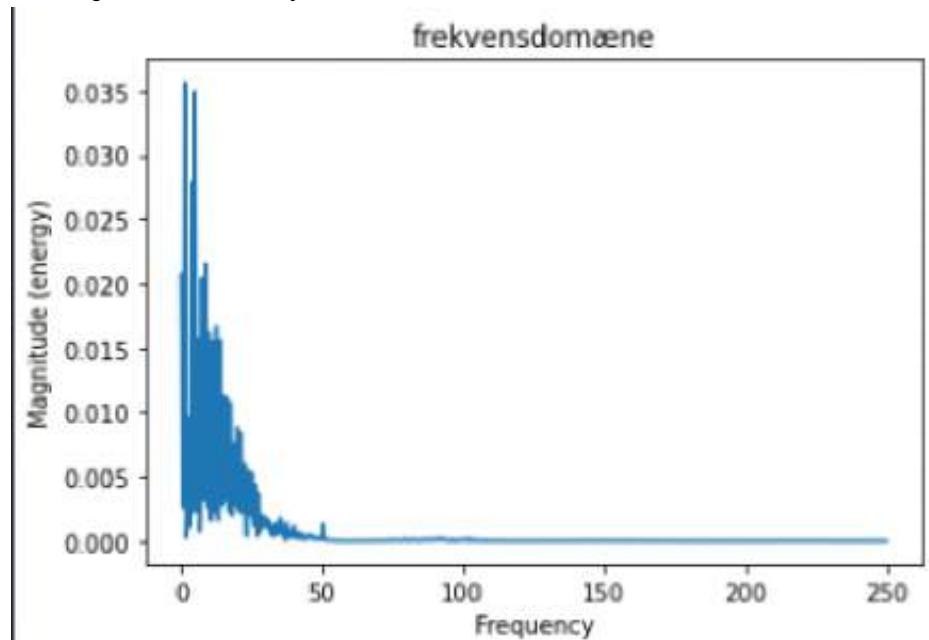


Filtret signal uden baseline wander støj samt powerline støj i frekvensdomæne hvor bw=5.

EMG filter



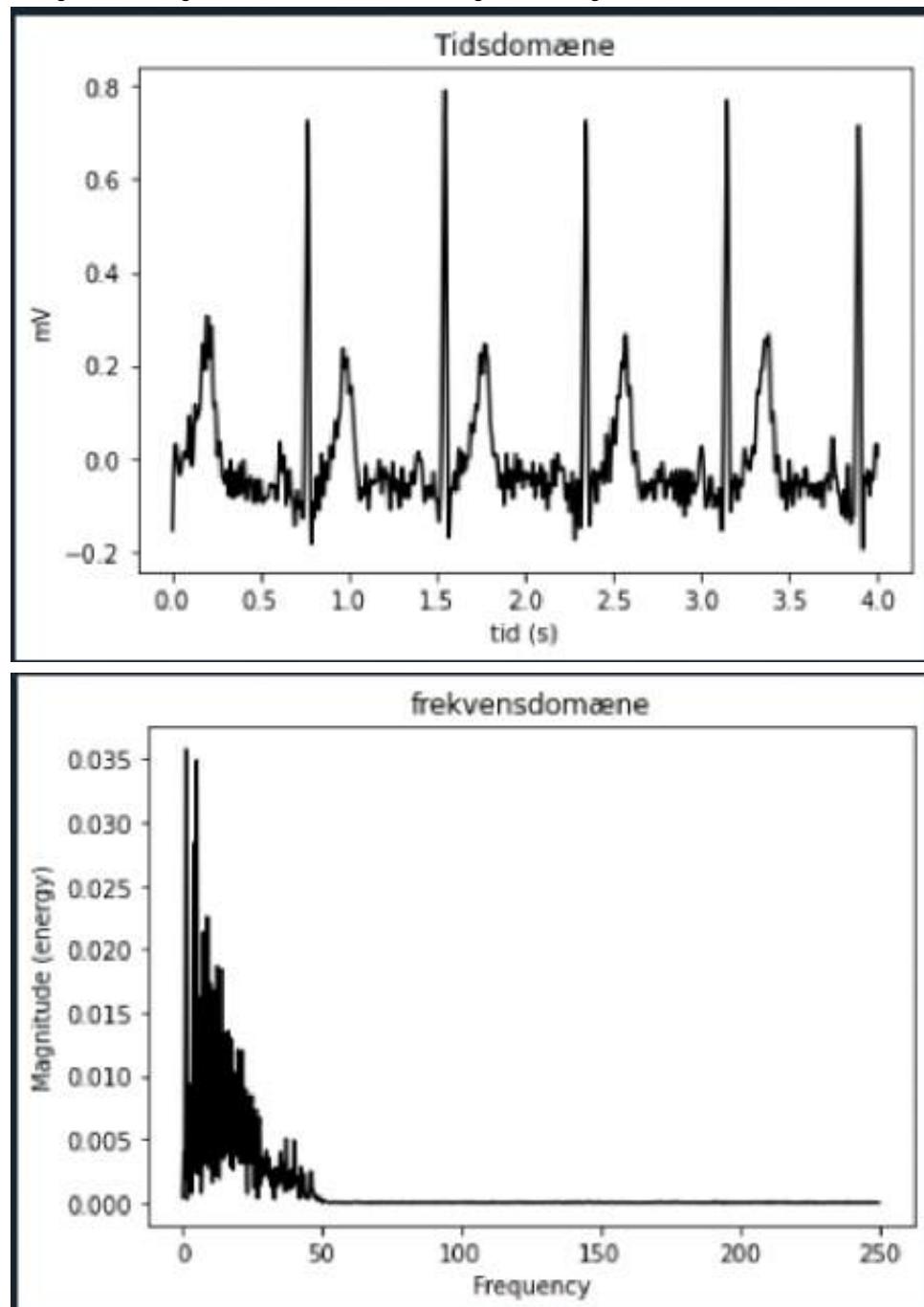
Filtret signal uden EMG støj i tidsdomæne

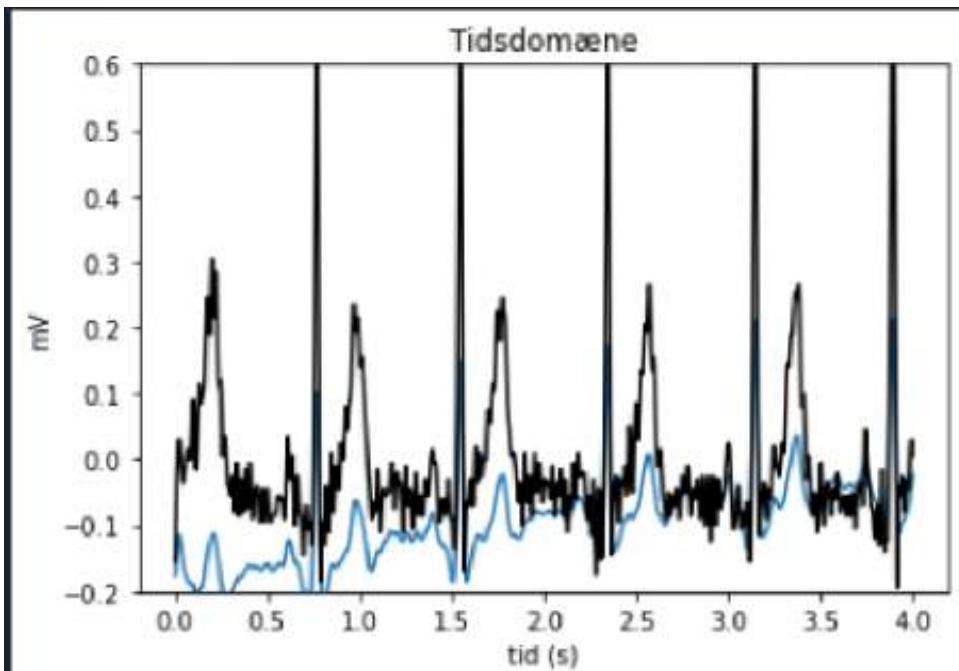


Filtret signal uden EMG støj i frekvensdomæne.

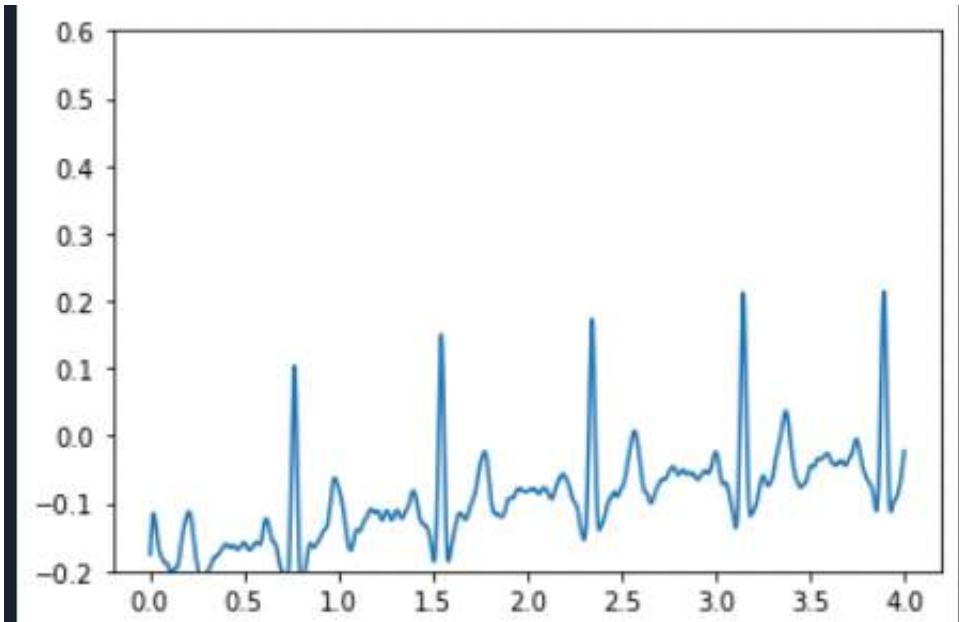
Den endelig filtret signal

Den givet filtret signal tilhørende de rå data "ecg0" i tids - og frekvensdomæne:

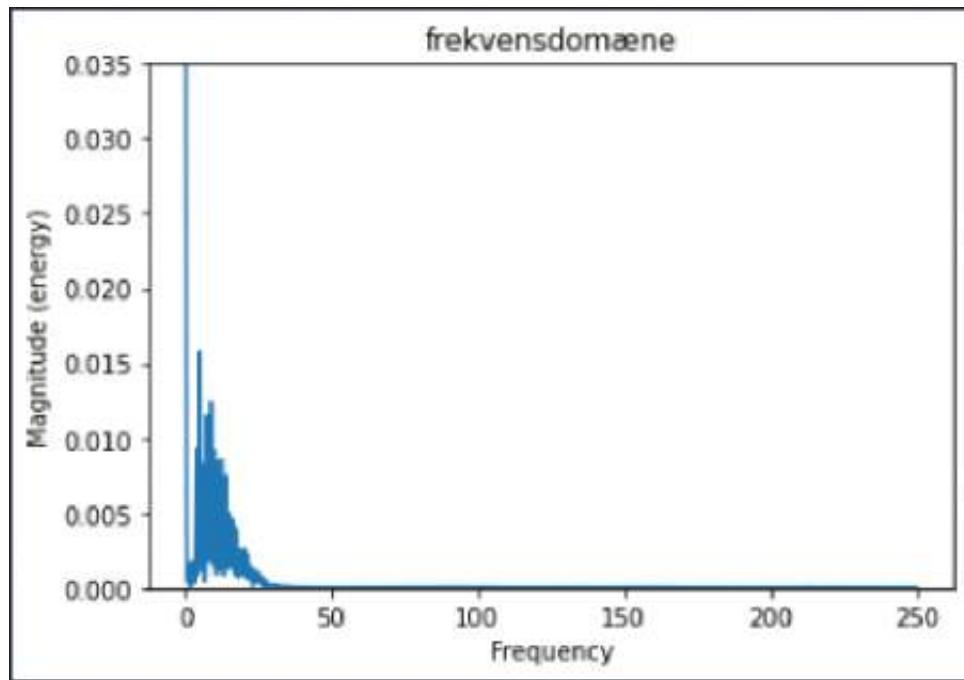




Vores filtret signal (blå) sammenlignet med den givet filtret signal (sort)

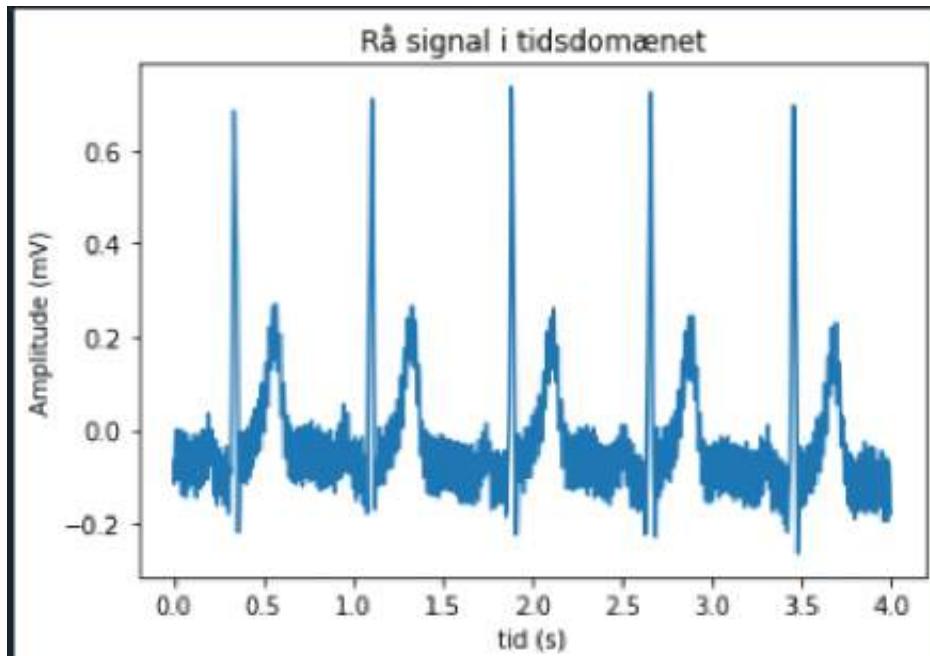


Vores filtret signal i tidsdomæne

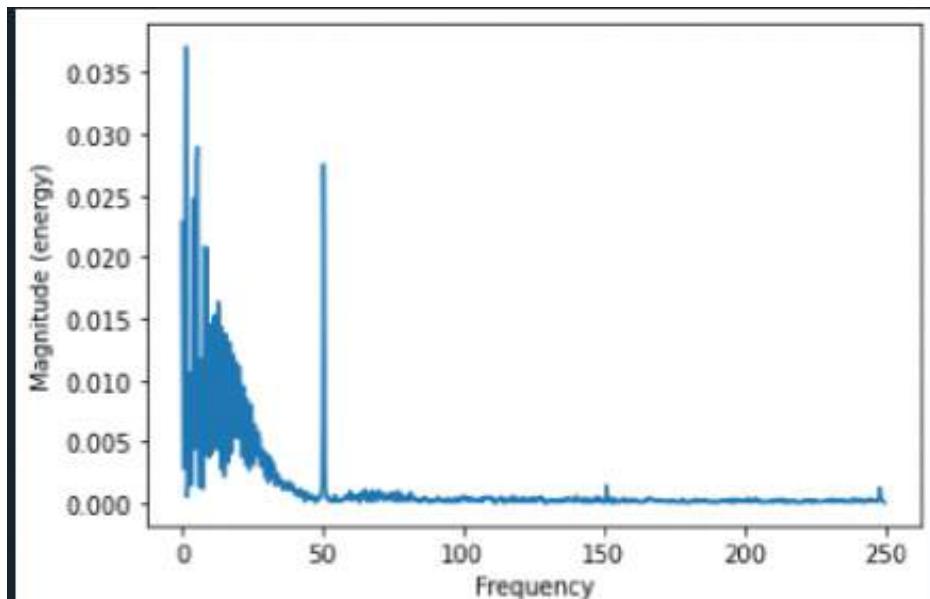


Vores filtret signal i frekvensdomæne

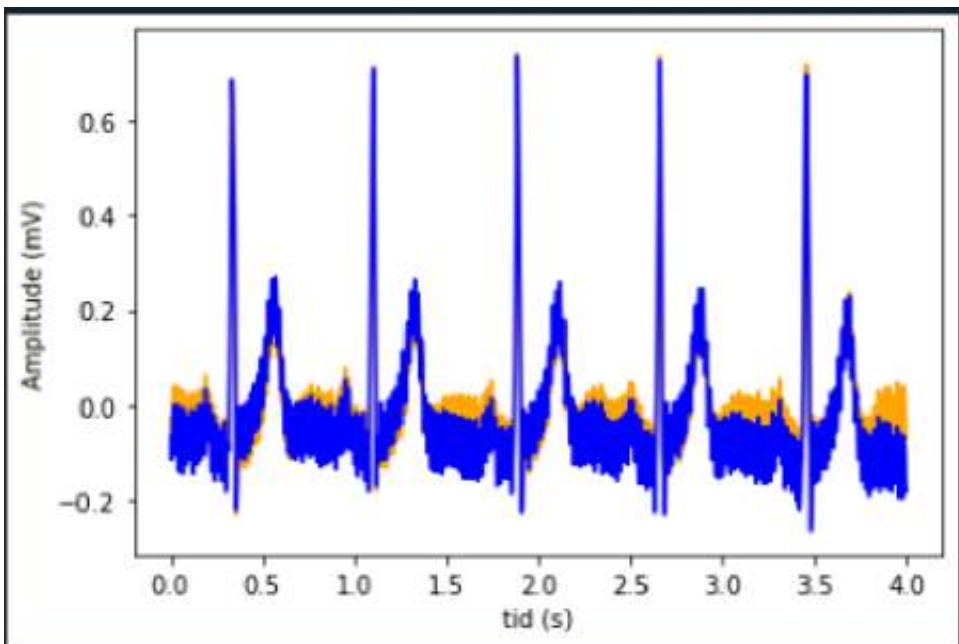
Person 1 optagelse 4
Baseline wander



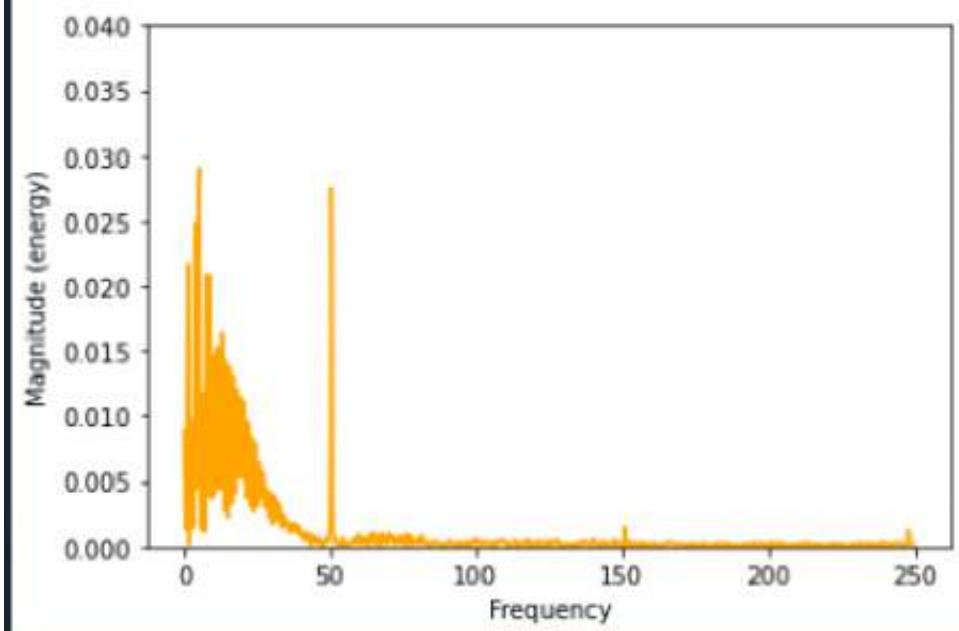
Rå data i tidsdomæne



Rå data i frekvensdomæne

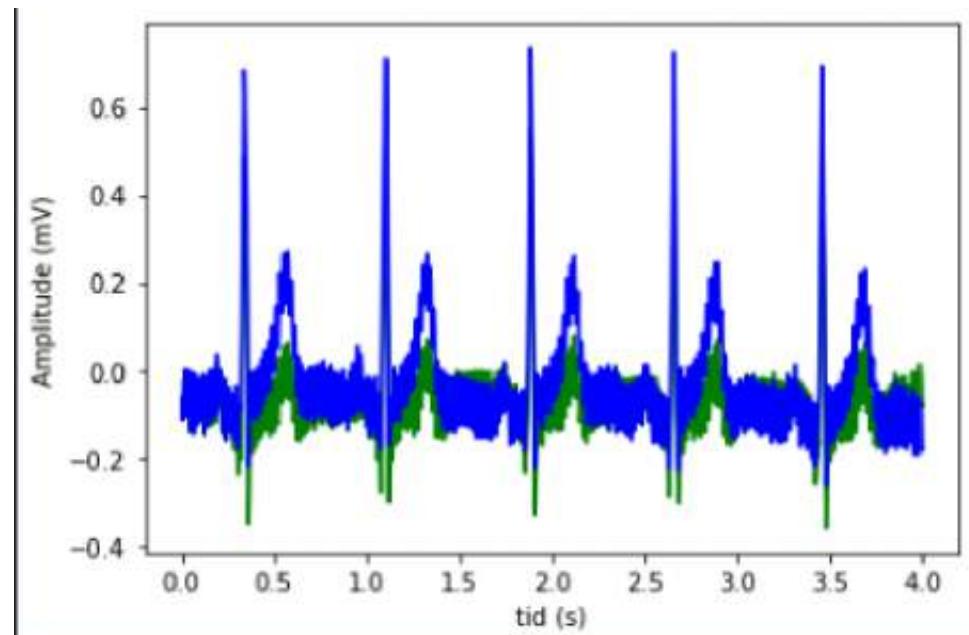


High-pass filter til at fjerne baseline wander støj: orange (filtret signal) blå(rå signal)

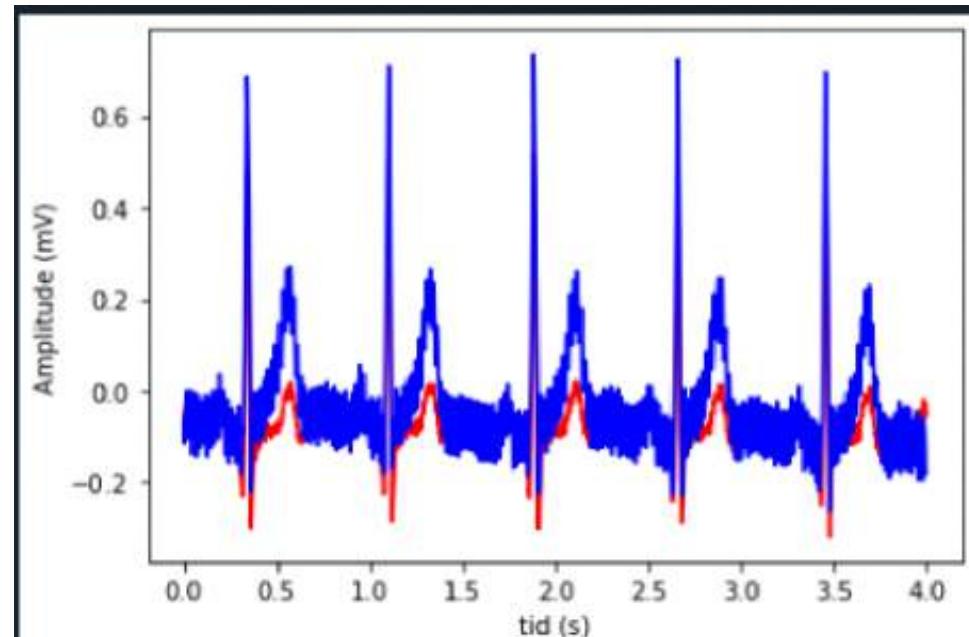


Filtret signal i frekvensdomæne

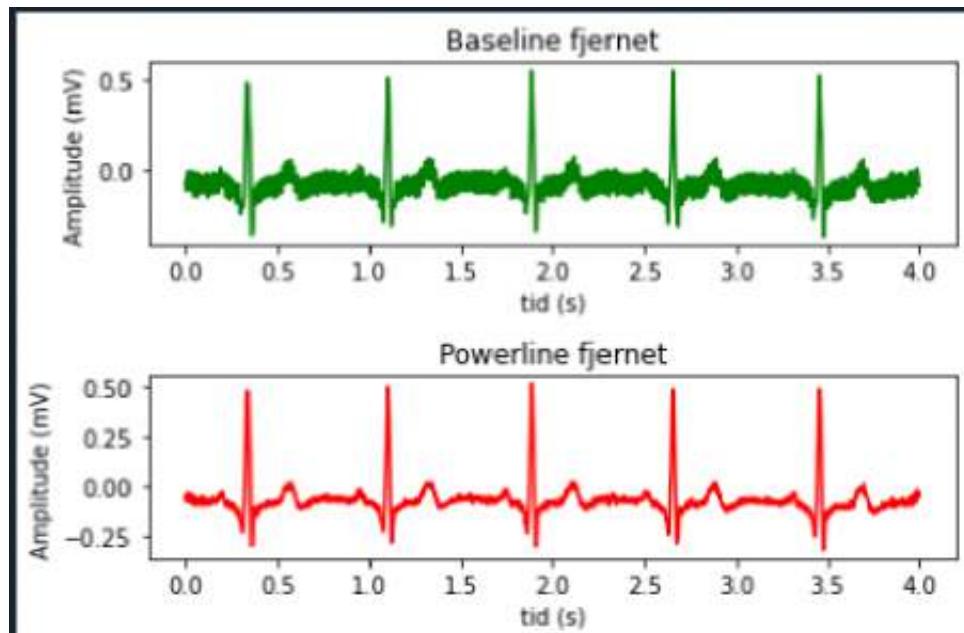
Notch filter



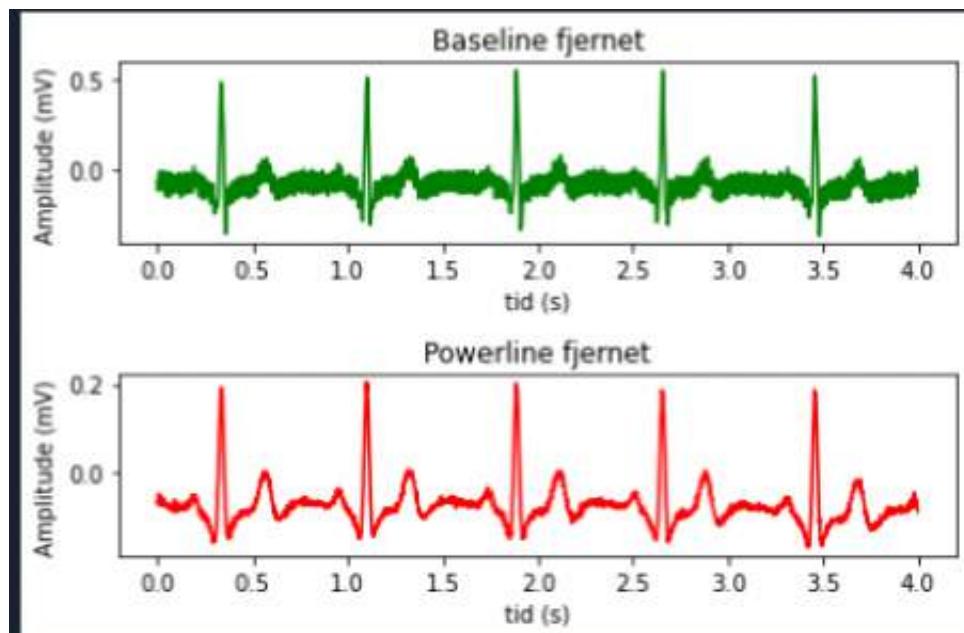
Notch Filter til at fjerne baseline støj: blå(rå signal) og grøn (filtret signal) med bw=120



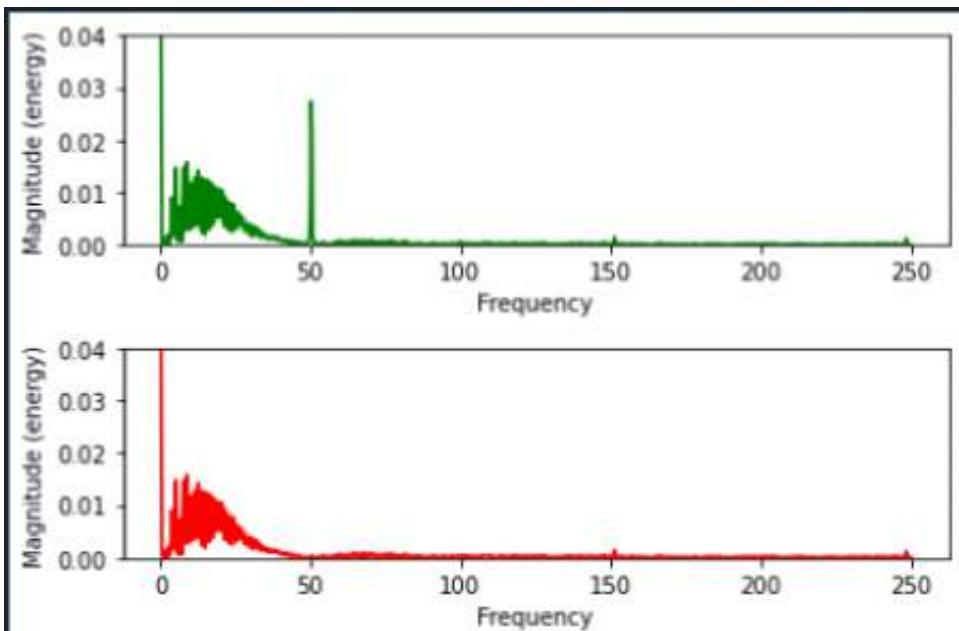
Notch Filter hvor baseline og powerline interference er fjernet: blå(rå signal) og rød(filtret signal) med bw=5



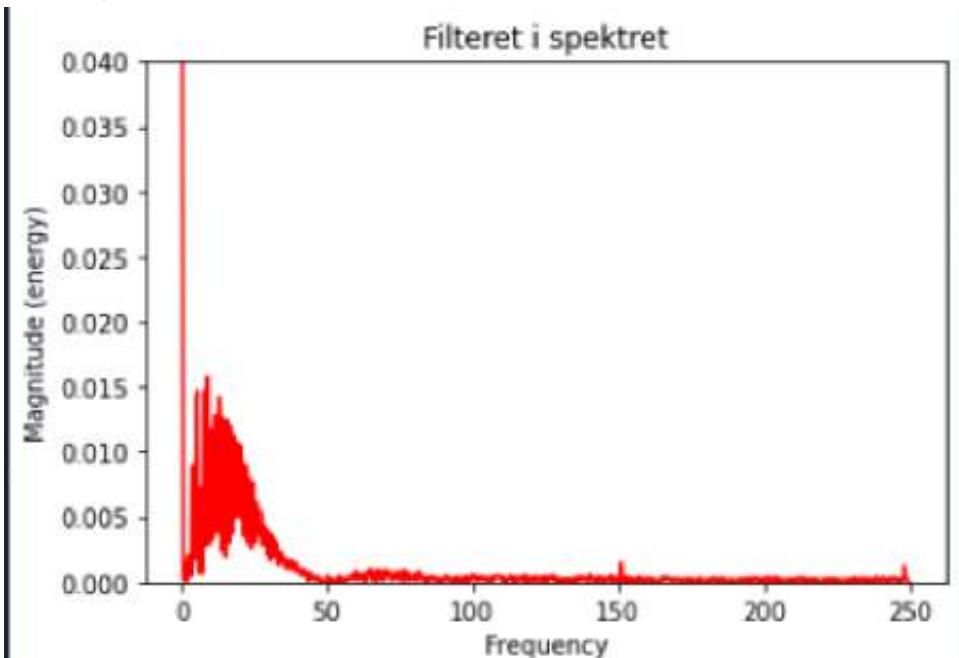
Filtret signal uden baseline wander (grøn) sammenlignes med filtret signal uden baseline wander og powerline interference(rød) i tidsdomæne med bw=120.



Filtret signal uden baseline wander (grøn) sammenlignes med filtret signal uden baseline wander og powerline interference(rød) i tidsdomæne med bw=5.

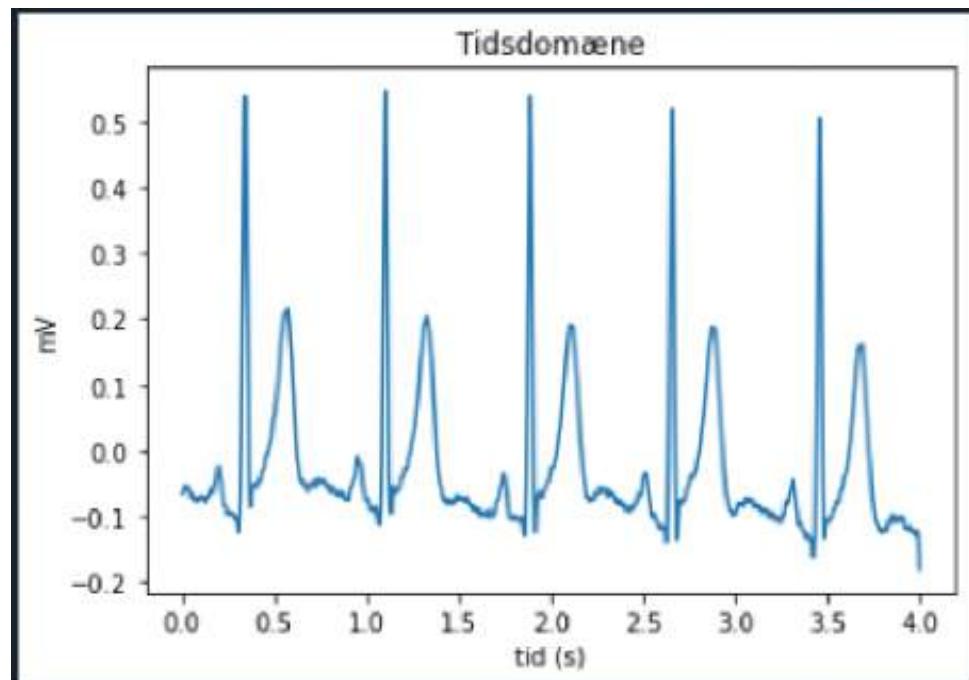


Filtret signal uden baseline wander (grøn) sammenlignes med filtret signal uden baseline wander og powerline interference(rød) i frekvensdomæne med bw=5.

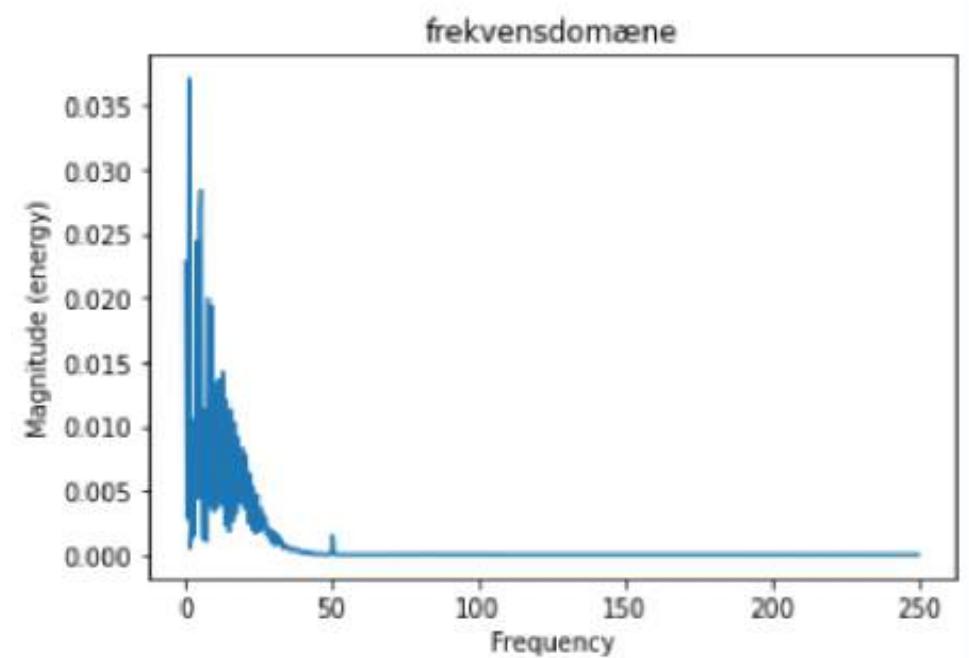


Filtret signal uden baseline wander støj samt powerline støj i frekvensdomæne med bw=5.

EMG filter



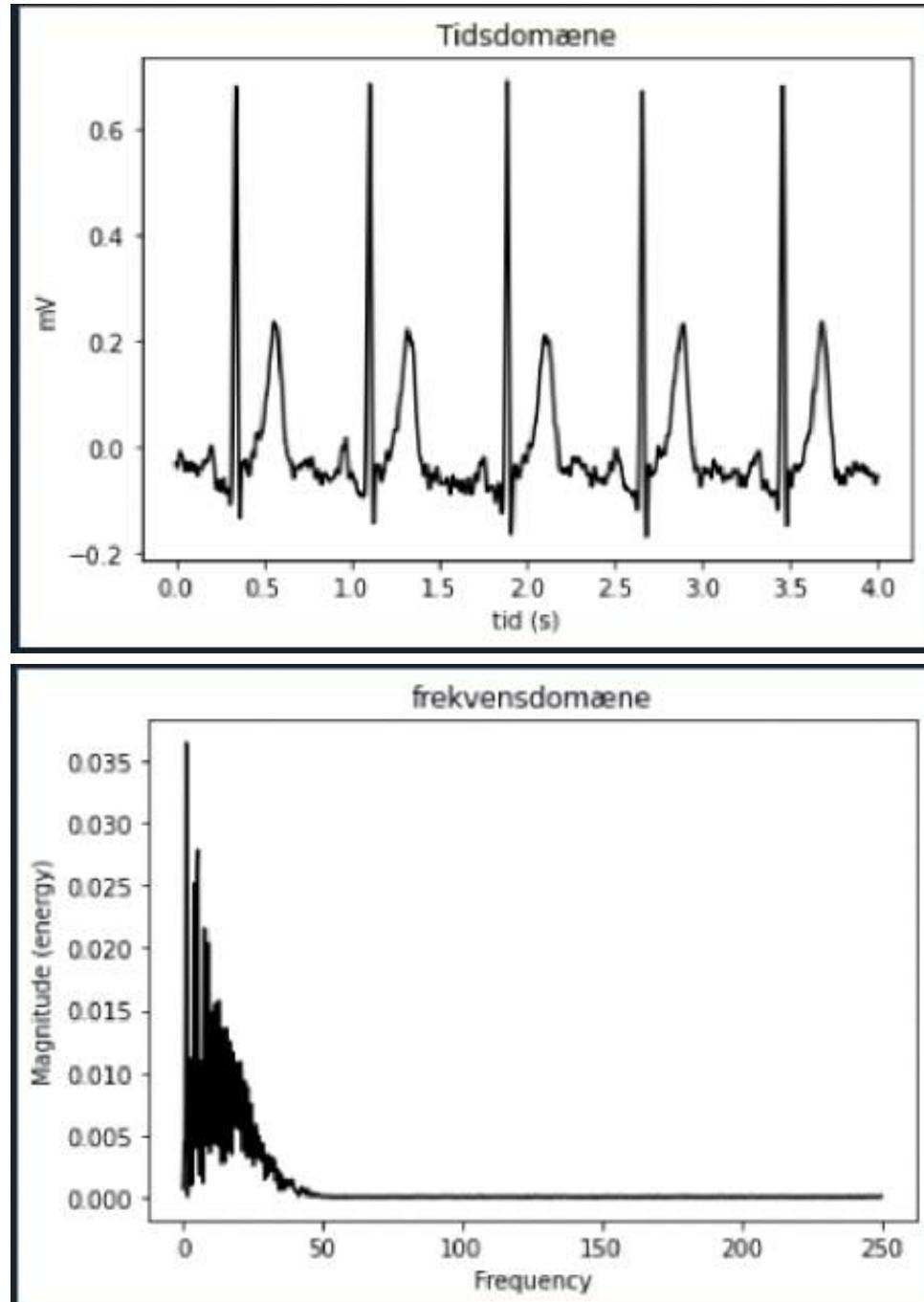
Filtret signal uden EMG støj i tidsdomæne

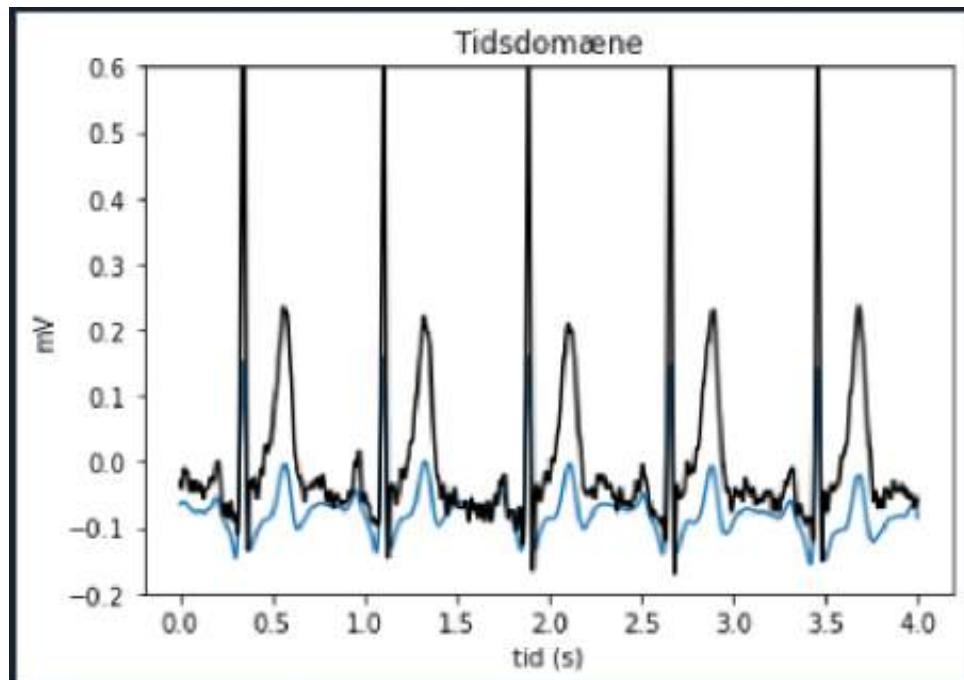


Filtret signal uden EMG støj i frekvensdomæne.

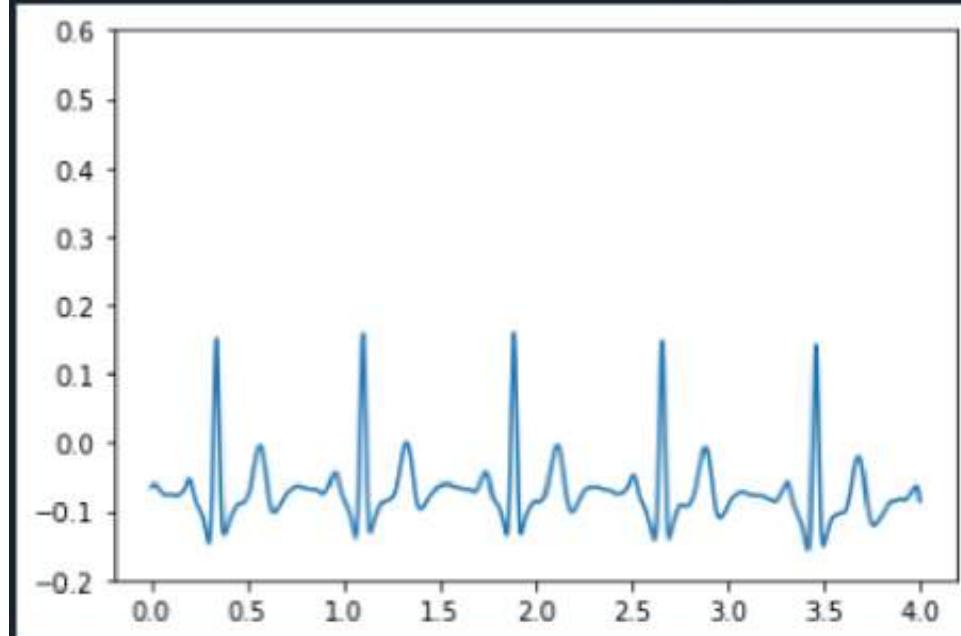
Den endelig filtret signal

Den givet filtret signal tilhørende de rå data "ecg0" i tids - og frekvensdomæne:

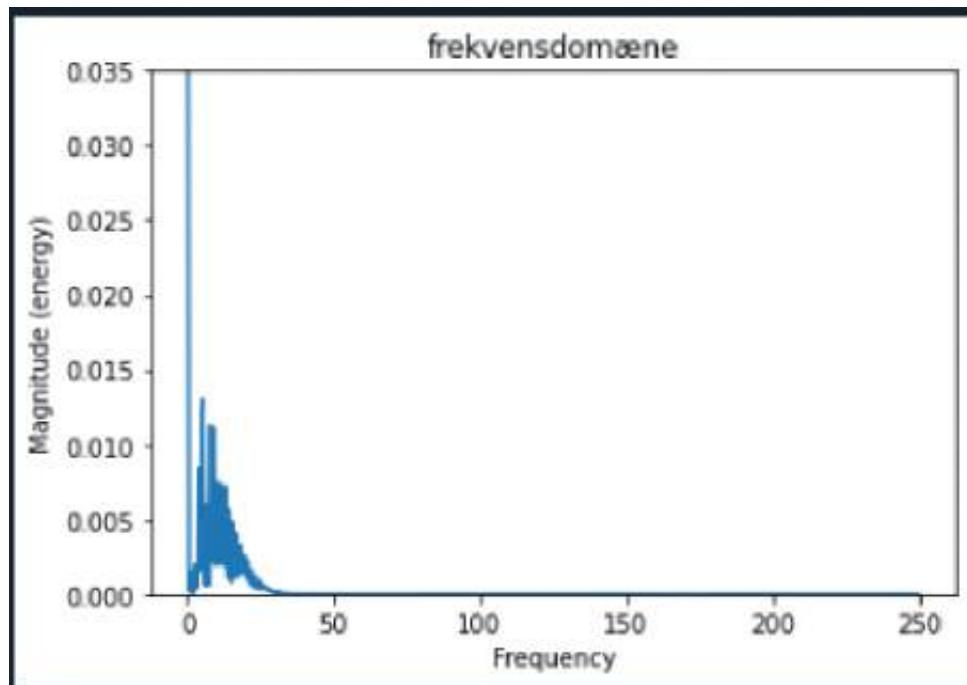




Vores filtret signal (blå) sammenlignet med den givet filtret signal (sort)



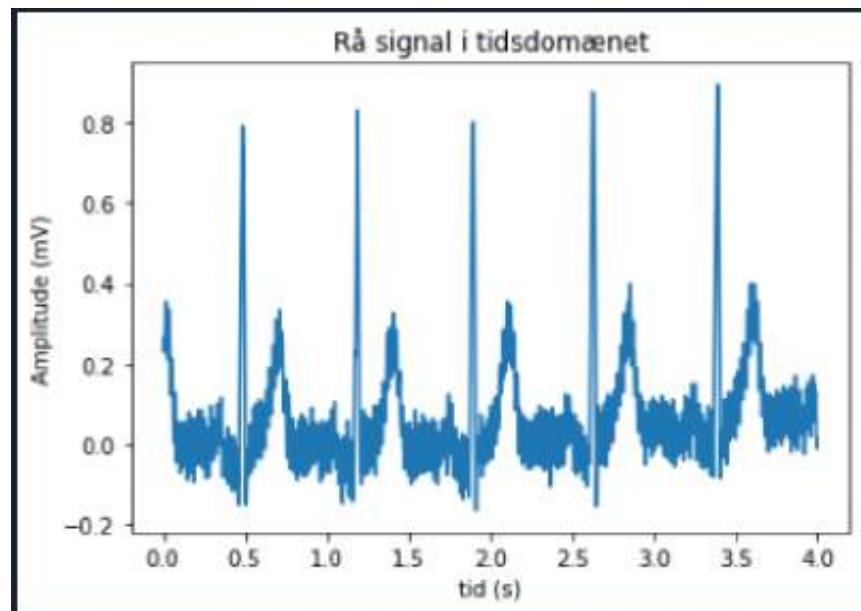
Vores filtret signal i tidsdomæne



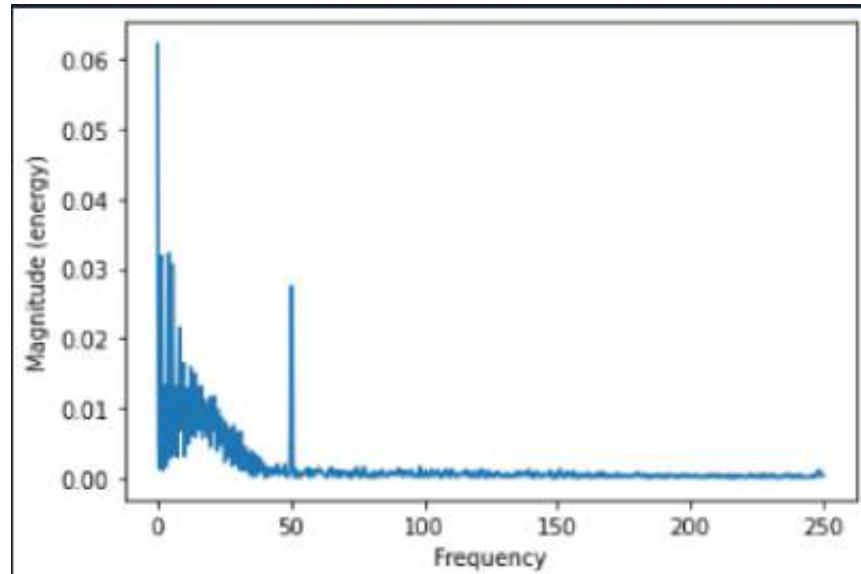
Vores filtret signal i frekvensdomæne

Person 1 optagelse 5

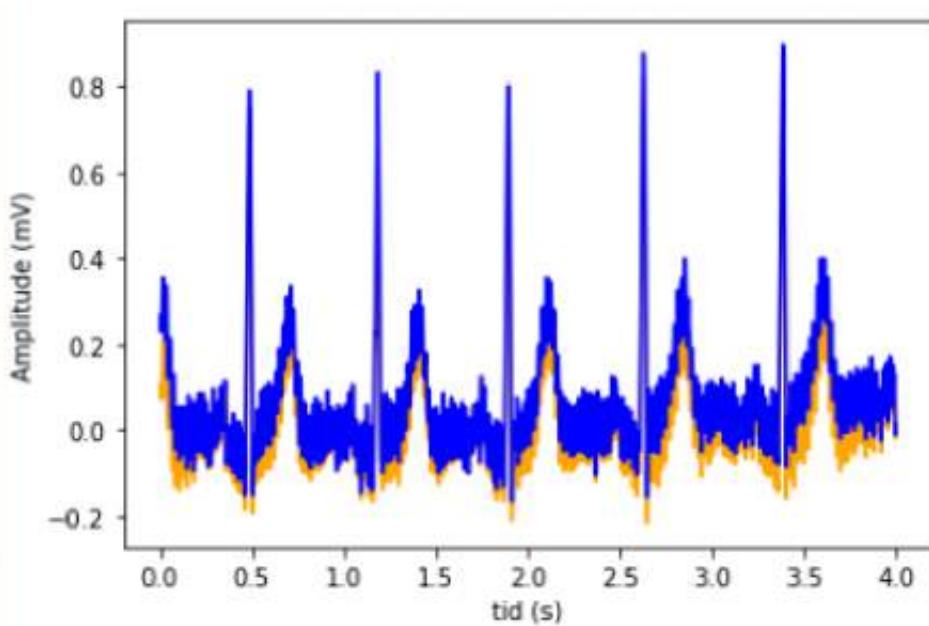
Baseline wander



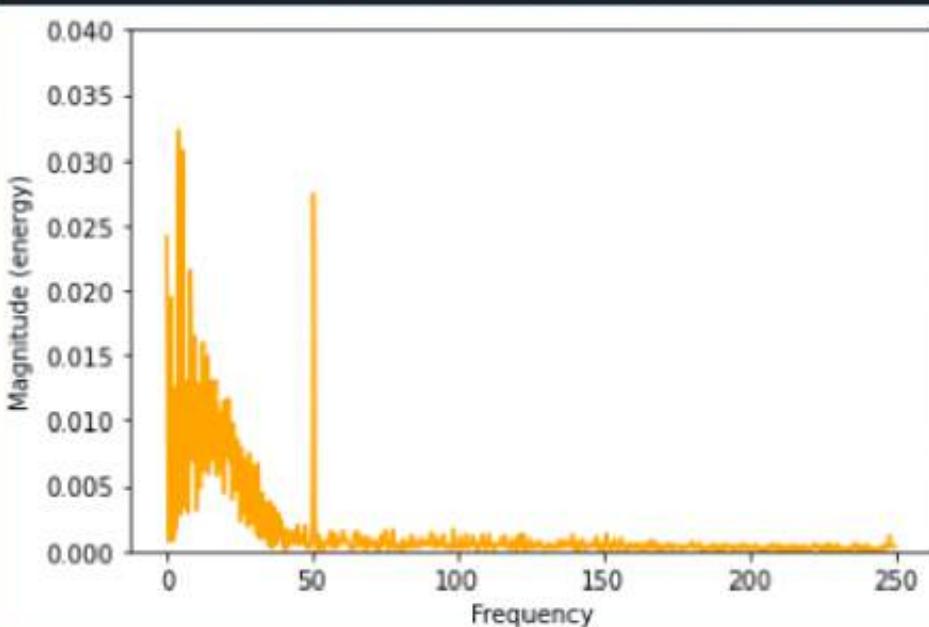
Rå data i tidsdomæne



Rå data i frekvensdomæne

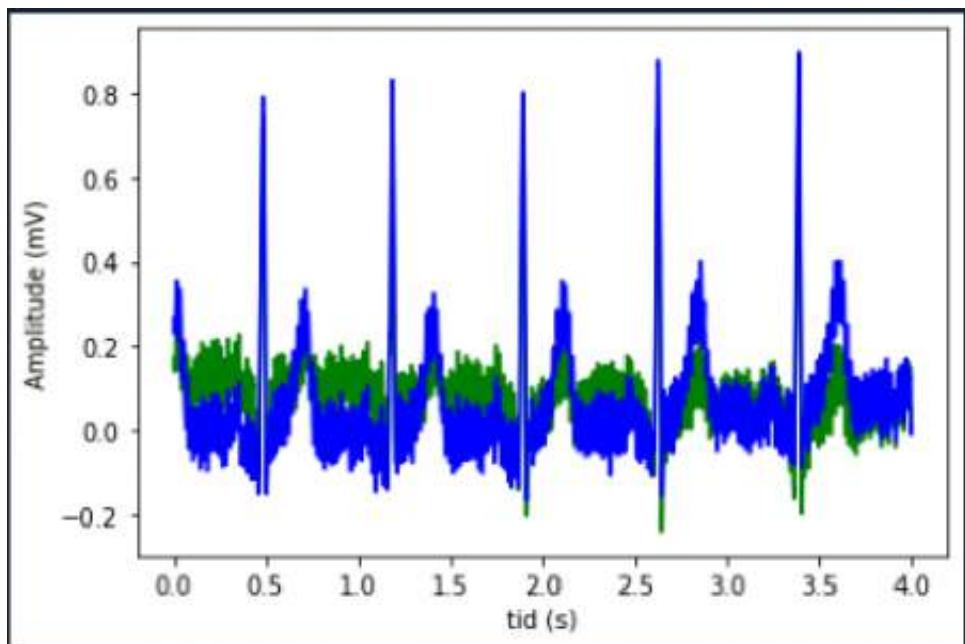


High-pass filter til at fjerne baseline wander støj: orange (filtret signal) blå(rå signal)

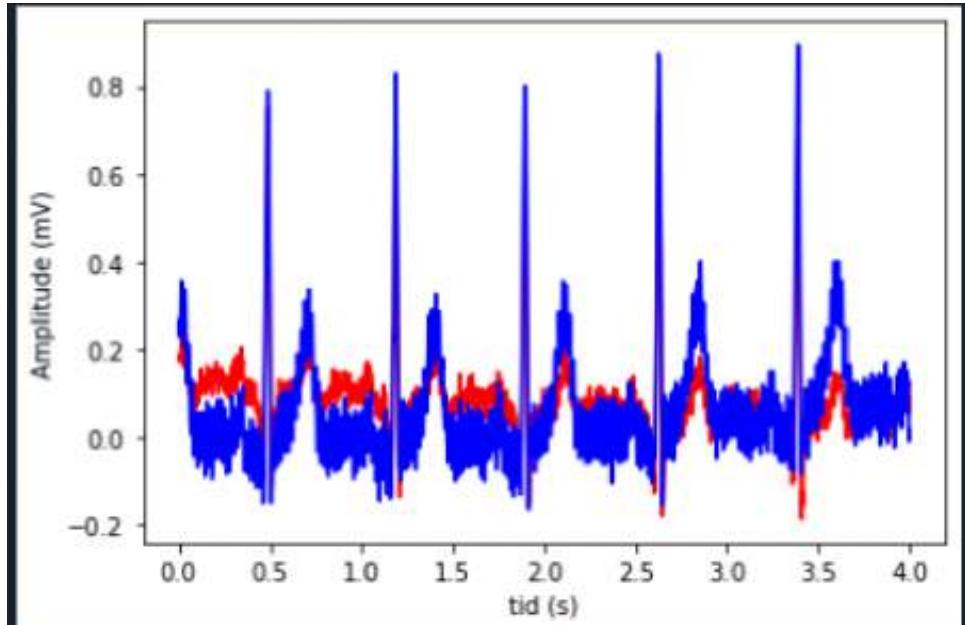


Filtret signal i frekvensdomæne

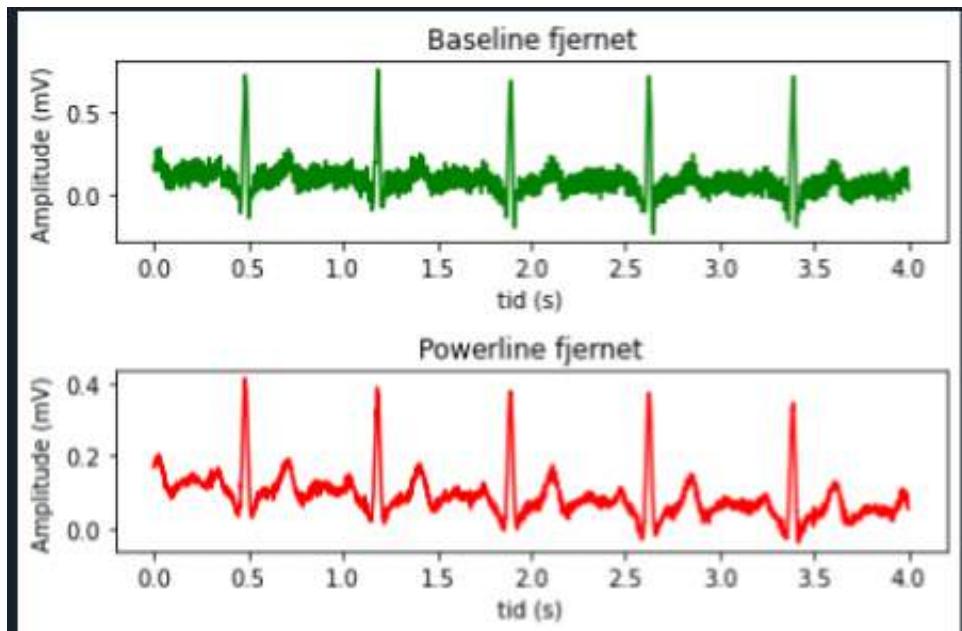
Notch filter



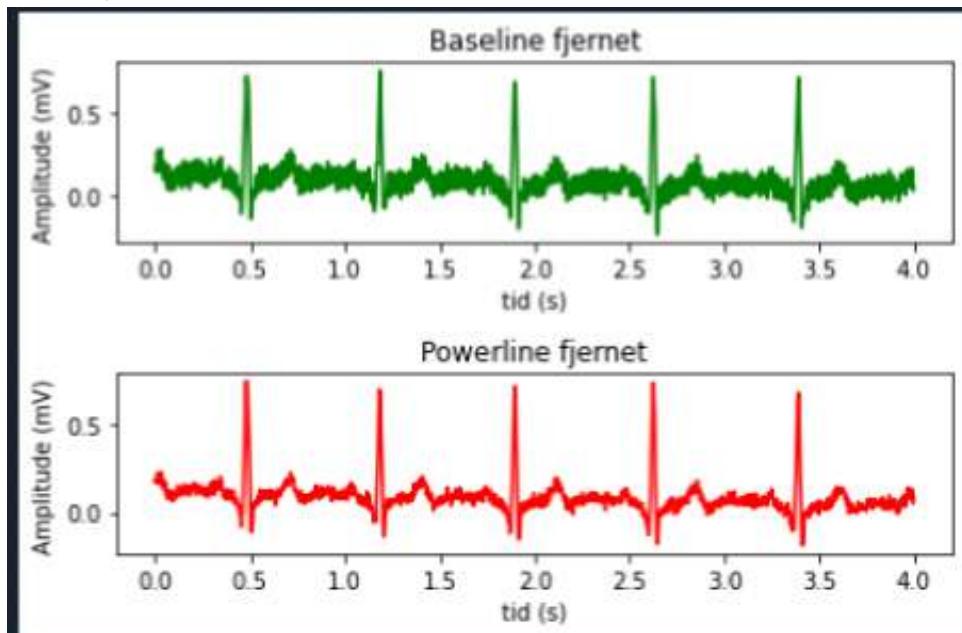
Notch Filter til at fjerne baseline støj: blå(rå signal) og grøn (filtret signal) med bw=120



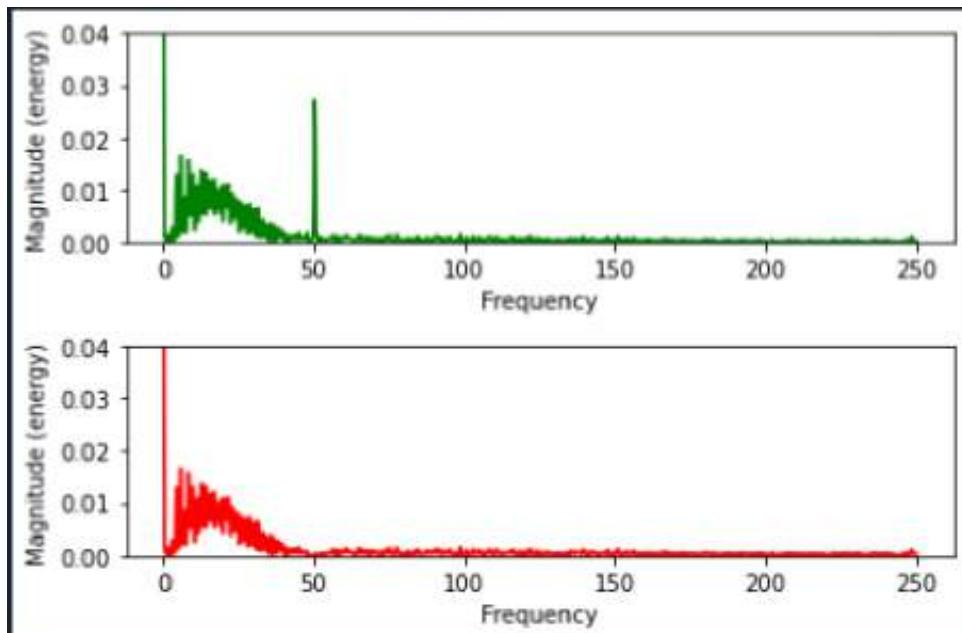
Notch Filter hvor baseline og powerline interference er fjernet: blå(rå signal) og rød(filtret signal) med bw=5



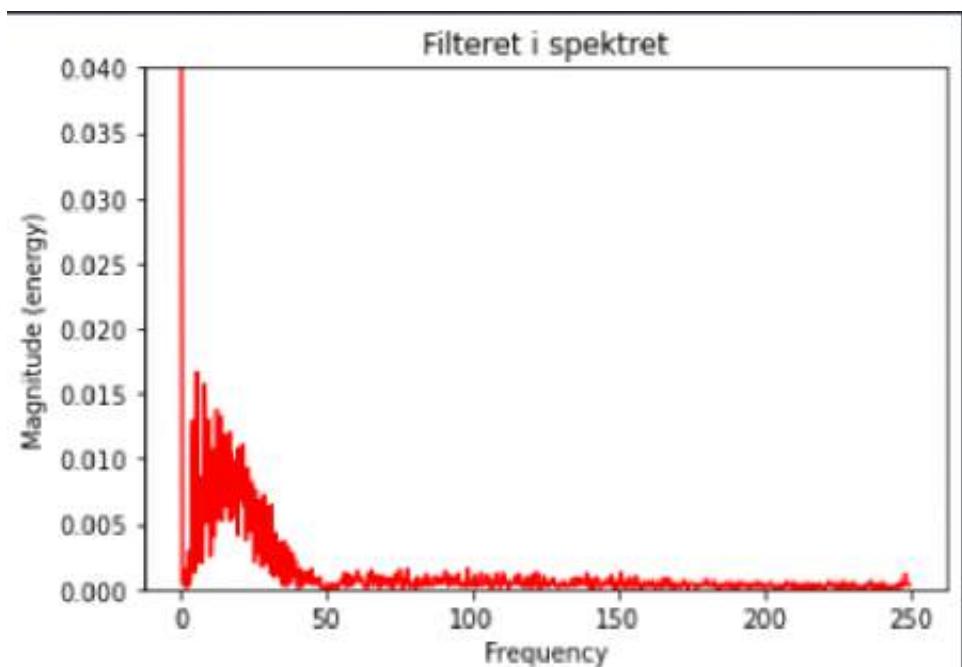
Filtret signal uden baseline wander (grøn) sammenlignes med filtret signal uden baseline wander og powerline interference(rød) i tidsdomæne med bw=120.



Filtret signal uden baseline wander (grøn) sammenlignes med filtret signal uden baseline wander og powerline interference(rød) i tidsdomæne med bw=5.

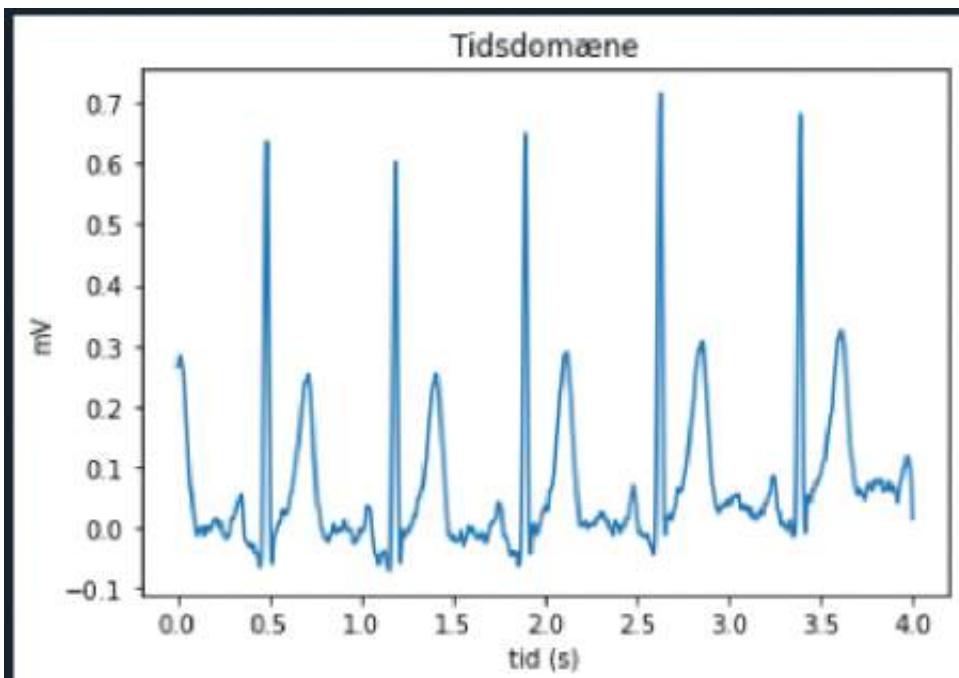


Filtret signal uden baseline wander (grøn) sammenlignes med filtret signal uden baseline wander og powerline interference(rød) i frekvensdomæne med bw=5.

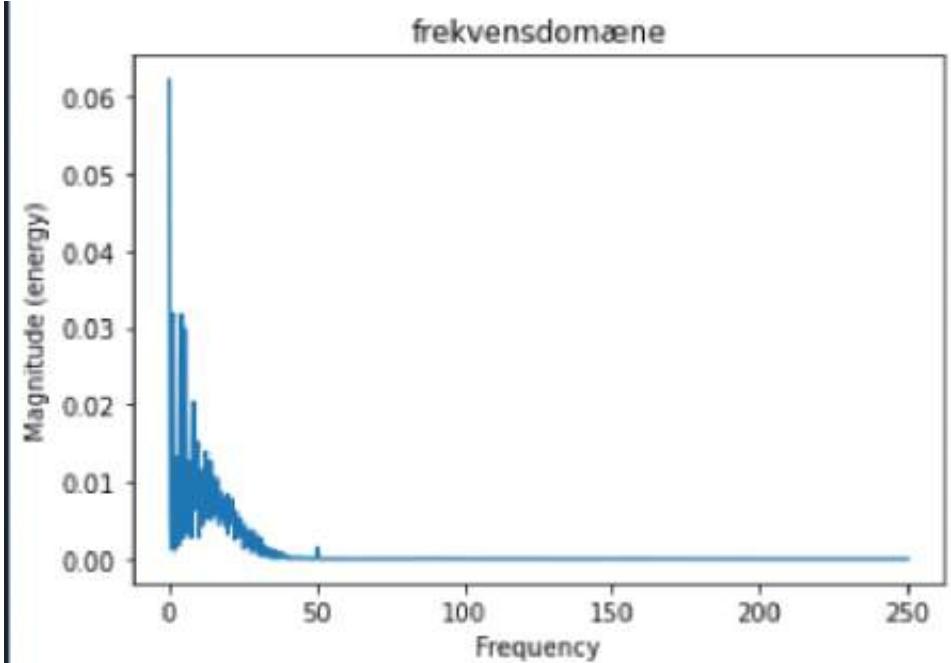


Filtret signal uden baseline wander støj samt powerline støj i frekvensdomæne med bw=5.

EMG filter



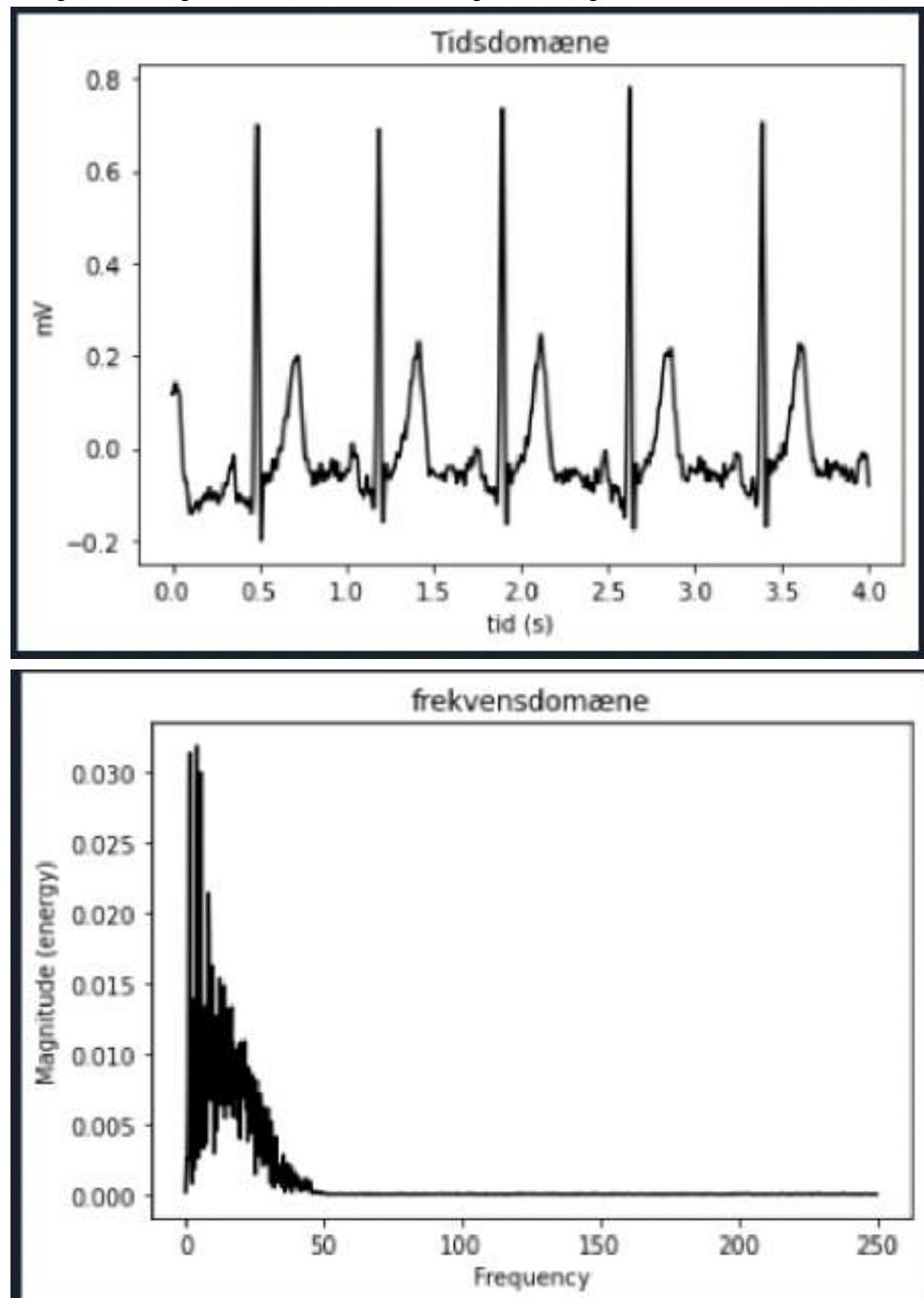
Filtret signal uden EMG støj i tidsdomæne

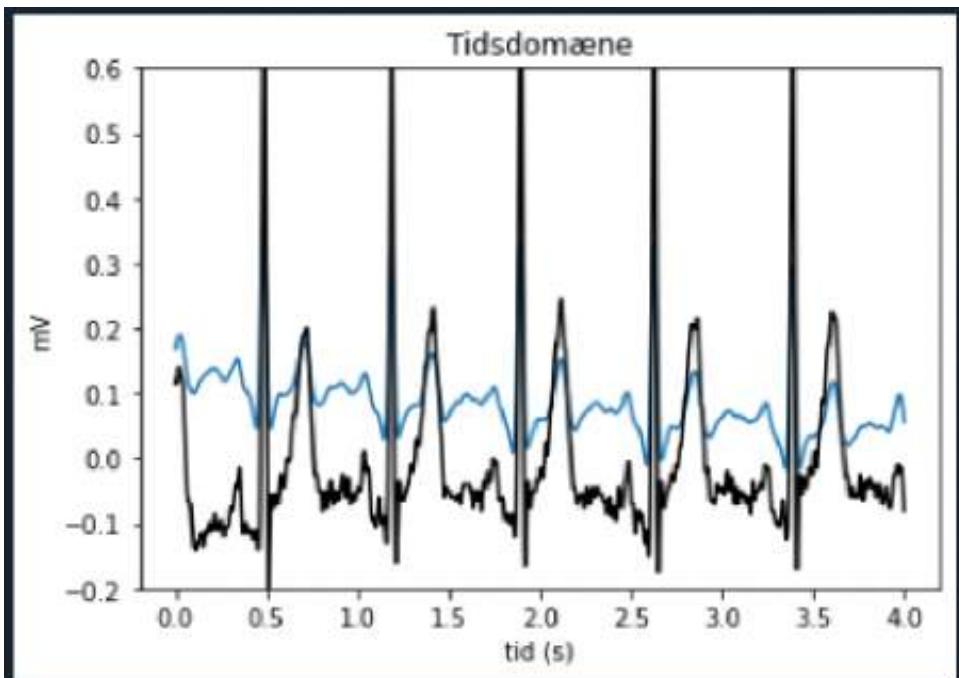


Filtret signal uden EMG støj i frekvensdomæne.

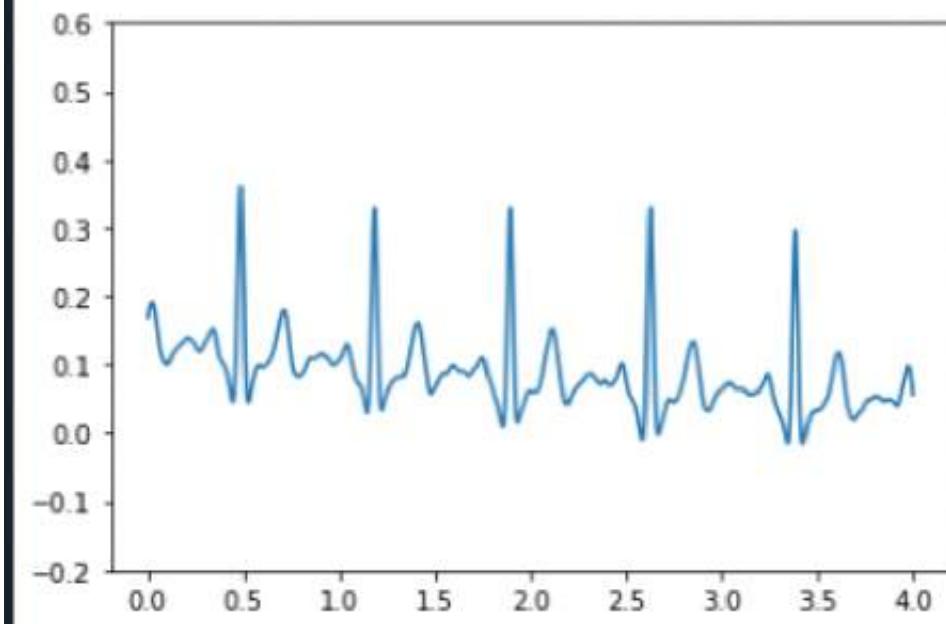
Den endelig filtret signal

Den givet filtret signal tilhørende de rå data "ecg0" i tids - og frekvensdomæne:

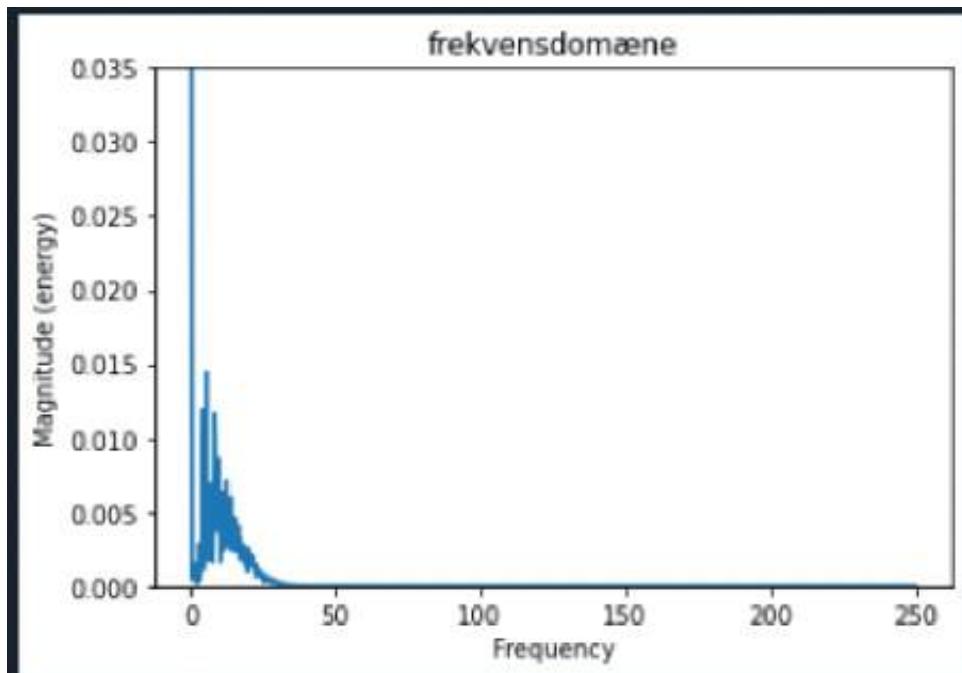




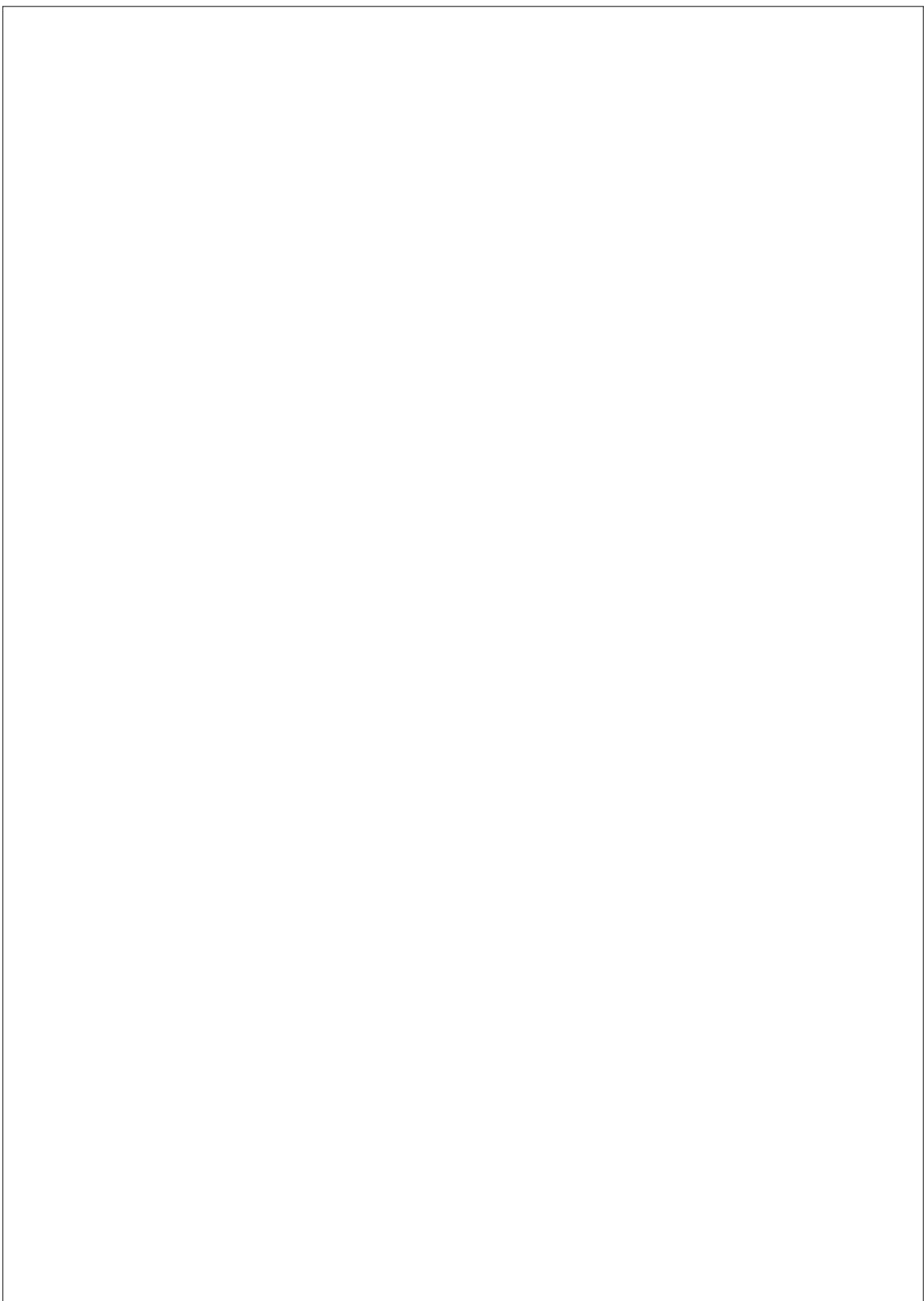
Vores filtret signal (blå) sammenlignet med den givet filtret signal (sort)



Vores filtret signal i tidsdomæne



Vores filtret signal i frekvensdomæne



8.1 B9. Byrdefordeling

Byrdefordeling

Generelt

Afsnit	Person
Abstract	Narges
Introduktion	Narges
Konklusion	Shiv/Troels/Sille/Narges/Rajaa

Del 3

Intro	Narges
Ledningsnettet og udbredelse af den elektriske impuls (rykket ned i bilag)	Narges
EKG (rykket ned i bilag)	Narges
WPW patofysiologi og kliniske konsekvenser	Narges
WPW forekomst	Narges
EKG formen ved WPW (rykket ned i bilag)	Narges
Behandling (rykket ned i bilag)	Narges
Herskinkoncept	Shiv
Illeris' læringskoncept med fokus på unge voksne	Narges
Dunn og Dunn modellen	Narges
Krise og dens faser	Rajaa

Patienter	Rajaa
Brugergruppe Analyse af personalet	Sille
Overvejelser om brugergrænseflade	Narges/ Rajaa
Delkonklusion	Narges

Del 2

Indledning	Rajaa
Krav	Rajaa/Sille
Baseline wander støj	Rajaa
Powerline interference	Sille
EMG støj	Narges
Endelig filtret signal	Rajaa
Delkonklusion	Rajaa
Python kode	Sille/Rajaa
Overførsel af data	Troels

Del 1

IT indledning	Shiv
Krav	Shiv/Troels
Analyse	Sille/Shiv
Design	Shiv/Troels
Implementering	Shiv/Troels

Afprøvning	Shiv/Troels/Sille/Narges/Rajaa
Brugermanualer	Sille/Shiv
Installationsguide	Troels
Kode (Java, Js, HTML og CSS).	Shiv/Troels
Serveropsætning	Troels

8.2 B10. Tidsforbrug

Fælles møder		
	Antal timer (x 5)	Type
03-01-2022		4 Projektplanlægning osv.
04-01-2022		3,5 Projektplanlægning osv.
05-01-2022		2 Projektmøde og opfølgning
06-01-2022	0,25	Morgenmøde
07-01-2022	0,25	Morgenmøde
08-01-2022		
09-01-2022		
10-01-2022	1,25	Morgenmøde + Christian
11-01-2022	1,25	Morgenmøde + Sickan
12-01-2022	0,25	Morgenmøde
13-01-2022	0,25	Morgenmøde
14-01-2022	0,25	Morgenmøde
15-01-2022		
16-01-2022	0,25	Morgenmøde
17-01-2022	0,25	Morgenmøde
18-01-2022	0,75	Morgenmøde+christian
19-01-2022		
20-01-2022	1	Møde med sickan
21-01-2022		
Samlet forbrug:	77,5	
I alt	504,65	15,5

Troels

Antal timer Type

0,5 Læse

- 5 Opsætte servere og fikse Git
- 6 Fikse SQL/ skrive UML analyse afsnit/finpudse server opstilling
- 8 Skrive Design, lave dsp overførsel, fikse endpoint og filter
- 7 Desgin Afsnit, opsætning af kode til at lige DesignDiagrammer

6 Endpoints, SqlKode.

8,5 Overførsel af ekg, behandling af ekg og visualisering af ekg

8 Role based control, hashing, frontend

7,5 Lave Optimere filter, Find peak Algoritme, dataen op på databasen

8,15 Front end, Bug fix, OverførselsProtokol Implementeret

7 Vejledning og installationsguide, Systemenv

Implementations afsnit til backend, Python og serveropsætning,

6,75 system env apikey, implementeret grp2 aftaler

5,75 Afprøvning, Bugs, Rettelser, Installationsvejledning

5 Læse igennem

3,5 Læse igennem, overførselsProtokol

7 Afsluttende arbejde

4 Fikse overleaf fejl, rettelser

118,15 -1(møde med sickan)

Shiv

Antal timer Type

1,5 Læse

4 IT Indledning, IT krav, Projektopsætning

5,5 Foranalyse (af Bruger- og installation/driftsvejledning, frontend) , Usecase + diagrammer

8 Code review, Skrive design, EKG brugergrænseflader (Patient + SP),

7 Design afsnit, Alle brugergrænseflader (Bortset fra login) for patient + SP ,

3 Brugergrænseflader, port problem fix, forberedelse

8 Visualisering af ekg (Javascrip + HTML), sletning af aftaler (funktionalitet), CSS rettelser

7 Frontend for brugergrupper, Role based control

7,5 Skrive om Herskin-koncept, planlægge brugermanual, chart.js

6,5 Role-based login, Implementationsafsnit (Rapportskrivning), Frontend

7 Brugermanualer (Sundhedspersonale og patienter)

1,5 Rette/ændre herskinkonceptet ift. rådene fra vejledningen

3 Implementationsafsnit til Frontend (Javascript, HTML og CSS)

6,5 Afprøvning, Overleaf, Brugermanual, Exceptions, Usability testing cases

5 Fikse zoom problemer (HTML + CSS), Opdatere brugermanualer, læse igennem

2,5 Læse igennem

7,5 Afsluttende arbejde

4 Rette rapport igennem

110,5

Narges

Antal timer Type

- 1 Læse
- 4 Skrive intro til sunddel, læse og opfriske hjertet+EKG
- 5 rapportskrivning, hjertet og dens ledningsnet samt EKG
- 8 Research om WPW, finde relevante forskningsartikler + læse bøger
- 5 Skrive rapport, "Wolff-parkinson white syndrome", "Behandling"
- 6,5 læse forskellige forskningsartikler om EKG-formen ved WPW og behandling

rapport om EKG formen ved WPW + behandling. Finde relevante modeller og koncepter der passer til WPW målgruppen.

- 6 Læse bøger om Illeris og skrive rapport - Illeris læringskoncept

4,5 læse om og skrive Dunn og Dunn læringsstilsmodel

2,5 rapport, intro sundhed og delkonklusion

5 brugergrænseflade, didaktik (rapport), vejledning

2 overførsel til overleaf

6,5 Skrive EMG filter (signalbehandling), rette i rapport udfra Sickans vejledning

6 Skrive den fælles indledning og abstract til projekt, rette min del ang. korrektur

3 Afprøvning på personer og rapport

7,5 Afslutende arbejde

4 Rette rapport igennem

99

Rajaa

Antal timer Type

- 1 læse
- 2 læse og rapport
- 6 opstille python,hente, plotte filter samt baseline filter
- 7,5 læse samt lave powerline filter,dokumentation af filter
- 6 emg filter, samlet filter

8 Filter på 5 optagelser + dokumentation af dette, rapport

5 rapport, vejledning

5 sundhed om krise, rapport

6 sundhed analyse af målgruppe, rapport

5 etik, rapport, vejledning

6 rapport

7 rapport,samlet signal, konklusion, indledning

5 rette rapport, bilag

3 Afprøvning på personer og rapport

7,5 Afsluttende arbejde

4 rette rapport

99,5

Sille

Antal timer Type

- 2 Læse
- 3 Zortero, Spyder, læse
- 5 Indhente og plotte data, baseWa filter
- 7 Codereview, powLi filter
- 6 emg filter, samlet filter

- 4 Filtre, rapport
- 5 Filtre, rapport, vejledning
- 7 Rapport, brugergruppe analyse
- 8 Brugergruppe analyse
- 6 Vejledning, brugermanualer

- 5 Brugergruppeanalyse personale
- 5 Brugergruppeanalyse
- 5 Brugergruppeanalyse, persona
- 6 Ekg intro til patientmanual, læse igennem
- 7 Afslutende arbejde
- 2 Rette rapport igennem

98,5