
Matilde Holm Kristensen
Sofie Helene Bjørsrud Jensen

INDIVIDUALISERET BEHANDLING MED HENSYNTAGEN TIL HETEROGENE PATIENTBEHOV — ET STUDIE TIL HÅNDTERING AF GRANULERINGSNIVEAU AF INFORMATION





Titel

Individualiseret behandling
med hensyntagen til
heterogene patientbehov
- et studie til håndtering
af granuleringsniveau af
information

Uddannelse og semester

Biomedical Engineering and
Informatics, 4. semester

Projektperiode

1. februar - 24. juni 2019

Projektgruppe

19gr10409

Deltagere

Matilde Holm Kristensen
Sofie Helene Bjørnsrud Jensen

Vejleder

Louise Bilenberg Pape-Haugaard

Sidetæl: 130

Afleveringsdato: 06-06-2019

Synopsis

En forventet fremtidig fordobling af prævalensen for diabetes mellitus vil medføre en yderligere belastning af sundhedsvæsenet. Problematikken forbundet med behandling er en dårlig adherence overfor medicinindtag. Yderligere er der fra patienters perspektiv en usikkerhed i forhold til at overholde medicin- og livsstilsregimer, der anses som værende afgørende for at opnå en stabil situation, hvor patienter forventes at tage daglige beslutninger angående nævnte regimer. Grundet patientgruppens heterogenitet er behandlingsregi kompleks. I den forbindelse er et potentiale ved patientcentrerede indsatser.

Følgende problemformulering besvares: *"Hvordan håndteres granuleringsniveauet af information ved individualiseret behandling med hensyntagen til heterogene patientbehov?"* Ved informationsmodellering identificeres klinisk og adfærdsrelateret indhold af to heterogene cases. Det adfærdsrelaterede indhold, der tilsvare patientbehov, udtrykker granuleringsniveau af information ved konfiguration af brugergrænseflader, hvori en konceptuel model af kliniske indhold inddrages.

Ud fra en teoretisk evaluering af adfærdsændrende designprincipper, blev der fundet overensstemmelse mellem disse og konfiguration af brugergrænseflader, hvorfor applikationen faciliterer en adfærdsændring ved individualiseret feedback og visualisering.

Evidensbaseret medicin forudsætter et standardiseret behandlingsregi, hvilket komplicerer individualiseret behandling og tilhørende vidensgrundlag. Inddeling i kategorier er et led i at håndtere individualiseret behandling på en standardiseret måde.

Ud fra informationsmodellering, herunder det adfærdsrelaterede indhold, bestemmes arketyper, der er afgørende for, hvordan behandlingsindsatser i et individualiseret behandlingsregi håndteres. Derudfra bestemmes granuleringsniveauet af information til konfiguration af brugergrænsefladen.

Abstract

Chronic diseases constitute a major cause of mortality and health care cost expended, where approximately every fifth Dane lives with at least one chronic disease. In the future, a doubling of the prevalence of diabetes mellitus is expected, which will result in an additional burden of the healthcare system. Due to the heterogeneity of type 2 diabetes, the treatment of diabetes is complicated - however, an overall goal in regard to compliance with medicine and lifestyle regimes exist. Problematics associated with treatment are the patients' poor adherence to medication. Consequently, from a patient's perspective, there is uncertainty about compliance with these regimes, which are considered essential to achieve a stable situation, by which patients are expected to make daily decisions regarding these regimens. In that context, patients express a need for daily support with specific and simple guidance. Because of the heterogeneity of the patient group, and failure of using existing digital tools, a potential is assessed in patient centered solutions.

The following problem statement is answered: "How is the level of granulation of information handled in individualized treatment with regard to heterogeneous patients' needs?" A domain analysis was performed to identify health related information and archetypes based on two heterogeneous cases, which form the basis of the information modelling. This information modelling involved a content analysis to identify clinical and behavioural content. The clinical content was handled by modelling the data in HL7 FHIR, and constituted a conceptual model, where the relations between risk factors and respectively medicine- and lifestyle regimes were investigated through systematic literature research. The behavioural content was used in configuration of the user interfaces in order to express the level of granulation of information. A theoretical evaluation was performed with reference to persuasive design principles, where the principles 'tailoring' and 'reminders' were chosen. In studies, these principles are associated with medication adherence, and therefore it was investigated whether there exist an agreement between these principles and the configuration of the user interface. This was performed to clarify if the application facilitates a behavioural change through individualized feedback and visualization, and thereby causes improved medication adherence.

Evidence-based medicine requires standardized management of treatment, which complicates individualized treatment and associated knowledge base. In addition, it should be considered in which order the model and the design of the user interface is developed. However, if the information model is dependent on the user interface this can result in inappropriate information structure of the model.

Based on information modelling, including the behavioural content, the determined archetype is critical to how treatment efforts are handled in an individualized treatment regimen. From there, the level of granulation of information form the basis of configuration of the user interfaces.

Forord

Dette er en specialeafhandling af gruppe 19gr10409 fra kandidatuddannelsen Biomedical Engineering and Informatics på Aalborg Universitet, der er udarbejdet i perioden februar til juni 2019. Specialet er med udgangspunkt i området kliniske informationssystemer og omhandler en metodisk tilgang til håndtering af granuleringsniveau af information med hensyntagen til heterogene patientbehov ved individualiseret behandling. Dette er med udgangspunkt i patientgruppen type 2-diabetes.

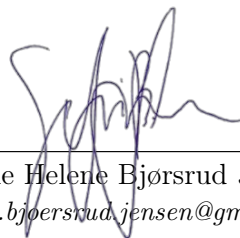
En stor tak rettes til vores vejleder Louise Bilenberg Pape-Haugaard for god og kyndig vejledning i specialeperioden. Yderligere tak for brug af hendes netværk med henblik på at opnå en dybere forståelse for diabetespatienter og deres behandlingsregi.

Af: *Matilde Holm Kristensen*

Sofie Helene Bjørnsrud Jensen



Matilde Holm Kristensen
matholmkris@gmail.com



Sofie Helene Bjørnsrud Jensen
sofie.bjornsrud.jensen@gmail.com

Læsevejledning

Dette afsnit omhandler rapportens struktur, kildeangivelse, måden der refereres til figurer og tabeller på, anvendelse af forkortelser samt ordforklaringer.

Rapporten påbegyndes med en indledning i kapitel 1, hvori overordnede problemstillinger vedrørende diabetes mellitus som kronikergruppe fremhæves. De overordnede problemstillinger udbygges og sammenfattes i problemanalysen, som fremgår af kapitel 2, der danner grundlag for udformning af problemformuleringen. I kapitel 3 er studiets metodiske tilgange beskrevet med henblik på at præsentere de elementer, som er indeholdt i problemløsningen.

Problemløsningen består af en domæneanalyse, informationsmodellering, en konceptuel model for beslutningsstøtte, konfigurerings af brugergrænseflader samt en evaluering. I kapitel 4 identificeres sundhedsinformationer relateret til behandling, og to heterogene, kliniske cases, som de efterfølgende kapitler er baseret på. Informationsmodelleringen indebærer en indholdsanalyse af de to cases, hvor klinisk og adfærdsrelateret indhold identificeres, hvilket fremgår af kapitel 5. Det klinisk indhold fra domæne- og indholdsanalysen håndteres generisk i FHIR-modellering og en konceptuel model. Modellen fremgår af kapitel 6 og beskriver, hvordan behandlingsindsatser i form af medicin og livsstil influerer på risikofaktorer. I kapitel 7 er konfigurerings af brugergrænseflader præsenteret, som tager udgangspunkt i identificerede adfærdsrelaterede faktorer og den konceptuelle model. I kapitel 8 beskrives hensigten med applikationen og hvordan den skal fungere i nuværende infrastruktur. Afslutningsvist i problemløsningen foretages en teoretisk evaluering for at undersøge den adfærdsændrende effekt af applikationen. Denne forefindes i kapitel 9.

Studiet afsluttes med en diskussion og konklusion, som fremgår af kapitel 10. I dette kapitel fremhæves og diskuteres centrale aspekter af studiet, hvorefter problemformuleringen besvares.

Efterfølgende forekommer appendiks, som er udarbejdet af projektgruppen, som påbegyndes med et appendiks bestående af projektgruppens systematiske litteratursøgning foretaget med henblik på at udarbejde den konceptuelle model for beslutningsstøtte. Dette fremgår af Appendiks A. Det efterfølgende appendiks, som fremgår af Appendiks B, præsenterer XML for studiets informationsmodellering, som er foretaget i HL7 FHIR.

I rapporten benyttes betegnelsen, patientbehov, som dækker over patienters grundlæggende behov med udgangspunkt i behandlingen samt vidensniveau. Ydermere benyttes arketyper i forhold til at beskrive en bestemt patienttype og tydeliggør, at der eksisterer forskellige karakteristika ved forskellige patienter. Ordet arketype benyttes tilmed i forbindelse med openEHR, hvor det er valgt at benytte ordet, openEHR-arketype med henblik på at differentiere mellem begreberne.

Kilder angives ved at have første forfatters efternavn og årstal i parentes inden for punktum ved det pågældende statement. Litteraturlisten angiver anvendte kilder i alfabetisk rækkefølge på baggrund af efternavn.

Figurer og tabeller angives efter det kapitel, som de respektivt befinder sig i. Eksempelvis er den førstkomende figur i kapitel 3 angivet figur 3.1. En forkortelse angives første gang efter det pågældende ord, hvorefter forkortelsen fremadrettet benyttes.

Rapportens opsætning er dobbeltsidet udprint, hvormed kapitler påbegyndes på sider med ulige sidetal.

Indholdsfortegnelse	1
Kapitel 1 Indledning	
Kapitel 2 Problemanalyse	3
2.1 Den heterogene patientgruppe type 2-diabetes	3
2.2 Den sundhedsfaglige indsats af diabetes mellitus	4
2.2.1 Problematikker fra et patientperspektiv	4
2.2.2 Problematikker vedrørende behandling	5
2.3 Patienters brug af sundheds-it	6
2.4 Potentiale i personificeret behandling for type 2-diabetes	7
2.5 Problemformulering	9
Kapitel 3 Metode	11
3.1 Domæneanalyse	11
3.1.1 Sundhedsinformationer relateret til behandling	13
3.1.2 Kliniske cases	13
3.2 Informationsmodellering	13
3.2.1 Indholdsanalyse	14
3.2.2 FHIR-modellering	14
3.3 Konceptuel model for beslutningsstøtte	15
3.4 Konfigurering af informationer i brugergrænseflader	15
3.5 Teoretisk evaluering	16
Kapitel 4 Domæneanalyse	17
4.1 Analyse af sundhedsinformationer relateret til behandling	17
4.1.1 Non-farmakologisk behandling	17
4.1.2 Farmakologisk behandling	19
4.2 Heterogene, kliniske cases	20
4.2.1 En ukontrolleret patient med komorbiditeter	20
4.2.2 En kontrolleret patient	22
4.3 Intervention med hensyntagen til individuelle behov	24
Kapitel 5 Informationsmodellering	27
5.1 Indholdsanalyse af kliniske cases	27
5.2 FHIR-modellering	33
5.2.1 Designalternativer	34
Kapitel 6 Konceptuel model	37
6.1 Sammenhæng mellem medicin og risikofaktorer	39
6.1.1 Statin	39
6.1.2 Thiazid	39
6.1.3 ACE-hæmmer	40
6.1.4 Insulin	40
6.1.5 Biguanid	41
6.1.6 Trombocyt-hæmmer	41
6.1.7 Medicininteraktion	42
6.1.8 Opsummering af medicin	42

6.2	Sammenhæng mellem livsstil og risikofaktorer	44
6.2.1	Fysisk aktivitet	44
6.2.2	Ernæring	46
6.2.3	Tobaksrygning	49
6.2.4	Opsummering af livsstil	50
6.3	Sammenstilling af konceptuel model og arketyper	51
Kapitel 7	Konfigurerings af brugergrænseflader	53
7.1	Brugergrænseflade med udgangspunkt i arketyper Maja	53
7.1.1	Personlig profil	53
7.1.2	Fokus på håndtering af bolusinsulin	54
7.1.3	Insulinberegner	55
7.1.4	Insulindagbog	56
7.1.5	Overbliksbillede med komplekst indhold: grafer og fagtermer	57
7.1.6	Få påmindelser mærket begivenheder	58
7.2	Brugergrænseflade med udgangspunkt i arketyper John	59
7.2.1	Personlig profil	59
7.2.2	Fokus på håndtering af medicin og behandlingsmål	60
7.2.3	Overvågning af medicinindtag	61
7.2.4	Insulinberegner	62
7.2.5	Påmindelser omhandlende medicin	63
7.2.6	Anbefalinger med udgangspunkt i symptomer	64
7.2.7	Overbliksbillede med simpelt indhold: farver og lægmandssprog	64
7.2.8	Integration for pårørende	65
7.2.9	Tilgængelig information omkring livsstil	65
Kapitel 8	Vision for beslutningsstøttesystem	67
Kapitel 9	Teoretisk evaluering	71
9.1	Tailoring	71
9.2	Reminders	73
Kapitel 10	Syntese	75
10.1	Diskussion	75
10.1.1	Begyndende paradigmeskifte fra evidensbaseret medicin til personificeret medicin	75
10.1.2	En model-dreven tilgang til individualiseret behandling	76
10.1.3	Tilgange til design af brugergrænseflade	77
10.2	Konklusion	79
Litteratur		81
Appendiks A	Systematisk litteratursøgning	103
Appendiks B	XML for FHIR-modellering	113

Kronisk sygdom har stor opmærksomhed i det danske sundhedsvæsen [Grøn et al., 2009] og udgør en betydelig del af patienter i Danmark, hvor omtrent hver femte dansker lever med mindst én kronisk sygdom [Sundhedsdatastyrelsen, 2015]. Kroniske patienter har ofte komplekse forløb [Sundhedsdatastyrelsen, 2016] og anses som en udfordring i det danske sundhedsvæsen [Sundhedsstyrelsen og Statens Institut for Folkesundhed, 2015], da der stilles krav til samarbejde og koordinering på tværs af sektorer i sundhedsvæsenet [Sundhedsdatastyrelsen, 2016]. I den forbindelse ønskes det at udbrede digitale værktøjer, som fremgår af “Strategi for Digital Sundhed 2018-2022”, som er udarbejdet af Regeringen, KL og Danske Regioner, hvor initiativer er igangsat med henblik på at skabe et sammenhængende patientforløb for kronikere med løsning af flere opgaver i borgerens eget hjem [Sundheds- og Ældreministeriet, 2018].

Et andet incitament for igangsættelsen af disse digitale initiativer er, at kronikergruppen er forbundet med betydelige udgifter i form af besøg hos alment praktiserende læge, ambulante besøg og indlæggelser [Statens Serum Institut, 2015]. Ifølge analyser foretaget af Statens Serum Institut (SSI) fra 2015 anslås det, at den årlige gennemsnitlige sundhedsudgift i regionalt regi er 34.000 kr. for en kronisk patient [Statens Serum Institut, 2015], hvilket sammenholdt med en almindelig borger er på omkring 10.000 kr. [Statens Serum Institut, 2015]. For multisyge, der er karakteriseret ved at have mindst to kroniske sygdomme, er denne udgift, afhængig af antallet af kroniske sygdomme, mellem 71.000 kr. og 109.000 kr. om året [Statens Serum Institut, 2015]. Ifølge en analyse af 21 sygdomsgrupper (herunder også de kroniske sygdomme), foretaget af Sundhedsdatastyrelsen, er diabetes mellitus den sygdom med højst incidens, fleste ambulante hospitalsbesøg samt besøg hos alment praktiserende læge [Sundhedsstyrelsen og Statens Institut for Folkesundhed, 2015; Danmarks Statistik]. Patientgruppen er derfor forbundet med en massiv belastning af sundhedsvæsenet.

Med hensyn til diabetikergruppen udgøres 90 % af type 2-diabetes [Sundhedsdatastyrelsen, 2017]. Disse patienter er aktive spillere i egen sygdomsforløb [Schjøtz et al., 2012; Petersen og Hempler, 2017], og skal dagligt håndtere behandlingsregimer [Grøn et al., 2009]. Forløbsprogrammer er blevet udarbejdet med henblik på at tilbyde standardiseret behandling [Sundhedsstyrelsen, 2012], dog er variationen mellem den enkelte patient i forhold til behandlingseffekt stor [Smith et al., 2010], hvorfor konkrete anbefalinger kompliceres [Danmark et al., 2003]. Derfor er det interessant at undersøge en patient-centreret indsats for type 2-diabetespatienters i forhold til håndtering af behandlingsregimer og i den forbindelse digitale muligheder.

I dette kapitel fremhæves heterogeniteten for type 2-diabetes og den nuværende sundhedsindsats for patienter. Problematikker vedrørende denne sundhedsindsats identificeres, herunder fra et patientperspektiv, og brugen af sundheds-it inddrages. Et potentiale i form af personificeret behandling for type 2-diabetes præsenteres, som udmunder i en problemformulering, der danner grundlag for problemløsningen.

2.1 Den heterogene patientgruppe type 2-diabetes

Der forventes en fremtidig fordobling af prævalensen for type 2-diabetes, hvor antallet vil stige fra 227.700 personer i 2015 til 429.300 personer i 2030 [Jensen et al., 2017]. Dette vil medføre et yderligere belastet sundhedsvæsen, grundet blandt andet patientgruppens mange ambulante besøg, samt besøg hos alment praktiserende læge [Sundhedsstyrelsen og Statens Institut for Folkesundhed, 2015; Danmarks Statistik]. Udviklingen skyldes fedmeepidemien, en større andel af ældre, en længere levealder grundet bedre behandling og tidligere diagnostik af sygdommen [Sundhedsstyrelsen og Statens Institut for Folkesundhed, 2015; Sundhedsstyrelsen, 2017; Jensen et al., 2017]. Denne udvikling kommer i særdeleshed til udtryk ved forekomsten af type 2-diabetes [Jensen et al., 2017], da risikofaktorer for udvikling af type 2-diabetes er svær overvægt [Bell et al., 2014; Vazquez et al., 2007; Abdullah et al., 2010], fysisk inaktivitet [Beazoglou et al., 2012; Aune et al., 2015; Smith et al., 2016], usund kost [Alhazmi et al., 2014; Esposito et al., 2014; Schwingshackl et al., 2015] og rygning [Willi et al., 2007; Burgess et al., 2016; Franks, 2012]. Yderligere udgør antallet af patienter, der enten er overvægtig eller lider af fedme, omtrent 85 % [Centers for Disease Control (CDC) and Prevention, 2004; Sundhedsstyrelsen, 2017; Astrup, 2001].

Udover et belastet sundhedsvæsen, er diabetespatienter en heterogen patientgruppe med hensyn til klinisk præsentation, patogenese og risikofaktorer [Smith et al., 2010]. Dette komplicerer behandlingen, hvor det overordnede mål er at forbedre patienters glykæmiske kontrol [Smith et al., 2010]. Yderligere fremhæves det, at indsigt i gruppens heterogenitet kan reducere raten af behandlingsfejl [Smith et al., 2010].

Med afsæt i behandlingen af diabetes, er dette en livsstilssygdom, hvormed livsstilsbehandling er afgørende for patienters sygdomstilstand [Sundhedsstyrelsen, 2017; Region Hovedstaden]. En forkert sammensat kost, fysisk inaktivitet og rygning kan forværre symptomer på sygdommen og influerer udvikling af følgesygdomme [American Diabetes Association, 2012; Dyson et al., 2011], som hypertension [Kennedy og Roberts, 2013], dyslipidæmi [Kennedy og Roberts, 2013], kardiovaskulære sygdomme [Morrish et al., 2001], renale sygdomme [Morrish et al., 2001; Thomas et al., 2006; Adler et al., 2003] og leversygdom [Vos et al., 2015]. Patienter med tidlig udvikling af type 2-diabetes har tilmed en højere risiko for udvikling af sygdomsrelaterede komplikationer [Limacher-Gisler et al., 2013], herunder synsforstyrrelser som retinopati [Wong et al., 2008]. Det er påvist, at tæt glykæmisk kontrol

korrelerer med en reduktion af komplikationer forbundet med diabetes, hvorfor der ved forebyggelse af organskader og andre diabetes-relaterede komplikationer er fokus på glykæmisk kontrol [Shamoon et al., 1993; UK Prospective Diabetes Study, 1998]. På trods af dette er en stor andel af patientgruppen ikke tilstrækkeligt kontrolleret [Karter et al., 2005; Khattab et al., 2010].

2.2 Den sundhedsfaglige indsats af diabetes mellitus

For at sikre at nydiagnosticeret patienter modtager den rette støtte til sygdomshåndtering, tilbydes patienter som udgangspunkt kommunale rehabiliteringsindsatser i form af sygdomsmestring, ernæringstilbud, fysisk aktivitet og rygeafvænning, som del af behandlingen [Sundhedsstyrelsen, 2017; Region Hovedstaden]. For at sikre complians, afholdes en opfølgning som oftest seks måneder eller et år efter diagnosticering [Sundhedsstyrelsen, 2017]. Sygdomsmestring har til formål at styrke patienters handlefærdigheder og indebærer formidling af viden omkring sygdommen samt muligheder for behandling og forebyggelse [Sundhedsstyrelsen, 2017]. Indsatsen omhandlende ernæring skal afdække behovet for diætbehandling indeholdende støtte til ændring af madvaner gennem en vejledning i kost [Sundhedsstyrelsen, 2017]. Generelt for diabetespatienter er behandlingsmålet at være velreguleret med henblik på at opnå en stabil situation ud fra en kombination af medicin, ernæring og fysisk aktivitet [Bødker og Granlien, 2008]. For opretholdelse af en stabil situation stilles der krav til patienter om at tage daglige beslutninger omkring håndtering af medicinering og livsstilsfaktorer [Powers et al., 2016] med henblik på at forebygge førnævnte følgesygdomme.

En patient med nydiagnosticeret diabetes skal hermed igennem adskillige behandlingstiltag med henblik på at opnå viden og indsigt i egen sygdom for at kunne håndtere livsstilen hensigtsmæssigt og opretholde en stabil situation på daglig basis.

Behandlings- og rehabiliteringsforløbet indebærer omfattende kontakt med forskellige sundhedsprofessionelle og kontakt på tværs af sektorer i sundhedsvæsenet [Sundhedsstyrelsen, 2017; Region Hovedstaden; Bødker og Granlien, 2008], herunder specialister i form af læger, sygeplejersker, diætister, øjenlæger og fodterapeuter [Bødker og Granlien, 2008]. Rehabiliteringen i kommunerne består af patientrettet forebyggelse og patientuddannelse [Sundhedsstyrelsen, 2017]. Behandlingen sker i almen praksis og/eller på sygehus bestående af konsultationer, årskontroller, screening for senkomplikationer og løbende koordinering [Sundhedsstyrelsen, 2017]. Der stilles krav til patienter om at forholde sig til viden fra adskillige sundhedskontakter, hvor et tværsektorielt samarbejde skal finde sted mellem de forskellige indsatser. Denne problematik forsøges blandt andet løst ved inddragelse af regionale Steno diabetescentre, hvor sundhedsprofessionelle, der har relevans for behandling af diabetespatienter, samles [Sundhedsstyrelsen, 2017]. På trods af disse indsatser, herunder fokus på individualiseret forebyggelse og uddannelse af patienter i mestring af sygdom, forekommer en problematik ved, at patienter ikke støttes i daglige beslutninger.

2.2.1 Problematikker fra et patientperspektiv

I en undersøgelse af kroniske patienter, udarbejdet af Dansk Sundhedsinstitut, er det fundet, at en central udfordring for diabetespatienter er at overholde regimer i forhold til medicin, ernæring og fysisk aktivitet med henblik på at forebygge og håndtere medicinske kriser og

ændre sygdomsprogressionen [Grøn et al., 2009]. Patienter beretter om en ubalance i regimerne på daglig basis - eksempelvis Susanne, som udtaler [Grøn et al., 2009]:

“Jamen det kommer jo altid, hvis jeg ikke lige har fået spist rigtigt, og så jeg går ud og motionerer. Bare en cykeltur for eksempel, jeg cykler meget jo. Og hvis jeg så har været lidt af et fjols til ikke... i forhold til det, jeg har taget af insulin, har måske taget to enheder for meget eller hvad ved jeg, ikke også. Så går man kold, og så bliver man sku skidt.”

Uhensigtsmæssig ernæring kombineret med fysisk aktivitet og en forkert dosering af insulin medfører dermed ubalance i sygdomstilstanden. Dette er blot et eksempel på de ubalancer patienter oplever til daglig. For mestring af diabetes er en balance mellem disse regimer derfor afgørende [Anderson og Funnell, 2005], hvorfor det med hensyn til patienters sygdomstilstand er problematisk, hvis doseringen af insulin enten er for lav eller høj, eller at ernæring og fysisk aktivitet ikke er afbalanceret. En udfordring er, at flere patienter ikke har fornemmelse af balancen mellem ernæring, fysisk aktivitet og medicinering, og at andre patienter ikke kan overskue at overholde regimerne [Grøn et al., 2009]. Ligeledes fremhæves det i et interview af diabetespatienter, jævnfør Sebire et al. [2018], at en usikkerhed hersker i forhold til håndtering af sygdom uden løbende vejledning i hverdagen. Ifølge et interview af nydiagnosticerede patienter forefindes tilmed en mangel på konkret og simpel information omkring diabetes og måder, hvorpå ændringer i forhold til at spise sundere og tage sig, kan integreres i dagligdagen, fremfor blot at modtage henvisninger omkring dette [Petersen og Hempler, 2017]. Yderligere påpeges manglende overblik over eget sygdomsforløb, herunder diabetes-relaterede aktiviteter som konsultationer og patientuddannelse, med henblik på at fremsøge relevant information [Sundhedsdatastyrelsen, 2016; Petersen og Hempler, 2017], hvorfor det som patient er udfordrende at navigere i sundhedsvæsenet samt at koordinere en stor mængde af informationer fra forskellige sundhedsprofessionelle [Petersen og Hempler, 2017]. Generelt opleves en utilfredshed med manglende koordinering, kontinuitet og støtte i pleje af individuelle patienter, hvilket især er gældende ved involvering af forskellige sundhedsprofessionelle, som er tilfældet for kroniske patienter [Bødker og Granlien, 2008].

2.2.2 Problematikker vedrørende behandling

De sundhedsprofessionelles rolle er gået fra at fungere som sundhedsautoriteter til at blive mere faciliterende, og som resultat frembringe mere selvstændige patienter i forhold til egen sygdom [Anderson og Funnell, 2005]. En sådan rollefordeling kræver, at patienter styrkes i at tage ansvar for egen sundhedstilstand, hvor de sundhedsprofessionelle i den sammenhæng skal sikre, at patienter får viden og redskaber og dermed selvstændiggøres til selv at tage aktiv del i egen sygdom og dens forløb [Anderson og Funnell, 2005]. I den forbindelse vurderes det, at patienters ressourcer og vilje til at tage ansvar og handle ud fra egne beslutninger er afgørende for udfaldet. Et incitament for øget ansvar er tilmed, at diabetespatienter er overladt til sig selv størstedelen af tiden og derfor kun i begrænset omfang er i kontakt med sundhedsprofessionelle [Schjøtz et al., 2012; Petersen og Hempler, 2017]. I løbet af et år er det samlet set mindre end to timers diabetespleje, som en patient ikke selv står for, hvorfor størstedelen af behandlingen består i egenomsorg [Schjøtz et al., 2012]. Et yderligere incitament er, udover at uddanne patienter og gøre dem i stand til selv at tage ansvar, også at frigive ressourcer i sundhedsvæsenet, hvor kroniske sygdomme på nuværende tidspunkt koster 70-80 % af sundhedsvæsenets samlede ressourcer [Sundhedsstyrelsen, 2005].

Som nævnt forekommer en usikkerhed blandt patienter med hensyn til ansvar for egen sygdom. Dette kommer blandt andet til udtryk ved, at diabetespatienter betegnes som havende en højere grad af non-adherence, sammenlignet med andre patientgrupper, i forhold til medicinindtag [DiMatteo, 2004], hvilket især er gældende for patienter i multimedisk behandling [Kennedy og Roberts, 2013]. På trods af at selvrapporterede undersøgelser indikerer en 94 % adherence-rate ved indtagelse af sulfonylurinstof, der er en klasse af orale medikamenter til kontrol af blodglukoseniveauer, er den faktiske adherence-rate på 75 % [Cramer, 2004]. Tilmed er det vist, at 15-39 % af diabetespatienter ikke er adherente overfor indtag af oral antidiabetika [Cramer, 2004]. I den forbindelse er længere sygdomsvarighed samt non-adherente patienter i forhold til håndtering af egenomsorg og medicin associeret med dårlig glykæmisk kontrol [Khattab et al., 2010], hvilket, som nævnt, er afgørende for patienters tilstand.

På grund af manglende adherence, som indikation for omfanget, hvormed patienter implementerer den behandlingsplan, som vedkommende selv sammen med lægen har besluttet sig for, er patientgruppen ikke kompliance til medicinregimet, hvilket medfører ufordelagtig diabetes-outcome [Egede et al., 2014]. Dette er grundet en uoverensstemmelse mellem patienters faktiske medicinindtag og den ordinerede medicin. Med afsæt i begrænset adherence og compliance blandt diabetespatienter har studier påvist, at patienter med begrænset health literacy er dårligere til selv at varetage egen sygdom samt følge og forstå behandlingsregi [Madsen et al., 2009]. I den forbindelse kan begrænset health literacy være oversag til manglende compliance i patientgruppen. Health literacy indebærer, at patienter har adgang til tilstrækkelig information, evner at anvende informationen, samt handler ud fra denne, hvorfor det er et bindeled mellem viden og adfærd [Dansk Sundhedsinstitut, 2009]. For patienter med en kronisk sygdom, herunder diabetespatienter, forsøges dette bindeled blandt andet styrket gennem digitale understøttede forløbsplaner, som skal give patienter viden om egen sygdom samt overblik over indsatser og mål - eksempelvis via Sundhed.dk [Sundheds- og Ældreministeriet, 2018].

2.3 Patienters brug af sundheds-it

Sundhed.dk samler sundhedsdata på tværs af regioner og sektorer i sundhedsvæsenet [Petersen, 2018a], og bidrager som udgangspunkt til patienters health literacy ved at præsentere informationer, og derigennem give et sygdomsoverblik. Udover Sundhed.dk eksisterer telemedicinske løsninger, som hjælper patienter til at tage en proaktiv tilgang til deres sundhed, ved blandt andet at fungere som undervisningsressourcer [Handel, 2011]. Nuværende applikationer indeholder blandt andet data omkring psykosociale aspekter, sundhedsrelateret adfærd eller diabetesspecifik data [Petersen og Hempler, 2017], dog uden et sammenspil mellem disse faktorer. Med hensyn til health literacy kan det derfor diskuteres, om disse løsninger hjælper patienter til at forstå information ved udelukkende at give adgang til information. I undersøgelsen Petersen og Bertelsen [2015] fremhæves det ligeledes, at 42 % af borgerne ikke aktivt følger egne sundhedsdata på internettet [Petersen og Bertelsen, 2015]. Hovedparten af de borgere, som følger egne sundhedsdata, anvender primært login til e-boks samt Sundhed.dk [Petersen og Bertelsen, 2015]. I den forbindelse er sundhed.dk som udgangspunkt et arbejdsredskab for klinikere, hvor notater er gengivet med de tilsvarende formuleringer, forkortelse og fagtermer, som benyttes i de Elektroniske Patient Journal-systemer [Region Hovedstaden; Region Nordjylland, 2018; Region Midtjylland]. Således kan informationen være svær at forstå for den

almene patient, hvilket kan være én af årsagerne til, at der er begrænset anvendelse blandt patienter. Dette understøttes ligeledes i en undersøgelse af [Petersen \[2018b\]](#) i forhold til oplevelsen ved brug af sundhed.dk, hvor klinikere og patienter oplever den samme information som henholdsvis et letforståeligt sprog og svær at forstå.

I en undersøgelse foretaget af Dansk Center for Sundhedsinformatik er det fundet, at hovedparten af borgere er positive i forhold til, at sundheds-it kan understøtte borgerinddragelse i planlægning og behandling i sundhedsvæsenet [[Petersen og Bertelsen, 2015](#)], hvor holdningen er, at daglig adgang til sundhedsdata kan give et overblik over, samt indsigt i, hvad sundhedsvæsenet har registreret om dem [[Petersen og Bertelsen, 2015](#)]. Blandt de borgere, der ikke mener, at sundheds-it vil understøtte borgerinddragelse i planlægning og behandling i sundhedsvæsenet, er en mistanke om, at sundheds-it indføres med henblik på besparelser, at datasikkerheden vil mindskes, at den menneskelige kontakt vil mistes og/eller at flere fejl vil opstå grundet borgerens øget ansvar [[Petersen og Bertelsen, 2015](#)]. Yderligere er der en mistanke om, at digitale værktøjer kan indeholde ikke-opdateret data eller forkert information [[Petersen og Hempler, 2017](#)]. Patienter fremhæver dog en villighed og tillid til at anvende bestemt sundheds-it, hvis der gives en kort mundtlig introduktion til en given applikation i forhold til formål, indhold og procedure omkring erhvervelse [[Petersen og Hempler, 2017](#)]. I tillæg betyder introduktionen fra sundhedsprofessionelle, at patienter har tillid til indholdet i en applikation [[Petersen og Hempler, 2017](#)], hvormed patienter er tilbøjelige til at anvende sundheds-it.

2.4 Potentiale i personificeret behandling for type 2-diabetes

Som led i at forbedre patienters health literacy, og herigennem øge patienters adherence og compliance, er det interessant at undersøge, hvordan principper inden for personificeret medicin kan fremme brugen af sundheds-it.

Personificeret medicin er en tilgang, der beskriver tilpasning af behandling til individet [[Jain, 2015](#)]. I “National Strategi for Personlig Medicin 2017-2020”, udarbejdet af Sundheds- og Ældreministeriet i samarbejde med Danske Regioner, er personificeret medicin et centralt indsatsområde, som forventes at medføre en radikal ændring af behandlingsmuligheder i sundhedsvæsenet [[Sundheds- og Ældreministeriet, 2017](#)]. Forskellige begreber benyttes til at beskrive personificeret medicin, da ingen officiel definition eksisterer [[Jain, 2015](#)]. Overordnet set er personificeret medicin ordination af specifik behandling og terapi med henblik på at udføre individualiseret behandling i forhold til biologisk og klinisk information samt miljømæssige faktorer og patientpræferencer [[Jain, 2015](#); [Di Paolo et al., 2017](#)]. Forskning af personificeret medicin i forbindelse med diabetes mellitus fokuserer på genetiske faktorer og komplikationer forbundet med sygdommen, hvilket muliggør individualiseret behandling baseret på patienters kliniske og molekulære karakteristika [[Smith et al., 2010](#); [Malandrino og Smith, 2011](#)]. Grundet stigning i antal af medicinpræparater eksisterer adskillige behandlingsalgoritmer, hvor det er fundet, at beslutningsstøttesystemer kan facilitere individualiseret behandling ved at udvælge den rette behandling på baggrund af patientdata [[Ampudia-Blasco et al., 2015](#)]. I et studie af [Petersen og Hempler \[2017\]](#) udtrykkes derudover et behov for at udvikle multifunktionelle applikationer henvendt nydiagnosticerede diabetespatienter med mulighed for at personificeret værktøjet til individuelle behov [[Petersen og Hempler, 2017](#)].

Data til brug i beslutningsstøttesystemer kan være patientrapporterede oplysninger, der allerede opsamles ved brug af telemedicinske løsninger. Derudover forefindes klinisk data og medicinoplysninger, tilgængeligt på henholdsvis e-journal og Fælles Medicinkort (FMK), hvilke er brugbare informationer, der, hvis de sammenstilles og tilpasses, kan bidrage til udvikling af et personificeret digitalt værktøj. Dette er grundet, at det inden for sundheds-it ikke er tilstrækkeligt udelukkende at have en let skabelse og opsamling af data for at realisere selvmonitorering effektivt i sundhedsøjemed [Sølvkjær, 2019]. Informationen skal dermed gøres letforståelig med henblik på at give de bedste forudsætninger for patienters health literacy. Jævnfør Sølvkjær [2019] udtrykkes et behov for pædagogiske og brugerrettede modeller, når data sammenstilles, således patienter opnår overblik og kan forstå det, som vises i systemerne [Sølvkjær, 2019], samt sætte det i relation til egen sygdom. En forudsætning for pædagogiske og brugerrettede modeller er enighed omkring standarder til opsamling og udveksling af data samt lettilgængelige applikationer eller websider, hvor brugerne hjælpes til at sammenstille data fra diverse kilder [Sølvkjær, 2019]. I den forbindelse er det essentielt at tage højde for patientgruppens heterogenitet, eftersom patienters forståelse af information ligeledes vil være heterogen [Madsen et al., 2009], hvorfor informationen skal tilpasses den enkelte patients behov.

For at imødekomme de udfordringer, der er forbundet diabetespatienters nuværende brug af sundheds-it, kan det være relevant at tilpasse præsentationen af sundhedsdata i et rådgivende aspekt, som er fokuseret den enkelte patient. Dette vil sandsynligvis medføre diabetespatienter med en højere grad af health literacy. Sådan en tilføjelse kræver dog ændringer i arbejdsgangene i sundhedssystemet. I forbindelse med implementering af en mobilapplikation, henvendt nydiagnosticeret diabetespatienter, er der ud fra interviews af sundhedsprofessionelle fundet udfordringer [Petersen og Hempler, 2017]. Dette er i forhold til rådgivning om applikationer relateret til manglende tekniske kompetencer, manglende viden og erfaring med applikationer i helhed [Petersen og Hempler, 2017], hvilket er barrierer for integration af sundheds-it i praksis [Broderick og Haque, 2015; Mosa et al., 2012; Brandell og Ford, 2013]. Dette medfører utilstrækkelig introduktion og støtte til brugen af applikationer samt usikkerhed i forhold til brugen af disse [Petersen og Hempler, 2017]. Ved indførelse af et nyt sundheds-it-værktøj er således et behov for, at tekniske kompetencer og kendskab til applikationen besiddes af én eller flere sundhedsprofessionelle [Petersen og Hempler, 2017]. Yderligere skal en tilpasning til nuværende infrastruktur og kliniske arbejdsgange forekomme [Petersen og Hempler, 2017].

2.5 Problemformulering

Diabetes mellitus som kronikergrupper belaster i høj grad sundhedsvæsenet på baggrund af flest besøg ambulant og hos alment praktiserende læge samt den højeste incidens sammenlignet med andre patientgrupper. En fremtidig udvikling, i form af en fordobling af antallet af diabetikere i år 2030, resulterer i en yderligere belastning. Derudover kompliceres behandling af diabetes på baggrund af patientgruppens heterogenitet. Behandlingen har dog det fælles overordnede mål er at forbedre patienters glykæmiske kontrol med udgangspunkt i medicin, ernæring og fysisk aktivitet, der anses som afgørende for sygdomstilstanden og udviklingen af følgesygdomme. Dermed er der forventninger til patienter om selv at opnå stabil situation gennem daglige beslutninger vedrørende behandling.

I nuværende behandlingsregi tildeles diabetespatienter en del ansvar, og det er i den forbindelse de sundhedsprofessionelles rolle at sikre, at patienter har tilstrækkelig viden og redskaber til selvstændigt at kunne varetage egen sygdom. Grundet oplevelser med ubalance i behandlingsregi, og usikkerhed herom, udtrykker diabetespatienter, at daglig støtte er afgørende for deres evne til at håndtere egen sygdom. Derudover oplever patienter en mangel på konkret og simpel information samt manglende overblik over sygdomsforløb. Yderligere er type 2-diabetes en patientgruppe, der er kendetegnet ved ikke at være adherente overfor medicinindtag, hvilket er en barriere i forhold til at opnå en stabil behandlingstilstand i forbindelse med at patienter skal varetage egen sygdom. I den sammenhæng er en lavere health literacy associeret med patienter, som er dårlige til at varetage egen sygdom samt følge og forstå behandlingsregimer.

Sundheds-it kan bidrage til at forbedre patienters health literacy ved at foreskrive patienter viden om egen sygdom samt overblik over indsatser og behandlingsmål. Eftersom hovedparten af borgere ikke aktivt benytter sundheds-it, er det i den forbindelse interessant at undersøge, om inddragelse af principper fra personificeret medicin kan fremme brugen af sundheds-it.

Inden for sundheds-it forekommer et behov for at skabe brugerrettede modeller, hvor fokus er at sammenstille og tilpasse informationen til patienter. Grundet patientgruppens heterogenitet eksisterer derudover et heterogent vidensniveau, og dermed forståelse af den information, som præsenteres for patienter. Det er derfor essentielt at individualisere information til patienter - her ved at differentiere i granuleringsniveau - således at patienters vidensniveau tages højde for igennem patientbehov. En interesse i at individualisere behandlingen gennem granuleringsniveau af information, således der tages forbehold for heterogene patientbehov, leder til nedenstående problemformulering:

“Hvordan håndteres granuleringsniveauet af information ved individualiseret behandling med hensyntagen til heterogene patientbehov?”

Metode

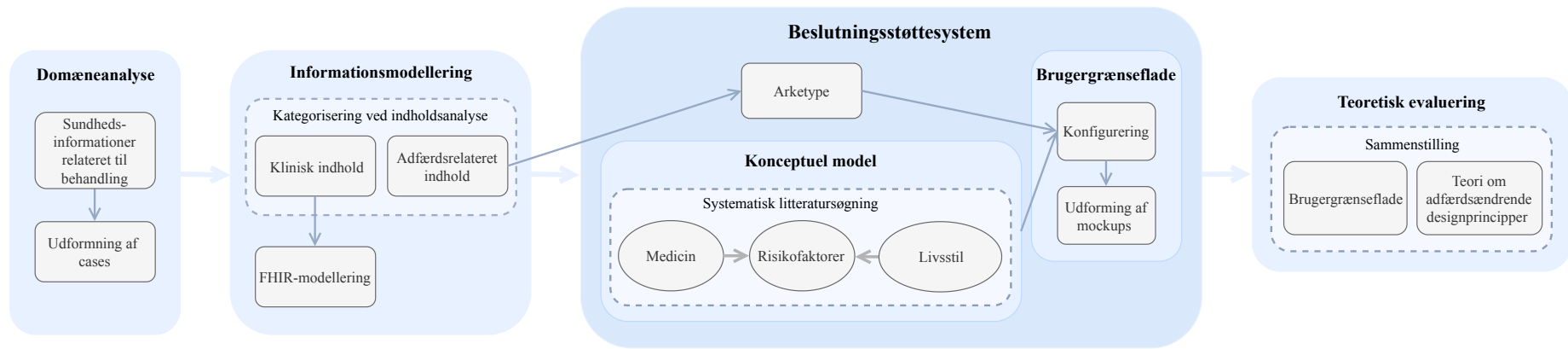
I dette kapitel beskrives håndtering af granuleringsniveau af information med udgangspunkt i individualiseret behandling, hvor patientbehov inddrages. Dette indebærer en domæneanalyse, informationsmodellering, en konceptuel model for beslutningsstøtte og konfigurering af brugergrænseflader. Afslutningsvist beskrives en teoretiske evaluering.

Af figur 3.1 fremgår et overblik over de metodiske tilgange anvendt i dette studie, som illustrerer, som leder frem til besvarelse af problemformuleringen. Da patienter med type 2-diabetes er fundet til at være en patientgruppe med heterogene patientbehov, kompliceres en generel håndtering forudsat lige behandling [Smith et al., 2010]. Med udgangspunkt i et informatisk perspektiv er problemformuleringen derfor: “Hvordan håndteres granuleringsniveauet af information ved individualiseret behandling med hensyntagen til heterogene patientbehov?” Ud fra denne præsenteres en metodisk tilgang til håndtering af granuleringsniveauet af information i et behandlingsregi for diabetikere til brug i hverdagen med forbehold for individuelle patientbehov. Dette er igennem informationsmodellering og tilhørende konfigurering af brugergrænseflade.

Indledningsvist blev en domæneanalyse foretaget til identificering af patienter med udgangspunkt i to heterogene cases, udformet af projektgruppen, som ligger til grund for informationsmodellering. Informationsmodelleringen indebar en indholdsanalyse af patientinformation på tværs af cases til identificering af klinisk og adfærdsrelateret indhold. Det kliniske indhold fra domæne- og indholdsanalysen blev håndteret generisk i henholdsvis FHIR-modellering med udgangspunkt i ressourcer og en konceptuel model. Det adfærdsrelaterede indhold blev håndteret gennem konfigurering af brugergrænseflader i forhold til at muliggøre et passende granuleringsniveau tilpasset den individuelle patients behov i et individualiseret behandlingsforløb. Yderligere er brugergrænsefladen med udgangspunkt i den konceptuelle model og det kliniske indhold med henblik på at vejlede patienter ud fra evidensbaserede retningslinjer med udgangspunkt i risikofaktorer. Afslutningsvis blev en teoretisk evaluering foretaget med henblik på at undersøge den adfærdsændrende effekt af applikationen i forhold til medicin-adherence med udgangspunkt i motiverende design fra litteratur.

3.1 Domæneanalyse

Formålet med en domæneanalyse var at danne et fundament for sundhedsinformationer relateret til behandling af type 2-diabetes til brug i beslutningsstøttesystemet. Sygdomsrelaterede faktorer blev identificeret grundet deres betydning i en diabetisk beslutningsproces, samt deres eksistens i nuværende behandlingsmål. Derudover etablerede domæneanalysen, igennem to heterogene arketyper forskellige patientbehov med hensyn til behandling. Arketyperne, der blev udformet i cases, dannede grundlag for, hvilken støtte og indsats individuelle patienter har behov for. De kliniske informationer i casene, der er relateret til arketyperne, blev benyt-



Figur 3.1: Den metodiske tilgang i dette studie fra en domæneanalyse, der fører til informationsmodellering, som danner grundlag for et beslutningsstøtte system indeholdende en konceptuel model og konfigureret brugergrænseflade. Dette evalueres teoretisk.

tet i konfigurerings af brugergrænseflader. Domæneanalysen danner derfor grundlag for den kontekst, som et individualiseret værktøj skal indgå i, samt hvad nuværende behandling er med udgangspunkt i. Derudover vurderes, hvordan dette værktøj kan bidrage i det nuværende behandlingsregi.

3.1.1 Sundhedsinformationer relateret til behandling

Sygdomsrelaterede faktorer i form af statiske og dynamiske blev identificeret, hvilke har indflydelse på diabetikers sygdomstilstand, og er fundamentale ved kliniske beslutninger, som er med udgangspunkt i patienters behandlingsmål. Der blev afgrænset til dynamiske faktorer på baggrund af, at deres indvirkning på patienternes sygdomstilstand, samt modtagelighed overfor ændringer i et behandlingsregi.

En analyse af behandlingsmål for patienter med type 2-diabetes blev foretaget, da behandlingsmålene definerer patienters individuelle målsætninger inden for de sygdomsrelaterede faktorer. Eftersom at en applikation skal indgå i en dansk infrastruktur, blev behandlingsmål identificeret på baggrund af danske forløbsplaner indeholdende kliniske retningslinjer [[Sundhedsstyrelsen, 2015](#); [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012](#); [Snorgaard et al., 2018](#)].

3.1.2 Kliniske cases

Til besvarelse af problemformuleringen i forhold til granuleringsniveauet af information er der benyttet en bottom-up tilgang, hvor to kliniske cases indledningsvist blev udformet førend konfigurerings af applikationen blev foretaget. Disse, i kombination med den resterende del af domæneanalysen, dannede grundlag for, hvad det overordnede mål for beslutningsstøttesystemet er.

To arketyper eksemplificerede den heterogenitet, der eksisterer inden for patientgruppen samt give et indblik i livet med diabetes, og hvordan hverdagen kan være for de ramte og deres pårørende. De respektive cases er en ukompliceret diabetiker med en høj grad af egenomsorg og en kompliceret multisyg diabetiker med manglende egenomsorg, hvorfor det er to ekstremcases. Udformningen af de to cases blev foretaget med udgangspunkt i litteratur, blogindlæg omhandlende livet med diabetes [[Diabetesforeningen](#)] samt sparring med en sygeplejerske på Steno Diabetes Center Nordjylland.

3.2 Informationsmodellering

Formålet med informationsmodellering var at kategorisere adfærdsrelateret indhold gennem en indholdsanalyse med henblik på at bestemme granuleringsniveauet af information i konfigurerings af brugergrænsefladerne med udgangspunkt i de to arketyper. Yderligere blev kliniske indhold kategoriseret i indholdsanalysen som udgangspunkt for den konceptuelle model til brug i brugergrænsefladerne og igennem FHIR-modellering at tage højde for konteksten af det fremtidige beslutningsstøttesystem i den nuværende danske sundhedsinfrastruktur.

3.2.1 Indholdsanalyse

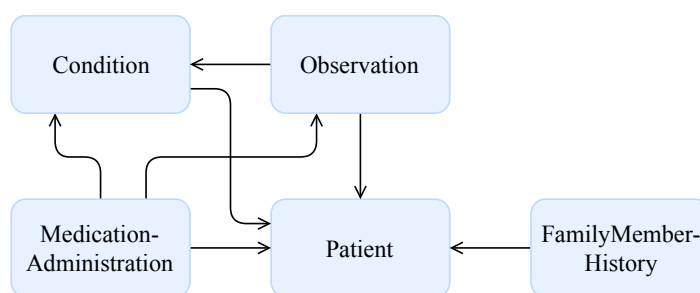
Indholdsanalysen blev foretaget med udgangspunkt i de opstillede cases for to arketyper, hvor metodevalget er med udgangspunkt i et studie af [Chen \[2011\]](#), som præsenterer en metode til analyse af patientjournaler, der indbærer, at overordnede kategorier udledes ud fra specifik information. Det kliniske indhold blev efterfølgende håndteret generisk i FHIR-modellen og den konceptuelle model, hvor det adfærdsrelateret indhold blev håndteret individualiseret ved konfigurerings af brugergrænseflader. Derudover blev heterogeniteten i datagrundlaget tydeliggjort, da nogle kategorier ikke tilsvarede information i begge cases - dette var især gældende for kategorier, som dækker over det adfærdsrelateret indhold, der kommer til udtryk i brugergrænseflader gennem konfigurerings af information. Kategorier af det kliniske indhold fundet i indholdsanalysen danner grundlag for, hvordan sundhedsdata holdes i modellen.

3.2.2 FHIR-modellering

Data blev modelleret ud fra standardiseringsorganisationen Health Level Seven (HL7) med udgangspunkt i den nyeste version, Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR), hvorudfra det præsenteres, hvordan klinisk data holdes i modellen. Ved at tage udgangspunkt i FHIR-ressourcer tages højde for den danske sundheds-it-infrastruktur, da profileringer af ressourcer gør, at modellen kan fungere i allerede-eksisterende systemer [\[HL7\]](#). Yderligere er det et led i at opnå interoperabilitet, hvilket jævnfør [Wollersheim et al. \[2009\]](#) er afgørende i det medicinske domæne grundet dets kompleksitet.

Profilerne er udarbejdet med henblik på genbrugelighed, således de kan indgå i en anden kontekst, hvorfor eksisterende profiler ligeledes er undersøgt. Yderligere er terminologi-referencer anvendt ved profilering, som ligeledes er et led i opnåelse af interoperabilitet [\[Moreno-Conde et al., 2015\]](#), i form af mapning af indhold til koder indeholdt i den danske udgave af sundhedsterminologien, SNOMED CT. Denne anses for at være den mest omfattende flersprogede sundhedsterminologi i verden [\[Sundhedsdatastyrelsen, 2018\]](#).

Med udgangspunkt i FHIR-modellering blev følgende ressourcer, der fremgår af figur 3.2, fundet i indholdsanalysen.



Figur 3.2: FHIR-ressourcer benyttet i modellering med tilhørende relationer.

Ressourcen Patient muliggør, at demografisk og andet klinisk information omkring en patient kan registreres. Ved inddragelse af ressourcen Condition kan en diagnose, og information omkring denne, indgå i modellen, hvilket er relevant både i forhold til diabetes og komorbiditeter. En relation fra Condition til Patient muliggør, at en diagnose kan kobles til en patient. Generelle symptomer og symptomer relateret til en diagnose kan profileres ved inddragelse af ressourcen Observation, hvor en relation mellem symptomer og diagnose muliggøres ved

reference fra Observation til Condition. Ressourcen Observation benyttes yderligere til modellering af informationer som målingsresultater, og informationer omkring livsstil, da denne ressource bør anvendes ved målinger og simple udsagn om en patient. Dette sker igennem en relation fra Observation til Patient. For at indbefatte information omkring sundhedsforhold i form af arvelige komponenter, inddrages FamilyMemberHistory, der relateres til Patient, som muliggør, at dette kan registreres. Ressourcen MedicationAdministration benyttes til hændelser relateret til indtag eller andre former for administrering af medicin. Fra denne er relationer til Patient, Condition og Observation for at relatere medicinadministrering med henholdsvis en patient, en diagnose og målinger eller lignende.

Eftersom HL7 FHIR er en fleksibel standard [Gøeg et al., 2018], forekom flere designalternativer, hvilke beskrives ved gennemgang af modelleringen. XML for FHIR-modellering fremgår af Appendiks B.

3.3 Konceptuel model for beslutningsstøtte

Formålet med den konceptuelle model var at belyse, hvordan behandlingsindsatser i form af medicin og livsstil influerer på risikofaktorer for patienter med type 2-diabetes, hvilke er med udgangspunkt i informationsmodellering og dynamiske faktorer fundet i domæneanalysen. Modellen illustrerer, hvorvidt udvalgt medicin og livsstil har en positiv eller negativ effekt på risikofaktorer, hvorudfra det tydeliggøres, hvor komplekse beslutningsprocesser ved behandling kan være. Yderligere blev den konceptuelle model sammenstillet med arketyperne i forhold til at forklare sammenhænge mellem nuværende behandling, behandlingsmål og sygdomstilstand.

Den konceptuelle model er udarbejdet på baggrund af en systematisk litteratursøgning, hvor samtlige relationer blev undersøgt. I søgningen blev der afgrænset til metaanalyser og systematiske reviews for udelukkende at inddrage litteratur med høj evidens. Yderligere blev der afgrænset til nyere litteratur, som er 10 år gammel. I Appendiks A fremgår beskrivelsen af den systematiske litteratursøgning, herunder prisme-flowchart der eksemplificerer søgninger foretaget.

Den konceptuelle model benyttes i kombination med adfærdsrelateret indhold til konfigurerings af brugergrænseflader. Den kommer til udtryk i de kliniske informationer, der præsenteres i brugergrænseflader, og bidrager til vejledning omkring disse med udgangspunkt i patienters sygdomsprofil, som fremgår af cases. På den måde er modellen et led i facilitere indsigt i egen sygdom og behandling, hvorved patienter empowers til at handle ud fra egen sundhedsinformation.

3.4 Konfigurerings af informationer i brugergrænseflader

I tillæg til den konceptuelle model kan indsigt i egen sygdom, samt evne til at handle på sundhedsinformationer, faciliteres ved individualiserede brugergrænseflader. I dette studie tager udformning af brugergrænsefladerne udgangspunkt i informationsmodellen. Det adfærdsrelaterede indhold for arketyperne bestemmer konfigurerings af information i brugergrænsefladerne, således at den pågældende brugergrænseflade udtrykker et granuleringsniveau af information, der tilsvarende den individuelle behov.

Brugergrænsefladernes koncept præsenteres ved high-fidelity mockups for at visualisere designet, hvilket blev udarbejdet gennem værktøjet, Justinmind. For at eksemplificere brugen i

et behandlingsregi tager konfigurerings af brugergrænsefladerne og dermed mockups udgangspunkt i to virkeligheds-scenarier for de to arketyper.

3.5 Teoretisk evaluering

For at besvare problemformulering blev en validering udført, der havde til formål at undersøge, hvorvidt granuleringsniveauet af information i konfigurerings af brugergrænsefladerne er adfærdsændrende. Dette blev gjort ved en teoretisk evaluering med udgangspunkt i Fogg's designprincipper angående motiverende design [[Oinas-Kukkonen, 2008](#)]. Herudfra blev brugergrænsefladerne evalueret op i mod principperne tailoring og reminders i forhold til at undersøge, hvorvidt konfigurerings stemmer overens med designprincipper, som i litteraturen er fremhævet som adfærdsændrende. På den måde udledes, hvorvidt der er en adfærdsrelateret effekt ved det valgte granuleringsniveau af information. Designprincipperne er udvalgt ud fra 28 principper på baggrund af, at de i højere grad indgår ved succesfulde interventioner med udgangspunkt i medicin-adherence [[Anna et al., 2014](#)].

Domæneanalyse

I dette kapitel beskrives sygdomsrelaterede faktorer, da disse er fundamentale for at foretage kliniske beslutninger med udgangspunkt i patienters behandlingsmål. Herefter inddrages nuværende behandlingsmål for patienter med type 2-diabetes. To ekstrem-cases beskrives for at tydeliggøre patientgruppens heterogenitet. Domæneanalysen danner udgangspunkt for de efterfølgende kapitler.

4.1 Analyse af sundhedsinformationer relateret til behandling

Kontakt med sundhedsprofessionelle i et behandlingsregi er i forbindelse med årlig status samt mellemliggende konsultationer indeholdt specifikke undersøgelser [[Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012](#); [Region Hovedstaden](#)]. Ved rutinekontrol eksamineres risikofaktorerne, HbA1c, blodtryk og kropsvægt [[Region Hovedstaden](#)]. Yderligere foretages en gennemgang af hjemmemålinger af fastende blodglukose (FPG) samt samtale omkring non-farmakologisk behandling, farmakologisk behandling og psykosociale forhold [[Region Hovedstaden](#)]. Behandlingsmål diskuteres og afstemmes på baggrund af sygdomsstatus [[Region Hovedstaden](#)]. Ved en årskontrol undersøges yderligere øjen- og fodstatus, risiko for neuropati og nyresygdom [[Region Hovedstaden](#)]. Yderligere undersøges lipidprofil, herunder total kolesterol, HDL- og LDL-kolesterol [[Region Hovedstaden](#)].

Faktorer relateret til diabetes kan overordnet karakteriseres som dynamiske og statiske faktorer. Dynamiske faktorer klassificeres på baggrund af indvirkning på patienters sygdomstilstand, samt modtagelighed overfor ændringer gennem non-farmakologisk og farmakologisk behandling, hvorfor disse uddybes. Forholdsvis statiske faktorer er patienters alder, køn, familiehistorie og demografiske informationer, som navn, adresse, CPR-nummer og diagnosekoder. Dynamiske faktorer håndteres gennem behandlingsmål med henblik på at øge patienters livskvalitet, fjerne eller lindre symptomer, forhindre eller udskyde udvikling af komorbiditeter samt forhindre mortalitet [[Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012](#)]. Med udgangspunkt i evidens er en klinisk vejledning for type 2-diabetes udarbejdet af Dansk Selskab for Almen Medicin, hvori behandlingsmål er defineret med formålet om at vejlede patienter og sundhedsprofessionelle.

4.1.1 Non-farmakologisk behandling

Indledningsvist i et behandlingsregi igangsættes non-farmakologisk behandling i form af livsstilsændring. Behandlingsmålene fokuserer på rygeophør, regelmæssig fysisk aktivitet, varieret kost samt vægttab hos overvægtige med henblik på at opnå en stabil sygdomstilstand samt at mindske risiko for følgesygdomme [[Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012](#)].

Ernæring

Ifølge nationale, kliniske retningslinjer til patienter med type 2-diabetes [Sundhedsstyrelsen, 2015] bør patienter tilbydes diætbehandling, der er baseret på nordiske næringsstofanbefalinger i forhold til sammensætning af kulhydrater, protein og fedt i kosten, som bør udgøre henholdsvis 45-60 %, 10-20 % og maksimum 35 %. Baseret på en bedre effekt, bør patienter tilbydes et diætbehandlingsforløb ved en klinisk diætist, som involverer kostanamnese, analyse og vejledning i kostprincipper samt en kostplan, fremfor en generel vejledning i kostråd. Ligeledes fremhæves det i den kliniske vejledning af type 2-diabetes af Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin [2012], at gentagne besøg hos en klinisk diætist kan medvirke til vægttab og en forbedret glykæmisk kontrol, hvorfor dette fremgår af anbefalingerne. Ydermere er det anbefalet at fokusere på mængden af kulhydrat, fremfor typen af kulhydrat, med tanke om påvirkning på glukoseresponsen efter et måltid [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. Diabetespatienter bør, ligesom i den generelle anbefaling i forhold til mængden af fibre, indtage dem fra grøntsager, fuldkornsprodukter og frugt [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. Fedtfattig kost bør indtages, især mættet fedt og kolesterol bør begrænses ved patienter med ønske om et vægttab og reduktion i LDL-kolesterol [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. Omega-3-fedtsyrer bør komme fra fisk og fede plantekilder, da det har indflydelse på niveauet af triglycerid og risikoen for hjerte-kar-sygdomme [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. Derudover er det god klinisk praksis, at en patient i insulinbehandling har en regelmæssig måltidsrytme med forholdsvis konstant daglig mængde af kulhydrat med henblik på at reducere udsving i blodglukoseniveau [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012].

Fysisk aktivitet

Da fysisk aktivitet forbedrer glykæmisk kontrol, anbefales det for patienter med type 2-diabetes at udføre regelmæssig fysisk aktivitet med en samlet varighed på minimum 30 minutter dagligt, som indbefatter gang i rask tempo, cykling, løb og lignende [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. Jævnfør Sundhedsstyrelsen [2015] anbefales superviseret aerob træning af lav til moderat intensitet, fremfor et generelt råd om øget fysisk aktivitet. Derudover fremhæves det, at god praksis er at tilbyde et træningsforløb, der kan supervisere patienter i fysisk aktivitet 2-3 gange ugentligt [Sundhedsstyrelsen [2015]].

Rygning og alkohol

Rygning er en essentiel risikofaktor for type 2-diabetespatienter med hjerte-kar-sygdomme, og rygestop er derfor af særlig høj prioritet som sundhedsindsats [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. Rygestopkurser bør tilbydes alle rygere med ønske om at stoppe. Alternativt har effekten af nikotinpræparater vist at øge chance for rygestop efter 6-12 måneder, hvorfor dette ligeledes anbefales [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012].

Med hensyn til alkohol påvirker moderate mængder af alkohol ikke blodglukoseniveauer, forudsat at det indtages sammen med føde [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. Dog skal patienter, som er i behandling med insulin, være opmærksomme på ændret symptomer relateret til hypoglykæmi ved indtagelse af selv mindre mængder af alkohol [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. Yderligere anbefales det, at

patienter med pankreatitis, perifer neuropati eller svært forhøjet triglycerid bør foretage et alkoholstop [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012].

4.1.2 Farmakologisk behandling

Farmakologisk behandling igangsættes, hvis den non-farmakologiske behandling er forsøgt uden tilstrækkelig virkning [Lilja et al., 2018; Snorgaard et al., 2018]. For at forebygge udvikling af følgesygdomme, herunder dyslipidæmi, hypertension, hyperglykæmi og tromboser, sigter den farmakologiske behandling efter bedre niveauer af lipider, blodtryk, blodglukose og koagulation [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012].

Lipidsænkende behandling

Lipidsænkende behandling medfører en reduktion af fedtindholdet i blodet og nedsætter risikoen for udvikling af hjerte-kar-sygdomme [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. Behandlingen igangsættes, hvis patienter har følgende lipidprofil [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]:

- Totalkolesterol $> 4,5$ mmol/l
- LDL-kolesterol $> 2,5$ mmol/l
- HDL-kolesterol < 1 mmol/l for mænd og $< 1,2$ mmol/l for kvinder
- Triglycerid $> 1,7$ mmol/l

Behandlingsmålet for LDL-kolesterol er $< 2,6$ mmol/l eller en minimum reduktion på 50 % ved 2,6-5,2 mmol/l [Snorgaard et al., 2018]. For at opnå dette behandlingsmål påbegyndes patienter statiner, herunder atorvastatin eller simvastatin, med en dosis på 40-80 mg [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012; Snorgaard et al., 2018]. Hvis behandlingsmålet ikke opnås, skiftes til et mere potent statin [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012].

Antihypertensiv behandling

Antihypertensiv behandling hos patienter med type 2-diabetes nedsætter ligeledes risikoen for blandt andet hjerte-kar-sygdomme, hvor et abnormt blodtryk er defineret ved $> 140/90$ mm-Hg. Ved hypertension er behandlingsmålet som udgangspunkt blodtryksmålinger $< 130/80$ mm-Hg, dog kan individuelle mål fastsættes til målinger $< 140/85$ mmHg ved eksempelvis langvarig diabetes eller høj alder [Snorgaard et al., 2018]. For at opnå dette behandlingsmål påbegyndes diabetespatienterne oftest ACE-hæmmere [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. Hvis behandlingsmålet ikke opfyldes ved ACE-hæmmere, påbegyndes calcium-antagonist og/eller diuretikum [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. Ved initial blodtryk på mere end 150/90 mmHg påbegyndes ACE-hæmmere i kombination med tiazid [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012].

Antihyperglykæmisk behandling

Antihyperglykæmisk behandling medvirker til forebyggelse af hjerte-kar-sygdomme og komplikationer i øjne, nyrer og nerver. Behandlingsmål for hyperglykæmi er individualiseret og baseres blandt andet på varigheden af diabetes samt risikoen for henholdsvis mikro- og

makrovaskulære komplikationer, hvor følgende retningslinjer anvendes [Snorgaard et al., 2018; Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]:

- HbA1c < 48 mmol/mol tilstræbes for patienter med relativt lave blodglukoseniveauer
- HbA1c < 53 mmol/mol, hvor fastholdelse af HbA1c < 48 mmol/mol er besværligt grundet progression
- HbA1c < 58 mmol/mol anbefales for patienter med blandt andet svingende blodglukoseniveauer og tendens til hypoglykæmi
- HbA1c 58-75 mmol/mol for patienter, hvor behandlingsmålet er symptomfrihed

For intensive behandlingsstrategier, hvor målet er at fastholde HbA1c 48-58 mmol/mol, intensiveres behandlingen, hvis blodglukoseniveauet er steget med 0,5%, hvorimod patienter, som over en længere periode har haft et ureguleret blodglukoseniveau, bør opnå behandlingsmålet ved langsommere hastighed [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. Inden for antihyperglykæmisk behandling er metformin førstevalg [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. Insulin kan påbegyndes ved svær hyperglykæmi eller ved kombination af præparater [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. Valg af præparat skal afstemmes med hensyn til den pågældende patients profil, og en særlig opmærksomhed er på nyrefunktion, da størstedelen af præparater inden for behandling af hyperglykæmi udskilles i nyrerne, hvilket kan medføre nedsat funktion [Snorgaard et al., 2018].

Antitrombotisk behandling

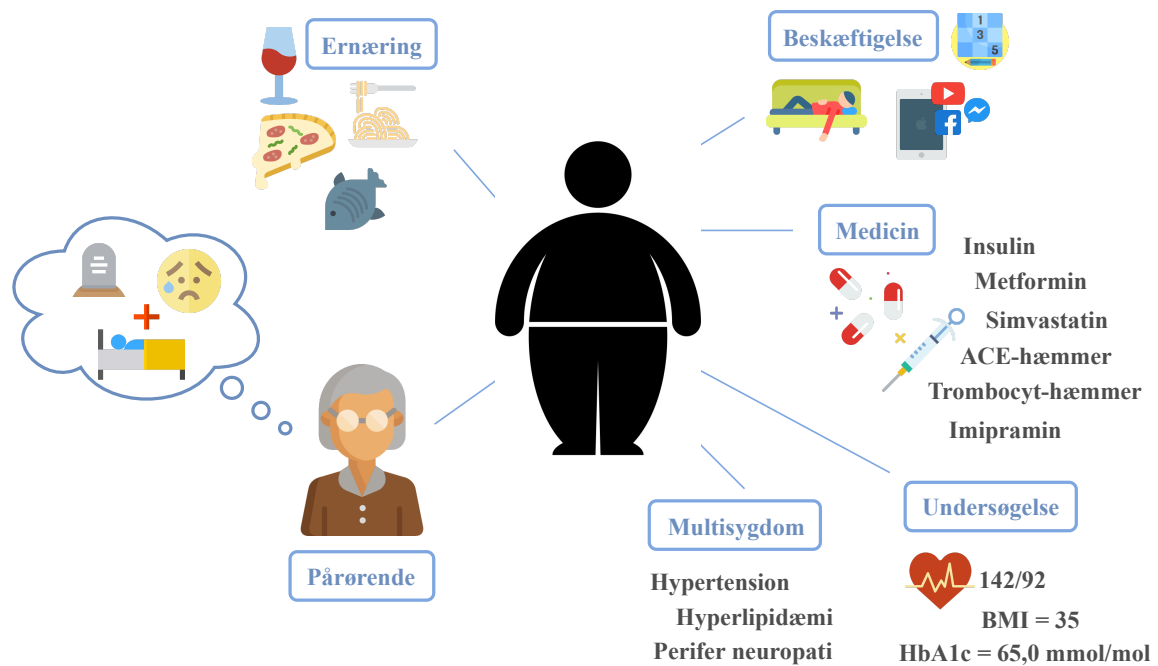
Antitrombotisk behandling igangsættes som forebyggende behandling af blodpropper ved diabetespatienter, der har dokumenteret hjerte-kar-sygdom [Snorgaard et al., 2018; Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. Behandling med acetylsalicylsyre bør tilbydes patienter med hjerte-kar-sygdomme med en dosis på 75 mg dagligt, hvorimod primær profylakse udelukkende skal tilbydes patienter i høj risiko grundet bivirkninger [Snorgaard et al., 2018].

4.2 Heterogene, kliniske cases

Diabetespatienter er, som nævnt, kendetegnet ved at være en heterogen patientgruppe, hvilket kommer til udtryk i diabetespatienternes udfordringer i forhold til at balancere førnævnte regimer i forhold til non-farmakologisk og farmakologisk behandling. Dette illustreres i følgende kliniske cases.

4.2.1 En ukontrolleret patient med komorbiditeter

John er en 69-årig mandelig pensionist med en ukontrolleret form for type 2-diabetes, der involverer en række komorbiditeter. Af figur 4.1 fremgår et overblik over Johns situation som diabetiker.



Figur 4.1: Overbliksbillede af Johns case med inddragelse af hans forhold omkring ernæring, pårørende, beskæftigelse, medicin, multisygdom og resultater fra sidste kontrol.

John blev diagnosticeret med diabetes for 5 år siden. 2 år forinden sin diagnose oplevede John symptomer, som hyppig vandladning og træthed, hvilket fik lægen til at mistænke hyperglykæmi. I fastende tilstand havde John forhøjet blodglukoseniveauer på 39,1-42,6 mmol/mol, og han blev derfor konstateret med prædiabetes. John blev anbefalet et vægttab på minimum 5 kg, dog uden held, og på et opfølgende kontrolbesøg hos lægen fik han konstateret type 2-diabetes.

John bor med sin 67-årige kone, Else. Parret har boet sammen i 45 år, og har igennem den tid fået 2 børn, som begge er voksne og gift. Da John blev pensioneret som 57-årig, blev han mere aktiv i frivillige organisationer og spillede golf. Før i tiden rejste parret ofte til Italien, men efter Johns diagnose har de ikke været afsted, og hans aktivitetsniveau er generelt forringet. I stedet kan John godt lide at være hjemme og bruge aftenen på sofaen, hvor han nyder at løse sudoku eller sidde med sin iPad.

Parret nyder at spise italiensk mad, og Johns kost består også hovedsageligt af kulhydrater i form af brød og pasta. I løbet af dagen spiser han ligeledes meget frugt. Else har ofte tilbudt at lave fedtfattigt mad på baggrund af hans sygdom, men John nægter at spise det, da han ikke synes, at det smager af noget. John sætter stor pris på et glas rødvin til aftenmaden og derudover ryger han 20-30 cigaretter på daglig basis, hvilket Else ligeledes har prøvet at begrænse.

Else synes, at John har isoleret sig efter diagnosen, og hun er bekymret for hans fremtid, da hun synes, at han har opgivet at forbedre sin tilstand. John er dog ikke enig i konens bekymring. Han er, ifølge ham selv, blevet mere fysisk aktiv efter sin diagnose, og har ligeledes de seneste år, efter anvisning fra lægen, forsøgt at tabe sig, men uden held. I stedet har John, i løbet af det seneste år, haft en vægtstigning på 7 kg.

John er i farmakologisk behandling, grundet en utilstrækkelig effekt af livsstilsbehandling. Hans farmakologiske behandling indebærer en kombination af metformin og basalinsulin samt bolusinsulin efter behov på baggrund af en utilstrækkelig glykæmisk kontrol. John har svært ved at forstå, hvorfor han ofte er træt, og er generelt uforstående overfor, at han i sin tid blev diagnosticeret med diabetes, da han aldrig spiser sukker. Igennem hans forløb har egen læge derfor instrueret John i at foretage profilmålinger, hvor han, inden de tre hovedmåltider og inden sengetid skal foretage blodglukosemålinger, gerne tre til fire sammenhængende dage om ugen. Målingerne skal han notere i en dagbog, som han skal medbringe til gennemgang ved kontroller. John måler dog ikke sit daglige blodglukoseniveau efter aftale, da han tvivler på, at denne information kan hjælpe ham med at forbedre sin diabetes, fordi han allerede er bevidst om, at hans blodglukoseniveau er for højt. Han er uforstående overfor, hvilken nytte hyppige målinger vil give ham. Derudover synes John, at han dagligt skal indtage mange forskellige præparater og han har svært ved at finde rundt i medicinen.

Til den årlige kontrol hos egen læge klagede John over smerter i benet, som han har haft den seneste tid. John blev diagnosticeret med perifer neuropati, som blev fundet til den årlige kontrol. Da der ikke findes en kurativ behandling, anbefalede lægen, at John begynder at være fysisk aktiv, reducerer sit alkoholforbrug og begynder at regulere sit blodglukoseniveau, så han kan få en bedre fornemmelse af sin sygdom. Til behandling af smerter fik John udskrevet Imipramin, som han skal tage tre gange daglig. Derudover blev John bedt om at foretage sine hjemmemålinger, så han kan få en fornemmelse for ændringer i sit blodglukoseniveau.

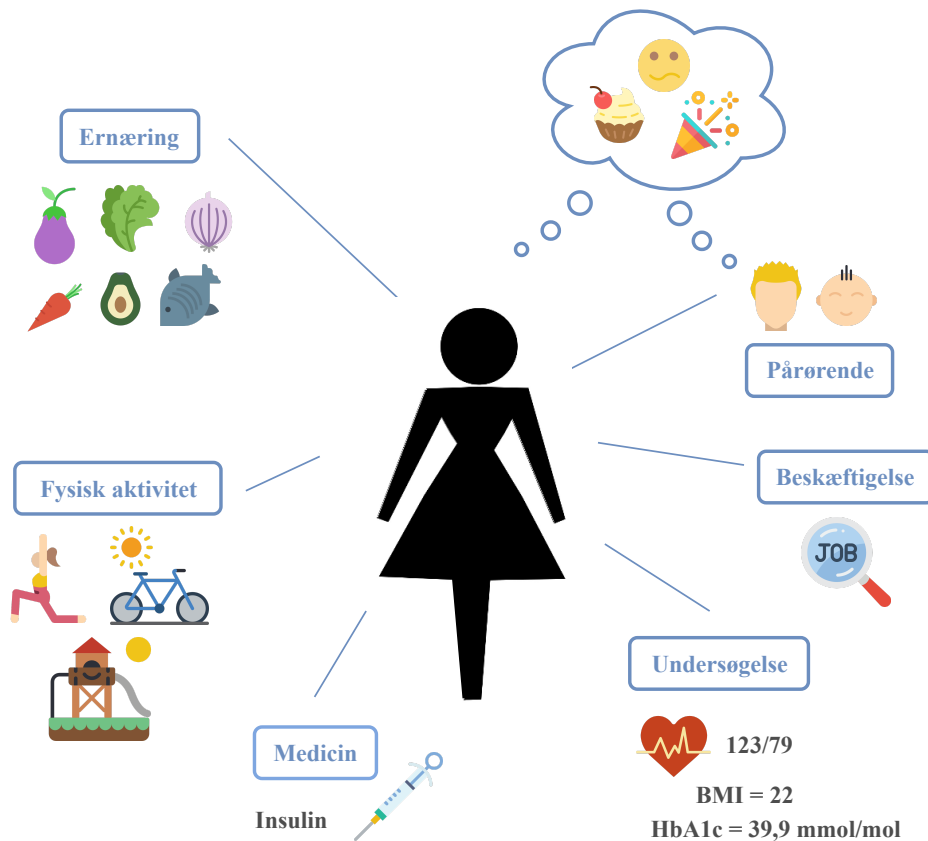
Til årskontrollen fik John foretaget kontrol af risikofaktorer, der var følgende:

- HbA1c = 65,0 mmol/mol
- Blodtryk = 140/70 mmHg
- BMI = 34,54 (vægt = 101 kg med en højde på 171 cm)
- Totalkolesterol = 9 mmol/l
- Triglycerider = 9,8 mmol/l
- LDL-kolesterol = 4,7 mmol/l
- HDL-kolesterol = 2,4 mmol/l

Med udgangspunkt i resultaterne har John, udover hyperglykæmi, hyperlipidæmi samt hypertension, hvilket betyder, at John nu har en større risiko for at udvikle hjerte-kar-sygdom, hvormed øget risiko for blodpropper forekommer. John blev derfor påbegyndt simvastatin, ACE-hæmmer og acetylsalicylsyre. Derudover nåede John og lægen til enighed om, at John skal fokusere på sit medicinindtag samt at foretage daglige hjemmemålinger med formålet om at blive symptomfri.

4.2.2 En kontrolleret patient

Maja er en travl kvinde i 30'erne, hun er uddannet bygningsingeniør og har type 2-diabetes. Af de sundhedsprofessionelle betegnes hun som en mønsterpatient. Et overblik over Majas situation som diabetiker fremgår af figur 4.2.



Figur 4.2: Overbliksbillede af Majas case med inddragelse af hendes forhold omkring ernæring, fysisk aktivitet, tanker, pårørende, beskæftigelse og resultater fra sidste kontrol.

Maja er 34 år gammel og gift med hendes mand Jacob, som hun sammen med har en datter på 2 år. Maja lever et liv i højt tempo, hvor både karriere, livsstil og familie prioriteres højt. Hun arbejder meget, er fysisk aktiv - hun løber jævnligt og cykler på arbejde - og har fokus på en nærende kost til hende og familien, som hovedsageligt består af grøntsager, fisk og en begrænset mængde af kulhydrat og sukker. Livsstilen prioriteres højt, da hun har et ønske om at leve et langt og sundt liv. Majas mand er en støtte for hende i forhold til at leve en sund livsstil, hvilket har været en stor hjælp for hende. Han synes dog, at livsstilen til tider er for ekstrem og han savner i særdeleshed de sociale sammenhænge, som undgås på grund af Majas sygdom, fordi de som oftest involverer søde sager, som kage, og sukkerholdige drikke. Maja er stringent i forhold til livsstilsvalg, hun har svært ved at slippe kontrollen i forhold til mad og hun synes det er uoverskueligt at skulle afvige fra de sunde valg, da hun frygter, hvilken betydning det vil have for hendes diabetes.

Maja fik konstateret type 2-diabetes for 5 år siden og hendes situation er betydelig ændret siden diagnosen. Tidligere, inden livet med diabetes og familie, levede Maja et udpræget karriereliv, som involverede nemme og usunde kostvalg i form af færdiglavede retter og takeaway, stillesiddende arbejde og fest og farver i weekenden. En stressfyldt hverdag, uden hensyn til en sund livsstil, resulterede i en vægtøgning. Yderligere fik hendes mor konstateret type 2-diabetes 2 år forinden Maja. En arvelig komponent sammenholdt med en usund livsstil resulterede derfor i, at hun udviklede sygdommen i en ung alder, hvor hendes diagnose

blev stillet på baggrund af et forhøjet blodglukoseniveau. Efter diagnosen undergik Maja en livsstilsændring, hvorfor sund kost og træning nu udgør en fast del af hverdagen. I den forbindelse op søgte hun al viden omkring livet med diabetes, samt hvilke anbefalinger og forbehold, der findes på området, for at kunne omlægge hendes livsstil. Yderligere konsulterede hun en sygeplejerske, som bidrog med kostvejledning og råd om livsstil, samt instrukser til hjemmemåling af blodglukose.

For nyligt var Maja til årskontrol hos alment praksislæge, som er hendes eneste kontrol på årlig basis, da hendes læge har vurderet, at rutinekontrol hver 3. eller 6. måned er overflødig. Maja fik endnu engang ros for sin indsats af diabetes. Hun udtrykte en magtesløshed i forhold til håndtering af sociale sammenhænge, som involverer, at hun afviger fra hendes sunde livsstil. Til håndtering af sociale sammenhænge blev hun foreskrevet bolusinsulin, som kan benyttes efter behov.

Til årskontrollen blev hendes hjemmemålinger gennemgået, som hun foretager ud fra eget ønske. Resultaterne var inden for normalområdet, hvorfor Majas læge gav udtryk for, at hun ikke behøver at foretage profilmålinger hver dag. På trods af en bevidsthed omkring en velreguleret sygdom, foretager Maja alligevel hjemmemålinger, da det giver hende et overblik i hverdagen. Til årskontrollen fik hun foretaget kontrol af risikofaktorer, der var følgende:

- HbA1c = 39,9 mmol/mol
- Blodtryk = 123/79 mmHg
- BMI = 22,35 (vægt = 76 kg med en højde på 170 cm)
- Totalkolesterol = 4,5 mmol/l
- Triglycerider = 1,8 mmol/l
- LDL-kolesterol = 2,8 mmol/l
- HDL-kolesterol = 0,8 mmol/l

Med udgangspunkt i resultaterne og Majas beskrivelse af forløbet, nåede Maja og lægen til enighed om, at Maja skal fokusere på at få medicinen implementeret i sammenhænge, hvor hun føler sig utryk ved at kontrollere sin sygdom kun ved livsstil.

4.3 Intervention med hensyntagen til individuelle behov

I håndtering af patienters behandling er det essentielt, at de støttes tidligt i behandlingsprocessen [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012], samt at en intervention introduceres i forbindelse med behandlingsregi af sundhedsprofessionelle, da det skaber tillid for patienter i forhold til brug af sundheds-it [Petersen og Hempler, 2017]. Af denne grund skal en intervention tilpasses til nuværende behandlingsregi, hvilken fokuserer på individualiserede behandlingsmål [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. Herigennem vurderes patienters risikoprofil med hensyntagen til sygdomsvarighed, alder, livsstil og eventuelle komorbiditeter [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. Variationen i forhold til den forventede behandlingseffekt for den enkelte patient er stor [Smith et al., 2010]. Dette skyldes, at en række patienter har begrænsede ressourcer og kompetencer til egenomsorg, eksempelvis manglende helbredsmæssige, sociale og psykiske ressourcer, hvorfor et større behov for særlig støtte og indsats forekommer [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. På den måde er patienters ressourcer og ønsker afgørende for, hvad der er muligt og giver mening [Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012]. I casene

tydeliggøres forskellen i kompleksiteten af behandlingen, hvor komorbiditeter og præparat-kombination komplicerer opnåelse af en stabil sygdomstilstand. I tillæg forekommer en forskel i patientbehov i form af vidensgrundlag, motivation og støtte. Af den grund er initiativer med individualiserede behandlingsmål fordelagtige, således behandling kan målrettes den individuelle patient. Der hersker dog en usikkerhed i forhold til håndtering af sygdom uden løbende vejledning i hverdagen [Sebire et al., 2018], hvor en intervention kan benyttes til vejledning udover rutine- og årskontroller med udgangspunkt i patientbehov.

5.1 Indholdsanalyse af kliniske cases

I dette kapitel udarbejdes en indholdsanalyse som tager udgangspunkt i de to ekstrem-cases. Gennem indholdsanalysen identificeres generisk, klinisk indhold, som senere i kapitlet modelleres ved brug af FHIR, samt adfærdsrelaterede faktorer, som bestemmer patientbehov. Informationen fra indholdsanalysen er centralt for udarbejdelse af den konceptuelle model og brugergrænseflader.

En indholdsanalyse for arketyperne, John og Maja, fremgår af tabel 5.1 og tabel 5.2.

Case-citat	Overkategori	Underkategori	Ressource	
“(…) John (…)”	Patientdata	Navn	Patient	
“(…) mandelig (…)”		Køn		
“(…) en 69-årig (…)”		Alder		
“(…) bor med sin 67-årige kone, Else.”		Ægteskabsstatus		
“(…) pensionist (…)”		Beskæftigelse		
“(…) med en ukontrolleret form for type 2-diabetes (…)”	Diagnose	Diabetes	Condition	
“(…) diagnosticeret med diabetes for 5 år siden.”		Komorbiditet		
“(…) hyperlipidæmi samt hypertension (…)				øget risiko for blodpropper (…)”
“(…) diagnosticeret med perifer neuropati”				
“(…) hyppig vandladning og træthed (…)”	Symptomer	-	Observation	
“(…) smerter i benet (…)”				
“(…) forhøjet blodglukoseniveauer på 39,1-42,6~mmol/mol (…)”	Målinger	-	Observation	
“HbA1c = 65,0 mmol/mol, blodtryk = 140/70 mmHg, BMI = 34,54 (vægt = 101 kg med en højde på 171 cm), totalkolesterol = 9 mmol/l, triglycerider = 9,8 mmol/l, LDL-kolesterol = 4,7 mmol/l, HDL-kolesterol = 2,4 mmol/l”				

“Parret nyder at spise italiensk mad, og Johns kost består også hovedsageligt af kulhydrater i form af brød og pasta. I løbet af dagen spiser han ligeledes meget frugt.”	Livsstil	Ernæring	Observation
“(…) John (…) sætter stor pris på et glas rødvin til aftensmaden og derudover ryger han 20-30 cigaretter på daglig basis (…)”			
“(…) efter Johns diagnose har de ikke været afsted, og hans aktivitetsniveau er generelt forringet.”		Fysisk inaktiv	
“(…) spillede golf.”			
“(…) John kan godt lide at være hjemme og bruge aftenen på sofaen, hvor han nyder at løse sudoku eller sidde med sin iPad (…)”			
“(…) John er i farmakologisk behandling, grundet hans utilstrækkelig effekt af livsstilsbehandling. (…)	Farmakologisk behandling		Medication Administration
“Til behandling af smerter fik John udskrevet Imipramin (…)”			
“(…) påbegyndt simvastatin, ACE-hæmmer og acetylsalicylsyre.”			
“Parret nyder at spise italiensk mad (…)”	Adfærdsrelateret indhold	Livsnyder	-
“(…) John (…) sætter stor pris på et glas rødvin til aftensmaden”			
“(…) John er dog ikke enig i konens bekymring. Han er, ifølge ham selv, blevet mere fysisk aktiv efter sin diagnose (…)”		Uviden	-
“John har svært ved at forstå, hvorfor han ofte er træt, og er generelt uforstående overfor, at han i sin tid blev diagnosticeret med diabetes, da han aldrig spiser sukker.”			

“John måler dog ikke sit daglige blodglukoseniveau efter aftale, da han tvivler på, at denne information kan hjælpe ham med at forbedre sin diabetes, fordi han allerede er bevidst om, at hans blodglukoseniveau er for højt.”		
“Han er uforstående overfor, hvilken nytte hyppige målinger vil give ham.”		
“Derudover synes John, at han dagligt skal indtage mange forskellige præparater og han har svært ved at finde rundt i medicinen.”		
“Else har ofte tilbudt at lave fedtfattigt mad (...), men John nægter at spise det (...)”	Umotiveret	-
“(...) Else (...) er bekymret for hans fremtid, da hun synes, at han har opgivet at forbedre sin tilstand (...)”		
“(...) har ligeledes de seneste år, efter anvisning fra lægen, forsøgt at tabe sig, men uden held. I stedet har John, i løbet af det seneste år, haft en vægtstigning på 7 kg.”		
“Da John blev pensioneret som 57-årig, blev han mere aktiv i frivillige organisationer (...)”	Asocial	-
“(...) Else synes, at John har isoleret sig efter diagnosen (...)”		

Tabel 5.1: Overordnede kategorier, herunder klinisk indhold og adfærdsrelateret indhold på baggrund af Johns case.

Case-citat	Overkategori	Underkategori	Ressource
“(...) Maja (...)”	Patientdata	Navn	Patient
“(...) kvinde (...)”		Køn	
“(...) 34 år gammel (...)”		Alder	
“(...) gift med hendes mand Jacob (...)”		Ægteskabsstatus	
“(...) uddannet bygningsingeniør (...)”		Beskæftigelse	
“(...) har type 2-diabetes (...)”	Diagnose	-	Condition
“(...) Maja fik konstateret type 2-diabetes for 5 år siden (...)”			
“Yderligere fik hendes mor konstateret type 2-diabetes 2 år forinden Maja.”	Anamnese	Arveligt komponent	Family-Member-History
“HbA1c = 39,9 mmol/mol, blodtryk = 123/79 mmHg, BMI = 22,35 (vægt = 76 kg med en højde på 170 cm), totalkolesterol = 4,5 mmol/l, triglycerider = 1,8 mmol/l, LDL-kolesterol = 2,8 mmol/l, HDL-kolesterol = 0,8 mmol/l”	Målinger	-	Observation
“Til årskontrollen blev hendes hjemmemålinger gennemgået, som hun foretager ud fra eget ønske.”			
“Resultaterne var inden for normalområdet, hvorfor Majas læge gav udtryk for, at hun ikke behøver at foretage profilmålinger hver dag.”			
“(...) har fokus på en nærende kost til hende og familien, som hovedsageligt består af grønsager, fisk og en begrænset mængde af kulhydrat og sukker(...)”	Livsstil	Ernæring	Observation
“(...) er fysisk aktiv(...)”	-	Fysisk aktivitet	Observation
“(...) hun løber jævnlige og cykler på arbejdet (...)”			
“Til håndtering af sociale sammenhænge blev hun foreskrevet bolusinsulin, som kan benyttes efter behov.”	Farmakologisk behandling	-	Medication-Administration
“Maja lever et liv i højt tempo, hvor både karriere, livsstil og familie prioriteres højt.”		Travl	-

“(…) Hun arbejdet meget (…)”			
“Efter diagnosen undergik Maja en livsstilsændring, hvorfor sund kost og træning nu udgør en fast del af hverdagen. I den forbindelse opsøgte hun al viden omkring livet med diabetes, samt hvilke anbefalinger og forbehold, der findes på området, for at kunne omlægge hendes livsstil. Yderligere konsulterede hun en sygeplejerske, som bidrog med kostvejledning og råd om livsstil, samt instrukser til hjemmemåling af blodglukose.”	Adfærdsrelateret indhold	Videbegærlig	-
“På trods af en bevidsthed omkring en velreguleret sygdom, foretager Maja alligevel hjemmemålinger, da det giver hende et overblik i hverdagen.”			
“(…) hendes situation er betydelig ændret siden diagnosen.”		Motiveret	-
“Efter diagnosen undergik Maja en livsstilsændring, hvorfor sund kost og træning nu udgør en fast del af hverdagen.”			
“Livsstilen prioriteres højt, da hun har et ønske om at leve et langt og sundt liv.”			
“Maja fik derfor endnu engang ros for sin indsats af diabetes.”			
“Af de sundhedsprofessionelle betegnes hun som en mønsterpatient.”			
“Maja er stringent i forhold til livsstilsvalg, hun har svært ved at slippe kontrollen i forhold til mad (…)”		Kontrolleret	-
“Han synes dog, at livsstilen til tider er for ekstrem (…)”			
“(…) hun synes det er uoverskueligt at skulle afvige fra de sunde valg, da hun frygter, hvilken betydning det vil have for hendes diabetes.”		Uviden	-
	31		

“(...) Majas mand er en støtte for hende (...)”	Social anlagt	-
“(...) han savner i særdeleshed de sociale sammenhænge, som undgås på grund af Majas sygdom(...)”		
“(...) Hun udtrykte en magtesløshed i forhold til håndtering af sociale sammenhænge, som involverer, at hun afviger fra hendes sunde livsstil. (...)”		

Tabel 5.2: Overordnede kategorier, herunder klinisk indhold og adfærdsrelateret indhold på baggrund af Majas case.

På baggrund af indholdsanalysen blev følgende overordnede kategorier fundet: Patientdata, diagnose, symptomer, anamnese, målinger, livsstil, farmakologisk behandling og adfærdsrelateret indhold. For det adfærdsrelaterede indhold fremgår underkategorier af tabel 5.3 for henholdsvis John og Maja .

Arketypen John	Arketypen Maja
Uviden	Uviden
Umotiveret	Motiveret
Asocial	Social anlagt
Livsnyder	Kontrolleret
	Videbegærlig
	Travl

Tabel 5.3: Underkategorier for henholdsvis John og Maja, der er baseret på det adfærdsrelaterede indhold fundet i indholdsanalysen.

Underkategorierne er beskrivende for, hvordan patienters kliniske datagrundlag, og er med til at give en forståelse for, hvorfor eksempelvis Majas har en velreguleret diabetes i modsætning til John.

Det vurderes, at arketypen John har en kompromitteret egenomsorg grundet hans livsstil, der indbærer indtag af kulhydratrig mad, alkohol og rygning. Yderligere har han et manglende vidensgrundlag i forhold til administrering af medicin og håndtering af hjemmemålinger. Den kompromitterede egenomsorg er grundet minimal indsigt i egen sygdom, hvilket kommer til udtryk gennem kategorier som uviden og umotiveret. Eksempelvis er John uforstående overfor, hvorfor han har udviklet diabetes, samt hvorfor hans sygdomstilstand ikke bedres. Yderligere er John ikke kompliant i forhold til lægens anbefalinger vedrørende hjemmemålinger og han kan ikke overskue medicinindtag. Af den grund har John en lav health literacy, da han ikke handler ud fra retningslinjer vedrørende medicinindtag, hvor uvidenhed, og dermed manglende

indsigt, gør, at han ikke evner dette. I den forbindelse er det essentielt, at information er tilgængeligt på et niveau, der tilsvarende en patients indsigt. Yderligere er motivation afgørende for at bedre sygdomstilstanden, hvilken er manglende for John.

I modsætning til John er Maja, som besidder en høj health literacy på baggrund af, at hun er videbegærlig og motiveret. Af denne grund evner hun at handle ud fra kliniske retningslinjer og er proaktiv, hvilket ligeledes gør, at hun er kompliant, som kommer til udtryk i en stabil sygdomstilstand. En problematik opstår ved Majas behandling i forhold til, at hun er social anlagt, men grundet en uvidenhed og manglende kontrol til sociale begivenheder, er hendes sygdom styrende for hendes livsførelse, som vurderes til at være på bekostning af hendes livskvalitet. For John opstår en problematik ved, at han efter, at han blev diagnosticeret med diabetes, er blevet asocial. En forklaring på dette kan være hans utilstrækkelige sygdomstilstand, som betyder, at han ikke kan overskue sociale sammenhænge. Den ustabile sygdomstilstand er som følge af hans kulhydratrige ernæring samt hans forbrug af alkohol og tobak, som skyldes, at han er en livsnyder.

Med afsæt i afsnit 4.3 tydeliggøres vigtigheden i, at patientbehov medtages i behandling og vejledning herom, hvor det af ovenstående fremgår, at der for arketyperne er en heterogenitet i disse patientbehov. For arketyperne John er det essentielt, at en intervention målrettes en øget kompliance af medicinindtag, samtidig med et fokus på hans vidensniveau, motivation og sociale kompetencer. I den forbindelse skal hans livskvalitet bevares på trods af en uoverensstemmelse mellem hans ernæring og kliniske retningslinjer. En intervention skal for arketyperne Maja tilgodeses hendes allerede-eksisterende viden og støtte hende i, når hun er usikker i forbindelse med behandling.

På baggrund af dette skal en intervention ved individualiseret behandling inddrage de identificerede patientbehov med henblik på at målrette vejledningen.

Det resterende indhold fra indholdsanalysen er det kliniske indhold, som kliniske retningslinjer er med udgangspunkt i, hvorfor disse ligeledes inddrages i et individualiseret behandlingsregi. Det kliniske indhold modelleres med udgangspunkt i passende ressourcer fundet i indholdsanalysen.

5.2 FHIR-modellering

Med afsæt i ovenstående indholdsanalyse kan det kliniske indhold modelleres gennem følgende ressourcer: Patient, Observation, Condition, FamilyMemberHistory og MedicationAdministration. Patient-ressourcen indeholder patientens demografiske data, hvor elementerne telecom og generalPractitioner er sat 1...1, da kontakt mellem patient og primærbehandler især er essentiel i et behandlingsforløb. DiagnoseCondition og SymptomObservation indeholder informationer tilknyttet en patients nuværende diagnose og symptomer. NutritionObservation og PhysicalActivityObservation muliggør, at patienter kan registrere data omkring livsstil, hvilket modelleres ved elementet component. Til at angive, at patienter er arveligt disponeret for diabetes, inddrages FamilyMemberHistory for blandt andet at angive, hvornår vedkommende blev diagnosticeret samt med hvilken diagnose. Ved brug af MedicationAdministration beskrives type og dosis af medicin samt årsag for den pågældende medicin. HomeMeasureObservation og MeasureObservation muliggør, at informationer omkring en patients hjemmemålinger, herunder typen af apparat og tidspunkt for en måling, samt rutine- og årskontrol, hvor undersøgelser, jævnfør afsnit 4.1, er profileret. Af Appendiks B fremgår XML-kode for nævnte

profiler.

Gennem informationsmodellering blev flere designalternativer derudover identificeret, hvilke vil blive uddybet i nedenstående. Af figur 5.1 fremgår FHIR-modelleringen med udgangspunkt i nævnte profiler, profilerede elementer samt profilernes relationer.

5.2.1 Designalternativer

FHIR-modelleringen er foretaget med udgangspunkt i patienters kliniske informationer, herunder informationer relateret til patienten, som demografisk data, diagnose, symptomer, målinger, anamnese og medicin, samt patientregistreringer, som hjemmemålinger, ernæring og fysisk aktivitet. Ved FHIR-modellering er der af den grund afgrænset fra profilering af lægen og det device, der foretages målinger med. Yderligere profileres medicininformation ikke, og hjemmemålingers relation til en kontrol er ikke angivet. Dette er gældende for SymptomObservation, MeasureObservation, MedicationAdministration og HomeMeasureObservation, hvortil en Practitioner-, Device- og Medication-ressource bør profileres. I profiler muliggøres tilknytning til ValueSets, dog profileres disse ikke. Samtale om patienters velbefindende i forbindelse med rutine- og årskontrol profileres ligeledes ikke.

Et designalternativ er opstået i forhold til brugen af terminologi og funktionaliteter i informationsmodellen. Det er valgt at lade referencer blive holdt i modellen fremfor at benytte SNOMED CT-koder, hvilket er gennemgående for profileringer. Eksempelvis er et alternativ til modellering af en patientmåling via referencer at angive en SNOMED CT-kode 184139002 | patientregistrering, diverse data | under elementet method. I forhold til referencer mellem MedicationAdministration og henholdsvis HomeMeasureObservation, DiagnosisCondition og SymptomsObservation er det valgt at referere fra MedicationAdministration under elementet reasonReference, da et medicinindtag er en følge af indhold i nævnte profiler og ikke omvendt. Med afsæt i valg af terminologi, er det valgt at benytte SNOMED CT-koder, hvis dækkende koder eksisterer for de enkelte elementer - ellers benyttes Unified Code for Unit of Measure (UCUM), hvilke er kvantificerbare enheder. En begrænsning opstår herved i forhold til valg af den danske sundhedsterminologi.

Det at sætte en kardinalitet 0...0 håndteres generelt forskelligt, hvilket fremgår af profileringer på <https://simplifier.net>. Det er valgt udelukkende at sætte kardinaliteten 0...0, hvor et element ikke er meningsfyldt med udgangspunkt i det pågældende domæne. Eksempelvis elementet animal er ikke meningsfuldt inden for diabetes, da en patient aldrig vil være et dyr. Yderligere begrænses modellen ved at anvende kardinaliteten 0...0, hvor en bevarelse af default-kardinaliteten gør, at der ikke eksisterer begrænsninger for indholdet med hensyn til instantiering af profilering. Dette gør tilmed, at genbrugeligheden af en profilering højnes.

ValueSets er brugbare i forhold til at specificere svarmuligheder, som skal anvendes i en bestemt kontekst. For profiler, hvor det samlede resultatet udgøres af veldefinerede og afgrænsede subresultater, benyttes slicing i stedet. Dette indebærer, at elementet component er slicet i flere dele. For elementer, hvor svarmuligheder ikke er velafgrænset indeholdes disse i foruddefinerede ValueSets i HL7 FHIR. Alternativt oprettes dækkende ValueSets. Fordelen ved dette er en begrænsning af indholdet til udelukkende at være klinisk meningsfyldt. Dette besværliggør dog genbrugeligheden af profileringen, da specifikke ValueSet afgrænser, hvilke udfaldsrum andre domæner kan have.

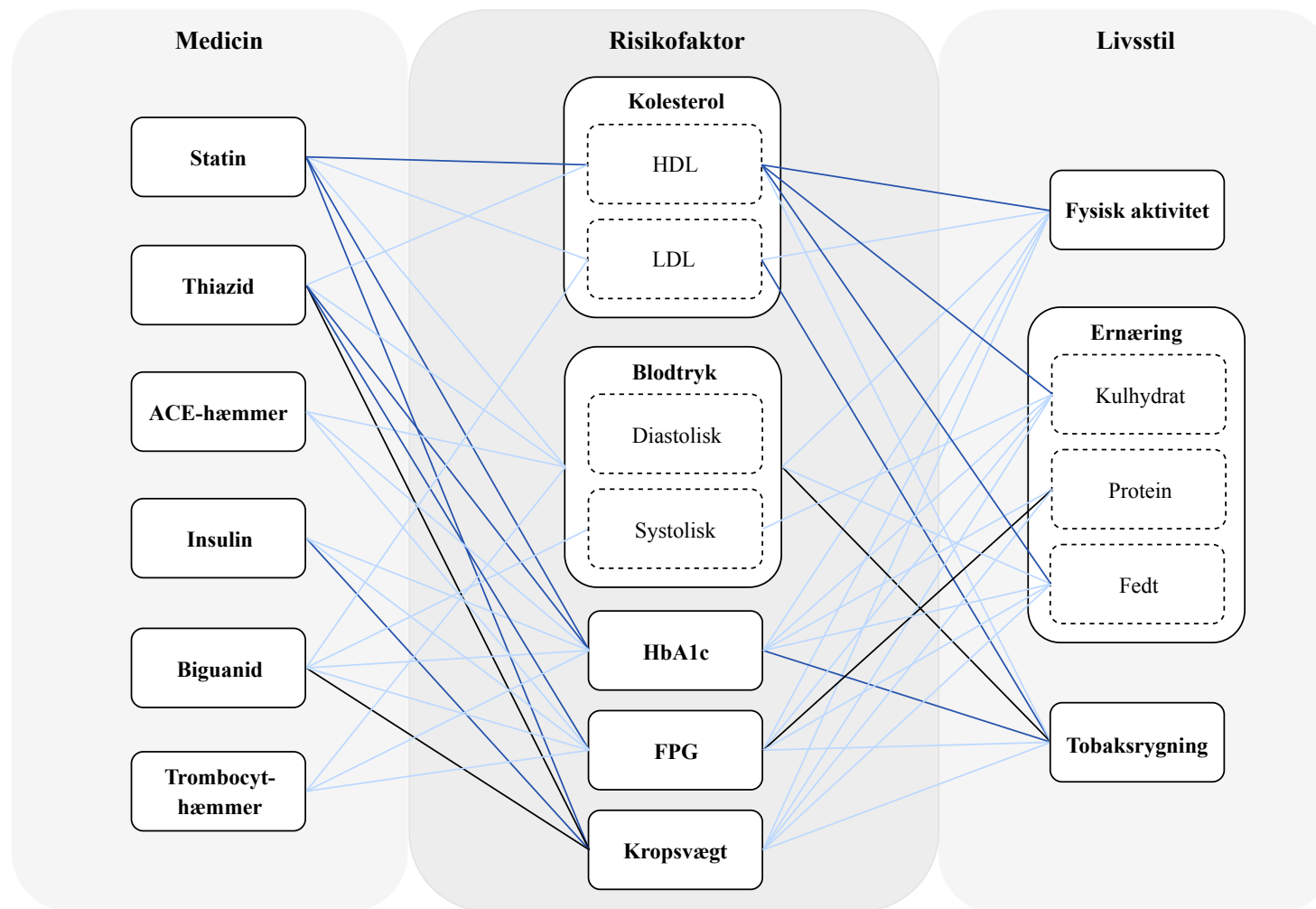


Figur 5.1: Overblik over FHIR-modellering, hvor profiler med udgangspunkt i følgende ressourcer: Patient, Observation, Condition, FamilyMemberHistory og MedicationAdministration. Tekst angivet med blå definerer de elementer, hvortil en SNOMED CT-kode er tilknyttet. Tekst angivet med rød indikerer, at Unified Code for Unit of Measure (UCUM)-kode er tilknyttet. Stiplede kasser angiver, at elementet component er slicet, samt tilhørende slices.

Konceptuel model

I dette kapitel gennemgås den konceptuelle model med henblik på at belyse kompleksiteten af beslutningsprocesser, samt at facilitere disse processer. Modellen tager udgangspunkt i risikofaktorer, hvorved relationer til behandlingsindsatser som medicin og livsstil beskrives med udgangspunkt i en systematisk litteratursøgning. Afslutningsvist sammenstilles den konceptuelle model med de to kliniske cases med henblik på at fremhæve brugen. Denne benyttes videre i konfigurerings af brugergrænseflader.

Med afsæt i individualiseret behandling for patienter med type 2-diabetes er en konceptuel model indeholdt beslutningsstøtte udarbejdet. Jævnfør afsnit 4.1 eksisterer en række retningslinjer inden for non-farmakologiske og farmakologiske behandlingsmål, hvilke er evidensbaserede anbefalinger, udarbejdet med henblik på at forbedre patienters sygdomstilstand. På trods af disse retningslinjer, er patienter ikke kompliance i behandling af egen sygdom, hvilket kommer til udtryk i patienters manglende overholdelse af sygdomsrelaterede regimer. Denne problematik fremhæves i et studie af [Semenov et al. \[2018\]](#), som fandt, at underretninger, henvendt patienten med udgangspunkt i beslutningsstøtte, er essentielle i patienters håndtering af kliniske informationer. Derudover fremhæves, at størstedelen af beslutningsstøttesystemer er henvendt klinikere, eller klinikeren i kombination med patienten, hvorfor et fåtal af systemerne udelukkende er henvendt til patienter [[Semenov et al., 2018](#)]. Som et led i at opnå mere compliance diabetespatienter i et behandlingsregi, vil målretning af information henvendt patienter fremme deres compliance i forhold til håndtering af egen sygdom, og som resultat vil der opnås mere empowered patienter [[Chi et al., 2012](#)]. På baggrund af dette er fokus i dette studie udvikling af et beslutningsstøttesystem, hvor outputtet er henvendt patienter med udgangspunkt i den pågældende patients egen data; medicin, livsstil og risikofaktorer. Jævnfør afsnit 4.1 har risikofaktorer væsentlig betydning for patienters sygdomstilstand, hvorved disse er omdrejningspunktet i modellen. For at facilitere patienters beslutningsproces og indsigt i egen sygdom, præsenterer beslutningsstøttesystemet diabetespatienter for, hvordan medicin og livsstil påvirker risikofaktorer samt hvilke tiltag patienter kan gøre. Derudover er hensigten, at beslutningsstøttesystemet skal give anbefalinger i kritiske situationer, som foregår på daglig basis og ved sociale arrangementer. Anbefalingerne tager udgangspunkt i relationer mellem risikofaktorer og henholdsvis medicin og livsstil, og hvorvidt der i litteraturen er fundet en signifikant stigning eller sænkning af den pågældende risikofaktor. På figur 6.1 fremgår udvalgte risikofaktorer, medicin og livsstil, der er vurderet relevant for patienter med type 2-diabetes.



Figur 6.1: Konceptuel model over medicin og livsstils indflydelse på risikofaktorer til type 2-diabetes i forhold til om den pågældende risikofaktor signifikant øges (mørkeblå), sænkes (lyseblå) eller er neutral (sort). Der er gensidige påvirkninger for en række sammenhænge, hvor der i modellen medtages medicin og livsstils effekt på risikofaktorer. Sammenhænge er udelukkende angivet, hvis de er fundet i den systematiske litteratursøgning.

6.1 Sammenhæng mellem medicin og risikofaktorer

Af figur 6.1 fremgår følgende seks medicintyper; statin, thiazid, ACE-hæmmer, insulin, biguanid og trombocyt-hæmmer. Disse er med afsæt i domæneanalysen, jævnfør afsnit 4.1, hvor de er forklaret i forbindelse med lipidsænkende behandling, antihypertensiv behandling, antihyperglykæmisk behandling og antitrombotisk behandling. Af følgende afsnit fremgår en detaljeret gennemgang af medicin, som udmunder i en opsummering i afsnit 6.1.8.

6.1.1 Statin

Statin har en relation til kolesterol, blodtryk, HbA1c og kropsvægt. Grundet statins anvendelse som lipidbehandling har medicintypen en følgerig positiv effekt på LDL- og HDL-kolesterol ved henholdsvis at sænke [Christensen et al., 2011a] og hæve [Chang et al., 2014] værdierne. Astorvastatin og simvastatin er fundet til at medføre en stigning af HDL-kolesterol [Chan, 2014]. Hvad angår negativ effekt, kan statin have en utilstrækkelig effekt på HbA1c og vægt. Statin kan medføre en forøgelse af HbA1c [Wu et al., 2018; Cai et al., 2016; Zhou et al., 2013] og kan derfor forværre den glykæmiske kontrol. Denne negative indflydelse på glykæmisk kontrol er især gældende for patienter med en høj dosis af statin [Cai et al., 2016], herunder ved brug af typen atorvastatin [Cai et al., 2016; Zhou et al., 2013]. En række statiner, herunder pitavastatin [Vallejo-Vaz et al., 2015], er dog påvist til ikke at have en signifikant effekt på HbA1c [Zhou et al., 2013]. På baggrund af dette bør en patients glykæmiske kontrol inddrages ved valg af statin, da nogle statiner kan forværre denne.

Trods den fundne effekt på HbA1c, har meta-studier ikke kunne påvise en signifikant effekt på FPG-niveauet [Zhou et al., 2013; Cai et al., 2016; Vallejo-Vaz et al., 2015]. Jævnfør Eddy og Schlessinger [2003] er HbA1c relateret til FPG, hvorved en sammenhæng mellem disse kan antages.

Med hensyn til kropsvægt har et studie af Swerdlow et al. [2015] fundet, at statin medfører en forøget kropsvægt, hvormed der ved brug af statin bør sættes ind på livsstilsintervention med fokus på at hindre vægtøgning.

Studier har påvist, at statin sænker blodtrykket [You et al., 2017; Briasoulis et al., 2013; Pecoraro et al., 2014; D'elia et al., 2018]. I et studie af You et al. [2017] er denne reduktion afhængig af typen af statin, hvor atorvastatin og simvastatin signifikant reducerer blodtrykket, hvorimod rosuvastatin ingen indflydelse har. Denne forskel er dog ikke fundet i et studie af Briasoulis et al. [2013]. Derudover fandt studierne af Briasoulis et al. [2013]; D'elia et al. [2018] en større reduktion for henholdsvis patienter med et dårligt reguleret blodtryk eller patienter i antihypertensiv behandling.

6.1.2 Thiazid

Thiazid har en relation til blodtryk, HbA1c, FPG og kropsvægt og kolesterol. Thiazid er et vanddrivende middel, der anvendes som antihypertensiv behandling, som medfører en signifikant reduktion af blodtrykket [Christensen et al., 2011b]. Ofte kombineres thiazid med andre midler i antihypertensiv behandling, som ACE-hæmmer, hvor denne kombination er fundet til at medføre en signifikant, yderligere reduktion af blodtryk for patienter med hypertension og type 2-diabetes [Takahashi et al., 2016].

Studier af Lin et al. [2016]; Korol et al. [2017]; Zhao et al. [2016]; Hirst et al. [2015], med inddragelse af diabetespatienter og patienter i behandling med vanddrivende, har fundet, at

vanddrivende midler, som thiazid, øger HbA1c, hvormed den glykæmiske kontrol påvirkes. I et studie af [Hirst et al. \[2015\]](#) er det fundet, at thiazid medfører en stigning i HbA1c, hvor det yderligere fremhæves, at i tilfælde af at thiazid kombineres med andre hypertensive midler kan en større stigning i HbA1c forventes. Modstridende fund er fremhævet i et studie af [Korol et al. \[2017\]](#), hvilket kan skyldes inddragelsen af forskellige typer af vanddrivende.

I forhold til FPG har studier af [Lin et al. \[2016\]](#); [Hirst et al. \[2015\]](#); [Zhang og Zhao \[2016a\]](#); [Mukete og Rosendorff \[2013\]](#) fundet, at vanddrivende ligeledes har en negativ effekt på FPG, da denne øges. Yderligere fremhæves det i et studie af [Lin et al. \[2016\]](#), at en dosis højere end 25 mg ikke anbefales af hensyn til den glykæmiske kontrol. Ved behandling af diabetespatienter er det dermed særlig vigtigt, at den glykæmiske kontrol vurderes i forhold til risiko for negativ effekt ved inddragelse af en række statiner og thiazid.

Eftersom thiazid påvirker udskillelsen af væske, har det indflydelse på kropsvægt, og dermed eksisterer en forbindelse mellem disse. I den forbindelse er det i et studie af [Piano et al. \[2011\]](#) undersøgt, hvordan doseringen af vanddrivende kan gøres mere fleksibel ud fra en patients kropsvægt. Doseringen af thiazid bør tilpasses efter, hvorvidt en patient har for meget væske i kroppen, hvilket kan afhjælpes ved en øgning af præparatet [[Piano et al., 2011](#)].

Derudover er dyslipidæmi en bivirkning ved thiazid [[Larsen og Kanstrup, 2018](#)], hvormed der er risiko for øgning af kolesterol-niveauet. I et studie af [Lin et al. \[2016\]](#) er det ligeledes fundet, at thiazid kan mindske HDL-kolesterol, og det fremhæves dermed, at behandling med lav dosis bør overvejes.

6.1.3 ACE-hæmmer

ACE-hæmmer har en relation til blodtryk, HbA1c og FPG. ACE-hæmmer anvendes som antihypertensiv behandling, og har derfor en reducerende effekt på blodtrykket [[Christensen et al., 2011c](#)]. I et studie af [Hao et al. \[2014\]](#) fremhæves det, at behandling med ACE-hæmmer medfører en signifikant reduktion af kardiovaskulær risiko for diabetespatienter med hypertension. Med hensyn til HbA1c og FPG sænker ACE-hæmmer, jævnfør [Pro.medicin.dk \[2019\]](#), blodglukoseniveauet, hvormed der er risiko for hypoglykæmi, hvis det kombineres med et antihyperglykæmisk præparat. For kolesterol og kropsvægt gav den systematiske litteratursøgning ingen resultater, hvormed det vurderes, at der ingen umiddelbar sammenhæng er mellem ACE-hæmmer og henholdsvis kolesterol og kropsvægt.

6.1.4 Insulin

Insulin har en relation til HbA1c, FPG og kropsvægt. Insulin fungerer ved at øge glukoseoptagelsen i musklerne, leveren og fedtvæv samt ved at hæmme leverens glukoseproduktion, hvormed det har en positiv effekt på HbA1c ved signifikant at reducere niveauet [[Sundhedsstyrelsen, 2019](#)]. Studier af [Zhang et al. \[2018\]](#); [Palmer et al. \[2016\]](#); [Lasserson et al. \[2009\]](#); [Fonseca et al. \[2010\]](#); [Russell-Jones et al. \[2015\]](#); [Pontiroli et al. \[2012\]](#); [Rys et al. \[2014\]](#); [Sun et al. \[2018\]](#); [Freemantle et al. \[2016\]](#); [Lankisch et al. \[2016\]](#); [Rys et al. \[2015\]](#) har undersøgt, hvilke typer af insulin som medfører den største reduktion af HbA1c, dog er resultaterne ikke entydige. I et studie af [Fonseca et al. \[2010\]](#) blev det fremhævet, at kombination af basal-/bolusinsulin er fordelagtig for ældre med hensyn til HbA1c, hvor basalinsulin er mere hensigtsmæssig for patienter med et lavere BMI. Jævnfør [Eddy og Schlessinger \[2003\]](#) er HbA1c relateret til FPG, hvorved en sammenhæng mellem de to kan antages. I studier af [Cigrovski Berkovic et al. \[2016\]](#); [Russell-Jones et al. \[2015\]](#); [Akbari et al. \[2016\]](#); [Rys et al. \[2014\]](#);

Lasserson et al. [2009] fremhæves ligeledes en reduktion af FPG, der er afhængig af insulin-type.

Insulin kan have den negative effekt, at det kan medføre en vægtstigning [Sundhedsstyrelsen, 2019], hvorfor der i et behandlingsregi, ved påbegyndelse af insulin, bør være særlig opmærksomhed på, hvordan patienter kan imødekomme denne problematik. I studier af Wang et al. [2015]; Zhuang et al. [2013]; Pontiroli et al. [2011] beskrives ligeledes en vægtstigning ved insulinbehandling. Denne varierer afhængig af typen af insulin [Zhuang et al., 2013; Pontiroli et al., 2011]. Derudover fremhæves det i Pontiroli et al. [2011], at kropsvægten især er påvirket det første år af insulinbehandling grundet intensiteten af behandlingen. Ifølge Chiu et al. [2010] er der dog ikke enighed i, hvorvidt god eller dårlig glykæmisk kontrol medfører en vægtstigning, og det konkluderes, at andre faktorer derfor må have en indflydelse.

Med hensyn til blodtryk er det i studier af Abdul-Ghani et al. [2013]; Abd El Aziz et al. [2017] fundet, at behandling med insulin ikke medfører en signifikant reduktion af blodtryk.

6.1.5 Biguanid

Biguanid har en relation til HbA1c, FPG, blodtryk, kolesterol og kropsvægt. Metformin, der er en del af biguanidklassen, har en positiv effekt på HbA1c ved at øge insulinfølsomheden, øge glukoseoptagelsen i muskulaturen, reducere frigørelsen af insulin fra leveren samt hæmme glukoseoptagelsen fra tarmen, hvormed HbA1c signifikant reduceres ved brug af metformin [Sundhedsstyrelsen, 2019]. Ifølge studier af Palmer et al. [2016]; Jia et al. [2019]; Maruthur et al. [2016]; Hirst et al. [2012] er metformin et effektivt præparat til reduktion af HbA1c, og er fremhævet som ét med bedst virkning inden for antidiabetisk behandling. I et studie af Jia et al. [2019] er det fundet, at metformin reducerer FPG.

Med hensyn til blodtryk er det i et studie af Zhou et al. [2017] fundet, at metformin signifikant reducerer det systoliske blodtryk - især for patienter med forringet glukoseintolerance eller overvægtige. For det diastoliske blodtryk blev der ikke fundet en sammenhæng [Zhou et al., 2017]. I et studie af Zhang og Zhao [2016b] blev der dog ikke fundet en effekt på blodtrykket ved indtagelse af metformin, hvor det divergerende resultat kan forklares med forskelligheden i forsøgsparticipanter, som henholdsvis er diabetikere [Zhang og Zhao, 2016b] og ikke-diabetikere [Zhou et al., 2017].

For kolesterol fandt et studie af Sun et al. [2019], at metformin har en positiv effekt på LDL-kolesterol ved at sænke det. I forhold til HDL-kolesterol er metformin ikke associeret med en forbedring [Sun et al., 2019]. Et studie af Zhang et al. [2013] fandt, at en kombination af metformin og sulfonylurinstof kan have en negativ effekt på HDL-kolesterol ved at reducere dette, hvor kombinationen ligeledes er associeret med en højere risiko for hypoglykæmi [Zhang et al., 2013]. Anvendelse af denne kombination bør dermed undgås for patienter med tendens til hypoglykæmi.

Metformin kan ifølge Sundhedsstyrelsen [2019] medføre et signifikant vægttab. I et studie af Hirst et al. [2012] fremhæves metformin i forhold til dens neutrale effekt på kropsvægt.

6.1.6 Trombocyt-hæmmer

Trombocyt-hæmmer har en relation til HbA1c, FPG og blodtryk. Præparatet benyttes ved forøget risiko for blodpropper Snorgaard et al. [2018]. I et studie af Fang et al. [2013] fremhæves det, at en høj dosis af trombocyt-hæmmer kan have en positiv effekt ved at reducere henholdsvis HbA1c og FPG. Med hensyn til blodtryk er der, jævnfør Bautista og

Vera [2010], begrænset evidens vedrørende acetylsalicylsyres effekt på blodtrykket, men ifølge studiet medfører en lav-dosis af trombocyt-hæmmer en reduktion i blodtrykket.

6.1.7 Medicininteraktion

Foruden den systematiske litteratursøgning blev ovenstående seks medicintyper undersøgt i en interaktionsdatabase af [Lægemiddelstyrelsen, 2019], hvor medicinkombinationen fremgår af tabel 6.1. For diabetikere, der har et forhøjet blodtryk, og af den årsag er på ACE-hæmmere, og enten er foreskrevet insulin, biguanid (metformin), eller har en forhøjet risiko for kardiovaskulær sygdom og derfor er på trombocyt-hæmmer (acetylsalicylsyre), bør der være en særlig opmærksomhed. Dette er grundet, at ACE-hæmmere (gul markering på tabel 6.1) ikke bør kombineres med insulin, biguanid (metformin) eller trombocyt-hæmmere (acetylsalicylsyre). Det kommer til udtryk ved, at risikoen for hypoglykæmi øges ved kombineret af ACE-hæmmere og insulin. Yderligere nedsættes den antihypertensive effekt ved kombination af ACE- og trombocyt-hæmmer.

6.1.8 Opsummering af medicin

Af forestående afsnit fremgår resultatet af den systematiske litteratursøgning, som grundlag for udarbejdelse af den konceptuelle model, der indebærer en analyse af statin, thiazid, ACE-hæmmer, insulin, biguanid og trombocyt-hæmmers effekt på risikofaktorer for patienter med type 2-diabetes. Det er fundet, at en række medicintyper, ACE-hæmmer, biguanid og trombocyt-hæmmer, ikke har en negativ effekt på risikofaktorerne, blodtryk, HbA1c, FPG, kolesterol og kropsvægt, hvorfor en umiddelbar brug af disse ikke er af særlig opmærksomhed i forhold til patienters sygdomstilstand. I forhold til statin, thiazid og insulin kan der være negativ effekt på én eller flere risikofaktorer. Ved anvendelse af statin eller thiazid bør der være særlig opmærksomhed, da disse er fundet til at have en uønsket effekt på den glykæmiske kontrol. Derudover ved anvendelse af thiazid forekommer en sænkning af HDL-kolesterol, hvilket forværrer lipidprofilen. En negativ effekt på kropsvægt er fundet for insulin, som benyttes ved utilstrækkelig glykæmisk kontrol, og statin, da disse kan medføre en vægtstigning. Statin, thiazid og insulin er derfor fundet til at være af særlig opmærksomhed i et behandlingsregi. Ved anvendelse af ACE-hæmmer grundet hypertension er det ved inddragelse af en interaktionsdatabase ligeledes fundet, at henholdsvis insulin, biguanid og trombocyt-hæmmer ikke bør kombineres. Dette er grundet, at risikoen for hypoglykæmi øges ved kombineret af ACE-hæmmer og insulin og den antihypertensive effekt nedsættes ved kombination af ACE- og trombocyt-hæmmer.

Indholdsstof	Atorvastatin	Rosuvastatin	Fluvastatin	Lovastatin	Pravastatin	Simvastatin	Hydrochlorthiazid	Captopril	Lisinopril	Enalapril	Perindopril	Trandolapril	Ramipril	Insulin	Metformin	Acetylsalicylsyre
Atorvastatin																
Rosuvastatin																
Fluvastatin																
Lovastatin																
Pravastatin																
Simvastatin																
Hydrochlorthiazid	0	0	0	0	0	0										
Captopril	0	0	0	0	0	0	0									
Lisinopril	0	0	0	0	0	0	0									
Enalapril	0	0	0	0	0	0	0									
Perindopril	0	0	0	0	0	0	0									
Trandolapril	0	0	0	0	0	0	0									
Ramipril	0	0	0	0	0	+	0									
Insulin	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-			
Metformin	0	+	0	0	0	0	+	-	-	-	-	-	-	0		
Acetylsalicylsyre	+	0	+	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0	

Tabel 6.1: Oversigt over lægemiddelinteraktioner med udgangspunkt i behandling af diabetikere. + indikerer, at kombinationen kan anvendes, - indikerer, at kombinationen bør undgås og 0 indikerer, at kombinationen ikke fremgår af Interaktionsdatabasen [Lægemiddelstyrelsen, 2019]. Indholdsstoffer markeret med lyserød tilhører statin. Orange repræsenterer indholdsstoffer tilhørende thiazid. Indholdsstoffer markeret med gul er ACE-hæmmer. Lyseblå, mørkeblå og grøn indikerer henholdsvis metformin, insulin og trombocyt-hæmmer.

6.2 Sammenhæng mellem livsstil og risikofaktorer

Med afsæt i domæneanalysen jævnfør kapitel 4 indebærer livsstilsfaktorer for diabetikere; fysisk aktivitet, tobaksrygning og ernæring med udgangspunkt i kulhydrater, protein og fedt, som indgår i modellen for beslutningsstøttesystemet, der er illustreret på figur 6.1. Af følgende afsnit fremgår en detaljeret gennemgang af livsstil, som udmunder i en opsummering i afsnit 6.2.4.

6.2.1 Fysisk aktivitet

Fysisk aktivitet har en relation til kolesterol, blodtryk, HbA1c, FPG og kropsvægt. Fysisk aktivitet er et af kerneelementerne i håndtering af type 2-diabetespatienter. Dette skyldes, at fysisk aktivitet har en positiv indflydelse på en lang række risikofaktorer, hvor der er videnskabelig evidens for, at fysisk aktivitet øger HDL-kolesterol og sænker henholdsvis blodtryk, HbA1c, FPG, HDL-kolesterol og kropsvægt. I henhold til at influere på de individuelle risikofaktorer, er der i studier undersøgt forskellige typer af fysisk aktivitet, som gennemgås i følgende afsnit.

Fysisk aktivitet generelt set er vist til sænke det diastoliske blodtryk [Huang et al., 2016; Zou et al., 2016] og det systoliske blodtryk for patienter med type 2-diabetes [Zou et al., 2016]. Med hensyn til forskellige typer af fysisk aktivitet har aerobisk træning, både superviseret [Pan et al., 2018; Yang et al., 2014] og ikke-superviseret [Chudyk og Petrella, 2011; Albalawi et al., 2017; Figueira et al., 2014; Sukala et al., 2012; Yang et al., 2014], vist at have en signifikant effekt på blodtrykket. I den forbindelse er der ikke fundet signifikant forskel, hvad angår blodtryk, mellem Høj Intensitet Interval Træning (HIIT) og moderat intensitet træning [De Nardi et al., 2018]. Flere studier af [Albalawi et al., 2017; Pan et al., 2018; Sukala et al., 2012; Figueira et al., 2014; Yang et al., 2014] har fundet, at styrketræning sænker blodtrykket. Det samme er gældende for struktureret træning [Hayashino et al., 2012], hvor det yderligere er fundet, at ældre patienter med type 2-diabetes har større effekt af træning i forhold til en blodtryksændring sammenlignet med yngre patienter [Hayashino et al., 2012]. I et studie af Chudyk og Petrella [2011] er aerobisk kombineret med styrketræning ligeledes vist til at have en positiv effekt på blodtrykket. Gang har vist at sænke det diastoliske blodtryk [Qiu et al., 2014], dog har et studie af Qiu et al. [2014] konkluderet, at det er tvivlsomt, hvorvidt der er en association mellem gang og lavere systolisk blodtryk. I forhold til sammenligning af yoga med fysisk aktivitet generelt, er der ikke vist en signifikant effekt på blodtryk [Jayawardena et al., 2018].

Med udgangspunkt i niveauet af HbA1c er det vist, at moderat øgning af fysisk aktivitet er associeret med en signifikant reduktion [Liubaoerjijin et al., 2016; Boniol et al., 2017] og at fysisk aktivitet overordnet set sænker niveauet [Huang et al., 2016; Zou et al., 2016]. Der er evidens for, at gang sænker HbA1c for type 2-diabetespatienter [Qiu et al., 2014], hvilket ligeledes er gældende for aerobisk træning [Umpierre, 2011; Grace et al., 2017; Pan et al., 2018] og styrketræning med en tilhørende stærk evidens [Umpierre, 2011; Ishiguro et al., 2016; Liu et al., 2019; Pan et al., 2018; Röhling et al., 2016]. HIIT er fundet til at reducere HbA1c [Grace et al., 2017; Jelleyman et al., 2015; Liubaoerjijin et al., 2016; Liu et al., 2019], dog har et studie af De Nardi et al. [2018] fundet, at der ingen forskel er mellem HIIT og moderat intensitet træning. Kombineret træning, som involverer mere end én type træning, har tilmed vist at forbedre HbA1c [Schwingshackl et al., 2014; Pan et al., 2018; Röhling et al., 2016; Byrne

et al., 2017], hvor der er evidens for, at den glykæmiske kontrol kan forbedres i en større grad ved kombineret træning sammenlignet med enkeltstående træningstyper [Schwingshackl et al., 2014; Röhling et al., 2016]. Udholdenhedstræning [Röhling et al., 2016] og yoga [Jayawardena et al., 2018; Pai et al., 2016] kan tilmed benyttes som træningsmetoder til reducere af HbA1c for patienter med type 2-diabetes. Regelmæssig aktivitet i fritiden er derudover fundet til at være effektiv i reducere af HbA1c [Pai et al., 2016]. Uafhængig træning, forstået som træning hvor patienter tager ansvar for egen træning, er fundet til at være gavnlig for patienter med type 2-diabetes i forhold til at forbedre HbA1c [Byrne et al., 2017], hvor specielt gang har vist sig at være en effektiv form for uafhængig træning [Byrne et al., 2017]. En signifikant positiv effekt af HbA1c er vist til at kunne opnås på en kort tidsramme som 13 uger, hvor længere perioder vil optimere reducere af HbA1c [Grace et al., 2017]. I forhold til valg af træningstype har et studie af Yang et al. [2014] fundet, at dette er mindre vigtigt, sammenlignet med hvorvidt fysisk aktivitet udføres, grundet ingen evidens for, at det er af klinisk relevans, om det er den ene eller anden type, der er afgørende [Yang et al., 2014]. For et tidligere stadie af diabetes, specielt for patient med relativ dårlig glykæmisk kontrol, anbefales styrketræning, ifølge Ishiguro et al. [2016].

Gældende for superviseret aerobisk træning er, at der er mere signifikante forbedringer af FPG sammenlignet med ingen træning, hvor en moderat øgning af fysisk aktivitet, herunder 100 minutters ekstra fysisk aktivitet om ugen, resulterer i en signifikant reduktion af FPG for type 2-diabetespatienter [Boniol et al., 2017; Pan et al., 2018]. Aerobisk træning og kombineret træning er vist til at være mere effektiv til at forbedre FPG fremfor styrketræning [Schwingshackl et al., 2014]. Et studie af Jelleyman et al. [2015] har vist, at patienter med type 2-diabetes oplever signifikante reduktioner i FPG ved HIIT [Jelleyman et al., 2015], hvor et andet studie af Liubaoerjijin et al. [2016] har fundet, at der ikke er en forskel mellem HIIT og lav intensitetstræning i forhold til FPG på trods af tidligere studiers modstridende resultater [Liubaoerjijin et al., 2016]. På trods af nævnte har et studie af Marson et al. [2016] vist, at fysisk træning generelt ikke er associeret med en reduktion i FPG.

Til at forbedre kolesterol har fysisk aktivitet ligeledes vist at have en positiv effekt [Glenney et al., 2017], hvilket både er gældende for LDL- [Zou et al., 2016; Glenney et al., 2017; Pan et al., 2018; Zhang, 2017; García-Hermoso et al., 2018] og HDL-kolesterol [Zou et al., 2016; Glenney et al., 2017; Zhang, 2017; Hespanhol Junior et al., 2015], dog har et studie af Huang et al. [2016] ikke fundet en sænkning af LDL-kolesterol og en stigning af HDL-kolesterol. Med fokus på forskellige varigheder af træning kan både kort [Zhang, 2017], middel [Zhang, 2017] og lang varighed [Hayashino et al., 2012; Zou et al., 2016; Zhang, 2017] forbedre kolesterol-metabolismen. Ligeledes er længere sessioner associeret med en større forbedring af HDL og LDL [Hayashino et al., 2012]. Af træningstyper er superviseret aerobisk træning [Hayashino et al., 2012; Pan et al., 2018], superviseret styrke [Hayashino et al., 2012; Pan et al., 2018], løb [Hespanhol Junior et al., 2015] og udholdenhedstræning [Hespanhol Junior et al., 2015] fundet til at forbedre én eller flere kolesterol-værdier. Det er ikke entydigt, hvorvidt lipidprofilen forbedres af styrketræning, dog kan det forventes at sandsynligheden mindskes [Nery et al., 2017]. På trods af at gang er den mest populære og mest foretrukne type af fysisk aktivitet [Qiu et al., 2014], er evidens i forhold til dens effekt på kardiovaskulære risikofaktorer manglende [Qiu et al., 2014], og ifølge Qiu et al. [2014] har det ikke en positiv effekt på HDL og LDL. I forhold til valg af træningstype er der ikke forskel på HIIT sammenlignet med moderat intensitetstræning [De Nardi et al., 2018] eller styrketræning og

aerobisk træning [Nery et al., 2017].

Givet mængden af fysisk aktivitet er større end kalorieindtaget, er sammenhængen mellem fysisk aktivitet og vægt følgelig, at en øget mængde aktivitet medfører et vægttab. Der er stærk evidens for, at gang succesfuldt kan implementeres for patienter med type 2-diabetes [Qiu et al., 2014], dog er der uoverensstemmende resultater, hvad angår positiv effekt på sundhedsrelateret outcome som vægtreducering [Qiu et al., 2014]. I et studie af Qiu et al. [2014] er gang associeret med en signifikant reduktion af BMI, og siden at de fleste patienter med type 2-diabetes er overvægtige eller fede [Qiu et al., 2014], er det rimeligt, at patienter initielt i et behandlingsforløb anbefales gang med henblik på et vægttab. I tillæg er superviseret aerobisk træning og kombineret træning, sammenlignet med ikke-superviseret aerobisk træning og styrketræning, fundet til at være mere effektiv i forhold til vægttab [Pan et al., 2018].

6.2.2 Ernæring

I et ernæringsmæssig perspektiv er det valgt at tage udgangspunkt i kulhydrater, protein og fedt i henhold til effekt på risikofaktorer associeret med diabetes.

Kulhydrat

Kulhydrater kan klassificeres som mono-, dis-, polysakkarider og stivelse. Kulhydrat har en relation til blodtryk, HbA1c, FPG, kolesterol og kropsvægt. I forhold til sammenhængen mellem blodtryk og en diæt bestående af en lav kulhydratmængde, er det påvist, at der er en signifikant sænkning af det systoliske blodtryk for diabetespatienter, hvilket ikke er gældende for det diastoliske blodtryk [Huntriss et al., 2018].

Hvad angår HbA1c, er der evidens for, at både en lav [Ajala et al., 2013; Schwingshackl et al., 2018; Huntriss et al., 2018; Cradock et al., 2017] og en moderat mængde [Schwingshackl et al., 2018] af kulhydrat i kosten kan medføre en reduktion. Indtag af kostfibre er associeret med en reduktion af HbA1c, som forbedrer glykæmisk kontrol [Silva et al., 2013; Post et al., 2012], hvorfor det bør være en ernæringsindsats for patientgruppen. Af fiberholdige madvarer er havregryn fundet til at medføre en reduktion af HbA1c [Hou et al., 2015]. Når en diættilgang omkring kulhydrater sammenlignes med andre diæter, som en lav mængde fedt, forekommer en mere effektiv reduktion af HbA1c [Cradock et al., 2017; Schwingshackl et al., 2018; Huntriss et al., 2018]. Madkilder bestående af fruktose, herunder frugt, kan, ved en substitution for en tilsvarende mængde af kalorier fra andre makroernæringskilder, medføre en forbedring af HbA1c [Choo et al., 2018; Evans et al., 2017]. Små mængder af fruktose og tagatose er vist til at reducere HbA1c [Noronha et al., 2018], hvorimod små doser af allulose ikke havde en signifikant effekt på niveauet [Noronha et al., 2018].

Det er vist, at både en lav og moderat mængde af kulhydrat i kosten signifikant reducerer FPG [Schwingshackl et al., 2018], dog er modstridende resultater fundet i en sammenligning med en balanceret diæt, hvor der ikke er vist nogen forskel efter 3-6 måneder og 1-2 år [Naude et al., 2014]. Indtag af kostfibre er associeret med en reduktion af FPG, som forbedrer glykæmisk kontrol [Silva et al., 2013; Post et al., 2012], hvorfor det bør være en ernæringsindsats for patientgruppen. Af fiberholdige madvarer er havregryn fundet til at medføre en reduktion af FPG [Hou et al., 2015]. Fruktosebestående madkilder, som substitution for kalorier, har en negativ effekt på FPG, ifølge et studie af [Choo et al., 2018].

Små doser af fruktose og tagatose er dog også vist til at reducere FPG [Noronha et al., 2018], og ifølge et studie af Evans et al. [2017], så medfører en fruktosesubstitution hverken en øgning eller en sænkning af FPG, som konkluderer, at fruktosesubstitution for glukose eller sukrose har en lille effekt på FPG.

En lav kulhydratmængde til håndtering af type 2-diabetes har vist at have en positiv effekt på HDL-kolesterol [Huntriss et al., 2018], dog er der i samme metastudie ikke påvist en signifikant effekt på LDL-kolesterol. Hvad angår fruktose, så er der ikke en signifikant effekt på LDL- og HDL-kolesterol [Chiavaroli et al., 2015].

Sammenhængen mellem en lav mængde kulhydrat i diæten og vægttab er undersøgt for patienter med type 2-diabetes, hvor et studie af Huntriss et al. [2018] viser en ikke-signifikant effekt efter 1 år. I et studie af Naude et al. [2014] er en diæt bestående af en lav mængde af kulhydrater, sammenlignet med en balanceret diæt, vist til at have udfald i forhold til vægttab efter 3-6 måneder og 1-2 år for overvægtige og fede patienter med type 2-diabetes [Naude et al., 2014]. I tillæg er diæten fundet til at være superior til en lav fedtmængde [Ajala et al., 2013], dog var kulhydratindholdet ned til 20 g/dag og rangerede fra 13-45 %, hvor danske samt internationale kliniske retningslinjer anbefaler 45-60 % af daglig ernæringsindtag [Sundhedsstyrelsen, 2015; Ajala et al., 2013]. Gældende for fruktose-substitution er, at en udskiftning af glukose eller sukrose resulterer i en signifikant sænkning af kropsvægt [Evans et al., 2017].

Protein

Protein har en relation til HbA1c, FPG og kropsvægt. En høj proteinmængde har vist ikke at have en effekt på blodtrykket [Zhao et al., 2018; Clifton et al., 2014; Schwingshackl og Hoffmann, 2013], hvor den samme tendens forekommer ved en lav proteinmængde [Schwingshackl og Hoffmann, 2013]. Dog er en høj proteinmængde tilmed fundet til at have en positiv effekt på blodtrykket [Dong et al., 2013].

Ved sammenligning af en lav mængde protein og en høj mængde, forekommer der ikke en signifikant forskel på HbA1c, ifølge Schwingshackl og Hoffmann [2013]. Dog har studier af Dong et al. [2013]; Ajala et al. [2013] vist, at en høj proteinmængde, der udgør 20-30 % af det daglige ernæringsindtag, signifikant sænker HbA1c. Ved sammenligning af en kost bestående af en høj mængde protein med andre kostdiæter, er denne diæt mere effektiv i forhold til at reducere HbA1c sammenlignet med blandt andet vegetarisk og palæolitisk kost [Schwingshackl et al., 2018].

I forhold til FPG, så er et højt indtag af protein fundet til at reducere FPG signifikant [Schwingshackl et al., 2018]. Modstridende til dette har studier af Schwingshackl og Hoffmann [2013]; Santesso et al. [2012]; Wycherley et al. [2012] fundet, at ingen signifikant forskel var observeret mellem en lav og høj mængde protein i diæten i forhold til en længerevarende effekt [Schwingshackl og Hoffmann, 2013; Santesso et al., 2012], og sammenlignet med andre kostvalg er ingen forskel fundet mellem diæterne i forhold til ændring af FPG [Wycherley et al., 2012]. I et studie af Dong et al. [2013] er der ikke fundet en signifikant sænkning af FPG på trods af, at denne sammenhæng forekom ved HbA1c.

For sammenhængen mellem protein og kolesterol er der ikke fundet signifikant ændring i forhold til LDL- og HDL-kolesterol ved en sammenligning af et højt og et lavt indtag af protein [Schwingshackl og Hoffmann, 2013].

Hvad angår sammenhængen mellem kropsvægt og proteinindtag, forekommer modstridende fund. Studier af Dong et al. [2013]; Wycherley et al. [2012]; Santesso et al. [2012]; Clifton

et al. [2014] har fundet, at en høj mængde protein medfører mere favorable ændringer for vægttab, sammenlignet med en diæt med et standard proteinindtag [Wycherley et al., 2012; Santesso et al., 2012] eller lav mængde kulhydrat [Clifton et al., 2014]. En høj mængde protein sammenlignet med en normal mængde forøger fedttab og begrænser blandt andet tab af muskelmasse, ifølge et studie af Clifton et al. [2014]. Modstridende har studier af Schwingshackl og Hoffmann [2013]; Zhao et al. [2018] ikke fundet en forskel mellem en diæt indeholdende en lav mængde protein og en diæt indeholdende en høj mængde protein i forhold til vægttab med længerevarende effekt [Schwingshackl og Hoffmann, 2013]. Hvad angår vægttab og proteinindtag er der i et studie af Kim et al. [2016] fundet, at en høj proteinmængde bibeholder mere muskelmasse, og tab af mere fedt sammenlignet med en lav proteinmængde. Modstridende er fundet af Ajala et al. [2013].

Fedt

Fedt har en relation til blodtryk, HbA1c, FPG, kolesterol og kropsvægt. En diæt indeholdende en lav mængde fedt er vist til at reducere blodtrykket [Hu et al., 2012], hvor blodtrykket signifikant ændres ved at reducere det totale fedtindtag [Hooper et al., 2012]. Til dette har et studie af Benatar et al. [2013] fundet en ikke-signifikant ændring i det systoliske og diastoliske blodtryk mellem indtag af fedtfattige og -rige mælkeprodukter. Sammenlignet med et højt indtag af kulhydrat, er et højt indtag af monoumættede fedtsyrer fundet til signifikant at reducere det systoliske blodtryk, dog ikke for det diastoliske blodtryk [Qian et al., 2016]. Ved en sammenligning af en høj mængde af monoumættede fedtsyrer og en diæt med en lav mængde af monoumættede fedtsyrer, er der fundet en signifikant reduktion af blodtryk [Schwingshackl og Hoffmann, 2014, 2012]. Ved undersøgelse af omega 3-fedtsyrer er det fundet, at en tilførelse af disse kan reducere det systoliske og diastoliske blodtryk [Miller et al., 2014], dog er der ligeledes modstridende fund [O'Mahoney et al., 2018].

I forhold til fedtindtag er en lav mængde, 10-15 %, fundet til at være mere effektiv i reduktion af HbA1c, sammenlignet med blandt andet et højt proteinindtag [Schwingshackl et al., 2018]. Sammenhængen mellem HbA1c og et højt indtag af monoumættede fedtsyrer er, sammenlignet med et højt indtag af kulhydrat, vist til at have en signifikant positiv effekt på HbA1c [Schwingshackl et al., 2017b; Qian et al., 2016; Schwingshackl et al., 2011a]. Lignende tendens er fundet for omega 3-fedtsyrer [O'Mahoney et al., 2018], dog er det i strid med tidligere studier, der har undersøgt det samme [O'Mahoney et al., 2018]. I en sammenligning af et højt indtag af monoumættede fedtsyrer med et lavt indtag, er det associeret med en mere effektiv reduktion af HbA1c [Schwingshackl et al., 2011b]. I tillæg er olivenolie, der består af monoumættede fedtsyrer, fundet til at reducere niveauet af HbA1c [Schwingshackl et al., 2017a], dog er der ligeledes modstridende resultater [Chen et al., 2015].

Ved sammenligning af den længerevarende effekt på FPG mellem en lav mængde fedt og en diæt med en høj mængde fedt, er der i et studie af Schwingshackl og Hoffmann [2014] vist en signifikant reduktion af niveauet for patienter med type 2-diabetes, der indtager en høj mængde fedt. For indtagelsen af fedtfattige og -rige mælkeprodukter er der ikke påvist en signifikant ændring i FPG [Benatar et al., 2013]. Derudover er FPG vist reduceret signifikant ved sammenligning af en diæt bestående af en høj mængde af monoumættede fedtsyrer med henholdsvis en høj mængde kulhydrater og en høj mængde polyumættede fedtsyrer [Qian et al., 2016]. Til dette er fundet en ikke-signifikant ændring af FPG ved indtagelse af omega 3-fedtsyrer [Chen et al., 2015]. For patienter med type 2-diabetes er supplerings af olivenolie til kosten vist til at signifikant reducere FPG [Schwingshackl et al.,

2017a], og ved sammenligning af oliven- og fiskeolie er ændringer i FPG signifikant mere udpræget ved indtag af olivenolie [Schwingshackl et al., 2017a].

Hvad angår kolesterol, så er der vist en signifikant øgning af HDL ved en diæt bestående af en høj mængde fedt [Schwingshackl og Hoffmann, 2014]. Yderligere er en høj mængde af monoumættede fedtsyrer vist til at øge niveauet af HDL-kolesterol [Qian et al., 2016].

En diæt med et overordnet set lavere fedtindtag medfører, ifølge studier af Hooper et al. [2012, 2015], en signifikant reduktion af kropsvægt. Dog er et lavere fedtindtag associeret med et mindre vægttab sammenlignet med diæter med højere fedtindhold ifølge Tobias et al. [2015].

Ved sammenligning af et lavt fedtindtag med en diæt med en lav mængde af kulhydrat, finder et studie af Sackner-Bernstein et al. [2015], at der opnås et signifikant mindre vægttab ved fokus på fedt, hvorimod et studie af Hu et al. [2012] konkluderer, at begge diæter er lige effektive til at reducere kropsvægt. Begge diæter er dog associeret med et signifikant vægttab [Sackner-Bernstein et al., 2015; Hu et al., 2012]. I tillæg har et studie af Ajala et al. [2013] fundet, at der ikke er en forskel på en diæt bestående af et lavt fedtindhold sammenlignet med et højt fiberindhold. Ved sammenligning af et højt indtag af monoumættede fedtsyrer med et højt indtag af kulhydrater forekommer en signifikant reduktion i kropsvægt [Qian et al., 2016]. Et mere udpræget vægttab opnås ved en diæt bestående af en høj mængde af monoumættede fedtsyrer sammenlignet med en diæt med et lavt fedtindhold [Schwingshackl et al., 2011a]. For indtag af omega 3-fedtsyrer er ingen ændring i kropsvægt observeret [Chen et al., 2015].

6.2.3 Tobaksrygning

Tobaksrygning har en relation til blodtryk, HbA1c, FPG, kolesterol og kropsvægt. I forhold til sammenhængen mellem tobaksrygning og blodtryk, er der overordnet set for patienter med type 2-diabetes fundet en ikke-signifikant forskel i blodtryk mellem rygere og ikke-rygere [Kar et al., 2016]. For rygere, ikke-rygere og eks-rygere er der yderligere fundet en ikke-signifikant forskel i blodtrykket [Kar et al., 2016]. I et studie af Linneberg et al. [2015] er det dog fundet, at rygere sammenlignet med ikke-rygere har et lavere blodtryk. Yderligere er det fundet, at en øget mængde af cigaretter per dag var associeret med et højere systolisk og diastolisk blodtryk [Linneberg et al., 2015]. Det er tvivlsomt, hvorvidt sammenhængen mellem rygning og lavere blodtryk er kausal, eller om det kan forklares med en lavere kropsvægt forårsaget af rygning [Linneberg et al., 2015]. I forhold til alder, er det vist, at studier med ældre deltagere har en større forskel i systolisk blodtryk mellem rygere og ikke-rygere sammenlignet med studier, der indrager yngre deltagere [Kar et al., 2016]. Hvad angår diastolisk blodtryk, så forekommer en større forskel mellem rygere og ikke-rygere i studier med voksne (> 22 år) i modsætning til unge (18-22 år) [Kar et al., 2016], og derudover er forskellen i det diastoliske blodtryk signifikant associeret med andelen af mandligere deltagere [Kar et al., 2016], hvilket indikerer, at studier med flere mandligere deltagere medfører en større forskel i diastolisk blodtryk mellem rygere og ikke-rygere.

I forhold til HbA1c er det i et studie af Soulimane et al. [2014] fundet, at niveauet af HbA1c var højere i rygere og eks-rygere sammenlignet med ikke-rygere, hvor det ligeledes i et studie af Karlson et al. [2016] er fundet, at ikke-rygere har en signifikant lavere HbA1c sammenlignet med rygere. Denne sammenhæng kan være problematisk i forhold til at rygning er associeret med en øget risiko for diabetes [Soulimane et al., 2014], hvormed diagnosticering af rygere

med diabetes besværliggøres.

FPG er undersøgt for rygere, ikke- og eks-rygere, hvor en ikke-signifikant forskel mellem rygere og ikke-rygere er fundet [Soulimane et al., 2014]. FPG er dog højere i eks-rygere [Soulimane et al., 2014]. Ved sammenligning af rygere og ikke-rygere, hvor ikke-rygere og eks-rygere er kombineret, forekommer et signifikant lavere FPG [Soulimane et al., 2014].

I et studie af Kar et al. [2016] konkluderes det, at ikke-rygere har mere favorabel lipidprofil sammenlignet med rygere i form af lavere LDL- og højere HDL-kolesterol. Samme fund forekommer i et studie af [Nakamura et al., 2009], hvor det er fundet, at HDL-kolesterol sænkes ved rygning.

Rygere har henholdsvis signifikant højere [Morris et al., 2015] og lavere BMI end ikke-rygere [Morris et al., 2015; Fesinmeyer et al., 2013]. I forhold til sammenhængen mellem vægtøgning efter rygeophør og forskellen i vægt mellem eks-rygere og rygere, er der i et studie af Tian et al. [2015] fundet, at rygeophør er associeret med vægtøgning sammenlignet med fortsat rygning, hvor en længere follow-up indikerer større forskel i vægtøgning [Tian et al., 2015; Aubin et al., 2012]. Ifølge et studie af Aubin et al. [2012] er rygeophør forbundet med en gennemsnitlig vægtøgning, hvor den største vægtøgning forekommer de første tre måneder efter stop [Aubin et al., 2012]. Disse fund indikerer, at strategier skal indsættes ved rygeophør for at imødekomme en potentiel vægtøgning, således at dette ikke bliver en hindring for rygeophør.

6.2.4 Opsummering af livsstil

Af forestående afsnit fremgår resultatet af den systematiske litteratursøgning, som grundlag for udarbejdelse af den konceptuelle model, som indebærer en analyse af henholdsvis fysisk aktivitet, ernæring, herunder kulhydrat, protein og fedt, og tobakrygnings effekt på risikofaktorer for patienter med type 2-diabetes. Det er fundet, at fysisk aktivitet, en lav til moderat mængde kulhydrat og en høj mængde fedt har en positiv effekt på risikofaktorerne. Med hensyn til fysisk aktivitet fremhæves forskellige typer af fysisk aktivitet, blandt andet styrketræning, aerobisk træning og gang, hvilke med udgangspunkt i diabetisk behandling er essentielle, da dette kan forbedre den glykæmiske kontrol.

I forhold til kulhydrat bør diabetikere reducere mængden af fruktose og tagatose med hensyn til forbedring af den glykæmiske kontrol. Det blev fremhævet, at en lavere mængde af kulhydrater kan medføre en større reduktion i blodglukose sammenlignet med fedt, hvorfor dette er et indsatsområde for behandlingen. En høj mængde fedt, eller monoumættede fedtsyrer, har dog stadigvæk en positiv indflydelse på blodglukose, hvor især omega 3-fedtsyrer kan forbedre blodtryk og glykæmisk kontrol. De monoumættede fedtsyrer forekommer især i fødevarer, som nødder, avocado, olivenolie og kød.

I forhold til protein forekommer divergerende studier, og protein kan derfor have en effekt på glykæmisk kontrol. Med udgangspunkt i vægttab, er det fundet, at en høj mængde protein kan resultere i et mere favorabelt vægttab, og eftersom BMI har en indflydelse på blodglukose, kan det være en fordel for diabetikere at foretage et vægttab.

Rygning er fundet til at have en negativ indflydelse på den glykæmiske kontrol og lipidprofil. Yderligere er rygestop forbundet med vægtøgning, hvorfor der skal være særlig opmærksomhed på en potentiel vægtøgning ved rygestop.

6.3 Sammenstilling af konceptuel model og arketyper

Med afsæt i gennemgang af den konceptuelle model danner den grundlag for den heterogene beslutningsproces, der opstår for patienter i et behandlingsregi. Modellen faciliterer indsigt i egen sygdom gennem præsentation af sygdomstilstand i brugergrænseflader med udgangspunkt i arketyper.

En arketype, som John, med ukontrolleret diabetes og komorbiditeter er kompleks, hvilket kommer til udtryk i relationer mellem medicin og risikofaktorer. For patienter uden en velreguleret sygdom er en kompleks medicinkombination problematisk, da den besværliggør glykæmisk kontrol. I den forbindelse foreskrives John både statin, ACE-hæmmer, metformin, basal-/bolusinsulin og trombocyt-hæmmer, hvor særligt statin komprimerer opnåelse af dette. Dette kompliceres yderligere med en kombination af ACE-hæmmer og thiazid. Foruden den glykæmiske kontrol kan Johns præparatkombination medføre en stigning i kropsvægt, hvilket influerer på øvrige risikofaktorer. I tillæg påvirkes risikofaktorerne af livsstilsregimer, hvor John ikke overholder kliniske anbefalinger vedrørende livsstil. I den forbindelse fremgår det af modellen, at ernæring og fysisk aktivitet medfører en positiv effekt på risikofaktorer, herunder den glykæmiske kontrol, hvorfor disse kan forbedre sygdomstilstanden. En forudsætning for dette er, at patienter har en høj medicin-adherence.

En arketype, som Maja, med kontrolleret diabetes er ikke på samme måde kompleks, hvilket kommer til udtryk ved færre relationer i modellen. Hendes sygdomsprofil forekommer mere ukompliceret, da livsstilen i særdeleshed indgår i håndtering af sygdommen, hvilket influerer positivt på risikofaktorerne. I et behandlingsregi er dog en opmærksomhed på indtag af insulin i forhold til, at det kan medføre en vægtstigning. Yderligere har insulin følgelig en sænkende effekt på FPG, hvorfor Maja skal være opmærksom på hypoglykæmi ved opretholdelse af samme tilgang til livsstil sammen med brug af medicin.

Af den konceptuelle model belyses kompleksiteten af de to heterogene cases, og i forhold til den kliniske beslutningsproces kan det udledes, at denne for henholdsvis Maja og John ikke er grundlæggende forskellig i forhold til det kliniske udgangspunkt. Dette er på baggrund af, at kliniske beslutninger fokuserer på en balancering mellem medicin og livsstil. Ved analyse af casene blev det fundet, at heterogeniteten er i forhold til behovet for støtte, hvilket den konceptuelle model ikke medtager. Af indholdsanalysen, som fremgår af afsnit 5.1, blev en række adfærdsrelaterede faktorer identificeret, der dækker arketypernes behov. På baggrund af dette tilgodeser modellen ikke forskellig udgangspunkt for vejledning samt forskellige patientbehov, da grundlaget for modellen udgør håndtering af medicin og livsstil. Dette er uden hensyn til livskvalitet, hvor en opvejning mellem livskvalitet og livsstil ikke kommer til udtryk. For eksempelvis John er en stor værdi i den mad, han indtager, som ligeledes adskiller sig fra anbefalet kostsammensætning i et behandlingsforløb.

På baggrund af dette vurderes det, at individualiseret behandling ikke udelukkende håndteres ud fra beslutningsstøttemodellen. Hensyntagen til individet skal i den forbindelse tilgodeses, hvilket kan være i form af tilpasset formidling og visualisering af information i konfigurerings af brugergrænseflader.

Konfigurering af brugergrænseflader

7

I dette kapitel præsenteres konfigurering af brugergrænseflader med udgangspunkt i informationsmodellen, herunder indholdsanalysen og den konceptuelle model. Disse elementer inddrages i konfigureringen med henblik på at bestemme et passende granuleringsniveau af information, da patientbehov og den kliniske beslutningsproces inddrages. I forbindelse med konfigurering af brugergrænseflader tages der udgangspunkt i virkelighedsnære scenarier med henblik på at konkretisere den forskelligartet brug af beslutningsstøttesystemet for de to arketyper.

For en arketype som John er et behov for hyppigere støtte, da flere risikofaktorer er uden for normalområdet, hvorimod Maja har behov for sporadisk støtte. Grundet behov for hyppigere støtte bør John anvende applikationen på daglig basis i forhold til at øge medicin-adherence. I den forbindelse med støtte til medicinindtag for komobiditeter, måling af blodglukose samt insulinadministrering. Derudover bør John på daglig basis øge sit aktivitetsniveau og sænke mængde af kulhydrater, hvilket problematiseres grundet manglende motivation. Grundet denne kompleksitet prioriteres informationen i applikationen, hvilket vil fremgå af efterfølgende designvalg.

Eftersom Maja kan håndtere sin diabetes på daglig basis gennem livsstil, er applikationen overflødig på daglig basis. I forbindelse med sociale begivenheder kan det være problematisk at balancere medicin og ernæring ved øget indtag af kulhydrater. Derudover er håndteringen af bolusinsulin et nyt tiltag i Majas behandling, hvormed en støtte til administrering vurderes nødvendig. Applikationen skal derfor rådgive hende i insulinindtag i konkrete situationer, hvorimod støtten henvendt John i forbindelse med begivenheder tilsvarende den daglige støtte.

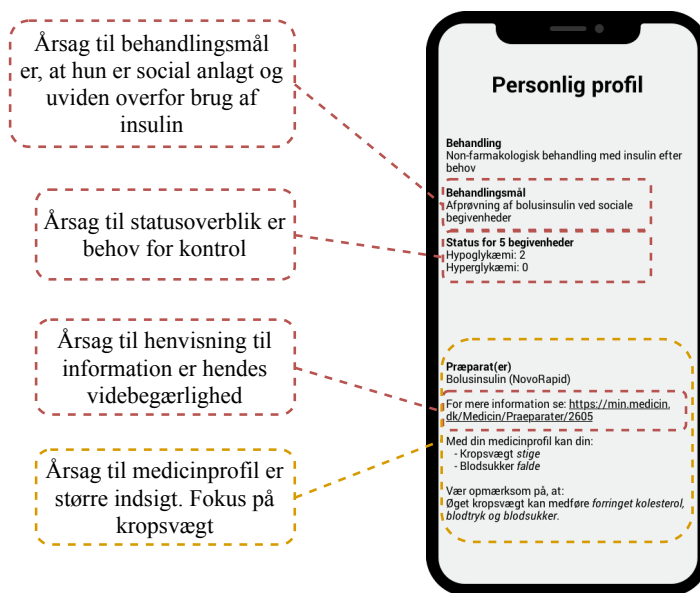
7.1 Brugergrænseflade med udgangspunkt i arketypen Maja

I efterfølgende afsnit præsenteres brugergrænsefladen tilknyttet arketypen, Maja samt de designvalg, som er fremkommet på baggrund af indholdsanalysen og den konceptuelle model.

7.1.1 Personlig profil

Snitfladen, personlig profil, skræddersys til hver enkel bruger. Dette er med udgangspunkt i kliniske informationer fra den konceptuelle model, hvorudfra informerede beslutninger kan tages, da brugeren præsenteres for, hvilke risikofaktorer der især skal være fokus på. I denne funktion indgår behandlingsmål, som patienten i samarbejde med lægen, er nået til enighed omkring. Yderligere fremgår behandling, hvor der for Majas case indgår bolusinsulin. Der henvises til min.medicin, således hun nemt kan tilgå mere information. For at inddrage de sammenhænge, der fremgår af den konceptuelle model, mellem insulin og risikofaktorer, præsenteres hun for, hvilken indflydelse insulin kan have på kropsvægt og blodglukose. Eftersom hendes behandlingsmål indebærer insulinafprøvning, er der i personlig profil inddraget en status for de begivenheder, hun afprøver insulinen, og en

opsummering af, hvordan det er gået i forhold til, om hun oplever hypo- eller hyperglykæmi. Af nedenstående figur 7.1 fremgår Majas personlige profil.



Figur 7.1: Funktionen personlig profil med tilhørende designargumenter på baggrund af adfærdsrelateret indhold (rød) og den konceptuelle model (gul).

7.1.2 Fokus på håndtering af bolusinsulin

Af casen omhandlende Maja fremgår det, at hun håndterer sin sygdom ud fra livsstilen, hvilket fungerer i hverdagen. Der udtrykkes en magtesløshed i forhold til at indgå i sociale sammenhænge, hvor hun som resultat er foreskrevet bolusinsulin, som kan hjælpe hende med at håndtere situationer, der afviger fra hverdagen. Funktionerne er i applikationen konfigureret efter behov, og eftersom Maja er ny i anvendelsen af insulin, er det valgt at fremhæve insulinindtag og anbefalinger i brugen af dette. Med dette valg fravælges fokuseret anbefaling vedrørende ernæring og fysisk aktivitet, da hun allerede har en god effekt af det mad, hun indtager, og den mængde træning, hun dyrker, i forhold til hendes sygdom. Ved fokus på insulin er glykæmisk kontrol en essentiel risikofaktor, hvorfor denne medbringes i applikationen. Derudover har Maja ingen komorbiditeter, hvorfor kolesterol og blodtryk fravælges som fokuspunkter i applikationen. Med hensyn til insulin er risikofaktoren, kropsvægt, tilmed fremhævet, da brugen af insulin kan have en negativ effekt på kropsvægten, hvormed det er centralt at have indblik i progressionen af denne. Derudover er en topbar inkluderet med seneste værdier for blodglukose, insulin, ernæring og fysisk aktivitet, med formålet om at give hende et overblik over livsstil, medicin og hendes mest relevante risikofaktor. Dette er med henblik på, at hun hurtigt kan få et overblik over hendes nuværende tilstand. Af nedenstående figur 7.2 fremgår startskærmen for Maja, hvor en prioriteret rækkefølge af applikationens funktioner, samt en topbar fremgår.



Figur 7.2: Funktionen oversigt med tilhørende designargumenter på baggrund af adfærdsrelateret indhold (rød) og den konceptuelle model (gul).

7.1.3 Insulinberegner

Ved håndtering af hurtigtvirkende insulin vil dosis optimalt bestemmes ud fra insulinfølsomhed, kulhydrat-ratio og målt blodglukose. Derfor er denne beregningsmetode valgt at medtage i applikationen. I forbindelse med Majas case er der beskrevet en frygt i forhold til at slippe kontrollen, herunder ved at afvige fra sund ernæring, hvorfor det er valgt at inddrage et redskab i form af en insulinberegner. Herved opnås en præcis beregning af insulin, der, grundet dens gennemsigtighed, skabes tillid til. På den måde kan hun blive fortrolig med indtag af insulin og hun kan hvile i beregningsværktøjet i forhold til uvante situationer. Gennemsigtigheden kommer til udtryk ved at fremvise værdier, beregningen er foretaget på baggrund af. Derudover skal Maja registrere, når insulinen er taget med henblik på at inddrage den pågældende måling i funktionen, insulindagbog, der fremgår af afsnit 7.1.4. Af nedenstående figur 7.3 fremgår insulinberegner med tilhørende kulhydrat- og blodglukoseværdier samt den beregnede mængde insulin.

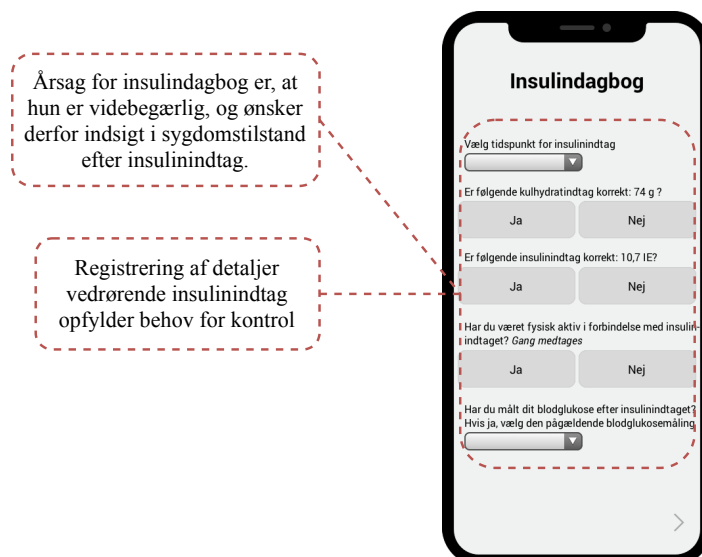


Figur 7.3: Funktionen insulinberegner med tilhørende designargumenter på baggrund af adfærdsrelateret indhold (rød).

7.1.4 Insulindagbog

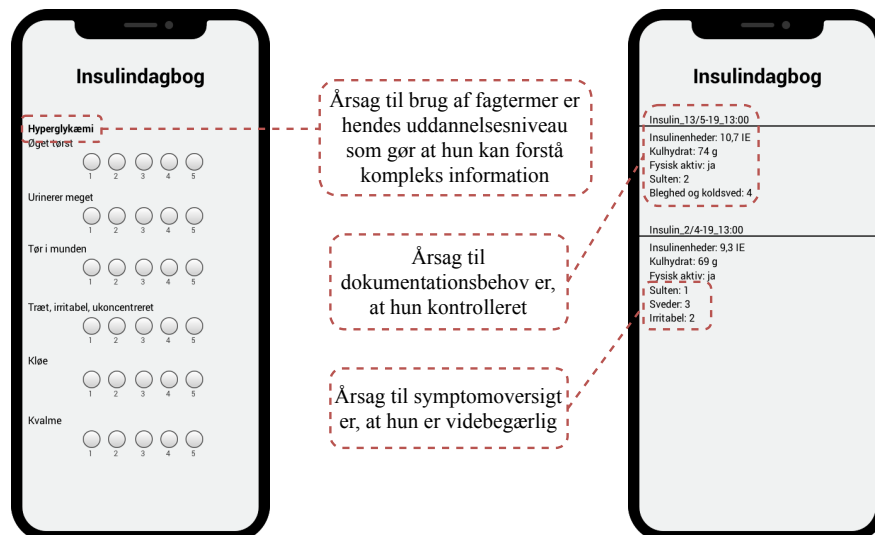
For yderligere at tilgodese Majas behov for kontrol, og undgå hendes frygt ved at afvige fra anbefalingerne, er det valgt at designe en insulindagbog med henblik på at give større indsigt i sygdomstilstanden efter insulinindtag. Derudover fremgår det af casen, at Maja foretager blodglukosemålinger efter eget ønske, hvilket kan være et udtryk for en interesse i at få større indsigt i egen sygdom. I den forbindelse besidder Maja motivation for at benytte en sådan funktion. En dagbog til dokumentering af potentielle bivirkninger, og herigennem erfaring med insulin, kan bidrage til, at Maja får forståelse for, hvordan dosis håndteres i forhold til den ønskede effekt. Udover den anvendte metode til beregning af insulin, der fremgår af afsnit 7.1.3, kan insulindosis tilmed vurderes på baggrund af erfaring samt målt blodglukose. Dermed tiltænkes det, at patienter, som Maja, senere i behandlingsforløbet, vil kunne basere dosis uden brug af en insulinberegner.

Insulindagbogen udfyldes på baggrund af en beregning af insulin, hvor brugeren først og fremmest skal bekræfte om kulhydrat- og insulinmængden er korrekt. Dernæst skal aktivitetsniveauet angives, da fysisk aktivitet får blodglukoseniveauet til at falde, hvorfor risiko for hypoglykæmi forekommer. I tilfælde af at blodglukoseniveauet er målt efter insulinindtag, kan det registreres, hvorvidt hypo- eller hyperglykæmi har været tilstede. Af figur 7.4 fremgår snitfladen for registrering af data i insulindagbogen.



Figur 7.4: Funktionen insulindagbog med tilhørende designargumenter på baggrund af adfærdsrelateret indhold (rød).

I forbindelse med funktionen insulindagbog bedes brugeren vurdere, hvorvidt og i hvilken grad en række symptomer har fundet sted. Denne dokumentation kan gøre Maja mere bevidst om lignende fremtidige situationer. Derudover er det på baggrund af symptomer muligt at vurdere, hvorvidt hypo- eller hyperglykæmi har været tilstede. Spørgsmål vedrørende symptomer samt et overblik over tidligere insulinindtag fremgår af figur 7.5.

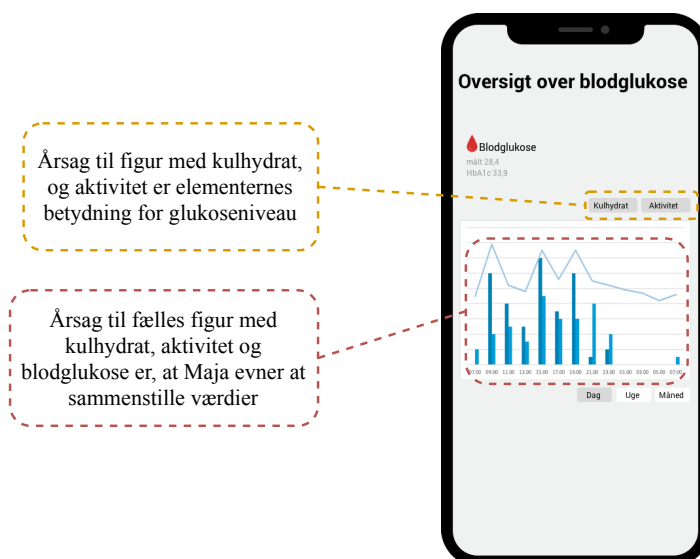


Figur 7.5: Funktionen insulindagbog med tilhørende designargumenter på baggrund af adfærdsrelateret indhold (rød).

7.1.5 Overbliksbillede med komplekst indhold: grafer og fagtermer

Som nævnt har Maja en interesse i at opnå indsigt i egen sygdom og besidder en høj egenomsorg, som gør, at fremvisning af et overbliksbillede, i form af en progression for blodglukoseniveau, kropsvægt og kulhydrat, vil give værdi. Derudover har Maja et højt uddannelsesniveau, og er ydermere matematisk anlagt, hvorfor hun evner at forstå kompleks,

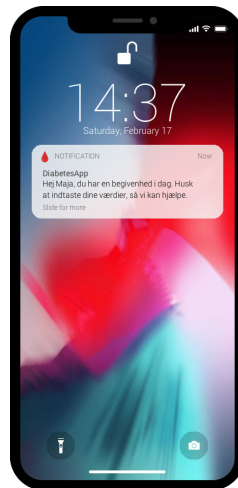
visuel indhold. Progressionen er medtaget for Maja med henblik på at fremhæve de risikofaktorer, som insulin påvirker. Eksempelvis i præsentation af blodglukoseniveau, som er illustreret af figur 7.6, er kulhydratindtag, aktivitetsniveau og insulinindtag inddraget med henblik på at fremhæve de parametre, som har størst indflydelse på blodglukose - dette er med udgangspunkt i den konceptuelle model. Det vurderes her, at Maja kan opnå en øget forståelse for sammenhængen mellem disse parametre, og herigennem få opfyldt behovet for kontrol. En snitflade med et overbliksbillede af kropsvægt vil præsenteres på samme måde som figur 7.6.



Figur 7.6: Funktionen oversigt over blodglukose med tilhørende designargumenter på baggrund af adfærdsrelateret indhold (rød).

7.1.6 Få påmindelser mærket begivenheder

Det er tydeligt på baggrund af ovenstående argumentation, at Maja har en høj egenomsorg, og derfor evner at håndtere egen sygdom, hvorved det vurderes, at hun ikke har behov for adskillige påmindelser. Derudover er Maja kompliant i forhold til anbefalinger og besidder en god vidensbase. Af casen fremgår det blandt andet, at hun ved diagnosticering opsøgte al viden omkring diabetes. Hun er dermed motiveret og vurderes til at have en interesse i brugen af applikationen, hvorfor ingen yderligere påmindelser er nødvendige ved sociale begivenheder. Eftersom hendes brug af applikationen er i forbindelse med sociale begivenheder er det valgt, at en påmindelse skal sendes ud på den pågældende dag, hvor applikationen er relevant at benytte. Dette muliggøres ved, at applikationen er forbundet med kalenderen på hendes smartphone. Af nedenstående figur 7.7 fremgår funktionen påmindelse.



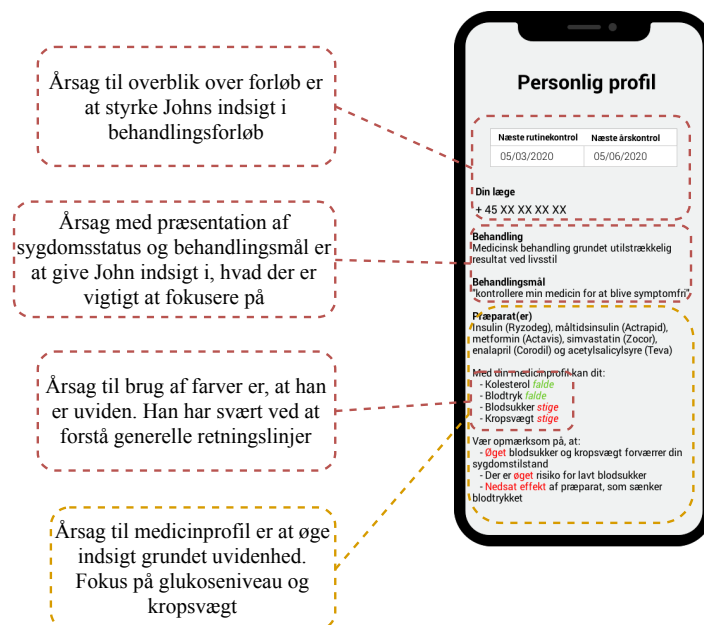
Figur 7.7: Påmindelse omkring social begivenhed.

7.2 Brugergrænseflade med udgangspunkt i arketypen John

I efterfølgende afsnit præsenteres brugergrænsefladen tilknyttet arketypen, John samt de designvalg, som er fremkommet på baggrund af indholdsanalysen og den konceptuelle model.

7.2.1 Personlig profil

Snitfladen skal skræddersys til den enkelte bruger med udgangspunkt i kliniske informationer med henblik på at præsentere væsentlige risikofaktorer, samt hvilke faktorer der kan have indflydelse på disse faktorer. Dette med fokus på de faktorer, som er vurderet essentielle på baggrund af indholdsanalysen. Af Johns case fremgår det, at han ikke følger lægens anbefalinger med hensyn til daglige blodglukosemålinger grundet uvidenhed og manglende motivation for generelle retningslinjer. Behandling og behandlingsmål er for John fremhævet i personlig profil med henblik på at tydeliggøre nuværende sygdomsstatus, samt det overordnede mål John skal have fokus på for at forbedre sin sygdomstilstand. Derudover er behandlingsmålet konkretiseret, og tager derfor udgangspunkt i symptomer. I præsentation af Johns kombination af præparater illustreres, hvilken påvirkning denne har på risikofaktorer. Komplexiteten af hans situation fremhæves, og hvilke risikofaktorer han især skal være opmærksom på i forhold til at forbedre sin tilstand. Eksempelvis kompliceres hans glykæmiske kontrol derved, og en indsats kan være på forbedring af medicinindtag. Af figur 7.8 fremgår John personlige profil.

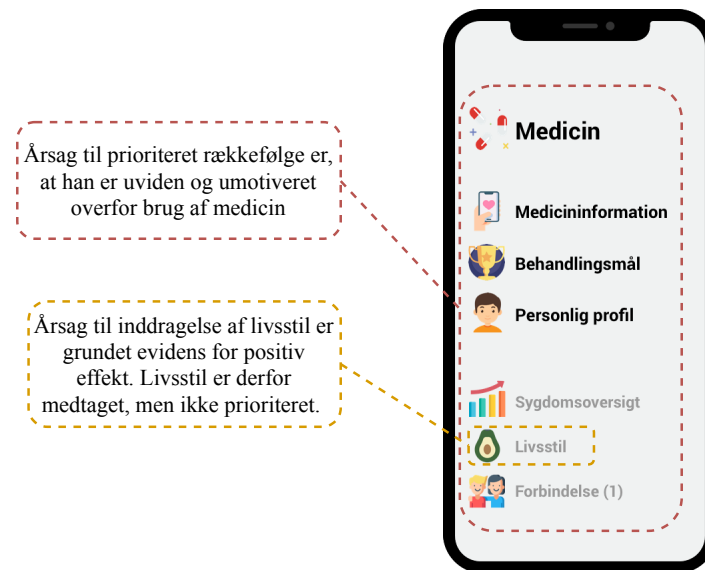


Figur 7.8: Funktionen personlig profil med tilhørende designargumenter på baggrund af adfærdsrelateret indhold (rød) og den konceptuelle model (gul).

7.2.2 Fokus på håndtering af medicin og behandlingsmål

Af casen omhandlende John fremgår det, at han med hensyn til medicin og livsstil ikke er kompliant, og har derfor en dårlig egenomsorg. Derudover fremhæves det, at John har opgivet at håndtere egen sygdom og har derfor manglende motivation med hensyn til brug af applikationen. Et designvalg har derfor været at prioritere indholdet i forhold til at minimere mængden af information, han skal håndtere. Derudover har John en række komorbiditeter, som han tager medicin for, hvor det er valgt, at en indsats skal fokuseres mod at gøre ham kompliant til medicinindtag. I modsætning til Maja indebærer Johns medicin, at han flere gange dagligt måler sit blodglukose og registrerer medicinindtag. Hvis en forbedring i sygdomstilstand opnås, forudses det, at John ved at øge sin medicin-komplians kan empowers til at forbedre yderligere indsatser i forhold til livsstil. Udover medicin er behandlingsmål prioriteret i oversigten, da det for at forbedre Johns sygdomstilstand er essentielt at fremhæve, hvilke mål han i samarbejde med den sundhedsprofessionelle har sat.

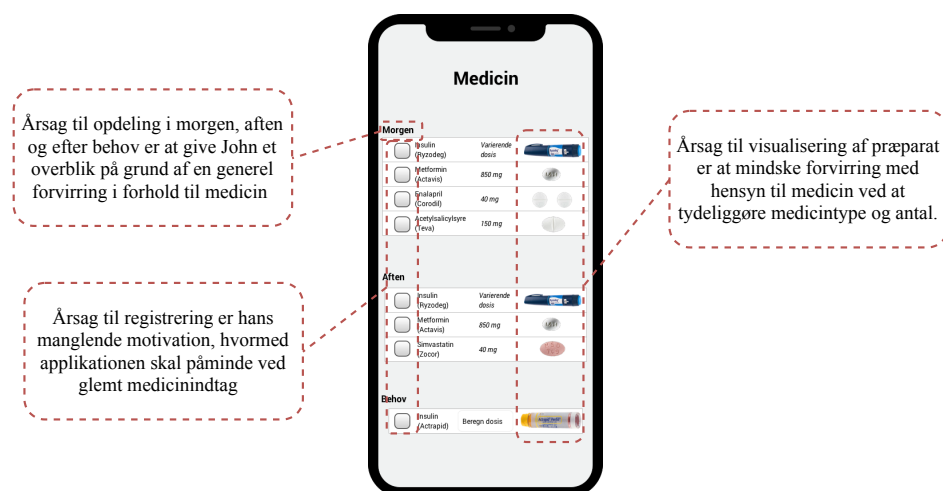
Af oversigten fremgår yderligere sygdomsoversigt, livsstil og forbindelse. Disse er medtaget i applikationen, så han kan tilgå information, der kan gøre ham opmærksom på hans sygdomstilstand, samt hvordan denne kan forbedres igennem livsstil. Af nedenstående figur 7.9 fremgår snitfladen for Johns oversigt, hvor indhold er prioriteret, således førsteprioritet er medicin. Yderligere fremgår hans behandlingsmål og personlige profil, hvorefter sygdomsoversigt, livsstil og forbindelse er præsenteret.



Figur 7.9: Funktionen oversigt med tilhørende designargumenter på baggrund af adfældsrelateret indhold (rød) og den konceptuelle model (gul).

7.2.3 Overvågning af medicinindtag

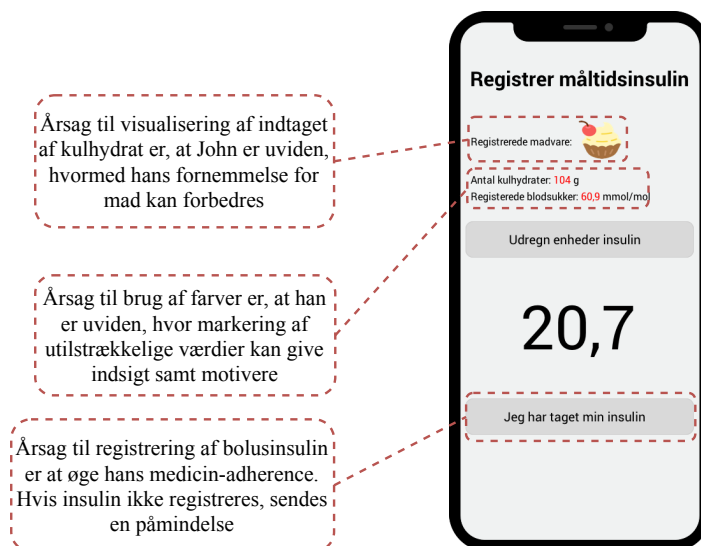
Designvalg for at øge kompliance af medicin er oversigten over Johns daglige medicin, som han skal benytte til at registrere sit medicinindtag. Snitfladen er opdelt i morgen og aften, som er hans to faste tidspunkter for medicinindtag. Herudover er hans bolusinsulin vist, som skal tages efter behov. Eftersom John har svært ved at følge generelle, kliniske retningslinjer vurderes det, at det kan være problematisk at overholde en medicinplan. Med henblik på at tydeliggøre, hvilken medicin John skal tage er et designvalg at angive både indholdsstoffet og præparat-navn i tilfælde af, at han ikke kender indholdsstoffet. Derudover præsenteres det, hvordan hans medicin ser ud, og for lægemidler til oral administration er det vist i den pågældende mængde for at hindre forvirring omkring de forskellige præparater og mængder. Det er tilmed tiltænkt, at John skal registrere indtag af medicin med henblik på, at påmindelser kan sendes til ham i tilfælde af, at han ikke tager sin medicin, og dermed kan han hjælpes til at opnå en rutine. Af nedenstående figur 7.10 fremgår snitfladen for Johns medicinoversigt.



Figur 7.10: Funktionen medicin med tilhørende designargumenter på baggrund af adfærdsrelateret indhold (rød).

7.2.4 Insulinberegner

Et led i at øge medicin-komplians er tilmed en insulinberegner, hvor han kan vejledes i at dosere insulin. Grundet Johns høje indtag af kulhydrater vurderes en manglende forståelse for kulhydrater, og herved manglende fornemmelse mellem indtag af kulhydrater og insulin. For at øge forståelse for, hvilke typer af madvarer, der vil medføre en bestemt mængde insulin, er registreringen af kulhydrater designet med udgangspunkt i madvarer og en præsentation af denne. Mængden af kulhydrat er derfor et estimat på baggrund af en madvare. Derudover er det valgt at markere kulhydrat- og blodglukoseværdier med rød, hvis værdierne er utilstrækkelige. Argument for designvalg med hensyn til farvekoder uddybes i afsnit 7.2.7. Funktionen af insulinberegner tiltænkes at gøre John mere fortrolig med insulinindtag, samt at øge hans indsigt i ernæring ved at præsentere madvarer med tilhørende mængde af kulhydrat. I forhold til antal enheder af hurtigtvirkende insulin beregnes dette med udgangspunkt i samme metode som for Maja. John skal ligeledes registrere indtaget af insulin, således at en notifikation påmindrer ham om glemte medicinindtag. Denne notifikation fremgår af figur 7.12b. Af nedenstående figur 7.11 fremgår funktionen insulinberegner til håndtering af Johns insulinindtag.



Figur 7.11: Funktionen registrerer måltidsinsulin med tilhørende designargumenter på baggrund af adfærdsrelateret indhold (rød).

7.2.5 Påmindelser omhandlende medicin

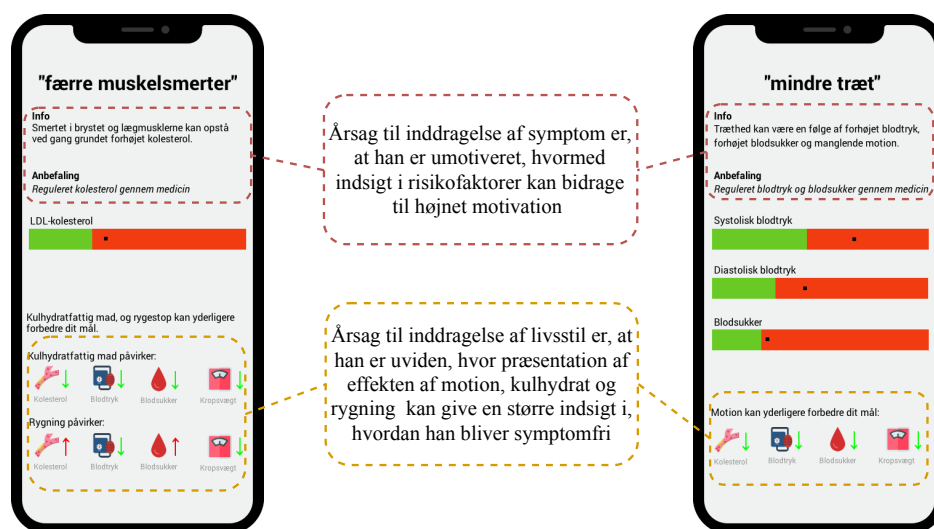
John skal, som nævnt, registrere medicinindtag, og det er i den forbindelse valgt at benytte påmindelser med henblik på at motivere John til at tage sit medicin. Disse notifikationer fremkommer, selvom han ikke anvender applikationen. Ved at benytte påmindelser forudses det, at John på sigt kommer ind i en rutine i forhold til medicinindtag og blodglukosemålinger, hvorfor påmindelser omhandlende glemte medicin, måling af blodglukose og medicin i forbindelse med sociale begivenheder designs. Af figur 7.12a fremgår en notifikation vedrørende en social begivenhed for at påminde John om at supplere med måltidsinsulin. Af figur 7.12b fremgår notifikationen om glemte medicin. Af figur 7.12c og figur 7.12d fremgår notifikationer om, at John skal måle sit blodglukoseniveau og tage insulin.



Figur 7.12: Funktionen påmindelse

7.2.6 Anbefalinger med udgangspunkt i symptomer

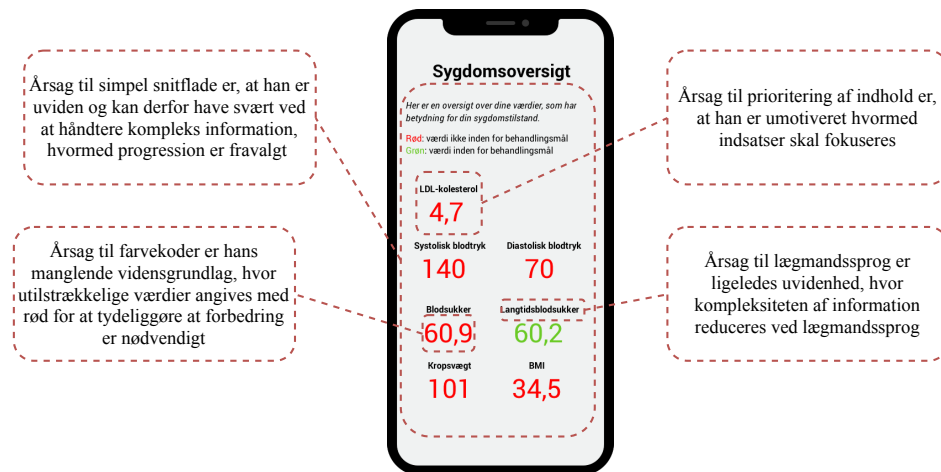
På baggrund af manglende viden omkring egen sygdom og en generel uvidenhed overfor diabetes er behandlingsmål med udgangspunkt i symptomer med henblik på at konkretisere anbefalinger vedrørende risikofaktorer. Derudover kan det medvirke motiverende at blive præsenteret for konkret vejledning og information, som er et led i at blive symptomfri. I den forbindelse præsenteres John for information omkring, hvorfor et pågældende symptom kan opstå med henblik på at øge hans indsigt. Dertil er en anbefaling for, hvordan han kan lindre symptomerne. Eksempelvis ved sænkning af kolesterol er seneste måling fremvist, således tilstanden tydeliggøres. Målingen præsenteres med udgangspunkt i farver, således han nemt kan få en indikation for, hvorvidt han er tæt på at være inden for normalområdet. Med udgangspunkt i den konceptuelle model præsenteres han for forslag til, hvordan han kan forbedre den pågældende risikofaktor, eksempelvis i form af motion. Derudover uddybes, hvilke fordelagtige resultater, der kan være, ved at sætte ind på livsstil, herunder ved at fremhæve de risikofaktorer som har en relation til den pågældende livsstilsfaktor. Af figur 7.13 fremgår behandlingsmål, som tager udgangspunkt i symptomer.



Figur 7.13: Funktionen behandlingsmål med tilhørende designargumenter på baggrund af adfærdsrelateret indhold (rød) og den konceptuelle model (gul).

7.2.7 Overbliksbillede med simpelt indhold: farver og lægmandssprog

Grundet Johns manglende viden og forståelse, vurderes det, at han ikke kan håndtere høj kompleksitet på snitfladerne. Af den grund er det valgt at designe en brugergrænseflade med simpel information ved at benytte lægmandssprog og farver, der understøtter, hvordan hans værdier skal fortolkes. Derudover fravælges snitflader med progression for at holde informationen på et minimum. Af sygdomsoversigten fremgår risikofaktorer, hvor værdier uden for normalområdet er markeret med rød, og omvendt er værdier markeret med grøn, hvis disse opfylder behandlingsmålene. Farvekoderne er medtaget, således værdierne er letforståelige. Derudover fremgår i oversigten en prioriteret rækkefølge, således behandlingen kan fokuseres. Betydningen af farvekoderne er forklaret i snitfladen for at understrege betydningen. Af figur 7.14 fremgår sygdomsoversigten, hvor lægmandssprog, farvekoder og en prioriterede rækkefølge af risikofaktorerne indgår.



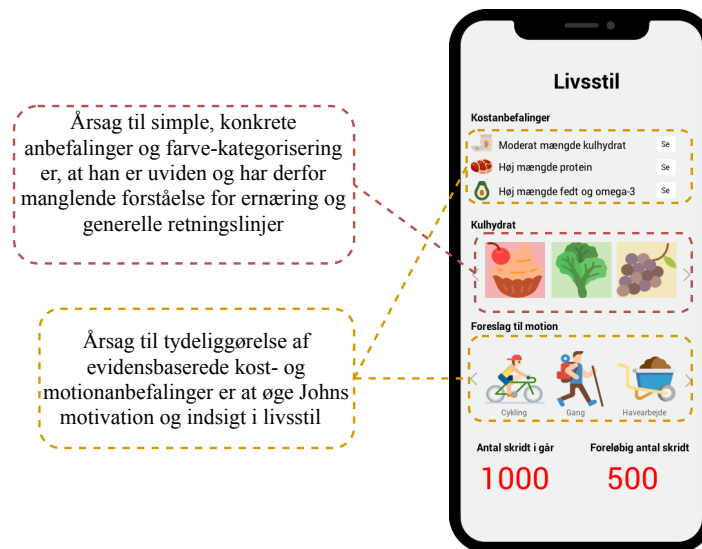
Figur 7.14: Funktionen sygdomsoversigt med tilhørende designargumenter på baggrund af adfærdsrelateret indhold (rød).

7.2.8 Integration for pårørende

Af casen fremgår det, at John har isoleret sig selv efter diagnosen, hvorved det vurderes at give værdi at tilkoble pårørende og andre med diabetes. Denne funktion muliggør, at vedkommende, der tilkobles, kan støtte en patient som John i daglige beslutninger i forhold til hans behandlingsindsats. På den måde imødekommes ligeledes manglende motivation, da pårørende kan få adgang, og derigennem mere indsigt, således en mere målrettet støtte kan udføres. Af casen fremgår det eksempelvis, at Else forsøger at motivere John til at gøre en ekstra indsats, samt at hun gerne vil hjælpe med at forbedre kosten. På baggrund af dette er der i snitfladen oversigt, der fremgår af figur 7.9, muliggjort en plads til denne funktion.

7.2.9 Tilgængelig information omkring livsstil

Eftersom medicin er mest værdigivende i Johns sygdomstilfælde for hans behandling på nuværende tidspunkt, fokuseres på dette. Med hensyn til forbedring af risikofaktorer vil det dog give værdi, hvis han kunne forbedre livsstilsfaktorer. Derfor er der designet en snitflade, hvor John kan tilgå information omkring, hvilke alternativer der er til kosten med udgangspunkt i madvarer. Disse madvarer inddeles i farver; grøn, gul og rød, afhængig af mængden af kulhydrater. Ydermere er der anbefalinger i forhold til, hvilke dagligdagshandlinger der kan forbedre aktivitetsniveauet. På denne snitflade kan John dermed opsøge information for, hvordan han kan forbedre sin livsstil. Af casen fremgår det, at John er en livsnyder, og at det giver ham en høj livskvalitet at spise god mad, drikke rødvin og ryge cigaretter. For at bevare hans livsglæde bør der tages højde for dette i kost- og motionsanbefalinger ved individualiseret behandling. I præsenterede konfigurationer fokuseres på medicin, og ved forbedret medicin-adherence skal snitfladen udbygges med hensyntagen til dette i forhold til livsstil målrettet arketypen. Af figur 7.15 fremgår funktionen livsstil.



Figur 7.15: Funktionen livsstil med tilhørende designargumenter på baggrund af adfærdsrelateret indhold (rød) og den konceptuelle model (gul).

I dette kapitel defineres hensigten med applikationen og tilhørende funktionaliteter på baggrund af foregående arbejde. Derudover beskrives i hvilken kontekst applikationen skal indgå i med henblik på at forme en forståelse for visionen for applikationen. Funktionaliteterne er afslutningsvist opstillet som generelle systemkrav, hvilke vurderes i evalueringen.

På baggrund af den opstillede problemformulering og domæneanalysen, blev en applikation, der har til formål at give patienter med type 2-diabetes et bedre grundlag for håndtering af deres sygdom ud fra et individualiseret behandlingsperspektiv, konfigureret. Den er tiltænkt til at fungere i hverdagssituationer samt i uvante situationer, alt efter behov, med hensyn til at støtte diabetespatienter i at overholde regimer i forhold til medicin, ernæring og fysisk aktivitet uden for planlagt behandlingskontrol med sundhedsprofessionelle.

Værktøjet skal have en individualiseret tilgang til håndtering af patienter og deres behandling på baggrund af patientbehov, hvilket skal ske ved en sammenstilling af information med udgangspunkt i datagrundlaget for den pågældende patient. Den individualiseret indsats skal komme til udtryk i omfanget af støtte, de situationer værktøjet skal benyttes i, og typen af data der inddrages. Det tiltænkes, at værktøjet skal tilbydes ved diagnosticering og til ustabile patienter uden tilstrækkelig behandlingseffekt, som et vejledningsværktøj, med udgangspunkt i behandlingsregimer og risikofaktorer til diabetes. At værktøjet introduceres i forbindelse med et behandlingsregi af sundhedsprofessionelle er fundet til at medføre, at patienter har tillid til indholdet i applikationen [Petersen og Hempler, 2017], hvormed patienter er mere tilbøjelige til at anvende sundheds-it. I den forbindelse skal værktøjet tage højde for den individuelle vidensniveau, hvilket skal vurderes af den primære sundhedsprofessionelle. En patient vil i et behandlingsøjemed kategoriseres på baggrund af identificerede behov, hvilket bestemmer, hvordan behandlingsindsatsen håndteres.

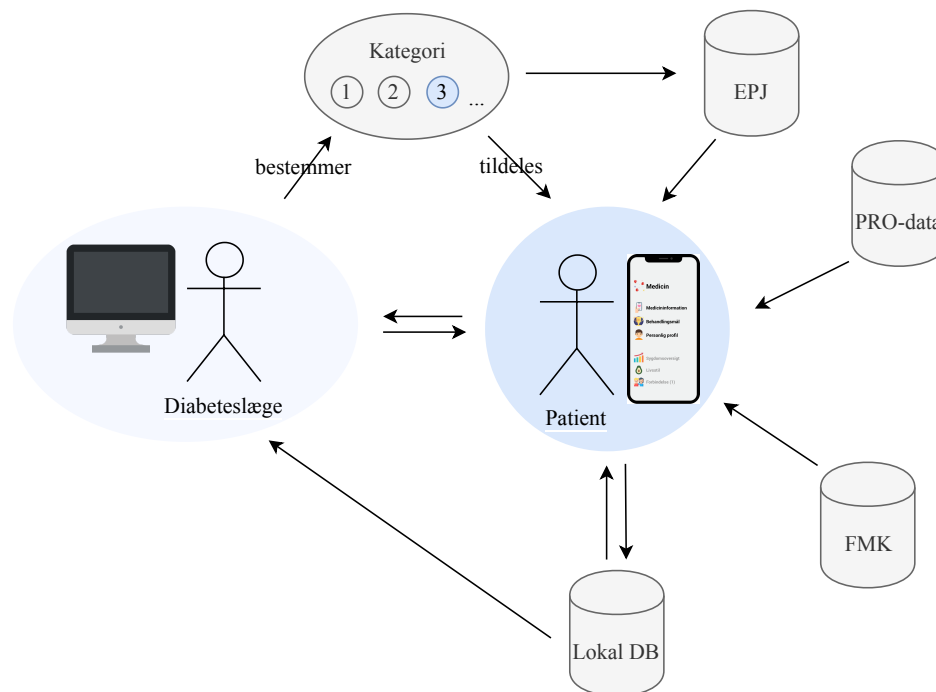
For at udøve en individualiseret indsats vil værktøjet tage udgangspunkt i sygdomsprofil og behandlingsmål, der er fastsat i samarbejde mellem den pågældende patient og den primære sundhedsprofessionelle. For patienter i non-farmakologisk behandling vil indsatsen primært være fokuseret på sammenstilling af ernæring og fysisk aktivitet, hvorimod for patienter i farmakologisk behandling er det essentielt, at værktøjet vejleder i eksempelvis indtaget af insulin. Dette vil være på baggrund af det behov en patient har for at opnå en mere stabil behandlingssituation, hvilket vil være bestemt i samarbejde med lægen på baggrund af fastsatte behandlingsmål.

På baggrund af at der af domæneanalysen fremgår, at arketyperne Maja har behov for vejledning til håndtering af ny medicin i sociale sammenhænge, tiltænkes det, at design af værktøjet skal tage udgangspunkt i sådanne begivenheder. For at muliggøre dette skal applikationen være forbundet med en digital kalender på smartphone, hvormed påmindelser inden begivenheder kan finde sted. For arketyperne John er et behov for vejledning i hverdagssituationer, hvilket værktøjet skal kunne bistå i.

En vejledning i håndtering af livsstil og medicin skal ske igennem en sammenstilling af disse

oplysninger med risikofaktorer på baggrund af den konceptuelle model, hvor værktøjet skal bidrage med feedback med konkret vejledning. Dette kan være ved indtag af en madvare, der medfører et forhøjet blodglukoseniveau ved måling, hvor værktøjet kan give feedback i forhold til, hvordan niveauet kan sænkes eller normaliseres ud fra et livsstils- eller medicinperspektiv. Derudover skal værktøjet give mulighed for visualisering af data ved sammenstilling af risikofaktorer med ernæring, fysisk aktivitet og medicin for tidligere målinger, således patienter har mulighed for at få visualiseret progression i sygdomstilstand. Visualiseringen af informationer vil afhænge af en patients vidensniveau med hensyn til mængde samt den form, hvorpå informationerne visualiseres. Visualisering skal ved konfigurerings af brugergrænseflader medføre, at patienter opnår en adfærdsændring.

Da værktøjet skal indgå som et led i det nuværende behandlingsforløb, skal det tage udgangspunkt i datagrundlaget for en patient ved at tilgå aktuelle patientoplysninger fra journalnotater og medicinoplysninger fra henholdsvis EPJ og FMK. Applikationens konceptuelle infrastruktur fremgår af figur 8.1.



Figur 8.1: Den konceptuelle infrastruktur for applikationen. Applikationen får data fra EPJ, PRO-data og FMK, og har derudover en lokal database tilknyttet til lagring af data. Diabeteslægen bestemmer en passende kategori, som lagres i EPJ, og patienten tildeles denne kategori, der bestemmer konfigurationen af brugergrænsefladen. Derudover kan lægen tilgå data fra applikationen.

For patienters hjemmemålinger skal værktøjet enten kunne tilkobles det pågældende apparat, hvorved oplysninger automatisk tilsendes værktøjet, ellers skal disse oplysninger indtastes manuelt. For at imødekomme de ernærings- og aktivitetsmæssige aspekter skal værktøjet kunne registrere patienters daglige madindtag og niveau af fysiske aktivitet, som ligeledes skal kunne hentes automatisk. Disse informationer lagres i databasen PRO-data, der fremgår af figur 8.1, og skal tilgås i applikationen. På samme måde skal medicinoplysninger tilgås fra databasen FMK. Data, der registres og benyttes i applikationen, lagres i den lokale database,

som lægens system ligeledes kan tilgå. Konfigurering af applikationen er på baggrund af kategorien, som den sundhedsprofessionelle tildeler en patient, hvilken lagres i EPJ.

Af følgende punkter fremgår en opsummering af de krav, der er for beslutningsstøttesystemet med udgangspunkt i forestående beskrivelse:

- Systemet skal tilgå demografisk data, målinger, medicin, ernærings- og aktivitetsdata
- Systemet skal sammenstille data efter individuelle behov med henblik på at give beslutningsstøtte
- Systemet skal give feedback på baggrund af individuelle behov
- Systemet skal tilpasse fremtræden og visualiseringen af data efter individuelle behov

Teoretisk evaluering

I dette kapitel præsenteres en teoretisk evaluering af brugergrænsefladers designelementer på baggrund af videnskabelig litteratur omhandlende principper fra motiverende design. Herudfra vurderes designet i forhold til om granuleringsniveauet af information, herunder konfigureringer af brugergrænsefladerne, har adfærdsændrende effekt. Dette gøres med udgangspunkt i generelle systemkrav.

Motiverende design, der er oversat fra persuasive technology, er grundlagt af Fogg [2003] og bygger på en række designprincipper, der anses for at medføre adfærdsændring. Disse designprincipper er inddelt i en række kategorier, hvor det i et systematisk review af Anna et al. [2014] er fundet, at principper, der indgår i kategorierne primary task og dialogue support, herunder tailoring og reminders, i højere grad indgår ved succesfulde interventioner end ikke-succesfulde interventioner, hvad angår medicin-adherence. Af denne grund inddrages disse i evaluering med henblik på at undersøge, hvorvidt designvalg stemmer overens med de designprincipper, som i litteraturen er fremhævet adfærdsændrende.

9.1 Tailoring

Designprincippet tailoring indebærer, at information i et system er mere motiverende, hvis det er bundet op på de potentielle behov, interesserer, personlighed eller andre faktorer relevante til en brugergruppe [Oinas-Kukkonen, 2008]. Dette designprincip opfyldes gennemgående i brugergrænsefladerne for henholdsvis Maja og John, hvilket er forventeligt, da designet er baseret på kliniske og adfærdsrelaterede informationer ud fra individuelle behov. En direkte brug af tailoring-princippet forekommer i design af snitfladerne oversigt, personlig profil og overbliksbillede for både Maja og John, som præsenteres i følgende afsnit.

På oversigten for henholdsvis Maja og John kommer tailoring til udtryk ved, at der fremhæves relevante elementer i form af funktioner og risikofaktorer - dermed er der prioriteret i indholdet og kravet, omkring at data skal sammenstilles efter individuelle behov, opfyldes. På Majas oversigt indgår genveje til funktionerne, insulinberegner og -dagbog, hvilke relaterer sig til hendes behandlingsmål. På snitfladen oversigt for John er indholdet prioriteret med fokus på medicin, hvor en opdeling af genvejene differentierer sig fra Majas oversigt på baggrund af et behov for vejledning i, hvornår de enkle funktioner er relevante, grundet manglende indsigt. I forhold til de personlige profiler er disse begge med udgangspunkt i deres behandling, der indebærer individuelle behandlingsmål og -status, hvorfor der i høj grad forekommer tailoring. Til at præsentere sammenhængen mellem medicin og risikofaktorer forekommer en forskel mellem snitfladerne i form af brug af farver i Johns brugergrænseflade. Yderligere indgår der i Johns profil oplysninger i forhold til en sundhedsprofessionel og næste kontrol med henblik på at skabe overblik. På baggrund af dette kommer kravet om at sammenstilling af data skal bestemmes ud fra individuelle til udtryk i konfigurerung af personlige profiler.

Tailoring er i særdeleshed benyttet i snitfladerne oversigt for både Maja og John, hvilke fremgår af figur 9.1. At informationen i begge snitflader er vist med udgangspunkt i et heterogent vidensniveau, kommer til udtryk i designet ved håndtering af samme type af information på forskellig vis. En simpel og tydelig præsenteringsform er valgt for John med udgangspunkt i værdier, der er farvet efter, hvorvidt den pågældende værdi er inden for det anbefalede niveau. Yderligere er oversigten for John med udgangspunkt i nyeste målinger, hvorimod Majas design tillader progression. Visualiseringen af indholdet i Majas snitflade er derimod kompleks, hvor progressionen er vist i en graf, der tillader op til tre typer af målinger. Dermed opfyldes kravet om, at data skal sammenstilles efter behov. Yderligere opfylder konfigureringskravet om, at visualiseringen af data skal tilpasses efter individuelle behov.

Udover de nævnte snitflader forekommer tailoring generelt set ved semantikken af indholdet. I Majas brugergrænseflade er fagtermer benyttet med udgangspunkt i hendes uddannelsesniveau, hvor lægmandssprog inddrages i brugergrænsefladen for John på baggrund af en manglende indsigt i egen sygdom. På den måde opfyldes kravet om, at fremtræden af data skal tilpasses efter individuelle behov.



(a) Arketypen John

(b) Arketypen Maja

Figur 9.1: Konfigurerings af snitfladerne for overblik med udgangspunkt i forskellige behov.

Udover nævnte snitflader, som afspejler designprincippet tailoring for både Maja og John, er der for John yderligere snitflader - tailoring er repræsenteret i samtlige brugergrænseflader for John.

På trods af at snitfladen insulinberegner indgår i begge brugergrænseflader, er tailoring i højere grad benyttet i designet af Johns brugergrænseflade end Majas. Tailoring forekommer ved,

at John tildeles en visuel præsentation over kulhydratindtaget, som grundlag for en bestemt mængde insulin med henblik på at øge forståelsen af egen sygdom. Granuleringsniveauet af de to snitflader for insulinberegner er dermed forskellige, da der er taget udgangspunkt i, at Maja registrerer den præcise mængde af kulhydrater, hvilket ikke er forventeligt for arketyper John. Et overordnet estimat af kulhydratmængden benyttes derfor i Johns tilfælde.

I snitfladen medicin fremgår en medicinliste for John med udgangspunkt i hvilke præparater han skal tage og hvornår. Tailoring inddrages i forhold til, at John aktivt skal angive, hvornår et præparat er taget på baggrund af, at han ikke er kompliant med hensyn til medicin. Af samme årsag fremgår medicinpræparaterne og mængden visuelt med henblik på at mindske forvirring, hvad angår mængde og præparater.

I behandlingsmål benyttes tailoring, da der tages udgangspunkt i Johns individuelle mål, hvor omdrejningspunktet er hans symptomer. Afslutningsvist benyttes tailoring ligeledes i design af livsstil, da de angivede kost- og aktivitetsanbefalinger er med udgangspunkt i Johns nuværende tilgang til livsstil.

På baggrund af ovenstående er tailoring tilstede i konfigureringen af brugergrænseflader for både Maja og John, dog vurderes det til at være i højere grad for arketyper John.

9.2 Reminders

Designprincippet reminders indebærer, at brugere, der af et system påmindes om deres adfærd, med større sandsynlighed vil opnå deres mål [Oinas-Kukkonen, 2008]. Dette designprincip opfyldes i brugergrænsefladerne for henholdsvis Maja og John.

For begge forekommer en påmindelse ved begivenheder for at sætte fokus på deres ekstraordinære indsats af medicin i sådanne tilfælde grundet en potentielt øgede mængde kulhydrat. I Johns tilfælde forekommer yderligere reminders vedrørende medicin på daglig basis, der er designet som notifikationer med henblik på at øge Johns medicin-adherence. Derudover benyttes reminders tilmed i selve applikationen, hvilke kategoriseres som mindre vigtige reminders. Disse er designet med henblik på at øge Johns forståelse af egen sygdom ved at vejlede i konkrete situationer. Tailoring er tilmed inddraget i forbindelse med reminders, da mængden og typen af reminders er bestemt af Johns sygdomsprofil i forhold til, hvad han skal have fokus på.

Brugen af reminders er derfor tilstedeværende i designet for henholdsvis Maja og John, men, som i førnævnt designprincip, kommer det i højere grad til udtryk i konfigurering for John på baggrund af en mere kontinuerlig feedback. Dette skyldes, at John i højere grad har behov for et system, som påminder ham om behandlingsmål end Maja. På baggrund af en differentiering i reminders for arketyperne opfyldes kravet om, at feedback skal tildeles efter individuelle behov.

I forhold til typen af reminders kommer designprincippet tailoring til udtryk for begge arketyper, da påmindelser for John udelukkende benyttes med udgangspunkt i medicin, som er essentiel for hans sygdomstilstand. For Maja er hendes påmindelser ligeledes med udgangspunkt i hendes behov ved særlige begivenheder.

I dette kapitel diskuteres centrale aspekter i studiet med fokus på det begyndende paradigmeskifte fra evidensbaseret medicin til personificeret medicin, den model-drevne tilgang til individualiseret behandling og forskelligartede tilgange til design af brugergrænseflade. Herefter konkluderes på baggrund af den udarbejdede problemformulering.

10.1 Diskussion

Følgende diskussion tager udgangspunkt i problemformuleringen: *Hvordan håndteres granuleringsniveauet af information ved individualiseret behandling med hensyntagen til heterogene patientbehov?* En metodisk tilgang blev præsenteret, hvor granuleringsniveauet af information bestemmes på baggrund af informationsmodellering og tilhørende konfigurerings af brugergrænseflader. Gennem informationsmodellering blev en indholdsanalyse af patientinformation foretaget med henblik på at identificere klinisk indhold og adfærdsrelateret indhold. Det kliniske indhold håndteres generisk, hvilket modelleres gennem FHIR, hvorimod regulering af adfærd individualiseres gennem konfigurerings af brugergrænseflader. Ved individualiseret behandling af patienter med type 2-diabetes bør der derfor medtages både klinisk og adfærdsrelateret indhold, hvor behandlingsindsatsen er med udgangspunkt i det kliniske indhold, der inddrages i brugergrænseflader, som er konfigureret på baggrund af den pågældende arketype, der bestemmes ud fra adfærdsrelateret indhold. Forud for en behandlingsindsats bestemmes arketyperne for den pågældende patient, hvilken bestemmer, hvordan behandlingsindsatsen håndteres.

10.1.1 Begyndende paradigmeskifte fra evidensbaseret medicin til personificeret medicin

Nuværende behandlingsregi for patienter med type 2-diabetes bygger på evidensbaserede, kliniske retningslinjer. Ifølge [Ampudia-Blasco et al. \[2015\]](#) er der i den forbindelse et centralt problem med hensyn til domænets heterogenitet, og dermed adskillige valg af behandlingsalgoritmer [[Ampudia-Blasco et al., 2015](#)]. Af den grund er der en utilstrækkelighed med hensyn til vejledning i den mest optimale behandlingsplan fra et sundhedsprofessionelt perspektiv [[Ampudia-Blasco et al., 2015](#)]. Dette støtter beslutningsstøttemodellen ligeledes omkring i forhold til de adskillige relationer fra risikofaktorer til henholdsvis medicin og livsstil, hvilke indikerer, at der i et behandlingsregi opstår en kompleks beslutningsproces.

I et individualiseret behandlingsregi er problematikken ikke umiddelbart adskillige behandlingsalgoritmer, men derimod efterprøvning af den kliniske effekt af individuel behandling, som netop danner grundlag for den kliniske beslutningsproces [[Ampudia-Blasco et al., 2015](#)]. Evidensbaseret medicin forudsætter et standardiseret behandlingsregi, som tillader lav variabilitet i patientgruppen, hvor medicinen er centreret omkring statistisk information på baggrund af den bredde population, der ligger til grund for valg på individniveau [[Fierz, 2004](#)].

Fra et patientperspektiv er dette problematisk grundet sandsynligheden for at være del af de 20 %, som oplever bivirkninger, eller ikke responderer på behandlingen [Fierz, 2004]. En stor variation i fænotypen for diabetespatienter [Ampudia-Blasco et al., 2015] taler altså for en individualiseret tilgang i et behandlingsregi, men ifølge Fierz [2004] er udfordringen enorm. Dette indebærer en problematik i at danne et videnskabeligt grundlag, da præparater blandt andet skal testes på forskelligartede subgrupper [Fierz, 2004], hvilket medfører et omfattende testforløb. Yderligere besværliggøres rekrutteringen af forsøgspersoner for subgrupper med en sjælden biomarkør [Fierz, 2004]. I forhold til udvikling af præparater vil der være et økonomisk aspekt, og en potentiel økonomisk skævhed i, at subgrupper, der er karakteriseret med profitable biomarkører, vil være mere undersøgte [Fierz, 2004]. Nævnte problematikker er i højere grad med udgangspunkt i farmakologiske studier, men med udgangspunkt i brugerevaluering af en brugergrænseflade vil samme problematik dog opstå, da evaluatorens fænotype skal matche designet i brugergrænsefladen.

Ifølge Lyon og Koerner [2016] forekommer et behov for at integrere evidensbaserede behandling rutinemæssigt i digitale værktøjer, som, jævnfør Kaufman og Salahi [2017], kan benyttes til at individualisere behandlingen af diabetes. I den forbindelse er det essentielt at finde en balance mellem specialiseret og generaliseret indhold. Som nævnt tillader et evidensbaseret behandlingsregi lille variabilitet i patientgruppen [Fierz, 2004], hvor variabiliteten her skal sikres ved at identificere en tilstrækkelig mængde af arketyper, der kan rumme heterogeniteten i patientgruppen for diabetes. En afvejning opstår mellem antallet af arketyper og granuleringsniveau af information. I et behandlingsregi vil det være sundhedsprofessionelle, der skal tildele patienter en kategori, hvilket sætter en begrænsning for et uendelig antal af kategorier. Det skal i den forbindelse sikres, at granuleringsniveauet af information ikke bliver for generelt, hvilket forekommer ved få arketyper.

10.1.2 En model-dreven tilgang til individualiseret behandling

Ved individualiseret behandling skal det bestemmes, hvordan granuleringsniveauet skal håndteres, således at der opnås en fælles tilgang og forudsætning for behandling. I dette studie er brugergrænsefladers indhold tilpasset informationsmodellen, hvor et alternativ er at lade brugergrænsefladen bestemme, hvad der er muligt at modellere. I et studie af Hajar og Olof [2011] udtrykkes, at den alternative tilgang kan være brugbar, når kvaliteten af brugergrænsefladen er af stor vigtighed, samt ved små-skala-systemer, dog opstår en risiko for, at middelmådige brugergrænseflader udvikles [Hajar og Olof, 2011], hvilket kan besværliggøre ibrugtagningen af systemer. Yderligere kan der forekomme en problematik ved at lade brugergrænsefladen bestemme informationsmodellen i forhold til uhensigtsmæssig og ikke-intuitiv modellering, hvilket kan medføre, at genbrugeligheden af FHIR-profiler besværliggøres. Dette er på baggrund af, at semantikken af indholdet kan gå tabt, hvilket besværliggør interaktion med andre systemer i sundheds-it-infrastrukturen. At generere brugergrænsefladen på baggrund af informationsmodellen bevirker, at anvendeligheden og genbrugbarheden af informationsmodellen øges, hvor semantikken af det kliniske indhold bevares. Dog kan en problematik være, at snitfladerne er bundet op på det kliniske indhold i en sådan grad, at designet bliver forsimplet [van der Linden et al., 2007].

I dette studie er der forud for brugergrænsefladen modelleret i FHIR. Ved at tage udgangspunkt i FHIR-modellering nedarves konceptet om at adskille generiske informationsmodeller fra modeller indeholdende detaljeret klinisk information - dette i form af tilpasning af en res-

source til et bestemt klinisk domæne gennem profilering, hvor det kliniske indhold muliggøres ved instantiering af profiler. Lignende model-dreven tilgang med udgangspunkt i arketyper, indeholdt i standardiseringsorganisationen, openEHR, til udvikling af et systems brugergrænseflade, forekommer i andre studier [Hajar, 2010; Hajar og Olof, 2011; Koray et al., 2011; Cardoso de Moraes et al., 2016; Schuler et al., 2006; van der Linden et al., 2007, 2009]. Fordelene ved en model-dreven fremgangsmåde er, ifølge Hajar [2010], en adapterbar brugergrænseflade bestemt af openEHR-arketyperne, muliggørelse af domænemodellering og facilitering af involvering af klinikere eller domæneeksperter i designfasen [Hajar, 2010]. Yderligere er inddragelse af standarden FHIR et led i at opnå semantisk interoperabilitet, hvilket i særdeleshed er relevant, når systemet benyttes i den eksisterende sundheds-it-infrastruktur. Ved at tage udgangspunkt i informationsmodellen er fordelene dermed, at systemet er tilpasset miljøet, det skal indgå i. Ifølge van der Linden et al. [2007] skal semantisk interoperabilitet dog ikke udelukkende understøttes i systemets evne til at fortolke udefrakommende data, men udvides til at inkludere systemets brugergrænseflade. Der udtrykkes et behov for, at der, udover fortolkning af data, leveres en præsentation, som giver brugeren af det modtagne system en tydelig forståelse af informationen, der deles [van der Linden et al., 2007]. Her tydeliggøres forståelsen af information ved at differentiere i granuleringsniveauet for to heterogene arketyper, hvorimod der i højere grad er en generisk tilgang i studiet af van der Linden et al. [2007], således brugergrænsefladen kan tilpasses ikke-prædefinerede informationsstrukturer. Ved generisk repræsentation af information forekommer dog en forventning om, at alle brugere har lige forudsætning for at forstå den præsenterede information, hvilket, der i dette studie, igennem en indholdsanalyse, er fundet ikke er tilfældet. Derudover kan der stilles spørgsmålstejn ved, hvorvidt en informationsmodel reflekterer brugernes behov, og den intuitive håndtering af applikationen, hvorfor konfigureringsniveauet kan være nødvendig. I et studie af Buck et al. [2009] udarbejdes tilmed en indholdsanalyse, som systematisk identificerer essentielle kliniske begreber i en patientjournal, som efterfølgende repræsenteres i en arketype. I studiet fremhæves en fordel ved metoden i forhold til at sikre en stabil vidensbasis forudfor design [Buck et al., 2009], og med hensyn til studiets systematiske metode til afdækning af eksisterende arketyper, kunne dette studie finde inspiration. Her blev granuleringsniveauet af information tilpasset med udgangspunkt i adfærdsrelateret indhold og herudfra patientbehov, hvor rationalet var, at brugergrænseflader i højere grad vil motivere til en egentlig adfærdsændring. Dette er baseret på en indholdsanalyse uden inddragelse af egentlige brugere.

10.1.3 Tilgange til design af brugergrænseflade

Brugercentreret design fremhæves i flere studier Lyon og Koerner [2016]; Wilhide et al. [2016]; Matthew-Maich et al. [2016] med henblik på at identificere slut-brugerens behov, og integrere dette i designet af brugergrænsefladen. I et studie af Hajar [2010] inddrages bruger-centeret design ved at inddrage eksperter og slut-brugere i forhold til både informationsmodellen og brugergrænsefladen. På den måde er sandsynligheden for at udvikle en repræsentation, som ligger tættere på intuitivt design af brugergrænsefladen, højere, end ved den model-drevne tilgang, hvor systemets brugergrænseflade som resultat kan blive en repræsentation af programmets funktioner. Arketyper har her været afgørende for konfiguration af brugergrænseflader, herunder semantikken af det kliniske indhold, hvor adfærdsrelateret indhold i stedet har været udslagsgivende for konfigureringsniveauet af brugergrænseflade. Det fremhæves i et studie af Matthew-Maich et al. [2016], at igennem bruger-centreret design

er det muligt at tage højde for brugernes teknologi literacy samt personlige præferencer. Det beskrives dog ikke på hvilket niveau disse præferencer skal tilpasses i brugergrænsefladen i forhold til, om det er på patient-niveau, som benyttet her, eller det pågældende domæne. Sidstnævnte virker mest sandsynligt, da der ifølge forfatternes kendskab ikke er undersøgt at differentiere i brugergrænsefladens granuleringsniveau af information på baggrund af patienters behov. Tilgangen er derfor design af én brugergrænseflade, som skal rumme patientgruppens heterogenitet, hvilket kan være problematisk, da resultatet af forskellige typer af patienter har forskellig forudsætning for håndtering af værktøjer, ifølge [Dinesen et al. \[2016\]](#). Eksempelvis kan velorganiserede patienter, og patienter, der kan håndtere større datamængder, have gavn af et altdækkende værktøj, hvorimod denne informationsmængde kan være overvældende for andre patienter, hvilket kan resultere i, at værktøjet ikke benyttes [[Dinesen et al., 2016](#)], hvilket der ikke tages højde for ved design af én brugergrænseflade. Heterogeniteten i patientgruppen er her omfavnet ved at bruge adfærdsændrende faktorer til differentiering af to brugergrænseflader med henblik på at medtage personlige præferencer, som studiet af [[Matthew-Maich et al., 2016](#)] ligeledes har haft af hensigt. Med udgangspunkt i, at kategorier skal differentiere indholdet i brugergrænsefladen inden for samme domæne, vil det være nyttigt at inddrage slut-brugere i forhold til at undersøge kategorier samt designvalg til bestemmelse af granuleringsniveauet. I forhold til designvalg er der for arketyper John fravalgt en grafisk præsentation af hans sygdomsprogression, da det blev vurderet, at en arketype med en sådan indsigt i egen sygdom ikke besidder et tilstrækkeligt vidensniveau. I stedet forekommer et overblik over hans sygdom gennem værdier, hvor utilstrækkelige værdier markeres med rødt for at have en direkte fortolkning af målinger. I den forbindelse er det relevant ved en fremtidig brugerevaluering at undersøge, hvorvidt dette designvalg virker demotiverende for brugeren.

Udover bruger-centreret design benyttes også adfærdsændrende teorier og designprincipper til konfigurerings af brugergrænseflader [[Goyal et al., 2016](#)]. I et studie af [Goyal et al. \[2016\]](#) tildeles patienter personificeret feedback igennem beskeder ved selv-monitorering, hvilket gøres på baggrund af en teoretisk model, som frembringer adfærdsændring. I forhold til dette studie er tilgangen i stedet at opdele en patientgruppe, og herudfra tilpasse designet i én brugergrænseflade på baggrund af adfærdsændrende designprincipper. Af den teoretiske evaluering i dette studie er der fundet, at der ved håndtering af granuleringsniveauet i konfigurerings af brugergrænseflader er medtaget principper fra motiverende design. Dette er på baggrund af, at kravene til beslutningsstøttesystemet, der fremgår af kapitel 8, opfyldes ved konfigurerings af brugergrænsefladerne, hvilket er gældende i forhold til tailoring og reminders, der er de designprincipper, der evalueres op i mod. Det bør i den forbindelse undersøges, hvorvidt denne tilgang i højere grad faciliterer adfærdsændring i forhold til at tilgodese heterogene patientbehov.

10.2 Konklusion

I behandlingsregi stilles der krav til patienter med type 2-diabetes om at tage daglige beslutninger omkring livsstil og medicin, der anses som værende afgørende for at opnå en stabil situation. Problematikker forbundet med behandling er en dårlig adherence overfor medicinindtag og fra patienters perspektiv er en usikkerhed i forhold til at overholde livsstilsregimer, grundet manglende støtte i hverdagen til håndtering af egen sygdom. På trods af at type 2-diabetes anses for at være heterogen i forhold til dens kliniske præsentation, patogenese og risikofaktorer, er behandlingen af patienter uafhængig af de underliggende forskelle. Yderligere er patienter heterogene, hvad angår health literacy. På baggrund af dette blev følgende problemformulering opstillet:

Hvordan håndteres granuleringsniveauet af information ved individualiseret behandling med hensyntagen til heterogene patientbehov?

Ud fra denne blev en metodisk tilgang til håndtering af granuleringsniveauet af information i et behandlingsregi for diabetikere til brug i hverdagen med forbehold for individuelle patientbehov udviklet. Håndtering af granuleringsniveauet af information blev bestemt på baggrund af en domæneanalyse, informationsmodellering og tilhørende konfigurerings af brugergrænseflade. Gennem informationsmodellering blev en indholdsanalyse af patientinformation fra domæneanalysen foretaget med henblik på at identificere klinisk indhold og adfærdsrelateret indhold. Det kliniske indhold blev håndteret genetisk gennem en FHIR-modellering, hvorimod adfærdsrelateret indhold medførte individualisering ved konfigurerings i brugergrænseflader. Til konfigurerings blev evidensbaseret vejledning på baggrund af en konceptuelle model benyttet, hvor individuelle patientbehov bestemte granuleringsniveauet af information. Ved en teoretisk evaluering er det vist, at konfigurerings af brugergrænsefladerne stemmer overens med adfærdsændrende designprincipper. På baggrund af dette faciliterer konfigurerings af brugergrænsefladerne en adfærdsændring med hensyn til heterogene patientbehov.

På baggrund af dette bør der ved individualiseret behandling af patienter med type 2-diabetes forud for en behandlingsindsats af den sundhedsprofessionelle bestemmes arketyper for den pågældende patient, som grundlag for håndtering af granuleringsniveauet af information. Behandlingsindsatsen er med udgangspunkt i det kliniske indhold, der inddrages i brugergrænsefladen, som er konfigureret på baggrund af den pågældende arketype, der bestemmes ud fra det adfærdsrelateret indhold. I et individualiseret behandlingsøjemed bestemmes granuleringsniveauet af information til konfigurerings af brugergrænsefladen dermed ud fra det adfærdsrelateret indhold udledt på baggrund af en domæneanalyse og informationsmodellering. En arketyper er dermed afgørende for, hvordan behandlingsindsatser håndteres.

Litteratur

- Abd El Aziz et al., 2017.** Mirna S. Abd El Aziz, Melanie Kahle, Juris J. Meier og Michael A. Nauck. *A meta-analysis comparing clinical effects of short- or long-acting GLP-1 receptor agonists versus insulin treatment from head-to-head studies in type 2 diabetic patients.* Diabetes, Obesity and Metabolism, 19(2), 216–227, 2017. doi: 10.1111/dom.12804.
- Abdul-Ghani et al., 2013.** M. A. Abdul-Ghani, K. Williams, M. Kanat, Y. Altuntas og R. A. DeFronzo. *Insulin vs GLP-1 analogues in poorly controlled Type 2 diabetic subjects on oral therapy: A meta-analysis.* Journal of Endocrinological Investigation, 36(3), 2013. doi: 10.3275/8367.
- Abdullah et al., 2010.** Asnawi Abdullah, Anna Peeters, Maximilian de Courten og Johannes Stoelwinder. *The magnitude of association between overweight and obesity and the risk of diabetes: A meta-analysis of prospective cohort studies.* Diabetes Research and Clinical Practice, 89(3), 309–319, 2010. doi: 10.1016/j.diabres.2010.04.012.
- Adler et al., 2003.** Amanda I. Adler, Richard J. Stevens, Sue E. Manley, Rudy W. Bilous et al. *Development and progression of nephropathy in type 2 diabetes: The United Kingdom Prospective Diabetes Study.* Kidney International, 63(1), 225–232, 2003. doi: 10.1046/j.1523-1755.2003.00712.x.
- Ajala et al., 2013.** Olubukola Ajala, Patrick English og Jonathan Pinkney. *Systematic review and meta-analysis of different dietary approaches to the management of type 2 diabetes.* The American Journal of Clinical Nutrition, 97(3), 505–516, 2013. doi: 10.3945/ajcn.112.042457.
- Akbari et al., 2016.** V. Akbari, F. Hendijani, A. Feizi, J. Varshosaz et al. *Efficacy and safety of oral insulin compared to subcutaneous insulin: a systematic review and meta-analysis.* Journal of Endocrinological Investigation, 39(2), 215–225, 2016. doi: 10.1007/s40618-015-0326-3.
- Albalawi et al., 2017.** Hani Albalawi, Elaine Coulter, Nazim Ghouri og Lorna Paul. *The effectiveness of structured exercise in the south Asian population with type 2 diabetes: a systematic review.* The Physician and Sportsmedicine, 45(4), 408–417, 2017. doi: 10.1080/00913847.2017.1387022.
- Alhazmi et al., 2014.** A. Alhazmi, E. Stojanovski, M. Mcevoy og M. L. Garg. *The association between dietary patterns and type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of cohort studies.* Journal of Human Nutrition and Dietetics, 27(3), 251–260, 2014. doi: 10.1111/jhn.12139.
- American Diabetes Association, 2012.** American Diabetes Association. *Standards of Medical Care in Diabetes - 2012.* Diabetes Care, 35(Supplement 1), S11–S63, 2012. doi: 10.2337/dc12-s011.

- Ampudia-Blasco et al., 2015.** F. Javier Ampudia-Blasco, Pierre Yves Benhamou, Guillaume Charpentier, Agostino Consoli et al. *A Decision Support Tool for Appropriate Glucose-Lowering Therapy in Patients with Type 2 Diabetes*. Diabetes Technology & Therapeutics, 17(3), 194–202, 2015. doi: 10.1089/dia.2014.0260.
- Anderson og Funnell, 2005.** Robert M. Anderson og Martha M. Funnell. *Patient empowerment: Reflections on the challenge of fostering the adoption of a new paradigm*. Patient Education and Counseling, 57(2), 153–157, 2005. doi: 10.1016/j.pec.2004.05.008.
- Anna et al., 2014.** Xu Anna, Chomutare Taridzo og Iyengar Sriram. *Persuasive attributes of medication adherence interventions for older adults: A systematic review*. Technology and Health Care, (2), 189–198, 2014. doi: 10.3233/THC-140812.
- Astrup, 2001.** Arne Astrup. *Healthy lifestyles in Europe: prevention of obesity and type II diabetes by diet and physical activity*. Public Health Nutrition; Cambridge, 4(2b), 499–515, 2001. doi: <http://dx.doi.org.zorac.aub.aau.dk/10.1079/PHN2001136>.
- Aubin et al., 2012.** H.-J. Aubin, A. Farley, D. Lycett, P. Lahmek og P. Aveyard. *Weight gain in smokers after quitting cigarettes: meta-analysis*. BMJ, 345(jul10 2), e4439–e4439, 2012. doi: 10.1136/bmj.e4439.
- Aune et al., 2015.** Dagfinn Aune, Teresa Norat, Michael Leitzmann, Serena Tonstad og Lars Johan Vatten. *Physical activity and the risk of type 2 diabetes: A systematic review and dose-response meta-analysis*. European Journal of Epidemiology, 30(7), 529–542, 2015. doi: 10.1007/s10654-015-0056-z.
- Bautista og Vera, 2010.** Leonelo E. Bautista og Lina M. Vera. *Antihypertensive Effects of Aspirin: What is the Evidence?* Current Hypertension Reports, 12(4), 282–289, 2010. doi: 10.1007/s11906-010-0115-5.
- Beazoglou et al., 2012.** Tryfon Beazoglou, Dennis Heffley, L. Jackson Brown og Howard Bailit. *The importance of productivity in estimating need for dentists*. Journal of the American Dental Association, 133(10), 1399–1404, 2012. doi: 10.1007/s00125-012-2532-2.
- Bell et al., 2014.** J. A. Bell, M. Kivimaki og M. Hamer. *Metabolically healthy obesity and risk of incident type 2 diabetes: A meta-analysis of prospective cohort studies*. Obesity Reviews, 15(6), 504–515, 2014. doi: 10.1111/obr.12157.
- Benatar et al., 2013.** Jocelyne R. Benatar, Karishma Sidhu og Ralph A. H. Stewart. *Effects of High and Low Fat Dairy Food on Cardio-Metabolic Risk Factors: A Meta-Analysis of Randomized Studies*. PLoS ONE, 8(10), e76480, 2013. doi: 10.1371/journal.pone.0076480.
- Boniol et al., 2017.** Mathieu Boniol, Miruna Dragomir, Philippe Autier og Peter Boyle. *Physical activity and change in fasting glucose and HbA1c: a quantitative meta-analysis of randomized trials*. Acta Diabetologica, 54(11), 983–991, 2017. doi: 10.1007/s00592-017-1037-3.
- Brandell og Ford, 2013.** Brian Brandell og Christopher Ford. *Diabetes Professionals Must Seize the Opportunity in Mobile Health*. Journal of Diabetes Science and Technology, 7(6), 1616–1620, 2013. doi: 10.1177/193229681300700622.

- Briasoulis et al., 2013.** Alexandros Briasoulis, Vikram Agarwal, Antonis Valachis og Franz H. Messerli. *Antihypertensive Effects of Statins: A Meta-Analysis of Prospective Controlled Studies*. The Journal of Clinical Hypertension, 15(5), 310–320, 2013. doi: 10.1111/jch.12081.
- Broderick og Haque, 2015.** Andrew Broderick og Farshid Haque. *Mobile Health and Patient Engagement in the Safety Net: A Survey of Community Health Centers and Clinics | Commonwealth Fund*, 2015. URL <https://www.commonwealthfund.org/publications/issue-briefs/2015/may/mobile-health-and-patient-engagement-safety-net-survey-community>.
- Buck et al., 2009.** Jasmin Buck, Sebastian Garde, Christian D. Kohl og Petra Knaup-Gregori. *Towards a comprehensive electronic patient record to support an innovative individual care concept for premature infants using the openEHR approach*. International Journal of Medical Informatics, 78(8), 521–531, 2009. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2009.03.001.
- Burgess et al., 2016.** Alison Burgess, Kairavi Shah, Olivia Hough og Kullervo Hynynen. *HHS Public Access*. 15(5), 477–491, 2016. doi: 10.1586/14737175.2015.1028369.
- Byrne et al., 2017.** Hugh Byrne, Brian Caulfield og Giuseppe De Vito. *Effects of Self-directed Exercise Programmes on Individuals with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review Evaluating Their Effect on HbA1c and Other Metabolic Outcomes, Physical Characteristics, Cardiorespiratory Fitness and Functional Outcomes*. Sports Medicine, 47(4), 717–733, 2017. doi: 10.1007/s40279-016-0593-y.
- Bødker og Granlien, 2008.** Keld Bødker og Maren Fich Granlien. *Computer Support for Shared Care of Diabetes: Findings from a Danish Case*. MIE 2008 conference theme – eHealth Beyond the Horizon, (136), 389–394, 2008. ISSN 0926-9630.
- Cai et al., 2016.** Rongrong Cai, Yang Yuan, Jie Sun, Wenqing Xia et al. *Statins worsen glycemic control of T2DM in target LDL-c level and LDL-c reduction dependent manners: a meta-analysis*. Expert Opinion on Pharmacotherapy, 17(14), 1839–1849, 2016. doi: 10.1080/14656566.2016.1220539.
- Cardoso de Moraes et al., 2016.** João Luís Cardoso de Moraes, Wanderley Lopes de Souza, Luís Ferreira Pires og Antonio Francisco do Prado. *A methodology based on open EHR archetypes and software agents for developing e-health applications reusing legacy systems*. Computer Methods and Programs in Biomedicine, 134, 267–287, 2016. doi: 10.1016/j.cmpb.2016.07.013.
- Centers for Disease Control (CDC) and Prevention, 2004.** Centers for Disease Control (CDC) and Prevention. *Prevalence of overweight and obesity among adults with diagnosed diabetes - United States, 1988-1994 and 1999-2002*, 2004. URL <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5345a2.htm>.
- Chan, 2014.** Margaret Chan. *Global report on diabetes*. World Health Organization, 58 (12), 1–88, 2014. doi: 10.1128/AAC.03728-14.

- Chang et al., 2014.** Y.H. Chang, K.D. Lin, S.J. Shin og Y.J. Lee. *Changes in high-density-lipoprotein cholesterol upon statin treatment in type 2 diabetic patients: A meta-analysis*. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 24(10), 1067–1073, 2014. doi: 10.1016/j.numecd.2014.04.010.
- Chen et al., 2015.** Cai Chen, Xuefeng Yu og Shiyang Shao. *Effects of Omega-3 Fatty Acid Supplementation on Glucose Control and Lipid Levels in Type 2 Diabetes: A Meta-Analysis*. PLOS ONE, 10(10), e0139565, 2015. doi: 10.1371/journal.pone.0139565.
- Chen, 2011.** Elizabeth S Chen. *A Multi-Site Content Analysis of Social History Information in Clinical Notes*. page 10, 2011.
- Chi et al., 2012.** Chih-Lin Chi, W. Nick Street, Jennifer G. Robinson og Matthew A. Crawford. *Individualized patient-centered lifestyle recommendations: An expert system for communicating patient specific cardiovascular risk information and prioritizing lifestyle options*. Journal of Biomedical Informatics, 45(6), 1164–1174, 2012. doi: 10.1016/j.jbi.2012.07.011.
- Chiavaroli et al., 2015.** Laura Chiavaroli, Russell J. de Souza, Vanessa Ha, Adrian I. Cozma et al. *Effect of Fructose on Established Lipid Targets: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Feeding Trials*. Journal of the American Heart Association, 4(9), 2015. doi: 10.1161/JAHA.114.001700.
- Chiu et al., 2010.** Ching-Ju Chiu, Linda A. Wray og Elizabeth A. Beverly. *Relationship of glucose regulation to changes in weight: a systematic review and guide to future research*. Diabetes/Metabolism Research and Reviews, 26(5), 323–335, 2010. doi: 10.1002/dmrr.1095.
- Choo et al., 2018.** Vivian L Choo, Effie Vigiliouk, Sonia Blanco Mejia, Adrian I Cozma et al. *Food sources of fructose-containing sugars and glycaemic control: systematic review and meta-analysis of controlled intervention studies*. BMJ, 2018. doi: 10.1136/bmj.k4644.
- Christensen et al., 2011a.** Bo Christensen, Anders Junker, Preben Holme, Anne-Lise Kamper og Tage Lysbo Svendsen. *Lipidsænkende lægemidler*, 2011. URL https://www.sst.dk/da/Viden/Laegemidler/Anbefalinger/Den-Nationale-Rekommandationsliste-_NRL_/AEldre-rekommandationer/Lipidsaenkende-laegemidler.
- Christensen et al., 2011b.** Bo Christensen, Anders Junker, Preben Holme, Anne-Lise Kamper og Tage Lysbo Svendsen. *Diuretika*, 2011. URL https://www.sst.dk/da/viden/laegemidler/anbefalinger/den-nationale-rekommandationsliste-_nrl_/aeldre-rekommandationer/diuretika.
- Christensen et al., 2011c.** Bo Christensen, Anders Junker, Preben Holme, Anne-Lise Kamper og Tage Lysbo Svendsen. *ACE-hæmmere/_angiotensin-2-antagonister*, 2011. URL https://www.sst.dk/da/Viden/Laegemidler/Anbefalinger/Den-Nationale-Rekommandationsliste-_NRL_/AEldre-rekommandationer/ACE-haemmere__angiotensin-2-antagonister.

- Chudyk og Petrella, 2011.** A. Chudyk og R. J. Petrella. *Effects of Exercise on Cardiovascular Risk Factors in Type 2 Diabetes: A meta-analysis*. Diabetes Care, 34(5), 1228–1237, 2011. doi: 10.2337/dc10-1881.
- Cigrovski Berkovic et al., 2016.** Maja Cigrovski Berkovic, Goran Petrovski og Natasa Grulovic. *Effectiveness of insulin glargine in type 2 diabetes mellitus patients failing glycaemic control with premixed insulin: Adriatic countries data meta-analysis*. Acta Diabetologica, 53(5), 709–715, 2016. doi: 10.1007/s00592-016-0861-1.
- Clifton et al., 2014.** P.M. Clifton, D. Condo og J.B. Keogh. *Long term weight maintenance after advice to consume low carbohydrate, higher protein diets – A systematic review and meta analysis*. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 24(3), 224–235, 2014. doi: 10.1016/j.numecd.2013.11.006.
- Cradock et al., 2017.** Kevin A. Cradock, Gearóid ÓLaighin, Francis M. Finucane, Rhyann McKay et al. *Diet Behavior Change Techniques in Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-analysis*. Diabetes Care, 40(12), 1800–1810, 2017. doi: 10.2337/dc17-0462.
- Cramer, 2004.** Joyce A. Cramer. *A Systematic Review of Adherence With Medications for Diabetes*. Diabetes Care; Alexandria, 27(5), 1218–24, 2004. ISSN 01495992.
- Danmark et al., 2003.** Danmark, Center for Evaluering og Medicinsk Teknologivurdering, Danmark og Sundhedsstyrelsen. *Type 2-diabetes: medicinsk teknologivurdering af screening, diagnostik og behandling*. Center for Evaluering og Medicinsk Teknologivurdering, 2003. ISBN 978-87-91361-39-5.
- Danmarks Statistik.** Danmarks Statistik. *Danmarks Statistik*. URL <https://www.dst.dk/da/informationsservice/blog/2015/09/helbred-kortlagt>.
- Dansk Sundhedsinstitut, 2009.** Dansk Sundhedsinstitut. *Health Literacy - begrebet, konsekvenser og mulige interventioner*. 2009.
- De Nardi et al., 2018.** Angélica Trevisan De Nardi, Tainara Tolves, Thatiane Larissa Lenzi, Luis Ulisses Signori og Antônio Marcos Vargas da Silva. *High-intensity interval training versus continuous training on physiological and metabolic variables in prediabetes and type 2 diabetes: A meta-analysis*. Diabetes Research and Clinical Practice, 137, 149–159, 2018. doi: 10.1016/j.diabres.2017.12.017.
- Di Paolo et al., 2017.** Antonello Di Paolo, François Sarkozy, Bettina Ryll og Uwe Siebert. *Personalized medicine in Europe: not yet personal enough?* BMC Health Services Research, 17(1), 1–9, 2017. doi: 10.1186/s12913-017-2205-4.
- Diabetesforeningen.** Diabetesforeningen. *Diabetes 2 – Diabetes Stories – Diabetesforeningens blog*. URL <https://blog.diabetes.dk/category/diabetes2/>.
- DiMatteo, 2004.** M. Robin DiMatteo. *Variations in Patients' Adherence to Medical Recommendations: A Quantitative Review of 50 Years of Research*. Medical Care, 42(3), 200–209, 2004. ISSN 0025-7079.
- Dinesen et al., 2016.** Birthe Dinesen, Brandie Nonnecke, David Lindeman, Egon Toft et al. *Personalized Telehealth in the Future: A Global Research Agenda*. Journal of Medical Internet Research, 18(3), e53, 2016. doi: 10.2196/jmir.5257.

- Dong et al., 2013.** Jia-Yi Dong, Zeng-Li Zhang, Pei-Yu Wang og Li-Qiang Qin. *Effects of high-protein diets on body weight, glycaemic control, blood lipids and blood pressure in type 2 diabetes: meta-analysis of randomised controlled trials*. British Journal of Nutrition, 110 (5), 781–789, 2013. doi: 10.1017/S0007114513002055.
- Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012.** Thomas Bo Drivsholm og Dansk Selskab for Almen Medicin. *Type 2-diabetes*. Dansk Selskab for Almen Medicin, 2012. ISBN 978-87-92462-69-5.
- Dyson et al., 2011.** P A Dyson, T Kelly, T Deakin, A Duncan et al. *Diabetes UK Position Statements and Care Recommendations Diabetes UK evidence-based nutrition guidelines for the prevention and management of diabetes*. pages 1282–1288, 2011. doi: 10.1111/j.1464-5491.2011.03371.x.
- D’elia et al., 2018.** Lanfranco D’elia, Ersilia La Fata, Arcangelo Iannuzzi og Paolo O. Rubba. *Effect of statin therapy on pulse wave velocity: A meta-analysis of randomized controlled trials*. Clinical and Experimental Hypertension, 40(7), 601–608, 2018. doi: 10.1080/10641963.2017.1411498.
- Eddy og Schlessinger, 2003.** D. M. Eddy og L. Schlessinger. *Archimedes: A trial-validated model of diabetes*. Diabetes Care, 26(11), 3093–3101, 2003. doi: 10.2337/diacare.26.11.3093.
- Egede et al., 2014.** Leonard E. Egede, Mulugeta Gebregziabher, Carrae Echols og Cheryl P. Lynch. *Longitudinal Effects of Medication Nonadherence on Glycemic Control*. Annals of Pharmacotherapy, 48(5), 562–570, 2014. doi: 10.1177/1060028014526362.
- Esposito et al., 2014.** Katherine Esposito, Paolo Chiodini, Maria Ida Maiorino, Giuseppe Bellastella, Demosthenes Panagiotakos og Dario Giugliano. *Which diet for prevention of type 2 diabetes? A meta-analysis of prospective studies*. Endocrine, 47(1), 107–116, 2014. doi: 10.1007/s12020-014-0264-4.
- Evans et al., 2017.** Rebecca A Evans, Michael Frese, Julio Romero, Judy H Cunningham og Kerry E Mills. *Chronic fructose substitution for glucose or sucrose in food or beverages has little effect on fasting blood glucose, insulin, or triglycerides: a systematic review and meta-analysis*. The American Journal of Clinical Nutrition, 106(2), 519–529, 2017. doi: 10.3945/ajcn.116.145169.
- Fang et al., 2013.** Fang Fang, Yu Lu, De-lin Ma, Ting-ting Du, Shi-ying Shao og Xue-feng Yu. *A meta-analysis of salicylates for type 2 diabetes mellitus*. Journal of Huazhong University of Science and Technology [Medical Sciences], 33(1), 1–14, 2013. doi: 10.1007/s11596-013-1063-5.
- Fesinmeyer et al., 2013.** Megan D Fesinmeyer, Kari E North, Unhee Lim, Petra Bůžková et al. *Effects of smoking on the genetic risk of obesity: the population architecture using genomics and epidemiology study*. BMC Medical Genetics, 14(1), 6, 2013. doi: 10.1186/1471-2350-14-6.
- Fierz, 2004.** Walter Fierz. *Challenge of personalized health care: To what extent is medicine already individualized and what are the future trends?* Med Sci Monit, page 14, 2004. doi: DOI:10.12659/MSM.893207.

- Figueira et al., 2014.** Franciele R. Figueira, Daniel Umpierre, Felipe V. Cureau, Alessandra T. N. Zucatti et al. *Association between Physical Activity Advice Only or Structured Exercise Training with Blood Pressure Levels in Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Sports Medicine, 44(11), 1557–1572, 2014. doi: 10.1007/s40279-014-0226-2.
- Fogg, 2003.** B. J. Fogg. *Persuasive technology: using computers to change what we think and do*. The Morgan Kaufmann series in interactive technologies. Morgan Kaufmann Publishers, Amsterdam ; Boston, 2003. ISBN 978-1-55860-643-2.
- Fonseca et al., 2010.** Vivian Fonseca, Jaime Davidson, Philip Home, James Snyder et al. *Starting insulin therapy with basal insulin analog or premix insulin analog in T2DM: a pooled analysis of treat-to-target trials*. Current Medical Research and Opinion, 26(7), 1621–1628, 2010. doi: 10.1185/03007995.2010.485087.
- Franks, 2012.** Paul W. Franks. *The Complex Interplay of Genetic and Lifestyle Risk Factors in Type 2 Diabetes: An Overview*. Scientifica, 2012. doi: DOI:10.6064/2012/482186.
- Freemantle et al., 2016.** Nick Freemantle, Engels Chou, Christian Frois, Daisy Zhuo et al. *Safety and efficacy of insulin glargine 300 u/mL compared with other basal insulin therapies in patients with type 2 diabetes mellitus: a network meta-analysis*. BMJ Open, 6(2), e009421, 2016. doi: 10.1136/bmjopen-2015-009421.
- García-Hermoso et al., 2018.** Antonio García-Hermoso, Robinson Ramírez-Vélez, Rodrigo Ramírez-Campillo, Mark D Peterson og Vicente Martínez-Vizcaíno. *Concurrent aerobic plus resistance exercise versus aerobic exercise alone to improve health outcomes in paediatric obesity: a systematic review and meta-analysis*. British Journal of Sports Medicine, 52(3), 161–166, 2018. doi: 10.1136/bjsports-2016-096605.
- Glenney et al., 2017.** Susan Sullivan Glenney, Derrick Paul Brockemer, Andy C. Ng, Michael A. Smolewski, Vladimir M. Smolgovskiy og Adam S. Lepley. *Effect of Exercise Training on Cardiac Biomarkers in At-Risk Populations: A Systematic Review*. Journal of Physical Activity and Health, 14(12), 968–989, 2017. doi: 10.1123/jpah.2016-0631.
- Goyal et al., 2016.** Shivani Goyal, Plinio Morita, Gary F. Lewis, Catherine Yu, Emily Seto og Joseph A. Cafazzo. *The Systematic Design of a Behavioural Mobile Health Application for the Self-Management of Type 2 Diabetes*. Canadian Journal of Diabetes, 40(1), 95–104, 2016. doi: 10.1016/j.jcjd.2015.06.007.
- Grace et al., 2017.** Aimee Grace, Erick Chan, Francesco Giallauria, Petra L. Graham og Neil A. Smart. *Clinical outcomes and glycaemic responses to different aerobic exercise training intensities in type II diabetes: a systematic review and meta-analysis*. Cardiovascular Diabetology, 16(1), 37, 2017. doi: 10.1186/s12933-017-0518-6.
- Grøn et al., 2009.** Lone Grøn, Signe Vang og Mette Kellberg Herholdt Mertz. *Den kroniske patient - nærbillede af livet med kronisk sygdom*. Dansk Sundhedsinstitut (DSI), 2009. ISBN ISBN 978-87-7488-631-0.

- Gøeg et al., 2018.** Kirstine Rosenbeck Gøeg, Rune Kongsgaard Rasmussen, Lasse Jensen, Christian Møller Wollesen, Søren Larsen og Louise Bilenberg Pape-Haugaard. *A future-proof architecture for telemedicine using loose-coupled modules and HL7 FHIR*. Computer Methods and Programs in Biomedicine, 160, 95–101, 2018. doi: 10.1016/j.cmpb.2018.03.010.
- Hajar, 2010.** Kashfi Hajar. *Applying a User Centered Design Methodology in a Clinical Context*. Studies in Health Technology and Informatics, pages 927–931, 2010. doi: 10.3233/978-1-60750-588-4-927.
- Hajar og Olof, 2011.** Kashfi Hajar og Torgersson Olof. *Supporting openEHR Java Desktop Application Developers*. Studies in Health Technology and Informatics, pages 724–728, 2011. doi: 10.3233/978-1-60750-806-9-724.
- Handel, 2011.** Marsha J. Handel. *MHealth (mobile health)-Using Apps for health and wellness*. Explore: The Journal of Science and Healing, 7(4), 256–261, 2011. doi: 10.1016/j.explore.2011.04.011.
- Hao et al., 2014.** Guang Hao, Zengwu Wang, Rui Guo, Zuo Chen et al. *Effects of ACEI/ARB in hypertensive patients with type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of randomized controlled studies*. BMC Cardiovascular Disorders, 14(1), 148, 2014. doi: 10.1186/1471-2261-14-148.
- Hayashino et al., 2012.** Yasuaki Hayashino, Jeffrey L. Jackson, Norio Fukumori, Fumiaki Nakamura og Shunichi Fukuhara. *Effects of supervised exercise on lipid profiles and blood pressure control in people with type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis of randomized controlled trials*. Diabetes Research and Clinical Practice, 98(3), 349–360, 2012. doi: 10.1016/j.diabres.2012.10.004.
- Hespanhol Junior et al., 2015.** Luiz Carlos Hespanhol Junior, Julian David Pillay, Willem van Mechelen og Evert Verhagen. *Meta-Analyses of the Effects of Habitual Running on Indices of Health in Physically Inactive Adults*. Sports Medicine, 45(10), 1455–1468, 2015. doi: 10.1007/s40279-015-0359-y.
- Hirst et al., 2012.** J. A. Hirst, A. J. Farmer, R. Ali, N. W. Roberts og R. J. Stevens. *Quantifying the Effect of Metformin Treatment and Dose on Glycemic Control*. Diabetes Care, 35(2), 446–454, 2012. doi: 10.2337/dc11-1465.
- Hirst et al., 2015.** Jennifer A. Hirst, Andrew J. Farmer, Benjamin G. Feakins, Jeffrey K. Aronson og Richard J. Stevens. *Quantifying the effects of diuretics and beta-adrenoceptor blockers on glycaemic control in diabetes mellitus - a systematic review and meta-analysis: Diuretics and beta-blockers on glycaemic control in diabetes*. British Journal of Clinical Pharmacology, 79(5), 733–743, 2015. doi: 10.1111/bcp.12543.
- HL7.** HL7. *Introducing HL7 FHIR*. URL <https://www.hl7.org/fhir/summary.html>.
- Hooper et al., 2012.** L. Hooper, A. Abdelhamid, H. J. Moore, W. Douthwaite, C. M. Skeaff og C. D. Summerbell. *Effect of reducing total fat intake on body weight: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials and cohort studies*. BMJ, 345 (dec06 1), e7666–e7666, 2012. doi: 10.1136/bmj.e7666.

- Hooper et al., 2015.** Lee Hooper, Asmaa Abdelhamid, Diane Bunn, Tracey Brown, Carolyn D Summerbell og C Murray Skeaff. *Effects of total fat intake on body weight.* Cochrane Database of Systematic Reviews, 2015. doi: 10.1002/14651858.CD011834.
- Hou et al., 2015.** Qingtao Hou, Yun Li, Ling Li, Gaiping Cheng et al. *The Metabolic Effects of Oats Intake in Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis.* Nutrients, 7(12), 10369–10387, 2015. doi: 10.3390/nu7125536.
- Hu et al., 2012.** Tian Hu, Katherine T. Mills, Lu Yao, Kathryn Demanelis et al. *Effects of Low-Carbohydrate Diets Versus Low-Fat Diets on Metabolic Risk Factors: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Clinical Trials.* American Journal of Epidemiology, 176(suppl_7), S44–S54, 2012. doi: 10.1093/aje/kws264.
- Huang et al., 2016.** Xiao-Li Huang, Jian-Hua Pan, Dan Chen, Jing Chen, Fang Chen og Tao-Tao Hu. *Efficacy of lifestyle interventions in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis.* European Journal of Internal Medicine, 27, 37–47, 2016. doi: 10.1016/j.ejim.2015.11.016.
- Huntriss et al., 2018.** Rosemary Huntriss, Malcolm Campbell og Carol Bedwell. *The interpretation and effect of a low-carbohydrate diet in the management of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials.* European Journal of Clinical Nutrition, 72(3), 311–325, 2018. doi: 10.1038/s41430-017-0019-4.
- Ishiguro et al., 2016.** Hajime Ishiguro, Satoru Kodama, Chika Horikawa, Kazuya Fujihara et al. *In Search of the Ideal Resistance Training Program to Improve Glycemic Control and its Indication for Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis.* Sports Medicine, 46(1), 67–77, 2016. doi: 10.1007/s40279-015-0379-7.
- Jain, 2015.** Kewal K. Jain. *Textbook of personalized medicine.* 2015. ISBN 978-1-4419-0769-1.
- Jayawardena et al., 2018.** Ranil Jayawardena, Priyanga Ranasinghe, Tharindu Chathuranga, Piyusha Milani Atapattu og Anoop Misra. *The benefits of yoga practice compared to physical exercise in the management of type 2 Diabetes Mellitus: A systematic review and meta-analysis.* Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews, 12(5), 795–805, 2018. doi: 10.1016/j.dsx.2018.04.008.
- Jelleyman et al., 2015.** C. Jelleyman, T. Yates, G. O'Donovan, L. J. Gray et al. *The effects of high-intensity interval training on glucose regulation and insulin resistance: a meta-analysis: The effects of HIIT on metabolic health.* Obesity Reviews, 16(11), 942–961, 2015. doi: 10.1111/obr.12317.
- Jensen et al., 2017.** Heidi Amalie Rosendahl Jensen, Lau Caspar Thygesen og Michael Davidsen. *Sygdomsudviklingen i Danmark fremskrevet til 2030 - KOL og type 2-diabetes.* 2017. ISBN ISBN 978-87-7899-369-4.
- Jia et al., 2019.** Y. Jia, Y. Lao, H. Zhu, N. Li og S.-W. Leung. *Is metformin still the most efficacious first-line oral hypoglycaemic drug in treating type 2 diabetes? A network meta-analysis of randomized controlled trials.* Obesity Reviews, 20(1), 1–12, 2019. doi: 10.1111/obr.12753.

- Kar et al., 2016.** Debasish Kar, Clare Gillies, Francesco Zaccardi, David Webb et al. *Relationship of cardiometabolic parameters in non-smokers, current smokers, and quitters in diabetes: a systematic review and meta-analysis.* Cardiovascular Diabetology, 15(1), 158, 2016. ISSN 1475-2840. doi: 10.1186/s12933-016-0475-5.
- Karlson et al., 2016.** Björn W Karlson, Michael K Palmer, Stephen J Nicholls, Pia Lundman og Philip J Barter. *Doses of rosuvastatin, atorvastatin and simvastatin that induce equal reductions in LDL-C and non-HDL-C: Results from the VOYAGER meta-analysis.* European Journal of Preventive Cardiology, 23(7), 744–747, 2016. doi: 10.1177/2047487315598710.
- Karter et al., 2005.** Andrew J. Karter, Howard H. Moffet, Jennifer Liu, Melissa M. Parker et al. *Achieving good glycemic control: initiation of new antihyperglycemic therapies in patients with type 2 diabetes from the Kaiser Permanente Northern California Diabetes Registry.* The American journal of managed care, 11(4), 262–270, 2005. ISSN 1088-0224.
- Kaufman og Salahi, 2017.** Neal Kaufman og Ayten Salahi. *Using Digital Health Technology to Prevent and Treat Diabetes.* Diabetes Technology & Therapeutics, 19(S1), S–59–S–73, 2017. doi: 10.1089/dia.2017.2506.
- Kennedy og Roberts, 2013.** Mark Kennedy og Adam Roberts. *Complex type 2 diabetes mellitus.* diabetes mellitus, page 4, 2013.
- Khattab et al., 2010.** Maysaa Khattab, Yousef S. Khader, Abdelkarim Al-Khawaldeh og Kamel Ajlouni. *Factors associated with poor glycemic control among patients with Type 2 diabetes.* Journal of Diabetes and its Complications, 24(2), 84–89, 2010. doi: 10.1016/j.jdiacomp.2008.12.008.
- Kim et al., 2016.** Jung Eun Kim, Lauren E. O'Connor, Laura P. Sands, Mary B. Slebodnik og Wayne W. Campbell. *Effects of dietary protein intake on body composition changes after weight loss in older adults: a systematic review and meta-analysis.* Nutrition Reviews, 74(3), 210–224, 2016. doi: 10.1093/nutrit/nuv065.
- Koray et al., 2011.** Atalag Koray, Yang Hong Yul, Tempero Ewan og Warren Jim. *Model Driven Development of Clinical Information Systems using openEHR.* Studies in Health Technology and Informatics, pages 849–853, 2011. doi: 10.3233/978-1-60750-806-9-849.
- Korol et al., 2017.** Sandra Korol, Fannie Mottet, Sylvie Perreault, William L. Baker, Michel White og Simon de Denu. *A systematic review and meta-analysis of the impact of mineralocorticoid receptor antagonists on glucose homeostasis.* Medicine, 96(48), e8719, 2017. doi: 10.1097/MD.00000000000008719.
- Lankisch et al., 2016.** Mark R. Lankisch, Stefano Del Prato, Marie-Paule Dain, Peter Mullins og David R. Owens. *Use of a basal-plus insulin regimen in persons with type 2 diabetes stratified by age and body mass index: A pooled analysis of four clinical trials.* Primary Care Diabetes, 10(1), 51–59, 2016. doi: 10.1016/j.pcd.2015.05.003.
- Larsen og Kanstrup, 2018.** Mogens Lytken Larsen og Helle Kanstrup. *Dyslipidæmi,* 2018. URL <https://pro.medicin.dk/sygdomme/sygdom/318188>.

- Lasserson et al., 2009.** D. S. Lasserson, P. Glasziou, R. Perera, R. R. Holman og A. J. Farmer. *Optimal insulin regimens in type 2 diabetes mellitus: systematic review and meta-analyses*. *Diabetologia*, 52(10), 1990–2000, 2009. doi: 10.1007/s00125-009-1468-7.
- Lilja et al., 2018.** Mikael Lilja, Margareta Hellgren og Stefan Jansson. *Diagnos och behandlingsmål vid diabetes typ 2*. *Läkartidningen*, page 5, 2018.
- Limacher-Gisler et al., 2013.** F. Limacher-Gisler, L. Molyneaux, D. K. Yue, T. Wu et al. *Long-Term Complications and Mortality in Young-Onset Diabetes: Type 2 diabetes is more hazardous and lethal than type 1 diabetes*. *Diabetes Care*, 36(12), 3863–3869, 2013. doi: 10.2337/dc12-2455.
- Lin et al., 2016.** J. J. Lin, H. C. Chang, C. T. Ku og H. Y. Chen. *Hydrochlorothiazide hypertension treatment induced metabolic effects in type 2 diabetes*. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, page 9, 2016.
- Linneberg et al., 2015.** Allan Linneberg, Rikke K. Jacobsen, Tea Skaaby, Amy E. Taylor et al. *Effect of Smoking on Blood Pressure and Resting Heart Rate: A Mendelian Randomization Meta-Analysis in the CARTA Consortium*. *Circulation: Cardiovascular Genetics*, 8(6), 832–841, 2015. doi: 10.1161/CIRCGENETICS.115.001225.
- Liu et al., 2019.** Yubo Liu, Weibing Ye, Qian Chen, Yong Zhang, Chia-Hua Kuo og Mallikarjuna Korivi. *Resistance Exercise Intensity is Correlated with Attenuation of HbA1c and Insulin in Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(1), 140, 2019. doi: 10.3390/ijerph16010140.
- Liubaoerjijin et al., 2016.** Yilina Liubaoerjijin, Tasuku Terada, Kevin Fletcher og Normand G. Boulé. *Effect of aerobic exercise intensity on glycemic control in type 2 diabetes: a meta-analysis of head-to-head randomized trials*. *Acta Diabetologica*, 53(5), 769–781, 2016. doi: 10.1007/s00592-016-0870-0.
- Lyon og Koerner, 2016.** Aaron R. Lyon og Kelly Koerner. *User-Centered Design for Psychosocial Intervention Development and Implementation*. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 23(2), 180–200, 2016. doi: 10.1111/cpsp.12154.
- Lægemedelstyrelsen, 2019.** Lægemedelstyrelsen. *Interaktionsdatabasen.dk*, 2019. URL <http://interaktionsdatabasen.dk/>.
- Madsen et al., 2009.** M. H Madsen, B Højgaard, J Albæk og Sundhedsstyrelsen. *Health literacy - Begrebet, konsekvenser og mulige interventioner: Notat udarbejdet for Sundhedsstyrelsen af Dansk Sundhedsinstitut*. Sundhedsstyrelsen, København, 2009. ISBN 978-87-7676-977-2.
- Malandrino og Smith, 2011.** Noemi Malandrino og Robert J. Smith. *Personalized medicine in diabetes*. *Clinical Chemistry*, 57(2), 231–240, 2011. doi: 10.1373/clinchem.2010.156901.
- Marson et al., 2016.** Elisa Corrêa Marson, Rodrigo Sudatti Delevatti, Alexandre König Garcia Prado, Nathalie Netto og Luiz Fernando Martins Krueel. *Effects of aerobic, resistance, and combined exercise training on insulin resistance markers in overweight or*

- obese children and adolescents: A systematic review and meta-analysis*. Preventive Medicine, 93, 211–218, 2016. doi: 10.1016/j.ypmed.2016.10.020.
- Maruthur et al., 2016.** Nisa M. Maruthur, Eva Tseng, Susan Hutfless, Lisa M. Wilson et al. *Diabetes Medications as Monotherapy or Metformin-Based Combination Therapy for Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-analysis*. Annals of Internal Medicine, 164(11), 740, 2016. doi: 10.7326/M15-2650.
- Matthew-Maich et al., 2016.** Nancy Matthew-Maich, Lauren Harris, Jenny Ploeg, Maureen Markle-Reid et al. *Designing, Implementing, and Evaluating Mobile Health Technologies for Managing Chronic Conditions in Older Adults: A Scoping Review*. JMIR mHealth and uHealth, 4(2), e29, 2016. doi: 10.2196/mhealth.5127.
- Miller et al., 2014.** P. E. Miller, M. Van Elswyk og D. D. Alexander. *Long-Chain Omega-3 Fatty Acids Eicosapentaenoic Acid and Docosahexaenoic Acid and Blood Pressure: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials*. American Journal of Hypertension, 27(7), 885–896, 2014. doi: 10.1093/ajh/hpu024.
- Moreno-Conde et al., 2015.** Alberto Moreno-Conde, David Moner, Wellington Dimas da Cruz, Marcelo R Santos et al. *Clinical information modeling processes for semantic interoperability of electronic health records: systematic review and inductive analysis*. Journal of the American Medical Informatics Association, 22(4), 925–934, 2015. doi: 10.1093/jamia/ocv008.
- Morris et al., 2015.** Richard W Morris, Amy E Taylor, Meg E Fluharty, Johan H Bjørngaard et al. *Heavier smoking may lead to a relative increase in waist circumference: evidence for a causal relationship from a Mendelian randomisation meta-analysis*. The CARTA consortium. Open Access, page 10, 2015.
- Morrish et al., 2001.** N. J. Morrish, L. K. Stevens, J. H. Fuller, H. Keen og the WHO Multinational Study Group. *Mortality and causes of death in the WHO multinational study of vascular disease in diabetes*. Diabetologia, 44(S2), S14–S21, 2001. doi: 10.1007/PL00002934.
- Mosa et al., 2012.** Abu Saleh Mohammad Mosa, Illhoi Yoo og Lincoln Sheets. *A Systematic Review of Healthcare Applications for Smartphones*. BMC Medical Informatics and Decision Making, 12(1), 2012. doi: 10.1186/1472-6947-12-67.
- Mukete og Rosendorff, 2013.** Bertrand N. Mukete og Clive Rosendorff. *Effects of low-dose thiazide diuretics on fasting plasma glucose and serum potassium—a meta-analysis*. Journal of the American Society of Hypertension, 7(6), 454–466, 2013. doi: 10.1016/j.jash.2013.05.004.
- Nakamura et al., 2009.** K Nakamura, F Barzi, R Huxley, T-H Lam et al. *Does cigarette smoking exacerbate the effect of total cholesterol and high-density lipoprotein cholesterol on the risk of cardiovascular diseases?* Heart, 95(11), 909–916, 2009. doi: 10.1136/hrt.2008.147066.
- Naude et al., 2014.** Celeste E. Naude, Anel Schoonees, Marjanne Senekal, Taryn Young, Paul Garner og Jimmy Volmink. *Low Carbohydrate versus Isoenergetic Balanced Diets for*

- Reducing Weight and Cardiovascular Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis*. PLoS ONE, 9(7), e100652, 2014. doi: 10.1371/journal.pone.0100652.
- Nery et al., 2017.** Cybelle Nery, Silvia Regina Arruda De Moraes, Karyne Albino Novaes, Márcio Almeida Bezerra, Patrícia Verçoza De Castro Silveira og Andrea Lemos. *Effectiveness of resistance exercise compared to aerobic exercise without insulin therapy in patients with type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis*. Brazilian Journal of Physical Therapy, 21(6), 400–415, 2017. doi: 10.1016/j.bjpt.2017.06.004.
- Noronha et al., 2018.** Jarvis Noronha, Catherine Braunstein, Sonia Blanco Mejia, Tauseef Khan et al. *The Effect of Small Doses of Fructose and Its Epimers on Glycemic Control: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Feeding Trials*. Nutrients, 10(11), 1805, 2018. doi: 10.3390/nu10111805.
- Harri Oinas-Kukkonen, editor. *Persuasive technology: third international conference, PERSUASIVE 2008, Oulu, Finland, June 4-6, 2008: proceedings*. 5033, Lecture notes in computer science. Springer, Berlin ; New York, 2008. ISBN 978-3-540-68500-5.
- O'Mahoney et al., 2018.** Lauren L. O'Mahoney, Jamie Matu, Oliver J. Price, Karen M. Birch et al. *Omega-3 polyunsaturated fatty acids favourably modulate cardiometabolic biomarkers in type 2 diabetes: a meta-analysis and meta-regression of randomized controlled trials*. Cardiovascular Diabetology, 17(1), 98, 2018. doi: 10.1186/s12933-018-0740-x.
- Pai et al., 2016.** Lee-Wen Pai, Tsai-Chung Li, Yueh-Juen Hwu, Shu-Chuan Chang, Li-Li Chen og Pi-Ying Chang. *The effectiveness of regular leisure-time physical activities on long-term glycemic control in people with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis*. Diabetes Research and Clinical Practice, 113, 77–85, 2016. doi: 10.1016/j.diabres.2016.01.011.
- Palmer et al., 2016.** Suetonia C. Palmer, Dimitris Mavridis, Antonio Nicolucci, David W. Johnson et al. *Comparison of Clinical Outcomes and Adverse Events Associated With Glucose-Lowering Drugs in Patients With Type 2 Diabetes: A Meta-analysis*. JAMA, 316(3), 313, 2016. doi: 10.1001/jama.2016.9400.
- Pan et al., 2018.** Bei Pan, Long Ge, Yang-qin Xun, Ya-jing Chen et al. *Exercise training modalities in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and network meta-analysis*. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 15(1), 72, 2018. doi: 10.1186/s12966-018-0703-3.
- Pecoraro et al., 2014.** Valentina Pecoraro, Lorenzo Moja, Luigi Dall'Olmo, Glauco Cappellini og Silvio Garattini. *Most appropriate animal models to study the efficacy of statins: a systematic review*. European Journal of Clinical Investigation, 44(9), 848–871, 2014. doi: 10.1111/eci.12304.
- Petersen og Bertelsen, 2015.** Lone Stub Petersen og Pernille Bertelsen. *Undersøgelse af borgernes perspektiv på sundheds-it i 2015 - en udforskning af danskernes kendskab, holdninger, anvendelse og forhold til it til gavn for eget helbred*. 2015. ISSN 1397 – 9507.

- Petersen og Hempler, 2017.** Mira Petersen og Nana F. Hempler. *Development and testing of a mobile application to support diabetes self-management for people with newly diagnosed type 2 diabetes: a design thinking case study.* BMC Medical Informatics and Decision Making; London, 17, 2017. doi: <http://dx.doi.org.zorac.aub.aau.dk/10.1186/s12911-017-0493-6>.
- Petersen, 2018a.** Morten Elbæk Petersen. *Sundhedsinformatik i sundhedsvæsenet.* 2018. ISBN 978-87-12-05457-3.
- Petersen, 2018b.** Morten Elbæk Petersen. *Ønsker og forventninger til sundhed.dk som national indgang til sundhedsdata,* 2018.
- Piano et al., 2011.** Mariann R. Piano, Marilyn A. Prasun, Thomas Stamos og Vicki Groo. *Flexible Diuretic Titration in Chronic Heart Failure: Where Is the Evidence?* Journal of Cardiac Failure, 17(11), 944–954, 2011. doi: 10.1016/j.cardfail.2011.10.001.
- Pontiroli et al., 2011.** A. E. Pontiroli, L. Miele og A. Morabito. *Increase of body weight during the first year of intensive insulin treatment in type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis.* Diabetes, Obesity and Metabolism, 13(11), 1008–1019, 2011. doi: 10.1111/j.1463-1326.2011.01433.x.
- Pontiroli et al., 2012.** A. E. Pontiroli, L. Miele og A. Morabito. *Metabolic control and risk of hypoglycaemia during the first year of intensive insulin treatment in type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis.* Diabetes, Obesity and Metabolism, 14(5), 433–446, 2012. doi: 10.1111/j.1463-1326.2011.01543.x.
- Post et al., 2012.** R. E. Post, A. G. Mainous, D. E. King og K. N. Simpson. *Dietary Fiber for the Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus: A Meta-Analysis.* The Journal of the American Board of Family Medicine, 25(1), 16–23, 2012. doi: 10.3122/jabfm.2012.01.110148.
- Powers et al., 2016.** Margaret A. Powers, Joan Bardsley, Marjorie Cypress, Paulina Duker et al. *Diabetes self-management education and support in type 2 diabetes: A joint position statement of the American Diabetes Association, the American Association of diabetes educators, and the Academy of nutrition and dietetics.* Clinical Diabetes, 34(2), 70–80, 2016. doi: 10.2337/diaclin.34.2.70.
- Pro.medicin.dk, 2019.** Pro.medicin.dk. *Metformin "Actavis",* 2019. URL <https://pro.medicin.dk/Medicin/Praeparater/2900>.
- Qian et al., 2016.** Frank Qian, Andres Ardisson Korat, Vasanti Malik og Frank B. Hu. *Metabolic Effects of Monounsaturated Fatty Acid–Enriched Diets Compared With Carbohydrate or Polyunsaturated Fatty Acid–Enriched Diets in Patients With Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials.* Diabetes Care, 39(8), 1448–1457, 2016. doi: 10.2337/dc16-0513.
- Qiu et al., 2014.** Shanhui Qiu, Xue Cai, Uwe Schumann, Martina Velders, Zilin Sun og Jürgen Michael Steinacker. *Impact of Walking on Glycemic Control and Other Cardiovascular Risk Factors in Type 2 Diabetes: A Meta-Analysis.* PLoS ONE, 9(10), e109767, 2014. doi: 10.1371/journal.pone.0109767.

- Region Hovedstaden.** Region Hovedstaden. *Sundhedsjournalen på sundhed.dk*. URL <https://www.regionh.dk/Sundhed/sygdom-og-behandling/Selvbetjening/Sider/Min-sundhedsjournal-paa-sundhed-dk.aspx>.
- Region Midtjylland.** Region Midtjylland. *Sundhedsjournal*. URL <http://www.rm.dk/sundhed/behandling/patientkontoret/patientrettigheder/las-din-egen-journal/e-journal/>.
- Region Nordjylland, 2018.** Region Nordjylland. *Læs med i din sundhedsjournal*, 2018. URL <https://rn.dk/sundhed/patient-i-region-nordjylland/dine-rettigheder-som-patient/indsigt-i-patientforloeb/laes-med-i-din-sundhedsjournal>.
- Russell-Jones et al., 2015.** D. Russell-Jones, M.-A. Gall, M. Niemeyer, M. Diamant og S. Del Prato. *Insulin degludec results in lower rates of nocturnal hypoglycaemia and fasting plasma glucose vs. insulin glargine: A meta-analysis of seven clinical trials*. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 25(10), 898–905, 2015. doi: 10.1016/j.numecd.2015.06.005.
- Rys et al., 2014.** P. Rys, P. Wojciechowski, S. Siejka, P. Małcki, Ł. Hak og M. T. Małcki. *A comparison of biphasic insulin aspart and insulin glargine administered with oral antidiabetic drugs in type 2 diabetes mellitus - a systematic review and meta-analysis*. International Journal of Clinical Practice, 68(3), 304–313, 2014. doi: 10.1111/ijcp.12337.
- Rys et al., 2015.** Przemysław Rys, Piotr Wojciechowski, Agnieszka Rogoz-Sitek, Grzegorz Nieszczyński et al. *Systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials comparing efficacy and safety outcomes of insulin glargine with NPH insulin, premixed insulin preparations or with insulin detemir in type 2 diabetes mellitus*. Acta Diabetologica, 52(4), 649–662, 2015. doi: 10.1007/s00592-014-0698-4.
- Röhling et al., 2016.** M. Röhling, C. Herder, M. Roden, T. Stemper og K. Müssig. *Effects of Long-Term Exercise Interventions on Glycaemic Control in Type 1 and Type 2 Diabetes: a Systematic Review*. Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes, 124(08), 487–494, 2016. doi: 10.1055/s-0042-106293.
- Sackner-Bernstein et al., 2015.** Jonathan Sackner-Bernstein, David Kanter og Sanjay Kaul. *Dietary Intervention for Overweight and Obese Adults: Comparison of Low-Carbohydrate and Low-Fat Diets. A Meta-Analysis*. PLOS ONE, 10(10), e0139817, 2015. doi: 10.1371/journal.pone.0139817.
- Santesso et al., 2012.** N Santesso, E A Akl, M Bianchi, A Mente et al. *Effects of higher-versus lower-protein diets on health outcomes: a systematic review and meta-analysis*. European Journal of Clinical Nutrition, 66(7), 780–788, 2012. doi: 10.1038/ejcn.2012.37.
- Schiøtz et al., 2012.** M. L. Schiøtz, M. Bøgelund, T. Almdal, B. B. Jensen og I. Willaing. *Social support and self-management behaviour among patients with Type 2 diabetes*. Diabetic Medicine, 29(5), 654–661, 2012. doi: 10.1111/j.1464-5491.2011.03485.x.
- Schuler et al., 2006.** Thilo Schuler, Sebastian Garde, Sam Heard og Thomas Beale. *Towards Automatically Generating Graphical User Interfaces from openEHR Archetypes*.

Studies in health technology and informatics, page 6, 2006. doi: 10.3233/978-1-58603-647-8-221.

Schwingshackl et al., 2011a. L. Schwingshackl, B. Strasser og G. Hoffmann. *Effects of Monounsaturated Fatty Acids on Cardiovascular Risk Factors: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Annals of Nutrition and Metabolism, 59(2-4), 176–186, 2011. doi: 10.1159/000334071.

Schwingshackl et al., 2011b. L. Schwingshackl, B. Strasser og G. Hoffmann. *Effects of Monounsaturated Fatty Acids on Glycaemic Control in Patients with Abnormal Glucose Metabolism: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Annals of Nutrition and Metabolism, 58(4), 290–296, 2011. doi: 10.1159/000331214.

Schwingshackl et al., 2017a. L Schwingshackl, A-M Lampousi, M P Portillo, D Romaguera, G Hoffmann og H Boeing. *Olive oil in the prevention and management of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of cohort studies and intervention trials*. Nutrition & Diabetes, 7(4), e262–e262, 2017. doi: 10.1038/nutd.2017.12.

Schwingshackl og Hoffmann, 2012. Lukas Schwingshackl og Georg Hoffmann. *Monounsaturated Fatty Acids and Risk of Cardiovascular Disease: Synopsis of the Evidence Available from Systematic Reviews and Meta-Analyses*. Nutrients, 4(12), 1989–2007, 2012. doi: 10.3390/nu4121989.

Schwingshackl og Hoffmann, 2013. Lukas Schwingshackl og Georg Hoffmann. *Long-term effects of low-fat diets either low or high in protein on cardiovascular and metabolic risk factors: a systematic review and meta-analysis*. Nutrition Journal, 12(1), 48, 2013. doi: 10.1186/1475-2891-12-48.

Schwingshackl og Hoffmann, 2014. Lukas Schwingshackl og Georg Hoffmann. *Comparison of the long-term effects of high-fat v. low-fat diet consumption on cardiometabolic risk factors in subjects with abnormal glucose metabolism: a systematic review and meta-analysis*. British Journal of Nutrition, 111(12), 2047–2058, 2014. doi: 10.1017/S0007114514000464.

Schwingshackl et al., 2014. Lukas Schwingshackl, Benjamin Missbach, Sofia Dias, Jürgen König og Georg Hoffmann. *Impact of different training modalities on glycaemic control and blood lipids in patients with type 2 diabetes: a systematic review and network meta-analysis*. Diabetologia, 57(9), 1789–1797, 2014. doi: 10.1007/s00125-014-3303-z.

Schwingshackl et al., 2015. Lukas Schwingshackl, Benjamin Missbach, Jürgen König og Georg Hoffmann. *Adherence to a Mediterranean diet and risk of diabetes: A systematic review and meta-analysis*. Public Health Nutrition, 18(7), 1292–1299, 2015. ISSN 14752727. doi: 10.1017/S1368980014001542.

Schwingshackl et al., 2017b. Lukas Schwingshackl, Anna Chaimani, Georg Hoffmann, Carolina Schwedhelm og Heiner Boeing. *Impact of different dietary approaches on glycemic control and cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes: a protocol for a systematic review and network meta-analysis*. Systematic Reviews, 6(1), 57, 2017. doi: 10.1186/s13643-017-0455-1.

- Schwingshackl et al., 2018.** Lukas Schwingshackl, Anna Chaimani, Georg Hoffmann, Carolina Schwedhelm og Heiner Boeing. *A network meta-analysis on the comparative efficacy of different dietary approaches on glycaemic control in patients with type 2 diabetes mellitus*. European Journal of Epidemiology, 33(2), 157–170, 2018. doi: 10.1007/s10654-017-0352-x.
- Sebire et al., 2018.** Simon J. Sebire, Zoi Toumpakari, Katrina M. Turner, Ashley R. Cooper et al. *“I’ve made this my lifestyle now”: a prospective qualitative study of motivation for lifestyle change among people with newly diagnosed type two diabetes mellitus*. BMC Public Health; London, 18, 2018. doi: <http://dx.doi.org.zorac.aub.aau.dk/10.1186/s12889-018-5114-5>.
- Semenov et al., 2018.** Ilia Semenov, Georgy Kopanitsa, Dmitry Denisov, Yakovenko Alexandr, Roman Osenev og Yury Andreychuk. *Patients Decision Aid System Based on FHIR Profiles*. Journal of Medical Systems, 42(9), 166, 2018. doi: 10.1007/s10916-018-1016-4.
- Shamoon et al., 1993.** H. Shamoon, H. Duffy, N. Fleischer, S. Engel og et al. *The effect of intensitive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus*. The New England Journal of Medicine, 329(14), 1993. doi: 10.1056/NEJM199309303291401.
- Silva et al., 2013.** Flávia M Silva, Caroline K Kramer, Jussara C de Almeida, Thais Steemburgo, Jorge Luiz Gross og Mirela J Azevedo. *Fiber intake and glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials*. Nutrition Reviews, 71(12), 790–801, 2013. doi: 10.1111/nure.12076.
- Smith et al., 2016.** Andrea D. Smith, Alessio Crippa, James Woodcock og Søren Brage. *Physical activity and incident type 2 diabetes mellitus: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies*. Diabetologia, 59(12), 2527–2545, 2016. doi: 10.1007/s00125-016-4079-0.
- Smith et al., 2010.** Robert J. Smith, David M. Nathan, Silva A. Arslanian, Leif Groop, Robert A. Rizza og Jerome I. Rotter. *Individualizing Therapies in Type 2 Diabetes Mellitus Based on Patient Characteristics: What We Know and What We Need to Know*. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 95(4), 1566–1574, 2010. doi: 10.1210/jc.2009-1966.
- Snorgaard et al., 2018.** Ole Snorgaard, Jette Kolding Kristensen, Kirubakaran Balasubramaniam, Leif Breum, Morten Charles og et al. *Farmakologisk behandling af type 2-diabetes - 2018 Revision Guidelines for type 2-diabetes - En fælles behandlingsvejledning for enslydende kliniske behandlingsmål*, Dansk Selskab for Almen Medicin (DSAM), 2018. URL <https://vejledninger.dsam.dk/media/files/4/guidelines-2018-final.pdf>.
- Soulimane et al., 2014.** Soraya Soulimane, William H. Herman, Celine Lange, Crystal M. Y. Lee et al. *HbA1c, fasting and 2 h plasma glucose in current, ex- and never-smokers: a meta-analysis*. Diabetologia, 57(1), 30–39, 2014. doi: 10.1007/s00125-013-3058-y.

- Statens Serum Institut, 2015.** Statens Serum Institut. *Store Udgifter Forbundet med Multisygdom*. Afdeling for Sundhedsanalyser, page 10, 2015. URL <https://sundhedsdatastyrelsen.dk/da/tal-og-analyser/analyser-og-rapporter/sygdomme/multisygdom>.
- Sukala et al., 2012.** William R. Sukala, Rachel Page og Birinder S. Cheema. *Exercise training in high-risk ethnic populations with type 2 diabetes: A systematic review of clinical trials*. Diabetes Research and Clinical Practice, 97(2), 206–216, 2012. doi: 10.1016/j.diabres.2012.02.001.
- Sun et al., 2018.** Di Sun, Xu Zhang og Xiu-xin Hou. *Effects of Insulin Treatment with Glargine or Premixed Insulin Lispro Programs in Type 2 Diabetes Mellitus Patients: A Meta-analysis of Randomized Clinical Trials*. Diabetes Technology & Therapeutics, 20(9), 622–627, 2018. doi: 10.1089/dia.2018.0132.
- Sun et al., 2019.** Juan Sun, Ya Wang, Xiaoyi Zhang og Hong He. *The effects of metformin on insulin resistance in overweight or obese children and adolescents: A PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*. Medicine, 98(4), e14249, 2019. doi: 10.1097/MD.00000000000014249.
- Sundheds- og Ældreministeriet, 2017.** Sundheds- og Ældreministeriet. *Den nationale diabetes-handlingsplan*. 2017. ISBN ISBN: 978-87-7601-378-3.
- Sundheds- og Ældreministeriet, 2018.** Sundheds- og Ældreministeriet. *Et sikkert og sammenhængende sundhedsnetværk for alle*. 2018.
- Sundhedsdatastyrelsen, 2015.** Sundhedsdatastyrelsen. *Borgere med multisygdom*, Statens Serum Institut (SSI) og National Sundhedsdokumentation og - IT (NSI), 2015. URL <https://sundhedsdatastyrelsen.dk/da/tal-og-analyser/analyser-og-rapporter/sygdomme/multisygdom>.
- Sundhedsdatastyrelsen, 2016.** Sundhedsdatastyrelsen. *Digital understøttelse af tværgående komplekse patientforløb*, 2016.
- Sundhedsdatastyrelsen, 2017.** Sundhedsdatastyrelsen. *Nye sygdomstilfælde*. Sundhedsdatastyrelsen, 2017. URL <http://esundhed.dk/sundhedsregistre/uks/uks02/Sider/tabel01.aspx>.
- Sundhedsdatastyrelsen, 2018.** Sundhedsdatastyrelsen. *SNOMED CT i Danmark*, 2018. URL <https://sundhedsdatastyrelsen.dk/snomedct>.
- Sundhedsstyrelsen, 2005.** Sundhedsstyrelsen. *Kronisk sygdom - Patient, sundhedsvæsen og samfund - Forudsætninger for det gode forløb*. 2005. ISBN 87-7676-217-3.
- Sundhedsstyrelsen, 2012.** Sundhedsstyrelsen. *Forløbsprogrammer for kronisk sygdom: - den generiske model*. København, 2012. ISBN 978-87-7104-415-7.
- Sundhedsstyrelsen, 2015.** Sundhedsstyrelsen. *National klinisk retningslinje for udvalgte sundhedsfaglige indsatser ved rehabilitering til patienter med type 2 diabetes*. Sundhedsstyrelsen, Kbh., 2015. ISBN 978-87-7104-624-3.

- Sundhedsstyrelsen, 2017.** Sundhedsstyrelsen. *Anbefalinger tværsektorielle forløb for mennesker med type 2-diabetes*, 2017.
- Sundhedsstyrelsen, 2019.** Sundhedsstyrelsen. *Farmakologisk glukosesænkende behandling af type 2-diabetes*, 2019. URL <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj9kJCgdTiAhUBY1AKHdcCC20QFjABegQIBRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.sst.dk%2F-%2Fmedia%2Fviden%2FLaegemidler%2FRekommandationsliste%2FFarmakologisk-glukoses%25C3%25A6nkende-behandling-af-type-2-diabetes%2FFarmakologisk-glukosesaenkende-behandling-af-diabetes-ny.ashx%3Fla%3Dda%26hash%3D2D7A0A4AB93278449C63E43656A67429FBE82BD4&usg=AOvVaw2FV7fZS3tXcX74z6W5eh8B>.
- Sundhedsstyrelsen og Statens Institut for Folkesundhed, 2015.** Sundhedsstyrelsen og Statens Institut for Folkesundhed. *Sygdomsbyrden i Danmark*. 2015. ISBN 978-87-7104-656-4.
- Swerdlow et al., 2015.** Daniel I Swerdlow, David Preiss, Karoline B Kuchenbaecker, Michael V Holmes et al. *HMG-coenzyme A reductase inhibition, type 2 diabetes, and bodyweight: evidence from genetic analysis and randomised trials*. The Lancet, 385(9965), 351–361, 2015. doi: 10.1016/S0140-6736(14)61183-1.
- Sølvkjær, 2019.** Martin Sølvkjær. *Sundhedsteknologi i praksis*. 2019. ISBN 978-87-7749-932-6.
- Takahashi et al., 2016.** S Takahashi, J Katada, H Daida, F Kitamura og K Yokoyama. *Effects of mineralocorticoid receptor antagonists in patients with hypertension and diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis*. Journal of Human Hypertension, 30(9), 534–542, 2016. doi: 10.1038/jhh.2015.119.
- Thomas et al., 2006.** Merlin C. Thomas, Andrew J. Weekes, Olivia J. Broadley, Mark E. Cooper og Tim H. Mathew. *The burden of chronic kidney disease in Australian patients with type 2 diabetes (the NEFRON study)*. Medical Journal of Australia, 185(3), 140–144, 2006. doi: 10.5694/j.1326-5377.2006.tb00499.x.
- Tian et al., 2015.** J. Tian, A. Venn, P. Otahal og S. Gall. *The association between quitting smoking and weight gain: a systemic review and meta-analysis of prospective cohort studies: Smoking cessation and weight gain*. Obesity Reviews, 16(10), 883–901, 2015. doi: 10.1111/obr.12304.
- Tobias et al., 2015.** Deirdre K Tobias, Mu Chen, JoAnn E Manson, David S Ludwig, Walter Willett og Frank B Hu. *Effect of low-fat diet interventions versus other diet interventions on long-term weight change in adults: a systematic review and meta-analysis*. The Lancet Diabetes & Endocrinology, 3(12), 968–979, 2015. doi: 10.1016/S2213-8587(15)00367-8.
- UK Prospective Diabetes Study, 1998.** UK Prospective Diabetes Study. *Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33)*. The Lancet, 352 (9131), 837–853, 1998. doi: 10.1016/S0140-6736(98)07019-6.

- Umpierre, 2011.** Daniel Umpierre. *Physical Activity Advice Only or Structured Exercise Training and Association With HbA_{1c} Levels in Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-analysis*. JAMA, 305(17), 1790, 2011. doi: 10.1001/jama.2011.576.
- Vallejo-Vaz et al., 2015.** Antonio J. Vallejo-Vaz, Sreenivasa Rao Kondapally Seshasai, Kazumasa Kurogi, Ichiro Michishita et al. *Effect of pitavastatin on glucose, HbA_{1c} and incident diabetes: A meta-analysis of randomized controlled clinical trials in individuals without diabetes*. Atherosclerosis, 241(2), 409–418, 2015. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2015.06.001.
- van der Linden et al., 2007.** Helma van der Linden, Thilo Schuler, Rong Chen og Jan Talmon. *Generic Screen Representations for Future Proof Systems – Is It Possible? Two-model approach to a generic GUI*. Studies in Health Technology and Informatics, 129, 2007. doi: 10.3233/978-1-58603-774-1-1122.
- van der Linden et al., 2009.** Helma van der Linden, Tony Austin og Jan Talmon. *Generic screen representations for future-proof systems, is it possible?* Computer Methods and Programs in Biomedicine, 95(3), 213–226, 2009. doi: 10.1016/j.cmpb.2009.03.003.
- Vazquez et al., 2007.** Gabriela Vazquez, Sue Duval, David R. Jacobs og Karri Silventoinen. *Comparison of body mass index, waist circumference, and waist/hip ratio in predicting incident diabetes: A meta-analysis*. Epidemiologic Reviews, 29(1), 115–128, 2007. doi: 10.1093/epirev/mxm008.
- Vos et al., 2015.** Theo Vos, Ryan M. Barber, Brad Bell, Amelia Bertozzi-Villa og et al. *Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013*. Lancet (London, England), 386(9995), 743–800, 2015. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60692-4.
- Wang et al., 2015.** C. Wang, J. Mamza og I. Idris. *Biphasic vs basal bolus insulin regimen in Type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*. Diabetic Medicine, 32(5), 585–594, 2015. doi: 10.1111/dme.12694.
- Wilhide et al., 2016.** Calvin C Wilhide, Malinda M Peeples og Robin C Anthony Kouyaté. *Evidence-Based mHealth Chronic Disease Mobile App Intervention Design: Development of a Framework*. JMIR Research Protocols, 5(1), e25, 2016. doi: 10.2196/resprot.4838.
- Willi et al., 2007.** Carole Willi, Patrick Bodenmann, William A. Ghali, Peter D. Faris og Jacques Cornuz. *Active Smoking and the Risk of Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-analysis*. JAMA, 298(22), 2654, 2007. ISSN 0098-7484. doi: 10.1001/jama.298.22.2654. URL <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.298.22.2654>.
- Wollersheim et al., 2009.** Dennis Wollersheim, Anny Sari og Wenny Rahayu. *Archetype-Based Electronic Health Records: A Literature Review and Evaluation of Their Applicability to Health Data Interoperability and Access*. Health Information Management Journal, 38(2), 7–17, 2009. doi: 10.1177/183335830903800202.

- Wong et al., 2008.** Jencia Wong, Lynda Molyneaux, Maria Constantino, Stephen M. Twigg og Dennis K. Yue. *Timing is everything: age of onset influences long-term retinopathy risk in type 2 diabetes, independent of traditional risk factors*. Diabetes Care, 31(10), 1985–1990, 2008. doi: 10.2337/dc08-0580.
- Wu et al., 2018.** Huijin Wu, Hua Shang og Jing Wu. *Effect of ezetimibe on glycemic control: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*. Endocrine, 60(2), 229–239, 2018. doi: 10.1007/s12020-018-1541-4.
- Wycherley et al., 2012.** Thomas P Wycherley, Lisa J Moran, Peter M Clifton, Manny Noakes og Grant D Brinkworth. *Effects of energy-restricted high-protein, low-fat compared with standard-protein, low-fat diets: a meta-analysis of randomized controlled trials*. The American Journal of Clinical Nutrition, 96(6), 1281–1298, 2012. doi: 10.3945/ajcn.112.044321.
- Yang et al., 2014.** Zuyao Yang, Catherine A. Scott, Chen Mao, Jinling Tang og Andrew J. Farmer. *Resistance Exercise Versus Aerobic Exercise for Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Sports Medicine, 44(4), 487–499, 2014. doi: 10.1007/s40279-013-0128-8.
- You et al., 2017.** Tao You, Xing-guang Liu, Xiao-dong Hou, Xin-kuan Wang et al. *Effect of statins on blood pressure: Analysis on adverse events released by FDA*. Clinical and Experimental Hypertension, 39(4), 325–329, 2017. doi: 10.1080/10641963.2016.1254224.
- Zhang, 2017.** Zhang. *Effects of different durations of aerobic exercise on the cardiovascular health in untrained... - Abstract - Europe PMC*. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 2017. doi: 10.23736/S0022-4707.17.07029-3.
- Zhang et al., 2013.** Fan Zhang, Hao Xiang, Yunzhou Fan, Tsend-ayush Ganchuluun et al. *The effects of sulfonylureas plus metformin on lipids, blood pressure, and adverse events in type 2 diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials*. Endocrine, 44(3), 648–658, 2013. doi: 10.1007/s12020-013-9970-6.
- Zhang et al., 2018.** Xiao-Wen Zhang, Xin-Lin Zhang, Biao Xu og Li-Na Kang. *Comparative safety and efficacy of insulin degludec with insulin glargine in type 2 and type 1 diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials*. Acta Diabetologica, 55(5), 429–441, 2018. doi: 10.1007/s00592-018-1107-1.
- Zhang og Zhao, 2016a.** Xiaodan Zhang og Qingyu Zhao. *Association of Thiazide-Type Diuretics With Glycemic Changes in Hypertensive Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Clinical Trials*. The Journal of Clinical Hypertension, 18(4), 342–351, 2016. doi: 10.1111/jch.12679.
- Zhang og Zhao, 2016b.** Xiaodan Zhang og Qingyu Zhao. *Effects of dipeptidyl peptidase-4 inhibitors on blood pressure in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis*. Journal of Hypertension, 34(2), 167–175, 2016. doi: 10.1097/HJH.0000000000000782.
- Zhao et al., 2016.** Jie V. Zhao, Lin Xu, Shi Lin Lin og C. Mary Schooling. *Spironolactone and glucose metabolism, a systematic review and meta-analysis of randomized controlled*

trials. Journal of the American Society of Hypertension, 10(8), 671–682, 2016. doi: 10.1016/j.jash.2016.05.013.

Zhao et al., 2018. Wen-Ting Zhao, Yu Luo, Ying Zhang, Yun Zhou og Ting-Ting Zhao. *High protein diet is of benefit for patients with type 2 diabetes: An updated meta-analysis*. Medicine, 97(46), e13149, 2018. doi: 10.1097/MD.00000000000013149.

Zhou et al., 2017. Long Zhou, Huanhuan Liu, Xiaoxiao Wen, Yaguang Peng, Yu Tian og Liancheng Zhao. *Effects of metformin on blood pressure in nondiabetic patients: a meta-analysis of randomized controlled trials*. Journal of Hypertension, 35(1), 18–26, 2017. doi: 10.1097/HJH.0000000000001119.

Zhou et al., 2013. Yi Zhou, Yang Yuan, Rong-Rong Cai, Yan Huang et al. *Statin therapy on glycaemic control in type 2 diabetes: a meta-analysis*. Expert Opinion on Pharmacotherapy, 14(12), 1575–1584, 2013. doi: 10.1517/14656566.2013.810210.

Zhuang et al., 2013. Y G Zhuang, H Peng og F Huang. *A meta-analysis of clinical therapeutic effect of insulin glargine and insulin detemir for patients with type 2 diabetes mellitus*. European Review for Medical and Pharmacological Sciences, 17(19), 5, 2013.

Zou et al., 2016. Zhichun Zou, Wei Cai, Min Cai, Mouyuan Xiao og Zhijie Wang. *Influence of the intervention of exercise on obese type II diabetes mellitus: A meta-analysis*. Primary Care Diabetes, 10(3), 186–201, 2016. doi: 10.1016/j.pcd.2015.10.003.

Systematisk litteratursøgning



Systematisk litteratursøgninger blev foretaget med henblik på at vurdere sammenhængen mellem henholdsvis medicin og livsstil og risikofaktorer til type 2-diabetes. Dette danner grundlag for den konceptuelle model, der fremgår af figur 6.1. Den systematiske litteratursøgning er en bloksøgning, der tager udgangspunkt i blokkene, type 2-diabetes, risikofaktorer og enten medicin eller livsstil, som fremgår af henholdsvis tabel A.2, tabel A.3, tabel A.4 og tabel A.5 med tilhørende synonymer fundet for blokken. På baggrund af tidsrammen for studiet blev den systematiske litteratursøgning indsnævret ved at tage udgangspunkt i afgrænsede forskningsspørgsmål omhandlende specifikt udvalgte sammenhænge for modellen, fremfor et bredt forskningsspørgsmål dækkende for den konceptuelle model. Et udgangspunkt for et forskningsspørgsmål fremgår af tabel A.1, hvor en synonymoversigt for de tre blokke med udgangspunkt i forskningsspørgsmålet: *“Hvordan påvirkes blodtryk ved indtag af protein for type 2-diabetikere?”* fremgår. I den forbindelse opbygges søgestrengen ved brug af boolean-operatorerne, AND og OR, med henblik på at præcisere den pågældende søgning. Søgestrengene blev ligeledes opbygget på baggrund af MeSH-termer, der er PubMed’s thesaurus til indeksering af artikler, og fritext, der ligeledes fremgår af tabellen. Derudover blev “ ” benyttet til at søge på bestemte fraser samt trunkering til at afdække forskellige bøjninger af ord.

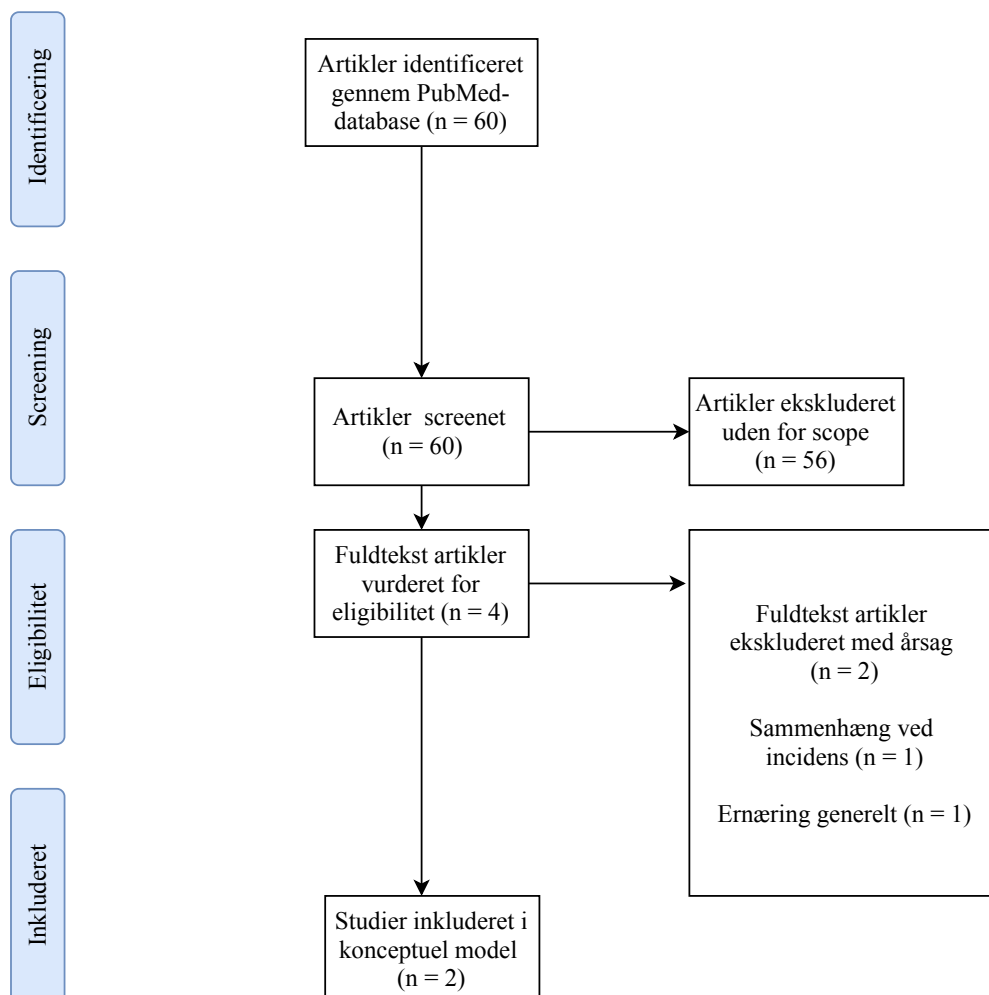
Den systematiske litteratursøgning blev afgrænset i form af begreber, således at ét forskningsspørgsmål ikke ligger til grund for litteratur, som modellen er baseret på. Blokkene, der ligger til grund for søgestrengene, og som der tages udgangspunkt i ved litteratursøgningen, fremgår af henholdsvis tabel A.6 og tabel A.7 med afgrænsede begreber samt frasorteringsprocessen af kilder. Litteraturen blev udvalgt på baggrund af definerede inklusionskriterier, hvorudfra blev titel og abstract screenet. Der blev foretaget fuldtekstlæsning af umiddelbart relevante artikler, som blev vurderet for eligibilitet. Med udgangspunkt i førnævnte forskningsspørgsmål fremgår et PRISMA flowdiagram over denne søgning af figur A.1.

Foruden den systematiske litteratursøgning blev kædesøgning foretaget for at udforske primære kilder, således referencers referencer blev undersøgt. Af tabel A.6 og tabel A.7 fremgår henholdsvis søgestrengene for de resterende forskningsspørgsmål, som grundlag for den konceptuelle model, og udvælgelsesprocessen af kilder.

Opbygning af søgestreng og PRISMA flowchart

	AND		
	Blok 1: Protein	Blok 2: Type 2-diabetes	Blok 3: Blodtryk
OR	“Dietary Proteins”[Mesh])	“Diabetes Mellitus, Type 2”[Mesh]	“Blood Pressure”[Mesh]
	Protein*	“Type 2 diabetes”	“Blood pressure”
	“Dietary Protein*”	“Diabetes mellitus, type 2”	“Diastolic pressure”
	“protein diet”	“Diabetes type 2”	“Systolic pressure”
	“Protein intake”	“Diabetes mellitus type 2”	“Diastolic blood pressure”
		“Noninsulin-Dependent Diabetes Mellitus”	“Systolic blood pressure”
		“Noninsulin Dependent Diabetes Mellitus”	

Tabel A.1: Opbygning af søgestreng til besvarelse af forskningsspørgsmålet: Hvordan påvirkes blodtryk ved indtag af protein for type 2-diabetikere?



Figur A.1: PRISMA flowdiagram for systematisk litteratursøgning på baggrund af forskningsspørgsmål: “Hvordan påvirkes blodtryk ved indtag af protein for type 2-diabetikere?”

Synonymer og MESH-termer for blokke

Blok 1: Diabetes mellitus	
	"Diabetes Mellitus, Type 2"[Mesh] "Type 2 diabetes" "Diabetes mellitus, type 2" "Diabetes type 2" "Diabetes mellitus type 2" "Noninsulin-Dependent Diabetes Mellitus" "Noninsulin Dependent Diabetes Mellitus"

Tabel A.2: Blok 1: Diabetes mellitus og tilhørende synonymer fundet til brug i søgestreng.

Blok 2: Risikofaktorer	
Blodtryk	"Blood Pressure"[Mesh] "Blood pressure" "Diastolic pressure" "Systolic pressure" "Diastolic blood pressure" "Systolic blood pressure"
HbA1c	"Glycated Hemoglobin A"[Mesh] "HbA1c" "Glycated hemoglobin" "Hemoglobin A1c" "A1C" "HgbA1c" "Haemoglobin A1c" "HbA1c" "Hb1c" "Glycohemoglobin" "Glycated Hemoglobin A"
FPG	"Fasting plasma glucose" "Fasting glucose" "Fasting blood glucose" "Fasting blood sugar" "Fasting sugar" "FPG" "FBS"
Kropsvægt	"Body Weight"[Mesh] "Body weight" "Bodyweight" "Body-weight" "Human body weight" "Human weight"

Tabel A.3: Blok 2: Risikofaktorer og tilhørende synonymer fundet til brug i søgestreng.

Blok 3A: Medicin	
Statin	"Hydroxymethylglutaryl-CoA Reductase Inhibitors"[Mesh] "Atorvastatin" "Rosuvastatin" "Fluvastatin" "Lovastatin" "Pravastatin" "Simvastatin" "Statin drug" "Statin*" "HMG-CoA reductase inhibitors" "3-Hydroxy-3-methylglutaryl-Coenzyme A reductase" "Hydroxymethylglutaryl-CoA Reductase Inhibitors"
Thiazid	"Thiazides"[Mesh] "Hydrochlorthiazid" "Thiazide*" "Thiazide drug" "Thiazid-diuretika" "Thiazid diuretika"
ACE-hæmmer	"Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors"[Mesh] "ACE inhibitor" "ACE-inhibitor" "Captopril" "Lisinopril" "Enalapril" "Perindopril" "Trandolapril" "Ramipril" "ACE inhibitor drug" "ACE-inhibitor drug" "Angiotensin-converting enzyme*"

Insulin	"Insulin"[Mesh] "Insulin" "Insulin drug" "Neutral insulin" "Regular human insulin" "Regular insulin" "Human insulin" "Insulin glulisine" "Insulin aspart" "Insulin lispro" "Insulin glargine" "Insulin degludec"
Biguanid	"Biguanides"[Mesh] "Biguanide*" "Metformin" "Dimethylbiguanide" "Glucophage" "Metformin drug"
Trombocyt-hæmmer	"Aspirin"[Mesh] "Aspirin drug" "Aspirin" "Acetylsalicylic Acid" "ASA"

Tabel A.4: Blok 3A: Medicin og tilhørende synonymer fundet til brug i søgestreng.

Blok 3B: Livsstil	
Fysisk aktivitet	"Exercise"[Mesh] "Sports"[Mesh] "Activities of daily living"[Mesh] "Aerobic Exercise" Athletic Active "Body movement" "Daily activity*" Exercis* "Exercise training*" Fitness "Fitness training" Movement PE "Physically active" "Physical activity" "Physical activities" "Physical exercise" "Physical exercise training" "Physical fitness" "Physical training" "Physical-training" Sport Training Workout* "Work out"

Kulhydrat	"Dietary Carbohydrates"[Mesh] "Polysaccharides"[Mesh] carbohydrate* "Dietary Carbohydrate*" Saccharid* Carbs Sugar "Dietary sugars" Starch Polysaccharid* Glycan* Glycogen Cellulose Sucrose Dextrose Fructose Galactose Glucose Monosaccharid* Deoxyribose Disaccharid* "Carbohydrate intake"
Fedt	"Dietary Fats"[Mesh] "Dietary Fats" "Fat molecules" "Saturated fats" "Unsaturated fats" "Fat intake" "Fat diet" fat
Tobaksrygning	"Smoking"[Mesh] "Tobacco smoking" "Smok*" "Smoking behavior*" "Smoking habit*" "Smoking tobacco" "Smoking cigarette*" "Cigarette smoking"

Tabel A.5: Blok 3B: Livsstil og tilhørende synonymer fundet til brug i søgestreng.

Dokumentation for udvælgelse af kilder

Blokke			Antal hits	Frasorteret	Udvalgt
Statin	Type 2-diabetes	Blodtryk	4	0, 3, 1	0
Statin	Type 2-diabetes	HbA1c	7	3, 1, 0	3
Statin	Type 2-diabetes	FPG	5	2, 0, 0	3
Statin	Type 2-diabetes	Kolesterol	14	6, 3, 4	1
Statin	Type 2-diabetes	Vægt	1	0, 0, 0	1
Thiazid	Type 2-diabetes	Blodtryk	1	0, 1, 0	0
Thiazid	Type 2-diabetes	HbA1c	1	0, 0, 0	1
Thiazid	Type 2-diabetes	FPG	1	0, 0, 0	1
Thiazid	Type 2-diabetes	Kolesterol	1	0, 0, 0	1
Thiazid	Type 2-diabetes	Vægt	0	0, 0, 0	0
ACE-hæmmer	Type 2-diabetes	Blodtryk	10	6, 2, 1	1
ACE-hæmmer	Type 2-diabetes	HbA1c	0	0, 0, 0	0
ACE-hæmmer	Type 2-diabetes	FPG	1	0, 1, 0	0
ACE-hæmmer	Type 2-diabetes	Kolesterol	1	0, 1, 0	0
ACE-hæmmer	Type 2-diabetes	Vægt	0	0, 0, 0	0
Insulin	Type 2-diabetes	Blodtryk	51	36, 8, 5	2
Insulin	Type 2-diabetes	HbA1c	303	266, 20, 6	11
Insulin	Type 2-diabetes	FPG	194	178, 8, 3	5
Insulin	Type 2-diabetes	Kolesterol	51	43, 6, 1	0
Insulin	Type 2-diabetes	Vægt	160	147, 7, 1	5
Biguanid	Type 2-diabetes	Blodtryk	23	19, 2, 0	2
Biguanid	Type 2-diabetes	HbA1c	118	107, 5, 2	4
Biguanid	Type 2-diabetes	FPG	44	40, 3, 0	1
Biguanid	Type 2-diabetes	Kolesterol	8	6, 1, 1	0
Biguanid	Type 2-diabetes	Vægt	68	56, 6, 2	1
Trombocyt-hæmmer	Type 2-diabetes	Blodtryk	1	0, 1, 0	0
Trombocyt-hæmmer	Type 2-diabetes	HbA1c	2	0, 1, 0	1
Trombocyt-hæmmer	Type 2-diabetes	FPG	1	0, 0, 0	1
Trombocyt-hæmmer	Type 2-diabetes	Kolesterol	1	0,1,0	0
Trombocyt-hæmmer	Type 2-diabetes	Vægt	0	0, 0, 0	0

Tabel A.6: Bloksøgninger samt udvælgelsesprocessen for kilder angives. Dette er med udgangspunkt i forskningsspørgsmål omkring medicins påvirkning på type 2-diabetes og en række risikofaktorer forbundet. I kolonnen fraseret angives antallet af kilder fraseret ved henholdsvis titel, abstract og fuldtekst læsning.

Blokke			Antal hits	Frasorteret	Udvalgt
Fysisk aktivitet	Type 2-diabetes	Blodtryk	86	63, 8, 3	12
Fysisk aktivitet	Type 2-diabetes	HbA1c	227	183, 19, 5	20
Fysisk aktivitet	Type 2-diabetes	FPG	83	72, 4, 1	6
Fysisk aktivitet	Type 2-diabetes	Kolesterol	38	26, 3, 2	7
Fysisk aktivitet	Type 2-diabetes	Kropsvægt	122	102, 14, 4	2
Kulhydrat	Type 2-diabetes	Blodtryk	7	5, 0, 1	1
Kulhydrat	Type 2-diabetes	HbA1c	22	16, 2, 0	4
Kulhydrat	Type 2-diabetes	FPG	23	18, 0, 0	5
Kulhydrat	Type 2-diabetes	Kolesterol	8	7, 0, 1	0
Kulhydrat	Type 2-diabetes	Kropsvægt	13	9, 1, 0	3
Protein	Type 2-diabetes	Blodtryk	60	56, 0, 2	2
Protein	Type 2-diabetes	HbA1c	267	258, 3, 2	4
Protein	Type 2-diabetes	FPG	127	121, 3, 1	2
Protein	Type 2-diabetes	Kolesterol	44	43, 0, 1	0
Protein	Type 2-diabetes	Kropsvægt	129	125, 0, 1	3
Fedt	Type 2-diabetes	Blodtryk	10	5, 1, 1	3
Fedt	Type 2-diabetes	HbA1c	19	10, 0, 1	8
Fedt	Type 2-diabetes	FPG	21	13, 1, 2	5
Fedt	Type 2-diabetes	Kolesterol	13	10, 1, 0	2
Fedt	Type 2-diabetes	Kropsvægt	36	26, 1, 3	6
Rygning	Type 2-diabetes	Blodtryk	2	1, 0, 0	1
Rygning	Type 2-diabetes	HbA1c	1	0, 0, 0	1
Rygning	Type 2-diabetes	FPG	1	0, 1, 0	0
Rygning	Type 2-diabetes	Kolesterol	1	0, 0, 0	1
Rygning	Type 2-diabetes	Kropsvægt	6	6, 0, 0	0

Tabel A.7: Bloksøgninger samt udvælgelsesprocessen for kilder angives. Dette er med udgangspunkt i forskningsspørgsmål omkring livsstils påvirkning på type 2-diabetes og en række risikofaktorer forbundet. I kolonnen fraseret angives antallet af kilder fraseret ved henholdsvis titel, abstract og fuldtekst læsning.

MedicationAdministration

```
1 <differential>
2   <element id="MedicationAdministration.medication[x]:medicationCodeableConcept">
3     <path value="MedicationAdministration.medicationCodeableConcept"/>
4     <sliceName value="medicationCodeableConcept"/>
5     <type>
6       <code value="CodeableConcept"/>
7     </type>
8   </element>
9   <element id="MedicationAdministration.medication[x]:medicationCodeableConcept.coding.system">
10    <path value="MedicationAdministration.medicationCodeableConcept.coding.system"/>
11    <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
12  </element>
13  <element id="MedicationAdministration.medication[x]:medicationCodeableConcept.coding.code">
14    <path value="MedicationAdministration.medicationCodeableConcept.coding.code"/>
15    <fixedCode value="243121000"/>
16  </element>
17  <element id="MedicationAdministration.subject">
18    <path value="MedicationAdministration.subject"/>
19    <type>
20      <code value="Reference"/>
21      <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Patient"/>
22    </type>
23  </element>
24  <element id="MedicationAdministration.effective[x]:effectiveDateTime">
25    <path value="MedicationAdministration.effectiveDateTime"/>
26    <sliceName value="effectiveDateTime"/>
27    <type>
28      <code value="dateTime"/>
29    </type>
30  </element>
31  <element id="MedicationAdministration.performer">
32    <path value="MedicationAdministration.performer"/>
33    <min value="1"/>
34    <max value="1"/>
35  </element>
36  <element id="MedicationAdministration.performer.actor">
37    <path value="MedicationAdministration.performer.actor"/>
38    <type>
39      <code value="Reference"/>
40      <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Practitioner"/>
41    </type>
42    <type>
43      <code value="Reference"/>
44      <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Patient"/>
45    </type>
46  </element>
47  <element id="MedicationAdministration.reasonReference">
48    <path value="MedicationAdministration.reasonReference"/>
49    <min value="1"/>
50    <max value="1"/>
51  </element>
52  <element id="MedicationAdministration.device">
53    <path value="MedicationAdministration.device"/>
```

```

54         <max value="1"/>
55     </element>
56     <element id="MedicationAdministration.dosage">
57         <path value="MedicationAdministration.dosage"/>
58         <min value="1"/>
59     </element>
60     <element id="MedicationAdministration.dosage.dose">
61         <path value="MedicationAdministration.dosage.dose"/>
62         <min value="1"/>
63     </element>
64 </differential>

```

HomeMeasureObservation

```

1  <differential>
2      <element id="Observation.code.coding.system">
3          <path value="Observation.code.coding.system"/>
4          <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
5      </element>
6      <element id="Observation.code.coding.code">
7          <path value="Observation.code.coding.code"/>
8          <fixedCode value="36048009"/>
9      </element>
10     <element id="Observation.subject">
11         <path value="Observation.subject"/>
12         <min value="1"/>
13         <type>
14             <code value="Reference"/>
15             <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Patient"/>
16         </type>
17     </element>
18     <element id="Observation.effective[x]:effectiveDateTime">
19         <path value="Observation.effectiveDateTime"/>
20         <sliceName value="effectiveDateTime"/>
21         <min value="1"/>
22         <type>
23             <code value="dateTime"/>
24         </type>
25     </element>
26     <element id="Observation.performer">
27         <path value="Observation.performer"/>
28         <min value="1"/>
29         <max value="1"/>
30         <type>
31             <code value="Reference"/>
32             <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Patient"/>
33         </type>
34     </element>
35     <element id="Observation.device">
36         <path value="Observation.device"/>
37         <min value="1"/>
38         <type>
39             <code value="Reference"/>
40             <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Device"/>
41         </type>
42     </element>
43     <element id="Observation.component">
44         <path value="Observation.component"/>
45         <slicing>
46             <rules value="open"/>
47         </slicing>
48         <min value="1"/>
49     </element>
50     <element id="Observation.component:DinnerTime">
51         <path value="Observation.component"/>

```

```

52         <sliceName value="DinnerTime"/>
53         <max value="1"/>
54     </element>
55     <element id="Observation.component:DinnerTime.code.coding.system">
56         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
57         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
58     </element>
59     <element id="Observation.component:DinnerTime.code.coding.code">
60         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
61         <fixedCode value="271064007"/>
62     </element>
63     <element id="Observation.component:DinnerTime.value[x]:valueQuantity">
64         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
65         <sliceName value="valueQuantity"/>
66         <min value="1"/>
67         <type>
68             <code value="Quantity"/>
69         </type>
70     </element>
71     <element id="Observation.component:LunchTime">
72         <path value="Observation.component"/>
73         <sliceName value="LunchTime"/>
74         <max value="1"/>
75     </element>
76     <element id="Observation.component:LunchTime.code.coding.system">
77         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
78         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
79     </element>
80     <element id="Observation.component:LunchTime.code.coding.code">
81         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
82         <fixedCode value="271063001"/>
83     </element>
84     <element id="Observation.component:LunchTime.value[x]:valueQuantity">
85         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
86         <sliceName value="valueQuantity"/>
87         <min value="1"/>
88         <type>
89             <code value="Quantity"/>
90         </type>
91     </element>
92     <element id="Observation.component:BedTime">
93         <path value="Observation.component"/>
94         <sliceName value="BedTime"/>
95         <max value="1"/>
96     </element>
97     <element id="Observation.component:BedTime.code.coding.system">
98         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
99         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
100    </element>
101    <element id="Observation.component:BedTime.code.coding.code">
102        <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
103        <fixedCode value="271065008"/>
104    </element>
105    <element id="Observation.component:BedTime.value[x]:valueQuantity">
106        <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
107        <sliceName value="valueQuantity"/>
108        <min value="1"/>
109        <type>
110            <code value="Quantity"/>
111        </type>
112    </element>
113    <element id="Observation.component:MorningTime">
114        <path value="Observation.component"/>
115        <sliceName value="MorningTime"/>
116    </element>
117    <element id="Observation.component:MorningTime.code.coding.system">

```

```

118         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
119         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
120     </element>
121     <element id="Observation.component.MorningTime.code.coding.code">
122         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
123         <fixedCode value="52302001 || 73775008"/>
124     </element>
125     <element id="Observation.component.MorningTime.value[x]:valueQuantity">
126         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
127         <sliceName value="valueQuantity"/>
128         <min value="1"/>
129         <type>
130             <code value="Quantity"/>
131         </type>
132     </element>
133 </differential>

```

MeasureObservation

```

1 <differential>
2     <element id="Observation.code.coding.system">
3         <path value="Observation.code.coding.system"/>
4         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
5     </element>
6     <element id="Observation.code.coding.code">
7         <path value="Observation.code.coding.code"/>
8         <fixedCode value="270445003"/>
9     </element>
10    <element id="Observation.subject">
11        <path value="Observation.subject"/>
12        <min value="1"/>
13        <type>
14            <code value="Reference"/>
15            <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Patient"/>
16        </type>
17    </element>
18    <element id="Observation.effective[x]:effectiveDateTime">
19        <path value="Observation.effectiveDateTime"/>
20        <sliceName value="effectiveDateTime"/>
21        <min value="1"/>
22        <type>
23            <code value="dateTime"/>
24        </type>
25    </element>
26    <element id="Observation.performer">
27        <path value="Observation.performer"/>
28        <min value="1"/>
29        <max value="1"/>
30        <type>
31            <code value="Reference"/>
32            <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Practitioner"/>
33        </type>
34    </element>
35    <element id="Observation.component">
36        <path value="Observation.component"/>
37        <slicing>
38            <discriminator>
39                <type value="value"/>
40                <path value="id"/>
41            </discriminator>
42            <rules value="open"/>
43        </slicing>
44        <min value="3"/>
45    </element>
46    <element id="Observation.component.Weight">

```

```

47         <path value="Observation.component"/>
48         <sliceName value="Weight"/>
49         <min value="1"/>
50         <max value="1"/>
51     </element>
52     <element id="Observation.component:Weight.code.coding.system">
53         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
54         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
55     </element>
56     <element id="Observation.component:Weight.code.coding.code">
57         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
58         <fixedCode value="272102008"/>
59     </element>
60     <element id="Observation.component:Weight.value[x]:valueQuantity">
61         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
62         <sliceName value="valueQuantity"/>
63         <min value="1"/>
64         <type>
65             <code value="Quantity"/>
66         </type>
67     </element>
68     <element id="Observation.component:HemoglobinHbA1c">
69         <path value="Observation.component"/>
70         <sliceName value="HemoglobinHbA1c"/>
71         <min value="1"/>
72         <max value="1"/>
73     </element>
74     <element id="Observation.component:HemoglobinHbA1c.code.coding.system">
75         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
76         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
77     </element>
78     <element id="Observation.component:HemoglobinHbA1c.code.coding.code">
79         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
80         <fixedCode value="408591000"/>
81     </element>
82     <element id="Observation.component:HemoglobinHbA1c.value[x]:valueQuantity">
83         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
84         <sliceName value="valueQuantity"/>
85         <min value="1"/>
86         <type>
87             <code value="Quantity"/>
88         </type>
89     </element>
90     <element id="Observation.component:bloodPressure">
91         <path value="Observation.component"/>
92         <sliceName value="bloodPressure"/>
93         <min value="1"/>
94         <max value="1"/>
95     </element>
96     <element id="Observation.component:bloodPressure.code.coding.system">
97         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
98         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
99     </element>
100    <element id="Observation.component:bloodPressure.code.coding.code">
101        <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
102        <fixedCode value="75367002"/>
103    </element>
104    <element id="Observation.component:bloodPressure.value[x]:valueQuantity">
105        <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
106        <sliceName value="valueQuantity"/>
107        <min value="1"/>
108        <type>
109            <code value="Quantity"/>
110        </type>
111    </element>
112    <element id="Observation.component:eyeScreening">

```

```

113         <path value="Observation.component"/>
114         <sliceName value="eyeScreening"/>
115         <max value="1"/>
116     </element>
117     <element id="Observation.component:eyeScreening.code.coding.system">
118         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
119         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
120     </element>
121     <element id="Observation.component:eyeScreening.code.coding.code">
122         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
123         <fixedCode value="414174009"/>
124     </element>
125     <element id="Observation.component:eyeScreening.value[x]:valueString">
126         <path value="Observation.component.valueString"/>
127         <sliceName value="valueString"/>
128         <min value="1"/>
129         <type>
130             <code value="string"/>
131         </type>
132     </element>
133     <element id="Observation.component:neuropathyScreening">
134         <path value="Observation.component"/>
135         <sliceName value="neuropathyScreening"/>
136         <max value="1"/>
137     </element>
138     <element id="Observation.component:neuropathyScreening.code.coding.system">
139         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
140         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
141     </element>
142     <element id="Observation.component:neuropathyScreening.code.coding.code">
143         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
144         <fixedCode value="18373002"/>
145     </element>
146     <element id="Observation.component:neuropathyScreening.value[x]:valueString">
147         <path value="Observation.component.valueString"/>
148         <sliceName value="valueString"/>
149         <min value="1"/>
150         <type>
151             <code value="string"/>
152         </type>
153     </element>
154     <element id="Observation.component:urineAlbuminCreatinineRatio">
155         <path value="Observation.component"/>
156         <sliceName value="urineAlbuminCreatinineRatio"/>
157         <max value="1"/>
158     </element>
159     <element id="Observation.component:urineAlbuminCreatinineRatio.code.coding.system">
160         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
161         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
162     </element>
163     <element id="Observation.component:urineAlbuminCreatinineRatio.code.coding.code">
164         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
165         <fixedCode value="102804000"/>
166     </element>
167     <element id="Observation.component:urineAlbuminCreatinineRatio.value[x]:valueQuantity">
168         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
169         <sliceName value="valueQuantity"/>
170         <min value="1"/>
171         <type>
172             <code value="Quantity"/>
173         </type>
174     </element>
175     <element id="Observation.component:CadiovascularScreening">
176         <path value="Observation.component"/>
177         <sliceName value="CadiovascularScreening"/>
178         <max value="1"/>

```



```

179     </element>
180     <element id="Observation.component:CadiovascularScreening.code.coding.system">
181         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
182         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
183     </element>
184     <element id="Observation.component:CadiovascularScreening.code.coding.code">
185         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
186         <fixedCode value="364066008"/>
187     </element>
188     <element id="Observation.component:CadiovascularScreening.value[x]:valueQuantity">
189         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
190         <sliceName value="valueQuantity"/>
191         <min value="1"/>
192         <type>
193             <code value="Quantity"/>
194         </type>
195     </element>
196     <element id="Observation.component:TotaleCholesterol">
197         <path value="Observation.component"/>
198         <sliceName value="TotaleCholesterol"/>
199         <max value="1"/>
200     </element>
201     <element id="Observation.component:TotaleCholesterol.code.coding.system">
202         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
203         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
204     </element>
205     <element id="Observation.component:TotaleCholesterol.code.coding.code">
206         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
207         <fixedCode value="780834008"/>
208     </element>
209     <element id="Observation.component:TotaleCholesterol.value[x]:valueQuantity">
210         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
211         <sliceName value="valueQuantity"/>
212         <min value="1"/>
213         <type>
214             <code value="Quantity"/>
215         </type>
216     </element>
217     <element id="Observation.component:HDLCholesterol">
218         <path value="Observation.component"/>
219         <sliceName value="HDLCholesterol"/>
220         <max value="1"/>
221     </element>
222     <element id="Observation.component:HDLCholesterol.code.coding.system">
223         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
224         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
225     </element>
226     <element id="Observation.component:HDLCholesterol.code.coding.code">
227         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
228         <fixedCode value="780836005"/>
229     </element>
230     <element id="Observation.component:HDLCholesterol.value[x]:valueQuantity">
231         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
232         <sliceName value="valueQuantity"/>
233         <min value="1"/>
234         <type>
235             <code value="Quantity"/>
236         </type>
237     </element>
238     <element id="Observation.component:LDLCholesterol">
239         <path value="Observation.component"/>
240         <sliceName value="LDLCholesterol"/>
241         <max value="1"/>
242     </element>
243     <element id="Observation.component:LDLCholesterol.code.coding.system">
244         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>

```

```

245         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
246     </element>
247     <element id="Observation.component:LDLCholesterol.code.coding.code">
248         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
249         <fixedCode value="780837001"/>
250     </element>
251     <element id="Observation.component:LDLCholesterol.value[x]:valueQuantity">
252         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
253         <sliceName value="valueQuantity"/>
254         <min value="1"/>
255         <type>
256             <code value="Quantity"/>
257         </type>
258     </element>
259     <element id="Observation.component:triglycerides">
260         <path value="Observation.component"/>
261         <sliceName value="triglycerides"/>
262         <max value="1"/>
263     </element>
264     <element id="Observation.component:triglycerides.code.coding.system">
265         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
266         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
267     </element>
268     <element id="Observation.component:triglycerides.code.coding.code">
269         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
270         <fixedCode value="780835009"/>
271     </element>
272     <element id="Observation.component:triglycerides.value[x]:valueQuantity">
273         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
274         <sliceName value="valueQuantity"/>
275         <min value="1"/>
276         <type>
277             <code value="Quantity"/>
278         </type>
279     </element>
280     <element id="Observation.component:eGFR">
281         <path value="Observation.component"/>
282         <sliceName value="eGFR"/>
283         <max value="1"/>
284     </element>
285     <element id="Observation.component:eGFR.code.coding.system">
286         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
287         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
288     </element>
289     <element id="Observation.component:eGFR.code.coding.code">
290         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
291         <fixedCode value="80274001"/>
292     </element>
293     <element id="Observation.component:eGFR.value[x]:valueQuantity">
294         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
295         <sliceName value="valueQuantity"/>
296         <min value="1"/>
297         <type>
298             <code value="Quantity"/>
299         </type>
300     </element>
301     <element id="Observation.component:hemoglobin">
302         <path value="Observation.component"/>
303         <sliceName value="hemoglobin"/>
304         <max value="1"/>
305     </element>
306     <element id="Observation.component:hemoglobin.value[x]:valueQuantity">
307         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
308         <sliceName value="valueQuantity"/>
309         <min value="1"/>
310         <type>

```

```

311         <code value="Quantity"/>
312     </type>
313 </element>
314 <element id="Observation.component:calcium">
315     <path value="Observation.component"/>
316     <sliceName value="calcium"/>
317     <max value="1"/>
318 </element>
319 <element id="Observation.component:calcium.code.coding.system">
320     <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
321     <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
322 </element>
323 <element id="Observation.component:calcium.code.coding.code">
324     <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
325     <fixedCode value="102810000"/>
326 </element>
327 <element id="Observation.component:calcium.value[x]:valueQuantity">
328     <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
329     <sliceName value="valueQuantity"/>
330     <min value="1"/>
331     <type>
332         <code value="Quantity"/>
333     </type>
334 </element>
335 <element id="Observation.component:phosphate">
336     <path value="Observation.component"/>
337     <sliceName value="phosphate"/>
338     <max value="1"/>
339 </element>
340 <element id="Observation.component:phosphate.code.coding.system">
341     <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
342     <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
343 </element>
344 <element id="Observation.component:phosphate.code.coding.code">
345     <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
346     <fixedCode value="102822002"/>
347 </element>
348 <element id="Observation.component:phosphate.value[x]:valueQuantity">
349     <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
350     <sliceName value="valueQuantity"/>
351     <min value="1"/>
352     <type>
353         <code value="Quantity"/>
354     </type>
355 </element>
356 </differential>

```

Extension

```

1 <differential>
2     <element id="Extension.extension">
3         <path value="Extension.extension"/>
4         <slicing>
5             <discriminator>
6                 <type value="value"/>
7                 <path value="url"/>
8             </discriminator>
9             <rules value="open"/>
10        </slicing>
11    </element>
12    <element id="Extension.extension:Systolic">
13        <path value="Extension.extension"/>
14        <sliceName value="Systolic"/>
15        <code>
16            <system value="http://snomed.info/sct"/>
17            <code value="271649006"/></code>

```

```

18         <min value="1"/>
19         <max value="1"/>
20     </element>
21     <element id="Extension.extension:Systolic.url">
22         <path value="Extension.extension.url"/>
23         <fixedUri value="Systolic"/>
24     </element>
25     <element id="Extension.extension:Systolic.value[x]:valueQuantity">
26         <path value="Extension.extension.valueQuantity"/>
27         <sliceName value="valueQuantity"/>
28         <min value="1"/>
29         <type>
30             <code value="Quantity"/>
31         </type>
32     </element>
33     <element id="Extension.extension:Diastolic">
34         <path value="Extension.extension"/>
35         <sliceName value="Diastolic"/>
36         <code>
37             <system value="http://snomed.info/sct"/>
38             <code value="271650006"/></code>
39         <min value="1"/>
40         <max value="1"/>
41     </element>
42     <element id="Extension.extension:Diastolic.url">
43         <path value="Extension.extension.url"/>
44         <fixedUri value="Diastolic"/>
45     </element>
46     <element id="Extension.extension:Diastolic.value[x]:valueQuantity">
47         <path value="Extension.extension.valueQuantity"/>
48         <sliceName value="valueQuantity"/>
49         <min value="1"/>
50         <type>
51             <code value="Quantity"/>
52         </type>
53     </element>
54     <element id="Extension.url">
55         <path value="Extension.url"/>
56         <fixedUri value="http://example.org/fhir/StructureDefinition/Bloodpressure"/>
57     </element>
58     <element id="Extension.value[x]">
59         <path value="Extension.value[x]"/>
60         <max value="0"/>
61     </element>
62 </differential>

```

SymptomObservation

```

1 <differential>
2     <element id="Observation.code.coding.system">
3         <path value="Observation.code.coding.system"/>
4         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
5     </element>
6     <element id="Observation.code.coding.code">
7         <path value="Observation.code.coding.code"/>
8         <fixedCode value="404684003"/>
9     </element>
10    <element id="Observation.subject">
11        <path value="Observation.subject"/>
12        <min value="1"/>
13        <type>
14            <code value="Reference"/>
15            <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Patient"/>
16        </type>
17    </element>

```

```

18     <element id="Observation.effective[x]:effectiveDateTime">
19         <path value="Observation.effectiveDateTime"/>
20         <sliceName value="effectiveDateTime"/>
21         <min value="1"/>
22         <type>
23             <code value="dateTime"/>
24         </type>
25     </element>
26     <element id="Observation.performer">
27         <path value="Observation.performer"/>
28         <min value="1"/>
29         <max value="1"/>
30         <type>
31             <code value="Reference"/>
32             <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Practitioner"/>
33         </type>
34         <type>
35             <code value="Reference"/>
36             <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Patient"/>
37         </type>
38     </element>
39     <element id="Observation.value[x]:valueCodeableConcept">
40         <path value="Observation.valueCodeableConcept"/>
41         <sliceName value="valueCodeableConcept"/>
42         <min value="1"/>
43         <type>
44             <code value="CodeableConcept"/>
45         </type>
46         <binding>
47             <strength value="required"/>
48             <valueSetReference>
49                 <reference value="http://hl7.org/fhir/ValueSet/daf-problem"/>
50             </valueSetReference>
51         </binding>
52     </element>
53     <element id="Observation.value[x]:valueCodeableConcept.coding.system">
54         <path value="Observation.valueCodeableConcept.coding.system"/>
55         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
56     </element>
57     <element id="Observation.related.target">
58         <path value="Observation.related.target"/>
59         <type>
60             <code value="Reference"/>
61             <profile value="Condition"/>
62             <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Condition"/>
63         </type>
64     </element>
65 </differential>

```

DiagnosisCondition

```

1 <differential>
2     <element id="Condition.clinicalStatus">
3         <path value="Condition.clinicalStatus"/>
4         <min value="1"/>
5     </element>
6     <element id="Condition.category">
7         <path value="Condition.category"/>
8         <min value="1"/>
9         <max value="1"/>
10        <binding>
11            <extension
12                url="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/elementdefinition-bindingName">
13                <valueString value="ConditionCategory"/>
14            </extension>

```

```

14         <strength value="required"/>
15         <valueSetUri value="http://hl7.org/fhir/ValueSet/condition-category"/>
16     </binding>
17 </element>
18 <element id="Condition.code">
19     <path value="Condition.code"/>
20     <min value="1"/>
21     <binding>
22         <extension
23             url="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/elementdefinition-bindingName">
24             <valueString value="ConditionKind"/>
25         </extension>
26         <strength value="required"/>
27     </binding>
28 </element>
29 <element id="Condition.subject">
30     <path value="Condition.subject"/>
31     <type>
32         <code value="Reference"/>
33         <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Patient"/>
34     </type>
35 </element>
36 <element id="Condition.onset[x]">
37     <path value="Condition.onset[x]"/>
38     <min value="1"/>
39     <type>
40         <code value="dateTime"/>
41     </type>
42     <type>
43         <code value="Age"/>
44     </type>
45 </element>
</differential>

```

PhysicalActivityObservation

```

1 <differential>
2     <element id="Observation.code.coding.system">
3         <path value="Observation.code.coding.system"/>
4         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
5     </element>
6     <element id="Observation.code.coding.code">
7         <path value="Observation.code.coding.code"/>
8         <fixedCode value="68130003"/>
9     </element>
10    <element id="Observation.subject">
11        <path value="Observation.subject"/>
12        <min value="1"/>
13        <type>
14            <code value="Reference"/>
15            <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Patient"/>
16        </type>
17    </element>
18    <element id="Observation.effective[x]:effectiveDateTime">
19        <path value="Observation.effectiveDateTime"/>
20        <sliceName value="effectiveDateTime"/>
21        <min value="1"/>
22        <type>
23            <code value="dateTime"/>
24        </type>
25    </element>
26    <element id="Observation.performer">
27        <path value="Observation.performer"/>
28        <min value="1"/>
29        <max value="1"/>

```

```

30         <type>
31             <code value="Reference"/>
32             <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Patient"/>
33         </type>
34     </element>
35     <element id="Observation.component">
36         <path value="Observation.component"/>
37         <slicing>
38             <discriminator>
39                 <type value="type"/>
40                 <path value="id"/>
41             </discriminator>
42             <rules value="open"/>
43         </slicing>
44         <min value="3"/>
45     </element>
46     <element id="Observation.component:activityType">
47         <path value="Observation.component"/>
48         <sliceName value="activityType"/>
49         <min value="1"/>
50         <max value="1"/>
51     </element>
52     <element id="Observation.component:activityType.code.coding.system">
53         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
54         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
55     </element>
56     <element id="Observation.component:activityType.code.coding.code">
57         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
58         <fixedCode value="68130003"/>
59     </element>
60     <element id="Observation.component:activityType.value[x]:valueCodeableConcept">
61         <path value="Observation.component.valueCodeableConcept"/>
62         <sliceName value="valueCodeableConcept"/>
63         <min value="1"/>
64         <type>
65             <code value="CodeableConcept"/>
66         </type>
67     </element>
68     <element id="Observation.component:ActiveMinutes">
69         <path value="Observation.component"/>
70         <sliceName value="ActiveMinutes"/>
71         <min value="1"/>
72         <max value="1"/>
73     </element>
74     <element id="Observation.component:ActiveMinutes.code.coding.system">
75         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
76         <fixedUri value="http://unitsofmeasure.org"/>
77     </element>
78     <element id="Observation.component:ActiveMinutes.code.coding.code">
79         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
80         <fixedCode value="minutes"/>
81     </element>
82     <element id="Observation.component:ActiveMinutes.value[x]:valueQuantity">
83         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
84         <sliceName value="valueQuantity"/>
85         <min value="1"/>
86         <type>
87             <code value="Quantity"/>
88         </type>
89     </element>
90     <element id="Observation.component:Steps">
91         <path value="Observation.component"/>
92         <sliceName value="Steps"/>
93         <max value="1"/>
94     </element>
95     <element id="Observation.component:Steps.value[x]:valueQuantity">

```

```

96         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
97         <sliceName value="valueQuantity"/>
98         <min value="1"/>
99         <type>
100             <code value="Quantity"/>
101         </type>
102     </element>
103     <element id="Observation.component:Distance">
104         <path value="Observation.component"/>
105         <sliceName value="Distance"/>
106         <min value="1"/>
107         <max value="1"/>
108     </element>
109     <element id="Observation.component:Distance.code.coding.system">
110         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
111         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
112     </element>
113     <element id="Observation.component:Distance.code.coding.code">
114         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
115         <fixedCode value="246132006"/>
116     </element>
117     <element id="Observation.component:Distance.value[x]:valueQuantity">
118         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
119         <sliceName value="valueQuantity"/>
120         <min value="1"/>
121         <type>
122             <code value="Quantity"/>
123         </type>
124     </element>
125 </differential>

```

NutritionObservation

```

1 <differential>
2     <element id="Observation.code.coding.system">
3         <path value="Observation.code.coding.system"/>
4         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
5     </element>
6     <element id="Observation.code.coding.code">
7         <path value="Observation.code.coding.code"/>
8         <fixedCode value="384759009"/>
9     </element>
10    <element id="Observation.subject">
11        <path value="Observation.subject"/>
12        <min value="1"/>
13        <type>
14            <code value="Reference"/>
15            <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Patient"/>
16        </type>
17    </element>
18    <element id="Observation.effective[x]:effectiveDateTime">
19        <path value="Observation.effectiveDateTime"/>
20        <sliceName value="effectiveDateTime"/>
21        <min value="1"/>
22        <type>
23            <code value="dateTime"/>
24        </type>
25    </element>
26    <element id="Observation.performer">
27        <path value="Observation.performer"/>
28        <min value="1"/>
29        <max value="1"/>
30        <type>
31            <code value="Reference"/>
32            <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Patient"/>

```



```

33         </type>
34     </element>
35     <element id="Observation.component">
36         <path value="Observation.component"/>
37         <slicing>
38             <discriminator>
39                 <type value="type"/>
40                 <path value="id"/>
41             </discriminator>
42             <rules value="open"/>
43         </slicing>
44         <min value="6"/>
45     </element>
46     <element id="Observation.component:MealType">
47         <path value="Observation.component"/>
48         <sliceName value="MealType"/>
49         <min value="1"/>
50         <max value="1"/>
51     </element>
52     <element id="Observation.component:MealType.code.coding.system">
53         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
54         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
55     </element>
56     <element id="Observation.component:MealType.code.coding.code">
57         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
58         <fixedCode value="309611000"/>
59     </element>
60     <element id="Observation.component:MealType.value[x]:valueCodeableConcept">
61         <path value="Observation.component.valueCodeableConcept"/>
62         <sliceName value="valueCodeableConcept"/>
63         <min value="1"/>
64         <type>
65             <code value="CodeableConcept"/>
66         </type>
67         <binding>
68             <strength value="required"/>
69             <valueSetReference>
70                 <reference value="http://example.org/fhir/StructureDefinition/MealType"/>
71             </valueSetReference>
72         </binding>
73     </element>
74     <element id="Observation.component:Foodtype">
75         <path value="Observation.component"/>
76         <sliceName value="Foodtype"/>
77         <min value="1"/>
78         <max value="1"/>
79     </element>
80     <element id="Observation.component:Foodtype.value[x]:valueCodeableConcept">
81         <path value="Observation.component.valueCodeableConcept"/>
82         <sliceName value="valueCodeableConcept"/>
83         <min value="1"/>
84         <type>
85             <code value="CodeableConcept"/>
86         </type>
87         <binding>
88             <strength value="required"/>
89             <valueSetReference>
90                 <reference value="http://hl7.org/fhir/ValueSet/food-type"/>
91             </valueSetReference>
92         </binding>
93     </element>
94     <element id="Observation.component:ServingSize">
95         <path value="Observation.component"/>
96         <sliceName value="ServingSize"/>
97         <min value="1"/>
98         <max value="1"/>

```

```

99     </element>
100     <element id="Observation.component:ServingSize.code.coding.system">
101         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
102         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
103     </element>
104     <element id="Observation.component:ServingSize.code.coding.code">
105         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
106         <fixedCode value="228915005"/>
107     </element>
108     <element id="Observation.component:ServingSize.value[x]:valueQuantity">
109         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
110         <sliceName value="valueQuantity"/>
111         <min value="1"/>
112         <type>
113             <code value="Quantity"/>
114         </type>
115     </element>
116     <element id="Observation.component:Calories">
117         <path value="Observation.component"/>
118         <sliceName value="Calories"/>
119         <max value="1"/>
120     </element>
121     <element id="Observation.component:Calories.code.coding.system">
122         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
123         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
124     </element>
125     <element id="Observation.component:Calories.code.coding.code">
126         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
127         <fixedCode value="286587001"/>
128     </element>
129     <element id="Observation.component:Calories.value[x]:valueQuantity">
130         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
131         <sliceName value="valueQuantity"/>
132         <min value="1"/>
133         <type>
134             <code value="Quantity"/>
135         </type>
136     </element>
137     <element id="Observation.component:Fat">
138         <path value="Observation.component"/>
139         <sliceName value="Fat"/>
140         <min value="1"/>
141         <max value="1"/>
142     </element>
143     <element id="Observation.component:Fat.code.coding.system">
144         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
145         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
146     </element>
147     <element id="Observation.component:Fat.code.coding.code">
148         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
149         <fixedCode value="286595002"/>
150     </element>
151     <element id="Observation.component:Fat.value[x]:valueQuantity">
152         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
153         <sliceName value="valueQuantity"/>
154         <min value="1"/>
155         <type>
156             <code value="Quantity"/>
157         </type>
158     </element>
159     <element id="Observation.component:Fat.value[x]:valueQuantity.system">
160         <path value="Observation.component.valueQuantity.system"/>
161         <code>
162             <system value="http://unitsofmeasure.org"/>
163         </code>
164     </element>

```

```

165     <element id="Observation.component:Protein">
166         <path value="Observation.component"/>
167         <sliceName value="Protein"/>
168         <min value="1"/>
169         <max value="1"/>
170     </element>
171     <element id="Observation.component:Protein.code.coding.system">
172         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
173         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
174     </element>
175     <element id="Observation.component:Protein.code.coding.code">
176         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
177         <fixedCode value="286597005"/>
178     </element>
179     <element id="Observation.component:Protein.value[x]:valueQuantity">
180         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
181         <sliceName value="valueQuantity"/>
182         <min value="1"/>
183         <type>
184             <code value="Quantity"/>
185         </type>
186     </element>
187     <element id="Observation.component:Protein.value[x]:valueQuantity.system">
188         <path value="Observation.component.valueQuantity.system"/>
189         <code>
190             <system value="http://unitsofmeasure.org"/>
191         </code>
192     </element>
193     <element id="Observation.component:Carbohydrate">
194         <path value="Observation.component"/>
195         <sliceName value="Carbohydrate"/>
196         <min value="1"/>
197         <max value="1"/>
198     </element>
199     <element id="Observation.component:Carbohydrate.code.coding.system">
200         <path value="Observation.component.code.coding.system"/>
201         <fixedUri value="http://snomed.info/sct"/>
202     </element>
203     <element id="Observation.component:Carbohydrate.code.coding.code">
204         <path value="Observation.component.code.coding.code"/>
205         <fixedCode value="286598000"/>
206     </element>
207     <element id="Observation.component:Carbohydrate.value[x]:valueQuantity">
208         <path value="Observation.component.valueQuantity"/>
209         <sliceName value="valueQuantity"/>
210         <min value="1"/>
211         <type>
212             <code value="Quantity"/>
213         </type>
214     </element>
215 </differential>

```

FamilyMemberHistory

```

1 <differential>
2     <element id="FamilyMemberHistory.date">
3         <path value="FamilyMemberHistory.date"/>
4         <min value="1"/>
5     </element>
6     <element id="FamilyMemberHistory.born[x]:bornDate">
7         <path value="FamilyMemberHistory.bornDate"/>
8         <sliceName value="bornDate"/>
9         <min value="1"/>
10        <type>
11            <code value="date"/>

```

```

12         </type>
13     </element>
14     <element id="FamilyMemberHistory.age[x]:ageAge">
15         <path value="FamilyMemberHistory.ageAge"/>
16         <sliceName value="ageAge"/>
17         <min value="1"/>
18         <type>
19             <code value="Age"/>
20         </type>
21     </element>
22     <element id="FamilyMemberHistory.reasonReference">
23         <path value="FamilyMemberHistory.reasonReference"/>
24         <min value="1"/>
25         <max value="1"/>
26         <type>
27             <code value="Reference"/>
28             <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Condition"/>
29         </type>
30     </element>
31 </differential>

```

Patient

```

1 <differential>
2     <element id="Patient.name">
3         <path value="Patient.name"/>
4         <min value="1"/>
5         <max value="1"/>
6     </element>
7     <element id="Patient.telecom">
8         <path value="Patient.telecom"/>
9         <min value="1"/>
10        <max value="1"/>
11    </element>
12    <element id="Patient.gender">
13        <path value="Patient.gender"/>
14        <min value="1"/>
15    </element>
16    <element id="Patient.birthDate">
17        <path value="Patient.birthDate"/>
18        <min value="1"/>
19    </element>
20    <element id="Patient.address">
21        <path value="Patient.address"/>
22        <min value="1"/>
23        <max value="1"/>
24    </element>
25    <element id="Patient.animal">
26        <extension
27            url="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/structureddefinition-explicit-type-name">
28            <valueString value="Animal"/>
29        </extension>
30        <path value="Patient.animal"/>
31        <max value="0"/>
32    </element>
33    <element id="Patient.generalPractitioner">
34        <path value="Patient.generalPractitioner"/>
35        <min value="1"/>
36        <max value="1"/>
37        <type>
38            <code value="Reference"/>
39            <targetProfile value="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/Practitioner"/>
40        </type>
41    </element>
42 </differential>

```