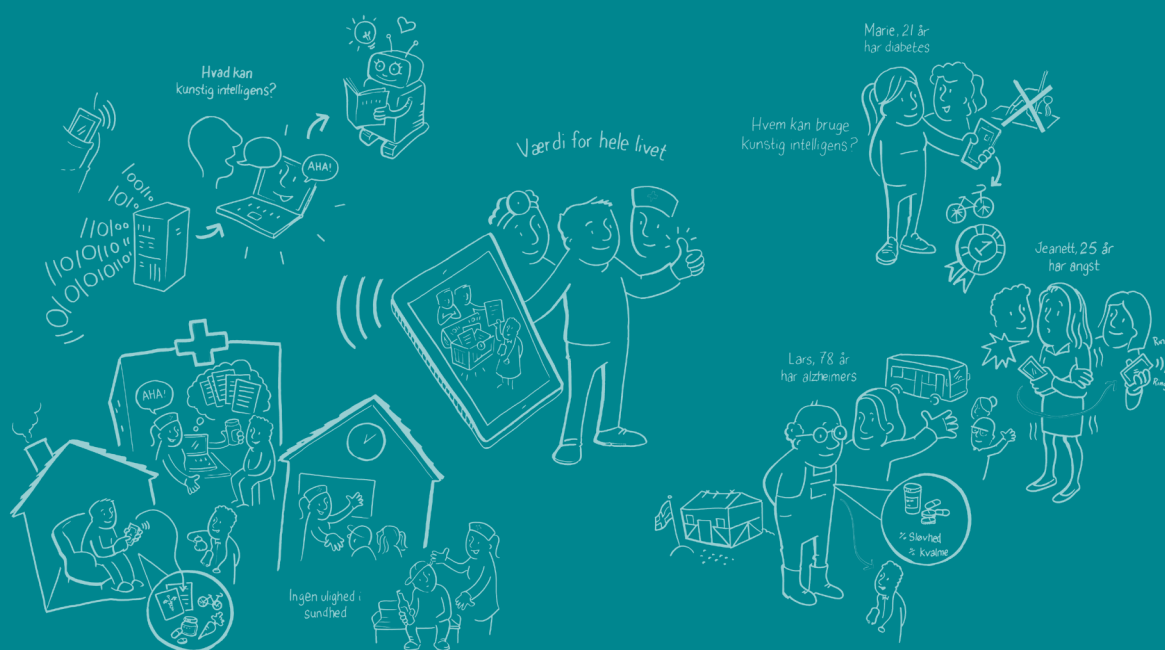


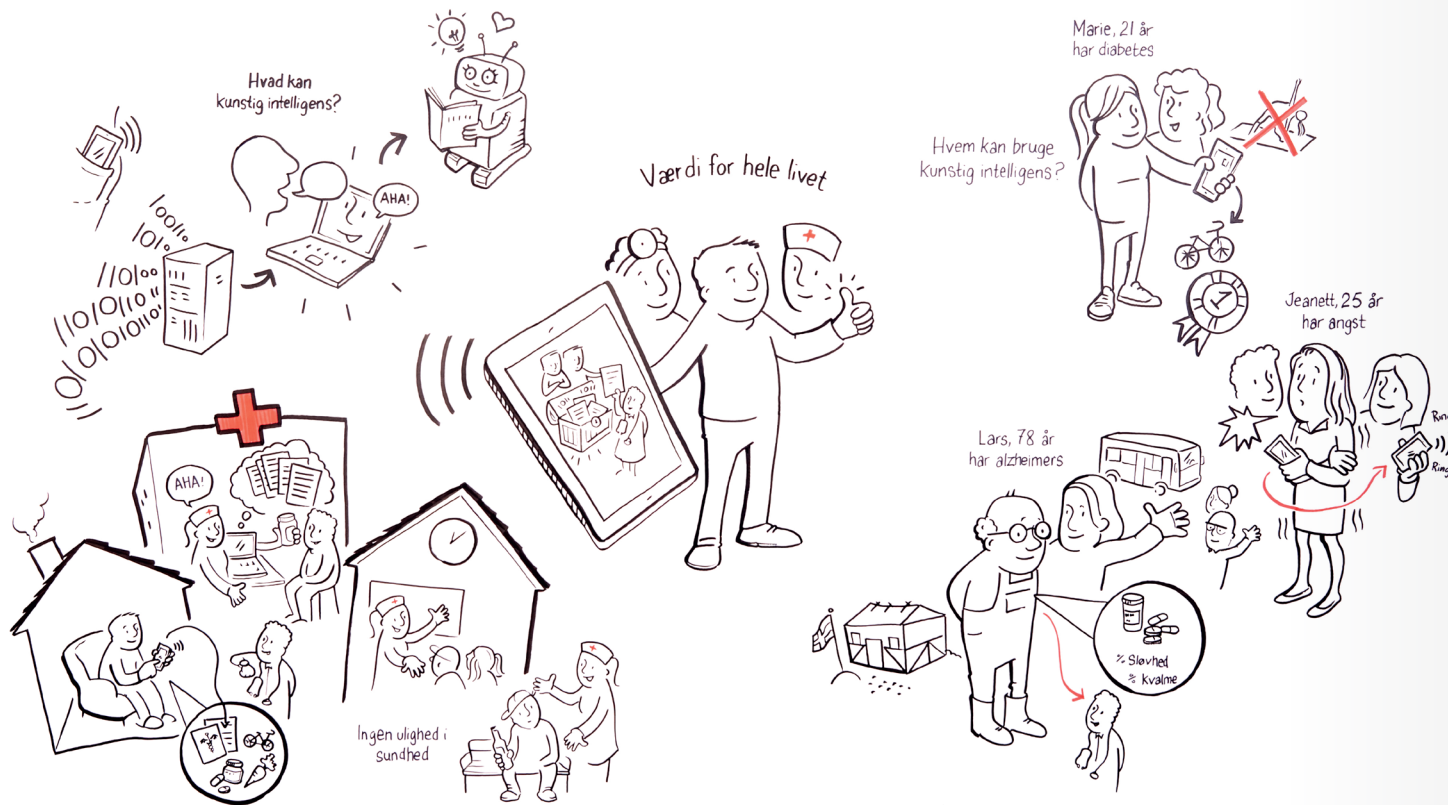
SAMLEDE ANBEFALINGER



SUNDHED OG DET GODE LIV ER MÅLET – DATA OG KUNSTIG INTELLIGENS ER MIDLET

Vi anbefaler at:

- Regeringen udvikler en national strategi for et sammenhængende system af digitale løsninger til at sikre bedre sundhed for alle. Et system, der samler erfaringer fra eksisterende projekter og giver et samlet bud på, hvordan regioner, kommuner og relevante ministerier kan sikre, at Danmark bliver et testområde for nye sundhedsteknologiske løsninger.
- Regeringen opretter en central enhed, der kan sikre en samlet og sikker adgang til private og offentlige sundhedsdatabaser til gavn for både borgere, forskere, sundhedssektoren og virksomheder. Det kunne for eksempel være hos Sundhedsdatastyrelsen ud fra et klart mandat.
- Sundhedsministeriet foranlediger, at digitale hjælpemidler som apps og wearables bliver en del af både forebyggelse og behandling. Der skal stilles krav til kvaliteten af apps i "App-oteket". Man skal kunne få tilskud til digitale løsninger og indsatsen skal være med til at sikre mindre ulighed i danskernes sundhed.
- Regeringen, kommunerne og regionerne sætter fokus på, at implementering af teknologi sker ud fra, hvilke behov vi ønsker teknologi skal hjælpe os med at løse og hvilke nye kompetencer det kræver.



Hvorfor bruge tid og energi på at undersøge muligheder for kunstig intelligens i sundhedssektoren?

Den danske demografi, sundhedssektoren og danskernes forhold til sundhed er alt sammen under grundlæggende forandring. Vi bliver flere, men ikke nødvendigvis raskere, ældre. Sygehuse centraliseres og der lægges vægt på ambulant behandling. Samtidig stryger den ene sundhedsbølge efter den anden ind over landet, ikke mindst med de sociale medier og fra helt andre aktører end vi er vant til. Men de rammer kun en del af befolkningen.

Det er ikke længere den offentlige danske sundhedssektor, der har monopol på danskernes sundhed

og heller ikke på vores sundhedsdata. Det kræver en langt mere offensiv tilgang til digitale løsninger, hvis sundhedssektoren fortsat skal have overblik og handlekraft, både i forhold til forebyggelse hos borgere, behandling af patienter, levering af forskningsmateriale til universiteterne og samarbejde med sundhedsprofessionelle og virksomheder for at sikre innovation og udvikling.

Begreber og definitioner

Succesfuld implementering af digitale løsninger i sundhedssektoren kan føre til bedre og mere præcis behandling, en større følelse af sammenhæng i behandlingsforløb og bedre mulighed for forebyggelse. Når vi bruger begrebet digitale løsninger, skal

det forstås som en bred vifte af løsninger som apps, wearables, insidables, IoT¹, etc. Vi definerer *digitale løsninger* bredt. Det er bevidst, da teknologien udvikles så hurtigt, at vi ikke ønsker at begrænse forståelsen af sundhedsteknologi mere end højst nødvendigt. Samtidig har vi også måtte afgrænse os fra at gå nærmere ind i, hvordan de digitale løsninger kan bruges i forhold til for eksempel organisering, logistik og indkøb, men har fokuseret på løsninger, der direkte har indflydelse for borgerne.

Vi omtaler *sundhedsdata* gentagne gange i baggrundspapirerne. Det skal her forstås i bred forstand: Hver gang du har kontakt med sundhedsvæsenet, uanset om det er apoteksbesøg eller hospitalsbehandling, skabes sundhedsdata. Men sundhedsdata kan også opsamles fra f.eks. apps, wearables og insidables. Sundhedsdata kan både være lagret fysisk eller i elektroniske journaler. Både den information der anvendes på individuelt niveau og den der anvendes på nationalt plan, er sundhedsdata. Data, der omhandler din sundhed på en måde, hvor det kan anvendes konstruktivt til udarbejdelse af forebyggelse, diagnoser og/eller udvikling af digitale løsninger regnes her for sundhedsdata uanset, hvor de kommer fra. Sundhedsdata er relevant på individuelt plan i forbindelse med behandling og på nationalt plan i forbindelse med optimering af behandling og i selve sundhedsvæsenet. På både nationalt og internationalt plan kan sundhedsdata være relevant i forbindelse med forskning.

Kunstig intelligens er det centrale fokuspunkt for SIRI-kommissionens arbejde. I denne sammenhæng handler brug af kunstig intelligens først og fremmest om mulighederne for at behandle og se mønstre i store mængder data, hvilket kan være med til at se et mere samlet billede af en sygdom eller en enkelt patient. Derudover er der store muligheder i at bruge kunstig intelligens til at få computere til at forstå almindeligt sprog, hvilket kan forbedre kommunika-

tion både i de digitale løsninger og i kommunikation til borgere og patienter.

SIRI-kommissionen har udarbejdet 5 baggrundspapirer, der har til formål at sætte fokus på værdien af digitalisering og kunstig intelligens i den danske sundhedssektor. Med dette præsenterer vi en række anbefalinger, som er vores bud på, hvordan Danmark kan skabe verdens bedste sundhedssektor og øge vækstpotentialet for private virksomheder.

I "Danmark skal styrkes som testnation for udvikling af digitale løsninger i sundhedssektoren" anbefaler vi, at Danmark ved at fokusere på at blive testnation, kan skabe de bedste muligheder for, på forsvarlig vis, at skabe en stor mængde kvalitetsdata og tage konkurrencen op med de store globale virksomheder.

I "Sundhedsdata – fremtidens store balanceøvelse" opfordrer vi til, at der skabes en central enhed med fuld fokus på privacy og cybersikkerhed, der kan være en let tilgængelig og effektiv indgang til danskernes sundhedsdata. En indgang, der giver den relevante adgang til sundhedsprofessionelle, forskere, udviklere, men først og fremmest også til borgerne. Med hurtig adgang til en passende mængde sundhedsdata af høj kvalitet, vil vi styrke udviklingen af en række digitale løsninger, der vil øge kvaliteten af både behandling og forebyggelse markant.

I "Udvid apoteket med teknologiske hjælpemidler" har vi sat fokus på borgerens brug af digitale hjælpemidler. Med et stigende fokus på forebyggelse har digitale hjælpemidler som apps og wearables en stor rolle at spille med mulighederne for individuel tilpasset livsstil og motivationselementer. Men med mere end 120.000 apps anbefaler vi, at der sættes ind for at sikre kvaliteten af disse hjælpemidler, blandt andet ved at guide borgerne, sikre standarder for udvikling af gode apps og give tilskud til apps, så vi øger brugen på lige fod med medicin.

¹ Internet of Things, uafhængige enheder, der sættes i forbindelse via f.eks. nettet.

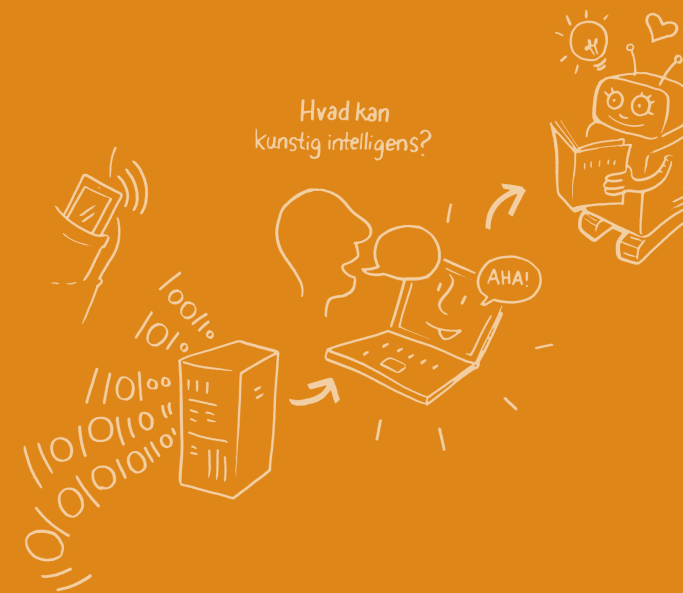
For at vi vil opnå den ønskede værdi af både data og digitale løsninger, skal de implementeres med succes. Det får betydning for både organisering og kompetencebehov i fremtidens sundhedssektor. "Fremtidens sundhedssektor opfylder behov med teknologi og sikrer, at kompetencer og organisering passer til de nye teknologier" er en anbefaling om, at sundhedssektoren åbner op for at integrere nye strømninger og nye teknologier med fokus på at skabe rum for innovation og sikre det rette niveau for kompetencer.

Anbefalingerne er udarbejdet af
SIRI-kommissionens
sundhedsarbejdsgruppe:

Grete Christensen, formand Dansk Sygeplejeråd
Camilla Rathcke, formand Yngre Læger
Mette Møllerup, udviklingskonsulent Kvalitet og
Patientsamarbejde, Odense Universitetshospital
Henrik Bodskov, adm. dir. IBM Danmark
Hjalte Åberg, direktør Region Hovedstaden
Henning Langberg, professor KU og direktør for
Copenhagen Healthtech Cluster
Tanja Danner Nielsen, Public & Healthcare Advisory,
NNIT A/S
Bente Sorgenfrei, formand FTF
Erik David Johnson, manager Netcompany
Anders Friis, Corti
Sara Gry Striegler, programleder Dansk Design Center
Thomas Damkjær Petersen, formand IDA
Grit Munk, chefkonsulent IDA
Christian Olesen, junior analytiker IDA
Med bidrag fra Jan Madsen, professor, DTU Compute
og Winnie E. Svendsen, lektor, DTU Nanotech

I "Nye teknologier, der vil ændre sundhedssektoren" præsenterer vi forskellige cases, der illustrerer, hvordan robotter, avatars og kunstig intelligens i fremtiden vil kunne støtte sundhedsprofessionelle.

Den danske sundhedssektor er blandt verdens bedste. Det skal den blive ved med at være. Dette er SIRI-kommissionens bud på, hvordan vi kan sikre det i fremtiden ved hjælp af intelligent og fornuftig anvendelse af de muligheder, som digitalisering og kunstig intelligens giver.



BAGGRUNDS PAPIR 1

DANMARK SKAL STYRKES SOM TESTNATION FOR UDVIKLING AF DIGITALE LØSNINGER I SUNDHEDSSEKTOREN

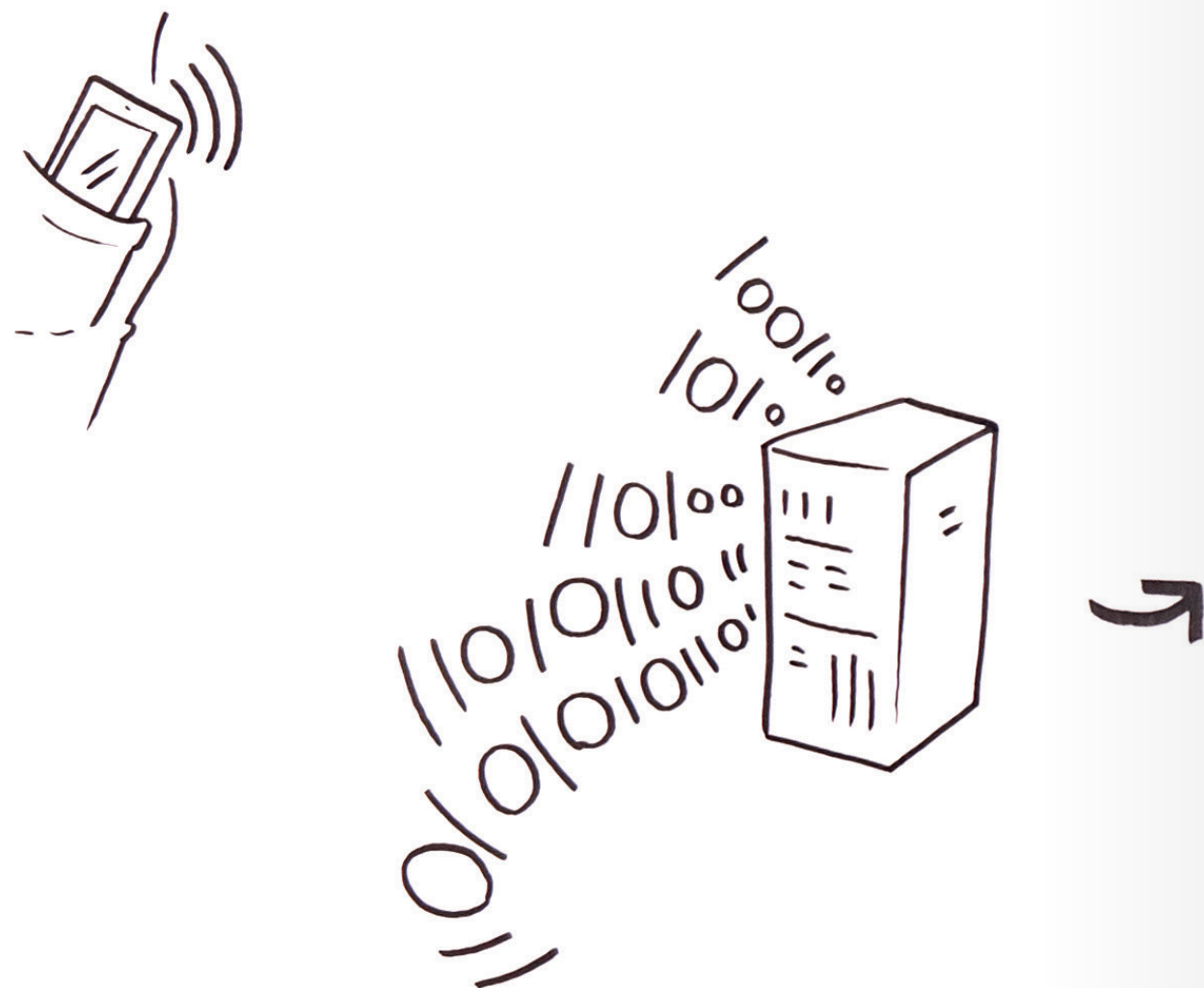
Vi anbefaler at:

Regeringen udvikler en national strategi for et sammenhængende system af digitale løsninger til at sikre bedre sundhed for alle. Et system, der samler erfaringer fra eksisterende projekter og giver et samlet bud på, hvordan regioner, kommuner og relevante ministerier kan sikre, at vi bliver et testområde for nye sundhedsteknologiske løsninger.

Anbefalingen sætter fokus på

- hvordan erfaringer kan udbredes på tværs af sektorer og geografi
- hvordan vi sikrer uddannelser og tilstrækkelige kompetencer
- at godkendte digitale tjenester kommer til at indgå i den eksisterende tilskudsordning
- at udvikling af nye digitale tjenester sker i tæt samarbejde med de relevante sundhedsfaglige medarbejdere og borgere,
- at der udvikles klare mål for innovation og afsættes ressourcer hertil,
- at udvikle og opbygge offentlige og private alliancer om udvikling af gode løsninger og velfærdstilbud,
- at konkrete opgaver målrettes konkrete organisationer, ikke mindst KL, Danske Regioner, Erhvervsministeriet, Sundhedsministeriet og Innovationsministeren.

Til at gennemføre ovenstående vil etablering af en enhed om offentligt-privat samarbejde kunne bidrage til øget træfsikkerhed og effekt. En sådan OPS-enhed vil have deltagelse af arbejdsmarkedets parter samt centralforvaltningen. Enheden skal være den organisatoriske drivkraft i en samlet national strategi med det formål at udvikle og opbygge offentlige og private alliancer om udvikling af gode løsninger og velfærdstilbud.



Danmark og den danske befolkning er i førerfeltet

Danmark har en national skat af sundhedsdata fra vores mange år med cpr-numre. Det gør os til en unik testnation med store muligheder for at teste en række nye digitale løsninger i sundhedssektoren. I Danmark er det ikke kun "first movers", men en bred del af befolkningen, der anvender digitale løsninger. Dermed giver den danske befolkning mulighed for, at udviklere af digitale løsninger kan udbyde deres løsninger og forvente brug af deres løsning på tværs af såvel socioøkonomisk status som demografiske faktorer. Det er et kritisk element i udviklingen af

digitale løsninger. Uden en bred brugergruppe, kan det være svært at generalisere, hvilket kan begrænse anvendelse til en mindre del af befolkningen.

Data er den afgørende guldgrube for forskning og udvikling

Vi argumenterer i et andet baggrundspapir for, at den offentlige sundhedssektor i Danmark bør eksperimentere med at udvide offentlige sundhedsydelser til også at inkludere digitale løsninger, som eksempelvis apps og wearables. Gennem brugeres anvendelse af digitale løsninger genereres data, der

Hvad kan
kunstig intelligens?



kan anvendes til at forbedre de eksisterende og udarbejde nye digitale løsninger. Aggregerede data kan stilles til rådighed for virksomheder, der arbejder på at udvikle nye digitale løsninger, hvormed Danmark vil positionere sig endnu stærkere som test nation for udvikling af digitale løsninger i sundhedssektoren. På samme måde kan data øge sandsynligheden for udarbejdelsen af bedre forskningsprojekter. Dette forudsætter, at data har en tilpas høj kvalitet. Vi argumenterer i baggrundspapir 3 for, hvordan en app-guide og standarder for sundhedsapps kan sikre en høj datakvalitet.

Det nødvendige møderum for borgere, sundhedsfaglige og tekniske kompetencer

Innovation forstås i dette papir som en proces, hvor man identificerer nogle behov, finder løsninger til de pågældende behov, samt implementerer løsningerne værdifuldt. Dette er svært. Derfor kræver det, at der afsættes ressourcer til at skabe succesfuld innovation. Samarbejde på tværs er en afgørende faktor for en succesfuld innovation, og det anbefales, at der opstilles klare mål herfor.

Mindre end hver anden offentlige innovation er blevet grundigt evalueret ¹. Der eksisterer derfor et

¹ Ole Bech Lykkebo "Innovationsbarometret – højere effektivitet og kvalitet i den offentlige sektor gennem innovation" s. 199

behov for mere systematisk evaluering af innovation, bl.a. med det formål at vurdere om innovationen er egnet til spredning.

Medarbejderne spiller en rolle i 86 % af vellykkede offentlige innovationer. Både som igangsættere og som dem, der fremmer innovation. Omvendt er det kun i 12 % af de vellykkede innovationer, hvor medarbejderne har været bremsende for innovationer. Borgerne spiller en rolle i 63 % af de offentlige innovation, primært som fremmende. Forandring kommer altså ikke kun oppefra.

På en top 10 over faktorer, der fremmer eller hæmmer innovationer i den offentlige sektor, er medarbejderne nummer 1, samarbejde på tværs nr. 2 og borgerne nr. 3.² En forudsætning for et optimalt miljø for forskning, udvikling og innovation i fremtidens sundhedssektor er mødet mellem sundhedsprofessionelle og tekniske kompetencer. Udfordringen er at skabe rammer, hvor mødet også på den korte bane gavner begge parter, uden at det bliver oplevet som en ekstra pålagt byrde. Et bud er at tage udgangs-

punkt i, hvor det sundhedsfaglige personale kan se en fordel i teknologiske hjælpemidler, dvs:

- hvad det sundhedsfaglige personale mangler i kontakten til patienterne,
- hvor de teknologiske løsninger skaber nye muligheder for at levere behandling af høj kvalitet til fordel for patientforløb eller planlægning,
- hvor løbende check af kronikere hos lægen kunne erstattes af selvmålinger og
- hvilke særlige behov de enkelte patientgrupper har; f.eks. unge piger med spiseforstyrrelse, studerende med stress, overvægtige børn, demente, og psykiatriske patienter.

Ved at fokusere på nogle af de problemer, læger og sygeplejersker slås med til daglig og udvikle de digitale tjenester i et løbende samarbejde med de sundhedsprofessionelle, er chancen for en vellykket implementering langt større.

² Ole Bech Lykkebo "Innovationsbarometret – højere effektivitet og kvalitet i den offentlige sektor gennem innovation" s. 98, s.102, s. 108 og s. 124



SUNDHEDSDATA – FREMTIDENS STORE BALANCEØVELSE

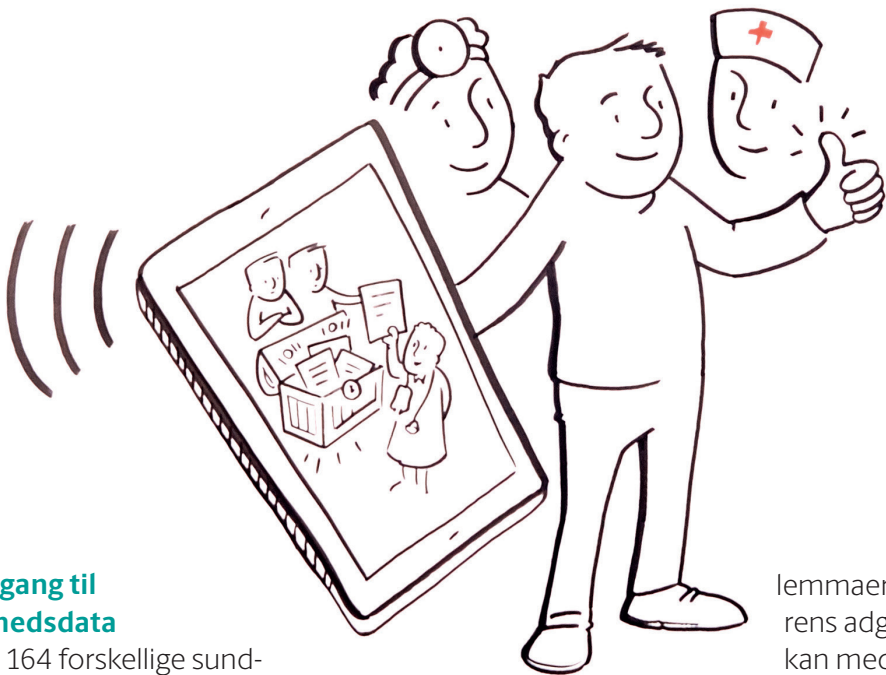
Vi anbefaler at:

Regeringen opretter en central enhed, der kan sikre en samlet og sikker adgang til private og offentlige sundhedsdatabaser til gavn for både borgere, forskere, sundhedssektoren og virksomheder. Det kunne for eksempel være hos Sundhedsdatastyrelsen ud fra et klart mandat.

Anbefalingen forudsætter at

- enheden bemandes med medarbejdere med de rette tekniske, sundhedsfaglige og juridiske kompetencer med højt fokus på privacy og cybersikkerhed,
- enheden skal tage konkurrencen op med f.eks. Apple og Amazon om at blive der, hvor borgerne har lyst til at uploade egne data,
- enhedens opgave bliver
 - at stille data til rådighed for forskere og sundhedssektoren sikkert og hurtigt
 - at producere analyser til brug for virksomheder på baggrund af databaserne
 - at sikre et højt niveau af transparens for borgerens brug af data,
- det skal være let og intuitivt for borgere og sundhedspersonale at uploade data til enheden og få adgang til relevante sundhedsdata fra enheden,
- det skal være et grundlæggende mål at skabe mest muligt transparens for borgerne omkring, hvilke data, der findes i databaserne og hvordan og til hvad, de anvendes,
- der skal sættes mål for modning af interoperabiliteten i sundhedssektorens databaser, som f.eks. de regionale it-sundhedsplatforme, for at sikre enheden adgang til så store dele af de danske sundhedsdata som muligt,
- lovgivningen tager udgangspunkt i mulighederne og formålene i EU's persondataforordning og skaber respektfulde rammer for en langt mere smidig udveksling af sundhedsdata.

Værdi for hele livet



En enhed – én indgang til danskernes sundhedsdata

I dag eksisterer der 164 forskellige sundhedsdatabaser i Danmark. ¹ Vi anbefaler, at der oprettes en central enhed under staten, der håndterer en samlet adgang til de sundhedsdatabaser, som eksisterer, ikke bare i sundhedssektoren, men også hos borgere og virksomheder. Som grundlag for dette skal der udarbejdes en plan for løsninger til og tidsramme for, hvordan og hvornår de forskellige sundhedsdatabaser gøres interoperable. Hensigten er at hjælpe forskere og sundhedsprofessionelle til at få adgang til relevante data under ansvarlige forhold, udarbejde analyser til udviklere og sikre transparens og mulighed for feedback for borgerne. Det skal være hurtigt og let at kunne tilgå en berettiget mængde data, ligesom det skal være sikkert at levere data til enheden.

I samarbejde med Etisk Råd og i overensstemmelse med EU's persondataforordning skal der aftales rammer for, hvordan borgeren kan give tilladelse til adgang til data og hvem, der må få adgang til hvad. Et vigtigt udgangspunkt er, at det altid bør være det mest minimale datasæt, der gives videre. Cpr-numre er et eksempel på persondata, der ofte bliver indsamlet uden at det rent faktisk er nødvendigt.

Det er også her, der skal tages stilling til de etiske di-

lemmaer om, hvornår borgerens adgang til sundhedsdata kan medføre misforståelser, spørgsmål, der skal besvares

eller hvor f.eks. resultater af prøver bør gives, mens der er en læge tilstede, der kan tolke resultaterne og svare på spørgsmål.

De medarbejdere, der administrerer og har adgang til databasen, skal selv sagt være fuldt kompetente i forhold til at håndtere udfordringerne med privacy og cybersikkerhed. Herunder anvendelse af krav til samtykke, privatlivsbeskyttelse, aggregering af data og kryptering.

For at en sådan database skal være effektiv, bør flest mulige parter levere data ind:

- Den offentlige sektors it systemer skal sættes op til at kunne levere data. Det gælder både hospitaler, hjemmepleje, samt praktiserende læger i det omfang, deres patienter giver samtykke.
- De virksomheder, der lige nu indsamler store mængder af danskernes data om sundhed via digitale services, skal have mulighed for at få udarbejdet analyser af data, men omvendt også selv sørge for at stille de indsamlede data til rådighed.
- De danskere, der opsamler massevis af data om sig selv via digitale sundhedsløsninger, som selv-

monitorering af kost og blodtryk og via wearables, som f.eks. skridttællere eller censorer i smart-phones skal let, hurtigt og sikkert kunne dele disse data med sundhedssektoren.

- Enheden skal være med til at fremme interoperabilitet, altså, at der skal kunne overføres data fra både nye og gamle it-systemer.
- Det bør overvejes om enheden kan have fordel af at udvide samarbejdet med f.eks. de øvrige nordiske lande.

Forudsætninger for datadeling

Bedre sundhedsdata kan have mange gavnlige formål. Det kan f.eks. give forskere mulighed for at udvikle bedre behandlinger eller det kan hjælpe sundhedssektoren til et bredere billede af patientens helbred og livsvilkår. Sundhedsdata fra en borger tilhører borgeren og skal behandles med respekt herfor. Sikkerhed, transparens og respekt for personfølsomme data er samtidig nødvendigt for at bevare tillid i befolkningen til, at vi indsamler data. Optimalt set skulle borgerne have deres egen cloud med alle personlige oplysninger, hvorfor de selv hurtigt

kunne give adgang til de relevante data til relevante personer eller projekter. Over 85% af danskerne vil gerne dele sundhedsdata med praktiserende læger og hospitalspersonale ². Så der er gode muligheder for at indsamle og udvikle datasæt på danskernes sundhed. Men vi er omvendt langt mindre villige til at dele sundhedsdata med vennerne eller forsikringsselskabet. I en undersøgelse lavet af Forbrugerrådet Tænk og Ingeniørforeningen var 76 % parat til at dele oplysninger om daglig motion med lægen, mens kun 26 % vil dele oplysningerne med venner og endnu færre (14 %) med forsikringsselskabet. Generelt er der begrænset lyst at dele informationer om humør, vægt, diæt, søvn og medicinforbrug med andre end lægen. ³

En forudsætning for at bevare tilliden til, at data behandles forsvarligt er, at der skal stilles skarpe krav til, hvem der må benytte data, sikkerhed for data og til hvilke formål data anvendes. På samme måde skal der være fuld transparens i forhold til, hvem der har set ens data, ligesom der bør gives mulighed for at klage over og protestere imod fejlagtige oplysninger.

Tabel 14: Hvilke af disse informationer er du villig til at dele med:

	Dine venner		Din læge		Dit forsikringsselskab	
	2015	2017	2015	2017	2015	2017
Omfanget af din daglige motion	50%	26%	81%	76%	18%	14%
Helbred	36%	15%	95%	91%	45%	40%
Humøritilstand	49%	28%	76%	70%	9%	6%
Vægt	32%	13%	90%	83%	19%	14%
Diæt	25%	11%	78%	74%	9%	8%
Soverytme	34%	13%	84%	78%	9%	7%
Medicinforbrug	22%	7%	92%	87%	26%	21%
Ingen af ovenstående	34%	57%	2%	5%	47%	51%
Jeg har ingen forsikringer	-	-	-	-	-	3%

¹ "Mapping the Healthcare Data Landscape in Denmark" fra august 2015, Leapcraft og Copenhagen Healthtech Cluster

² Mandag morgen – 10 tendenser for fremtidens sundhedsvæsen s. 15

³ Privacy og datasikkerhed – En befolkningsundersøgelse, Forbrugerrådet Tænk og IDA, april 2017,

Data er guld

Data er afgørende for at kunne udvikle intelligente teknologiske løsninger og der ses et stort potentiale i digitale løsninger til sundhedssektoren. Mange nye digitale løsninger baseres på machine learning og deep learning algoritmer. For at sådanne algoritmer kan skabe brugbare forudsigelser og resultater, kræver det store mængder data. Data muliggør bedre træning af algoritmer, samt bedre validering. Med store mængder data kan man altså skabe mere præcise algoritmer, der f.eks. kan give vejledning til en specifik gruppe patienter.

En trend inden for sundhedssektoren er, at man ved hjælp af deep learning algoritmer udarbejder produkter, der giver mulighed for langt bedre personlig behandling. På samme måde som Netflix kan tilbyde film, som du sandsynligvis kan lide, kan man udarbejde digitale services, der på baggrund af dine sundhedsdata, billeder af f.eks. din hud, udpeger den håndkøbsmedicin, som du har brug for og som tager højde for f.eks. allergier, øvrigt medicinindtag etc.

Der er behov for understøttelse af innovation af sundhedsteknologier i Danmark. Denne innovation kommer også fra små start up virksomheder, der har behov for adgang til sundhedsdata. Der må udarbejdes en strategi for, hvordan også små virksomheder kan serviceres med analyser på baggrund af data uden at det betyder konkurrenceforvridning mellem virksomheder.

Der er på lang sigt en fordel ved at borgere anvender standardiserede sundhedsapps til at håndtere deres sundhedsdata. Danmark har en guldgrube af kvalificerede og systematisk indsamlede data, som er af stor værdi for forskere og udviklere. Den guldgrube bør suppleres med data fra de private tjenester. Det kan ske ved at stille krav om, at de virksomheder, der indsamler data via apps og andre sundhedstjenester, stiller datasættene til rådighed for sundhedssystemet og forskerne. Hermed sikrer vi en langt bedre

mulighed for at give patienterne et samlet helbreds-billede og forskerne en mulighed for udvikle bedre behandling. Dette samarbejde er allerede tilstede i dag, hvor nogle danske udviklere stiller data til rådighed, hvorimod det er problematisk i forhold til store globale spillere som f.eks. Google. Krav til udveksling af data skal være med til at sikre, at Danmark bevarer sin førerposition indenfor systematisk opsamlet viden om sundhed – og forebyggelse.

Det siges ofte, at danskerne gerne forærer information om hvad som helst til facebook, og at Google alligevel ved alt om os. Men en analyse fra oktober 2017 stiller spørgsmålet: "Vil du dele data om din sundhed, adfærd, trivsel og personlige forhold med følgende aktører, hvis det gør sundhedsvæsenet mere effektivt og skaber mere sundhed for velfærdskronerne?". Her siger 58 % af de adspurgte danskere ja til at dele med den offentlige sektor, mens yderligere 28 % siger ja, hvis data bliver anonymiseret. Kun 32 % siger ja til, at forskere må se data, dog er yderligere 50% positive, hvis data bliver anonymiseret. Dette viser, at vi ikke er ubetinget parat til at give vores data fra os, men nok også, at vi mangler forståelse for og viden om, hvilke data der eksisterer, hvad de bliver brugt til hvornår og i hvilken anonymiseringsgrad. Det er derfor nødvendigt at skabe en model, der både sikrer transparens, samt gengælder den samme tillid, vi normalt viser vores læge og sundhedspersonale. Det kræver, at det bliver absolut gennemskueligt, hvem der får adgang til dine data og at data tilbydes i en aggregeret form.

Ved at etablere en central enhed, der har ansvaret for adgang til og sikring af sundhedsdata er det lettere at sikre transparens i forhold til, hvad der sker med den enkelte borgers sundhedsdata, ligesom det kan blive markant lettere og mere trygt for borgeren at give samtykke til brug af de personfølsomme data.



UDVID APOTEKET MED TEKNOLOGISKE HJÆLPEMIDLER

Vi anbefaler at:

Sundhedsministeriet foranlediger, at digitale hjælpemidler som apps og wearables bliver en del af både forebyggelse og behandling. Der skal stilles krav til kvaliteten af apps i "App-oteket" og man skal kunne få tilskud til digitale løsninger. Indsatsen skal være med til at sikre mindre ulighed i danskernes sundhed.

Det kræver, at

- der under Sundhedsministeriet udvikles en app-guide med sundhedsapps, der lever op til standarder for kvalitet og tilgængelighed og som kan guide borgeren,
- der gives mulighed for tilskud og lægeordning af apps fra app-guiden,
- der sikres transparens i forhold til, hvad de digitale hjælpemidler kan,
- der udvikles standarder til brug for virksomheder, der vil udvikle sundhedsapps til app-guiden,
- der udarbejdes en handlingsplan for, hvordan disse apps i højere grad kan blive attraktive for alle grupper i samfundet, uanset alder, læsevanskeligheder eller socioøkonomiske vilkår.



Fra ikke-syg til sund

Som danskere henvender vi os som regel til sundhedsvæsenet, når vi er syge og søger at blive helbredt. Men danskernes forståelse af sundhed er efterhånden meget bredere end det fokus sundhedssektoren leverer. Vi læser bøger og blogindlæg, går til træning eller træner selv via f.eks. løbeprogrammer, downloader apps og måler os selv på alt

fra hjerterytmere til kalorieindtag og søvnvaner via smartphones, løbeure, skridtmålere etc. En stigende brug af digitale løsninger, ikke mindst via vores smartphones, giver mulighed for at bekæmpe bl.a. livstilssygdomme. Det er måske også her, at vi har en rigtig god mulighed for at komme dårlige vaner som tobak, for meget alkohol, dårlig mad og for lidt motion til livs. "App-sektoren" byder på et hav af

private, ofte personificerede services omkring kost, motion, livsstil, selvmålinger og alternative behandlingsformer, som har en enorm betydning for vores sundhed. Det kan også være apps, som hjælper os med at håndtere hverdagen, huske at tage medicin og som reagerer på forandringer i vores travlhed.

En udfordring er imidlertid, at hvem som helst kan lave en app. Da forbrugere har utroligt svært ved at gennemskue, hvem der har programmeret/finansieret app'en og hvilken viden om f.eks. kost og motion, som app'en er baseret på, kan det være vanskeligt at udvælge den rigtige app. Derfor bør apps i langt højere grad end i dag inddrages, som en del af fremtidens sundhedssystem – med fokus på hele befolkningen og med et kritisk kvalitetseftersyn.

Sundhedsidealer er i højsædet – men ikke for alle

Antallet af ældre over 74 år vil være fordoblet om 30 år. I 2030 vil 45 % flere have KOL og 95 % flere have diabetes 2. ¹ Udgifterne til medicin og sygehuse forventes derfor at stige voldsomt i de kommende år. De digitale løsninger er med til at fremme en kultur, hvor vi understøtter borgerne i at holde sig sunde så længe som muligt og at understøtte håndtering af opstået sygdom.

En væsentlig udfordring er imidlertid, at det er en kultur, der synes at være skævt fordelt i befolkningen. Geografiske, socio-økonomiske og sproglige ² forhold, samt funktionel analfabetisme spiller ind på, hvem der tæller kalorier og holder sig i form, og hvem der mangler overskud til at tage udfordringen op. Allerede i dag er der forskel på, hvem der oplyser at have et godt helbred. 72% af danskerne mener selv, at de har et godt helbred. Men socioøkonomisk fordeler det sig sådan, at 82% af danskerne i højindkomstgruppen og 68% i lavindkomstgruppen selv mener, at de har et godt helbred. ³ Vi har altså allerede nu en ulighed i forhold til danskernes sundhed. Hvis vi skal sikre lighed i sundhed, skal vi derfor

starte lang tid før, danskerne bliver syge. Sundhedsvæsenet har en afgørende rolle i at hjælpe med at guide borgerne hen til relevante hjælpemidler med respekt for borgerens ret til selv at bestemme, hvad "det gode liv" er. Når der er forskel i selvrapporteret sundhed på tværs af socialøkonomisk status, er der grund til at antage, at hele årsagen til dårligt helbred ikke nødvendigvis skyldes et bevidst valg af livsstil. Derimod kunne forskellen også skyldes manglende oplysning og overskud til at gøre sundhed til en større del af hverdagen. Her kan de rigtige digitale løsninger, f.eks. apps, være med til at informere og motivere borgere til at forebygge sygdomme og handle hensigtsmæssigt. Hvilket igen understøtter det paradigmeskifte, der er i gang politisk; at vi skal bevæge os fra at behandle flest muligt til at holde flest muligt raske.

Din smartphone kan blive dit fremtidige sundhedscenter

Den offentlige sundhedssektor bør udnytte muligheden for at udbrede anvendelsen af f.eks. apps til en større del af befolkningen og dermed bidrage til forebyggelse af en række sygdomme, ikke mindst livsstilssygdomme, samt mindske antallet af lægebesøg ved kroniske sygdomme. Vi antager, at en sådan digital forebyggende indsats vil være et væsentligt redskab til at reducere mængden af sygdomsmeldinger, lægebesøg, indlæggelser og medicin(fejl-)forbrug, hvilket igen vil medføre mindre økonomisk belastning på sundhedssystemet. Dette er muligt, idet de digitale services kan være med til at gøre f.eks. motion eller kostvejledning mere individuelt funderet, hvormed det kan være nemmere for borgere at spise sundt og dyrke mere motion.

Der bliver i dag opsamlet data om din sundhed fra en lang række forskellige kanaler; dit løbeur, dine kost-apps og din sove-app. Endvidere opsamles der data om dig fra wearables og sensorer i din telefon. Vi anbefaler, at man udarbejder en standard, der

¹ Strategi for Digital Sundhed 2018 - 2022, Sundhedsministeriet ² Sproglige udfordringer, såvel som læsevanskeligheder, er dog et af de områder, hvor teknologien udvikler sig meget hurtigt og vi bør kunne forvente implementerbare løsninger indenfor få år. ³ State of Health in the EU Denmark National sundhedsprofil 2017, s. 4

gør det muligt at uploade let fra din smartphone til f.eks. sundhed.dk. Dermed kan du som borger give din læge adgang til langt bedre og bredere sundhedsdata om dig, hvilket alt andet lige vil gøre lægen mere kompetent i dit forebyggelses- eller behandlingsforløb.

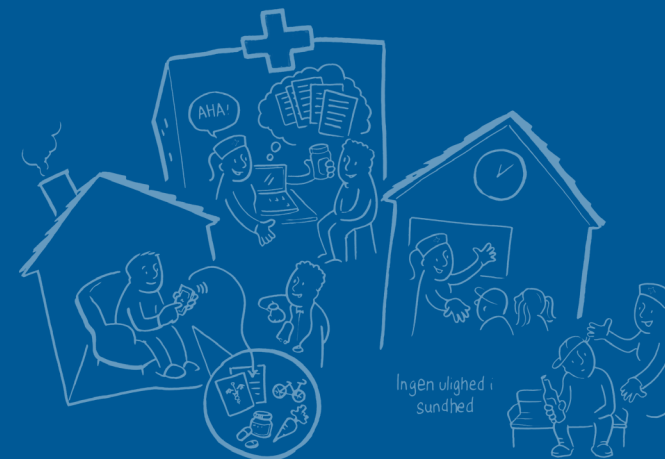
En offentlig app-guide / "app-otek"

En optælling har vist, at der bare i Holland findes mere end 120.000 sundhedsapps ⁴. Det skaber selvsagt et behov for at hjælpe borgere til at finde den rigtige app. Vi anbefaler, at der udarbejdes en app-guide. Det er ikke intentionen, at det offentlige nødvendigvis selv skal udvikle apps. Derimod lægges der op til et udvidet samarbejde med virksomheder, hvoraf mange allerede i dag har stor erfaring indenfor udvikling af apps til bedre forebyggelse og behandling. Formålet med en app-guide er, at gøre det nemmere for borgere og sundhedspersonale at finde frem til gode sundhedsapps. En egentlig certificering af apps kan være uoverskueligt og for langsomt. Vi foreslår, at vi i Danmark igangsætter et internationalt samarbejde med henblik på at udarbejde standarder for sundhedsapps. Standarden bør have to formål: Sikre brugbar kvalitet af data, samt at sikre privatlivsbeskyttelse og ved at gøre det klart, hvad det er forskerne kan og vil forbedre med data. Apps, der overholder standarden, kan dermed være med til at give borgerne mulighed for et kritisk valg. Det gør det muligt at skabe den nødvendige tillid. Hermed vil man også kunne blive mere eksplicit omkring fordelene for den enkelte ved at dele de data, der skal til for at kunne give forskere og udviklere de nødvendige analyser.

Præcis som vi stiller skrappe krav til medicin, skal der også udarbejdes standarder med krav til kvaliteten af monitorering, opbevaring og brug af de indsamlede data. Det gælder både krav til kvaliteten af de målinger, der foretages og validering og krav

til udveksling af de opsamlede data. Vi ser gerne, at et krav bliver "Privacy by default". Altså at dine sundhedsdata ikke som udgangspunkt gives videre til en tredjepart, som eks. Google. Endvidere skal der stilles krav til datakvaliteten, hvilket eksempelvis kunne være mål for, hvor præcise målingerne faktisk er. I Danmark skal det være et krav, at det er nemt for borgeren at uploade sine sundhedsdata til f.eks. sundhed.dk i et brugbart filformat. Til inspiration har den hollandske Lægeforening foreslået en ramme for hollandske lægers valg af sundhedsapps, der giver et eksempel på, hvad en sådan standard bør fokusere på. ⁵

Med et katalog af standardiserede sundhedsapps kan sundhedssektoren tilbyde borgeren bedre muligheder for forebyggelse og behandling. Læger skal kunne ordinere apps, der kan hjælpe borgeren. På denne måde kan lægen få viden om, i hvor høj grad du tager din medicin, dyrker motion, etc. Dette kan give bedre resultater for borgeren. Som borgere modtager man i dag tilskud til medicin. På samme måde bør borgere kunne få tilskud til brugen af apps. I dag betaler vi ofte for apps ved at afgive vores personlige data til udbyderen, som tjener penge ved at sælge oplysningerne videre. Vil man ikke acceptere dette, er det naturligt nok, at man må betale for denne service. Ved at give tilskud til services, der opfylder krav om kvalitet, datatilgængelighed etc., på lige fod med tilskud til medicin og behandlinger hos f.eks. en fysioterapeut, kan vi skabe et marked med høj kvalitet af digitale løsninger.



FREMTIDENS SUNDHEDSSEKTOR OPFYLDER BEHOV MED TEKNOLOGI OG SIKRER, AT KOMPETENCER OG ORGANISERING PASSER TIL DE NYE TEKNOLOGIER

Vi anbefaler at:

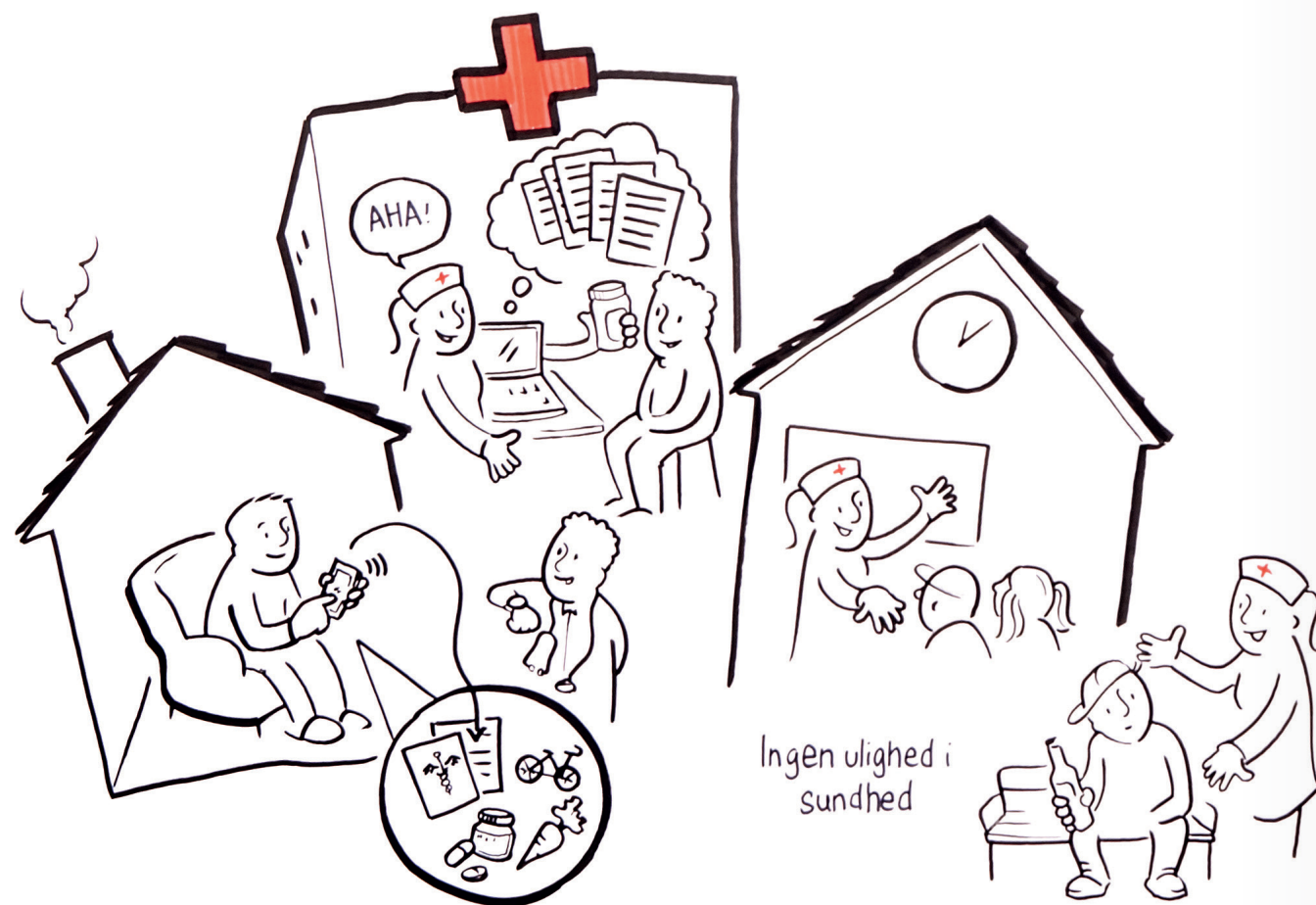
Regeringen, kommunerne og regionerne sætter fokus på, at implementering af teknologi tager udgangspunkt i, hvilke behov vi ønsker teknologierne skal hjælpe os med at opfylde og hvilke nye kompetencer det kræver.

Det kræver, at

- der fokuseres på at afklare hvilke behov, teknologi kan opfylde,
- der fokuseres på at bruge digitalisering til at styrke en holistisk tilgang til sundhed, hvor
 - både forebyggelse og behandling er vigtig for individet,
 - der samfundsmæssigt sættes ind på at mindske ulighed,
- det ved indførelse af hver ny teknologi afklares
 - hvad der er en passende organisationsstruktur,
 - hvilket behov for kompetenceløft teknologien medfører,
- der skabes legitimitet og ressourcer til at kunne eksperimentere med kunstig intelligens,
- sundhedssektoren i højere grad tager højde for, at en stor del af borgernes sundhedsfokus og viden kommer fra andre steder end sundhedssektoren selv, f.eks. udviklingsmiljøer, udland og sundhedstrends. Sektoren skal forberede sig på at kunne inddrage disse indspark bedst muligt.

⁴ KNMG, Royal Dutch Medical Association "Medical App Checker: Evaluation of Mobile Medical Apps"

⁵ KNMG, Royal Dutch Medical Association "Medical App Checker: Evaluation of Mobile Medical Apps"



Sundhedssektoren og patientrollen ændrer sig. I 2025 vil antallet af borgere under 65 være det samme som i 2010, mens antallet af 75-84-årige forventes at være steget med 75%. I sammenhæng med dette vil antallet af borgere med de mest almindelige kroniske sygdomme være steget med 60% siden 2013. Samtidig sker der en centralisering af lægespecialer med de nye større sygehuse, men formentlig færre hospitalsenheder, mens akutberedskabet før borgeren når hospitalet, er styrket. Både antallet af akutsengepladser og den gennemsnitlige indlæggelsestid er faldet, hvilket giver en stigning i mængden af ambulante behandlinger og har lagt et pres på primærsektoren.¹

Rollerne i sundhedsvæsenet er også under forandring. Flere borgere vil i langt højere grad være infor-

meret om symptomer, mulige diagnoser, behandlingsformer både i Danmark og i udlandet forventer en unik og personificeret behandling. Dette stiller krav til fremtidens læger og sundhedspersonale. Det stiller spørgsmål til, hvordan vi bedst udnytter de teknologiske muligheder, der allerede er og hvilke kompetencer borgeren forventer at møde, såvel i primærsektoren, som i sekundærsektoren.

Nye krav til teknologierne

Der er brug for en afklaring af, hvad det egentlig er for behov, vi har brug for at få dækket via teknologi og brug af data. Nogle behov kan dækkes af nye teknologier til diagnosticering og behandling, f.eks. nano-robotter til kroppen, 3D print af livsvigtige organer og avatar-terapi til skizofrene.² Andre behov

dækkes gennem bedre anvendelse af kendte teknologier som transportrobotter og RFID-mærkning af materiel og bedre muligheder for kommunikation mellem f.eks. afdelingerne på hospitalerne for at optimere ressourcerne. Nogle teknologier har stor betydning for at understøtte en bedre organisering af arbejdsgange og skabe mere empowerment hos patienterne. Dem ser vi på her.

Den virtuelle læge

De fleste har været til læge, og en stor del af os har også været på digitale tjenester som netdoktor.dk forinden for at finde information, mens vi ventede på, at det blev vores tur. Hvis de digitale tjenester blev gode nok, kunne man forestille sig, at et besøg på nettet kunne erstatte en lang række besøg hos lægen, den praktiserende, såvel som i ambulatoriet. Hvis man f.eks. som borger kunne koble sig på sundhed.dk med sin samlede profil med alle data fra tidligere besøg hos alle dele af sundhedssektoren og kombinere de data med f.eks. billed- og stemmegenkendelse, ville man kunne diagnosticere og håndtere en række sygdomme. Eksempelvis et check for et udslæt i huden, astmakontrol eller blodtryk. Herfra kunne man blive sendt videre til egentlig kontrol, hvis der viser sig at være tegn på alvorlig sygdom eller man kunne få råd om håndkøbsmedicin. Den virtuelle læge skal bakkes op af en ordning, hvor man akut kan hente vejledning eller få forklaring hos en sundhedsprofessionel.

Set i lyset af, at en stor del af fremtidens træk på sundhedssektoren vil komme fra patienter med kroniske lidelser, der har behov for opfølgning, kontrol og løbende justeringer, vil en løsning med kunstig intelligens af høj kvalitet kunne yde en gevaldig aflastning af primærsektoren. For patienterne har det den fordel, at man kan sidde hjemme, ordne kontrolbesøget om aftenen sammen med en pårørende og tage sig den tid man har brug for, uden at bekymre sig om, at venteværelset er fuld af andre patienter.

Styrkelse af en holistisk tilgang i patientforløbet

Hvis forskellige data og informationer så som livsvilkår, sundhedshistorik og unikke karakteristika som allergier etc. kan kobles via én enhed, vil det understøtte både patienter og sundhedspersonalet i at få et helhedsbillede af patienten. Det kan være med til at skabe en langt mere holistisk orienteret sundhedssektor omkring den enkelte borger, hvor der fokuseres på betydningerne af en bred palette af livsvilkår.

Forebyggende kan med digitale løsninger, som eks. apps, være med til at spille en stor rolle i forebyggelse af blandt andet livstilssygdomme, hvis der sættes ind tidligt nok.

Under behandling kan man forestille sig teknologier, der styrker en behandling målrettet den enkelte patient. I tilfælde af kræft kan det være viden om, hvilke typer behandling, der virker på patientens dna-profil. Det kan også være teknologi, der underbygger patienten handlekraft, f.eks. med et individuelt tilpasset forløb med kost og/eller motion, kontakt til et netværk af andre patienter, pårørende eller f.eks. rådgivning om økonomi og arveret.

Efter behandling fortsætter borgerens kontakt til sundhedssystemet. Det kan være fysisk genoptræning, opbygning af sociale netværk for at mindske depression og ensomhed eller hjælp til en sundere livsstil. Formålet er i bedste fald, at patienten kommer styrket ud af forløbet, men i det mindste, at man undgår for mange genindlæggelser.

Styrkelse af en holistisk tilgang mod et sundt samfund

Også på samfundsplan kan man forestille sig bredere tilgang til sundhed. Et støttesystem af kunstig intelligens kan rykke ved rollerne hos de sundhedsprofessionelle. Men det kan også være en hjælp til at lave opsøgende arbejde hos de grupper, der halter bagud, med det formål at mindske uligheden. Et forslag fra workshoparbejdet er udvikling af en

¹ Sundhedsministeriet, State of Health in the EU Danmark National Sundhedsprofil 2017

² Se mere om dette i baggrundspapir 5

"Det gode liv-vejleder", der møder borgerne, hvor han eller hun er og som kan være med til at opmuntre, fortolke data, se muligheder og hjælpe til at ændre uhensigtsmæssig adfærd. Formålet er at sikre lighed i sundhed og understøtte de borgere, der ikke formår at bruge de muligheder, andre tager som en selvfølge. I forlængelse af den personlige vejleder er "det gode liv-netværket", der sikrer kontakt til frivillige, sportsklubber, foreninger og lignende.

Ændrede krav til kompetencer

Ingen nye teknologier uden nye kompetencer. Sundhedspersonalet skal have viden om sundhedsdata og hvordan disse opbevares og anvendes. Personalet skal kunne formidle denne viden til borgerne og patienterne, og motivere til at bruge eventuelt relevante apps. Der vil være stigende behov for medarbejdere, som besidder den tekniske viden der skal til for at indsamle, opbevare, samkøre og analysere den store mængde af data, der i fremtiden kan indsamles.

En sygeplejerske, der overtager nye opgaver i et udkantsområde, skal have den rette efteruddannelse og specialisering. En speciallæge indenfor kræftbehandling, skal kunne bruge, analysere og orientere sig i såvel patientgenererede sundhedsdata fra det etablerede sundhedssystem og den eksponentielt voksende mængde informationer og evidens en avanceret søgemaskine kan stille til rådighed som beslutningsstøtte mht. mulige diagnoser og behandlingsformer.

Brug af kunstig intelligens gør det nødvendigt, at vi bliver afklarede med, hvad vi kan overlade til teknologien, og hvad der kræver menneskelig indgriben. Hvor kunstig intelligens har en uovertruffen fordel, når det kommer til håndtering af store mængder data, er det stadig med ét fokus ad gangen, hvori mod den holistiske tilgang til mennesker, uanset om den er drevet af intuition eller sund fornuft, stadig er beholdt mennesker. Kunstig intelligens kan levere højt kvalificerede input på baggrund af de

data computeren har tilgængelig; både på patientens individuelle plan og i stor skala. Dette kan fungere som beslutningsstøtte til lægen og samtidig frigøre lægens ressourcer til at se på patientens samlede situation. Det er sandsynligt, at disse grænser med tiden rykker sig. Men som det er nu, må den endelige beslutning tages af et menneske. Lige nu skal vi arbejde på at få de modne teknologier hen på det niveau, hvor de virker og kan give bedre vilkår for borgere, patienter og sundhedspersonale. Det kræver en konstant samtænkning af teknologiimplementering og kompetencer. Det kræver også, at teknologierne tydeligt giver merværdi for både professionelle og borgerne og at implementeringen sker i et tæt samarbejde med brugerne, dvs. borgere og sundhedspersonalet.



6 EKSEMPLER PÅ TEKNOLOGIER, DER KAN ÆNDRE DEN DANSKE SUNDHEDSSEKTOR



Indledning

Der er teknologier vi kender, men som skal modnes. Teknologier, der fungerer i udlandet, men ikke er tilpasset danske forhold og endelig er der teknologier, som endnu er i laboratorierne, men som med tiden vil kunne ændre den måde, vi forebygger og behandler på. Dette papir viser eksempler på den sidste kategori.

Origami robotten

I USA udvikler MIT (Massachusetts Institute of Technology) på en nano origami robot, der er et af mange igangværende forskningsprojekter om mikrobotten. I MITs udgave er mikrobotten indkapslet, så den er til at sluge. Den bevæger sig herefter hen til et givent sted i kroppen, hvor den folder sig ud og går i gang. Et eksempel er et barn, der har slugt et batteri. Hvis det sætter sig fast kan det nødvendiggøre en operation. I stedet kan barnet sluge robot-kapslen, robotten dirigeres hen til batteriet, løsner det og trækker det med ud. På samme måde kan en mikrobot sy sår sammen, aflevere medicin på et præcist sted i kroppen, reparere celler eller imitere hvide blodceller for at bekæmpe bakterier. I de kendte eksempler styres robotten udefra ved hjælp af magnetisme, men et mål er at udvikle robotter, der er selvstyrende.¹

Patienten vil kunne undgå en operation med de risici, der er ved bedøvelse og efterfølgende infektioner, ligesom det må antages at antallet af efterfølgende sygedage vil kunne reduceres. For sundhedssektoren betyder det en behandling, der vil kunne udføres af færre sundhedspersonaler end ved en operation og måske også af en bredere faggruppe.

Avatar terapi til psykisk syge

Omkring 60-70 % af patienter med skizofreni oplever verbale hallucinationer, altså at høre stemmer. Heraf kan 25 % ikke behandles effektivt med medicin. Den mest lovende terapiform for patienter med skizofreni er kognitiv terapi. Et forsøg på at forbedre den kognitive terapi, er arbejdet med avatars, altså en virtuel kopi af et menneske. Konkret udvikles en unik avatar i tæt samarbejde med patienten. Avataren skal ligne og lyde som den stemme, patienten er plaget af. Dermed bliver det muligt for patienten at gå i dialog med stemmen via terapeuten, der skifter mellem at tale som avataren og guide patienten gennem dialogen ved at lyde som sig selv. Formålet med at ændre dialogen er, at få patienten til at føle en større kontrol over stemmen og dermed undgå nogle af de negative følgevirkninger af stemmen som eks. depression, mindre selvværd og selvmordstanker. Et nyligt forsøg konkluderer ifølge det britiske

lægetidsskrift, The Lancet, at terapi med avatars har vist bedre resultater end den form for kognitiv terapi, der i artiklen bliver kaldt for "Augmented supportive counseling". Avatar terapi er langt fra fuldt udviklet, og forskerne ønsker at undersøge patienters oplevelse af relationen med avataren, samt hvordan man bedst leverer terapi i samarbejde med en Avatar.²

Dette er et eksempel på, at digitaliseringen skaber muligheder også der, hvor behandlingen består af menneskelig kontakt og hvor digitaliseringen ikke skal erstatte, men understøtte relationen mellem sundhedspersonale og patient.

Bevar kontrollen over dine data med blockchain

Data er en afgørende faktor i fremtiden – også i sundhedssektoren. Kontrollen over disse data vil i fremtiden langt lettere kunne styres direkte af borgerne selv med blockchain. Blockchain teknologi kendes mest fra kryptovalutaen bitcoin og er grundlæggende en teknologi til udveksling af værdi af forskellig art, f.eks. immaterielle rettigheder, salg af ejendomsret, udlejning eller – som relevant her – udveksling af data. Blockchain kan digitalisere tilliden mellem to parter og fungere som en sikker udveksling uden mellemmand og uden transaktionsomkostninger.

I praksis vil en borger kunne give sin tilladelse bare ved et par klik på en smartphone. Det betyder, at det i princippet vil kunne give borgeren en direkte kontrol over, hvem der må tilgå hvilke sundhedsdata fra den aktuelle database. I Estland er det besluttet at sikre patientjournaler for 1 million borgere ved hjælp af blockchain teknologi. I Holland tester man for brug af blockchain i forbindelse med recepter, mens man i Frankrig og England tester for blockchain til at understøtte patientsamtykke og deling af patientinformation geografisk.³

Hvor blockchain kan vise sig at være en mulighed for praktisk at løse det at kunne give tilladelser til at tilgå data, så giver det også grundlæggende nogle udfor-

dringer, der bør tages hånd om. Hvordan håndterer man data, hvis man ikke kan bruge eller har adgang til en smartphone. Hvor går grænsen for, hvad den offentlige sektor skal kunne kræve at få adgang til og hvad nu, hvis patienten i en akut situation ikke er i stand til at give tilladelser. Og endelig, hvordan kan man sikre borgerens ret til at få slettet data, når blockchain er en teknologi, der aldrig glemmer.

Corti – stemmegenkendelse ved 112-telefonen

Ved brug af machine learning algoritmer er det muligt at skabe brugbare resultater for stemmegenkendelse. Den overordnede kategori for algoritmer, der anvendes til stemmegenkendelse, kaldes for Natural Language Processing (NLP). Med NLP-algoritmer er det muligt at træne et system til at kunne afkode forskellige begivenheder på baggrund af tale. Eks. kan Siri på din iPhone afkode, om du ønsker information om vejret eller aktiekursen for dit firma på baggrund af tale. NLP-algoritmer finder anvendelse på en række områder indenfor sundhedssektoren.

Corti er en dansk virksomhed, der har trænet en NLP-algoritme til at forudsige om personer, der ringer til 112-telefonen, enten selv er udsat for eller beskriver en, der er ved at få hjertestop. Ved at analysere de talte ord og anvende information fra blandt andet baggrundsstøj, stemmeleje og hastighed i tale har Corti udarbejdet et system, der med 95+ procent præcision kan forudsige, om der er tale om risiko for hjertestop. Det tager deres system i gennemsnit 48 sekunder at opnå den præcision. Til sammenligning har personalet ved 112-telefonen en præcision på 70 procent efter lidt længere tid end de 48 sekunder. Dette er muligt, fordi systemet i real-time anvender de historiske data, som systemet er blevet trænet på. Personalet bag 112-telefonen har taget godt imod den nye teknologi. Cortis system er et eksempel på, at machine learning algoritmer kan fungere som decision support; altså et støtteredskab for personalet til at træffe de rigtige beslutninger.

¹ <http://medicalfuturist.com/robotics-healthcare/> og MIT NEWS

² [http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lanpsy/PIIS2215-0366\(17\)30427-3.pdf](http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lanpsy/PIIS2215-0366(17)30427-3.pdf)

³ <https://universe.ida.dk/artikel/med-lidt-blockchain-og-en-smartphone-kan-vi-erobre-vores-sundhedsdata-tilbage-53337/>

Systemet er udviklet i tæt samarbejde med de folk, der tager imod 112-opkald. Dette har betydet et bedre system og en langt mere positiv modtagelse. Det har gjort det lettere at implementere denne løsning, idet personalet bakker op om det. ⁴

Point-of-Care monitorering af kroniske sygdomme

At leve med en kronisk sygdom har sine udfordringer. Kroniske patienter skal løbende til kontrol ved læge eller hospital for at tjekke deres helbredstilstand og få justeret deres medicin, så bivirkninger nedsættes og effekten stiger. Dette er ressourcekrævende og indgribende i patienternes livskvalitet.

En løsning er derfor, at udvikle teknologi som muliggør monitorering og diagnostik ved patientens side. En gruppe forskere fra DTU mener, at udnyttelsen af mikro- og nanoteknologiens egenskaber kan revolutionere måden den danske sundhedssektor fungerer. Point-of-Care teknologien gør det muligt at gå fra at have et øjebliksbillede af patientens helbred ved ambulant besøg til en kontinuerlig monitorering af patientens helbredstilstand. Derved kan man opnå en hurtigere og bedre reaktion på patientens symptomer og i sidste ende færre udgifter til sundhedsvæsenet.

Konkret arbejder samme gruppe forskere fra DTU lige nu med cystisk fibrose patienter. Ved hjælp af mikro- og nano-teknologi har de som de eneste i verden udviklet et håndholdt "device" med en mikrochip, som kan måle patientens infektions niveau på 30 sekunder. Testen kan udføres af patienten selv eller hos egen læge. Dette giver patienten kontrol over eget sygdomsforløb, en forbedret livskvalitet og en bedre behandling. Derudover reduceres risikoen for infektioner fra hospitalerne, som kan være livstruende for denne patientgruppe. Teknikken er testet på Rigshospitalet og har vist sig at være langt bedre end den eksisterende metode. Metoden giver et

100% korrekt sygdomsbillede sammenlignet med den eksisterende metode, der har 36% falsk negative resultater i denne undersøgelse. Testen er ressourcebesparende, da den erstatter dyre undersøgelser ved centrale laboratorier.

Målet er, at videreføre denne teknologi til andre kroniske sygdomme, som f.eks. stofskiftesygdomme, nyre og hjertepatienter.

Personlig diagnose på efterspørgsel

Ny teknologi vil give os mulighed for at skabe små, effektive og billige personlige diagnostiske "devices" til at diagnosticere og overvåge vores sundhedstilstand on-demand. Ligesom man i dag kan købe en graviditetstest i supermarkedet til hurtigt og nemt at få vished om hvorvidt man er gravid, har forskere på DTU den vision, at det bliver muligt, at købe en række af billige mikro-laboratorier i supermarkedet, der er i stand til at diagnosticere forskellige sygdomme fra en enkelt prøve (kropsvæsker) og levere kvantitative digitale data, som kan analyseres, opbevares og deles via internettet.

Konkret arbejder DTU lige nu med papirbaserede mikro-laboratorier, der kan printes direkte fra en almindelig jet-ink printer. Elektroder printet med ledende blæk vil kunne flytte, blande, og splitte små dråber af væsker, f.eks. blodprøver og kemiske reagenser, således at hele biokemiske processer, der i dag er forbeholdt avancerede hospitalslaboratorier, nemt og effektivt kan laves hjemme hos brugeren, af brugeren selv. Elektrokemiske sensorer, ligeledes printet på papir, vil gøre det muligt at omsætte resultaterne af de biokemiske processer til digital information, som så opsamles på en smartphone, hvorefter data enten analyseres direkte eller sendes videre til skyen for mere avancerede analyser. ⁵

⁴ Interview med Anders Friis, Corti ⁵ Jan Madsen, DTU Compute og Winnie E. Svendsen, DTU Nanotech