



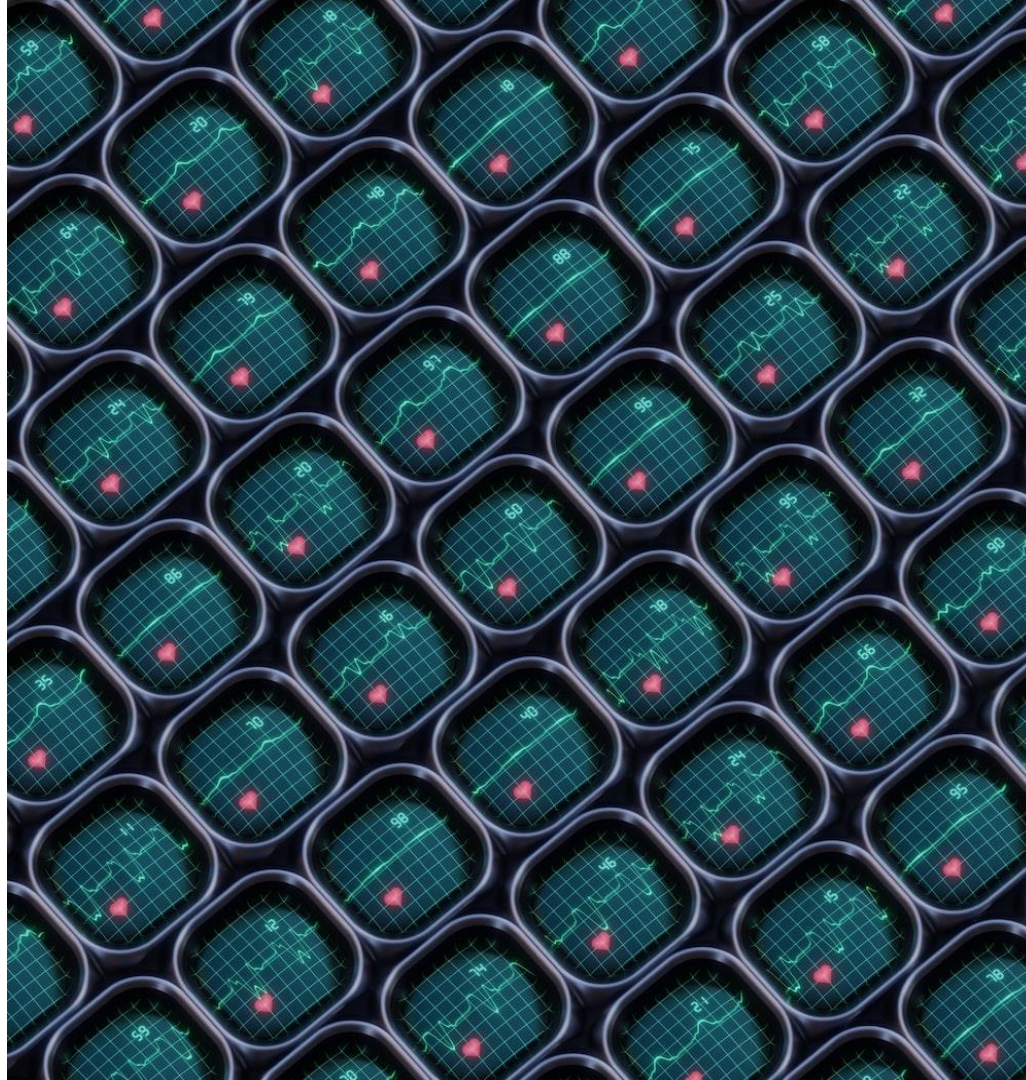
Kunnskap for en bedre verden

Cybersikkerhet og velferdsteknologi – hvilke risikoer er relevante for fremtidens helsesektor?

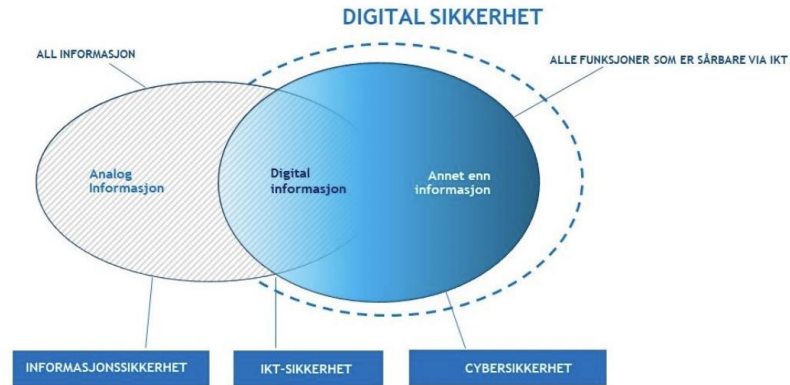
Alvhild Skjelvik
Stipendiat, NTNU
Normen-konferansen 2022
23. November 2022

Agenda

- Hva er cybersikkerhet?
- Helsesektoren i dag
 - utfordringer
 - Muligheter ved teknologi som velferdsteknologi og avstandsoppfølging
- Fremtidens helsesektor
- Hvilke cybersikkerhetsrisikoer er egentlig relevante?



Kjært barn har mange navn - cybersikkerhet, informasjonssikkerhet, IKT- sikkerhet og digital sikkerhet



Kilde: Direktoratet for e-helse (2020)

Hva er cybersikkerhetsrisiko?

Risiko kan forstås som sannsynligheten for at en hendelse inntreffer og medfører et sett av uønskede konsekvenser, beheftet med en viss grad av usikkerhet (Aven, 2008)

Det finnes ulike forståelser og definisjoner for cybersikkerhet og for risiko. Det handler i utgangspunktet om potensielle hendelser i fremtiden.



- ◆ Sårbarhet
- ◆ Trussel
- ◆ Verdi
- ◆ $R = p \times c^*$

Helsesektoren i Norge



Primærhelsetjenesten



Spesialisthelsetjenesten

Helse Midt



Helse Vest



Helse Nord



Helse Sør-Øst



2028

Behov for 38.000 nye årsverk i helse og omsorg i norske kommuner

2030

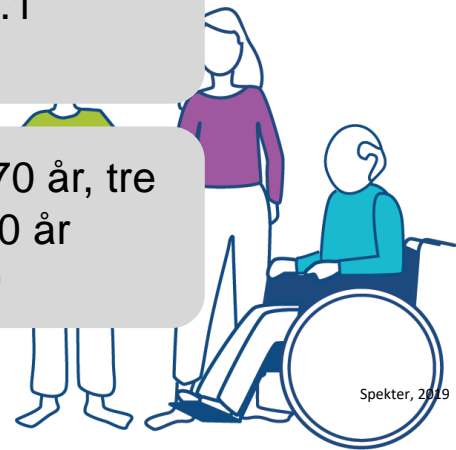
Pensjonister utgjør **18%** av hele Norges befolkning

2040

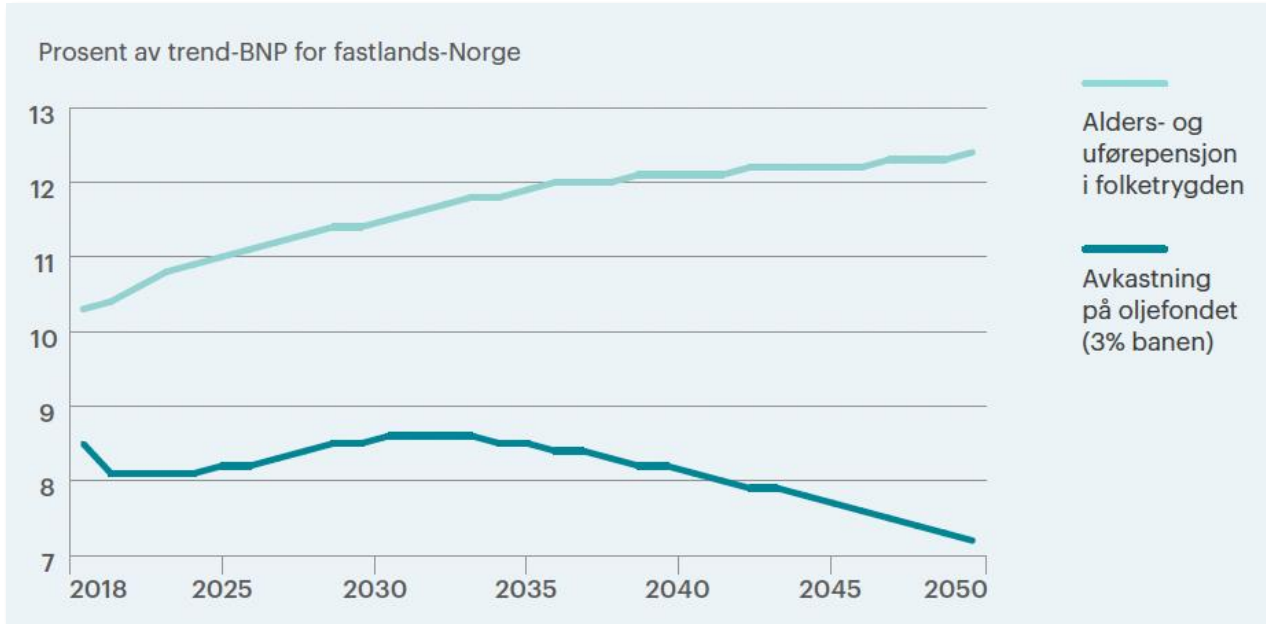
Aldersbæreevne på ca 3.1

2060

Dobbelt så mange over 70 år, tre ganger så mange over 80 år sammenlignet med 2019



Haikjeften i norsk økonomi



Kilde: Spekter, 2019; Farstad, S. 2020.

Helseteknologi kan hjelpe oss å håndtere utfordringene i helsesektoren

Velferdsteknologi



Sensorer



GPS og lokaliseringstø



Medisindispensere

Teknologisk assistanse som bidrar til økt trygghet, sikkerhet og styrker den enkeltes evne til å klare seg selv i hverdagen til tross for sykdom og sosial, psykisk eller fysisk nedsatt funksjonsevne.

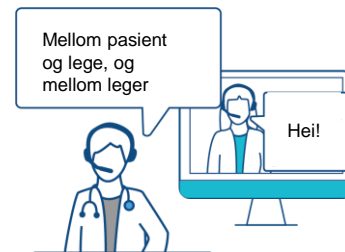
Helsedirektoratet, 2022

Avstandsoppfølging

Måleapparater

Selvrapporterings skjema

Videokonsultasjoner



Omfatter de handlinger som muliggjør at pasienten, utenfor de tradisjonelle arenaer hvor pasienter møter helsepersonell,... dele om sin helsetilstand elektronisk, med formål om å gi informasjon eller veiledning til pasientens egenmestring, og/eller gi beslutningsstøtte til diagnostisering, behandling eller oppfølging fra helsepersonell.

Helsedirektoratet, 2022

Velferdsteknologi kan deles i fire kategorier basert på bruksområde

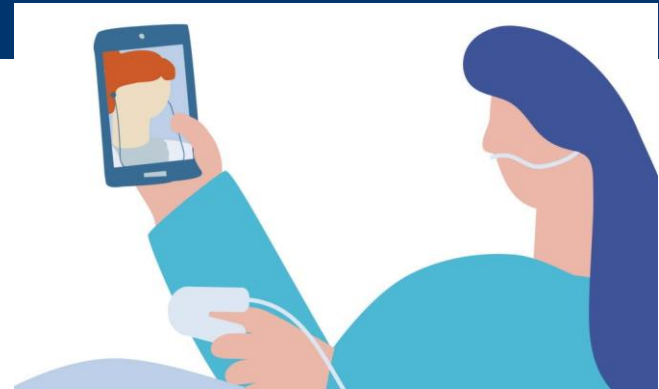
1. Trygghets- og sikkerhetsteknologi

2. Kompensasjons- og velvære teknologi

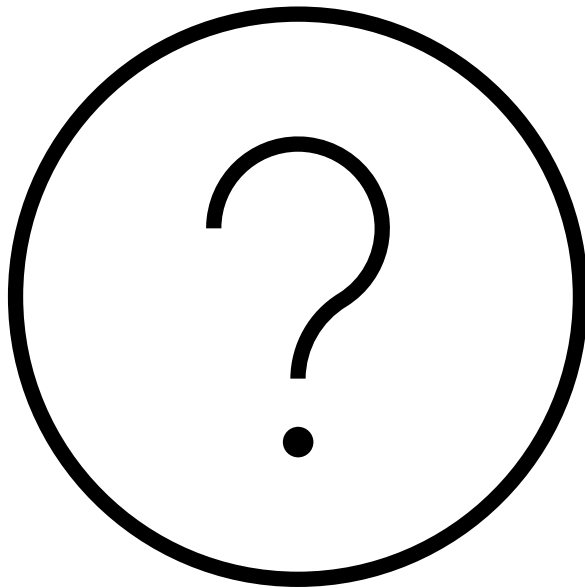
3. Teknologi for sosial kontakt

4. Teknologi for behandling og pleie

(Kilde: NOU 2011:11)

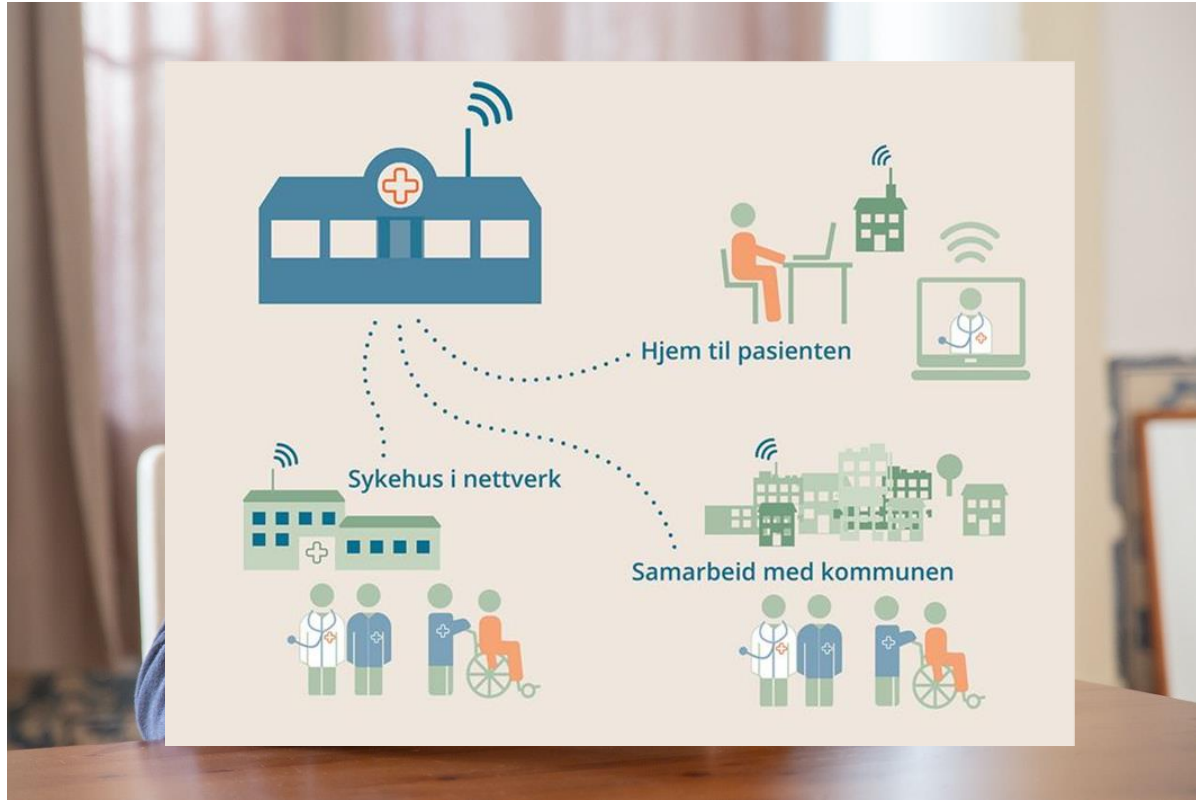


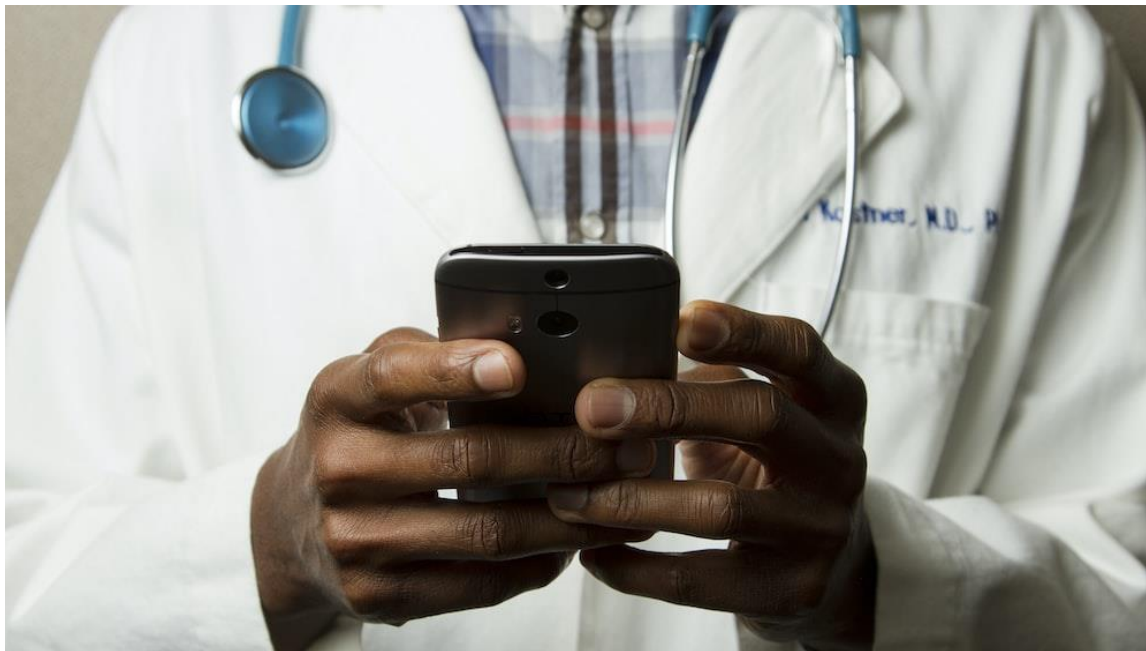
Kilde: KS (2022)



Hvordan ser egentlig fremtidens helsesektor ut?

Fremtidens helsetjeneste?





Cybersikkerhetsrisikoer i helsesektoren

Trusler mot og sårbarheter ved teknologien må identifiseres og hensyntas



164 angrep per 1000
verktøy/teknologi med
nettverkstilkobling



Nettverksangrep mest utbredt:
DDoS, MiTM, Replay attacks og
brute force



Både målrettede og tilfeldige
angrep

Identifiserte trusler

**Dataen som blir
samlet inn, delt
og lagret har høy
verdi og er
attraktive for
trusselaktører**



Dårlig sikrede nettverk



Manglende eller utilstrekkelig
kryptering



Begrensede sikkerhetstiltak

- Liten lagringsplass
- Batteri kapasitet
- Opplæring og kompetanse

Identifiserte sårbarheter

Funn fra forskning viser at teknologien som brukes i helsesektoren er eksponert for en rekke ulike risikoen



Risiko forbundet med internett/nettverksforbindelse



Risiko relatert til menneskelige feil



Tredjepartsrisiko



Kompleksitet som en faktor som øker risiko





Risiko vil fortsette å eksistere – men vi må forstå implikasjoner og håndtere dem tilstrekkelig for å kunne ivareta god pasientsikkerhet

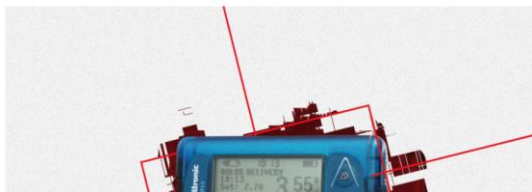


A New Pacemaker Hack Puts Malware Directly on the Device

Researchers at the Black Hat security conference will demonstrate a new pacemaker-hacking technique that can add or withhold shocks at will.

f These Hackers Made an App That Kills to Prove a Point

Medtronic and the FDA left an insulin pump with a potentially deadly vulnerability on the market—until researchers who found the flaw showed how bad it could be.



ORANGEWORM

Ukjent trusselaktør angriper helsesektoren i flere land. Norge er berørt, ifølge Symantec

- Sprer seg aggressivt i nettverket, hvis skadevaren finner et interessant mål.



DATAINNBRUDD

PST mistenker at datainnbruddet hos Helse Sør-Øst dreide seg om etterretningsvirksomhet



Fremtidens helsetjeneste- og sektor må bli i enda bedre stand til å ivareta cybersikkerhet



Departementene

Strategi

Nasjonalt strategi for digital sikkerhet



Direktoratet for
e-helse

Strategi for digital sikkerhet i helse- og omsorgssektoren

Vurdering av behov og innretning



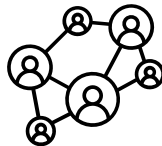
IE-1064

Det er flere faktorer som kan bidra til å øke risiko i fremtidens helsesektor

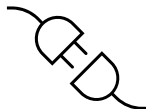
Skalering av løsninger



Lengre verdikjeder



Uklare ansvarlinjer og mangelfull kompetanse





The fact that we have insecure embedded computers responsible for critical health functions should give pause to everyone involved.

We hold banks responsible for security of a \$10 online purchase, but we'll give medical device makers a free pass on not securing the devices responsible for our health, or even our lives?

Jay Radcliffe,

Cybersecurity researcher and diabetic who hacked his own insulin pump



Tusen takk for meg!

Alvhild Skjelvik

Alvhild.skjelvik@ntnu.no

www.linkedin.com/in/alvhild-skjelvik

Kilder som dannet grunnlaget for presentasjonen:

- Aljumaie, S.G., Alzeer, G.H., Alghamdi, R.K., Alsuwat, H. & Alsuwat, E. (2021). Modern Study on Internet of Medical Things (IOMT) Security. *IJCSNS*. 21(8).
- Alsubaei, F., Abuhusseini, A. & Shiva, S. (2019). Ontology-Based Security Recommendation for the Internet of Medical Things. *IEEE Access*. 7.
- Alsubaei, F. & Abuhusseini, A. (2017, October, 09). *Security and Privacy in the Internet of Medical Things: Taxonomy and Risk Assessment*. IEEE 42nd Conference on Local Computer Networks Workshops.
- Brendel, F., Einhaus, L. & Then, F. (2020). Resource scarcity and prioritization decisions in medical care: A lab experiment with heterogeneous patient types. *Health Economics*. 30(2). 470-477..
- Cozza, M., Crevania, L., Hallina, A., & Schaeffer, J. (2019). Future ageing: Welfare technology practice for our future older selves. *Futures*. 109. 117-129.
- Direktoratet for e-helse.(2020). Strategi for digital sikkerhet i helse og omsorgssektoren.
- KS. (2022). Velferdsteknologi og digital hjemmeoppfølging, <https://www.ks.no/fagomrader/digitalisering/felleslosninger/digitalisering-i-helse-og-omsorgssektoren-e-helse/velferdsteknologi-og-digital-hjemmeoppfolging/>
- Ghubaish, A., Salman, T., Zolanvari, M., Unal, D., Al-Ali, A. & Jain, R.(2021) Recent Advances in the Internet-of-Medical-Things (IoMT) Systems Security. *IEEE internet of things*, 8(11).
- Hathaliya, J.J. & Tanwar, S.(2020). An exhaustive survey on security and privacy issues in Healthcare 4.0. *Computer communications*. 153.
- Hatzivasilis, G., Soulatos, O., Ioannidis, S. Verikoukis, C., Demetriou, G. & Tsatsoulis, C.R. (2019, May, 29-31). *Review of security and privacy for the internet of medical things (IoMT): Resolving the protection concerns for the novel circular economy bioinformatics*. 15th international Conference of Distributed Computing in sensor systems. Santorini, Greece.
- Henriksen, E., Burkow, T.M., Johnsen, E- & Vognild, L.K. (2013). Privacy and information security risks in a technology platform for home-based chronic disease rehabilitation and education. *BMC Medical Informatics & decision making*.
- Johannessen, T.B. Holm, A. I & Storm, M. (2019). Trygg og sikker bruk av velferdsteknologi i hjemmebasert helse- og omsorgstjeneste. *Tidsskrift for omsorgsforskning*. 5(3).
- Kandasmay, K., Srinivas, S., Achuthan, K. & Rangan, V.P. (2020).IoT cyber risk: a holistic analysis of cyber risk assessment frameworks, risk vectors, and risk ranking process. *Journal on Information security*. 8.
- Kim, D.W., Choi, J.Y. & Han, K.H. (2020). Risk management-based security evaluation model for telemedicine systems. *BMC Medical Informatics and decision making*. 20(106).
- Kioskli, K., Fotis, T. & Mouratidis, H. (2021, August, 17-20). *The landscape of cybersecurity vulnerabilities and challenges in healthcare: Security standards and paradigm shift recommendations*. ARES 2021. Vienna, Austria.
- Márques, G., Astrudillo, H. & Tarmasco, C. (2019, May, 27-29). *Exploring security issues in telehealth systems*. 1st international workshop on software engineering for healthcare (SHE-19), Montreal, Canada.
- Maujunder, S., Aghayi, E., Noferesti, M., Memarszadeh-theran, H., Mondal, T., Pang, Z. & Deen, M.J. (2017). Smart homes for elderly healthcare – recent advances and research challenges. *Sensors*.
- McGowan, A., Sittig, S. & Andel, T.(2021, January,05). *Medical internet of things: a survey of the current threat and vulnerability landscape*.54th Hawaii International Conference on System Science. Kauai, USA.
- Michele, R.D. & Furini, M. (2019, September, 25-27). *IoT Healthcare: Benefits, Issues and Challenges*. GoodTechs 19, Valencia, Spain.
- Mushtaq, M., Shah, M.A. & Ghafoor, A. (2021, June, 02-03). *The internet of medical things (IOMT). Security threats and issues affecting digital economy*. CADE 2021. Online conference.
- Nilsen, E.R., Dugstad, J., Eide, H. Gullslett, M.K. & Eide, T. (2016). Exploring resistance to implementation of welfare technology in municipal healthcare services – a longitudinal case study. *BMC Health services research*. 16 (657).
- NOU 2011:11. (2011). *Innovasjon i omsorg*. Helse og omsorgsdepartementet,
- Parsons, E.,KI. Panaousis, E. & Loukas, G. (2020. November, 20-22). *How Secure is Home: Assessing Human Susceptibility to IoT Threats*. Association for Computing Machinery. PCI 2020, Athens, Greece.
- Sangpetch, O. & Sangpetch, A. (2016). *Security context framework for distributed healthcare IoT platform*.HealthyIoT 2016. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering. 187. https://doi.org/10.1007/978-3-319-51234-1_11
- Somasundaram. R., Thirugnanam, M. (2020). Review of security challenges in healthcare internet of things. *Wireless networks*. 27.
- Spekter. (2019). Morgendagens helseutfordringer – behov for en velferds-miks. Omsorgsutvalgets rapport19.
- Sun. Y., Lo, F. P.W. & Lo, B. (2019). Security and Privacy for the Internet of Medical Things Enabled Healthcare Systems: A Survey. *IEEE Access*. 7.
- Tarikere, S., Donner, I. & Woods, D. (2021). Diagnosing a healthcare cybersecurity crisis: The impact of IoMT advancements and 5G. *Business horizons*. 64.