

Kompetenceanalyse

Nye teknologier og kompetencebehov for det tekniske personale på Regionshospitalet Gødstrup

Titel:

Rapport: Nye teknologier og kompetencebehov for det tekniske personale på Regionshospitalet Gødstrup

Udarbejdet for:

Dansk EI-Forbund og Dansk Metal

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut
Teknologiparken
Kongsvang Allé 29
8000 Aarhus C
Analyse og Erhvervsfremme

16. august 2019

Forfattere: Konsulent Kristine Nedergaard og chefkonsulent Martin Eggert Hansen, Teknologisk Institut

Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse	3
1. Indledning.....	5
1.1. Analysens baggrund og formål.....	5
1.2. Analysens metode og datagrundlag	6
2. Konklusioner	8
2.1. Udviklingen i det tekniske personales arbejdsopgaver	8
2.2. Vigtige typer af kompetencer	9
2.3. Behov for kompetenceudvikling	13
3. Teknologiområder og kompetencebehov	16
3.1. Drift og vedligehold af tekniske installationer og maskinpark.....	16
3.2. Køleanlæg	19
3.3. Energisystem -styring og optimering	21
3.4. Mobiltelefoni	23
3.5. BMS (Building Management System)	25
3.6. Digital bygningsinformation.....	27
3.7. Kameraovervågning	29
3.8. Wi-fi	31
3.9. AGV.....	32
3.10. Affaldssug	33
3.11. Automatisk brandalarmering	35
3.12. Sengeautomat	36
3.13. Rørpost.....	37

1. Indledning

Teknologisk Institut præsenterer hermed udkast til afsluttende rapport for kompetenceanalysen "Nye teknologier og kompetencebehov for det tekniske personale på Regionshospitalet Gødstrup", som er gennemført for Dansk EI-Forbund og Dansk Metal i perioden februar-august 2019. Projektet er blevet gennemført i dialog med en styregruppe med repræsentanter fra Dansk EI-Forbund og Dansk Metal samt ledelse, tillidsmænd og tekniske medarbejdere ved sygehusene Aarhus Universitetshospital, Skejby (AUH), Regionshospitalet Herning, Regionshospitalet Viborg og Regionalsygehuset Holstebro.

1.1. Analysens baggrund og formål

Regionshospitalet Gødstrup, også benævnt som Det Nye Hospital i Vest, DNV-Gødstrup, har været under etablering siden 2012 og forventes åbnet i 2020. I det kommende store hospital samles Hospitalsenheden Vest på ét sted i stedet for som tidligere med hospitaler i Holstebro, Lemvig, Ringkøbing og Herning. DNV-Gødstrup bliver et moderne akuthospital med alle behandlingsfunktioner, der dækker hele det vestlige område af Region Midtjylland.

DNV-Gødstrup vil omfatte en lang række nye, avancerede teknologier, der muliggør høj kvalitet og effektivitet i hospitalets ydelser, og som tilgodeser miljømæssig bæredygtighed i dets ressourceforbrug.

Etableringen og driften af hospitalets nye teknologier og infrastruktur forventes at medføre nye kompetencebehov og arbejdsopgaver for hospitalets tekniske personale og serviceorganisation, som har ansvaret for at kontrollere og vedligeholde teknologien. De faggrupper, som er beskæftigede med disse opgaver, vil typisk omfatte elektrikere, smede, automatikteknikere og elektronikfagteknikere. På denne baggrund er analysens formål følgende:

1. Identificere, hvilke nye teknologier, der er etableret eller planlægges etableret ved DNV-Gødstrup, og hvilke mål/fordele teknologien skal indfri.
2. At indkredse, hvilke nye teknologier, der især berører de nævnte faggrupper (alment tekniske personale).
3. At afdække teknologiernes betydning for det tekniske personales arbejdsopgaver og kompetencebehov.
4. At analysere hvilke medarbejderkompetencer, der er særligt vigtige for, at teknologierne udnyttes bedst muligt.
5. At analysere på hvilke områder, der vil være behov for kompetenceudvikling blandt medarbejderne, og under hvilke former kompetenceudvikling kan gennemføres.

Analysens resultater vil blive brugt som grundlag for iværksættelse af tiltag til efteruddannelse af de nævnte faggrupper og den fremtidige udvikling af uddannelserne. Derudover er det også målet med analysen at udvikle en generel metodisk tilgang til analyse af teknologidrevne kompetencebehov, som kan anvendes inden for andre områder.

1.2. Analysens metode og datagrundlag

Analysen er baseret på kvalitative interview med de tekniske afdelingers ledelse og det almene tekniske personale ved sygehusene Aarhus Universitetshospital, Skejby (AUH), Regionshospitalet Herning og Regionalsygehuset Holstebro. Derudover er der gennemført indledende interview med projektsekretariatet for Det Nye Hospital i Vest - DNV-Gødstrup.

Teknologisk Institut vurderer, at interviewene med de forskellige hospitaler har bidraget med relevant viden og erfaring: DNV-Gødstrup befinder sig endnu i forberedelsesfasen, hvor nye teknologier er under anskaffelse og klargøring indtil sygehusets planlagte åbning i efteråret 2020. Interviewene med DNV-Gødstrup har givet detaljeret indblik i, hvilke teknologier, der er under anskaffelse, hvilke rationaler der ligger til grund for anskaffelsen samt hvilke udfordringer og kompetencebehov, der er forbundet med implementeringen.

Interviewene med tekniske medarbejdere på AUH Skejby har belyst det store teknologiske skifte, som har været forbundet med skiftet fra et traditionelt hospital til et moderne supersygehus - og den udvikling i kompetencebehovene dette har medført (Liste over interviewpersoner er præsenteret i bilag).

Analysens metode har været tilrettelagt i dette, trinvise forløb:

Kortlægning og beskrivelse af teknologier

Først blev det kortlagt, hvilke teknologier, hospitalerne omfatter og som det tekniske personale arbejder med. Kortlægningen blev gennemført på baggrund af indledende interview med ledelsen af teknisk afdeling på AUH samt desk research. For DNV-Gødstrups vedkommende blev der gennemført interview med projektsekretariatet i Gødstrup.

Kortlægningen har også omfattet beskrivelse af hver teknologis rationale og hvorledes den ved kompetent anvendelse kan bidrage til værdiskabelse, kvalitet og effektivitet. Fx er rationalet i et nyt centralt kølesystem at muliggøre optimering af den samlede energianvendelse samt at opnå større bæredygtighed og forsyningsikkerhed. Med andre ord: når vi ved, hvilke mål og kriterier teknologien skal gøre godt for, så er det nemmere at analysere, hvilke medarbejderkompetencer, det kræver at arbejde med teknologien.

Udvælgelse af teknologiområder og informanter

Et hospital rummer et utal af teknologier og tekniske enheder. For at muliggøre kompetenceanalysen, er det derfor nødvendigt at inddele de kortlagte teknologier i teknologiområder, fx BMS-systemet, mobil-telefoni, rørpostsystem, der varetages som samlede funktionsområder af givne grupper af medarbejdere. Kortlægningen har inddelt teknologierne i ca. 15 områder. De tekniske afdelingers ledelse har herefter modtaget oversigten over teknologiområder i et skema, hvor de har kunnet indskrive navne på tekniske medarbejdere, der arbejder med de respektive områder. Udvælgelsen af medarbejdere til interview er gennemført af Teknologisk Institut på baggrund af de indsendte oversigter med teknologiområder og medarbejdernavne.

Gennemførelse af interview

Herefter har Teknologisk Institut gennemført interview blandt udvalgte medarbejdere, som arbejder med de givne teknologiområder. Interviewene har afdækket medarbejdernes arbejdsopgaver og kompetencebehov i relation til hvert teknologiområde. Hvert interview har varet ca. 30 min-1 time, afhængig af hvor mange teknologiområder, den pågældende medarbejder har skullet interviewes om.

Analyse af kompetencebehov

På baggrund af de gennemførte interview har Teknologisk Institut udarbejdet skematiske oversigter, som beskriver arbejdsfunktioner og kompetencebehov i relation til givne teknologier.

Validering af kompetencebehov

De interviewede medarbejdere har efterfølgende modtaget de skematiske kompetenceoversigter til kommentering, for de teknologiområder, som de især har med at gøre. De er blevet anmodet om at kommentere, hvorvidt de afdækkede opgaver og kompetencer er retvisende -og om at lave tilføjelser, hvis der er opgaver og kompetencer de synes, der mangler i skemaerne. På baggrund af de reviderede kompetenceskemaer har Teknologisk Institut gennemført en valideringsworkshop, hvor foreløbige konklusioner er blevet præsenteret og drøftet. Workshoppen havde deltagelse af analysens styregruppe samt udvalgte tekniske medarbejdere fra de medvirkende hospitaler.

Rapportering

Valideringsworkshoppens resultater og det samlede reviderede datamateriale er herefter indgået i den afsluttende rapportering.

2. Konklusioner

Dette afsnit sammenfatter analysens konklusioner på grundlag af det samlede datamateriale. Analysen er baseret på interview blandt ledelse og teknisk personale, som detaljeret afdækker arbejdsopgaver og kompetencekrav på en lang række forskellige teknologiområder. Hvert teknologiområde har sine egne specifikke krav til kompetencer. Teknologisk Institut vurderer, at der på tværs af de mange teknologiområder kan udtrages en række overordnede konklusioner om det tekniske personales arbejdsopgaver og hvilke udviklingstendenser, der præger dem.

Det første konklusionsafsnit 2.1 drager derfor en række overordnede konklusioner om det tekniske personales arbejdsopgaver og hvorledes arbejdets karakter og organisering har ændret sig. Det efterfølgende afsnit 2.2 vurderer, hvilke vigtige kompetencer arbejdet kræver. Det afsluttende afsnit vurderer hvilke kompetenceudviklingsbehov det tekniske personale har og under hvilke former kompetenceudviklingen kan ske.

2.1. Udviklingen i det tekniske personales arbejdsopgaver

Det tekniske personales arbejdsopgaver er forandret: fra værksted og egne reparationer til koordinering af drift og vedligehold i samarbejde med eksterne leverandører

I forhold til for 10-20 år siden har det tekniske personales arbejdsopgaver, især for smede, overordnet forandret sig således, at de nu i langt mindre grad selv udfører reparationer og tilvirkning af emner på eget værksted. Den slags værkstedsopgaver er der mindre tid til og behov for i dag. -Til forskel fra tidligere bruger hospitalerne i dag i langt højere grad eksterne leverandører til at foretage større reparationer og udskiftning af udstyr. Regionens fælles indkøbspolitik er en medvirkende faktor, idet indkøbsaftaler ofte anviser, hvilke eksterne håndværkere/leverandører, der skal bruges.

Det tekniske personale er spundet ud mellem brugere og eksterne leverandører

Det tekniske personales problemløsning, drift og vedligehold i samarbejde med eksterne leverandører er blevet en "normaltilstand". Dette betyder, at det er blevet en kernekompetence for det tekniske personale at kunne vurdere, hvorvidt et givet teknisk problem kan løses internt eller kræver ekstern assistance. Ligeledes skal de tekniske medarbejdere kunne vurdere omkostningerne og timeforbruget i en problemløsning. Ofte kan det bedre betale sig at lade eksterne leverandører stå for problemløsningen, hvis der er tale om lette opgaver. De tekniske medarbejdere skal også kunne gennemføre fejllokalisering og beskrive problemet over for rette eksterne leverandør.

Det tekniske personale bør have tekniske kompetencer og produktkendskab, der matcher de eksterne leverandører. De tekniske medarbejdere vil i forbindelse med mindre reparationer, udskiftning af reservedele og vedligeholdelse i praksis være dem, der indgår aftale med de eksterne leverandører om hvilket teknisk problem, der skal løses og hvad det vil koste. Det er derfor vigtigt, at de tekniske medarbejdere kan vurdere og kvalificere det de eksterne leverandører siger, og ikke kommer til at betale for noget, som hospitalet ikke har behov for.

Ligeledes består en del af det tekniske personales arbejde i at kvalitetssikre eksterne leverandørers arbejde.

En væsentlig del af det tekniske personales tekniske kompetenceudvikling sker ved at tilægge sig viden/erfaring fra den tekniske problemløsning med ekstern leverandør. Ved at lære af de eksterne leverandørers problemløsning kan det tekniske personale med tiden blive mere selvhjulpne og udføre nogle reparationer selv.

Leverandørkurser vurderes af medarbejderne derfor som et centralt redskab i kompetenceudvikling.

Det tekniske personale skal kunne kommunikere professionelt med brugerne

Det tekniske personale kan ikke længere "gemme sig i deres værksted". Det tekniske personale beskriver, at de til forskel fra tidligere i dag er langt mere "over det hele" på hospitalet i forbindelse med fejllokalisering, drift og vedligehold af hospitalets tekniske installationer og anlæg samt koordinering af problemløsning. De har fået flere forskellige funktionsområder og de forventes at kunne skifte mere fleksibelt mellem dem.

I forhold til tidligere, har brugerne, dvs. hospitalets sundhedspersonale, langt større forventninger om, at det tekniske personale er serviceorienteret og agerer professionelt. I forhold til brugerne er det vigtigt, at det tekniske personale kan kommunikere professionelt og klart, både mundtligt og på skrift. Ved brugerhenvendelser, fx om problemer med indklima, skal det tekniske personale kunne give skriftlig tilbagemelding om hvorledes givne tekniske problemer er løst og hvorledes brugerne skal forholde sig. Samtidig skal brugernes henvendelser registreres i sagsstyringssystemer, som dokumenterer tekniske problemers indhold og deres løsning.

Digitalisering medfører nye arbejdsformer og kompetencebehov

Et moderne hospital omfatter mange tekniske installationer og anlæg, som i deres funktioner for så vidt har været de samme i årtier. Det være sig bækkenkogere, autoklaver (maskiner til sterilisation af instrumenter) instrumentvaskemaskiner, opvaskemaskiner til linned, udtræk til gasarter, scannere, fryserne til medicinske prøver, kølerum til kapel, hydrauliske operationslejer m.m.

Men det som har ændret sig, er at hospitalets tekniske installationer og anlæg nu er forsynet med elektrisk og digital styringsteknologi, der bliver stadig mere avanceret og indbyrdes forbundet. Den avancerede digitale styringsteknologi, har det tekniske personale kun i begrænset omfang selv har adgang eller kompetence til at reparere/justere og sådanne opgaver løses af enten hospitalets IT-afdeling og/eller eksterne leverandører. Dette betyder, at det tekniske personale i dag har en omfattende samarbejdsflade med eksterne leverandører og IT-afdelingen.

2.2. Vigtige typer af kompetencer

I det følgende præsenteres række vigtige typer af kompetencer, som kan identificeres på tværs af teknologiområderne. For hver type kompetence gives der specifikke eksempler fra teknologiområder.

Udvikling beskrevet ovenfor stiller nye krav til det tekniske personale, som ud over at kunne udføre mekaniske reparationer også skal kunne have indsigt i de digitale styringssystemer. De skal kunne forstå de fejlmeldinger, maskinerne giver og de skal kunne vurdere, hvilken løsning fejlen kræver, og om det er nødvendigt at tilkalde ekstern assistance, evt. fra leverandør/producent.

Tekniske medarbejdere skal besidde en kombination af overordnet IT-systemforståelse og IT-spidskompetencer på udvalgte teknologiområder

En gennemgående vurdering blandt alle interviewede er, at et moderne hospitals teknologier alle er indbyrdes, digitalt forbundne og at dette skaber afgørende kompetencekrav til det tekniske personale.

Alle tekniske medarbejdere skal således have en **overordnet IT-systemindsigt og forståelse** for hospitalets digitale styringssystemer, hvilke hovedfunktioner de omfatter, og hvorledes de er indbyrdes er forbundne. Fx at gardiners indstilling på stuerne har sammenhæng med lyssætning og temperaturindstilling. Eller at driftsforstyrrelser i ét delsystem (fx døre, adgangsforhold) kan berøre andre systemer (fx alarm- og sikkerhedssystem). Den teknologiske udvikling har medført, at drift og vedligehold af hospitalets tekniske installationer og anlæg i stigende grad er forbundet med områderne BMS, CTS-styring og anvendelse af digital bygningsinformation. Derfor skal alle tekniske medarbejdere ligeledes kunne orientere sig digitalt – og lokalisere fejl ved anvendelse af digital bygningsinformation -og 3-D tegningsmateriale i forbindelse med tilsyn, reparation og udskiftning af givne tekniske dele.

Udover den overordnede IT-systemindsigt, skal hver teknisk medarbejder have **spidskompetencer form af mere produktspecifik IT-indsigt på 1-3 udvalgte funktionsområder**, fx kameraovervågning, BMS, rørpost eller mobil-telefoni. På det givne område har den tekniske medarbejder produktspecifik IT-systemindsigt i styringssoftware på avanceret brugerniveau. Arbejdsorganiseringen går i retning af, at hvert funktionsområde dækkes af 2-3 medarbejdere, som kan dublere hinanden.

Overordnet IT-systemforståelse og indsigt i hvorledes funktioner og delsystemer og spiller sammen og berører hinanden

Dette er den hyppigst nævnte kompetence blandt de interviewede på tværs af alle teknologiområder. Det fremhæves, at den samlede systemforståelse er vigtig på et hospital for at kunne vurdere, hvorledes en fejl eller driftsforstyrrelse i ét system kan berøre andre systemer -og hvilken betydning det kan have for personale/brugere. Det er også vigtigt, at de tekniske medarbejdere er fleksible, fordi de ved brugerhenvendelser kan komme ud for mange forskellige opgaver og tekniske systemer.

Eksempler:

- IT-kompetencer over brugerniveau i anvendelse af BMS-system og det at opnå indsigt i dets mange funktioner, delsystemer og undermenuer
- Systemforståelse og viden om, hvordan forskellige delsystemer er forbundet og indbyrdes spiller sammen. Fx at gardiners indstilling på stuer har sammenhæng med lyssætningen og temperaturindstilling
- At have indsigt i hvorledes driftsforstyrrelser i ét delsystem (fx døre, adgangsforhold) kan berøre andre systemer (fx alarm- og sikkerhedssystem)

Spidskompetencer og produktspecifik IT-indsigt på 1-3 udvalgte funktionsområder

Udover den overordnede IT-systemindsigt, skal hver teknisk medarbejder have spidskompetencer form af mere produktspecifik IT-indsigt på 1-3 udvalgte funktionsområder, fx

kameraovervågning, BMS, rørpost eller mobil-telefoni. På det givne område har den tekniske medarbejder produktspecifik IT-systemindsigt i styringssoftware på avanceret brugerniveau.

Fejllokalisering og vurdering

Fejlfinding bliver et stadigt mere komplekst kompetenceområde fordi al hospitalets teknik nu har flere "lag", og hvor udfordringen er, at vurdere om givne fejl skyldes mekaniske fejl, eller om der er fejl i sensorteknologien eller i det digitale styringssystem.

Eksempler:

- Mobiltelefoni området – at kunne gennemføre fejlfinding på mobiltelefoner, og vurdere hvorvidt problemer skyldes hardware, software/givne applikationer, manglende mobilsignal/dækning eller netværk.
- WI-FI-området: At kunne gennemføre fejlfinding og vurdering af evt. manglende dækning ude hos brugerne og ved anvendelse af medbragt PC eller andet måleudstyr

Vurdering og estimering af forventet ressourceforbrug

Når en fejl er lokaliseret, er det ligeledes vigtigt, at den tekniske medarbejder er i stand til at vurdere, hvilke kompetencer og hvor lang tid det vil kræve at løse problemet. Dette er vigtigt for at kunne vurdere, hvorvidt det kan betale sig at løse problemet internt. Derudover er det vigtigt at meddele det til brugerne, dvs. sundhedspersonalet.

Anvendelse af digital bygningsinformation

Et stort sygehus udgør et omfattende bygningskompleks, som løbende udvides og ombygges. Dette betyder, at digital dokumentation og opdatering af plan- og bygningstegninger er meget vigtig i forhold til at kunne få præcis teknisk information om hvilke ændringer, der er gennemført på givne bygninger og bygningsdele samt hvornår. Dette stiller også krav til det almene tekniske personale, som er både brugere og producenter af digital bygningsinformation, fx i forbindelse med udskiftning, reparationer eller flytninger af givne tekniske installationer. Det tekniske personale skal bruge den digitale bygningsinformation til at kunne identificere koder på den bygningsenhed/bygningsdel fejlen/reparationen vedrører og afgive data om, hvilke ændringer, der er gennemført. Eksempler:

- Brug af digital bygningsinformation på iPad ude på stedet i forbindelse med problemløsning og reparation/udskiftning af reservedele i tekniske anlæg/installationer. Rapportering af evt. foretagne ændringer således at de kan inddateres i digital bygningsinformation.
- At kunne lokalisere fejl og driftsforstyrrelser digitalt og ved anvendelse af digital bygningsdokumentation
- At kunne anvende DALUX/iPad ude på stedet ved vurdering af problemet

IT-opgaver, der kræver digitale kompetencer

Overordnet er der etableret den arbejdsdeling, at IT-afdelingen (eller ekstern leverandør) tager sig af programmeringsopgaver og justering af digitale styringssystemer mens det tekniske personale står for drift og vedligehold af de tekniske installationer. På trods af denne arbejdsdeling viser analysen, at der i stigende grad opstår IT-relaterede opgaver og områder, som det tekniske personale udfører og som kræver indsigt i IT-systemer og datahåndtering. Det tekniske personales arbejde med mobiltelefoner har uundgåeligt berøring med IT-relaterede problemstillinger opgaver i forbindelse med fejlsøgning, problemløsning i brugersupport og distribution af apps m.m. Det tekniske personale vurde-

rer, at sådanne opgaver kræver en vis indsigt i mobiltelefoners operativsystemer og mobilnetværk. Opgavefordelingen i forhold til IT-afdelingen betyder, at det tekniske personale må samarbejde med IT-afdelingen om problemløsning og har behov for udveksling af viden og kompetenceopbygning herfra.

Eksempler:

Mobil-telefoni:

- Oprettelse og tildeling af profiler til givne mobiltelefoner og afdelinger i forhold til hvilken behov de har for datatilgang og kommunikation
- "Mobile Device Management": online-distribution og installation af applikationer og konfigurationer på brugernes mobiltelefoner

Energistyring- og optimering:

- At have indsigt i hvilke data- og filformater, energistyringssystemet kan anvende
- At kunne samle data fra forskellige datakilder og gøre dem læsbare til analyse (fx data fra CTS-system og andre datakilder fx fra den lokale fjernvarmeforsyning)
- At kunne håndtere data og forskellige filformater og flytte dem over i andre systemer med henblik på analyse

Kamera-overvågning:

- Oprettelse af hvert kamera med IP-adresse i det digitale styringssystem
- IT-kompetencer til digital fejlfinding og til at kunne vurdere, hvorvidt fejl/driftsforstyrrelse kræver involvering af IT-afdelingen

BMS:

- At have indsigt i de datatyper og datakilder, som BMS-systemets overvågning og styring er baseret på

Indsigt i sensorteknologi og placering af sensorer

Den teknologiske udvikling går i retning af bygningsautomation, hvor alle delsystemer såsom varme, belysning og ventilation er elektrisk/digitalt overvågede/styrede og indbyrdes forbundne. Bygningsautomationen betyder fx, at belysning ikke længere tændes af brugerne ved tryk på en knap, men tænder automatisk, når sensorer mærker bevægelse i et rum. BMS-teknologien udvikler sig i retning af at blive mere avanceret, automatiseret og præget af nye styringsformer til optimering af energianvendelse. Det være sig fx *behovsstyring* af energiforbrug baseret på sensorer, der reagerer på rums anvendelse og *klimastyring*, således inde-temperaturen blandt andet styres af udetemperatur.

Det beskrives blandt det tekniske personale, at antallet af sensorer og målepunkter stiger således at mere kan overvåges, men at dette samtidig øger antallet af fejlmeldinger på sensorer, som skal repareres af teknikerne.

Denne udvikling betyder, at det tekniske personale skal have indsigt i sensorteknologi samt placering og vedligehold af sensorer. Eksempler:

Energistyring og optimering:

- Indsigt i måler- og sensorteknologi og hvilke tilstande, som de forskellige typer målere og sensorer kan indsamle data om

- At kunne organisere og placere og opsætningen af målere således at de indsamler data, som er relevante i forhold til brugernes behov og energistyringssystemet
- At kunne vurdere, om givne data viser de korrekte værdier eller om der er fejl i givne tekniske installationer og sensorer
- Viden om forskellige typer sensorer og deres placering

Servicering og support af brugere

Servicering af brugere udgør en væsentlig del af det tekniske personales opgaver. Det tekniske personale modtager brugernes henvendelser om tekniske problemer og driftsforstyrrelser ude på afdelingerne og skal prioritere, hvilke der skal reageres hurtigt på. Det karakteriseres som en vigtig kompetence at have forståelse for forskellige brugeres/afdelingers behov i relation til deres arbejdsopgaver. Desuden er det vigtigt, at det tekniske personale kan kommunikere professionelt og informativt med brugerne og er bevidste om den formelle rolle, de udfører. I deres kommunikation med brugerne skal de også kunne beskrive og dokumentere, hvorledes et givet problem er løst. Denne dokumentation vil senere kunne blive brugt som historik over for eksterne leverandører af produkter/tekniske systemer.

Eksempler:

BMS:

- CTS-styring og optimering af ventilation og indeklima. Det tekniske personale beskriver, at styring og optimering af indeklima og ventilation bliver stadig mere komplekst og udfordrende, da flere og flere delsystemer (belysning, gardiner, vinduer, varme m.m.) kobles sammen og automatiseres. Håndtering af brugerhenvendelser og ønsker til indeklima udgør et væsentligt arbejdsområde. På et hospital er der specifikke brugerbehov til indeklima i hospitalets forskellige afsnit, (fx trykforhold og temperatur på operationsstuer). Dertil kommer, at brugeres oplevelse af indeklima og temperaturforhold kan være forskellig.

Mobil-telefoni:

- Samarbejde med superbrugere i givne afdelinger, som kan hjælpe øvrige medarbejdere med mobiltelefoner. Instruksjon af brugere i forbindelse med anvendelse og opdatering af mobiltelefon
- At kunne kommunikere med -og instruere brugere i forbindelse med problemløsning og brugersupport
- At kunne lave instruktionsmateriale til brugere/superbrugere

2.3. Behov for kompetenceudvikling

I forbindelse med kompetenceanalysen har de interviewede medarbejdere også vurderet, på hvilke områder de har behov for styrkede kompetencer og under hvilke former, det skal ske.

Behov for systematisk styrkelse af generel IT-kompetence og systemforståelse

Den teknologiske udvikling betyder, at moderne hospitalers installationer og udstyr er forsynet med digital styringsteknologi, der bliver stadig mere avanceret og indbyrdes forbundet. Ydermere betyder etableringen af store supersygehuse, at vand, varme og sanitet og

energiforsyning udgør meget større enheder, der kræver mere avanceret styring og analyse af data. Fx indebærer skiftet fra de tidligere mindre decentrale køleanlæg til større centrale køleanlæg en væsentlig forandring i retning af mere PC-styring, og at der kræves større systemforståelse og IT-kompetence på avanceret brugerniveau.

Udviklingen kræver derfor, at tekniske medarbejdere besidder systemforståelse og IT-kompetencer - både generelt om det samlede hospital og med spidskompetencer på udvalgte områder. Analysen viser, at mange tekniske medarbejdere gennem deres daglige opgaveløsning tilegner sig generel IT-kompetence og forståelse for hospitalets IT-styrings-systemer. Dette kan imidlertid betyde, at deres IT- og systemindsigt dels tager lang tid at opbygge og dels at den kan blive lidt overfladisk og usystematisk. Flere medarbejdere beskriver fx, at de gerne ville have mere systematisk indsigt i wi-fi og netværksteknologi for at kunne arbejde med mobil-telefoni. Andre medarbejdere beskriver, at de selv efter flere år stadig lærer nye funktioner og under-menuer at kende i hospitalets BMS-system. Blandt det tekniske personale vurderes det, at elektrikere kompetencemæssigt alt andet lige har et forspring i forhold til smede. Forklaringen er, at elektrikere i forvejen har erfaring med at forstå oversigtstavler for hospitalets elektriske kredsløb og systemer samt det at trække kabler og forbinde diverse digitale installationer.

På den baggrund vurderer Teknologisk Institut, at der blandt en del af det tekniske personale er behov for en mere systematisk styrkelse af medarbejdernes grundlæggende indsigt i hospitalets IT- og styringssystemer således, at alle medarbejdere opnår et ensartet basissniveau. Teknologisk Institut vurderer også, at der er behov for en mere systematisk kompetenceudvikling indenfor IT-og styringssystemer blandt smede og ældre tekniske medarbejdere.

Kompetenceudvikling i form af "generalprøve-periode" inden åbning af DNV-Gødstrup åbner

De interviewede medarbejdere på Aarhus Universitetshospital, Skejby (AUH) videregiver den erfaring til DNV Gødstrup, at det vil være vigtigt med en generalprøve-periode på minimum 3 måneder eller mere inden sygehusets åbning. Generalprøve-perioden skal give det tekniske personale god tid til at afprøve og teste alle de nye tekniske systemer, lige fra rørpost, affaldssug og sengehotel til BMS-system.

De vurderer, at det vil være gavnligt for de tekniske medarbejders indsigt og kompetencer, at leverandørerne medvirker i prøveperioden ved at arrangere træningsforløb, hvor der indgår opgaver og praktisk problemløsning.

Løbende kompetenceudvikling gennem leverandørkurser

De mange forskellige tekniske anlæg og maskiner (dvs. rørpostsystem, køleanlæg, instrumentvaskemaskiner, bækkenkoger, autoklaver m.m.) har hver deres eget styringsprogram, der kræver meget produktspecifik indsigt. Det vurderes, at et generelt basiskursus i sundhedsteknologi derfor kunne være relevant. Det tekniske personale fremhæver dog, at løbende opdatering af produktspecifik indsigt og kompetencer fra leverandører er vigtig for det daglige arbejde. Det tekniske personale beskriver, at praktisk orienterede leverandørkurser er vigtige for den løbende opdatering i maskiners styringssoftware. Fx beskrives det som særligt udbytterige kurser, hvor personalet lærer at gå i dybden med styringsprogrammet og prøver at skille maskinen ad. Efter kurserne oplærer medarbejderne hinanden indbyrdes på arbejdspladsen.

3. Teknologiområder og kompetencebehov

De følgende afsnit præsenterer skematiske kompetenceoversigter for de respektive teknologiområder. Hvert skema sammenfatter arbejdsopgaver og tilhørende kompetencer. Hvert afsnit indledes med en beskrivelse af teknologiområdet, dets rationale og hvilke udviklingstendenser, der præger teknologien og medarbejdernes arbejdsopgaver.

3.1. Drift og vedligehold af tekniske installationer og maskinpark

Sammenlignet med andre større bygninger udgør et hospitals vand, varme, sanitet et omfattende og komplekst system. Dels fordi det skal tilgodese mange forskellige brugerbehov i hospitalets respektive afsnit, fx tilførsel af medicinske gasarter og særlige tryk- og temperaturforhold på operationsstuer. Dels fordi vand, varme, sanitet på et hospital er tilkøbt en omfattende maskinpark, det være sig bækkenkogere, autoklaver (maskiner til sterilisation af instrumenter) instrumentvaskemaskiner, opvaskemaskiner til linned, scannere, fryserne til medicinske prøver, kølerum til kapel, operationslejer m.m.

Et moderne hospitals tekniske anlæg og udstyr har grundlæggende de samme tekniske funktioner, som for årtier siden. Men det nye er, at både de nu er forsynet med elektrisk og digital styringsteknologi, som bliver stadig mere avanceret. Det kan sammenlignes med en bil. Selvom en bil i dag ligesom for 30-40 år siden har samme tekniske grundfunktioner mht. motor, lygter, bremses og styringstøj m.m., så er bilen i dag fyldt med digitale styringssystemer, software og sensorer, der kontrollerer alle funktioner.

Denne udvikling stiller nye krav til det tekniske personale, som ud over at kunne udføre mekaniske reparationer også skal kunne have indsigt i de digitale styringssystemer. De skal kunne forstå de fejlmeldinger, maskinerne giver og de skal kunne vurdere, hvilken løsning fejlen kræver, og om det er nødvendigt at tilkalde ekstern assistance evt. fra leverandør/producent.

Den teknologiske udvikling har over tid også medført en ændring af arbejdsopgaverne for det tekniske personale, især for smede. Tidligere arbejdede smede mere på deres eget værksted med reparation og tilvirkning af emner/reservedele, men det arbejde er der langt mindre af i dag. Det tekniske personale beskriver, at de i dag er langt mere "over det hele" i forbindelse med fejllokalisering, drift og vedligehold af hospitalets tekniske installationer og anlæg. Til forskel fra tidligere bruger man i dag eksterne leverandører til at foretage større reparationer og udskiftning af udstyr. Regionens indkøbspolitik er en medvirkende faktor, idet indkøbsaftaler fx anviser, hvilke eksterne håndværkere der skal bruges.

Teknologiområde: Drift og vedligehold af vand, varme og ventilation og maskinpark	
Arbejdsopgaver/funktioner	Vigtige kompetencer
<p>Drift og vedligehold</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overvågning, drift og vedligehold af vand, varme og ventilation • Overvågning og drift af tilførsel/udtræk af medicinske gasarter (Ilt, sug, CO2 etc.), som bliver ført ud i hele hospitalet fra et centralt tankanlæg. • Regelmæssig kontrol af at udstyr lever op til regler og at det er ordentlig dokumenteret. • Overvåge temperatur og trykforhold i hospitalets respektive bygninger/sektioner • Lokalisering og diagnosticering af fejl fx vurdere, om afvigelser skyldes en måler, der ikke virker eller om det er en ventil der svinger • Fejlfinding på CTS og tolkning af kurver/funktionsdata fra ventiler m.m. • Anvendelse af digital bygningsdokumentation og 3-D tegninger i forbindelse med problemløsning/reparation • Foretage reparation/udskiftning af installationer • Foretage reparation/udskiftning af reservedele i maskinpark 	<ul style="list-style-type: none"> • At have systemforståelse og indsigt i hvorledes delfunktioner vand, varme og ventilation er forbundne i det de digitale styringssystemer • At have indsigt i CTS og BMS • At kunne lokalisere fejl og driftsforstyrrelser digitalt og ved anvendelse af digital bygningsdokumentation • At kunne anvende DALUX/iPad ude på stedet ved vurdering af problemet • At have indsigt i maskiners software og kunne tolke deres fejlmeldinger • At kunne sætte sig ind i manualer/tegninger for givne maskiner og evt. søge teknisk information hos producent/leverandør
<p>Samarbejde om problemløsning og dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modtage og supportere brugere ved henvendelser om problemer/ driftsforstyrrelser • Kontakt af ekstern leverandør i forbindelse med større reparationer eller ændring/ retning af fejl i digitale styringssystemer • Brug af digital bygningsinformation på iPad ude på stedet i forbindelse med problemløsning • Rapportering af evt. foretagne ændringer således, at de kan indtastes i digital bygningsinformation 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne sætte sig ind i brugeres/personales behov ved driftsforstyrrelser og gennemføre problemløsning under hensyn til brugere/personalets arbejde • At kunne arbejde i tværfagligt team (fx smed, automatiktekniker, elektriker, bygningskonstruktør m.fl.) om problemløsning og lære af hinanden • At kunne vurdere, hvorvidt problemets kompleksitet eller tidsforbrug kræver inddragelse af ekstern assistance (det tekniske personale har begrænset tid
Kompetencebehov	
<p><i>IT-kompetence og systemforståelse.</i> Den teknologiske udvikling har medført, at drift og vedligehold af hospitalets vand, varme og sanitet i stigende grad er forbundet med områderne BMS, CTS-styring og anvendelse af digital bygningsinformation. Blandt det tekniske personale beskrives det, at elektrikere kompetencemæssigt har et forspring i forhold til smede. Det vurderes blandt de interviewede, at der er et behov for styrkelse af IT-forståelse og indsigt blandt smede, specielt blandt de ældre medarbejdere. Det fremhæves samtidig, at motivation og vilje til at lære nyt i dagligdagen på jobbet er en vigtig personlig kompetence.</p> <p><i>IT-kompetencer og produktspecifik indsigt i styringssoftware i maskiner.</i> De mange forskellige maskiner (dvs. bækkenkoger, autoklaver m.m.) har hver deres eget styringsprogram, der kræver meget produktspecifik indsigt. Det vurderes, at et generelt basiskursus i sundhedsteknologi kunne være relevant, men at tilførsel af produkt-</p>	

specifik indsigt og kompetencer fra leverandører er vigtig for det daglige arbejde. Det tekniske personale beskriver, at praktisk-orienterede leverandørkurser er vigtige for den løbende opdatering i maskiners styringssoftware. Fx beskrives det, at leverandøren af bækkenkøger og opvaskemaskiner, KEN, har gennemført udbytterige kurser, hvor personalet lærer at gå i dybden med styringsprogrammet og prøver at skille maskinen ad. Efter kurserne oplærer medarbejderne hinanden indbyrdes på arbejdspladsen.

3.2. Køleanlæg

Et stort hospital behøver omfattende og stabil kølekapacitet, bl.a. i forhold til køling af operationsstuer, kapel, køleskabe til blodprøver/vævsprøver, scannere, serverum m.m. Et hospital skal typisk bruge cirka tre gange så meget køl som varme - opgjort i MWh - for at leve op til de fastsatte indeklimakrav samt køling af forskelligt teknisk udstyr. Effektivitet og stabilitet er således afgørende for et kølesystem på et supersygehus, og derfor går den teknologiske udvikling i retning af etablering af mere energieffektive, centrale køleanlæg, fremfor mange decentrale køleanlæg.

Aarhus Universitetshospital har for få år siden fået installeret et nyt, centralt køleanlæg, som forbedrer stabiliteten af den nødvendige køling af operationsstuer, scannere, serverum og IT-udstyr m.m. Samtidig styrker anlægget driftsafdelingens mulighed for at overvåge og optimere det samlede kølesystems forbrug mere effektivt. Anlæggets overskudsvarme fra køleproduktionen i løbet af sommeren genbruges til opvarmning. Overskudsvarme bliver også lagret i anlæg, og afsat til Aarhus Affald. Kølesystemet under etablering i DNV-Gødstrup bliver et grundvandskøleanlæg. Et grundvandskøleanlæg bruger grundvand til køling om sommeren, og om vinteren vendes strømningsretningen for igen at nedkøle grundvandsmagasinet.

Sammenlignet med de tidligere decentrale køleanlæg, er de nye, centrale køleanlæg betydeligt større og mere komplekse at styre, da de omfatter alle afdelinger på hospitalet og fordi deres energiforbrug og varmeproduktion indgår i en vekselvirkning med andre varmeproducenter i en årlig cyklus. Samtidig indebærer det centrale anlæg flere muligheder for at overvåge og optimere det samlede energiforbrug, baseret på digitale data fra anlægget. Dette betyder, at de nye centrale anlæg er langt mere PC-styrede. Interviewede medarbejdere vurderer, at ca. 70% af arbejdet med køleanlægget går med overvågning og drift via PC-styring. Ved de tidligere anlæg omfattede arbejdet langt flere besøg og manuelle reparationer ude ved anlægget på givne afdelinger. Optimeringsmæssigt er det en fordel, at et hospital har eget centralt anlæg, men samtidigt bliver anlægget også mere sårbart, og skal derfor have et effektivt back up system for at sikre forsyningsikkerhed.

Teknologiområde: Centralt styret køleanlæg	
Arbejdsopgaver/funktioner	Vigtige kompetencer
<p>Drift og vedligehold</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overvågning af det samlede køleanlæg og indkomne data fra dets sensorer/målepunkter ved PC-styring ("kommandocentralen") • Modtagelse af digitalt indkomne alarmer fra anlæggets ca. 300 alarmpunkter/sensorer, der afgiver meddelelser • Vurdering og prioritering af indkomne alarmer ift. om alarmer kræver indsats straks (prioritet 1) eller kan vente (prioritet 2) 	<ul style="list-style-type: none"> • IT-kompetencer over brugerniveau i overvågning og styring af køleanlæg og det at opnå indsigt i styringsystemets mange funktioner, delsystemer og undermenuer • Systemforståelse og viden om kølesystemets overordnede funktioner, vekselvirkning med andre varmeproducenter i anlæggets årlige cyklus. Viden om, hvordan kølesystemets forskellige delsystemer er forbundet og spiller sammen.

<ul style="list-style-type: none"> • Håndtering af automatisk nedlukning af delanlæg/opstart af back up anlæg, som kan ske i tilfælde alarm. • Vurdering og løsning af teknisk evt. i samarbejde med leverandør og ekstern service • Sagsoprettelse og registrering af problemløsning, herunder hvem der udførte problemløsning og evt. udskiftning af reservedele • Registrering og analyse historik for fejlmeddelelser fra anlæg 	<ul style="list-style-type: none"> • At have indsigt i de datatyper og datakilder, som kølesystemets overvågning og styring er baseret på, herunder viden om forskellige typer sensorer og deres placering • At kunne vurdere, om givne data viser de korrekte værdier eller om der er fejl i givne tekniske installationer og sensorer • Kendskab til lovkrav og ISO9000 godkendelseskrav til hvilke personer, der har autorisation til at gennemføre given reparation.
<p>Brugerkontakt – og service</p> <ul style="list-style-type: none"> • Give besked til brugere/afdelinger, som berøres af alarm og evt. reparation på anlæg • Modtagelse og reaktion på brugerhenvendelser om evt. problemer med kølefunktion og indeklima. / • Sagsoprettelse på baggrund af brugerhenvendelser og dokumentation af problemløsning og sagsafslutning • Evt. besøg ved brugerne ude på berørte afdelinger med henblik på vurdering og problemløsning 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne prioritere og reagere på fejlmeddelelser og brugerhenvendelser som kræver hurtig reaktion • At have indsigt i hvorledes driftsforstyrrelser i køleanlægget kan berøre en afdeling og evt. andre systemer (fx alarm- og sikkerhedssystemer) • At kunne sætte sig ind i personalets/brugernes behov i respektive lokaler og afsnit på hospitalet • At kunne gennemføre fejlfinding og vurdering ude hos brugerne og ved anvendelse af medbragt PC • At kunne lokalisere fejl og bygningsdel (kode) ved anvendelse af digital bygningsinformation og 3D-tegninger
<p>Samarbejde og problemløsning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ved funktionsfejl og behov for reparation/programmering, som kræver kompetent/autoriseret personale kontaktes leverandør med henblik på reparation og programmering • "Tovholder" koordination af problemløsning 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne vurdere, hvorvidt løsning af et givent problem/driftsforstyrrelse kræver ekstern assistance fra leverandør/ekspert • Kompetencer i fejllokalisering og at kunne diagnosticere og beskrive problem over for ekstern leverandør/ekspertise • Organisatoriske kompetencer mht. at kunne koordinere problemløsningen, som "tovholder" i forhold til de involverede afdelinger og eksterne parter
<p style="text-align: center;">Kompetencebehov</p> <p>Blandt de tekniske medarbejdere vurderes det, at skiftet fra de tidligere mindre decentrale køleanlæg til større, centrale køleanlæg indebærer en væsentlig forandring i retning af mere PC-styring og at der kræves større systemforståelse og IT-kompetence på avanceret brugerniveau.</p> <p>Kompetenceudviklingen hos de tekniske medarbejdere sker hovedsaglig i form af sidemandsoplæring, hvor man lærer ved at se de mere erfarne over skuldrene.</p> <p>Det vurderes blandt de tekniske medarbejdere, at de har behov for mere systematisk kompetenceudvikling, der giver dem bedre IT-kompetencer og systemindsigt - gerne i form af leverandørkurser.</p>	

3.3. Energisystem -styring og optimering

Skemaet nedenfor præsenterer udkast til de arbejdsopgaver/funktioner og kompetencer, der indgår i det almene tekniske personales arbejde med hospitalets energisystem, dvs. den overordnede styring og optimering af anvendelsen af vand, varme, ventilation, køl, elektricitet, fjernvarme.

Region Midtjylland har et fælles energistyringsprogram fra EMT Nordic, Energy Key, (nu KMD) for samtlige Regionens bygninger og både Aarhus Universitetshospital og sygehuse i Herning og Holstebro anvender dette system, som også vil blive anvendt på Gødstrup Sygehus. Skemaet nedenfor præsenterer udkast til de arbejdsopgaver/funktioner og kompetencer, der indgår i det almene tekniske personales arbejde med hospitalets energisystem, dvs. den overordnede styring og optimering af anvendelsen af vand, varme, køl, elektricitet, fjernvarme. Skemaets indhold er baseret på interviews blandt tekniske medarbejdere på Aarhus Universitetshospital, Regionshospitalet Viborg, Herning Centralsygehus og Holstebro Sygehus.

Teknologiområde: Energisystem- styring og optimering	
Arbejdsopgaver/funktioner	Vigtige kompetencer
<p>Drift og vedligehold</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anvendelse af energistyringssystemet Energy Key til at overvåge forbruget af energi i hospitalets forskellige bygninger/sektorer • At organisere opsætning af målere således, at de muliggør relevant overvågning og sporing af energiforbrug i hospitalets forskellige bygninger/sektorer • Overvågning og sikring af, at de opsatte målere virker således, at de kan levere de ønskede og retvisende data til energistyringssystemet • Anvende datalog ved driftsforstyrrelser så tab af data undgås/begrænses • Vedligeholdelse af energianlæg (vand, varme, el, ventilation mm) og målere således at det sikres at der afgives retvisende data til energistyringssystemet 	<ul style="list-style-type: none"> • Systemforståelse for energistyringssystemets opbygning og funktioner samt hvorledes de forskellige dele af systemet er relateret til hinanden • Indsigt i måler- og sensorteknologi og hvilke tilstande de forskellige typer målere og sensorer kan indsamle data om • At kunne organisere og placere og opsætningen af målere således at de indsamler data, som er relevante i forhold til brugernes behov og energistyringssystemet • Indsigt i hvilke data og datakilder energistyringssystemets overvågning er baseret på

<p>Databaseret optimering af energianvendelse</p> <ul style="list-style-type: none"> • At anvende og tolke data fra energistyringssystemet til at kunne beregne og vurdere energiøkonomi med henblik på optimering • At tolke og vurdere energiforbrug i både energi-enheder og kr. • At gennemføre energioptimering på tværs af flere energiarter • At være opdateret på energimarkedet og energipriser 	<ul style="list-style-type: none"> • At have indsigt i hvilken data- og filformater, energistyringssystemet kan anvende • At kunne samle data fra forskellige datakilder og gøre dem læsbare til analyse (fx data fra CTS-system og andre datakilder fx fra den lokale fjernvarmeforsyning) • At kunne håndtere data og forskellige filformater og flytte dem over i andre systemer med henblik på analyse • At have analytiske kompetencer til at kunne tolke data med henblik på optimering af energiforbrug • At kunne anvende data fra energistyringssystemet til at vurdere driftsøkonomien i energiforbruget og opfyldelsen af energibudgettet.
<p>Verifikation og fejlfinding</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fejlfinding og diagnosticering ved driftsforstyrrelse eller nedbrud • Lokalisering af fejl/driftsforstyrrelser til given bygning og enhed 	<ul style="list-style-type: none"> • Teknisk indsigt i energistyringssystemet til at kunne identificere og lokalisere fejl /driftsforstyrrelser • At kunne anvende måler-/sensorteknologi til fejlfinding og kunne tolke deres data
<p>Samarbejde og koordinering af opgaveløsning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektgennemførelse af energioptimeringsprojekter • At samarbejde med eksterne leverandører af energinstallationer og målere med henblik på løbende vedligehold og problemløsning ved driftsforstyrrelser • At samarbejde med ekstern ekspertise om energirådgivning/optimering • At samarbejde med ekstern ekspertise om energistyringssystemet, håndteringen og analyse af data • Vurdering af, hvorvidt teknisk problem i forbindelse med driftsforstyrrelse eller data-kvalitet kan løses uden ekstern assistance • Fastslå hvilken producent/leverandør i relation til energisystemet, der evt. skal kontaktes og med hvilket problem • Samarbejde med IT-afdeling om datakvalitet og dataanvendelse • Samarbejde med IT-afdeling, hvis problemløsning kræver deres medvirken 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne lede eller medvirke i energioptimeringsprojekter således at de leverer relevant energiøkonomisk viden og resultater • At kunne vurdere det tekniske problem og hvilken ekstern leverandør og assistance som skal involveres • At kunne diagnosticere og beskrive fejl/driftsforstyrrelser over for relevant ekstern leverandør/producent • Team-samarbejde om fejlfinding og problemløsning • At kunne samarbejde med IT-afdeling i relation til håndtering af dataudtræk, datakvalitet og dataanalyse samt programmering af energistyringsanlæg
<p style="text-align: center;">Behov for kompetenceudvikling:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Datahåndtering og dataanalyse.</i> Arbejdet med energistyringssystemet og optimering kræver meget tid til arbejdet med data, det være sig både med hensyn til at sikre kontinuerlig dataindsamling og datakvalitet samt at kunne analysere og tolke data. Det er især arbejdet med at analysere data, der kræver mere og mere tid -og der arbejdes i den forbindelse med at udvikle præsentationer af data, der muliggør analyser og værdiskabende viden. Tilførslen af kompetencer sker dels i form af samarbejde med ekstern ekspertise i energiprogrammering og dels i form af intern 'learning by doing' 	

- *Projektgennemførelse/ledelse af energioptimeringsprojekter.* Der arbejdes løbende med gennemførelse af forskellige energioptimeringsprojekter. Dette kræver organisatoriske kompetencer i projektledelse og dokumentation.
- *Systemforståelse for energistyringssystemet og CTS-anlæg.* Blandt medarbejderne beskrives det, at de i kraft af deres erfaring over tid får mere og mere indsigt i energistyringssystemet og CTS-anlæggets mange funktioner.

3.4. Mobiltelefoni

Den teknologiske udvikling betyder, at mobiltelefoni overtager en stor del af kommunikationen og dataudvekslingen på sygehusene. Samtlige medarbejdere får mobiltelefoner, mens trådløs DECT-telefoni forsvinder. Radiobestemt placeringsteknologi bliver også erstattet af mobiltelefoni.

Udviklingen betyder, at reparation, udskiftning af mobiltelefoner og opdatering af deres software udgør en omfattende opgave, der kræver betydelig teknisk support og brugerservice.

Teknologiområdet mobiltelefoni er på hospitalerne overordnet opdelt således, at det almene tekniske personale arbejder med reparation, service og udskiftning af mobiltelefoner, mens IT-afdelingen står for drift af mobiltelefonernes software og netværksteknologi. Det almene tekniske personale står således primært for fejlsøgning og reparation af mobiltelefonernes hardware, mens problemer med software og netværk hører under IT-afdelingen.

På trods af denne opdeling af opgaverne har det tekniske personale dog alligevel berøring med en del IT-relaterede opgaver, fx i forbindelse med oprettelse af brugerprofiler og online distribution apps til mobiltelefoner. Derudover kræver arbejdet med fejlfinding ved brugerhenvendelser, at det tekniske personale skal kunne vurdere, hvorvidt givne problemer skyldes fejl i selve mobiltelefonens elektronik eller om der er tale om fejl i mobiltelefonens software, applikationer, netværk/platform eller andet. Derudover har det tekniske personale i deres servicering og instruktion af brugere også en vis berøring med områder, der kræver en vis IT-indsigt, fx i forbindelse med opdateringer af software og installation af apps.

Arbejdet med support af brugere og mobiltelefoner er omfattende, og for at styrke supporten er der etableret et system med superbrugere i hver hospitalsafdeling, der kan hjælpe øvrige medarbejdere med deres mobiltelefoner, fx i forbindelse med tildeling af brugerprofiler, samt installation og anvendelsen af apps.

Teknologiområde:	
Mobiltelefoni	
Arbejdsopgaver/funktioner	Vigtige kompetencer
<p>Drift og vedligehold</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reparation og udskiftning af mobiltelefoner for brugere • Opdatere registrering og ID-mærkning af udleverede mobiltelefoner til hvilke afdelinger/medarbejdere • Dokumentation af historik for oprettelse, reparationer, udskiftning af mobiltelefoner • Oprettelse og tildeling af profiler til givne mobiltelefoner og afdelinger i forhold til hvilken behov de har for datatilgang og kommunikation • "Mobile Device Management": online-distribution og installation af applikationer og konfigurationer på brugernes mobiltelefoner • Drift og udlevering af nødtelefoner i tilfælde af nedbrud i mobilnettet 	<ul style="list-style-type: none"> • At have indsigt i mobiltelefoners elektroniske opbygning og operativsystemer (fx Android, iOS mm), og deres forskellige versioner/udgaver • At have systemforståelse og indsigt i mobiltelefoners software, mobilnetværk/platforme og hvorledes de forskellige systemer er relateret til hinanden (fx WI-FI, DAS-nettet og mobilnetværk) • At kunne gennemføre on-line distribution og installation af applikationer og konfigurationer på brugeres mobiltelefoner
<p>Brugerkontakt og support</p> <ul style="list-style-type: none"> • Servicering og hjælp af brugere, der henvender sig med problemer med deres mobiltelefon • Fejlfinding på mobiltelefoner • Vurdering af hvorvidt problemløsning kræver inddragelse af app-ejer, teleselskab, netværksudbyder mobil operatør • Samarbejde med superbrugere i givne afdelinger, som kan hjælpe øvrige medarbejdere med mobiltelefoner • Instruktion af brugere i forbindelse med anvendelse og opdatering af mobiltelefon • Sagsoprettelse og dokumentation af brugersupport 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne kommunikere med og instruere brugere i forbindelse med problemløsning og brugersupport • At kunne lave instruktionsmateriale til brugere/superbrugere • At organisere, instruere og samarbejde med superbrugere i hospitalets respektive afdelinger/sektorer • At kunne gennemføre fejlfinding på mobiltelefoner, og vurdere hvorvidt problemer skyldes hardware, software/givne applikationer, manglende mobilsignal/dækning eller netværk
<p>Koordinering og dokumentation af problemløsning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beskrive givne tekniske problemer med mobiltelefonen overfor IT-afdelingen med henblik på problemløsning • Samarbejde med eksterne leverandører/producenter i forbindelse med problemløsning, reparation og udskiftning af mobiltelefoner 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne vurdere, hvorvidt givne problemer med mobiltelefon kræver assistance fra IT-afdelingen eller ekstern leverandør • At gennemføre problemløsning i samarbejde med IT-afdelingen således, at der udveksles viden og erfaring • At kunne gennemføre sagsstyring og dokumentation i forbindelse med problemløsning og brugersupport
Kompetencebehov	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Indsigt i mobiltelefoners operativsystemer og mobilnetværk.</i> Det tekniske personales arbejde med mobiltelefoner har uundgåeligt berøring med IT-relaterede problemstillinger opgaver i forbindelse med 	

fejlsøgning, problemløsning i brugersupport og distribution af apps m.m. Det tekniske personale vurderer, at sådanne opgaver kræver en vis indsigt i mobiltelefoners operativsystemer og mobilnetværk. Opgavefordelingen i forhold til IT-afdelingen betyder, at det tekniske personale må samarbejde med IT-afdelingen om problemløsning og har behov for udveksling af viden og kompetenceopbygning herfra.

- *Projektledelseskompetencer.* Udrulning og drift af nye programmer og services på mobiltelefonerne kan være ressourcekrævende opgaver, der kræver tekniske forberedelser og tests og instruktion af brugere og samarbejde med IT-afdelingen. De har derfor karakter af projekter, og kompetencer i projektledelse vil derfor være relevante for en del af de tekniske medarbejdere.

3.5. BMS (Building Management System)

Et hospitals BMS (Building Management System) er et digitalt baseret kontrol- og styrings-system, der er installeret i hospitalets bygninger og som overvåger bygningernes mekaniske og elektriske funktioner/anlæg.

Sammenlignet med bygninger i almindelighed udgør et hospital en omfattende mængde af funktioner/anlæg. Dels de generelle bygningsfunktioner såsom belysning, vand, varme og energiforsyning m.m. og dels en lang række anlæg og funktioner, der er specifikke for et hospital. Det være sig fx trykforhold på operationsstuer, temperaturforhold i medicinkøleskabe, rum-styring af temperaturforhold på patientstuer, alarm- og kaldesystemer, adgangsforskel, rørpostsystemer til medicinske prøver m.m.

Samtidig går den teknologiske udvikling i retning af bygningsautomation, hvor alle delsystemer såsom varme, belysning og ventilation er elektrisk/digitalt overvågede/styrede og indbyrdes forbundne. Bygningsautomationen betyder fx, at belysning ikke længere tændes af brugerne ved tryk på en knap, men tænder automatisk, når sensorer mærker bevægelse i et rum. BMS-teknologien udvikler sig i retning af at blive mere avanceret, automatiseret og præget af nye styringsformer til optimering af energianvendelse. Det være sig fx *behovsstyring* af energiforbrug baseret på sensorer der reagerer på rums anvendelse og *klimastyring*, således inde-temperaturen blandt andet styres af udetemperatur.

Dette betyder, at BMS på et stort hospital udgør et meget omfattende og komplekst system, som overvåger og forbinder mange del-systemer, der indbyrdes påvirker hinanden, hvilket kræver overblik og bred systemforståelse.

Teknologiområde: BMS (Building Management System)	
Arbejdsopgaver/funktioner	Vigtige kompetencer
<p>Drift og vedligehold</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overvågning af det samlede BMS-system for hospitalets bygninger/sektorer fra den samlede brugerflade på computer • Placering, drift og vedligehold af sensorer/aktuatorer • Håndtere indkomne system-alarmer om evt. sensorer med funktionsfejl og driftsforstyrrelser på ventilationssystem, brandalarm m.m. • Evt. udskiftning af sensorer/aktuatorer eller andre tekniske dele. Bestilling af reservedele • Evt. re-setting og genopstart af sensorens program efter evt. fejl/driftsforstyrrelse i delsystem • CTS (Central Tilstand & Styling) til at regulere bygningernes varme- og ventilationssystemer, herunder VAV-styring (variabel luftmængde) af ventilation i forhold til givne rums benyttelse og belastning • Anvendelse af CTS til at optimere energiforbrug 	<ul style="list-style-type: none"> • IT-kompetencer over brugerniveau i anvendelse af BMS-system og det at opnå indsigt i dets mange funktioner, delsystemer og undermenuer • Systemforståelse og viden om hvordan forskellige delsystemer er forbundet og indbyrdes spiller sammen. Fx at gardiners indstilling på stuer har sammenhæng med lysætningen og temperaturindstilling • At kunne vurdere, om givne data viser de korrekte værdier eller om der er fejl i givne tekniske installationer og sensorer • Viden om forskellige typer sensorer/aktuatorer og deres placering
<p>Brugerkontakt – og service</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modtagelse og reaktion på brugerhenvendelser om problemer med indeklima/ventilation og belysning • Tage ud til brugerne i givne lokaler med henblik på vurdering og problemløsning • Forklare brugerne, hvordan varme, ventilationssystem, belysningssystem m.m. hænger sammen - og hvilken automatik, der går i gang når de ændrer noget i lokalerne • Lokalisering af evt. fejl på stedet typisk med medbragt PC 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne prioritere og reagere på fejlmeddelelser og brugerhenvendelser som kræver hurtig reaktion • At have indsigt i hvorledes driftsforstyrrelser i ét delsystem (fx døre, adgangsforhold) kan berøre andre systemer (fx alarm- og sikkerhedssystem) • At kunne sætte sig ind i personalets/brugerne behov i respektive lokaler og afsnit på hospitalet • At kunne gennemføre fejlfinding og vurdering ude hos brugerne og ved anvendelse af medbragt PC • At kunne lokalisere fejl og bygningsdel (kode) ved anvendelse af digital bygningsinformation og 3D-tegninger
<p>Samarbejde og problemløsning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ved funktionsfejl og behov for programmering kontaktes leverandør (fx Schneider) med henblik på reparation og programmering • Samarbejde med leverandør om problemløsning • Samarbejde med IT-afdeling om problemløsning, der vedrører data og programmering 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne vurdere, hvorvidt løsning af et givent problem/driftsforstyrrelse kræver ekstern assistance fra leverandør/ekspert • Kompetencer i fejllokalisering og at kunne diagnosticere og beskrive problem over for ekstern leverandør/ekspertise • At kunne lære af leverandøren ved problemløsning • At have indsigt i de datatyper og datakilder, som BMS-systemets overvågning og styring er baseret på

Kompetencebehov

BMS-systemforståelse. Arbejdet med BMS kræver IT-kompetencer på avanceret brugerniveau og systemforståelse og viden om hvordan forskellige delsystemer er forbundet og indbyrdes spiller sammen. Blandt de tekniske medarbejdere beskrives det, at det kræver tid og erfaring at lære BMS-systemet og dets mange funktioner og undermenuer at kende. De fremhæver, at deres kompetenceopbygning i høj grad er sket ved sidemandsoplæring og "learning by doing". Blandt de tekniske medarbejdere vurderes det, at efteruddannelse i BMS generelt kan være relevant, men at et hospitals BMS med dets mange specifikke delsystemer og brugerflader bedst læres i forbindelse med arbejdet. Samarbejdet med eksterne leverandører i forbindelse med problemløsning beskrives vigtig erfaring, og i forbindelse med kompetenceopbygning vurderes leverandør-kurser, gerne med praktisk opgaveløsning på arbejdet, som en meget relevant løsning.

CTS-styring og optimering af ventilation og indeklima. Det tekniske personale beskriver, at styring og optimering af indeklima og ventilation bliver stadig mere komplekst og udfordrende, da flere og flere delsystemer (belysning, gardiner, vinduer, varme m.m.) kobles sammen og automatiseres. Håndtering af brugerhenvendelser- og ønsker til indeklima udgør et væsentligt arbejdsområde. På et hospital er der specifikke brugerbehov til indeklima i hospitalets forskellige afsnit, (fx trykforhold og temperatur på operationsstuer). Dertil kommer, at brugeres oplevelse af indeklima og temperaturforhold kan være forskellig.

3.6. Digital bygningsinformation

Et stort sygehus udgør et omfattende bygningskompleks, som løbende udvides og ombygges. Samtidig rummer sygehusets bygninger en kompliceret, teknologisk infrastruktur med mange forskellige funktioner - lige fra rørpostsystem og telekommunikationssystemer til særlige systemer for ventilation, lufttryk og tilførsel af gasarter til operationsstuer. Da teknologier og behandlingsformer til stadighed udvikles, medfører dette hyppige ændringer i lokalers indretning og anvendelse, herunder installation og tilslutning af apparatur, fx scanningsteknologi.

Disse forhold betyder, at digital dokumentation og opdatering af plan- og bygningstegninger er meget vigtig i forhold til at kunne præcis teknisk information om hvilke ændringer, der er gennemført på givne bygninger og bygningsdele samt hvornår.

Denne opdaterede tekniske information er vigtig for at kunne levere et opdateret tegningsgrundlag i forbindelse med den løbende udbygning og renovering af bygninger, som finder sted. At opretholde fuldt opdateret digital bygningsinformation kræver stor datadisciplin af alle involverede aktører.

Dette stiller også krav til det almene tekniske personale, som er både brugere og producer af digital bygningsinformation, fx i forbindelse med udskiftning, reparationer eller flytninger af givne tekniske installationer. Det tekniske personale skal bruge den digitale bygningsinformation til at kunne identificere koder på den bygningsenhed/bygningsdel fejlen/reparationen vedrører og afgive data om, hvilke ændringer, der er gennemført.

Skabelsen af digital bygningsinformation ved nybyggeri og renovering finder sted i forbindelse med byggeriets udbudsfasen, projektering, byggeriets gennemførelse og aflevering. Da det tekniske personale skal bruge den digitale bygningsinformation i driftsfasen, er det vigtigt at de er involveret allerede i udbudsfasen og projekteringen, så de er med til at stille krav til tegningsmaterialets format og datakvalitet. Efter byggeriets aflevering er der

et omfattende arbejde med at overføre bygningsinformation fra byggeriets projektmateriale til det tegningsmateriale, som skal anvendes i driftsfasen.

Teknologiområde: Digital dokumentation af plan- og bygningstegninger	
Arbejdsopgaver/funktioner	Vigtige kompetencer
<p>Tilpasning af digital bygningsinformation til drift -og vedligeholdelsestegninger</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tilpasning af digital bygningsinformation til drift efter afslutning af byggeri • Udvælgelse af bygningsinformation fra projektmateriale, herunder i 3-D modeller, som skal vises på tegninger til anvendelse i drift • Rensning og overførsel af data bygningsinformation fra projektmateriale til tegningsmateriale som skal bruges i drift • Overførsel af plantegninger fra projektmateriale til hospitalets eget arkiverings- og dokumentationssystem for bygningsmodel (i gbXML) 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne medvirke i udbud og projektering af byggeprojekter med henblik på forhåndssikring af kvalitet af bygningsinformationens format og indhold til den efterfølgende driftsfasen • At kunne anvende digitale programmer til anvendelse af bygningsinformation og 3-D modeller • At kunne modtage og håndtere projektmateriale og bygningsinformation af forskellig kvalitet og beskaffenhed og kunne udvælge og udtrække relevant bygningsinformation til drift
<p>Visualisering af bygningsinformation til drift og installation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Udformning af installationstegninger med visualisering af enkelt-komponenter ved anvendelse af Revit/A360 • Udformning af installationstegninger/ bygningsmodeller for forskellige funktioner/anlæg fx ventilationsanlæg, belysning, sprinkleranlæg, DAS-system, scanningsanlæg, m.m. • Udformning af tegningsmateriale til brandplaner • Visualisering af enkelt-komponenter i 3-D tegninger 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne anvende digitale programmer til udformning af installationstegninger for hospitalets forskellige funktioner/anlæg • At kunne visualisere enkelt-komponenter i bygninger i 3-D tegninger • At have systemforståelse for hvorledes de forskellige funktioner/anlæg i driftssystemet hænger sammen
<p>Anvendelse af digital dokumentation i drift og vedligehold</p> <ul style="list-style-type: none"> • At kode bygningsdele/aggregater med unikke koder • Anvendelse digital 3-D information i driftsmodeller til lokalisering af fejl med unik kode for givne bygningsdele 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne anvende koder i bygningsmodel i 3-D til lokalisering af fejl i forbindelse med drift og vedligehold • At kunne modtage fejlmeddelelser, som er kodede • At kunne opdatere digitalbygnings-information i forbindelse med reparation, udskiftning eller ændring af bygningsdele • At datamanagement-kompetencer, dvs. at kunne håndtere data fra forskellige datakilder og have indsigt hvorfra data stammer og hvilke systemer de kan læses af
Kompetencebehov	
<ul style="list-style-type: none"> • Det vurderes, at der er stigende kompetenceopbygning indenfor 3-D bygningsmodeller i forbindelse med udformning af installationstegninger, som kan anvendes i driftsfasen. Derudover er der 	

kompetencebehov indenfor data management, dvs. de opgaver, som er forbundet med at samle og håndtere data fra forskellige datakilder og gøre dem læsbare i driftssystemet.

- Det tekniske personale som anvender digital bygningsinformation i forbindelse med reparationer, skal have kompetencer i at kunne anvende data/koder fra driftssystemet til at lokalisere fejl og kompetencer i opdatering af digital dokumentation.
- Det kræver datadisciplin af alle involverede at sikre fuldt opdateret digital bygningsinformation i driftssystemet

3.7. Kameraovervågning

Et stort hospital er et befærdet sted, hvor mange forskellige mennesker har deres gang, det være sig som patienter, personale, pårørende/borgere og eksterne leverandører/konsulenter. Store dele af et hospital er offentligt rum, hvor alle har adgang døgnet rundt, og dette skaber behov for en for sikring og tryghed i forhold til at undgå følgende:

- Generel utryghed ved at færdes mellem afdelinger (primært om natten)
- Voldelige episoder, overfald, truende adfærd med patienter og/eller pårørende (specielt i akut)
- Tyveri (værdier, medicin), indbrud, røveri
- Frygt for babytyveri fra fødselsafdelinger
- Uautoriseret ophold i bygningerne ¹

Kamera-overvågning på hospitalet udgør et vigtigt værktøj til etablering af tryghed, og det betyder, at der er installeret kameraer i stort set alle hospitalets lokaler og gangarealer. Region Midtjylland har en fælles, konsolideret løsning for hele regionen, og det er således regionen, der har systemejerskab.

Kameraovervågningen er digitalt styret og det tekniske personale har følgende overordnede arbejdsdeling med IT-afdelingen: Det tekniske personale opsætter, drifter og vedligeholder kameraovervågningen, mens det er IT-afdelingen, som har ansvaret for programmeringen og IT-systemet. Det tekniske personale har ikke adgang til programmeringen bag systemet og skal kontakte IT-afdelingen, hvis noget skal ændres eller rettes i denne.

Den teknologiske udvikling går i retning af, at digitaliserede kameraer bliver mere avancerede og kan overføre data, hvilket udvider deres anvendelsesmuligheder ved at sammenkoble deres data med andre systemer. Kameraovervågningen kan fx registrere, om der lys i et lokale (som aktiveres ved bevægelse i lokalet), og dermed kan kameraovervågningens data anvendes i forbindelse med optimering af rum-styring og lokaleanvendelse.

¹ Regionernes sikring af disse forhold er beskrevet her: <https://www.regioner.dk/media/7194/afrapportering-projekt-10-sikring-af-de-nye-hospitaler.pdf>

Teknologiområde: Kameraovervågning	
Arbejdsopgaver/funktioner	Vigtige kompetencer
<p>Drift og vedligehold</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opsætning af kameraer på udvalgte steder. Der anvendes forskellige typer kameraer til forskellige formål: <ol style="list-style-type: none"> 1. Gangovervågning, 2. Retspsykiatrisk overvågning, 3. Komaovervågning. 4. Tyveriovervågning • Oprettelse af hvert kamera med IP-adresse i det digitale styringssystem • Vedligehold og rengøring af kameraer • Varetagelse af overvågning af hospitalet i et kontrolcenter, hvor der altid sidder et par medarbejdere 	<ul style="list-style-type: none"> • Systemforståelse mht. kameraovervågningens styringssystem • IT-kompetencer til tilslutning og oprettelse af kameraer i styringssystem • IT-kompetencer til digital fejlfinding og til at kunne vurdere, hvorvidt fejl/driftsforstyrrelse kræver involvering af IT-afdelingen
<p>Anvendelse af optagelser</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ekspedere henvendelser fra ledelse og myndigheder i forbindelse med kontrol af givne optagelser • Kontrol af givne optagelser ved mistanke om tyveri, overfald, ulovligt ophold eller anden uønsket hændelse (nogle få autoriserede kollegaer har lov til at gennemse optagelser) 	<ul style="list-style-type: none"> • Indsigt i og forståelse for regler om datasikkerhed og personfølsomme oplysninger • Kommunikation og indsigt i forskellige brugerbehov hos personale og øvrige besøgende til kameraovervågning
<p>Kommunikation og samarbejde om problemløsning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digital lokalisering af fejl i kameraovervågningssystem • Samarbejde med IT-afdelingen i forbindelse med fejl eller driftsforstyrrelse i kamerasystem. En typisk fejl er en IP-adresse, som er forkert sat op. 	<ul style="list-style-type: none"> • IT-kompetencer til at kunne identificere og lokalisere fejl i det digitale kameraovervågningssystem • At kunne beskrive fejlen/problemet i IT-systemet i forbindelse med involvering af IT-afdelingen
<p>Kompetencebehov</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>IT-systemforståelse i forbindelse med problemløsning.</i> Det tekniske personale, der arbejder med kameraovervågning, beskriver, at de har meget samarbejde med IT-afdelingen når der opstår driftsforstyrrelser, fordi det kun er IT-afdelingen, som har kompetencer og adgang til at rette/ændre programmeringen i kameraovervågningssystemet. Det tekniske personale oplever, at de i stigende grad har behov for IT-indsigt og systemforståelse for at kunne beskrive givne tekniske problemer overfor IT-afdelingen • <i>Anvendelse af data fra kameraovervågning i BMS.</i> Da den teknologiske udvikling går i retning af, at kameraer kan overføre data, vil kameraovervågningen i stigende grad kunne indgå som datakilde i bygningsstyring- og optimering. Dette vil kunne betyde, at det tekniske personale i fremtiden ikke kun driver kameraovervågningen, men også dets sammenkobling med det samlede BMS-system. 	

3.8. Wi-fi

I takt med den digitale udvikling foregår en stigende del af personalets kommunikation og overførsel af data via mobiltelefoner og internettet, mens trådløs DECT-telefoni forsvinder. Wi-fi-anlægget er et lokalt, trådløst transmissionsnetværk baseret på radiobølger, som understøtter den lokale kommunikation på mobiltelefoner, tablets og computere. Det lokale wi-fi netværk på sygehusene i Region Midt bruges ikke kun af personalet, men stilles gratis til rådighed for både patienter og pårørende.

På et hospital er det vigtigt, at mobil- og internetdækningen fungerer stabilt i alle bygninger og dette kan være en udfordring med kældre og tykke mure, bl.a. omkring scanningsanlæg m.m. Et hospital er derfor også forsynet med et af såkaldt DAS-anlæg (Distributed Antenna System), som har til formål at forstærke mobilsignalet, så det kan distribueres ud i alle dele af hospitalet. DAS-anlægget sikrer, at alle brugere har 4G, 3G og 2G i hverdagen. Ved at forstærke mobil-signalet undgås det, at smartphones' antennestråling forstyrrer hospitalets sundhedsteknologiske udstyr.

Det hospitalets wi-fi og DAS-anlæg monitoreres af det tekniske personale fra en skærm, ved hjælp af overvågningssystemer kaldet KOMSKO og I-mos, der drives af eksterne aktører (Telepartner og El-Tel).

Teknologiområde: Wi-fi	
Arbejdsopgaver/funktioner	Vigtige kompetencer
Drift og vedligehold <ul style="list-style-type: none"> • Koordinere drift og vedligehold af Wi-fi og DAS-systemet (Digital Area System) med henblik på at sikre optimal signaldækning overalt på hospitalet • Kontakt med ekstern aktør (Telepartner og el-tel) som overvåger DAS-anlæg, der sørger intern forstærkning og dækning af 4G, 3G og 2G 	<ul style="list-style-type: none"> • Viden om netværksteknologi • Systemindsigt og forståelse for netværks- og platformsteknologier, herunder hvordan forskellige netværk er relateret til hinanden • Indsigt og forståelse for managementplatforme/cloud-løsninger
Brugerkontakt <ul style="list-style-type: none"> • Modtage og behandle brugerhenvendelser fra hospitalets forskellige sektorer ved fejl og nedbrud • Vurdering af om nedbrud berører mobiltransmission af tale og/eller data, da datafejl vil dermed berøre forskellige vigtige funktioner/brugergrupper, fx hjertestop/pulsfald • Prioritering af fejlhenvendelser • Information og instruktion af brugere • Dokumentere sagsoprettelse og problemløsning 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne sætte sig ind i brugeres tekniske problemer og hvilken betydning de har, for personalets og hospitalets opgaveløsning • Dokumentation og sagsstyring
Verifikation af fejl og fejlfinding <ul style="list-style-type: none"> • Fejlfinding og diagnosticering ved nedbrud eller manglende signal i en given sektor 	<ul style="list-style-type: none"> • Teknisk indsigt i anvendelse af fejlfindings-systemer

<ul style="list-style-type: none"> • Anvendelse af digitale overvågningssystemer til at lokalisere fejl/nedbrud (bl.a. i-MOS og KOMSKO), som på skærmoversigter kan vise alle komponenter i systemet • Positionering af enhed med fejl (fx har akutafdeling og psykiatri forskellige teknologier til positionering - exciter og Miker) • Tage ud på stedet med måleudstyr for at lokalisere fejl og hvorvidt der er signal på de forskellige netværk • Evt. fejlfinding i samarbejde med ekstern assistance (fx teknikere fra ELTEL, som tager med ud og ser på fejlen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Systemforståelse for netværksteknologi og hvorledes systemer er forbundet og relateret til hinanden • At kunne anvende måleudstyr til fejlfinding og kunne tolke deres resultater
<p>Samarbejde og koordinering af problemløsning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vurdering af, hvorvidt teknisk problem kan løses uden ekstern assistance • Fastslå hvilken leverandør, der evt. skal kontaktes og med hvilket problem • Fejlmelding til IT-afdeling, hvis problemløsning kræver deres medvirken 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne diagnosticere og beskrive teknisk problem ved anmodning om assistance fra ekstern leverandør • Team-samarbejde om fejlfinding og problemløsning • At kunne vurdere det tekniske problem og hvilken ekstern leverandør og assistance som skal involveres • At kunne samarbejde med IT-afdeling og blive tilført ny teknisk viden og indsigt
<p style="text-align: center;">Behov for kompetenceudvikling:</p> <p>Blandt de tekniske medarbejdere nævnes især følgende behov:</p> <ul style="list-style-type: none"> • At det tekniske personale har brug for mere grundlæggende og tværgående systemforståelse for netværksteknologi og platforme, som er relateret til wi-fi-systemet. Det er en grundlæggende kompetence at kunne verificere fejlfinding og vurdere, hvilken leverandør eller anden instans, der skal inddrages til at løse givent problem. • At kompetenceudviklingen omfatter leverandørkurser i forbindelse med kompetenceudvikling, gerne gennemført på selve hospitalet således det tekniske personale opnår praktisk træning gennem opgaveløsning. • At der etableres mere samarbejde om problemløsning med IT-afdelingen, således der sker mere videns- og kompetenceoverførsel herfra til det tekniske personale, således at det bliver mere teknologisk selvhjulpent at kunne løse en del af de tekniske problemer. 	

3.9. AGV

AGV (Automated Guided Vehicle) er en form for selvkørende robotter, som ved Gødstrup skal bruges til transport af vogne med sengelinned, sterilt gods, apoteksleverancer, madvarer m.v. AGVen skal kunne finde rundt på sygehus gennem GPS-system. Derudover skal AGV kunne kalde på elevator ved at udsende signal, der kan snakke sammen med platformene bag elevatorerne. Der er bygget en elevator, som kun er til AGV'erne. Der er ligeledes en interaktion mellem AGV, mobiltelefoni og adgangskontrolsystemet.

Teknologien vil fungere ved, at den har et program for alle leveringer i løbet af dagen, mens personalet kan bestille hasteleveringer, når leveringer går udover normale og/eller planlagte opgaver.

Teknologiområde: AGV	
Arbejdsopgaver/funktioner	Vigtige kompetencer
<p>Drift og vedligehold</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stadig uklart om leverandør eller teknisk personale skal stå for servicering. Personalet vil dog stå for den lette servicering, fx opgaver i smøring af enheder. 	<ul style="list-style-type: none"> • Viden om programmering og styring af enhed. Skal fx kunne bestille en haste AGV-levering, hvor system prioriterer ordren højere end normale leveringer. Dette er muligt fra den normale brugerflade. <ul style="list-style-type: none"> ○ Leverandør vil have ansvar for større programmeringsopgaver. • Systemindsigt og forståelse for kommunikation mellem forskellige platforme og systemer. • Kendskab til følere, sensorer og tracking. • Kende til sikkerhedssystemer og maskinopbygning.
<p>Brugerkontakt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modtage og behandle brugerhenvendelser fra hospitalets forskellige sektorer ved fejl og nedbrud • Prioritering af fejlhenvendelser • Dokumentere, sagsoprettelse og problemløsning • Teknisk personale skal agere servicepersonale, men det er leverandørs opgave at oplære brugergruppen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation og sagsstyring • Reaktion på modtagne brugerhenvendelser
<p>Verifikation af fejl og fejlfinding</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fejlfinding og diagnosticering ved nedbrud eller manglende signal i en given sektor • Positionering af enhed med fejl • Kunne finde fejl på radar 	<ul style="list-style-type: none"> • Teknisk indsigt i anvendelse af fejlfindings-systemer • Viden om el-diagrammer

3.10. Affaldssug

Affaldssug er en ny teknologisk løsning, som vil blive taget i brug ved DNV-Gødstrup som det første hospital i Danmark. Affaldssug er et rørsystem, med suge-kraft, som har til formål at indsamle brugt sengelinned, klude og andet affald. Rationalet i teknologien er, at håndteringen af affaldet sparer menneskelige ressourcer til transport og at affaldet håndteres i et lukket system, til mindst mulig gene for omgivelserne.

Teknologiområde: Affaldssug	
Arbejdsopgaver/funktioner	Vigtige kompetencer
<p>Drift og vedligehold</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordinere drift og vedligeholdelse af systemer for affaldssug og linnedssug, som er lukkede systemer, hvor affald, afføringsposer og vasketøj transporteres rundt på hospitalet gennem et netværk af rør ved hjælp af vakuum og sug. • Overvågning af affaldssug-system og adskillelsen af affald der samles i container og vasketøjsposer, der sendes til vaskeriet. • Reparation og udskiftning af reservedele • Kontakt med ekstern aktør i tilfælde af fejl og driftsforstyrrelser 	<ul style="list-style-type: none"> • Systemindsigt og forståelse for, hvordan forskellige rør i systemet er relateret til hinanden • At kunne sætte sig ind i digitale styrings- og overvågningssystemers opbygning og funktioner
<p>Brugerkontakt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modtage og behandle brugerhenvendelser fra hospitalets forskellige sektorer ved fejl og nedbrud • Prioritering af fejlhenvendelser • Dokumentere sagsoprettelse og problemløsning 	<ul style="list-style-type: none"> • At have forståelse for hvorledes driftsforstyrrelser i affaldssuge-systemet vil berøre andre vigtige funktioner på hospitalet • Forståelse for brugernes meddelelser, og hvordan deres oplevelser hænger sammen med systemets opbygning • Dokumentation og sagsstyring
<p>Verifikation af fejl og fejlfinding</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fejlfinding og diagnosticering ved nedbrud eller manglende signal i en given sektor • Lokalisering af fejl ved anvendelse af digital bygningsinformation 	<ul style="list-style-type: none"> • Teknisk indsigt i anvendelse af fejlfindings-systemer og at kunne tolke fejlmeldinger • Anvendelse af digital bygningsinformation
<p>Samarbejde og koordinering af problemløsning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vurdering af, hvorvidt teknisk problem kan løses uden ekstern assistance • Fastslå hvilken leverandør, der evt. skal kontaktes og med hvilket problem 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne diagnosticere og beskrive teknisk problem ved anmodning om assistance fra ekstern leverandør • Team-samarbejde om fejlfinding og problemløsning • At kunne vurdere det tekniske problem og hvilken ekstern leverandør og assistance som skal involveres
Behov for kompetenceudvikling:	
<p>Blandt de tekniske medarbejdere nævnes især følgende behov:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Affaldssuge-teknologien anvendes ikke på hverken Herning eller Holstebro sygehus. Esbjerg sygehus er eneste hospital i Danmark, som i dag anvender et affaldsindsug-system. De tekniske medarbejdere har fået affaldssuge-systemet demonstreret ved besøg på Esbjerg Sygehus, men det blev oplevet, at 	

demonstrationen ikke gav så dybt indblik i hvordan de bagvedliggende styringssystemer fungerer. Der er derfor blandt de tekniske medarbejdere endnu begrænset viden og erfaring om, hvordan systemet fungerer i praksis og hvilke tekniske opgaver og udfordringer, der vil opstå i arbejdet. Blandt medarbejderne vurderes det, at det vil være vigtigt med en forberedelsesperiode inden åbningen af Gødstrup Sygehus, hvor teknologien afprøves, således der opnås erfaring i styring og fejlfinding.

- At kompetenceudviklingen omfatter produktspecifik viden i affaldssug-systemets digitale overvågning og styring. Det vurderes som vigtigt, at der afholdes leverandørkurser i affaldssuge-anlæg, gerne gennemført på selve hospitalet således det tekniske personale opnår praktisk træning gennem opgaveløsning.

3.11. Automatisk brandalarmering

Et stort hospital udgør en stor bygningsmasse, hvor en bred vifte af personalegrupper, patienter og pårørende færdes døgnet rundt og har adgang til mange lokaler og gangarealer. Dette kræver et omfattende brandsikrings- og alarmsystem, der kan reagere automatisk i tilfælde af brand eller ved uautoriseret indtrængen i givne lokaler.

Teknologiområde: Automatisk brandalarmering (ABA) og automatisk branddørsslukning (ABDL)	
Arbejdsopgaver/funktioner	Vigtige kompetencer
<p>Drift og vedligehold</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drift og vedligeholdelse af brandalarmsystem dvs. ABA (automatiske brandalarmeringsanlæg), sprinkleranlæg, trappesprinkleranlæg, varslingsanlæg og brandventilationsanlæg og automatisk branddørsslukning • Drift og vedligehold af automatisk branddørs-lukning (ABDL), som sikrer mod røgspredning ved brand og kan være medvirkende til at mindske branden. • Kontakt med ekstern aktør i tilfælde af behov for ekstern assistance til reparation • Overvågning af system gennem tablet • Placering og indstilling af detektorer til røg- og/eller temperatur-detektion • Vedligehold og udskiftning af detektorer/sensorer 	<ul style="list-style-type: none"> • Systemindsigt og forståelse for, hvordan forskellige systemer kommunikerer med hinanden. • At kunne sætte sig ind i ny teknologi og nye versioner digitale styrings-og overvågnings-systemer indenfor ABA og ABDL • God basis el-viden • Overblik over placering af branddøre • Forståelse for, hvordan de to systemer ABA og ABDL hænger sammen • Indsigt i sensor- og detektor-teknologi, herunder multidetektorer, der kan måle flere forhold fx, røg og temperatur
<p>Brugerkontakt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modtagelse af brugerhenvendelser om fejl/driftsforstyrrelser i brandalarmsystem • Prioritering af fejlhenvendelser, der kræver hurtig løsning • Dokumentere sagsoprettelse og problemløsning 	<ul style="list-style-type: none"> • Forståelse for, hvordan driftsforstyrrelser i et brandalarmsystem berører andre vigtige funktioner på hospitalet • Forståelse for brugernes fejlmeddelelser, og hvordan deres oplevelse og beskrivelse af problemet hænger sammen med systemets opbygning • Dokumentation og sagsstyring

<p>Verifikation af fejl og fejlfinding</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fejlfinding og diagnosticering ved nedbrud eller manglende signal i en given sektor • Digital fejllokalisering ved anvendelse af digital bygningsinformation • Styring ved centralen – og ikke gennem computer 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne skelne mellem fejl i temperatur – og røgdetektor eller kombination af fejl i begge. • Teknisk indsigt i anvendelse af fejlfindings-systemer • Forståelse for de forskellige dele i brandalarmsystemet
<p>Samarbejde og koordinering af problemløsning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vurdering af, hvorvidt teknisk problem kan løses uden ekstern assistance • Fastslå hvilken leverandør, der evt. skal kontaktes og med hvilket problem 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne diagnosticere og beskrive teknisk problem ved anmodning om assistance fra ekstern leverandør • Team-samarbejde om fejlfinding og problemløsning • At kunne vurdere det tekniske problem og hvilken ekstern leverandør og assistance som skal involveres
<p style="text-align: center;">Behov for kompetenceudvikling:</p> <p>Blandt de tekniske medarbejdere nævnes især følgende behov:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der er især brug for produktspecifikke kompetencer indenfor digitale styringssystemer til ABA og ABDL. Det vurderes blandt medarbejderne derfor som vigtigt, at kompetenceudviklingen omfatter leverandørkurser i styringssystemer/installationer relateret til alarmsystemet, gerne gennemført på selve hospitalet således det tekniske personale opnår praktisk træning gennem opgaveløsning. 	

3.12. Sengeautomat

Det nye sygehus i Gødstrup vil få et såkaldt sengeautomat-system, hvilket er en ny teknologi, der ikke findes ved andre danske hospitaler. Systemet omfatter en lagerelevator for både rene og urene senge, som kan sendes fra lager til afdeling. Portører og servicepersonale forventes at blive de personalegrupper, som skal bruge automaten. Sundhedspersonalet parkerer den urene seng i en elevator, hvorefter den går ned til vaskeafdeling, og vaskes manuelt. En sengeautomat kan sammenlignes med et moderne parkeringshus for biler, som løfter biler ind på hylde.

Teknologiområde: Sengeautomat	
Arbejdsopgaver/funktioner	Vigtige kompetencer
<p>Drift og vedligehold</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordinere drift og vedligeholdelse • Basale vedligeholdelsesopgaver, som smøring og månedligt servicetjek med tjek af kabler, sikkerhedskontakter og nødstop etc. • Kontakt med ekstern leverandør af sengeautomatsystem i forbindelse med drift og vedligehold 	<ul style="list-style-type: none"> • Systemindsigt og forståelse for, hvordan forskellige dele af det digitale styringssystem kommunikerer med hinanden.
<p>Verifikation af fejl og fejlfinding</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Fejlfinding og diagnosticering ved nedbrud eller manglende signal i en given sektor 	<ul style="list-style-type: none"> • Teknisk indsigt i anvendelse af fejlfindings-systemer • At kunne tolke fejlmeldinger i sengeautomatsystemet
<p>Samarbejde og koordinering af problemløsning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vurdering af, hvorvidt teknisk problem kan løses uden ekstern assistance • Fastslå hvilken leverandør, der evt. skal kontaktes og med hvilket problem 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne diagnosticere og beskrive teknisk problem ved anmodning om assistance fra ekstern leverandør • Team-samarbejde om fejlfinding og problemløsning • At kunne vurdere det tekniske problem og hvilken ekstern leverandør og assistance som skal involveres
<p>Behov for kompetenceudvikling:</p> <p>Blandt de tekniske medarbejdere nævnes især følgende behov:</p> <p>Produktspecifik indsigt i sengeautomatsystemets digitale styringssystem. Herunder systemets opbygning, sensorteknologi og fejlmeldinger. Da der er tale om ny teknologi, der er uprøvet på danske hospitaler, vurderes det blandt de tekniske medarbejdere som vigtigt, at der bliver afsat god tid til afprøvning af systemet inden Gødstrup Sygehus åbning således at der opnås erfaring i drift og fejlfinding. Det vurderes derfor også som vigtigt, at kompetenceudviklingen omfatter leverandørkurser, gerne gennemført på selve hospitalet således det tekniske personale opnår praktisk træning gennem opgaveløsning.</p>	

3.13. Rørpost

Rørpostsystemet er et distributionssystem, der anvendes til intern forsendelse af medicinske prøver og andre materialer mellem hospitalets respektive afdelinger og laboratorier. Rørpostsystem har været i brug ved AU Skejby siden 2017 og er også under anskaffelse ved DNV Gødstrup. Rørpostsystemet ved AU Skejby ekspederer dagligt ca. 1600-1800 forsendelser. Erfaringerne med rørpostsystemet er, at driften af systemet kræver en fast bemanning af tekniske medarbejdere, som har til opgave at håndtere problemer og driftsforstyrrelser. Det være sig fx defekte rør, som sætter sig fast eller skal repareres, statisk elektricitet ved rørenes passage gennem distributionssystemet m.m.

Driften af rørpostsystemet kræver, at de tekniske medarbejdere har fortrolighed med dets mange fejkoder, og at de fører historik over type og antal af opståede driftsforstyrrelser. Denne historik er vigtig i forhold til at inddrage og stille krav til leverandøren af rørpostsystemet i problemløsning og udbedring af systemet.

Teknologiområde: Rørpost	
Arbejdsopgaver/funktioner	Vigtige kompetencer

<p>Drift og vedligehold</p> <ul style="list-style-type: none"> • Udskiftning af komponenter i systemet, fx spolere, sensorer mm. • At kunne læse oversigt og opbygning af komplekst teknisk system • Test af system 	<ul style="list-style-type: none"> • Viden om maskinanlæg og maskiners opbygning • Systemforståelse og indsigt i, hvordan rørpостsystemets komponenter fungerer og er relateret til hinanden -og andre systemer
<p>Brugerkontakt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modtage og behandle brugerhenvendelser fra hospitalets forskellige sektorer ved fejl og nedbrud • Prioritering af fejlhenvendelser • Information og instruktion af brugere • Dokumentere sagsoprettelse og problemløsning 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne sætte sig ind i brugeres tekniske problemer og hvilken betydning de har, for personalets og hospitalets opgaveløsning • Dokumentation og sagsstyring • At kunne oplære brugere i betjening af rørpостsystemet
<p>Verifikation af fejl og fejlfinding</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fejlfinding og diagnosticering ved nedbrud eller manglende signal i en given sektor • Kreativ problemløsning når der opstår fejl, hvor manual ikke kan give svar på løsning • Overvågning af system • Reagerer på fejlmeldinger • At kunne analysere hændelser og kategorisering af disse. • Dokumentation af fejlhistorik 	<ul style="list-style-type: none"> • Teknisk indsigt i anvendelse af fejlfindings-systemer • At kunne læse, forstå og behandle fejlkoder modtaget i styringssystemet. • Medarbejdere skal kunne tænke klart i pressede situationer. Et nedbrud af systemet vil betyde nedbrud i medicinleverancer og kan dårlige blodprøver. Her skal medarbejderen hurtigt kunne fejlløse i presset situation. • At kunne anvende måleudstyr til fejlfinding og kunne tolke deres resultater • IT-kompetencer fx i CAN-BUS kommunikation. Fejlsøgning gennem it-software. • Selv finde på nye løsninger, som ikke er beskrevet af leverandør.
<p>Samarbejde og koordinering af problemløsning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vurdering af, hvorvidt teknisk problem kan løses uden ekstern assistance • Samarbejde med leverandør 	<ul style="list-style-type: none"> • At kunne diagnosticere og beskrive teknisk problem ved anmodning om assistance fra ekstern leverandør • Team-samarbejde om fejlfinding og problemløsning • Sidemandsoplæring – både at lære fra sig og tage ved lære • At kunne lære systemet uden assistance fra andre.
<p style="text-align: center;">Behov for kompetenceudvikling:</p> <p>Blandt de tekniske medarbejdere nævnes især følgende behov:</p> <ul style="list-style-type: none"> • At kompetenceudviklingen omfatter leverandørkurser i forbindelse med kompetenceudvikling, gerne gennemført på selve hospitalet således det tekniske personale opnår praktisk træning gennem opgaveløsning. 	

Bilag

Interviewede personer:

Projektsekretariatet DNV-Gødstrup	
Michael Hyllegaard	Projektchef
Jørgen T. Baadsgaard	Teknisk koordinator
Ole Teglgaard	Chefkonsulent
Ledelsen i Teknisk Afdeling ved AU Skejby	
Søren Kvistborg	Teknisk chef
Jonas Petersen	Funktionsleder – Sikring/telefoni
Ole R. Christensen	Funktionsleder – Teknisk afsnit Nord/THG
Ole B. Jacobsen	Sektionsleder – Teknisk Drift

Almene tekniske personale		
Navn:	Ansættelsessted:	Teknologi:
Niels Holm	Holstebro	<ul style="list-style-type: none"> • Energisystem – overordnet • Medicinske gasarter • CTS • Administrative programmer • Ventilation • AVS (Sprinklersystem) • Overvågning
Jonathan Midhurst	Holstebro	<ul style="list-style-type: none"> • RFID – Radio Frekvens Identifikation • ABDL – automatisk branddørsslukningsanlæg • Rørpost
Morten Raaby	Holstebro	<ul style="list-style-type: none"> • Netværksteknologier • Monitorerings – og dokumentationssystemer • Transportsystemer • Energisystem – overordnet • AGV • Grundkompetencerne • Rørpost
Peder Martin Nielsen	Holstebro	<ul style="list-style-type: none"> • CTS • Building Management system (BMS) • Kameraovervågning • Adgangskontrolsystem
Nikolaj Bruun	Holstebro	<ul style="list-style-type: none"> • Mobiltelefoni • WI-FI • Kaldesystem (Patientkald)
Per Gludsted	Holstebro	<ul style="list-style-type: none"> • Mobiltelefoni • WI-FI

		<ul style="list-style-type: none"> • Building Management system • Kameraovervågning ITV • ABA
Thomas Kirketerp	Herning	<ul style="list-style-type: none"> • Transportsystemer • Rørpostsystem • Mini-rørpostsystem • AGV
Jan Kildelund	Herning	<ul style="list-style-type: none"> • Netværksteknologier • Mobiltelefoni • WI-FI
Max Martinsen	Herning	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorerings – og dokumentationssystemer • Digital dokumentation af plan- og bygningstegninger
Allan Brygger	Herning	<ul style="list-style-type: none"> • Datacenter • Nødgenerator • ABA • TV-installationer
Rene Pedersen	Herning	<ul style="list-style-type: none"> • Sengeautomat • AGV • Elevatorer
Peer Thoustrup	Herning	<ul style="list-style-type: none"> • Affaldsindsug • ABA
Jesper Graae Thorup	Skejby	<ul style="list-style-type: none"> • Køling
Henrik Kirchheiner	Skejby	<ul style="list-style-type: none"> • WI-FI • DAS • Overfaldssystem • Nødtelefoni
Henrik Ernst	Skejby	<ul style="list-style-type: none"> • Energisystem • Energioptimering
Hans Bloch	Skejby	<ul style="list-style-type: none"> • Nødgenerator • MIT-tavler
Henrik Koldborg	Skejby	<ul style="list-style-type: none"> • Rørpost • Ventilation • Commissioning
Chris Christoffersen og Mogens Andersen	Skejby	<ul style="list-style-type: none"> • BMS
Jonas Petersen	Skejby	<ul style="list-style-type: none"> • Mobiltelefoni • Kameraovervågning ITV • Adgangskontrolsystem
Lars Hoff	Skejby	<ul style="list-style-type: none"> • Stråleafskærmning • Klargøring af rum
Jan Fogsgaard	Skejby	<ul style="list-style-type: none"> • Mobiltelefoni
Frederik Kjøller	Skejby	<ul style="list-style-type: none"> • Digital dokumentation af plan- og bygningstegninger
Bjørk Vestergaard Poulsen	Herning	<ul style="list-style-type: none"> • Vand, varme og sanitet • Maskinpark
Flemming Madsen	Herning	<ul style="list-style-type: none"> • Vand, varme og sanitet • BMS
Søren Woge Sørensen	Herning	<ul style="list-style-type: none"> • Vand, varme og sanitet
Kasper Hvidbjerg	Herning	<ul style="list-style-type: none"> • Patientkald

Teknologisk Institut

		<ul style="list-style-type: none">• CTS• Elinstallationer
Rainer Hrab	Viborg	<ul style="list-style-type: none">• Vand, varme og sanitet• CTS
Jesper Nielsen	Viborg	<ul style="list-style-type: none">• Vand, varme og sanitet