

DDS Energieffektiv vård

Energianvändning i ett helhetsperspektiv – konsekvenser och KPI:er ur ett livscykelperspektiv

Mikael Antonsson
Region Stockholm
Regionledningskontoret, Analys och utveckling

Innehållsförteckning

1.	INLEDNING	3
2.	DAGOPERATION (USER STORY)	4
2.1.	Konsekvenser av förhöjd luftfuktighet i operationssal – energianvändning i ett helhetsperspektiv	4
2.1.1.	Händelse i operationssal i verksamheten Dagoperation	4
2.1.2.	Aktivitet	5
2.1.3.	Subjekt med respektive direkta konsekvenser, kostnader och energiförlust respektive miljöavtryck	6
2.2.	KPI:er	7
2.3.	Sammanfattning	7
3.	HJÄRTINTERVENTION (USER STORY)	8
3.1.	Konsekvenser av förhöjd luftfuktighet i en behandlingssal – energianvändning i ett helhetsperspektiv	8
3.1.1.	Händelse i operations-/behandlingssal i verksamheten Hjärtintervention	8
3.1.2.	Aktivitet	9
3.1.3.	Subjekt med respektive direkta konsekvenser, kostnader och energiförlust respektive miljöavtryck	9
3.2.	KPI:er	11
3.3.	Sammanfattning	11
4.	STERILCENTRAL (USER STORY)	12
4.1.	Konsekvenser av förhöjd luftfuktighet i Sterilcentral – energianvändning i ett helhetsperspektiv	12
4.1.1.	Händelse i Sterilcentralens rum för hantering, packning och förvaring av sterilt gods	13
4.1.2.	Aktivitet	13
4.1.3.	Subjekt med respektive direkta och indirekta konsekvenser, kostnader och energiförlust respektive miljöavtryck	13
4.2.	KPI:er	15
4.3.	Sammanfattning	15
5.	STERILFÖRRÅD (USER STORY)	16
5.1.	Konsekvenser av förhöjd luftfuktighet i Sterilförråd – energianvändning i ett helhetsperspektiv	16
5.1.1.	Händelse i Sterilförrådet	16
5.1.2.	Aktivitet	17
5.1.3.	Subjekt med respektive direkta konsekvenser, kostnader och energiförlust respektive miljöavtryck	17
5.2.	KPI:er	18
5.3.	Sammanfattning	18
6.	DISKUSSION	19

1. Inledning

I innovationsprojektet Energieffektiv vård inom ramen för Digital Demo Stockholm (DDS) har identifierats potentialer till effektivare energianvändning vid verksamheter i Danderyds sjukhus. Dessa potentialer utgår från problembeskrivningar i inomhusklimat i verksamheterna Dagoperation, Hjärtintervention och Steril teknik med verksamhetsdelarna Sterilcentral och Sterilförråd. Problembeskrivningarna utgår från tillstånd med för hög relativ luftfuktighet i respektive verksamhet (se rapport "Beskrivning av projektets User stories").

För inomhusklimatet är även temperatur en viktig parameter att följa. Detta för att arbetsmiljön i verksamheten ska vara godtagbar. I de aktuella verksamheterna finns värmealstrande medicinteknisk utrustning och i framförallt verksamheten Hjärtintervention, men även i viss mån i Dagoperation, har medarbetare blyförkläden i det dagliga arbetet då röntgenverksamhet ingår. Dessa förhållanden medför att temperaturen inne i respektive verksamhetsrum bör styras så att den inte blir så hög att arbetsmiljön inte är godtagbar. Problematiken med för hög relativ luftfuktighet inomhus åtgärdas dock ofta genom att höja inomhustemperaturen. I projektet mäts och följs utvecklingen av temperatur tillsammans med relativ luftfuktighet i respektive verksamhet.

Energianvändning kan ses i ett större perspektiv än enbart till specifik energiåtgång i respektive verksamhet, uttryckt i kWh/m² eller annan relevant KPI. Ett livscykelperspektiv kan anläggas och utifrån detta kan konstateras miljöavtryck i flera led utav en enskild händelse relaterat till för hög relativ luftfuktighet i en verksamhet i Danderyds sjukhus. Ett flertal KPI:er för att följa konsekvenser av en sådan händelse kan identifieras.

I denna rapport görs ett första försök till att beskriva energianvändning i ett helhetsperspektiv utifrån projektets respektive User story i respektive verksamhet. Konsekvenser av ett identifierat problem med för hög relativ luftfuktighet i en verksamhet beskrivs, liksom KPI:er och miljöavtryck. Det kan tilläggas att det även skulle kunna vara så att en för hög temperatur i verksamheten resulterar i att arbetsmiljön inte är godtagbar vilket kan medföra konsekvenser om verksamheten stoppas av arbetsmiljöskäl. Sett i detta större perspektiv kan projektets mål med att skapa möjlighet för verksamheten att mäta och visualisera inomhusklimat avseende relativ luftfuktighet och temperatur, medföra effektivare total energianvändning.

Projektet har haft som mål att i denna rapport även ange uppgifter om ett antal kostnader och miljöavtryck, det vill säga ange uppskattade värden för ett antal i rapporten identifierade KPI:er i ett helhetsperspektiv på energianvändning. På grund av aktuell situation med de allvarliga konsekvenserna av covid-19-pandemin, har det dock inte varit möjligt för projektet att erhålla sådan relevant data. Se även rapportens avslutande diskussion.

I följande fyra kapitel, 2-5, beskrivs de fyra verksamhetsområdena projektet har arbetat med på Danderyds sjukhus. Noteras kan, att i flera fall blir problemen och konsekvenserna likartade för de olika verksamhetsområdena. Men istället för en generell beskrivning så beskrivs detta för varje verksamhetsområde för att få en heltäckande bild. I respektive kapitel finns ett underkapitel som beskriver förslag på möjliga KPI:er. Ingen uppskattning av eller värdering mellan dessa möjliga KPI:er har kunnat genomföras i projektet.

Det ska även påtalas att projektet i det här större perspektivet kan möjliggöra förbättrad patientsäkerhet.

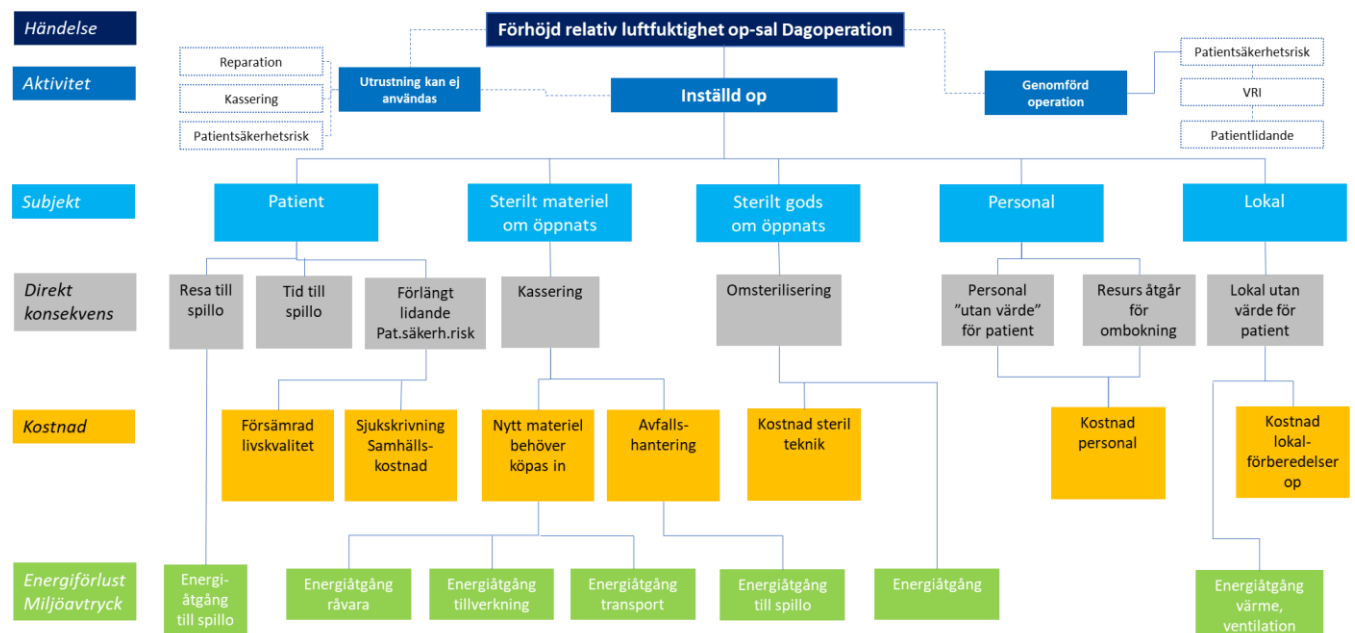
2. Dagoperation

Dagoperation är en verksamhet som är i drift dagtid måndag till fredag. Här utförs planerad dagkirurgisk verksamhet där patienter kommer hemifrån och går hem efter operation samma dag. Verksamhetens karaktär innebär att det är av vikt att kunna planera väl och schemalägga de olika operationerna och de olika respektive resurser som behövs, liksom att ha en god logistik i patientflödet. Det är således viktigt att i tid få relevanta data om inomhusklimatet som kan påverka förhållanden i verksamheten, så att eventuella åtgärder kan vidtas för att ändra i planeringen.

Projektets User story avseende verksamheten Dagoperation utgår från problematiseringen vid förhöjd relativ luftfuktighet i en operationssal i verksamheten. Genom att mäta och visualisera temperatur och relativ luftfuktighet i verksamheten kan åtgärder vidtas, vilket kan leda till effektivare energianvändning.

2.1. Konsekvenser av förhöjd luftfuktighet i operationssal – energianvändning i ett helhetsperspektiv

Potentialer till effektivare energianvändning i verksamheten Dagoperation ska ses i ett större livscykelperspektiv och inte enbart till just energiförbrukningen i operationssalen. Detta åskådliggörs i nedanstående figur och beskrivs därefter i följande text.



2.1.1. Händelse i operationssal i verksamheten Dagoperation

Vid hög allmän luftfuktighet ute kan det uppstå situationer med för hög relativ luftfuktighet inne i en operationssal. Är den relativa luftfuktigheten över 65 % kan inte sterila förhållanden garanteras.

2.1.2. Aktivitet

Utrustning kan inte användas

En för hög relativ luftfuktighet i operationssal kan förutom att medföra att sterila förhållanden inte kan garanteras, även medföra att medicinteknisk utrustning inte kan användas. Exempel på detta är diatermiutrustning där leverantören inte tar ansvar för utrustningen om den används vid för hög relativ luftfuktighet.

Konsekvenser av obrukbar medicinteknisk utrustning kan vara:

- den aktuella operationen ställs in (se aktivitetsscenario som redovisas nedan)
- utrustningen går sönder och behöver repareras – medför såväl en kostnad för sjukhuset som en energiåtgång i onödan i flera led (direkt energiförbrukning vid reparation, eventuella reservdelars råvaruutvinning, tillverkning och transport, eventuell transport av utrustningen till reparatör, eventuell transport av reparatör)
- utrustningen behöver kasseras – medför såväl en kostnad för sjukhuset som energiåtgång i onödan i flera led (avfallshantering av elektrisk utrustning, inköp av ny utrustning (råvaruutvinning, tillverkning, transport)
- patientsäkerhetsrisk om utrustningen används i strid mot leverantörens instruktioner
- risk för skador hos medarbetaren som eventuellt använder utrustningen i strid mot leverantörens instruktioner

Operation genomförs

Det kan, i alla fall teoretiskt, eventuellt vara så att ingen åtgärd vidtas och att operationen genomförs trots den höga relativa luftfuktigheten. En sådan aktivitet medför en ökad patientsäkerhetsrisk med en risk för att patienten får en vårdrelaterad infektion (VRI). Det allvarligaste i detta är förstås ett ökat lidande för patienten och ett försämrat allmänt tillstånd för hen där det även finns risk för bestående men och att patienten inte tillfrisknar som förväntat från det sjukdomstillstånd som föranlett operationen.

Ur ett sjukhus- och vårdperspektiv innebär ovanstående att sjukvårdens resurser behöver tas i anspråk för insatser för att åtgärda den vårdrelaterade infektionen. Patienten kan behöva sjukhusvård och/eller sjukvårdsinsatser i primärvård, t ex distriktsköterskebesök. I perspektivet att sjukhusets resurser åtgår för detta, ingår vårdplats d v s lokal, säng och personal.

Socialstyrelsen uppskattar nationellt kostnaden för en vårdrelaterad infektion till 107 000 SEK.

Ovanstående scenario med att patienten drabbas av en vårdrelaterad infektion kräver energiåtgång i flera led, t ex sårvårdsmateriel, läkemedel, tvätt av sängkläder mm i sjukvården, vilket får ses som en energiförlust då denna energiåtgång uppkommit på grund av en för hög relativ luftfuktighet i operationssalen. Miljöavtrycket kan totalt sett ses som betydande. Dock ska påtalas att det naturligtvis är sekundärt sett till patientens försämrade hälsotillstånd.

Operation ställs in

Den aktivitet som bör genomföras vid tillstånd med för hög relativ luftfuktighet i operationssalen är att ställa in den planerade operationen. Det är också utifrån detta scenario med denna aktivitet som projektet har arbetat med i samarbete med verksamheten Dagoperation.

Nedan beskrivs olika konsekvenser av en inställd operation utifrån olika subjekt i processen.

2.1.3. Subjekt med respektive direkta konsekvenser, kostnader och energiförlust respektive miljöavtryck

Patient

För patienten finns en direkt konsekvens att resan till sjukhuset har varit förgäves och patienten måste resa hem igen utan att ha fått operationen genomförd. Resorna innebär en energiåtgång och denna har varit till spillo, det vill säga utan att tillföra värde och har därigenom ett miljöavtryck i onödan.

En annan konsekvens för patienten är att tid har gått till spillo för patienten, tid som hen kunde använt till annat. I detta finns en kostnad i viss mån.

Den mest allvarliga konsekvensen för patienten av att operationen ställs in är ett förlängt lidande och en ökad patientsäkerhetsrisk – den inställda operationen kan innebära en ökad risk för patientens hälsa. Detta innebär en kostnad i någon mening för patienten i en försämrad livskvalitet, men även en samhällskostnad genom förlängd sjukskrivning, nedsatt arbetsförmåga och/eller ökad sjukvårdskonsumtion.

Sterilt materiel

Har sterilt materiel öppnats på salen innan beslut om inställd operation, behöver detta materiel kasseras. Avfallshanteringen medför en kostnad och en energiåtgång som i detta fall är till spillo då materielen inte har använts.

En annan konsekvens av att materielen kasseras är att nytt sterilt materiel behöver köpas in. Detta innebär förstås en inköpskostnad för sjukhuset. I förlängningen finns det energiåtgång till spillo i tre led: råvaruutvinningen, produktframställningen/tillverkningen och transporten av produkten till sjukhuset. All denna energiåtgång liksom CO₂-förbrukning som de kasserade materielen inneburit innebär ett miljöavtryck i onödan.

Sterilt gods

Om det sterila godset öppnats på sal innan beslut om att operationen ska ställas in, innebär det att godset inte kan användas utan måste skickas tillbaka till sterilcentral för omsterilisering. Detta innebär en kostnad för verksamheten Steril teknik.

Att sterilisera gods är en energikrävande process. Det gods som inte använts och som då måste omsteriliseras genererar en energiåtgång som är till spillo och har därigenom ett miljöavtryck i onödan.

Personal

För personal i verksamheten innebär det att de som skulle ha utfört arbete vid den inställda operationen nu finns på plats utan att tillföra ett värde i meningen att genomföra sina respektive arbetsuppgifter för att genomföra operationen. Detta innebär en kostnad för personal som inte har kunnat utföra sina arbetsuppgifter.

Vidare innebär den inställda operationen att personal behöver ägna tid och resurser åt att boka en ny operationstid för patienten. Detta innebär en personalkostnad.

Lokal

Operationssalen är en lokal som inte tillför något värde för patienten om operationen ställs in. Det finns en kostnad för att förbereda och iordningställa lokalen för operation och denna kostnad är till spillo om inte lokalen används för operationen.

Den energiåtgång som krävs för att lokalen operationssal ska vara funktionsduglig för operationsverksamhet, t ex värme och ventilation, är till spillo om den planerade operationen ställs in. Miljöavtrycket kan således anses som onödigt.

2.2. KPI:er

Förutom mätvärden för relativ luftfuktighet och temperatur, kan enligt beskrivningen ovan följande KPI:er vara tänkbara för att följa effekter av för hög relativ luftfuktighet i operationssal i verksamheten Dagoperation:

- Antal inställda operationer pga för hög relativ luftfuktighet
- Kostnad för patientens resor
- Energiåtgång för patientens resor
- Tidsåtgång för patienten
- Patientens upplevda livskvalitet
- Samhällskostnad för patientens förlängda sjukdomstillstånd
- Antal av händelsen orsakad patientskada/VRI
- Reparations-/nyanskaffningskostnad pga fuktighetsskadad medicinteknisk utrustning
- Kostnad för avfallshantering av eventuell kasserad elektrisk medicinteknisk utrustning
- Energiåtgång för avfallshantering av eventuell kasserad elektrisk utrustning
- Energiåtgång i alla led (råvara, produktion, transport) för aktuell medicinteknisk utrustning som behöver nyanskaffas
- Kostnad för sterilt materiel till aktuell operation
- Energiåtgång i alla led (råvara, produktion, transport) för aktuellt sterilt materiel
- CO2-ekvivalenter för aktuellt sterilt materiel
- Kostnad för avfallshantering av aktuellt sterilt materiel
- Energiåtgång för avfallshantering av aktuellt sterilt materiel
- Kostnad för Steril teknik att sterilisera aktuellt gods
- Energiåtgång för att omsterilisera aktuellt gods
- Personalkostnad för den aktuella inställda operationen
- Personalkostnad som åtgår för att boka om patienten
- Lokalkostnad för operationssalen för den aktuella operationen
- Energiåtgång för operationssalen för den aktuella operationen

2.3. Sammanfattning

Det kan konstateras att en situation med påkommet för hög relativ luftfuktighet i en operationssal i verksamheten Dagoperation kan leda till flera olika konsekvenser. En inställd operation ger ett flertal konsekvenser i olika led och i förlängningen finns konsekvenser för energiåtgång – energiåtgång som är till spillo. Miljöavtrycket av en inställd operation kan vara betydande i mikroperspektivet och är dessutom ett onödigt miljöavtryck.

Genom att verksamheten Dagoperation – personal och chefer – kan få en tydlig bild av data i realtid och historiska data om luftfuktighet och temperatur i varje respektive operationssal, kan adekvata beslut tas för att minimera patientsäkerhetsrisker. Dessutom kan effektivare energianvändning i ett helhetsperspektiv uppnås.

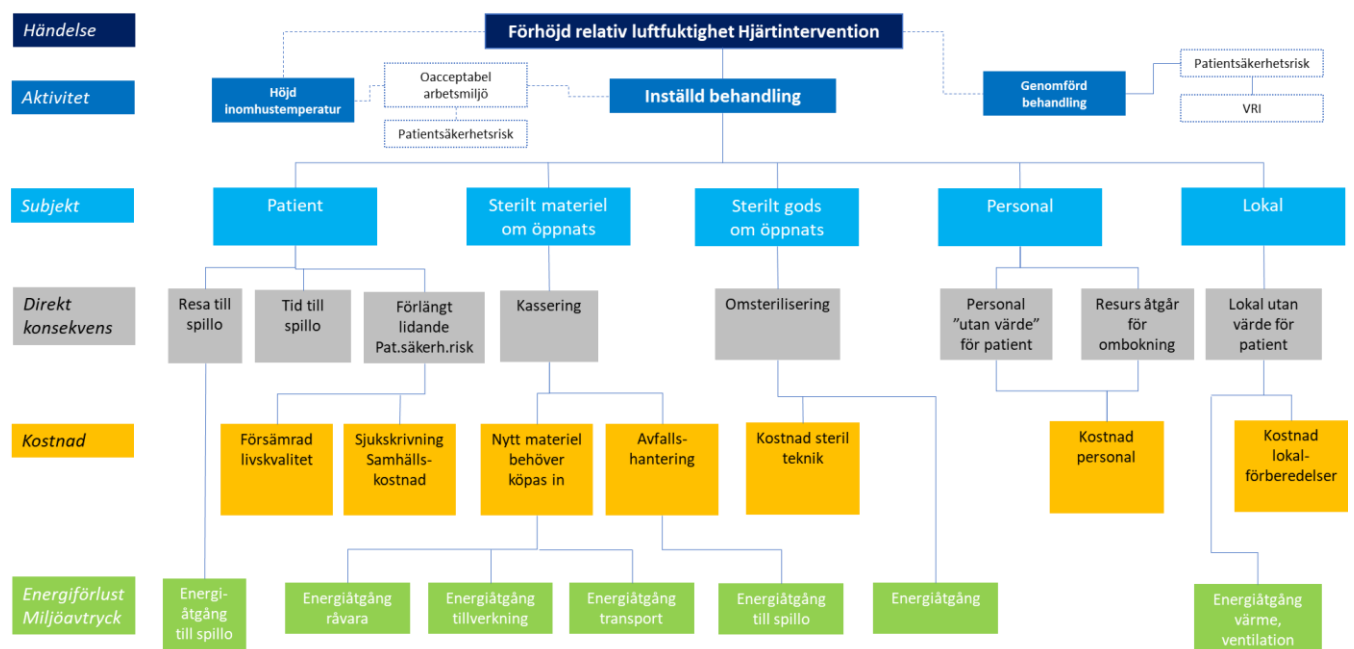
3. Hjärtintervention

Hjärtintervention är en verksamhet som är i drift dygnet runt årets alla dagar. Här sker såväl akuta som planerade behandlingar. I verksamheten sker behandlingar av hjärtats kranskärl (percutan coronar intervention) i genomlysning med angiografi (kärlröntgen) vilket medför att personal är iklädda blyförkläden till skydd mot röntgenstrålning. Det är av stor vikt i verksamheten att snabbt kunna få information om förhållanden i inomhusklimatet som kräver åtgärder och ändringar i såväl den akuta som den planerade verksamheten.

Projektets User story avseende verksamheten Hjärtintervention utgår från problematiseringen vid förhöjd relativ luftfuktighet i en operations-/behandlingssal i verksamheten. Genom att mäta och visualisera temperatur och relativ luftfuktighet i verksamheten kan åtgärder vidtas, vilket kan leda till effektivare energianvändning.

3.1. Konsekvenser av förhöjd luftfuktighet i en behandlingssal – energianvändning i ett helhetsperspektiv

Potentialer till effektivare energianvändning i verksamheten Hjärtintervention ska ses i ett större livscykelperspektiv och inte enbart till just energiförbrukningen i behandlings-/operationssalen. Detta åskådliggörs i nedanstående figur och beskrivs därefter i följande text.



3.1.1. Händelse i operations-/behandlingssal i verksamheten Hjärtintervention

Vid hög allmän luftfuktighet ute kan det uppstå situationer med för hög relativ luftfuktighet inne i en operations-/behandlingssal. Är den relativa luftfuktigheten över 65 % kan inte sterila förhållanden garanteras.

3.1.2. Aktivitet

Inomhustemperaturen höjs

En åtgärd som kan vidtas vid för hög relativ luftfuktighet i behandlings-/operationssalen är att höja temperaturen i salen. Då arbetet i verksamheten innebär arbete i förhållanden med röntgenstrålning, är personalen i salen iklädda blyförkläden. Vid en hög inomhustemperatur innebär det att personalens arbetsmiljö blir oacceptabel. Detta kan medföra en ökad patientsäkerhetsrisk. Vidare kan det leda till att den aktuella behandlingen ställs in (se aktivitetsscenario nedan).

Behandling genomförs

Det kan, i alla fall teoretiskt, eventuellt vara så att ingen åtgärd vidtas och att den planerade behandlingen/operationen genomförs trots den höga relativa luftfuktigheten. En sådan aktivitet medför en ökad patientsäkerhetsrisk med en risk för att patienten får en vårdrelaterad infektion (VRI). Det allvarligaste i detta är förstås ett ökat lidande för patienten och ett försämrat allmänt tillstånd för hen där det även finns risk för bestående men och att patienten inte tillfrisknar som förväntat från det sjukdomstillstånd som föranlett behandlingen/operationen.

Ur ett sjukhus- och vårdperspektiv innebär ovanstående att sjukvårdens resurser behöver tas i anspråk för insatser för att åtgärda den vårdrelaterade infektionen. Patienten kan behöva sjukhusvård och/eller sjukvårdsinsatser i primärvård, t ex distriktsköterskebesök. I perspektivet att sjukhusets resurser åtgår för detta, ingår vårdplats d v s lokal, säng och personal.

Socialstyrelsen uppskattar nationellt kostnaden för en vårdrelaterad infektion till 107 000 SEK.

Ovanstående scenario med att patienten drabbas av en vårdrelaterad infektion kräver energiåtgång i flera led, t ex sårvårdsmateriel, läkemedel, tvätt av sängkläder mm i sjukvården, vilket får ses som en energiförlust då denna energiåtgång uppkommit på grund av en för hög relativ luftfuktighet i behandlings/operationssalen. Miljöavtrycket kan totalt sett ses som betydande. Dock ska påtalas att det naturligtvis är sekundärt sett till patientens försämrade hälsotillstånd.

Behandling ställs in

Den aktivitet som bör genomföras vid tillstånd med för hög relativ luftfuktighet i behandlings-/operationssalen är att ställa in den planerade behandlingen. Det är också utifrån detta scenario med denna aktivitet som projektet har arbetat med i samarbete med verksamheten Hjärtintervention.

Nedan beskrivs olika konsekvenser av en inställd behandling utifrån olika subjekt i processen.

3.1.3. Subjekt med respektive direkta konsekvenser, kostnader och energiförlust respektive miljöavtryck

Patient

För patienten finns en direkt konsekvens att resan till sjukhuset har varit förgäves och patienten måste resa hem igen utan att ha fått behandlingen genomförd. Resorna innebär en

energiåtgång och denna har varit till spillo, det vill säga utan att tillföra värde och har därigenom ett miljövavtryck i onödan.

En annan konsekvens för patienten är att tid har gått till spillo för patienten, tid som hen kunde använt till annat. I detta finns en kostnad i viss mån.

Den mest allvarliga konsekvensen för patienten av att behandlingen ställs in är ett förlängt lidande och en ökad patientsäkerhetsrisk – den inställda behandlingen kan innebära en ökad risk för patientens hälsa. Detta innebär en kostnad i någon mening för patienten i en försämrad livskvalitet, men även en samhällskostnad genom förlängd sjukskrivning, nedsatt arbetsförmåga och/eller ökad sjukvårdskonsumtion.

Sterilt materiel

Har sterilt materiel öppnats på salen innan beslut om inställd behandling, behöver detta materiel kasseras. Avfallshanteringen medför en kostnad och en energiåtgång som i detta fall är till spillo då materielen inte har använts.

En annan konsekvens av att materielen kasseras är att nytt sterilt materiel behöver köpas in. Detta innebär förstås en inköpskostnad för sjukhuset. I förlängningen finns det energiåtgång till spillo i tre led: råvaruutvinningen, produktframställningen/tillverkningen och transporten av produkten till sjukhuset. All denna energiåtgång liksom CO₂-förbrukning som de kasserade materielen inneburit innebär ett miljövavtryck i onödan.

Sterilt gods

Om det sterila godset öppnats på sal innan beslut om att behandlingen ska ställas in, innebär det att godset inte kan användas utan måste skickas tillbaka till sterilcentral för omsterilisering. Detta innebär en kostnad för verksamheten Steril teknik.

Att sterilisera gods är en energikrävande process. Det gods som inte använts och som då måste omsteriliseras genererar en energiåtgång som är till spillo och har därigenom ett miljövavtryck i onödan.

Personal

För personal i verksamheten innebär det att de som skulle ha utfört arbete vid den inställda behandlingen nu finns på plats utan att tillföra ett värde i meningen att genomföra sina respektive arbetsuppgifter för att genomföra behandlingen. Detta innebär en kostnad för personal som inte har kunnat utföra sina arbetsuppgifter.

Vidare innebär den inställda behandlingen att personal behöver ägna tid och resurser åt att boka en ny tid för patientens behandling. Detta innebär en personalkostnad.

Lokal

Behandlings-/operationssalen är en lokal som inte tillför något värde för patienten om behandlingen ställs in. Det finns en kostnad för att förbereda och iordningställa lokalen för behandling/operation och denna kostnad är till spillo om inte lokalen används för behandlingen.

Den energiåtgång som krävs för att lokalen ska vara funktionsduglig för behandlings-/operationsverksamhet, t ex värme och ventilation, är till spillo om den planerade behandlingen ställs in. Miljövavtrycket kan således anses som onödigt.

3.2. KPI:er

Förutom mätvärden för relativ luftfuktighet och temperatur, kan enligt beskrivningen ovan följande KPI:er vara tänkbara för att följa effekter av för hög relativ luftfuktighet i behandlings-/operationssal i verksamheten Hjärtintervention:

- Antal inställda behandlingar/operationer pga för hög relativ luftfuktighet
- Kostnad för patientens resor
- Energiåtgång för patientens resor
- Tidsåtgång för patienten
- Patientens upplevda livskvalitet
- Samhällskostnad för patientens förlängda sjukdomstillstånd
- Antal av händelsen orsakad patientskada/VRI
- Antal avvikelser/anmälningar om icke godtagbar arbetsmiljö pga för hög temperatur
- Kostnad för sterilt materiel till aktuell behandling
- Energiåtgång i alla led (råvara, produktion, transport) för aktuellt sterilt materiel
- CO2-ekvivalenter för aktuellt sterilt materiel
- Kostnad för avfallshantering av aktuellt sterilt materiel
- Energiåtgång för avfallshantering av aktuellt sterilt materiel
- Kostnad för Steril teknik att sterilisera aktuellt gods
- Energiåtgång för att omsterilisera aktuellt gods
- Personalkostnad för den aktuella inställda behandlingen
- Personalkostnad som åtgår för att boka om patienten
- Lokalkostnad för behandlings-/operationssalen för den aktuella behandlingen
- Energiåtgång för behandlings-/operationssalen för den aktuella behandlingen

3.3. Sammanfattning

Det kan konstateras att en situation med påkommet för hög relativ luftfuktighet i en behandlings-/operationssal i verksamheten Hjärtintervention kan leda till flera olika konsekvenser. En inställd behandling ger ett flertal konsekvenser i olika led och i förlängningen finns konsekvenser för energiåtgång – energiåtgång som är till spillo. Miljöavtrycket av en inställd behandling kan vara betydande i mikroperspektivet och är dessutom ett onödigt miljöavtryck.

Genom att verksamheten Hjärtintervention – personal och chefer – kan få en tydlig bild av data i realtid och historiska data om luftfuktighet och temperatur i varje respektive behandlings-/operationssal, kan adekvata beslut tas för att minimera patientsäkerhetsrisker. Dessutom kan effektivare energianvändning i ett helhetsperspektiv uppnås.

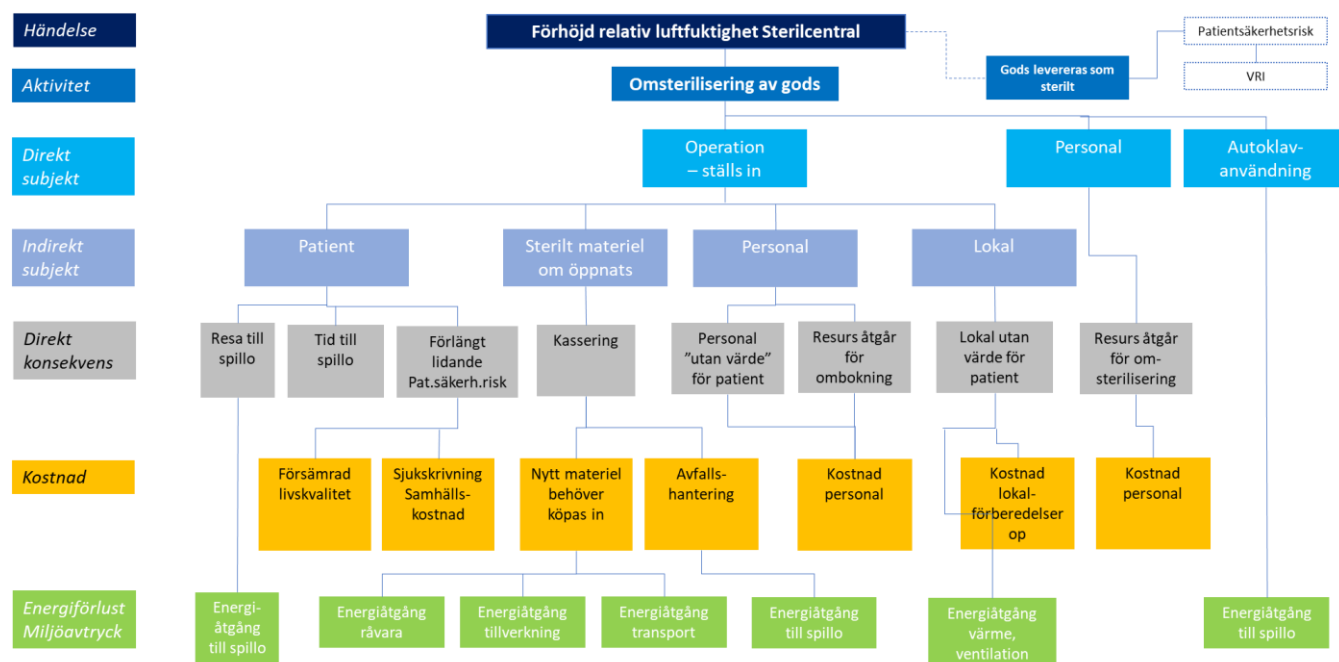
4. Sterilcentral

I Sterilcentralen inom verksamheten Steril teknik ansvaras för att instrument och materiel som används vid operationer och behandlingar är sterila. I Sterilcentralen utförs rengöring och sterilisering av gods, det vill säga flergångsmateriel, med hantering av diskmaskiner och autoklaver för sterilisering. Verksamheten är i drift årets alla dagar. Då relativ luftfuktighet är en avgörande faktor för att sterilitet av det packade godset kan hållas, är det av mycket stor vikt att övervakning av inomhusklimatet sker och att verksamheten snabbt kan erhålla relevanta data så att eventuella åtgärder kan vidtas.

Projektets User story avseende verksamhetsdelen Sterilcentral i verksamhet Steril teknik utgår från problematiseringen vid förhöjd relativ luftfuktighet i Sterilcentralens rum för hantering, packning och förvaring av sterilt gods. Genom att mäta och visualisera temperatur och relativ luftfuktighet i verksamheten kan åtgärder vidtas, vilket kan leda till effektivare energianvändning.

4.1. Konsekvenser av förhöjd luftfuktighet i Sterilcentral – energianvändning i ett helhetsperspektiv

Potentialer till effektivare energianvändning i Sterilcentralen inom verksamheten Steril teknik ska ses i ett större livscykelperspektiv och inte enbart till just energiförbrukningen i Sterilcentralen. Detta åskådliggörs i nedanstående figur och beskrivs därefter i följande text.



4.1.1. Händelse i Sterilcentralens rum för hantering, packning och förvaring av sterilt gods

Vid hög allmän luftfuktighet ute kan det uppstå situationer med för hög relativ luftfuktighet inne i ett rum i Sterilcentralen. Är den relativa luftfuktigheten över 65 % kan inte sterila förhållanden garanteras.

4.1.2. Aktivitet

Gods levereras som sterilt trots den höga luftfuktigheten

Det kan, i alla fall teoretiskt, eventuellt vara så att ingen åtgärd vidtas och att godset levereras som sterilt trots den höga relativa luftfuktigheten. En sådan aktivitet medför en ökad patientsäkerhetsrisk med en risk för att patienten får en vårdrelaterad infektion (VRI). Det allvarligaste i detta är förstås ett ökat lidande för patienten och ett försämrat allmänt tillstånd för hen där det även finns risk för bestående men och att patienten inte tillfrisknar som förväntat från det sjukdomstillstånd som föranlett behandlingen/operationen där det sterila godset används.

Ur ett sjukhus- och vårdperspektiv innebär ovanstående att sjukvårdens resurser behöver tas i anspråk för insatser för att åtgärda den vårdrelaterade infektionen. Patienten kan behöva sjukhusvård och/eller sjukvårdsinsatser i primärvård, t ex distriktsköterskebesök. I perspektivet att sjukhusets resurser åtgår för detta, ingår vårdplats d v s lokal, säng och personal.

Socialstyrelsen uppskattar nationellt kostnaden för en vårdrelaterad infektion till 107 000 SEK.

Ovanstående scenario med att patienten drabbas av en vårdrelaterad infektion kräver energiåtgång i flera led, t ex sårvårdsmateriel, läkemedel, tvätt av sängkläder mm i sjukvården, vilket får ses som en energiförlust då denna energiåtgång uppkommit på grund av en för hög relativ luftfuktighet i Sterilcentralen. Miljöavtrycket kan totalt sett ses som betydande. Dock ska påtalas att det naturligtvis är sekundärt sett till patientens försämrade hälsotillstånd.

Godset omsteriliserar

Den aktivitet som bör genomföras vid tillstånd med för hög relativ luftfuktighet i Sterilcentralen är att omsterilisera godset. Det är också utifrån detta scenario med denna aktivitet som projektet har arbetat med i samarbete med verksamheten Sterilcentralen.

Nedan beskrivs olika konsekvenser av att omsterilisera godset utifrån olika subjekt i processen.

4.1.3. Subjekt med respektive direkta och indirekta konsekvenser, kostnader och energiförlust respektive miljöavtryck

Operation – ställs in

Vid omfattande problem med stora mängder sterilt gods som inte är användbart och behöver skickas för omsterilisering kan den planerade operationen inte genomföras. Detta får följande konsekvenser, kostnader och energiförlust respektive miljöavtryck:

Patient

För patienten finns en konsekvens att resan till sjukhuset har varit förgäves och patienten måste resa hem igen utan att ha fått behandlingen genomförd. Resorna innebär en energiåtgång och denna har varit till spillo, det vill säga utan att tillföra värde och har därigenom ett miljöavtryck i onödan.

En annan konsekvens för patienten är att tid har gått till spillo för patienten, tid som hen kunde använt till annat. I detta finns en kostnad i viss mån.

Den mest allvarliga konsekvensen för patienten av att behandlingen ställs in är ett förlängt lidande och en ökad patientsäkerhetsrisk – den inställda behandlingen kan innebära en ökad risk för patientens hälsa. Detta innebär en kostnad i någon mening för patienten i en försämrad livskvalitet, men även en samhällskostnad genom förlängd sjukskrivning, nedsatt arbetsförmåga och/eller ökad sjukvårdskonsumtion.

Sterilt materiel

Har sterilt materiel öppnats på salen innan beslut om inställd behandling, behöver detta materiel kasseras. Avfallshanteringen medför en kostnad och en energiåtgång som i detta fall är till spillo då materielen inte har använts.

En annan konsekvens av att materielen kasseras är att nytt sterilt materiel behöver köpas in. Detta innebär förstås en inköpskostnad för sjukhuset. I förlängningen finns det energiåtgång till spillo i tre led: råvaruutvinningen, produktframställningen/tillverkningen och transporten av produkten till sjukhuset. All denna energiåtgång liksom CO₂-förbrukning som de kasserade materielen inneburit innebär ett miljöavtryck i onödan.

Personal

För personal i behandlande verksamhet innebär det att de som skulle ha utfört arbete vid den inställda behandlingen nu finns på plats utan att tillföra ett värde i meningen att genomföra sina respektive arbetsuppgifter för att genomföra behandlingen. Detta innebär en kostnad för personal som inte har kunnat utföra sina arbetsuppgifter.

Vidare innebär den inställda behandlingen att personal behöver ägna tid och resurser åt att boka en ny tid för patientens behandling. Detta innebär en personalkostnad.

Lokal

Behandlings-/operationssalen är en lokal som inte tillför något värde för patienten om behandlingen ställs in. Det finns en kostnad för att förbereda och iordningställa lokalen för behandling/operation och denna kostnad är till spillo om inte lokalen används för behandlingen.

Den energiåtgång som krävs för att lokalen ska vara funktionsduglig för behandlings-/operationsverksamhet, t ex värme och ventilation, är till spillo om den planerade behandlingen ställs in. Miljöavtrycket kan således anses som onödigt.

Personal

För personal i Sterilcentralverksamheten innebär det att personal behöver ägna tid och resurser åt att sterilisera om gods. Detta innebär en personalkostnad.

Autoklavanvändning

Att sterilisera gods är en energikrävande process. Det gods som inte använts och som då måste omsteriliseras genererar en energiåtgång som är till spillo och har därigenom ett miljöavtryck i onödan.

4.2. KPI:er

Förutom mätvärden för relativ luftfuktighet och temperatur, kan enligt beskrivningen ovan följande KPI:er vara tänkbara för att följa effekter av för hög relativ luftfuktighet i

Sterilcentralens rum för hantering, packning och förvaring av sterilt gods:

- Antal omsteriliseringar av gods pga för hög relativ luftfuktighet
- Kostnad för Steril teknik att sterilisera aktuellt gods
- Energiåtgång för att omsterilisera aktuellt gods
- Kostnad för patientens resor till den behandling som ställts in
- Energiåtgång för patientens resor
- Tidsåtgång för patienten
- Patientens upplevda livskvalitet
- Samhällskostnad för patientens förlängda sjukdomstillstånd
- Antal av händelsen orsakad patientskada/VR
- Kostnad för sterilt materiel till aktuell behandling
- Energiåtgång i alla led (råvara, produktion, transport) för aktuellt sterilt materiel
- CO2-ekvivalenter för aktuellt sterilt materiel
- Kostnad för avfallshantering av aktuellt sterilt materiel
- Energiåtgång för avfallshantering av aktuellt sterilt materiel
- Personalkostnad för den aktuella inställda behandlingen
- Personalkostnad som åtgår för att boka om patienten
- Lokalkostnad för behandlings-/operationssalen för den aktuella behandlingen
- Energiåtgång för behandlings-/operationssalen för den aktuella behandlingen

4.3. Sammanfattning

Det kan konstateras att en situation med påkommet för hög relativ luftfuktighet i Sterilcentralens rum för hantering, packning och förvaring av sterilt gods kan leda till flera olika konsekvenser. Att godset inte är användbart då sterilitet inte kan garanteras och därför behöver omsteriliseras, ger ett flertal konsekvenser i olika led och i förlängningen finns konsekvenser för energiåtgång – energiåtgång som är till spillo. Miljöavtrycket av omsterilisering av sterilt gods kan vara betydande i mikroperspektivet och är dessutom ett onödigt miljöavtryck.

Genom att Sterilcentralen i verksamheten Steril teknik – personal och chefer – kan få en tydlig bild av data i realtid och historiska data om luftfuktighet och temperatur i varje relevant rum, kan adekvata beslut tas för att minimera patientsäkerhetsrisker. Dessutom kan effektivare energianvändning i ett helhetsperspektiv uppnås.

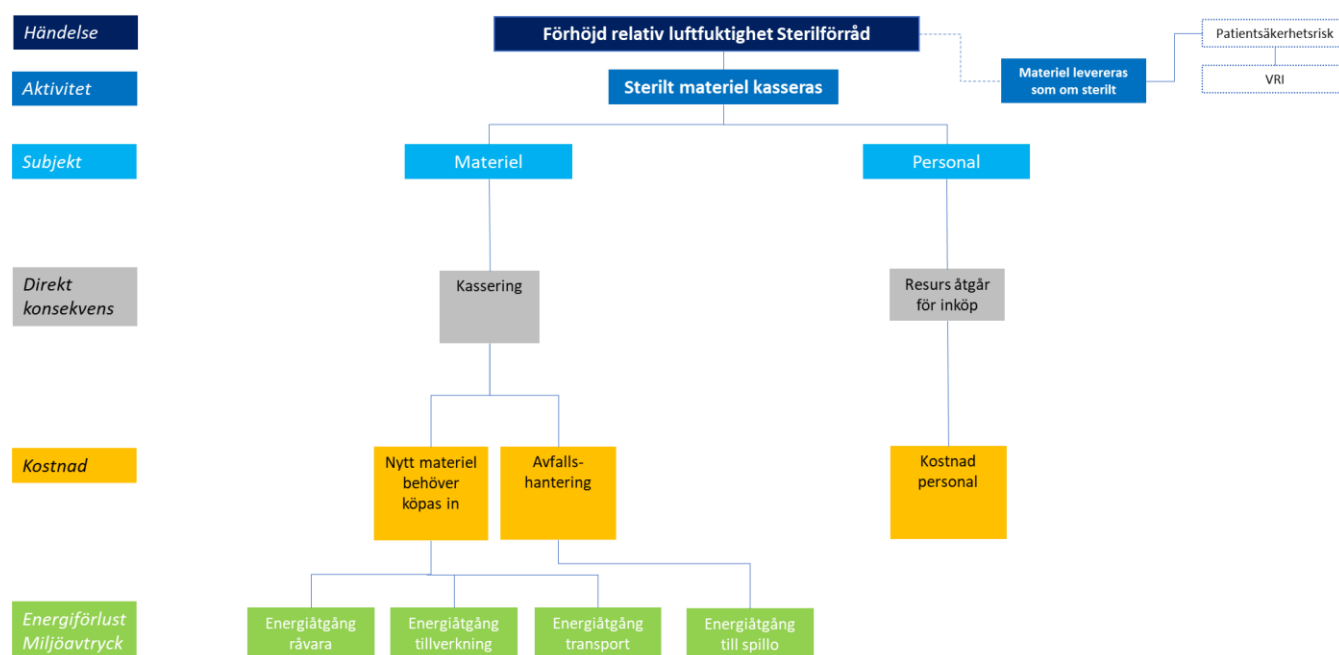
5. Sterilförråd

Sterilförrådet i verksamheten Steril teknik är ett sjukhuscentralt förråd av sterilt materiel. I verksamheten är det av avgörande vikt att övervakning av inomhusklimatet sker så att sterilitet av förvarat engångsmateriel kan garanteras och så att eventuella åtgärder kan vidtas.

Projektets User story avseende verksamhetsdelen Sterilförråd i verksamhet Steril teknik utgår från problematiseringen vid förhöjd relativ luftfuktighet i Sterilförrådet. Genom att mäta och visualisera temperatur och relativ luftfuktighet i verksamheten kan åtgärder vidtas, vilket kan leda till effektivare energianvändning.

5.1. Konsekvenser av förhöjd luftfuktighet i Sterilförråd – energianvändning i ett helhetsperspektiv

Potentialer till effektivare energianvändning i Sterilförrådet inom verksamheten Steril teknik ska ses i ett större livscykelperspektiv och inte enbart till just energiförbrukningen i Sterilförrådet. Detta åskådliggörs i nedanstående figur och beskrivs därefter i följande text.



5.1.1. Händelse i Sterilförrådet

Vid hög allmän luftfuktighet ute kan det uppstå situationer med för hög relativ luftfuktighet inne i Sterilförrådet. Är den relativa luftfuktigheten över 65 % kan inte sterila förhållanden garanteras.

5.1.2. Aktivitet

Materiel levereras som sterilt trots den höga luftfuktigheten

Det kan, i alla fall teoretiskt, eventuellt vara så att ingen åtgärd vidtas och att engångsmateriel levereras ut till verksamheter som sterilt trots den höga relativa luftfuktigheten innebärande att sterilitet inte kan garanteras. En sådan aktivitet medför en ökad patientsäkerhetsrisk med en risk för att patienten får en vårdrelaterad infektion (VRI). Det allvarligaste i detta är förstås ett ökat lidande för patienten och ett försämrat allmänt tillstånd för hen där det även finns risk för bestående men och att patienten inte tillfrisknar som förväntat från det sjukdomstillstånd som föranlett behandlingen där sterila materieleter används.

Ur ett sjukhus- och vårdperspektiv innebär ovanstående att sjukvårdens resurser behöver tas i anspråk för insatser för att åtgärda den vårdrelaterade infektionen. Patienten kan behöva sjukhusvård och/eller sjukvårdsinsatser i primärvård, t ex distriktsköterskebesök. I perspektivet att sjukhusets resurser åtgår för detta, ingår vårdplats d v s lokal, säng och personal.

Socialstyrelsen uppskattar nationellt kostnaden för en vårdrelaterad infektion till 107 000 SEK.

Ovanstående scenario med att patienten drabbas av en vårdrelaterad infektion kräver energiåtgång i flera led, t ex sårvårdsmateriel, läkemedel, tvätt av sängkläder mm i sjukvården, vilket får ses som en energiförlust då denna energiåtgång uppkommit på grund av en för hög relativ luftfuktighet i Sterilförrådet. Miljöavtrycket kan totalt sett ses som betydande. Dock ska påtalas att det naturligtvis är sekundärt sett till patientens försämrade hälsotillstånd.

Sterilt materiel kasseras

Den aktivitet som bör genomföras vid tillstånd med för hög relativ luftfuktighet i Sterilförrådet är att kassera sterilt materiel. Det är också utifrån detta scenario med denna aktivitet som projektet har arbetat med i samarbete med verksamheten Sterilförrådet.

Nedan beskrivs olika konsekvenser av att kassera sterilt materiel utifrån olika subjekt i processen.

5.1.3. Subjekt med respektive direkta konsekvenser, kostnader och energiförlust respektive miljöavtryck

Materiel

Oanvänt sterilt materiel kasseras. Avfallshanteringen medför en kostnad och en energiåtgång som i detta fall är till spillo då materielen inte har använts.

En annan konsekvens av att materielen kasseras är att nytt sterilt materiel behöver köpas in. Detta innebär förstås en inköpskostnad för sjukhuset. I förlängningen finns det energiåtgång till spillo i tre led: råvaruutvinningen, produktframställningen/tillverkningen och transporten av produkten till sjukhuset. All denna energiåtgång liksom CO₂-förbrukning som de kasserade materielen inneburit innebär ett miljöavtryck i onödan.

Personal

Personal behöver ägna tid och resurser åt att beställa/köpa in nytt sterilt materiel. Detta innebär en personalkostnad.

5.2. KPI:er

Förutom mätvärden för relativ luftfuktighet och temperatur, kan enligt beskrivningen ovan följande KPI:er vara tänkbara för att följa effekter av för hög relativ luftfuktighet i Sterilförrådet:

- Antal kasserat sterilt materiel pga för hög relativ luftfuktighet
- Antal av händelsen orsakad patientskada/VR
- Kostnad för sterilt materiel till aktuell behandling
- Energiåtgång i alla led (råvara, produktion, transport) för aktuellt sterilt materiel
- CO2-ekvivalenter för aktuellt sterilt materiel
- Kostnad för avfallshantering av aktuellt sterilt materiel
- Energiåtgång för avfallshantering av aktuellt sterilt materiel
- Personalkostnad som åtgår för att beställa/köpa in nytt sterilt materiel

5.3. Sammanfattning

Det kan konstateras att en situation med påkommet för hög relativ luftfuktighet i Sterilförrådet kan leda till flera olika konsekvenser. Att materiel inte är användbart då sterilitet inte kan garanteras och därför behöver kasseras, ger ett flertal konsekvenser i olika led och i förlängningen finns konsekvenser för energiåtgång – energiåtgång som är till spillo. Miljöavtrycket av kassering av oanvänt sterilt materiel kan vara betydande i mikroperspektivet och är dessutom ett onödigt miljöavtryck.

Genom att Sterilförrådet i verksamheten Steril teknik – personal och chefer – kan få en tydlig bild av data i realtid och historiska data om luftfuktighet och temperatur i relevant rum, kan adekvata beslut tas för att minimera patientsäkerhetsrisker. Dessutom kan effektivare energianvändning i ett helhetsperspektiv uppnås.

6. Diskussion

Detta projekt heter Energieffektiv vård, men att använda energi i vården på effektivare sätt handlar inte enbart om själva energiåtgången i verksamheterna. Det är inte enbart antal kWh som förbrukas eller kWh/m² som är av intresse för att arbeta med åtgärder för effektivare energiåtgång. Projektet har valt att se energiåtgång ur ett helhetsperspektiv där det finns en mängd faktorer som har betydelse ur ett större miljömässigt perspektiv och som är påverkbara för att åstadkomma effektivare energianvändning i vården. Genom detta helhetsperspektiv på energianvändning kan även viktiga värden i vården såsom ökad patientnytta och ökad patientsäkerhet åstadkommas.

I den här rapporten har presenterats flera tänkbara KPI:er att följa för att kunna få en bild av energianvändningen ur ett helhetsperspektiv utifrån konsekvenser av händelser med förändrat inomhusklimat i vårdverksamheter på sjukhuset. Det kan förstås även finnas andra mätetal och KPI:er av intresse än de som projektet har identifierat.

I projektet ser vi att det skulle vara intressant att fortsätta arbetet med dessa identifierade KPI:er för att få ett helhetsperspektiv på energianvändningen i vårdverksamheterna. Vi ser gärna att ett arbete tar vid där data och mätetal samlas in i enlighet med denna rapport. Projektet har haft som mål att kunna ange några av dessa data i den här rapporten, men på grund av rådande situation med de allvarliga konsekvenserna av covid-19 och den stora smittspridningen av coronaviruset har detta inte varit möjligt.

Det ska nämnas att det under hösten 2020 initierats en förstudie av forskare vid Stockholms Universitet syftande till att beräkna vissa nyttoeffekter som projektet beskrivit bland annat i denna rapport.

De föreslagna KPI:erna skulle kunna ge en helhetsbild av kostnader och miljöavtryck av händelser i vårdverksamheter orsakade av identifierade tillstånd i inomhusklimatet. Det kan ur ett helhetsperspektiv på energianvändning ge mycket mer än att enbart konstatera verksamhetens direkta energiförbrukning.

Vidare ser vi att det här kan vara ett intressant angreppssätt för Region Stockholm att ta vidare i flera sjukvårdsverksamheter. I förlängningen bör ett systemövergripande helhetsperspektiv kunna erhållas avseende kostnader, miljöavtryck och energianvändning i hälso- och sjukvården i länet.