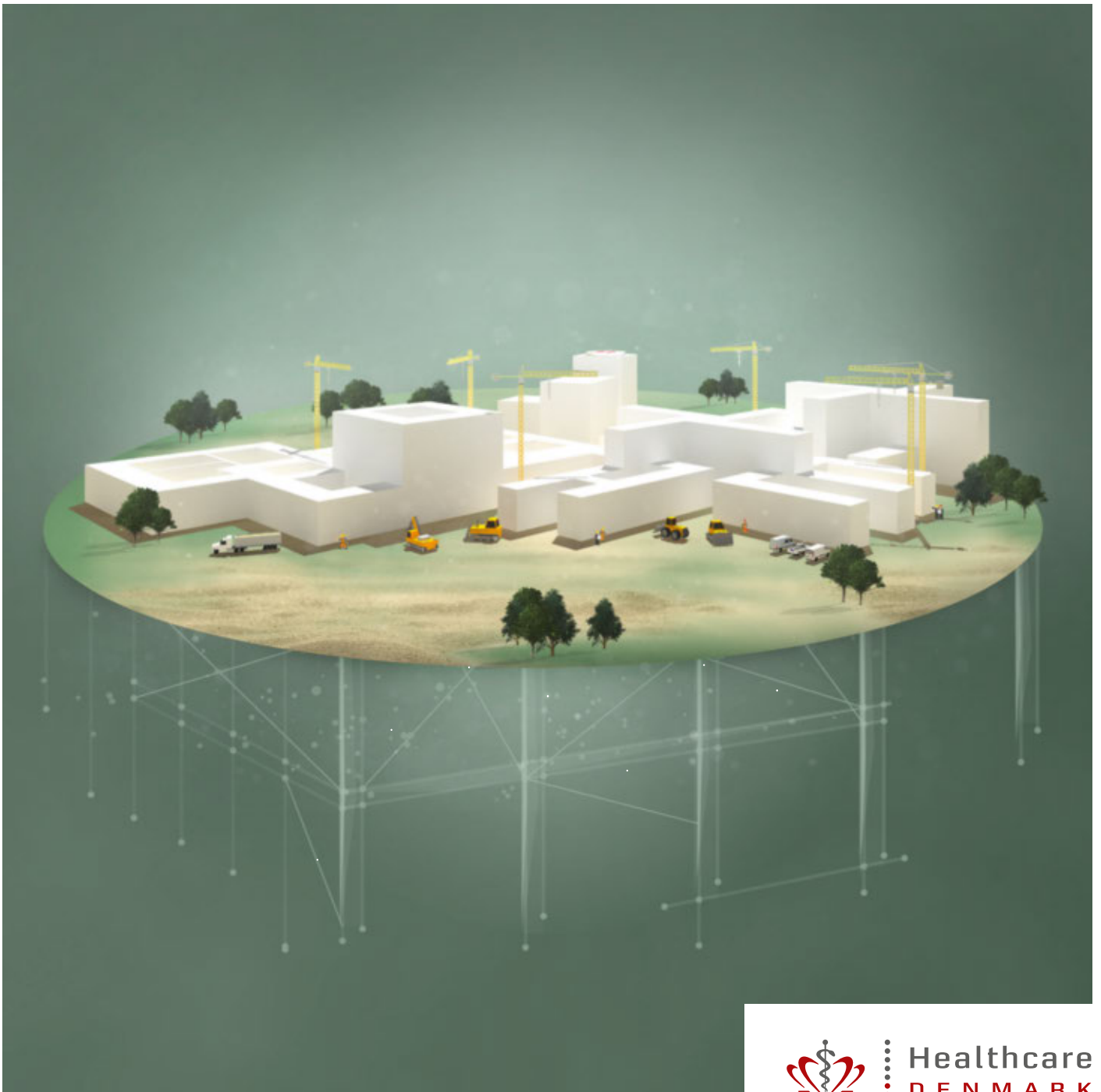


지속가능한 병원

새로운 병원 건축 - 덴마크의 미래 병원

백서



본 백서에 대하여

본 백서는 새로운 병원 건축에 대한 덴마크의 접근법을 제시하고 미래의 지속가능한 의료 시스템의 창출에 공헌하는 광범위한 혁신적인 솔루션을 담고 있다. 본 백서는 덴마크의 솔루션이 환자와 직원에게 자율권을 부여하면서 의료 시스템의 효율성 증진에 어떻게 기여할 수 있는지를 보여주는 백서 시리즈의 일부이다.

덴마크의 의료 혁신은 덴마크 국민에게만 한정된 것은 아니다. 수 년 동안 국제 사회에 존재하고 있다는 것은 덴마크의 의료 상품과 솔루션이 국제적으로 가치를 창출하고 있음을 보여준다. 덴마크의 아이디어와 상품은 전 세계 병원, 의료 클리닉, 앰블런스 및 요양원에서 매일 활용되고 있다.

우리는 귀하에게 영감을 불러 일으키기를 바라고 귀하를 덴마크에 초대하여 덴마크의 의료 시스템에 관한 보다 많은 것을 배울 수 있기를 원한다.

사진 제공

- 서문: Steen Brogaard (Magnus Heunicke 보건노인부장관), 덴마크 지역 (Stephanie Lose 덴마크지역회장)
- 페이지 6: 왼쪽 위: Adam Mørk, 오른쪽 위: Konsortium Indigo, 오른쪽 아래: 3XN, 아르키테마 건축(Arkitema Architects)
- 페이지 7: 왼쪽 위: Herzog & de Meuron - Vilhelm Lauritzen Arkitekter, 오른쪽 위: C.F. Møller Architects, 오른쪽 아래: KHPT I/S
- 페이지 8: 3XN 과 아르키테마 건축
- 페이지 9: Kirstine Mengel 페이지 10: Niels Nygaard 페이지 11: Julian Weyer 페이지 12: Adam Mørk
- 페이지 13: 3XN 과 아르키테마 건축, BIM Equity
- 페이지 14: 위: Adam Mørk, 아래: Niels Nygaard
- 페이지 15: Klaus Vedfelt
- 페이지 16: 시스템매틱
- 페이지 17: 인텔리전트 시스템스
- 페이지 18: 모바일 인더스트리얼 로봇츠
- 페이지 19: UVD 로봇츠 페이지 20: Semi Staal 페이지 21: Rambøll
- 페이지 22: 호비도브르 병원
- 페이지 23: 덴마크 북부지역
- 페이지 24: 덴마크 남부지역
- 페이지 25: 게티 이미지/LSO포토
- 페이지 26: 질란트 지역
- 페이지 27: Grundfos
- 페이지 28: 남부 덴마크의 헬스 이노베이션 센터
- 페이지 29: Konsortium Indigo
- 페이지 30: 남부 덴마크의 헬스 이노베이션 센터
- 페이지 31: 웨이브케어 페이지 32: 크로마비소
- 페이지 33: PTR 로봇츠
- 페이지 35: Franne Voigt (HRH 덴마크 왕세녀)

편집장

헬스케어 덴마크, Anne Smetana, as@hcd.dk

부편집장

헬스케어 덴마크, Tina Liljendal Larsen, tll@hcd.dk

덴마크 미래 병원 백서 버전 1, 2020년 8월

운영 위원회

덴마크 보건부, Martin Nyrop Holgersen, mnh@sum.dk
 덴마크 지역, Kristian Taageby Nielsen, ktn@regioner.dk
 덴마크 북부지역, Niels Uhrenfeldt, niels.uhrenfeldt@rn.dk
 질란트 지역, Helle Gaub, hcg@regionsjaelland.dk
 덴마크 남부지역, Torben Kyed Larsen, tk@rsyd.dk
 덴마크 수출협회, Thomas Andersen, tan@danishexport.dk
 시스템매틱, Jacob Gade, jacob.gade@systematic.com

도움 주신 분들

3XN, Stig Vesterager Gothelf, svg@3xn.dk
 Agitek, Jean-Paul Bergmann, jpb@agitek.dk
 아르키테마 건축, Birgitte Gade Ernst, bern@arkitema.dk
 Bim Equity, Ida Maria Sandgreen, reception@bimeqt.com
 CF Møller, Klavs Hyttel, KH@cfmoller.com
 Chromaviso, Ane Søby Eskildsen, ase@chromaviso.com
 남부 덴마크 헬스 이노베이션센터, Tina Nissen, Tina.Nissen@rsyd.dk
 인텔리전트 시스템스, Kamilla Møller, kms@intelligentsystems.dk
 모바일 인더스트리얼로봇츠, Rasmus Smet Jensen, rsj@mir-robots.com
 덴마크 북부지역, Anette Leth, a. leth@rn.dk
 덴마크 북부지역, John Schermer Stefansen, jost@rn.dk
 PTR 로봇츠, Lone Jager Lindquist, ljl@ptr-robots.com
 Rambøll, Thomas Strecker Leitner, tk@ramboll.dk
 덴마크 남부지역, Anne Sigh, Anne.Sigh@rsyd.dk
 덴마크 남부지역, Helle Fjord Larsen, Helle.Fjord.Larsen@rsyd.dk
 질란트 지역, Poul Heller Bunde, pobu@regionsjaelland.dk
 Semi Staal, Helle Bugge-Hansen, hb@semistaal.dk
 그린 주, Charlotte Gjedde, cmg@stateofgreen.com
 UVD 로봇츠, Per Juul Nielsen, pjn@uvd-robots.com
 웨이브케어, Eva Wennerwald, ew@wavecare.com

헬스케어 덴마크 파트너들 :



개요

● 수요의 증가, 예산의 제약 및 환자들의 새로운 기대로 덴마크 의료 서비스에 대한 필요성이 급격하게 증가하고 있다. 이러한 경향에 대한 솔루션은 단순히 병원을 신축하는 것이 아니라 미래의 지속가능한 의료 시스템 구축을 위해 새로운 방식으로 의료 서비스를 제공하는 것이다.

새로운 병원 건축 사업은 덴마크의 미래 병원 지형의 구축을 목표로 삼고 있으며 이를 통해 병원들은 변모된 일관적이고 환자 중심적인 미래 의료 시스템을 뒷받침하도록 설계된다. 때때로 인공지능과 로봇 공학이 주도하는 디지털화와 신기술은 미래 병원의 성공에 매우 중요한 동력원이다.

본 백서는 전 세계의 현대 의료 시스템과 관련 있다고 생각되는 주요 혁신 및 솔루션을 제시한다.

건축 및 힐링 건축

힐링 건축은 환자들의 회복을 촉진할 수 있는 환경을 조성하기 위한 의료 분야의 노력과 그 건물에서 번성할 수 있는 근로자들을 유치하는데 그 중요성이 갈수록 커지고 있다. 덴마크 전역에 신축된 병원들은 건물 내외부에서 채광, 공기 및 쾌적한 환경이 제공하는 힐링 효과를 활용하고 있다. 1인실은 병원 내 감염 및 의료 과실이 줄어들어 따라 환자들의 보다 빠른 회복을 도울 뿐만 아니라 재정적으로도 이득이 되는 또 다른 디자인 특징이다. 이러한 노력의 결실들은 이용자들이 계획 단계의 VR 세션에 참여한BoerneRiget 소아 병원과, 신체를 제약하는 조치들이 50% 감소한Vejil의 신축 정신병원에서 확인할 수 있다.

병원 물류

덴마크 신축 병원 지형에서 전형적인 고도의 전문화된 기능이 현격한 생산성 향상에 중요하지만, 여기에는 매우 높은 물류적 수요가 수반된다. 환자의 입원 기간을 단축하고 환자의 흐름 및 물류를 조정하기 위한 노력들은 시의 적절한 솔루션들과 로봇과 인공 지능과 같은 신기술을 위한 데이터 활용의 도움을 받고 있다. 덴마크의 한 지역에서는 1주일 동안의 병상 점유율을 예측하고 개략적인 총 수용력을 제공함으로써 각각의 진료 과목에서 뿐만 아니라 병원 간의 환자 이동을 조정

할 수 있도록 하는 시스템을 도입하였다. 또 다른 지역에서는 중앙 청소 시설이 생산성과 침상, 매트리스 및 보조 장구들의 위생 표준을 제고하였다.

지속가능한 건물 및 환경 과제들

덴마크의 원대한 에너지 정책에 발맞춰, 의료 부문은 건축과 운영의 발자국을 줄이기 위한 강력한 이니셔티브를 통해 기후 및 환경적 과제가 제기하는 요구를 충족하고 있다. 병원들이 신축 및 개조될 때마다, 종종 민간 파트너십의 일부로서 집중적인 노력을 하고 있다 한 대학 병원에서는 태양 에너지가 이용되고 있으며 다른 곳에서는 세계에서 가장 규모가 큰 하수 처리장이 건축되었다. 지역의 다른 솔루션에서는 에너지 감사를 통해 새로운 사업의 자금 조달을 도울 수 있음을 확인하였고 친환경 라벨이 부착된 병원 세탁실에서는 보다 얇은 천 커버가 사용됨으로써 플라스틱 쓰레기의 양을 획기적으로 줄어들었다.

사용자 주도의 디자인 및 혁신

효율성에 더하여 고품질에 초점을 두는 것은 새로운 솔루션의 개발과 이행에 환자와 직원을 참여시킴으로써 덴마크 병원에 지속적으로 혁신을 불러일으킬 것이다. 본 백서는 덴마크 전역에서의 여러 성공적인 이니셔티브 가운데서 몇 가지의 사례들이 제시한다.

정신병 환자들을 새 유형의 침상 기능 설계에 참여시킴으로써 이들의 자해 행위를 감소시켰고 시설 입소에 보다 편안함을 가져다 주었다. 인체공학적 조명 시스템은 대학 병원의 수술실에서 환자의 안전과 작업 환경에 보다 높은 우선순위가 부여되었음을 입증한다. 병원 느낌이 덜하는 분만실은 출산 여성과 직원 모두에게 마음을 차분하게 하는 효과를 준다.

또 다른 혁신적인 프로젝트에서는 기존의 환자 이송 솔루션의 고비용과 한계가 로봇의 도입으로 극복되었다.

우리는 여러분이 미래의 일관적이고 통합된 의료 시스템에서 덴마크 병원의 역할에 대한 인상을 제공하기 위한 목적의 본 백서에서 기술된 혁신적인 개념들과 기술 사례에서 영감을 얻기를 바란다.



• Magnus Heunicke
보건 노인부 장관



• Stephanie Lose
덴마크 지역 회장

서문

● 덴마크는 모두에게 무상으로 동등하게 제공되는 현대적이고 효율적인 의료 시스템을 갖추고 있다. 이는 다음 세대를 위해 우리가 보존해야 할 필요가 있는 것이기도 하다. 이에 따라, 덴마크는 미래의 덴마크 의료 시스템의 물리적 중추가 될 병원 신축에 대략 65억 유로를 투자해 왔다.

최첨단 장비와 고도의 전문화된 치료를 갖춘 새롭고 현대적이며 혁신적인 병원을 건축함으로써, 우리는 지속적으로 병원의 치료 품질을 높일 수 있다. 더욱이, 이들 병원은 우리가 지속적으로 개선하고 있는 일관성 있고 환자 중심의 의료 시스템에 있어서 없어서는 안 될 부분으로 미래의 의료 수요 뿐만 아니라 이를 이용하게 될 의료진과 환자들에게도 적합한 병원이 될 것이다.

아마도 덴마크는 세계에서 가장 디지털화된 의료 시스템을 갖추고 있다. 우리의 디지털 인프라를 통해 환자들은 어디에서든 온라인으

로 자신의 건강 데이터에 접근할 수 있으며, 의료진은 의료 시스템의 서로 다른 부문의 관련 데이터에 접근할 수 있다. 이러한 디지털 인프라는 의료 서비스가 제공되는 방식에 있어서의 근본적인 변화에 개방되어 있으며, 우리의 병원들도 그 일부이다.

우리는 디지털 인프라를 이용하여 환자들로 하여금 능동적인 동반자가 될 수 있도록 하여, 병원 대신 자신들의 집에서 가까운 1차 의료 기관에서 치료를 받을 수 있도록 한다. 우리는 환자들이 능동적인 파트너가 되게 함으로써 치료의 결과가 개선된다는 것을 알고 있다. 이는 동시에 병원들은 병원에서만 가능한 치료의 전문화에 집중할 수 있도록 하고, 의료 시스템 내 자원을 충분히 활용하여 이를 가장 필요로 하는 환자들에게 각별한 돌봄과 관심을 제공해 줄 수 있다.

만성 질환과 변화하는 인구 통계가 미래의 치료 필요를 정의하고 우리의 의료 시스템이 직면하는 난제가 되는 갈수록 디지털화되는 세

상에서, 본 백서는 우리가 미래의 의료 시스템이 어떠한 지를 상상하고 있는 방식을 보여준다.

우리는 이러한 병원들이 현대적이고 일관적이며 지속가능한 의료 시스템에서 병원의 미래를 보여준다고 믿는다. 따라서 우리는 혁신적인 새로운 덴마크 병원에 대한 본 백서를 발표하게 된 것을 자랑스럽게 생각하며 여러분이 본 백서를 읽으며 영감을 얻을 수 있기를 바란다.

Magnus Heunicke

Stephanie Lose

색인

<p>3 개요</p> 	<p>4 서문</p> 	<p>6 덴마크의 새 병원 건설</p> 
 <p>8 힐링 건축물이 환자와 직원 모두의 웰빙을 최적화하다.</p>	 <p>9 1인실이 환자 회복과 직원의 업무 흐름을 향상 시키다</p>	 <p>10 선견지명있는 디자인은 정신병원 환자의 회복을 돕는다</p>
<p>11 차세대 환자중심 병원</p> 	<p>12 북관: 미래를 위한 힐링 건축물</p> 	<p>13 신축 소아병원 설계에 사용자의 참여와 VR활용</p> 
 <p>15 혁신적 물류 솔루션을 갖춘 고성능 병원</p>	 <p>16 지능형 병원 계획으로 수용력 관리 최적화</p>	 <p>17 올보르 대학병원 지능형 분류 솔루션으로 샘플의 질을 개선하다</p>
<p>18 인공지능이 병원 내 로봇 통행을 개선하다</p> 	<p>19 로봇이 자외선으로 병원을 소독하다</p> 	<p>20 청소 과정의 자동화로 위생 및 인체공학을 개선하다</p> 
 <p>21 자동화된 서비스 빌리지가 병원 물류를 개선하다</p>	 <p>22 지속가능한 병원과 환경 과제</p>	 <p>23 신축 올보르 대학병원의 지역 냉방</p>
<p>24 신축 오덴세 대학병원의 태양광 전지 단지</p> 	<p>25 병원 내 플라스틱 재활용은 환경 및 경제적 이득을 제공한다</p> 	<p>26 에너지 서비스 프로젝트는 신축 대학병원의 에너지 효율을 제고한다</p> 
 <p>27 헤르레프 병원의 최첨단 폐수처리장</p>	 <p>28 사용자 주도의 디자인 및 혁신</p>	 <p>29 물리적 통합을 통한 협력과 혁신 추구</p>
<p>30 사용자가 자신의 정신병원 침상을 디자인하다</p> 	<p>31 새 모자실의 혁신적인 감각적 개념</p> 	<p>32 인체공학적 병원 조명이 최소한의 침습 수술을 개선하다</p> 
 <p>33 환자 관리와 재활의 한 단계 업그레이드</p>	 <p>34 미래의 덴마크 병원 건설</p>	 <p>35 헬스케어 덴마크 (Healthcare DENMARK)에 대하여</p>



· 왼쪽 위: 리스국립의료원(Rigshospitalet) 북관 (© Adam Mørk), 오른쪽 위: 새 올보르 대학병원(© Konsortium Indigo), 왼쪽 아래: 새 오덴세 대학병원, 오른쪽 아래: BørneRiget – 소아병원 코펜하겐(© 3XN, Arkitema Architects)

덴마크의 새 병원 건설

덴마크의 의료 시스템은 환자들의 변화하는 요구에 부응하기 위해 급격하게 변모하고 있다. 보다 많은 의료 서비스가 1차 진료와 외래 치료를 통해 제공될 것이다. 따라서, 미래의 병원은 통합되고 일관성 있는 의료 시스템의 일부로서 매우 중요한 역할을 하게 될 것이다. 새롭고 혁신적인 병원들을 갖춘 개편된 의료 부문은 환자가 적극적인 역할을 하는 미래의 지속가능한 의료 시스템 창출에 핵심이다.

덴마크 국민들은 모두가 무상으로 동등하게 이용한다는 원칙을 기반으로 한 보편적인 의료 시스템의 혜택을 누리고 있다. 양질의 의료 서비스는 대부분 국가가 지불한다. 주로 치과 치료와 처방약을 위한 의료 비용의 일부만이 본인 부담이다.

덴마크의 의료 시스템은 환자의 필요에 초점을 맞추기 위해 노력한다. 점점 더 많은 사람들이 관리와 치료를 요하는 여러 만성 질환을 안고 살아가기 때문에, 이들의 의료 욕구도 변화할 것이다. 현대 기술을 통해 우리는 환자들을 병원에서 보다는 환자의 집과 가까운 곳에서, 심지어 환자들 집에서 치료할 수 있게 된다. 의료진은 최상의 치료를 제공하는 동안 환자들은 자신들의 질병의 관리나 치료에 적극적인 역할을 맡게 될 수 있다. 우리는 병원에 입원하는 것이 환자의 일상에 장애와 불편을 가져오고 기술의 긍정적인 효과가 삶의 질뿐만 아니라 진료와 치료의 질에도 영향을 끼친다는 것을 알고 있다.

물론 병원에서의 치료도 여전히 필요할 것이다. 환자들은 자신들의 삶에 최소한의 지장을

주면서 최고의 결과를 보장받기 위해 의료진이 고도의 전문성을 갖추기를 기대할 것이다. 미래 병원 프로그램(Future Hospital Program)은 이러한 기대에 대한 정부와 덴마크 지역들의 대응이다. 약 65억 유로(2018년 가격)가 투자되는 16개의 새로운 “슈퍼 병원”들을 통해 이러한 목적이 달성될 것이다.

모든 시설은 이를 이용하는 사람들 즉, 환자와 전문 의료진을 위해 설계될 것이다. 이는 환자들을 위한 1인실, 첨단 데이터 주도의 물류 시스템, 최첨단 기술, 유연한 다목적실 및 이에 상응하는 건물 디자인을 의미한다.

덴마크의 병원 인프라는 수는 적으나 보다 큰 규모의 병원으로 탈바꿈하게 되어 응급부서의 수가 40개에서 21개로 줄어들게 된다. 그



◦ 왼쪽 위: 노스질란트(North Zealand) 병원(© Herzog & de Meuron - Vilhelm Lauritzen Arkitekter), 오른쪽 위: 오르후스대학병원 (© C.F. Møller Architects), 왼쪽 아래: 지역병원 웨스트유틀란드, 오른쪽 아래: 질란트대학병원(© KHPT I/S)

대신 새롭고 고도로 전문화된 병원들은 능력과 장비 모두의 측면에서 가장 중요하고 복잡한 케이스들을 다룰 수 있도록 전문성이 훨씬 강화된 환경을 갖추게 된다. 따라서 인구 30만 명 이상의 모든 통원 가능 지역에서는 주요 진료 과목과 일주일 내내 24시간 운영되는 응급 병동 서비스가 제공된다.

미래 병원 프로그램은 병원이 미래의 의료 요건들을 충족시키는 동시에 자신들의 치료에 능동적인 파트너로서 환자들을 지원하는 일관된 의료 시스템에서 병원이 필요 불가결한 역할을 함으로써 지속가능한 서비스를 구축하기 위한 덴마크 의료 부문의 주요한 구조적, 조직적인 개혁의 핵심 요소이다.

사실

병원 입원의 상당 부분을 외래 치료로 대체하고자 하는 국가 목표를 통해 병원은 병원의 고도화된 전문 서비스를 중증 환자나 부상자들에 대한 치료에 집중할 수 있게 될 것이다. 1차 의료 부문은 저비용으로 덜 전문화되고 침습이 적은 치료를 제공하게 될 것이다.

새로운 병원의 디자인과 활용으로 의료 및 치료가 개선되는 것이 중요하다. 보다 새롭고 큰 병원의 건설에 의해서만이 아니라 새로운 진료 모델을 뒷받침하는 방식으로 미래의 병원 환경을 설계함으로써 변화가 일어나야 한다.

병원 건설 프로젝트를 위한 비전

환자에 집중: 환자와 환자의 안전에 주안점을 두어 건축하고 업무 흐름을 최적화함으로써 질적 수준이 향상되어야 한다.

향상된 효율성: 환자 치료에 있어서 보다 강화된 일관성, 신 기술 및 혁신적인 조직 및 절차를 보장함으로써 효율성이 향상되어야 한다.

유연한 병원: 대규모 비용 지출 없이도 시설과 룸의 확장이나 개조가 가능함으로써 유연성이 보장되어야 한다.



힐링 건축물이 환자와 직원 모두의 웰빙을 최적화하다

● 덴마크에서 연구 결과들을 보면 채광, 음향, 자연, 색상 및 예술품과 같은 힐링 건축물의 원리들은 환자의 회복에 기여한다. 이는 또한 환자가 자신의 상황을 보다 효과적으로 통제할 수 있도록 하고 직원들에게는 건강한 근무 환경을 조성해 준다.

지난 십년 동안 여러 병원들이 덴마크에서 신축되면서 힐링 건축이라는 개념은 건축 디자인의 핵심 부분이 되어 감에 따라 보다 높은 수준에 이르렀다.

제대로 설계된 환경이 힐링 과정에 크게 기여한다는 것이 연구에서 나타났듯이, 병원을 위한 최적의 건축물을 만드는 데 몇 가지 요소들이 고려되어야 한다. 이러한 요소에는 자연과의 신체 및 시각적 접촉을 용이하게 해주고, 충분한 일광을 확보하며, 환자에게 사생활과 사회적 상호 작용 사이에서 선택을 할 수 있도록 해주는 공간을 조성하는 것이 포함된다. 환

자의 안전과 건강한 업무 환경은 우선시되어야 할 또 다른 요소들이다.

어떤 두 개의 병원 건설 프로젝트도 똑같지 않고, 건물의 기능을 고려하여 자연 환경과 조화를 이루도록 각각의 건물을 맞춤 설계할 수 있는 뛰어난 전문성이 요구된다. 이는 Vejle 정신 병원에서 잘 나타나는데 이 병원에서는 환자와 직원들을 위한 우수한 관리감독과 안전한 공간이 주안점이다. 신체에 제약을 가하는 조치들이나 환자 격리가 급격히 줄어들에 따라 그 뛰어난 효과가 입증되었다. 3XN과 Arkitema Architects가 설계한 코펜하겐의 미래 국가 소아 병원인 BoerneRiget의 디자인은 놀이를 하면서 가능한 한 일상 생활과 흡사한 병원 생활을 할 수 있도록 소아와 그 부모를 위해 집과 같은 분위기를 어떻게 디자인이 창조해 낼 수 있는 지를 보여주는 또 다른 예이다.

힐링 건축물의 효과 측정

성공적인 치료 과정을 뒷받침하는 요소들을 찾으려고 할 때 반드시 고려되어야 할 몇 가지

요소들이 있다. 환자의 회복이 여러가지 개별적인 치료 및 돌봄 행위의 결과이고 각각의 개별적인 기여도의 측정은 어렵지만 동료 평가를 받은 연구는 힐링 과정에서 건축물이 갖는 긍정적인 효과를 보여주었다.

증거 기반의 연구는 의료 건물의 건축이 전반적인 임상 결과 뿐만 아니라 직원의 효율성, 스트레스 및 피로 그리고 환자 안전, 스트레스 및 웰빙과 같은 다수의 결과 영역에 미치는 영향을 규명했다.

덴마크의 의료 시스템은 추가 개선과 보다 나은 병원을 만드는 데 중점을 두고 있다. 힐링 건축에 집중함으로써, 우수한 임상 진료와 올바르게 계획되고 올바르게 설계된 건물을 모두 사용하여 덴마크에서의 치료가 지속적으로 최상의 결과를 얻을 수 있도록 하는 것이 목표다.

1인실이 환자 회복과 직원의 업무 흐름을 향상시킨다

덴마크의 신축 병원에서 모든 병실은 1인실로 설계된다. 이는 효과적이고 양질의 치료를 가능하게 하고 입원 기간을 단축시킬 뿐만 아니라 높은 위생 수준을 보장하고 환자의 자율권과 독립심을 지원한다.

모든 환자에게 1인실을 제공하는 것은 덴마크에서 신축 중인 모든 병원들의 초석이다. 다수의 증거가 이를 의무 사항으로 하기로 한 결정을 뒷받침한다. 1인실은 사생활을 보장하고

가족이 함께하기에 용이하여 환자들의 회복이 더 빠르고 재정적인 혜택도 있다.

병실 당 단 한 명의 환자만 있기 때문에 병원 감염과 의료 과실이 효과적으로 줄어든다. 1인용 병실이 제공하는 방해 받지 않는 고요함 덕분에 환자들은 숙면을 취하게 되며, 종종 진통제와 수면제의 필요성을 감소시킨다. 그 결과 환자의 이동이 없이도 여러 치료가 수행될 수 있고, 입원 기간도 짧아지며, 특수 진찰실에 대한 부담도 줄어든다.

1인실은 1차 의료 서비스와의 소통을 위해 병실에서 원격 회의와 약물의 침상 처리를 가능하게 하여 퇴원 후에도 환자가 스스로 대처할 수 있도록 준비시키는 등의 많은 새로운 이점을 가져왔다. 전반적으로, 치료 루틴에 대한 개별적인 계획 수립의 가능성이 크게 향상된다.





선견지명 있는 디자인은 정신 병원 환자의 회복을 돕는다

● 덴마크 남부 지역의 Vejle에 신축된 정신 병원은 이 지역의 외래 서비스에 대한 집중을 뒷받침하도록 설계되었다. 힐링 건축 개념은 환자의 회복과 웰빙을 촉진시키며, 이러한 효과들을 직원들도 누리게 된다.

숲이 우거진 산비탈의 보호를 받는 병원의 각 병동은 직각으로 경관과 통합되어 최대한의 녹색 풍광을 보장한다.

병원 설계의 기저를 이루는 건축 원리로 예를 들어 건물 전체에 충분한 채광을 확보하고 녹색의 야외 공간으로의 접근을 용이하게 하며,

실외를 쉽게 내다볼 수 있는 투명한 병동을 통해 환자의 힐링과 회복을 위한 최적의 환경을 만들었다.

빛의 힐링 효과를 활용하기 위해 유리 패널과 실내의 안뜰로 일광이 들어오면서 자연광과 인공광을 풍성하게 공급하도록 디자인 된다. 움푹 들어간 형태의 천정과 내부의 유리 표면은 빛이 건물을 통해 보다 멀리 확장되도록 돕는다. 게다가 병동은 환자의 자연스러운 생체 리듬을 도와 주기 위해 24시간 컬러 광선 요법을 제공한다. 이를 통해 숙면을 취할 수 있게 되어 회복 시간이 단축된다. 직원들 역시 이러한 특징으로부터 혜택을 얻는다.

이 디자인은 강압적인 조치의 필요성은 줄이면서 신체 활동을 장려한다. 개원 이후 병원은 신체 제약 조치가 50% 감소했으며, 힐링 건축물로 널리 인정받고 있다.

이 정신 병원은 민관합작(PPP) 사업의 일부로 건축된 덴마크의 첫 의료 사업으로서 2017년에 발족했다. 병원 운영은 남부 덴마크 지역(Region of Southern Denmark)이 맡고 설계는 Arkitema Architects가 그리고 Sampson, PensionDanmark, MTH, DEAS, MOE가 공동으로 투자자, 소유자, 시공사 및 유지보수 제공자로서 자금을 지원했다.



차세대 환자 중심 병원

힐링 건축의 첨단 디자인을 선보인 오르후스 대학병원은 환자 중심 진료에 있어서 차세대를 대표한다.

C.F. Møller Architects와 Cubo Architects가 공동으로 설계한 이 덴마크 중부 지역의 선도 병원은 힐링 건축에 대한 증거 기반 지식의 체계적인 적용에 대한 증거가 된다. 이러한 접근 방식은 1인실의 독점 사용에서부터 어디에서나 일광을 확보하고 도시와 같은 배치가 선호하는 직관적인 길 찾기에 이르기까지 병원의 물리적 설계의 모든 결정에 영향을 미쳤다.

외관의 디자인은 드넓은 정원과 경관이 편안함과 평온함의 기회를 제공할 수 있도록 하면서 유연성과 미래를 대비한 기능성을 달성하기 위한 야심에 따라 이루어졌다.

병원 이용자에 중점을 둬으로써, 오르후스 대학 병원은 환자 가족들이 함께 할 수 있도록 유도하는데 성공하였고 모든 직원을 위해 근무 환경을 최적화하였고 업무 흐름을 간소화시켰다.

사실

- 2019년 완공된 덴마크의 가장 큰 의료 건축물로, 이전 오르후스 병원과 Skejby 병원의 두 대학병원을 통합한 것이다. 오르후스 병원 자체도 오르후스 시립병원, 오르후스 카운티 병원, Marselisborg 병원, Samsø 병원의 개별 병원 4개를 2007년 통합한 것이었다.
- 신축 216,000 m² 과 변환 159,000 m² = 375,000 m², 총면적: 약 970,000 m²
- 침상 797개, 투석기 43개, 환자와 가족을 위한 호텔 침대 80개
- “최고의 국제적 디자인”으로 2017년 더 나은 의료 건축상 수상

북관: 미래를 위한 힐링 건축물

● 북관은 수도 지역의 선도 병원인 Rigshospitalet에 가장 최근에 증축된 것이다. 환자의 웰빙과 힐링을 향상시키기 위한 야심에 착안한 이 건물의 디자인은 미래의 병원에 대한 의료진의 기대를 충족한다.

보다 현대적인 Rigshospital을 향한 단계로서 외래 진료를 위한 이 신축 건물은 고품질 진료와 치료의 지속적인 제공을 보장하고 미래의

의료 시스템에서 병원의 새 역할을 뒷받침하기 위한 틀을 제공할 것이다.

54,000 평방미터 규모의 증축된 건물에는 200실 이상의 1인용 병실, 수술실, 외래 진료실 및 중환자실이 있다. 지그재그 형태의 독특한 건물 디자인은 주된 “동맥” 경로가 교차하는 심장 초음파 이미지에서 영감을 얻었다. 지그재그 구조가 환자들로 하여금 여유롭게 산책하게 하거나 외딴 구역에서 휴식을 취하도록 하는 반면, 직선 동맥 경로는 직원들이 건물 한 쪽 끝에서 다른 쪽 끝으로 신속하게 이동할 수 있도록 한다. 병실은 분주한 병원 환경으로부터 벗어나 편안함 속에서의 회복을 하도록 해준다.

건물 전체에 걸쳐 북관의 디자인은 힐링 건축 개념

의 영향을 받았다. 커다란 유리 구역은 햇빛이 건물로 흘러 들어오게 하고 건물 내부와 외부의 녹색 풍광을 연결함으로써 회복을 촉진하는 치료 및 진정 효과를 준다.

2개의 나선형 계단과 4개의 중앙의 엘리베이터 타워는 바닥과 중앙의 공동 구역을 이어준다. 주광 아트리움은 계단으로 연결된다.

아트리움에 전시된 예술 작품은 건물에 색상과 생기를 불어넣어주고 삭막한 병원 환경을 한결 부드럽게 한다. 예술 작품은 병원 외부에서도 감상할 수 있다. 그 결과 병원 건물은 방문객을 반갑게 맞이하고 환자들에게는 웰빙과 회복을 위한 최적의 환경을 제공한다.

북관의 디자인과 배치는 두 건축 회사 LINK arkitektur과 3XN Architects의 긴밀한 협업의 결과이다.





신축 소아 병원 설계에 사용자의 참여와 VR 활용

코펜하겐에 신축된 아동 병원인 BoerneRiget는 아동의 스트레스를 감소시키고 준수와 결과의 개선을 목적으로 소아 환자의 치료에 독특한 접근법을 채택했다. 이런 새로운 접근법의 이행을 도와 주기 위해 VR 세션 같은 기술을 이용하고 있다.

수도권 지역의 선도 병원인 Rigshospitalet와 나란히 위치한 BoerneRiget은 소아, 청소년 및 임산부에게 치료를 제공할 것이다. 건물의 미래지향적 형상은 빛, 도시, 녹색 풍광을 향해 손가락이 뻗어 있는 두 아동의 손을 닮았다. 우수한 공기 질, 풍부한 주광 및 녹음이 우거진 녹색 풍광이 힐링 환경을 제공한다. 아이들과 그 가족들은 그곳에서 놀이와 창의성을 위한 풍족한 기회를 발견하게 된다.

프로젝트 자문인, 의료진과 환자 간 소통과 상호 이해를 도모하기 위해, 개발 과정에 소프트웨어 자문 회사인 BIM Equity가 제공하는 컴퓨터 자동화 가상 환경에서 사용자 세션을 포함시켰다. 단 1주의 기간 내에 58,000 m2의 신축 건물이 가상 현실에서 병원 직원 200명에 의해 테스트되었다. 이들은 이러한 혁신적

인 VR 환경을 통해 병원 내부를 돌아다니며 1:1 비율의 3D 모델들과 상호작용을 할 수 있었다. 이 기술이 제공하는 공동 경험은 이것을 다른 VR 솔루션들과 차별화 시킨다.

“이들로 하여금 자신들이 입주하게 될 건물의 개발 과정을 이해하고 참여하게 하는 보다 직관적인 방법으로 건물을 체험할 수 있을 때 엄청난 변화가 나타난다.”

3D 모델에서 팀으로 돌아다니면서 사용자들은 공유된 관점에서 프로젝트를 가상으로 이해하고, 개발하고, 테스트할 수 있다. 따라서 VR은 일반인과 의료진이 계획을 보다 더 직관적이고 쉽게 파악할 수 있도록 해준다.

“의사, 간호사 그리고 산파들은 설계 도면이나 계획을 이해하는 데 어려움을 겪을 수 있

다. 이들로 하여금 자신들이 입주하게 될 건물의 개발 과정을 이해하고 참여하게 하는 보다 직관적인 방법으로 건물을 체험할 수 있을 때 엄청난 변화가 나타난다.” - 토크 라우그슨 (Toke Laugesen), 건축, BoerneRiget.

BoerneRiget 은 3XN과 아르키테마 건축, NIRAS, Kristine Jensen 건축, Rosan Bosch 스튜디오의 협업으로 설계되었다.

사실

- 58,000 m2
- 수술실15
- 소아 및 청소년을 위한 외래 진료실 57
- 성인용 외래 진료실30
- 분만실14
- 예상 개원년도 2025
- Expected opening in 2025



: 덴마크 수도권지역의 Rigshospitalet의 복관(© Adam Mørk)



: 덴마크 남부지역의 Vejle의 정신 병원(© Niels Nygaard)



혁신적 물류 솔루션을 갖춘 고성능 병원

● 덴마크 내 새로운 병원 지형으로, 우리 병원은 고도의 전문화된 역할을 담당하게 될 것이다. 동시에, 의료 시스템은 효율적이고 양질의 치료에 대한 환자들의 기대에 부응해야 하는 부담을 갖게 된다. 따라서, 환자의 흐름을 최적화하고 환자의 병원 체류 기간을 줄이기 위해 혁신적인 적기의 물류 솔루션이 필요하다.

덴마크의 병원 물류에 대한 집중하는 것이 생산성의 현격한 증대를 달성하는 데 중요했다. 새로운 과정들과 기술을 통해 서비스와 장비가 적시에 제공되었으며 모든 전문 분야와 수천 명의 환자 및 직원 사이에서 조정을 가능하게 했다. 우리의 솔루션은 공급 물류, 임상 물류, 멸균 제품 그리고 샘플 물류를 망라한다.

덴마크 병원들은 효율성을 최적화하고 환자의 체류 기간을 단축시키기 위한 혁신적인 물류 솔루션을 포함하여 조직적이고 기술적인

발전에 지속적으로 집중한다. 신축 병원에서 환자의 흐름을 최적화하기 위한 다음 단계는 로봇과 인공지능(AI)과 같은 새로운 기술을 위한 이전에는 이용할 수 없었던 데이터를 이용하여 새로운 물류 솔루션을 도입하는 것이다.

모바일 로봇은 물류 업무를 다루기 위해 덴마크의 일부 대학 병원과 기타 대형 병원에 이미 이용되고 있어 직원들의 업무량을 덜어주고 환자 돌봄을 위한 시간을 확보해 준다. 자율주행 자율 이동 로봇(ARMs)은 세탁물을 배달하고 혈액 샘플을 실험실로 전달해주며 의약품을 병동으로 가져오는 일을 맡는다. 인공지능이 물류 및 계획 수립에 병행되고 있기 때문에 로봇 기술과 인공지능을 결합하는 것이 다음 단계의 일부이다. 환자에게 알맞은 침상에서 제때에 제대로 된 치료를 제공하는 것, 이것은 덴마크 의료 시스템의 본질로서 AI 솔루션이 이를 가능하도록 도와줄 것이다. 소프트웨어와 센서 기술로 제어되는 새로운 로봇 솔루션

은 병원 내 서로 다른 곳의 광범위한 업무들을 위한, 심지어 병동의 환자들에게도 애플리케이션의 사용을 촉진할 것이다.

인공 지능을 계획 수립과 최적화에 이용함으로써 병원 부서들은 핵심 업무를 수행하기 위한 시간을 확보함으로써 환자와 직원 모두에게 혜택이 돌아가는 더 나은 병원 서비스를 보장해 줄 것이다.

사실
헬스케어 덴마크의 이전 백서에서는 덴마크의 병원 물류 개념의 상세한 기술을 집중적으로 다루었다.



지능형 병원 계획으로 수용력 관리 최적화

- 혁신적인 환자 흐름 시스템은 의료진이 덴마크 북부 지역 내 모든 병원의 환자와 침상 현황을 실시간으로 확인할 수 있도록 해준다.

병원 내 가용 침상 수의 감소로 어려운 상황이 발생하는 경향이 있는 데 이는 내원하는 급성 환자들을 적절히 배치하는데 어려움을 줄 수 있다. 더욱이, 환자들이 한 병동에서 다른 병동으로 이송될 때, 데이터 부족과 장기 입원이 흔히 일어난다.

콜롬나 환자 흐름(Columna Patient Flow) 소프트웨어 세트는 올보르 대학 병원, 오르후스 대학 및 덴마크의 소프트웨어 기업인 Systematic이 주도하고 7개 병원 의료진이 참여한 혁신적인 프로젝트의 결과물이다. 이 혁신적인 솔루션은 병원 내 계획 수립 및 수용력 과정을 지원하고 의료진, 코디네이터 및 관리자들이 병원 수용력이 지역 전체의 각 병동과 모든 부서의 입원 및 예상 퇴원 환자의 수와 어떻게 연관되어 있는지를 확인할 수 있도록 해준다. 지역의 총 수용력을 확인하여, 이용자

들은 임상 전문 과목 내에서 병원의 환자 흐름, 그리고 필요한 경우에는 심지어 병원 간 환자 흐름을 위한 조치도 조정할 수 있다. 이는 10분 동안의 수용력 관련 오전 화상 회의를

“시스템은 접근성이 뛰어나고 실시간 입력을 통한 지속적인 조정이 가능하다. 또한 우리는 병동 전체에 협력이 개선되었으며 이해가 증대되었음을 경험한다.”

통해 시작되어 오후에 해당 시스템을 통한 조정이 이루어질 수 있다.

“시스템은 접근성이 뛰어나고 실시간 입력을 통한 지속적인 조정이 가능하다. 또한 우리는 병동 전체에 협력이 개선되었으며 이해가 증

대되었음을 경험한다.” - 케린 헤드가드(Karin Hedegaard), 올보르 대학 병원IT 부장.

본 솔루션은 머신 러닝을 기반으로 향후 7일 동안의 예상 병상 점유율을 제공한다. 다음 단계는 환자 별 임상 데이터를 토대로 한 각 환자에 대한 예측 및 입원 예정 환자에 대한 예측을 포함시키는 것이다.

본 시스템이 입원 기간과 재입원 위험을 예측할 수 있기 때문에 입원 중의 환자 흐름 최적화에 도움을 줄 것이다.

사실

- 개선된 계획 수립을 통한 수용력 활용 최적화
- 환자 흐름에서 병목 현황 제공
- 예측과 결합되어 환자의 차도에 대한 폭넓은 시야 제공

올보르 대학 병원 지능형 분류 솔루션으로 샘플의 질을 개선하다

● 데이터 주도의 결정, 완전한 추적 가능성 및 온도 모니터링은 환자의 안전을 확실히 보장하면서 덴마크 북부 지역의 대학 병원의 혈액 샘플링 및 업무 흐름의 질을 현저하게 제고하였다. 보다 우수한 환자의 안전성과 혈액 샘플의 재채취 감소는 비즈니스 측면에서도 큰 도움이 사례이다.

지능형 샘플 추적 가능성, 모니터링 및 분류 솔루션을 시행함으로써, 올보르 대학 병원은 솔루션을 이용하기 시작했을 때 수집된 샘플의 100%에서 등록된 온도 편차의 수를 현재 4% 미만으로 감소시킬 수 있었다.

완전 자동화된 솔루션에서, 혈액 샘플은 일반 의로부터 샘플이 수집된 시점부터 실험실 분석을 위해 준비될 때까지 온도 상태의 추적 가능성 및 모니터링이 보장되면서 취급되고, 개봉되어 분류된다.

이와 같이, 본 솔루션을 통해 샘플 물질에 대한 자동화된 데이터 주도의 품질 관리가 가능하여 환자의 안전 뿐만 아니라 사전 분석 단계에서의 오류의 수가 감소하고 테스트 물질의 질을 향상시킨다. 또한 적정 샘플 온도를 유지함으로써 혈액 샘플 재채취의 필요를 방지하는 데 도움을 준다.

“우리는 이제 우리가 보유했다고 믿었던 우수한 품질은 실제로는 존재하지 않았음을 입증할 수 있다. 우리는 우리의 테스트 물질이 섭씨 21 ± 1로 일정하게 유지되었다고 생각했으나 실제로는 그렇지 않았다. 따라서 이제 우리는 우리의 테스트 물질에 대한 완전한 추적과 온전한 모니터링을 할 수 있다. 이러한 질적 향상은 가치 있는 것이다.” - 앤느버드 보 한센(Annebirthe Bo Hansen), 의학박사, 올보르 대학 병원 생화학부장.

또한 이 자동화 모니터링 시스템은 업무 흐름에 개선에 도움을 주었으며, 동시에 포장 개봉의 자동화를 통해 실험실 내 업무 환경을 크게 향상시켰다. 아울러 이러한 절차는 과사용증후군의 발생을 방지한다.

이러한 혁신적인 솔루션은 덴마크의 기업인 인텔리전트 시스템(Intelligent Systems)이 올보르 대학 병원과 로봇 공학 기업인 엘티 오토메이션(LT Automation)과의 긴밀한 협업으로 개발되었다



“우리는 이제 우리가 보유했다고 믿는 우수한 품질은 실제로는 존재하지 않았음을 입증할 수 있다. 우리는 우리의 테스트 물질이 섭씨 21 ± 1로 일정하게 유지되었다고 생각했으나 실제로는 그렇지 않았다. 따라서 이제 우리는 우리의 테스트 물질에 대한 완전한 추적과 온전한 모니터링을 할 수 있다. 이러한 질적 향상은 가치 있는 것이다.”



인공 지능이 병원 내 로봇 통행을 개선하다

● 덴마크 병원에서 장소와 바닥 설비에
구애 받지 않고 다닐 수 있는 자율 로
● 봇이 점점 더 많이 운영되고 있다. 남
부 유틀란트 의 병원에는 AI 기능이
장착된 자율이동 로봇이 로봇의 이동 흐름을
개선하고 병원 내부의 물류가 계획대로 움직
이도록 한다.

오덴세 시의 모바일 인더스트리얼 로봇(Mobile Industrial Robots) 사의 MiR100 로봇은 쓰레기통, 트롤리, 스쿠터, 침상을 밀고 있는 환자 이동 담당자들, 여러 무리의 근로자들과 기타 물류 로봇 사이를 지나 다닌다. 이 로봇은 음식물을 전달하고 나면 하루에 4회 남부 덴마크 지역의 오벤로 병원의 주방으로 접시를 반납한다.

이 로봇에 장착된 AI 기능 덕분에 비좁은 출입구에서 로봇들이 모여 서로 기다리면서 통행을 막는 문제를 피하게 된다. 문 위에 설치된 AI 카메라는 로봇과 사람이나 기타 움직이는 물체와 같은 장애물을 구별할 수 있다. 만일 이러한 물체들이 비좁은 하나의 통로로 진입

하면, 이 MiR 로봇은 측면에 주차하여 통로가 확보될 때까지 기다린다. 하지만 단 한 사람이 출입구로 들어설 경우에는 둘 모두에게 공간이 있음을 알기 때문에 이 로봇은 그냥 전진한

“나는 필요한 것을 당기고, 들어올리며 밀기 위해 협력하는 완전 자동화된 로봇들을 병원에서 더 많이 볼 수 있기를 기대한다.”

다. 이처럼 AI 카메라는 로봇의 통행을 개선함으로써 병원의 물류 처리가 원활하고 효율적으로 이루어질 수 있도록 한다.

자동화된 내부 운송은 경영진과 직원들에게 혜택을 제공한다. 예전에는 주방 직원들이 사용된 서비스를 수거하기 위해 병원 부서까지 걸어가야 했지만, 이제는 태블릿 상의 한 번

의 클릭으로 로봇들이 식기를 수거하기 시작한다.

“로봇 기술을 통해 환자 돌봄을 위한 시간이 확보되고 근무 환경은 개선될 것이다. 환자 이동 담당자의 작업은 어깨와 무릎에 무리가 가는 자세를 해야 하고 반복된 동작 또한 문제가 된다. 나는 필요한 것을 당기고, 들어올리며 밀기 위해 협력하는 완전 자동화된 로봇들을 병원에서 더 많이 볼 수 있기를 기대한다.” - 톰요한슨(Tom Johansen), 남부 유틀란트 병원 환자이동 담당 매니저.

사실

남부 덴마크 지역의 오덴세 시는 로봇 공학 및 자동화 산업에서 세계에서 가장 성공적인 지역 중 한 곳이다. 130개 이상의 기업들이 몰려 있는 국가적인 로봇 공학 클러스터인 이 곳은 국제화에 집중하고 폭넓은 글로벌 파트너 네트워크를 제공한다.

로봇이 자외선으로 병원을 소독하다

- 하나의 로봇이 자외선으로 실내 모든 표면을 자동으로 소독하는 데 필요한 시간은 단 12분이다. 남부 덴마크 지역의 오덴세 대학 병원에서는 이러한 혁신적인 로봇 솔루션이 비용 효율적인 청소를 가능하게 하고 환자 및 직원의 감염 위험을 줄인다.

오덴세 시의 덴마크 기업인 UVD Robots 사의 UV 소독 로봇 2대가 연간 약 29,000명의 외래와 입원환자가 드나드는 혈액학과에서 사용된다. 60개의 병실, 화장실 및 욕실에서 이 로봇은 일반적인 청소 절차를 보완한다.

이 UV 소독 로봇은 혁신적인 모바일 로봇 공학 기술과 UV-C 광선 모듈이 결합된 것이다. 로봇이 청소 사이클의 일부가 되면서, 신규 환자가 병동에 들어오기 전에 세균 수가 현저히 줄어든다. 이는 세균 및 기타 유해 미생물의 번식을 방지하여 매년 덴마크에서 5만 명의 환자에게 영향을 미치는 병원 내 감염을 줄여준다.

병실을 청소한 후, 병원 직원은 가구 표면이 UV-C 광선 조명을 제대로 받을 수 있도록 가구를 배치한다. 그리고 나서 직원은 태블릿 기기를 사용하여 로봇이 도킹 스테이션을 떠나 해당 병실의 위치를 파악하여 들어가도록 지시한다. 로봇이 병실에 도착하면 직원은 모

든 것의 준비 완료 여부를 확인한 후 로봇을 작동시킨다. 12분 뒤 소독 작업은 완료된다.

로봇들은 혈액학과에서 아무것도 하지 않고 놔두기 보다는 병원의 다른 구역을 소독하는 작업에도 투입된다. 임상 미생물학과는 12개월 동안 이 절차를 시험한 후 2021년 초에 UV 소독 로봇이 병원 내 감염 수에 미치는 영향을 평가할 것이다.

대만에서의 최근 테스트 결과에 따르면, 이러한 로봇들이 적절히 이용되는 경우 세균 수가 중환자실에서는 77%, 실험실에서는 83% 감소한 것으로 나타났다.





청소 과정의 자동화로 위생과 인체 공학을 개선하다

- 덴마크 중부 지역의 비보르(Viborg) 지역 병원에서는 보다 빠르고 안전하게 침상을 청소하는 자동화 청소 기계로 인해 위생과 인체 공학이 크게 개선되었다.

침대를 일일이 손으로 청소하는 것은 번거로운 일이다. 시간이 많이 소요될 뿐만 아니라 침대 모서리와 코너까지 잘 닿지도 않고 작업 여건도 열악하다. 하지만 이 과정의 자동화는 이러한 어려움을 극복하도록 도울 수 있다.

비보르 지역 병원은 2017년에 새로 설치된 시간 당 최대 25병상까지 청소 가능한 침대 및 매트리스 자동 세척 기계를 위한 특별자금을 확보했다. 이 병원에서는 매일 이 기계를 사용하여 휠체어 및 기타 보조 장치 외에도 약 50개의 침상, 매트리스, 베개를 청소한다. 새로운 위생 절차를 통해 환자의 안전이

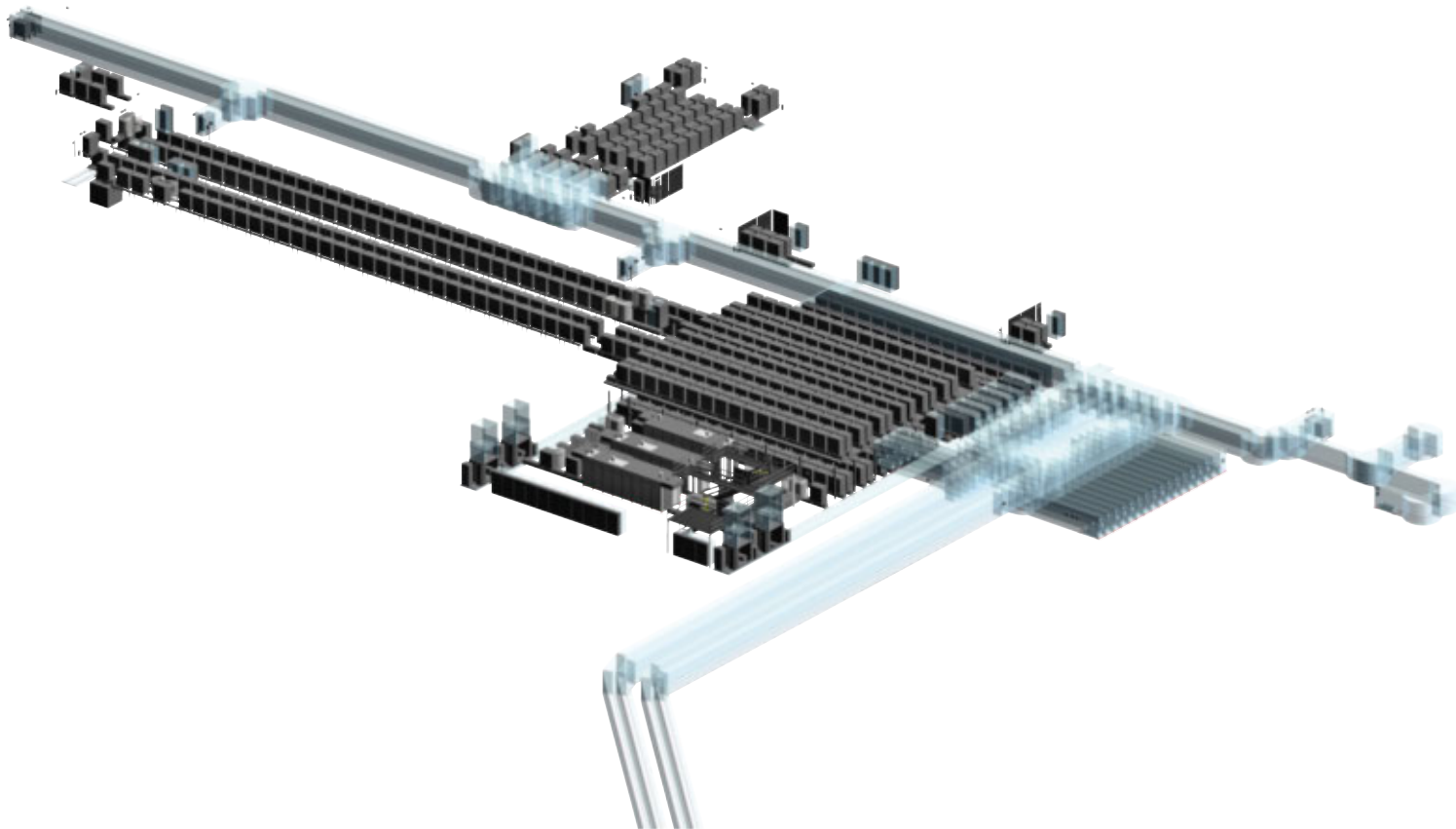
개선되었다. 추가적으로 시간이 현저하게 절약되었고 병원 직원들에게는 인체 공학적으로 도움이 되는 이점도 있었다.

“우리가 보유한 Semi Staal 사의 세척 기계는 위생과 효율성 측면에 엄청난 영향을 끼쳤다. 침상이 세척 기계에 들어가 즉시 사용이 가능할 정도로 말끔하게 되어 나오는 데까지 단 몇 분 밖에 안 걸린다. 그리고 세균 검사 결과도 매우 양호하다.” - 한느 루링(Hanne Louring), 비보르 지역 병원 서비스 컨설턴트.

세척, 소독 및 건조 과정이 터널 속에서 진행되어 더러운 물질을 받아들이는 구역과 깨끗한 구역이 분리됨으로써 세척된 결과물이 오염되는 것을 방지한다. 세척되는 대상 물질에 따라 이 기계는 서로 다른 프로그램으로 작동한다. 매트리스와 베개는 스팀과 초음파로 세척되는 반면 침상 틀, 보조 기구 및 플라스틱

“우리가 보유한 Semi Staal 사의 세척 기계는 위생과 효율성 측면에 엄청난 영향을 끼쳤다. 침상이 세척 기계에 들어가 즉시 사용이 가능할 정도로 말끔하게 되어 나오는 데까지 단 몇 분 밖에 안 걸린다. 그리고 세균 검사 결과도 매우 양호하다.”

상자는 온수와 소독제가 사용된다. 이러한 과정을 통해 세균 검출 결과가 2.5 CFU/cm2로 우수했다.



： 병원의 물류 핵심은 4개의 다단계 크레인에 의해 양방향에서 이용 가능하고 530개의 물품 카트를 수용할 수 있는 완전 자동화된 완충 스테이션이다.

자동화된 서비스 빌리지가 병원 물류를 개선하다

● 덴마크 북부 지역의 신축된 올보르 대학 병원이 2022년에 개원할 때, 이 병원의 20,000m² 면적의 고도로 자동화된 서비스 빌리지에서 업무 흐름과 과정의 최적화를 통해 병원 자체의 그리고 지역 내 다른 병원의 효율적이고 에너지 절약형 병원 운영이 이루어지게 된다.

단순하고 효과적인 물류 구조를 구축하는 것이 새 병원을 계획하는데 있어서 원동력이었다. 핵심 원칙은 병원 직원들이 물류에 대한 걱정을 하기보다는 환자 돌봄과 기타 주요 업무에 집중할 수 있도록 하는 구조였다. 건설 프로젝트를 위해 컨설턴트인 람볼 병원 물류 (Rambøll Hospital Logistics) 와 제휴하여 프로세스, 위생, 물리적 프레임워크, 자동화와 사람 간 인터페이스에 초점을 맞춘 것이 출발점이었다.

병원의 물류 심장은 입고, 급식, 살균, 보관 및 폐기물 처리를 위한 중앙 설비를 갖추기 보다

는 530개의 물품 카트의 용량을 갖춘 완전 자동화된 완충 스테이션으로, 4개의 다단계 크레

“자동화와 효과적인 병원 물류를 가능하게 하는 계획 원칙들이 모든 병원 신축 프로젝트에 중요하다. 공압 튜브 시스템과 무인 운반차(AGV)는 신축 병원에서 보다 효과적인 프로세스를 가능하게 하는 신기술의 일부를 형성한다.”

인이 양 방향에서 이용할 수 있고 약 40실에 서비스를 제공하는 무인 운반차(AGV)와 연결되어 있다.

소독을 위한 완전 자동화된 멀티 챔버의 3개의 세척 라인, 폐기물 야적장 및 트럭 구역에서의 수동 수거장, 40개 카트가 서로 맞물린 살균 완충제 및 창고 제품용 60 카트의 완충 장치 또한 시스템의 일부를 형성하게 된다.

본 프로젝트는 미래 확장을 위한 유연성과 기회 뿐만 아니라 매우 높은 수준의 자동화, 최적화된 업무 흐름 및 프로세스를 제공한다. 독특한 솔루션에 대한 필요성을 충족시키기 위해 가장 최신의 최첨단 기술이 통합되었다.

“자동화와 효과적인 병원 물류를 가능하게 하는 계획 원칙들이 모든 병원 신축 프로젝트에 중요하다. 공압 튜브 시스템과 무인 운반차(AGV)는 신축 병원에서 보다 효과적인 프로세스를 가능하게 하는 신기술의 일부를 형성한다.” - 하이네 오버비(Heine Overby), 신축 올보르 대학 병원 물류실장.



· 건물 옥상에 태양광 패널이 설치된 흐비도브르 병원.

지속가능한 병원과 환경 과제

전 세계적으로 국가들은 에너지 소비를 감축하기 위한 목표를 세우고 있다. 덴마크에서 병원들은 친환경의 제에 기여해야 하며, 따라서 병원 신설 프로젝트는 병원의 탄소발자국을 줄이고 환자 돌봄을 개선하기 위해 디자인, 건물 및 시설 관리에 친환경 이니셔티브와 환경 친화적인 실천들을 시작하고 있다.

미래의 지속가능한 병원을 위해서는 효율적이고 자원 경제적인 솔루션이 필요하다. 16개의 병원 신설 프로젝트에 대한 투자로 민간 부문의 이해 당사자들과 협력을 통한 친환경 조달 기회가 이미 활용되고 있다. 이러한 프로젝트의 한 예가 덴마크 북부 지역의 올보르 대학 병원으로, 이 병원은 민간 기업인 올보르 포틀랜드와 제휴하여 콘크리트 생산에서 남은 물을 병원 냉각 시스템에 사용한다. 이러한 새로운 시설들은 환경 및 재정 측면에서 지속가능한 미래 병원 운영을 보장한다.

일반적으로 병원들은 비슷한 규모의 상업용 건물보다 훨씬 더 많은 자원을 사용하고 더 많은 폐기물을 배출하기 때문에 효과적인

환경 전략을 통한 자원 관리 개선이 절실하다. 이산화탄소 배출 감소 및 운영비에서 장기적인 긍정적 효과를 달성하기 위해 병원 신축 건물의 디자인과 시공이 고려되어야 한다. 덴마크의 신축 병원은 지속 가능하도록 시공되어야 하며 시설 개보수는 기존 병원 건물의 탈탄소화를 보장해야 한다. 이 과정에서 태양광 패널 및 혁신적인 냉각 솔루션과 같은 신재생 에너지원이 사용된다. 하나의 예로, 덴마크 수도권 지역의 흐비도브르 병원은 건물 옥상에 태양광 패널을 설치하여 이산화탄소 제로의 전기를 병원에 공급한다.

효율적인 물과 에너지 사용

에너지와 물의 효율적인 사용은 이산화탄소 발자국 감소에 매우 중요하다. 새로운 솔루션, 프로세스 및 디자인을 도입하여 효율성 제고 및 에너지 및 물 비용 절감을 통해 환경에 미치는 영향과 운영 비용을 줄인다. 효율적인 펌프 시스템, 지역 냉난방, 자연 환기 및 채광, 통합된 태양광 패널 및 스마트 건물 기술과 같은 혁신적인 솔루션으로 대대적인 에너지 감축을 달성할 수 있다.

순환 자원 이용

자원 이용에 대한 순환 접근법은 지속 가능한 병원 운영을 달성함에 있어서 핵심이다. 병원에서 배출되는 폐기물의 감량, 재사용 및 재활용을 통해 우리는 운영 비용을 안정시킬 뿐만 아니라 환경 발자국을 감소시킬 수 있다. 병원 내 폐기물 처리와 관련된 다양한 사례 연구에 따르면 폐기물은 폐기될 필요가 없으며 실제로 청정 에너지 생성을 가능하게 하는 가치 있는 자원이 될 수 있다. 하지만 여기에는 병원 직원들이 자신의 지식을 감소된 소비, 보다 지속 가능한 솔루션 등에 사용하도록 권장하는 행동의 변화가 필요하다. 양질의 환자 돌봄의 지속성과 발전을 위해 사용과 업무 흐름을 조정하는 것은 모두가 목표 달성에 전념할 때에만 가능하다.

신축 올보르 대학 병원의 지역 냉방

시(市)의 유틸리티 기업인 올보르 포르시닝 (Aalborg Forsyning) 과의 협업을 통해 신축 올보르 대학 병원은 인근 호숫물로 냉각될 것이다. 덴마크에서 최초인 이 시스템은 연간 이산화탄소 배출량을 현저하게 감소시킬 것이다.

덴마크의 최초의 시스템으로 올보르 포틀랜드 시설 내 신축 병원에서 북쪽으로 대략 3.5 km 떨어진 곳에 위치한 30m 깊이 백악층의 물을 사용하여 덴마크 북부 지역의 17만 m2 규모의 대학 병원에 냉방이 제공된다.

원칙적으로, 지역 냉방은 지역 난방 과정을 정

반대로 바꿔 온수가 아닌 냉수를 공급하는 것이다. 호수로부터 섭씨 8~12도의 물이 배관을 따라 병원으로 흘러가 병실, 직원 및 임상 시설, 의료 장비에 냉방을 해주게 된다.

여기에서는 펌프 만이 이산화탄소를 생성하며 신축 병원 건물에 의한 연간 이산화탄소 감축량은 500~700톤에 이르게 된다. 이는 덴마크 북부 지역의 원대한 “기후 지역” 조치를 뒷받침하여 배출량을 줄이고 이를 통해 덴마크의 기후 목표 달성에 이바지한다.

이 지역이 추진하고 있는 기타 지속 가능한 이니셔티브로는 바이오 가스를 동력으로 하는

버스의 도입, 자원 소비 및 폐기물량 감축 그리고 강화된 재활용 대책이 있다.

사실

- 덴마크 북부 지역, 올보르 포르시닝 및 올보르 포틀랜드 간 지역 내 민간 협력
- 20년 만기의 약 3,620만 유로의 계약금액





신축 오덴세 대학 병원의 태양광 전지 공원

- 덴마크 남부 지역은 현재 296,000 m2 규모의 가장 큰 병원을 건설하고 있다. 태양광 전지 및 기타 지속 가능한 이니셔티브는 건설 현장과 병원 운영에 이산화탄소 제로의 전기를 공급하기 위한 설계 단계의 핵심 요소들이다.

“이는 선구자적 프로젝트이다. 전국에 이와 유사한 용량을 갖추고 있는 병원은 없다. 사실, 지역 내 다른 모든 병원의 총 전력 생산량은 신축 오덴세 대학 병원의 향후 용량의 약 6분의 1이다.”

태양광 에너지는 덴마크의 미래 병원 건설에 있어서 분명히 가능한 지속 가능한 조치들에 포함된다. 덴마크 남부의 신축 오덴세 대학 병원의 전력은 병원에 인접한 거대 태양광 발전소로부터 공급될 것이다. 이미 건설 현장에 전력을 공급하고 있는 발전소의 용량은 건물이 완공되는 2022년에 다른 건물에도 전력을 공급할 수 있는 충분한 양을 확보할 것이다.

태양광 발전소의 전력량은 1,100 가구의 전력 소비량에 버금갈 것이고, 이는 대규모의 해당 대학 병원의 수요를 충족하고도 남을 정도이다.

“이는 선구자적 프로젝트이다. 전국에 이와 유사한 용량을 갖추고 있는 병원은 없다. 사실, 지역 내 다른 모든 병원의 총 전력 생산량은 신축 오덴세 대학 병원의 향후 용량의 약 6분의 1이다.” - 토르벤 헤데가드 안센(Torben Hedegaard Jensen), 신축 오덴세 대학 병원 프로젝트 디렉터.

태양광 발전소는 배터 에너지 솔루션(Better Energy Solutions) 사에 의해 공급되고 있다.

사실

- 대규모 에너지 절감으로 공기질이 개선될 것이다.
- 발전소는 병원의 하계 전력 소비량의 45%(연평균 20%) 이상을 공급할 것이다.
- 건설 현장의 전력 소비량의 35%가 충당될 것이다
- 연간 약 1.3톤의 온실 가스가 감축될 것이다.
- 태양광 패널은 연간 4,650,780 kWh 을 생산한다

병원 내 플라스틱 재활용은 환경 및 경제적 이익을 제공한다

- 순환 경제를 향한 덴마크 중부 지역의 노력은 플라스틱 폐기물의 감축을 통해 경제 및 환경의 측면에서 가장 큰 효과가 있음을 보여준다. 지역 병원 내 세탁소에서 절차를 변경함으로써 플라스틱 소비량의 현저한 감소가 달성된다.

오르후스 대학 병원이 2016년 11월에 실시한 분석 결과는 분류된 플라스틱의 약 37% 만이 기술적으로 재활용 가능함을 보여준다. 비록 이러한 플라스틱 폐기물을 재활용할 시장 주체를 찾아낼 수 있다고 하더라도 폐기물 소각과 비교했을 때 이산화탄소 배출량 감소는 단 1.2톤에 불과하고 비용은 13,285유로가 절감될 뿐이다.

전체 폐기물의 양을 20% 줄여 이산화탄소 배출량을 1.5톤 감소하고 134,200유로 이상 거의 10배를 절감하는 것이 훨씬 더 매력적이다. 따라서 폐기물 감축에 집중하기로 한 결정은 미래의 지속 가능한 솔루션에 대한 병원 업무에 있어서 필연적인 결론이었다.

이에 따라 지역 자체의 노르딕 스완 친환경 인증을 받은 세탁소인 미드바스크(Midt-Vask)는 자체 절차를 변경했다. 하나의 예로 운송 중 린넨 카트에 사용되는 플라스틱 커버가 있다. 이것의 두께를 35마이크론에서 25마이크론으로 줄임으로써 4.5톤의 플라스틱을 절약했고 비용은 10~12% 절감되었다. 보다 큰 롤

용량으로 인해 커버 교환에 소비되는 시간이 절약되고 다소 얇아진 백을 다루기가 보다 용이해져 카트를 당기는 속도가 더 빨라짐으로써 마찬가지로 시간이 절약되었다.

플라스틱 소비량의 감소 이외에 이 세탁소는 사용된 자재의 분류를 개선하기 위해 서로 다른 색상의 플라스틱 자재를 섞지 않는다. 이는 사용된 커버 수거에 비용을 지불하기 보다 이제는 플라스틱이 재활용될 수 있음을 의미한다.

전반적으로, 플라스틱 소비량의 감소와 재활용의 증가로 26~34톤의 CO2가 감축되었다.





: 2019년 9월 하늘에서 바라본 질란트 대학병원Køge. 미래 대학병원Køge의 일부를 형성하게 될 대부분의 기존 건물은 ESCO 프로젝트의 대상이 된다.

에너지 서비스 프로젝트는 신축 대학 병원의 에너지 효율을 제고한다

지속가능성은 질란트 지역의 코이에 (Køge) 대학 병원 건설에서의 최고의 특징이 될 것이다. 에너지 절감을 위해, 기존 건물의 운영 및 에너지 최적화를 보장하기 위한 에너지 서비스 컴퍼니스(Energy Service Companies, ESCO) 프로젝트가 마련되었다.

질란트 지역은 오랜 시간 지속가능성과 에너지 절감에 중점을 두어 왔다. 1,340만 유로를 초과하는 모든 건설 프로젝트는 독일 친환경 빌딩 위원회(German Green Building Council, DGNB)의 인증을 받아야 하고 소규모 프로젝트는 지역 규정에 따른 에너지 점검을 받아야 한다.

이 지역은 수 년 간의 서비스를 앞두고 기존 건물들의 에너지 최적화 작업을 동시에 수행

해 왔다. 가장 최근에는 ESCO 프로세스가 개시되어 철저한 분석을 거친 후 2019년에 다수의 에너지 절감 프로젝트의 이행과 관련한 계약이 체결되었다. 이를 통해 해당 지역은 통일된 평가 기준을 근거로 종합적인 절감 잠재성을 확인할 수 있게 된다.

이는 동시에 대규모 입찰로 다수의 소규모 프로젝트들을 모을 수 있는 기회이기도 하다. 이는 우리가 단기적 효과가 있는 프로젝트들을 실질적인 장기적인 이점을 제공하는 프로젝트들로 최적화할 수 있도록 도와준다.

질란트 지역이 7개 병원을 대상으로 입찰을 개시한 후, 예상 회수기간 15~20년의 약 2,680만 유로의 계약이 체결되었다. 이 액수 중, 약 520만 유로가 Køge 대학 병원 프로젝트에 총당된다

미래Køge 대학 병원의 향후 13개 프로젝트는 신축 병원으로 통합될 기존 건물 부분에만 집중된다. 여기에는 조명 설비의 교체, 환기 및 제어 시스템 개보수, 유틸리티 수도에 한들이 하나인 믹서의 설치, 그리고 태양광 패널의 설치가 포함된다. Køge ESCO 프로젝트를 통해 1.2 GWh의 전기, 0.5 GWh의 난방 그리고 2,900 m3의 물이 절약될 것으로 예상된다.

“ESCO 프로젝트를 통해 우리 병원의 운영 및 에너지 비용이 최적화 될 것이다. 에너지 절약을 통한 프로젝트 자금 조달이 새로운 가능성을 열어 주었다. - 마즈 K. 크리스토퍼센 (Mads K. Kristoffersen), Køge 대학 병원 기술 담당관.

첫 프로젝트들은 2021년 1월에 시작되었고 2021년 말 완료될 것으로 예상된다.



헤르레프 병원의 최첨단 폐수 처리장

- 수도권 지역에서, 헤르레프 병원의 새 지속가능한 폐수 처리장에서의 폐수 정화 및 재사용은 환경과 병원 재정에 일석이조의 효과를 보여준다.

병원 폐수에 섞여 있는 물과 약제, 병원균과 항생제 내성의 세균은 기존 방식으로는 처리될 수 없다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 코펜하겐 지역의 헤르레프 병원은 2014년 여름부터 모든 폐수가 신축 폐수 처리장으로 향하도록 했다.

세계 최대 규모이자 가장 현대적인 이 처리장은 수도권 지역, 헤르레프 병원, 그룬드포스 바이오부스터 (Grundfos Biobooster) 등의 민간 협력의 일부로 건설되었다.

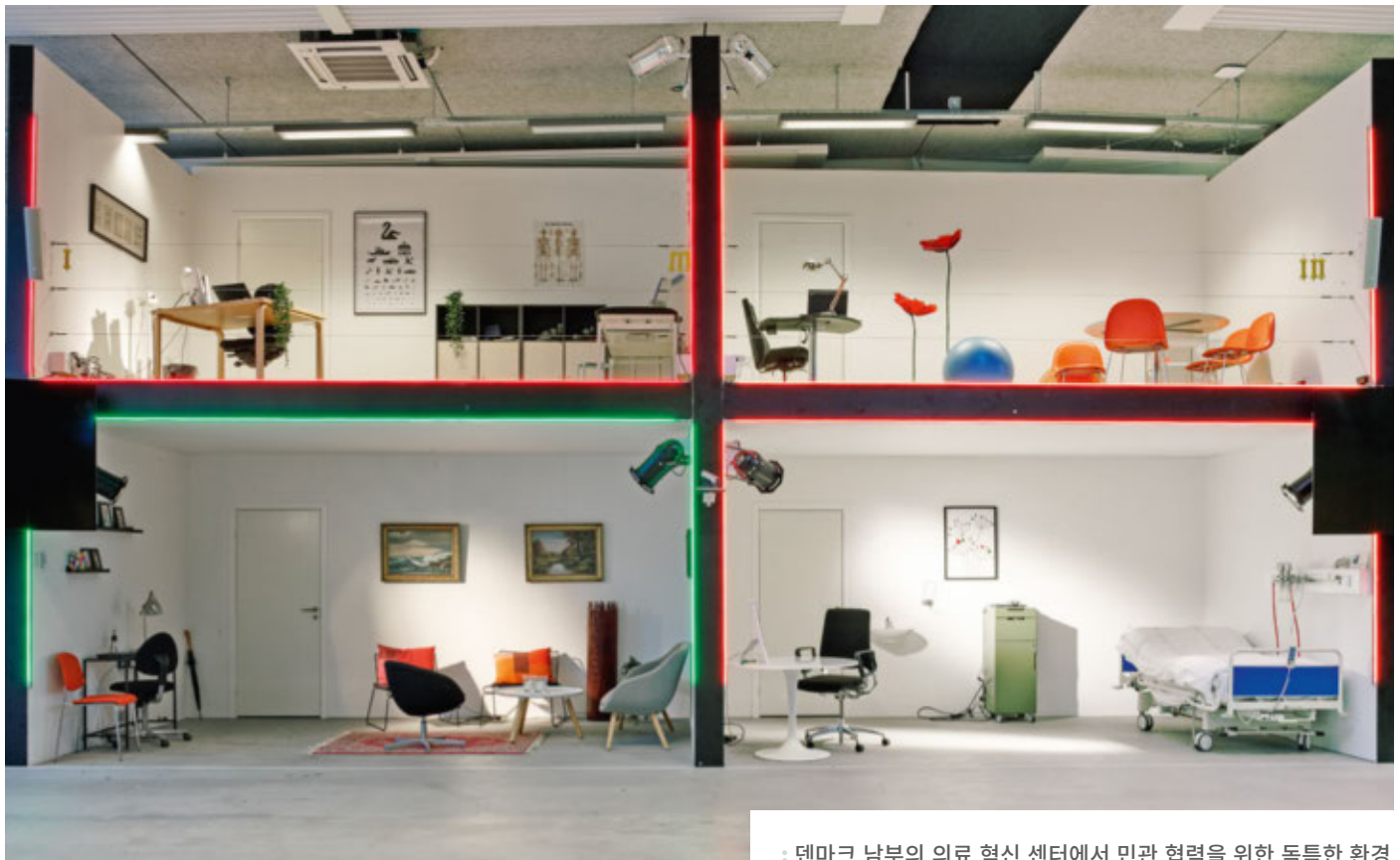
슬러지로부터 의약품 잔류물, 내분비 교란제, 항생제 내성의 세균을 추출하는 지속 가능한 새로운 방법이 개발되었다. 정화된 물은 너무 깨끗해서 자연으로 바로 돌려보낼 수 있으며 중앙 처리장에서의 처리 비용이 절감된다.

병원의 폐수 처리장의 일일 처리 용량은 600m³으로 3천명이 배출하는 폐수의 양과 맞먹는다. 높은 수준의 수질 기준을 확보하기 위해 다양한 생물학적 정화 과정 및 멤브레인 여과 과정이 사용되고, 이어서 활성탄과 오존 광택이 사용된다.

또한 폐수 처리장은 정화 과정에서 배출되는 공기를 정화하여 폐쇄적이고 소음이 없는 시스템에서 약취 및 유해 병원균 모두를 제거한다.

18개월 동안의 운영을 토대로 작성된 보고서에 따르면 의약품 물질 부하가 99.9% 감소하여 병원 냉각 시스템에 재사용하기 충분할 정도로 폐수가 정화되었다.

사실
 수도권 지역, 헤르레프 병원, 그룬드포스 바이오부스터 이외에도 처리장과 관련한 협업에는 DHI, UI-트라아쿠아 및 뉴트랄로스 (Neutralox) 사가 참여했다. 덴마크 기업청 (Danish Business Authority) 의 시장 개발 펀드 및 기타 지원을 확보하였다.



: 덴마크 남부의 의료 혁신 센터에서 민관 협력을 위한 독특한 환경

사용자 주도의 디자인 및 혁신

● 새로운 솔루션을 위한 혁신 및 아이디어를 병원, 대학 및 민간 기업 간의 굳건한 협력에 기반을 둬으로써 덴마크는 사용자 주도의 혁신 문화로 국제적인 인정을 받았다. 이해당사자들의 참여가 활발한 민관 합작은 병원 신축 프로젝트에서 핵심적인 역할을 하는 덴마크만의 독특한 개념으로 정의된다.

덴마크는 특히 의료 부문에서 공공과 민간 부문 간의 협력의 자랑스러운 전통을 소중히 여긴다. 다수의 병원 신축 프로젝트는 다양한 형태의 민간 합작을 추진하기 위한 특별한 기회를 제공한다. 이는 실제 시공 과정에 적용될 뿐만 아니라, 민간 합작은 병원의 운영 개시와 함께 사용되는 혁신적 솔루션 개발의 특징이기도 하다.

병원의 개편 및 치료의 개별화 증대를 수반하는 신축 병원의 지형은 사용자 주도의 혁신 프로젝트로 알려진 최종 사용자와 기업 간 협업의 일부로 개발되는 안전하고 혁신적인 솔루션을 필요로 한다. 이 개념은

환자, 의료 시스템 및 사회 전체에 이익을 위해 성공적인 결과를 달성하는 데 있어서 핵심적인 역할을 한다.

사용자 주도의 혁신 프로젝트는 대개 혁신적인 개념과 솔루션을 통해 해결되어야 할 문제를 확인한 병원, 시 당국, 1차 진료 기관이나 기타 의료 기관에서 시작된다. 많은 경우에, 대학이나 클러스터 기관들도 마찬가지로 의료 기관이 전략적 또는 일상의 운영 상의 문제를 제시할 수 있도록 동기를 부여하는 역할을 맡는다.

사용자 주도의 혁신이 성공적인 이행을 이끌어 낸다

현재와 미래의 필요가 규명되어 제안된 솔루션이 실제로 작동할 수 있도록 하기 위해 높은 수준의 사용자 참여가 요구된다. 사용자에는 환자, 가족, 의료진 및 병원 직원이 포함될 수 있는데, 이들의 다양한 견해와 경험이 혁신적인 새로운 솔루션 개발에 필수적이기 때문이다.

설계 및 개발 프로세스의 매우 초기 단계에 사용자들을 참여시킨 덴마크의 경험은 신축 병원에서의 솔루션의 성공적 이행 및 활용에 도움을 준다. 덴마크 남부 지역의 오덴세 대학 병원에서의 미래의 수술실의 시범 테스트는 성공적인 사용자 주도의 혁신 프로젝트의 하나의 예를 제공한다. 덴마크 남부의 의료 혁신 센터와의 협력을 통해 환자, 가족 및 다양한 부서의 의료 전문인, 학계 및 경영진은 새로운 수술실의 건설에 통찰력을 제공했다. 실제와 같은 모의 수술실 덕분에 사용자들은 실제 환경에서의 문제들을 알아내기 위한 시뮬레이션 테스트에 참여할 수 있었다. 이를 통해 의료진은 실제 이행 전 모든 의료 전문 분야에서 구체적인 운영 시나리오를 테스트할 수 있었으며 환자의 안전을 개선하기 위한 새로운 개념과 디자인이 채택되었다.

물리적 통합을 통한 협력과 혁신 추구

덴마크 북부 지역의 신축 올보르 대학 병원은 올보르 대학의 의과 대학 옆에 건설되고 있다. 양 기관의 물리적 통합은 혁신과 관련하여 이미 잘 구축된 지식의 교류 및 협업을 강화할 것이다.

올보르 대학 병원과 올보르 의과 대학(AAU)은 의료 관련 교육, 연구 및 혁신 제공이라는 비전을 공유한다. 이들은 혁신 및 긴밀한 협력에 역점을 두어 치료 및 돌봄의 개선을 위해 아이디어를 새로운 절차 수술과 제품으로 옮겨내는데 직원과 환자를 참여시킨다.

병원과 의과 대학 건물은 2022년에 문을 열 예정이다. 이들의 물리적 통합을 통해 강당, 강의실 등의 공유가 가능해져 두 전략적 파트너 간에 시너지가 창출된다. 건물과 이들이 공유하는 영역의 특징은 양 건물 사이를 오가는 직원과 학생들의 이동의 용이성을 보장할 것이다.

의료 공학 및 분자 생물학을 포함하는 의과 대학의 광범위한 의료 프로그램은 새로운 강의 시설에서 제공될 것이다. 의과생들의 전체 석사 과정은 의대와 대학 간 이미 구축된 길, 즉 오랜 시간 혁신적인 의료인과 학생 사이에 기

업가 정신을 불어 넣어준 유대 관계를 공고히 하기 위해 대학 시설에서 이루어진다.

양 기관의 통합으로 시설과 직원을 공유하는 새롭고 혁신적인 방식이 창출되어 자원을 더 잘 조정하고 활용하는데 도움이 될 것이다.



물리적 통합 및 공유 구역은 한 건물에서 다른 건물로의 직원과 학생의 이동 용이성을 보장할 것이다.



: 새 정신병원 침상의 원형.

사용자가 자신의 정신병원 침상을 디자인하다

● 사용자들을 민관 혁신 합작에 참여 시킴으로써 정신 질환 환자 병실용으로 새로운 종류의 침상이 디자인되었다. 환자와 직원 모두 이러한 이니셔티브를 환영했고 그 결과 새 침상 덕분에 환자의 웰빙이 향상되고 직원들의 근무 환경이 제고된다.

덴마크 남부 지역과 수도권 지역 간의 성공적인 협업으로 정신과 병동에 사용될 목적으로 이 새로운 침상이 개발되었다. 2년에 걸친 설계 단계 후, 소위 리질리언스 휴먼 라이프 케어베드(Resilience Human Life Carebed)가 2015년 가을 덴마크 남부 지역에 도입되었다. 후에 이것은 설계에 공헌했던 덴마크 북부 지역과 중부 덴마크 지역의 정신과 병동에 도입되었다.

이 침상은 개발 1일차부터 환자와 직원을 참여시켰던 아지텍(Agitek) 사가 제조한다. 그 결과 직원을 위한 안전하고 편리한 근무 환경을 보장하는 동시에 환자들의 아이디어를 구

현하는 데 있어서 큰 도움이 되는 무선의 배터리 구동 방식의 청소가 용이한 침대가 탄생했다.

이 침상은 정신 질환 환자의 자해 행위 방지에 효과가 있음이 입증되었으며 환자들은 이제

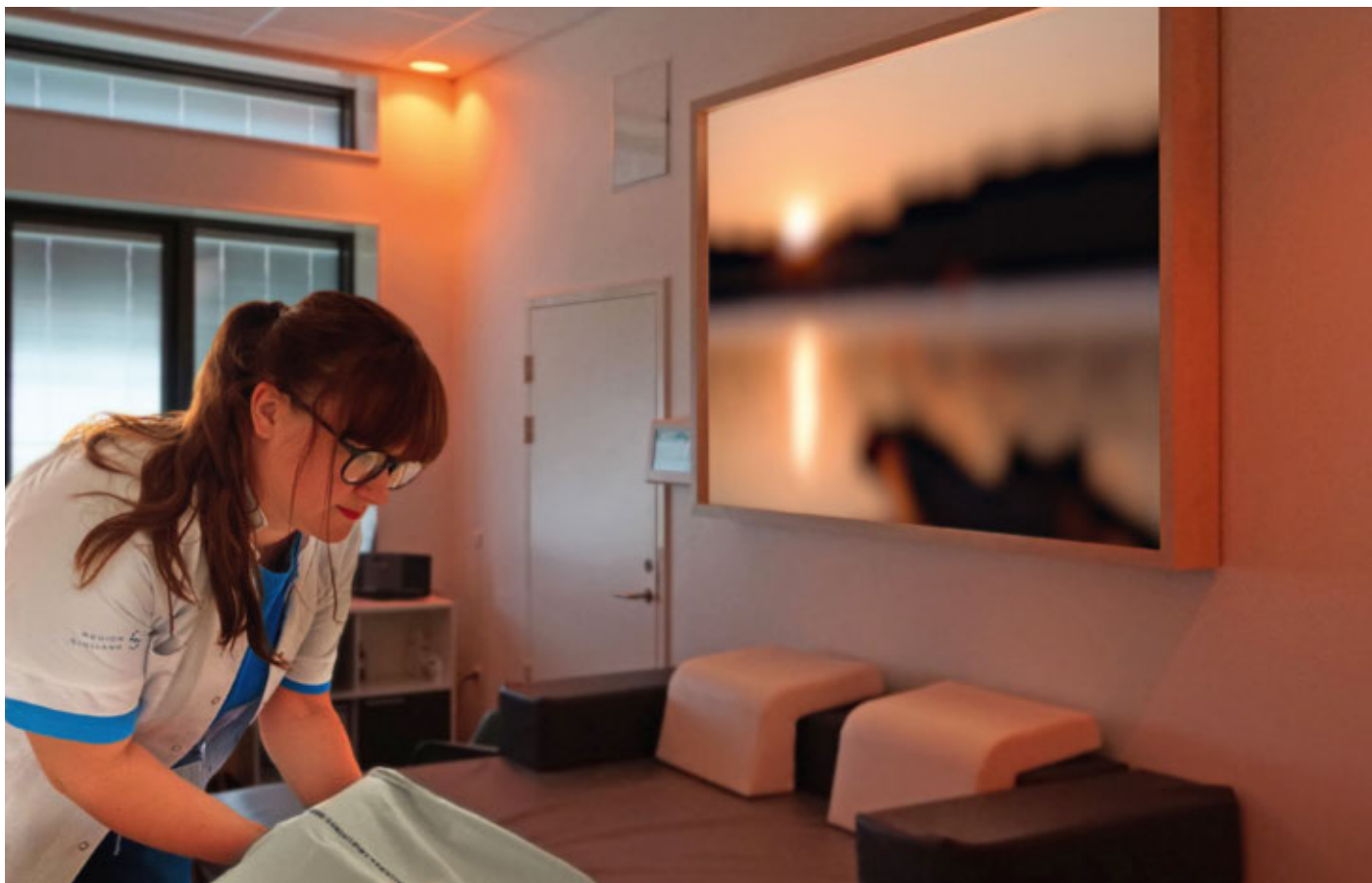
“개발 과정 중에는 침상과의 상호 작용에 있어서 직원과 환자 모두의 관점에 역점을 두었다. 그 결과로 사용자를 위한 그리고 사용자에 의한 완전히 새로운 종류의 침상이 탄생했다.”

입원 중에 숙면을 취하게 되었고 보다 마음이 편안하다고 말한다.

“목표는 디자인과 기능성 면에서 정신 질환 환자들을 돌보는 것의 기저를 이루는 가치에 기여하는 침상을 개발하는 것이었다. 개발 과정 중에는 침상과의 상호 작용에 있어서 직원과 환자 모두의 관점에 역점을 두었다. 그 결과로 사용자를 위한 그리고 사용자에 의한 완전히 새로운 종류의 침상이 탄생했다.” - 올러 라이토프(Ole Rytto), 덴마크 남부 지역의 정신 의학 전문 요양 담당관.

본 침상은 정상적인 일상 용도 및 스트레스를 받는 급박한 상황 모두에서 사용할 수 있도록 설계되었기 때문에 직원의 근무 환경을 개선시켰다.

사실
SenceCircle로 불리는 다기능 안락 쿠션을 통해 이 침상은 소파 또는 “컴포트 존”으로 바뀌게 된다.



새 모자실의 혁신적인 감각적 개념

- 새로운 감각적인 분만실 개념은 산모와 병원 직원 모두를 위한 전반적인 진정 효과를 통해 안락하고 내 집 같은 환경을 조성한다.

이 감각적인 분만실은 일반적인 분만실이 갖고 있는 주요 설비 이외에도 추가로 무드 조명과 사용자 친화적인 인터페이스가 갖춰진 특수 설계된 시청각 프로그램들이 마련되어 있다. 분만 병동에서 스트레스를 줄여주는 분위기를 조성하고 산모를 지원하는 이 감각적인 분만실은 또한 야간 근무 중 산파들을 위한 보다 나은 근무 환경을 보장한다.

질란트 지역의 슬라겔세 병원(Slagelse Hospital)은 덴마크 기업인 웨이브케어(Wavecare) 사의 감각적인 개념을 모든 분만실에 설치한 덴마크 최초의 병원으로 모든 분만 여성들이 이 감각적인 개념이 제공하는 긍정적 효과로부터 혜택을 입을 수 있는 기회를 제공한다.

“우리는 환자 중심의 혁신으로 환자 결과와 돌봄을 개선시키는 데 주력하고 있다. 우리는 신기술과 지식이 제공하는 기회를 포용한다. 따라서 우리가 신축 병원의 전체 모자 병동에 감각적인 분만실을 제공하는 것은 당연한 것이었다.” - 닐스 조지 리히스타인 라르센 (Niels Georg Reichstein Larsen), 슬라겔세 병원장.

본 개념은 덴마크 수도권 지역 내 북 질란트 병원과 웨이브케어 및 필립스 사 간의 긴밀한 민간 혁신 합작사업(PPP)으로 개발되었다. 본 개념을 지속적으로 다듬고 최적화 시킨 결과 혁신적인 실험 프로젝트에서 확장 가능한 솔루션으로 이어졌다.

일반 분만실에서의 476회의 분만과 감각적인 분만실에서의 313회의 분만(동일 기간, 북 질란트 병원)과 비교한 연구 결과에 따르면*

감각적인 분만실의 급성 제왕절개 비율은 6.4%,
일반 분만실의 급성 제왕절개 비율은 10.7%

* 2019년 국제 과학 저널 네이처에 발표됨

감각적인 분만실에서 출산한 산모를 대상으로 한 만족도 연구에 따르면,
93%의 산모는 전체 분만 과정에서 매우 긍정적인 효과가 있었음을 보고했고,
74%의 산모가 진통 과정에서 매우 긍정적인 효과가 있었음을 보고했다.



인체 공학적 병원 조명이 최소한의 침습 수술을 개선하다

- 덴마크는 입원 수술을 외래 치료로 대체하기 위한 노력을 기울이고 있다. 침습 수술 방법을 증가시키기 위해, 오르후스 대학 병원의 100개 이상의 수술실에 인체 공학적 조명이 설치되었는데 이는 덴마크 중부지역에서 근무 환경과 환자 안전에 높은 우선 순위를 둔다는 신호이다.

특수 보정된 색채의 조명은 최소 침습 수술 중 근무 여건을 개선하여 직원과 환자 모두의 웰빙에 유익하다.

“우리는 여러 시간 동안 수술을 하기 때문에 조명과 고화질의 화면 영상이 매우 중요하다. 새로 설치된 조명 덕분에 피로가 덜하고 눈의 부담도 줄어든다. 이는 중요한 변화로서 보다 잘 대처할 수 있는 힘을 준다. 녹색과 적색 조명은 매우 분명하고 쾌적한 대조를 제공한다.”
- 미켈 세이어-한센(Mikkel Seyer-Hansen), 오르후스 대학 병원 외과 의사.

환자가 수술실로 들어오면 따뜻하고 마음을 편안하게 해주는 조명이 반겨준다. 수술 중에는 수술실이 서로 다른 조명 구역으로 나누어지고 각 조명은 전문화된 수술 임무를 지원한다.

“새로 설치된 조명 덕분에 피로가 덜하고 눈의 부담도 줄어든다. 이는 중요한 변화로서 보다 잘 대처할 수 있는 힘을 준다. 녹색과 적색 조명은 매우 분명하고 쾌적한 대조를 제공한다.”

다. 녹색과 적색이 혼합된 조명은 우수한 이미지의 질을 보장하고 빛의 반사를 최소화하여 눈을 편안하게 한다. X선 촬영 중에는 적색 조명이 회색 톤의 이미지를 향상시킨다. 개복

술 중에는 수술 램프의 눈부심을 줄이기 위해 직원은 맞춤형된 백색등을 작동시킬 수 있다. 다음 수술 전 청소와 준비의 경우, 특수 개발된 백색등이 먼지와 혈흔을 부각시키고 주광을 증대시킨다.

직원과 조명 전문가 간 긴밀한 협업을 통해 각 수술실 및 전문 분야 별 맞춤형된 조명 환경 및 사용자 인터페이스 디자인을 가능케했다. 조명 솔루션은 덴마크의 조명 전문가인 크로마비소(Chromaviso)가 2006년에 개발했다. 오늘날, 스칸디나비아 전역에 100개 이상의 병원이 이 솔루션을 표준으로 채택했다.

사실
선구적 외과 의사와 조명 전문가들이 개발한 증거 기반의 인체 공학적 조명 솔루션은 실내 환경, 작업 흐름 및 전문가의 조정에 맞춤화된다.



: Køge 대학병원에서 사용을 위해 로봇을 테스트하고 있다.

환자 관리와 재활의 한 단계 업그레이드

- 질란트 지역의 Køge 대학 병원에서는 민관 혁신 합작사업의 일부로 개발된 로봇이 환자와 직원 모두의 이익을 위해 안전하고 유연한 환자 이송을 보장한다.

기존의 환자 이송 절차는 제약과 고비용으로 부담을 주었다. 이러한 이유로 Køge 대학 병원은 보다 유연한 환자 이송 시스템을 위해 로봇 솔루션을 모색했다.

병원과 블루 오션 로보틱스(Blue Ocean Robotics) 사가 참여한 혁신 프로젝트를 통해 옌덴 시 소재의 PTR 로봇츠(Robots) 사가 제조하는 PTR 로봇이 탄생했다. 연구 및 개발 과정은 모든 환자 이송 상황의 매핑과 수 백명의 관련 간병인 그룹의 대표자들을 인터뷰하는 것으로 시작되었다. 개발팀과 의료진 간의 긴밀한 협력의 결과인 이 가치 있는 현장과 사용자 테스트를 통해 지속적인 평가가 가능했고 최적의 로봇 기능이 구현되었다. 단순하고 직관적인 사용자 인터페이스 덕분에 안전하

고 유연한 환자 이송을 위해 누구나 사용 가능하다.

보다 광범위한 병원 직원의 그룹에게도 피드백과 의견을 구했다. 위생 전문가, 기술 직원 및 IT/통신 직원과의 긴밀한 협업으로 요구 사항을 파악하고 조기에 실행하며 로봇과의 상호 작용이 가능해졌다. 이 민관 혁신 프로젝트를 통해 병원은 환자 뿐만 아니라 간병인을 위한 보다 나은 환자 이송 옵션을 마련할 수 있었다.

“우리의 상업적 파트너들이 우리의 필요를 이해하고 충족시키는 것이 우리에게 매우 중요하다. PTR 로봇츠와의 긴밀하고 성공적인 파트너십은 새 로봇 개발 과정에서 우리의 의견이 제대로 반영되었음을 의미했다.” - 프랭크 한센(Frank Hansen), 코이게 대학 병원의 IT&자재부 프로젝트 수석 담당관.

“우리의 상업적 파트너들이 우리의 필요를 이해하고 충족시키는 것이 우리에게 매우 중요하다. PTR 로봇츠와의 긴밀하고 성공적인 파트너십은 새 로봇 개발 과정에서 우리의 의견이 제대로 반영되었음을 의미했다.”

사실

PTR 로봇은 Køge 대학 병원, 블루 오션 로보틱스 및 PTR 로봇츠의 다양한 그룹의 전문가들이 포함된 지역 민관 합작 사업으로 개발되었다.

미래의 덴마크 병원 건설

- 덴마크에서는 미래 의료 시스템의 변화하는 역할을 감안하면서 고도의 전문화된 새 병원들이 신축되고 있다. 외래 치료, 일관성 및 1차 진료, 병원 건설의 건축학적 측면 및 기술적 지원 시스템에 더 의존하는 것은 점점 더 많은 혁신을 요구하게 된다.

병원과 환자와의 관계와 이들의 독립성에 권한을 부여하고 강화하고자 하는 욕구에 갈수록 집중되면서 환자, 1차 부문 및 병원과의 새로운 협력 방안이 요구된다.

본 백서에서는 병원의 역할에 대한 새로운 요구로 형성되고 새로운 방식으로 치료를 제공하는 일관적인 의료 시스템이 갖춰진 덴마크 의료 시스템에서의 많은 변화들이 소개되었다.

힐링 건축은 환자의 흐름을 최적화하고 환자의 병원 체류 기간을 단축시키는 혁신적인 솔루션의 지원을 받고 환자들의 빠른 회복을 도와줄 목적의 병원 설계에서의 새로운 이니셔티브 중 하나이다.

디지털화와 자동화는 새로운 업무 방식, 기술 및 조직을 통해 병원 내 핵심 서비스의 효율적인 운영을 보장한다. 이를 통해 치료와 돌봄을 위한 자원이 확보되는 동시에 직원에게 보다 나은 건강 및 안전 환경이 제공된다.

이는 시작에 불과하다. 덴마크 병원의 역할은 환자들이 더 나은 품질의 치료와 치료 과정에서 자신들의 적극적인 참여를 기대하면서 지속적으로 변화를 거듭할 것이다. 기대 수명의

연장과 만성 질환을 앓고 있는 환자 수의 증가로 의료 시스템에서 새로운 사고 방식이 요구된다.

우리의 의료 시스템의 변모와 변화의 속도는 계속해서 빨라질 것이다. 앞으로의 전망은 다음을 포함한다:

- 스마트폰과 웨어러블 솔루션이 개별화된 건강 서비스 제공을 지원하기 위해 개발 중에 있으며 미래의 진단과 치료에 있어서 그 중요성이 점점 더해 갈 것이다.
- 덴마크에 시행되고 있는 국가적인 원격의료 솔루션은 환자가 보다 독립적이고 참여하는 역할을 맡게 할 것이다.
- 더 낮고 많은 표적치료를 보장하기 위하여 개인화된 의약품 전략이 시행되고 있다.

뒤이어 발간될 백서들은 이러한 발전 상황과 미래 병원에 미치는 영향에 대한 업데이트를 제공하게 될 것이다. 이전 발간물에서는 건강 서비스 제공에 있어서 현재의 주제와 관련한 혁신적인 덴마크의 솔루션의 총괄적인 개요를 확인할 수 있다.

새로운 덴마크 병원의 건설과 관련한 궁금한 사항은 헬스케어 덴마크에 문의 할 수 있다. 만일 덴마크의 혁신적인 솔루션을 보다 자세하게 배우기를 위하여 덴마크를 방문하기를 희망하는 경우에는 헬스케어 덴마크 홈페이지를 통해 대표단 방문을 신청할 수 있다.



헬스케어 덴마크 Healthcare DENMARK 에 관하여

- 헬스케어 덴마크는 덴마크의 의료 전문성과 혁신을 볼 수 있는 국제적 관문이다. 비영리 민간 파트너십으로서 우리의 목표는 의료 시스템 내에서 덴마크의 모범 사례를 국제적인 기준으로 만드는 것이다.

헬스케어 덴마크의 목표는 특정 제품이나 솔루션을 판매하 판매하거나 홍보하는 것이 아니라



· 한스 에릭 헨릭센, CEO

덴마크 의료 시스템의 중심 부분을 소통하는 것이다. 이를 달성하기 위해 우리는 의료 부문의 정치인, 의사결정자 및 언론인을 유치하여 이들로 하여금 덴마크에서 실제 시행되고 있는 의료 솔루션을 경험하게 하고 그 이면의

인물들을 만나도록 한다. 우리의 네트워크는 공공부문, 민간 기업 및 의료 분야의 기타 주체들의 광범위한 풀이며, 모두가 최상의 효율적인 의료 서비스의 제공하고 국경과 직업을 넘나들며 모범 사례를 공유하는데 전념한다.

“덴마크에서는 무엇보다 환자에 역점을 둠으로써 효율성과 질적 제고를 위한 노력과 더불어 다양한 혁신적인 솔루션을 얻게 되었다. 나는 덴마크의 솔루션과 전문성이 전 세계의 건강에 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 확신한다.” - 덴마크 왕세녀

세계적으로 명성 있는 덴마크의 의료 시스템에 대해 더 많은 것을 배우기를 원한다면 우리가 회의 일정 및 공공 및 민간 부문에서 일반인의 접근이나 만남이 허용되지 않는 구역과 인물들을 방문하고 접견할 수 있도록 맞춤 견학 프로그램 수립하는 것을 도울 수 있을 뿐만 아니라 지역 숙박 시설 및 교통편을 안내해드릴 수 있다.



· 헬스케어 덴마크의 홍보대사인 덴마크 왕세녀

헬스케어 덴마크는 본 서비스를 정치인, 관련 고위 경영진급의 전문가, 의료 시스템 분야의 언론인들에게 제공할 국가적, 정치적 권한을 갖는다.

다음은 덴마크 의료 시스템 내에서 공공과 민간 부문의 핵심 주체들로 구성된 파트너 단체로서 이 민간 합작의 이니셔티브를 지원한다. 보건부(Ministry of Health), 산업부(Ministry of Industry), 비즈니스 및 재정부(Business and Financial Affairs), 덴마크 외교부(Ministry of Foreign Affairs of Denmark), 덴마크 지역(Danish Regions), 덴마크 남부지역(Region of Southern Denmark), 덴마크 북부지역(North Denmark Region). 올보르 시, 남부 덴마크 대학교, 올보르 대학교, 덴마크 산업연합, 덴마크 상공회의소, 덴마크 수출협회, 덴마크 케어, 팔크(Falck), 시스테매틱 인텔리전트 시스템스, 레바 이노베이션, 모바인 인더스트리얼 로보츠, UVD 로보츠, 오픈텔레헬스, KMD, 링소에(Lyngsoe) 시스템즈, 웨이브케어, 이쿠라 코퍼레이트 헬스, 프레살리트, UCL.

덴마크 왕세녀는 헬스케어 덴마크의 홍보대사이다.

전 세계에서 최고의, 그리고 가장 많은 의료 서비스 제공자들의 일부에 관한 보다 자세한 내용이나 전 세계에서 미래를 대비하는 의료 부문의 이해당사자들과의 만남을 요청하려면 www.healthcaredenmark.dk에 방문하십시오.



가장 최근 소식은 뉴스레터를 통해 확인하시고 healthcaredenmark.dk에 방문하셔서 등록하십시오!

