

Det nye sykehusbygget på Østmarka integrerer behandling, innovasjon og søvnforskning



Håvard Kallestad

Psykologspesialist, Ph.d. Forskningsleder søvngruppen ved NTNU Institutt for Psykisk Helse / St. Olavs Hospital, Østmarka



Kaia Kjørstad

Psykolog, Ph.d.-stipendiat ved NTNU



Daniel Vethe

Psykolog, Ph.d.-stipendiat ved NTNU



Cecilie Lund Vestergaard

Lege, Ph.d.-stipendiat ved NTNU



Patrick Faaland

Psykolog, Ph.d.-stipendiat ved NTNU



Knut Langsrud

Seksjonsoverlege St. Olavs Hospital, Østmarka

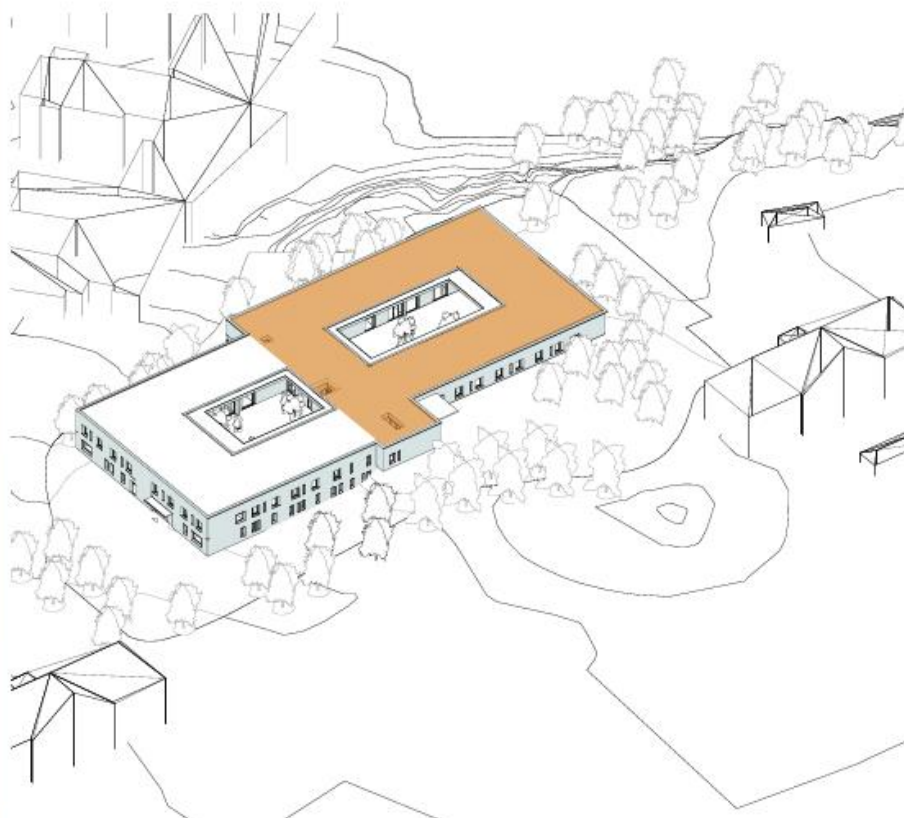
Da det skulle bygges et nytt sykehusbygg for akuttinnleggelser i psykisk helsevern ved St. Olavs Hospital i Trondheim, ønsket vi å bruke kunnskap om søvn, døgnrytmer og ny teknologi til å lage et terapeutisk sykehusbygg som samtidig er en infrastruktur for forskning.

Akuttinnleggelser i psykisk helsevern

Pasienter som legges inn på en akuttpost i psykisk helsevern (heretter kalt akuttpost) har behov for øyeblikkelig behandling og observasjon av psykiske lidelser. Dette kan være alvorlige tilstander hvor pasientene ikke er i stand til å opprettholde grunnleggende funksjoner og én av fem pasienter er tvangsinnlagte. Det har vært liten grad av innovasjon og utvikling av nye behandlingstiltak og observasjonsmetoder for denne pasientgruppen siste 50 år. Medisinene som brukes har ofte bivirkninger og medikamentfrie tiltak har vært etterspurt av både helseministeren og pasientforeninger. En utfordring har vært at det finnes få medikamentfrie behandlingstiltak som har dokumentert effekt for pasienter i den akutte fasen av en psykisk lidelse. Det er derfor et stort behov for utvikling av nye, fortrinnsvis medikamentfrie,



Alle pasientrom og fellesareal på den ene halvdel av akuttposten har et blåblokkert lysmiljø mellom kl 1830 og kl 0650. Samtidig går det ned en gardin med en blåblokkerende folie foran vindu på pasientrom for å hindre at blått lys fra dagslys kommer inn i avdelingen.



Oversiktsbilde som viser den nye akuttposten. De 40 sengerommene er plassert på utsiden mot bygget, mens fellesareal vender inn mot de to atriumene. Halve avdelingen (markert med oransje) er blåblokkert på kveldstid, den andre halvparten har normalt lys. De to halvpartene er ellers identiske.

behandlingsmetoder som kan være tillegg til ordinær behandling for denne pasientgruppen.

Søvn- og døgnrytmeforstyrrelser blant pasienter med psykiske lidelser

En fellesnevner for pasienter diagnostisert med psykiske lidelser er at mange også har søvn- eller døgnrytmeforstyrrelser (1, 2). Forskning fra akuttposten på St. Olavs Hospital, Østmarka, har vist at pasienter som legges inn her ofte har søvnvansker og stor variasjon i søvnmønsteret sitt fra dag-til-dag (3). Disse søvnvanskene er assosiert med lange innleggelser og aggresjon dagen etter (3, 4), og vi tror derfor det kan være spesielt viktig å bedre søvnkvaliteten og stabilisere døgnrytmen til denne pasientgruppen.

Effektene av lys og mørke på mennesker

Nesten alle levende organismer uttrykker en form for synkronisering til solens lys-mørke sykklus. Denne synkroniseringen er ofte omtalt som sirkadianske rytmer eller døgnrytmer. Lys og mørke er de viktigste tidsgiverne til menneskets døgnrytme, som sørger for at døgnrytmen hele tiden er optimalt justert i forhold til våre omgivelser. Effekten av lys og mørke på mennesker er imidlertid forskjellig til ulike tider på døgnet (5-8). Eksponering for lys på kvelden og mørke på morgenen kan gjøre oss til mer B-mennesker, mens mørke på kvelden og lys på morgenen kan gjøre oss til mer A-mennesker.

Vi bruker øynene til mer enn å se

På 1990- og 2000-tallet oppdaget forskere at netthinnen i øyet, i tillegg til tapper og staver, også besto av en type fotosensitive

celler (ipRGC) som er mest sensitive for den blå delen av lysspekteret (9). Disse fotosensitive cellene sender informasjon til vår biologiske klokke i hjernen (suprachiasmatiske kjerne; SCN) om miljøets lysforhold, og derfor også miljøets tid. Dersom den blå delen av lysspekteret blokkeres, vil dette kunne ha samme effekt på døgnrytmen som å oppholde seg i mørke (10). På denne måten kan vi skape et «kunstig» mørke gjennom å blokkere blått lys. Dette innebærer at øyet kan se omgivelsene samtidig som vår biologiske klokke «tror» det er mørkt.

Fra basalforskning til (krono)terapi

Intervensjoner der en forsøker å behandle psykiske lidelser gjennom påvirkning av søvn og døgnrytme kalles også «kronoterapi». De viktigste intervensjonene er lys, mørke, våkenterapi, og

søvnfaseforskyvning. Det har lenge vært klart at lysterapi på morgenen er god behandling for depresjon (11, 12). Parallelt med forskning på de fotosensitive cellene har man også begynt å utforske betydningen av mørke om kvelden og natten for pasienter med alvorlig psykisk lidelse. Dette ble først gjort med beskrivelser av enkle kasus (13, 14), så gjennom en studie i Milano der pasienter innlagt for en manisk episode oppholdt seg i et helt mørkt rom fra kl 18:00 til kl 08:00 neste morgen (15). Denne «mørketerapien» hadde god effekt og allerede i løpet av tre dager opplevde flere av pasientene en betydelig bedring. Nylig viste forskere i Bergen at i stedet for å være i et helt mørkt rom, kan en brille som blokkerer blått lys benyttes. Etter bruk av slike briller fra kl 18:00 til kl 08:00, oppnådde pasienter med manisk episode en vesentlig bedring etter syv dager sammenlignet med kontrollgruppen som brukte blanke briller (16). Disse effektene blir tilskrevet mindre stimulering av de fotosensitive ipRGC-cellene på kvelden og natten, noe som forsterker den biologiske klokken oppfatning av at det er kveld og dermed også stabiliserer døgnrytmen. Å blokkere blått lys og dermed skape et «kunstig mørke», kan altså være terapeutisk for pasienter med alvorlige psykiske lidelser.

Teknologiske muligheter Lysdioder (LED)

Moderne LED-lys teknologi består oftest av tre lysdioder med tre ulike farger – rød, grønn og blå – som lyser samtidig. Det er mulig å programmere dette slik at diodene lyser med ulik intensitet til ulike tider på døgnet. På bakgrunn av forskningen beskrevet ovenfor har lyskildene i akuttposten på Østmarka blitt programmert slik at den blå dioden skrur av og den grønne dioden reduseres på kvelden og natten. Dermed skaper vi et blåblokkert lysmiljø i hele avdelingen og alle innlagte pasienter vil potensielt kunne få behandling med mørketerapi gjennom å oppholde seg i avdelingen.



Halve bygget har normal lysmiljø hele døgnet, den andre halvdel har blåblokkert lysmiljø på kvelden. Når den blåblokkerte belysningen er aktivert, oppleves lyset som oransje.

Sensorteknologi

Dagens praksis i en akuttpost er at nattevaktene går inn på pasientenes rom minst to ganger i timen, ofte hyppigere, gjennom hele natten for å gi tilsyn og eventuelt hjelp, samt avverge potensielt kritiske situasjoner. Problemet med slike rutiner er at de kan være forstyrrende for pasientene og oppleves invaderende da de gjerne blir vekket to ganger i timen grunnet tilsyn som blant annet gis for å undersøke om pasienten sover (17). For å unngå dette har vi installert en ny sensorteknologi i taket på

alle rom på akuttposten på Østmarka. Som del av et forskningsprosjekt undersøker vi om dette kan brukes til å avgjøre om pasienter sover eller er våkne, uten at vi trenger å ha utstyr festet på kroppen til pasientene (les også Hanne Siri Heglum sin artikkel i denne utgaven av SØVN). Teknologien gir ikke et visuelt bilde av rommet, og det vil derfor ikke være mulig å se konkret hva som foregår på der, men teknologien kan potensielt brukes i sann tid og dermed gi personalet informasjon om en pasient sover eller er våken. Samtidig vil den



kunne gi informasjon til behandlende leger og psykologer om hvordan pasientens søvnmønster utvikler seg i løpet av innleggelsen.

Samarbeid med brukerrepresentanter

Utviklingen av sykehusbygget har foregått i samarbeid med brukergrupper fra tidlig planleggingsfase av bygget. Det har vært et spesielt fokus på at den blåblokkerte belysningen ikke skal være til ubehag for innlagte pasienter, og brukerrepresentantene har deltatt i testing av lyset samt planlegging av forskningsprosjekter som gjennomføres i bygningen. Det ble også arrangert en åpen kveld der alle innbyggere

i Trondheim og omegn som ønsket det kunne komme til avdelingen og oppleve hvordan det er å oppholde seg i det nye sykehusbygget. Brukerrepresentantene har fremhevet at sensorteknologien vil kunne gi økt trygghet til pasientene fordi den kan bidra til økt sannsynlighet for raskt å få hjelp ved behov og samtidig bedre muligheter til å få sove uavbrutt.

Forskningsinfrastruktur

Akuttposten er utformet slik at det skal være mulig å undersøke effekten av de ulike lysmiljøene. Det er totalt 40 pasientrom fordelt på to identiske avdelinger med 20 pasientrom hver (se figur 1). Med

unntak av at en avdeling har normal sykehusbelysning hele tiden og den andre avdelingen har blåblokkerte lyskilder på kveld og natt, er alt annet likt og personalet roterer mellom de ulike avdelingene. Sensorene er installert på alle pasientrom.

Forskningsprosjekter

Selv om installasjonen av blåblokkerte lyskilder er basert på den ovennevnte forskningen, er det fortsatt usikkert om dette faktisk bidrar til bedring for pasientene når det brukes i stor skala slik som på Østmarka. Vi har flere pågående forskningsprosjekter som vi håper kan gi svar på hvordan den nye akuttposten, med



I utviklingen av bygget var det viktig at pasienter fortsatt skulle kunne ha utsyn fra rommene, men samtidig må blått lys fra omgivelsene filtreres for at det skal være en effekt. Løsningen ble en rullegardin med en blåblokkerende folie som automatisk går opp og ned samtidig som belysningen er blåblokkert. Tilsvarende er det folie på TVer og pasienter får tilbud om å feste blåblokkerende folie på mobiler, nettbrett og laptop.

lys- og sensorteknologi, fungerer i praksis. Alle studiene er godkjent av regional etisk komité.

Prosjekt 1: Før den nye akuttposten ble åpnet for normal drift gjennomførte vi et randomisert overkrysningsforsøk med 12 friske personer. Hovedformålet var å undersøke om det å oppholde seg i det blåblokkerte lysmiljøet påvirket søvn og døgnrytme, og om det eventuelt var

bivirkninger knyttet til det blåblokkerte lysmiljøet. Deltakerne bodde til sammen 10 dager i akuttposten, 5 dager i det normale lysmiljøet og 5 dager i det blåblokkerte lysmiljøet. Vi målte deltakernes utskilling av melatonin før, under og etter oppholdet, i tillegg til søvnighet på kveldene og søvn gjennom natten. Vi undersøkte også bivirkninger knyttet til oppholdene. Studien er registrert med identifikasjonsnummer ISRCTN12419665.

Prosjekt 2: For å undersøke om det å være innlagt i den blåblokkerte avdelingen fører til bedre behandlingsresultat sammenlignet med avdelingen med normal belysning, gjennomfører vi nå en randomisert kontrollert behandlingsstudie. Ved innleggelse er det loddtrekning om pasientene får rom i avdeling med blåblokkert eller normalt lys. Behandlingsstudien gjennomføres som del av ordinær klinisk drift og alle pasienter som legges inn blir spurt om deltakelse. Hovedformålet vårt er å undersøke om pasientene i blåblokkert avdeling har raskere bedring, blir raskere utskrevet, sover bedre og har mindre behov for medikamenter. Vi ønsker også her å undersøke om det er eventuelle bivirkninger knyttet til det blåblokkerte lyset. Målsetningen er at 400-500 innleggelse blir inkludert i dette forskningsprosjektet. Studien er registrert på ClinicalTrials.gov med identifikasjonsnummer NCT03788993 og forskningprotokollen til studien er offentlig tilgjengelig (18).

Prosjekt 3: Alle sykepleierne som jobber på den nye akuttposten blir invitert til å delta i et forskningsprosjekt der vi undersøker hvordan det oppleves å arbeide i det blåblokkerte lysmiljøet og om dette påvirker de ansattes søvn og døgnrytme. Studien er registrert med identifikasjonsnummer ISRCTN21603406.

Prosjekt 4: Vi ønsker å undersøke hvor nøyaktig sensorene er målt mot eksisterende gullstandarder for søvnmåling. I prosjekt 1 brukte vi derfor polysomnografi, aktigrafi og sensorer til å måle søvn slik at vi kan teste hvor nøyaktige de er i forhold til hverandre. Vi ønsker også å undersøke hvor nyttig det å ha sanntidsmålinger av pasientens søvn er for nattpersonalet og for pasienter.

Mulige implikasjoner og fremtidige forskningsprosjekter

Vi ønsker å bruke tilgjengelig kunnskap om søvn og døgnrytmer sammen med ny teknologi for å bidra til innovasjon og utvikling av nye behandlingstiltak og observasjonsmetoder for pasienter i

psykisk helsevern. Dette har i liten grad blitt gjort tidligere. Forskningsprosjektene som gjennomføres i den nye akuttposten på Østmarka vil derfor kunne bidra med informasjon om hvorvidt de teknologiske nyvinningene er nyttige for pasientene. Dersom det er mulig å bruke lys- og sensorteknologi til å forbedre behandling og observasjon vil dette kunne være relevant også for andre deler av helsevesenet hvor dårlig søvn og nattlig tilsyn av pasienter også er en utfordring.

I disse første prosjektene på Østmarka har vi fokusert på effekten av å lage et kunstig mørke på kvelden, men vi vil også undersøke effekten av andre eller flere kronoterapeutiske tiltak samtidig. Det er

installert en kraftig lysvegg i spisearealet (15.000 lux målt på 1 meters avstand) og det er mulig å justere LED belysningen til å bli mer lyssterk og ha et lysspekter som inneholder mer blått lys på dagtid. I fremtidige forskningsprosjekter vil en kunne undersøke øket lyseksponering på dagtid sammen med kunstig mørke om kvelden. Det er også mulig å kombinere våkenterapi med lys og mørketerapi. Vi tror forskningen på lys- og sensorteknologi vil kunne være en viktig vei videre i akuttbehandling av alvorlige psykiske lidelser.

Forskningsstøtte

St. Olavs Hospital, NTNU, Extrastiftelsen Rådet for Psykisk Helse, SOVno.

Samarbeidspartnere

Selskapet som utvikler sensorteknologien, Novelda AS, har gitt oss alle enhetene som er installert på akuttposten som del av et forsknings- og utviklingsprosjekt. Elotec/AH-tek utvikler programvaren som skal brukes av sykepleiere og behandlere på akuttposten for å lese av sensorteknologidata. Professor Barbara Mathusiak ved institutt for arkitektur NTNU har bistått med laborietesting av vindusfolier og lyskilder for å kontrollere at de er blåblokkerte. Prosjektet 3 ledes av Øystein Vedaa ved FHI / NTNU. Prosjekt 4 utføres i samarbeid med Morten Engstrøm ved NTNU / St. Olavs Hospital, avdeling for klinisk nevrofysiologi og og Hanne Siri Heglum ved NTNU / Novelda AS.

REFERANSER

1. Kallestad H, Hansen B, Langsrud K, Ruud T, Morken G, Stiles TC, et al. Impact of sleep disturbance on patients in treatment for mental disorders. *BMC Psychiatry*. 2012;12:179.
2. Wulff K, Gatti S, Wettstein JG, Foster RG. Sleep and circadian rhythm disruption in psychiatric and neurodegenerative disease. *Nature reviews Neuroscience*. 2010;11(8):589-99.
3. Langsrud K, Vaaler AE, Kallestad H, Morken G. Sleep patterns as a predictor for length of stay in a psychiatric intensive care unit. *Psychiatry Res*. 2016;237:252-6.
4. Langsrud K, Kallestad H, Vaaler A, Almvik R, Palmstierna T, Morken G. Sleep at night and association to aggressive behaviour; Patients in a Psychiatric Intensive Care Unit. *Psychiatry Res*. 2018;263:275-9.
5. Foster RG, Wulff K. The rhythm of rest and excess. *Nature reviews Neuroscience*. 2005;6(5):407-14.
6. LeGates TA, Fernandez DC, Hattar S. Light as a central modulator of circadian rhythms, sleep and affect. *Nature reviews Neuroscience*. 2014;15(7):443-54.
7. Nowozin C, Wahnschaffe A, Rodenbeck A, de Zeeuw J, Hadel S, Kozakov R, et al. Applying melanopic lux to measure biological light effects on melatonin suppression and subjective sleepiness. *Curr Alzheimer Res*. 2017.
8. Stothard ER, McHill AW, Depner CM, Birks BR, Moehlan TM, Ritchie HK, et al. Circadian Entrainment to the Natural Light-Dark Cycle across Seasons and the Weekend. *Curr Biol*. 2017;27(4):508-13.
9. Brainard GC, Hanifin JP, Greeson JM, Byrne B, Glickman G, Gerner E, et al. Action spectrum for melatonin regulation in humans: evidence for a novel circadian photoreceptor. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*. 2001;21(16):6405-12.
10. Sasseville A, Paquet N, Seignyn J, Hebert M. Blue blocker glasses impede the capacity of bright light to suppress melatonin production. *J Pineal Res*. 2006;41(1):73-8.
11. Golden RN, Gaynes BN, Ekstrom RD, Hamer RM, Jacobsen FM, Suppes T, et al. The efficacy of light therapy in the treatment of mood disorders: a review and meta-analysis of the evidence. *Am J Psychiatry*. 2005;162(4):656-62.
12. Tuunainen A, Kripke DF, Endo T. Light therapy for non-seasonal depression. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004(2):CD004050.
13. Wehr TA, Turner EH, Shimada JM, Lowe CH, Barker C, Leibenluft E. Treatment of rapidly cycling bipolar patient by using extended bed rest and darkness to stabilize the timing and duration of sleep. *Biol Psychiatry*. 1998;43(11):822-8.
14. Wirz-Justice A, Quinto C, Cajochen C, Werth E, Hock C. A rapid-cycling bipolar patient treated with long nights, bedrest, and light. *Biol Psychiatry*. 1999;45(8):1075-7.
15. Barbini B, Benedetti F, Colombo C, Dotoli D, Bernasconi A, Cigala-Fulgosi M, et al. Dark therapy for mania: a pilot study. *Bipolar Disord*. 2005;7(1):98-101.
16. Henriksen TE, Skrede S, Fasmer OB, Schoeyen H, Leskauskaite I, Bjorke-Bertheussen J, et al. Blue-blocking glasses as additive treatment for mania: a randomized placebo-controlled trial. *Bipolar Disord*. 2016;18(3):221-32.
17. Veale D. Against the stream: intermittent nurse observations of in-patients at night serve no purpose and cause sleep deprivation. *BJPsych Bull*. 2019;1-3.
18. Scott J, Langsrud K, Vethe D, Kjørstad K, Vestergaard CL, Faaland P, et al. A pragmatic effectiveness randomized controlled trial of duration of psychiatric hospitalization in a trans-diagnostic sample of patients with acute mental illness admitted to a ward with either blue depleted evening lighting or normal lighting conditions. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.2.379/v1>. 2019.