

## **Lysforurensing, utfordringer i det urbane rom.**

Hvilke utfordringer planaktører i Kristiansand møter med minimering av lysforurensing og hvilke implikasjoner det har på bærekraft

EVEN ANDRE VRÅLSTAD

VEILEDER

Laura Tolnov Clausen

**Universitetet i Agder, 2022**

Fakultet for samfunnsvitenskap

Institutt for global utvikling og samfunnsplanlegging

Master

## Innholdsfortegnelse

### Innhold

<b>Innholdsfortegnelse</b> .....	2
<b>Sammendrag</b> .....	5
Abstract.....	6
<b>Forord</b> .....	7
1.0 Introduksjon.....	8
1.1 Problemstilling.....	11
1.2 Oppgavens formål og plassering i litteraturen .....	11
1.3 Oppgavens struktur .....	12
2.0. Hva sier litteraturen om lysforurensing? .....	13
2.1 Lysforurensings opprinnelse .....	13
2.1.1 Teknologisk utvikling .....	14
2.2 Tap av biologisk mangfold.....	15
2.2.1 Effekter på dyr.....	16
2.2.2 Eksempler fra dyrelivet.....	17
2.2.3 Fugler .....	18
2.2.4 Livet i havet.....	18
2.3 På mennesker .....	19
2.4 På nattehimmelen.....	20
2.5 Utslipp og økonomi.....	21
3.0 Teoretisk rammeverk.....	22
3.1 Rom og Sted.....	22
3.2 Lefebvres romlige triade .....	22
3.2.1 Det fysiske rom.....	22
3.2.2 Det planlagte rom .....	23
3.2.3 Det levde rom .....	23
3.3 Trygghetsfølelse .....	25
3.3.1 Lys og trygghet .....	25
3.3.2 Kvinner i byrom .....	26
3.3.3 Mørkets kulturelle konstruksjon .....	27
3.4 Opplevelse av lys og mørke.....	28
3.5 Mørke som en kvalitet .....	29
3.6 Utvikling i belysningspraksis.....	29
3.7 Bærekraftig utvikling.....	31

3.7.1 Klima og miljø .....	31
3.7.2 Økonomi.....	32
3.7.3 Sosial dimensjon .....	33
4.0 Metode .....	33
4.1 Metode for innsamling av empiri.....	34
4.2 Intervju.....	34
4.2.1 Gjennomføring av intervju .....	35
4.2.2 Utvalg av informanter.....	35
4.2.3 Utvalg 1 .....	36
4.2.4 Svakheter i utvalget .....	37
4.2.5 Utvalg 2 .....	38
4.2.6 Svakheter i utvalget .....	39
4.2.7 Prøvestørrelse (Sample size) .....	39
4.3 Metode for analyse .....	40
4.3.1 Tematisk analyse .....	41
4.3.2 Fortolkning av datamaterialet .....	42
4.4 Forskningskvalitet.....	42
4.5 Etske vurderinger .....	43
5.0 Analyse .....	45
5.1 Lysforurensing i et økonomisk perspektiv.....	45
5.1.1 Markedets innflytelse på det planlagte rom.....	46
5.1.2 Samarbeid med markedet .....	48
5.2 Lysforurensing i et energi og klimaperspektiv .....	50
5.2.1 Biologisk mangfold.....	50
5.2.2 Energibruk og LED belysning .....	52
5.2.3 Fargetemperatur og energibruk.....	54
5.2.4 Energi diskusjonen og lysforurensing .....	56
5.3 Lysforurensing i et sosialt perspektiv .....	57
5.3.1 Trygghetsfølelse .....	57
5.3.2 Folk i gatene.....	61
5.3.3 Kultur og trygghet.....	63
5.3.4 Opplevelsen av mørke.....	66
5.3.5 Estetikk og atmosfære .....	69
5.3.6 Helse.....	72
6.0 Diskusjon .....	73
6.1 De største utfordringene i byrom.....	74
6.1.1 Marked versus kommune.....	75

6.2 Innbyggernes erfaringer .....	76
6.2.1 Opplevelse av belysning .....	77
6.2.2 Opplevelsen av mørke .....	77
6.3 Bærekraft.....	78
6.3.1 Miljømessig bærekraft .....	78
6.3.2 Økonomisk bærekraft.....	78
6.3.3 Sosial bærekraft .....	79
6.3.3 Balansegang .....	80
7.0 Oppsummering .....	81
7.1 Videre forskning .....	83
7.1.1 Biologisk mangfold .....	83
7.1.2 Case, marked og kommune .....	83
7.1.3 Offentlig kunnskap.....	84
7.1.4 Universell utforming.....	84
7.1.5 Mørkets kvaliteter .....	84
Litteraturliste .....	85
Figurliste .....	89
Vedlegg.....	90
Vedlegg 1. Intervjuguide for innbyggere.....	90
Vedlegg 2. Intervjuguide for planaktører .....	91



Figur 1. Universitetet i Agder på kveldstid. Foto: Privat, Vegard Trovatn

## **Sammendrag**

I denne masteroppgaven har jeg utforsket temaet lysforurensing. Gjennom kvalitative dybdeintervjuer og en tematisk analyse har jeg sett på hvilke utfordringer planaktører i Kristiansand møter når de belyser byrom og sett på hvilke implikasjoner dette har på lysforurensing. Innbyggere har også blitt intervjuet om hvordan de opplever belysning i Kristiansand. Det hele ble til slutt sett i en bærekraftssammenheng der jeg diskuterte hvilke implikasjoner lysforurensing har på bærekraft. Oppgaven utforsker lysforurensing fra et økonomisk, miljømessig og sosialt perspektiv.

Funnene indikerer at planaktørene ofte møter motstridende hensyn når de belyser uterom. Det ble funnet at markedet spiller en sentral rolle for hvorfor lysforurensing er så vanskelig å håndtere i byrom der økonomiske incentiver står i veien for planaktørenes evne til å minimere lysforurensing samtidig som de opprettholder en jevn og trygg belysning for innbyggerne. Fra innbyggernes perspektiv, har de fleste ikke et sterkt forhold til lysforurensing som indikerer mangel på offentlig kunnskap om temaet. Innbyggerne nevnte derimot atmosfære i henhold til fargetemperatur og pekte på noen positive kvaliteter med mørke.

Lysforurensing er et komplekst tema, men har klare sammenhenger med bærekraft, spesielt i henhold til miljømessig bærekraft som inkluderer utslipp og strømforbruk, men også bevaring av biologisk mangfold gjennom reduksjon av lysmengde samt lys i det blå fargespekteret. Økonomisk bærekraft var noe vanskeligere å gjøre rede for, uten å kun peke på driftskostnader. Den sosiale dimensjonen med hovedsakelig fokus på trygghet, er dominerende for hvorfor planaktører belyser i utgangspunktet, men markedet gjør det vanskelig å oppnå dette uten at det fører til mye lysforurensing. Lysforurensing er et lite diskutert tema innen bærekraftig utvikling, men funnene mine indikerer at det burde bli mer diskutert.

## **Abstract**

In this master thesis I have explored the topic of light pollution. With the use of qualitative in-depth interviews and a thematic analysis, I have examined what challenges planner in Kristiansand face when they plan lighting infrastructure in urban spaces and what implications those challenges might have on light pollution. Inhabitants from Kristiansand have also been interviewed about their experiences with outdoor lighting in Kristiansand. The findings were also looked at in a sustainability perspective where I discussed what implications light pollution has on sustainability. The thesis then looks at light pollution from an economic, environmental, and social perspective.

The findings indicate that planners face conflicting considerations when planning for urban lighting. The findings show that the market plays an important role in why it is so difficult to limit light pollution in urban areas, where economic incentives limit the planner's opportunity to minimize light pollution while maintaining lighting that is even and safe for the inhabitants. From the inhabitant's perspective, they do not have a strong relationship to the term light pollution, which indicates a lack of public knowledge. The inhabitant did, however, have opinions on atmosphere in relation to color temperature and pointed to some positive aspects of maintaining more darkness.

Light pollution is a complex topic, but has a clear connection to sustainability, especially environmental sustainability which include emissions and power usage, and the maintenance of biodiversity through the reduction of light levels and lights in the blue color spectrum. Economic sustainability is more difficult to discuss without only pointing at operating costs. Social sustainability focuses primarily on safety, and is the dominant focus of planners, but the market makes it challenging for planners to maintain safety without causing a great deal of light pollution. Light pollution is rarely discussed in relation to sustainability, but the findings indicate that it should be discussed more in the future.

## **Forord**

Denne masteroppgaven markerer slutten på min studietid ved Universitetet i Agder. Oppgaven er skrevet som en del av min masterstudie i Global utvikling og samfunnsplanlegging – spesialisering i Samfunnsplanlegging, by- og regionalutvikling, våren 2022.

Det har vært en utrolig spennende og lærerik prosess å skrive denne masteroppgaven. Jeg valgte tema etter egen interesse og ønske om å sette lysforurensing på dagsorden. Jeg har lært mye om temaet og har fått interesse om å jobbe mer med temaet i fremtiden.

Jeg ønsker å takke de som har støttet meg både faglig og sosialt dette vårsemesteret. Takk til min veileder Laura Tolnov Clausen som har vært svært hjelpsom gjennom hele prosessen og lært meg mye om akademisk skriving.

Takk til mine medstudenter som har bidratt med moralsk støtte gjennom hele semesteret. Dere vet hvem dere er!

Takk til mine informanter som var villige til å stille til intervju og ga meg innsiktsfull informasjon.

Kristiansand, Juni 2022

Even Andre Vrålstad

## 1.0 Introduksjon

Mørke har i flere århundrer hatt en rekke negative assosiasjoner gjennom kultur, litteratur og religion. Lys har blitt sett på som den positive energien som gir liv til verden og stiller seg til kontrast med mørke som symboliserer alt fra farlige ånder og hekserier til død (Edensor, 2013, s. 422 - 423). De negative assosiasjonene med mørket utviklet seg videre fra middelalderen til moderne tid og kan argumenteres for å bidra til en frykt for mørket. Denne betydningen av lys og mørke har fått mer oppmerksomhet i kontemporær, stedsbasert forskning (Rudolph et al., 2016, s. 81). Globale belysningspraksisser har ofte en intensjon om å skape gode, og trygge byrom, men moderne belysning har også blitt kritisert for å bidra til overbelysning der lys blir misbrukt, misforstått eller oversett som en romlig kvalitet (Edensor, 2015, Rudolph et al., 2016). Dette har gjort at noen forskere har blant annet stilt seg kritisk til hvordan vi mennesker konseptualiserer lys og mørke. Edensor (2015) stiller seg svært kritisk til hvordan lys blir anvendt i moderne praksis og anmoder en "re-kalibrering av vårt forhold til lys og mørke". Edensor uttrykker at dersom overbelysning skal bli tatt hånd om, bør det også ligge en forståelse av bærekraft bak overbelysning, der energibortkastelse og unødig belysning, blir tatt hånd om med nye og mer innovative belysningsstrategier som produserer et mørkere bybilde.

“In any case, in an era of overillumination and energy wastage, excess lighting will invariably be curbed, heralding a return to darker urban nightscapes, more innovative lighting strategies and a recalibration of the relationship between light and dark.”  
(Edensor, 2015, s. 423).

Vitenskap som utforsker mørkets funksjon, har en forståelse av mørke som en essensiell del av vårt økosystem som påvirker omtrent alle arter og vesener som insekter, fugler, fisker, pattedyr og mennesker. En verden uten mørke kan bidra til en kollaps av vårt økosystem og kan ha sterke direkte og indirekte påvirkninger på vårt samfunn som en helhet ved at blant annet arters næringssøk, døgnrytme og fare for predasjon endres som kan ha uforutsette konsekvenser (Follestad, 2014, Goronczy, 2021, Longcore & Rich, 2004, Meier, 2019). Vår



stjernehimmel trues også av lys ved at mye lys skaper en himmelglød som skaper utfordringer med å observere vårt solsystem (Falchi et al., 2016, International Dark Sky org).

Det finnes derfor mange argumenter i favør av å bevare mørket. Det moderne samfunn er godt belyst, kanskje alt for godt belyst. Mørke kan også ha noen fine aspekter ved seg. Mørke kan bidra med unike stedskvaliteter og kan skape en atmosfære man sjeldent opplever i moderne urbane områder (Edensor, 2015). Mørke blir også solgt som en attraksjon i rurale områder der nattehimmelen er tydelig og lett å observere (Astrup, 2018). Økt urbanisering og utbygging av hyttefelt, vindkraft, veinett og andre prosjekter gjør at verden blir stadig lysere og dersom belysning ikke blir regulert kan man stå i fare for å gjøre vondt verre ved å sulte planeten for en god natts søvn.

Dette forskningsfeltet faller under begrepet “lysforurensing”. “Lys” er ikke et negativt ord i seg selv og hvis man setter det sammen med “forurensing” kan det bli uklart for mange hva det egentlig betyr. Hvor grensen går mellom nødvendig belysning og lysforurensing kan bli vanskelig å bedømme ettersom de positive og negative aspektene av lys skal legges opp mot hverandre (Gallaway et al., 2009, s. 4). Lysforurensing er likevel et godt etablert begrep i faglitteraturen og kan sies å være et forskningsfelt som utforsker verdien av å bevare mørke i en moderne verden preget av overbelysning (Rudolph, et al., 2016, s. 81). Lysforurensing kan defineres slik; *“Lysforurensning er en betegnelse for negative konsekvenser av «overflødig» menneskeskapt lys”* (Follestad, 2014, s. 7). Gallaway et al (2009) avklarer hva som kan menes med “overflødig belysning” i sin artikkel om de økonomiske implikasjonene til lysforurensing. Belysning blir gjerne brukt for praktiske hensyn som synlighet og kognitive hensyn som trygghetsfølelse, men lys som ikke tjener noen av de funksjonene, som belyser feil områder, blir for sterkt eller som kan oppleves som ubehagelig, betegnes som lysforurensing;

“Many people assume artificial light provides safety and improves visibility. However, a large portion of lighting does neither. Lighting that is overused, misdirected, or otherwise obtrusive is simply pollution” (Gallaway et al., 2009, s. 1).

Blending, lys på uønsket sted og generell overbelysning inkluderes da også som lysforurensing (Chepesiuk, 2009, s. 2).

Det er en konfliktfylt diskurs rundt belysning mellom de som ønsker å bevare stjernehimmelen samt minimere skaden på økosystemet og planaktører eller utbyggere som ønsker å skape trygge byrom som oppfordrer økonomisk, fysisk og sosial aktivitet. Noen forskere mener at moderne belyningspraksisser drives i en retning der LED teknologi og overbelysning dominerer (Bille and Sørensen, 2007). Av den grunn betrakter mange forskere lysforurensing som et av de raskest voksende formene for forurensing (Chepesiuk, 2009, s. 1). Dette skaper en konflikt mellom de økologiske, økonomiske og sosiale dimensjonene rundt belysning som forklart av Romer et al (2019) og Bille & Sørensen (2007). Konflikten innebærer at planleggere eller private aktører har en viss forståelse og tilnærming til belysning som ofte overser effektene av lysforurensing der det ikke er klart hvor mye belysning som er nødvendig. Dette fører også til overbelysning.

“The challenge is obvious when we look at contemporary lighting conflicts, where the conservationist or astronomers negotiate or fight with municipalities and private actors over adequate light levels and color temperatures” (Romer et al., 2019 s 12).

“We generally continue to pursue quantity at the expense of quality of illumination when technological development is offering so many new opportunities” (Bille & Sørensen, 2007, s. 271)

I denne masteroppgaven vil jeg utforske hvordan noen av nyansene rundt belysning der jeg vil se på hvilke utfordringer planaktører i Kristiansand kommune møter når de belyser byrom. Lysforurensing er et komplisert tema der motstridende hensyn må vurderes mot hverandre. Lysforurensing har en nær tilknytning til bærekraft (Faid et al, 2019). Dette kommer av lysforurensings dokumenterte effekter på naturen, økonomi og utslipp samt sosiale aspekter som innbyggernes følelse av trygghet og trivsel. Miljømessig bærekraft, økonomisk bærekraft og sosial bærekraft henger alle sammen med belysning der planaktører må velge hvilket hensyn som bør prioriteres. Det høye fokuset innen planarbeid på å skape trygge byrom kan implisere at den sosiale dimensjonen dominerer ettersom belysning kan stimulere økt aktivitet og en følelse av trygghet i byrommet. Denne fornemmelsen kommer av at litteraturen om den miljømessige og økonomiske dimensjonen av lysforurensing ber om mindre belysning (Gallaway et al., 2009, Follestad 2014), mens fokuset på den sosiale trekker i retning mer belysning. Det er derimot lite søkelys på hvordan mangel på mørke kan negativt påvirke

menneskers opplevelse av steder der f.eks trygghet kan gå på bekostning av hygge og opplevelse av steders estetikk.

Med avgrensning i begreper om bærekraft og rom vil jeg utforske moderne belyningspraksisser ved å undersøke saken fra ulike perspektiver – innbyggere og planleggere – økonomiske, miljømessige og sosiale hensyn - innenfor rammene av Kristiansand som overordnet geografisk avgrensning. Dels vil jeg spørre innbyggere hvordan de opplever utviklingen innen kunstig belysning i Kristiansand. Dels vil jeg undersøke holdningen blant plan aktører, som har et medvirkende ansvar for hvilken retning belysningspraksisser går. Etersom planleggere belyser gatene for innbyggerne, har jeg valgt å ta med begge perspektiv. De ulike perspektivene blir så sett på ved bruk av Lefebvres romlige triade for å forstå hvordan belysning bidrar i produksjonen av rom der forholdet mellom planaktør og innbyggere kan potensielt være motstridende. Formålet med oppgaven blir derfor å få et innblikk i hvordan lysforurensing forstås av planaktører og innbyggere i en Norsk kontekst, samt utforske hvordan belysning i urban rom oppleves, planlegges og hvilke utfordringer som oppstår dersom lysforurensing skal minimeres. Samlet sett fører dette til følgende problemstilling

## **1.1 Problemstilling**

Min overordnede problemstilling er:

**Hvilke utfordringer møter planaktører i Kristiansand ved belysning av byrom og hvilke implikasjoner har dette på lysforurensing?**

Mine to supplerende forskningsspørsmål er:

Hvilket forhold har innbyggerne til lysforurensing og hvordan opplever de belysning?

Hvordan kan man forstå lysforurensing i en bærekraftssammenheng?

## **1.2 Oppgavens formål og plassering i litteraturen**

Oppgaven har intensjon om å se på de ulike hensynene rundt lysforurensing og dermed bidra med ny kunnskap rundt lysforurensing som kan brukes til å vurdere hvordan belysning håndteres i fremtiden. Temaet er relativt bredt der intensjonen også er å demonstrere hvor kompleks lysforurensing er. Oppgaven plasseres i en norsk kontekst av flere grunner. For det

første så er det begrenset litteratur om fagfeltet i norsk kontekst og hvilke utfordringer som eksisterer andre steder, gjelder ikke nødvendigvis her. For det andre er lysforurensing et tema som har fått lite oppmerksomhet i Norge inntil nylig. Søk i Oria og Google Scholar viser noen resultater om lysforurensing i Norsk kontekst, men ikke mye. Resultatene kommer hovedsakelig fra master eller bacheloroppgaver fra studenter som setter fagfeltet i fokus. Den norske litteraturen omfatter; regulering av lysforurensing i Norsk rett (Fjeldaas, 2017), en litteraturstudie på lys sine implikasjoner på naturmangfold (Follestad, 2014), hvordan lysdesign kan bidra til bedre sikt og mindre lysforurensing (Wåseth, 2020), hvordan lysdesign kan minimere lysforurensing i norske kommuner (Knutsen, 2021) og navigasjon av militært fartøy (Nilsen & Sørensen, 2019). NRK har blant annet skrevet en rekke artikler rundt temaet de siste årene som har gjort temaet meget aktuelt i Norge (se f.eks Thonhaugen, 2020 & Vollan et al., 2020).

Noen norske kommuner har satt lysforurensing på agendaen (Fjeldaas, 2017) men blir i de aller fleste tilfeller ikke regulert. Det finnes heller ingen lover eller regelverk som direkte regulerer lys i Norge (Follestad, 2014, s. 7 & Fjeldaas, 2017). I Norge har lysforurensing hovedsakelig blitt regulert i enkelttilfeller der kommuner har lagt inn bestemmelser i reguleringsplaner (se f.eks Eiker kommune, 2021, s. 52 & Meløy kommune, 2018, s. 49), men mange kommuner meddeler at de er lite bevisst på lysforurensing ved utbygging av nye områder (Knutsen, 2021). Regjeringen har også vist interesse rundt belysning da samferdselsdepartementet ga ut rapporten “Lys på stedet” i 2011 som tar opp temaet med utendørs belysning. Denne rapporten dedikerer derimot kun et lite avsnitt til lysforurensing og informasjonen i dette avsnittet er lite omfattende og vag (Samferdselsdepartementet, 2011, s. 18). Det har ikke kommet ut en ny rapport siden. Lysforurensing krever derfor mer forskning og oppmerksomhet i Norsk kontekst dersom det skal håndteres.

### **1.3 Oppgavens struktur**

Oppgaven er delt inn i 6 kapitler.

Det første kapittelet har introdusert oppgaven og plassert den i kontekst til forskningsfeltet.

Kapittel 2 er en “state of the art” en litteraturgjennomgang av hva som er skrevet om lysforurensing og dets implikasjoner på verden.

Kapittel 3 presenterer mitt teoretiske rammeverk som vil presentere Lefebvre romlige triade , trykghetsfølelse, mørkets kulturelle konstruksjon og bærekraftig utvikling.

Kapittel 4 vil presentere min metodiske tilnærming.

Kapittel 5 er analysen av empiri og teori.

Kapittel 6 diskuterer problemstillingene og videre forskning.

Kapittel 7 vil oppsummere oppgaven.

## **2.0. Hva sier litteraturen om lysforurensing?**

Dette underkapittelet inneholder en “state of the art” som presenterer noen av de ulike perspektivene om lysforurensing. Hensikten med å gjøre en kort litteraturgjennomgang av feltet er for å demonstrere kompleksiteten av temaet samt vise til hvordan lys kan ha en nær sammenheng med de ulike dimensjonene av bærekraft. Litteraturgjennomgangen prioriterer bredde over dybde ettersom jeg regner det som umulig og unødvendig å presentere alt grunnet oppgavens omfang. Jeg vil også vise til noen eksempler for å demonstrere hvordan lysforurensing påvirker oss og verden rundt oss.

Litteraturen om lysforurensing har demonstrert at det er et tema som kan ha store negative virkninger på samfunnet som en helhet og flere av områdene der lysforurensing har negative konsekvenser, er områder som planaktører har muligheten til å gjøre noe med. Enkelte byer gjør grep mot lysforurensing, men på en global skala har lysforurensing blitt til stor grad oversett, dette til tross for dokumenterte effekter på mange ulike aspekter av verden (Goronzcy, 2021, s. 2).

### **2.1 Lysforurensings opprinnelse**

Opprinnelsen av lysforurensing kan knyttes opp mot utviklingen av belysningsteknologi. Teknologien innen belysning har utviklet seg raskt det siste århundre. De første eksemplene på det som kan kalles for offentlig gatebelysning fant man på 18-hundretallet (Meier, 2019, s. 2). Lyset ble drevet av gasslamper og var en stor forbedring fra de tidligere oljelampene som ga et svakt og diffust lys. Nye typer oljer og senere gass ble brukt før man etterhvert så

oppfinnelsen av den elektriske lyspæren (Edensor, 2015, s. 426). Belysningen transformerte gatenes brukstid og utviklingen av butikker og tjenester gjorde at de offentlige rommene kunne bli brukt til konsumpsjon og sosiale aktiviteter vel ut på kveldstid (Edensor, 2012, s. 425). Lysteknologien utviklet seg over tid og de urbane områdene fikk stadig mer omfattende belysning (Meier, 2019, s. 1 - 3). Spredningen av kunstig belysning har gått raskere som følge av denne teknologiske utviklingen.

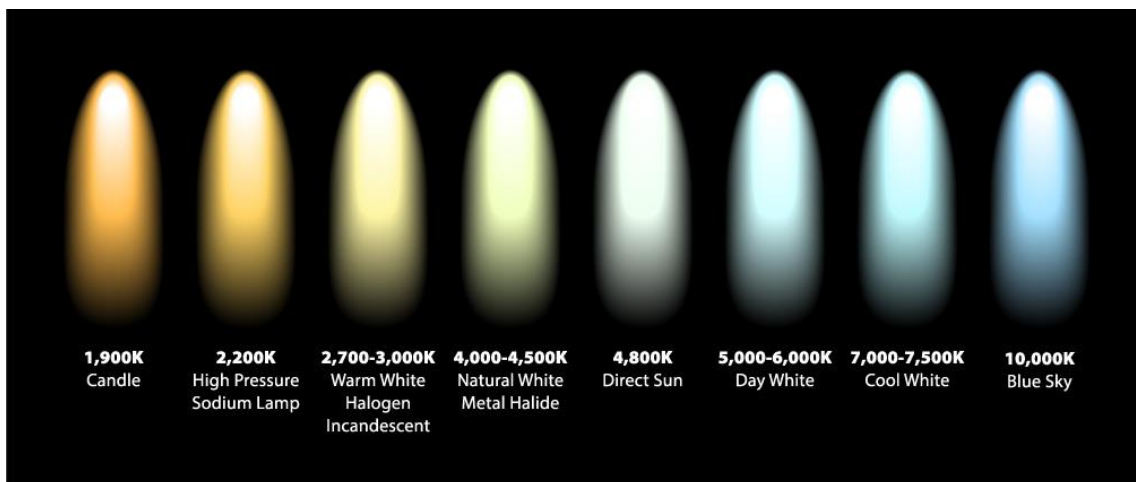
### **2.1.1 Teknologisk utvikling**

Nå til dags finner man hovedsakelig høytrykknatrium (eldre gul/oransje) lamper eller LED (nyere, ofte hvit/blå) i gatebelysning. Ofte blir høytrykknatrium lamper byttet ut med LED ettersom LED forbruker langt mindre energi og har en mye lengre levetid (Follestad, 2014, s. 14 & Jin et al., 2015). LED teknologi kan av flere grunner virke som den mest øko-vennlige belysningsteknologien som er tilgjengelig. Energigevinsten av å bytte fra andre lyskilder til LED er enorm som betyr at det også ligger store økonomiske besparelser i å anvende LED teknologi (Römer, et al., 2019, s. 1 - 2). Denne muligheten for sparing av strøm og penger har gjort at flere byer og kommuner rundt om i verden velger å aktivt bytte ut all belysning med LED. LED blir også sett på av mange som det mest bærekraftige alternativet for belysning nettopp på grunn av dens energisparende evner. Selv om LED i utgangspunktet kan virke som en vinn vinn situasjon, er det likevel flere miljøeksperter som stiller seg kritisk til teknologien og mener det kan føre til betraktelig mer lysforurensing (Römer, et al., 2019, s. 1) og kan i flere tilfeller være mindre bærekraftig (Kyba et al., 2017). Likevel er teknologien meget fleksibel og har potensiale til å minimere lysforurensing dersom den blir brukt riktig (Römer, et al., 2019, s. 10).

En grunn til at noen stiller seg kritisk til LEDs bærekraft ligger i en teknologioptimistisk holdning der LED kan føre til en såkalt rebound effekt (Meier, 2019, s. 6). En rebound effekt oppstår ettersom LED bruker mindre strøm per lyspunkt som gjør at flere lyspunkter kan rettferdiggjøres. Dette kan føre til at man kan risikere å bruke mer strøm totalt enn tidligere ettersom man ofte anvender flere belysningspunkter. En stor andel eksperter vil peke på denne rebound effekten samt økning i mengde kaldt, blått lys som noen av de største grunnene til at LED fører til mer lysforurensing (Römer, et al., 2019, s. 6). Lokalt kan man også observere hvordan denne rebound effekten til LED kan bidra til mer lysforurensing ved at individuelle

lyskilder kan ha en mye høyere lysstyrke enn eldre lys fordi det ikke krever noe særlig mer energi å skru opp lysstyrken (Römer, et al., 2019, s. 7).

En annen grunn til at LED kan føre til mer lysforurensing kommer av at LED dioder sender ut en høyere andel lys i det blå og kalde fargespekteret (Kyba, et al., 2017, s. 7 & Follestad, 2014, s. 13 & Jin et al., 2015) som kan by på utfordringer for mennesker og dyr (Follestad, 2014, Jin et al., 2015). Disse effektene er godt dokumentert i litteraturen. Effektene skjer derimot ikke eksklusivt på grunn av LED teknologi, men på grunn av overbelysning generelt. For eksempel viser litteraturen at lys kan ha virkninger på vårt biologiske mangfold.



Figur 2. Kelvin er enheten for fargetemperatur. Høyere Kelvin tilsier hvitere lys. Foto: Inline electric



Figur 3. Kaldere lys foran og varmere lys bak. Foto: Privat, Even Andre Vrålstad

## 2.2 Tap av biologisk mangfold

Økologisk lysforurensing betegnes som lysforurensing som påvirker vårt økosystem. Dyr oppfatter lys annerledes enn mennesker. Enkelte arter oppfatter andre bølgelengder av fargespekteret enn mennesker og enkelte arter oppfatter også lysstyrke annerledes enn mennesker (Longcore & Rich, 2004, s. 192). Hva mennesker oppfatter som overflødig eller forstyrrende lys vil derfor ikke representere hvordan enkelte arter påvirkes av kunstig lys. Økologisk lysforurensing er derfor lett for oss mennesker å overse eller undervurdere ettersom det ikke nødvendigvis påvirker oss direkte. Det er dokumentert mange konsekvenser av økologisk lysforurensing, men mye av litteraturen omhandler enkeltarter og de direkte konsekvensene for økosystemet er ofte spekulative (Follestad, 2014, s. 3).

### **2.2.1 Effekter på dyr**

Overflødig lys kan påvirke organismers bevegelser, næringssøk, kommunikasjon, reproduksjon og dødelighet (Follestad, 2014, s. 22). Lys kan også påvirke dyrs døgnrytme som videre kan ha store konsekvenser for matsøk, fare for predasjon, partnervalg og andre prosesser (Follestad, 2014, s. 24, Longcore & Rich, 2004, s. 193). Mange av disse konsekvensene kommer som en følge av at lys endrer organismers naturlige døgnrytme som er en sentral funksjon for diverse biologiske prosesser. I 2019 ga det internasjonale naturpanelet (IPBES) ut en omfattende rapport som viser alvorligheten rundt tap av biologisk mangfold. Rapporten viser blant annet at tapet på biologisk mangfold er større nå enn noen gang før og flere forskere innen feltet mener dette er en like stor trussel mot vår evne til å leve på jorda, som klimaendringer (IPBES, 2019). Alvorligheten til økologisk lysforurensing har derfor fått økt oppmerksomhet der det spekuleres hvor stor påvirkning lys kan ha på tap av biologisk mangfold. Vi mennesker har muligheten til å komme oss unna lysforurensete områder ved å blant annet gå innendørs. Dyr og insekter har derimot ikke denne friheten ettersom lys påvirker naturen hver dag, året rundt.



“In contrast to humans, animals do not have the possibility to escape light pollution.”  
(Goronczy, 2021, s. 18).



*Figur 4. Møll som flokker rundt lys. Foto: Getty Images*

### **2.2.2 Eksempler fra dyrelivet**

Insekter tiltrekkes ofte lys (Longcore & Rich, 2004, s. 194). Insekters tiltrekking til lys kan føre til at de svermer rundt lyskilder der de til slutt kan dø av utmattelse. Det er også observert store mengder insekter som dør som resultat av åpne armaturhoder. Hvis armaturhodet ikke er helt tett, kan det tillate insekter å klatre inn i armaturhodet og ikke finne veien ut igjen (Goronczy, 2021, s. 29). Varme pærer kan også føre til at insekter som lander på lyset kan få harde brannskader eller dør. Polarisert lys gjør det også vanskelig for insekter å navigere seg og kan skape problemer for deres avkom (Hovath, et al. 2009, s. 318, 321, (Follestad, 2014, s. 20). Polarisert lysforurensing er godt dokumentert og betegnes som en egen form for lysforurensing (Hovath, et al. 2009, Follestad, 2014, s. 29). Det finnes en del litteratur som viser til at lys kan true insekter, noe som kan være uheldig ettersom insekter spiller en viktig rolle i vårt økosystem med å blant pollinere planter og være matkilde for andre arter (Sawe, 2019).

### **2.2.3 Fugler**

Det er også dokumentert tusenvis av fugler som dør av lysforurensing (Goronczy, 2021, s. 18). Grunnen er blant annet at fugler er tiltrukket lys som gjør at deres evne til å navigere på nattestid er hemmet. De blir desorienterte, kan krasje i bygninger og kan dø av utmattelse som følge av desorientering (Goronczy, 2021, s. 18). Fugler kan også bli fanget av lys og nekte å fly ut i mørket igjen (Longcore & Rich, 2004, s. 193). Mange trekkfugler orienterer seg om natten der effektene av lysforurensing er størst. I nordsjøen er det dokumentert mange fugler som blir tiltrukket av belysningen på oljeplattformer. Belysningen strekker seg ut flere kilometer og kan derfor gjøre det vanskelig for fugler å krysse f.eks nordsjøen uten å bli påvirket av kunstig belysning (Follestad, 2014, s. 43). Lys kan også ha implikasjoner på trekkfugler som bruker lengden på dagen til å bestemme når de skal trekke til varmere eller kaldere strøk. (Goronczy, 2021, s. 21)

### **2.2.4 Livet i havet**

Fisk kan tiltrekkes lys og har en tendens til å samle seg i stimer rundt lyset (Follestad, 2014, s. 52). Lys som reflekteres på vannoverflaten på kveldstid kan gjøre det lettere for fisk å finne føde (Follestad, 2014, s. 52). Dette kan også gjøre det lettere for fisker å bli spist av fugler ettersom fiskene trekker seg nærmere havoverflaten. Laks som skal ut i havet, beveger seg mellom gyteområder. Disse vandringene skjer hovedsakelig på natten men kunstig lys kan forstyrre denne vandringen ved å øke faren for predasjon om kan potensielt redusere antall fisker som overlever vandringene (Follestad, 2014, s. 53). Havskilpadder som klekkes på sandstrender har blitt dokumentert å bli desorienterte og kan i enkelte tilfeller bevege seg lengre inn på land istedenfor å trekke ut i havet slik de naturligvis ville gjort (Longcore & Rich, 2004, s. 193, Follestad, 2014).



*Figur 5. Ny bro i Kristiansand sentrum som lyser ned i elva. Påvirker det fiskene? Foto: Privat, Vegard Trovatn*

Litteraturen om økologisk lysforurensing viser at lys kan påvirke dyrs atferd. Det er derimot ikke nok litteratur til å vite nøyaktig hvilke typer lys som bør benyttes for å være mest mulig skånsom for dyrelivet. Det er derfor tenkelig at en generell nedgang i lysstyrke og mengde lys er et godt tiltak for å sikre en naturlig natt, dag syklus til beste evne. Store variasjoner blant arter og dyrs annerledes oppfattelse av lys gjør det også vanskelig å komme frem til noen definitive svar på hvordan man håndterer økologisk lysforurensing, men en stedsspesifikk løsning har blitt foreslått (Follestad, 2014, s. 3).

### **2.3 På mennesker**

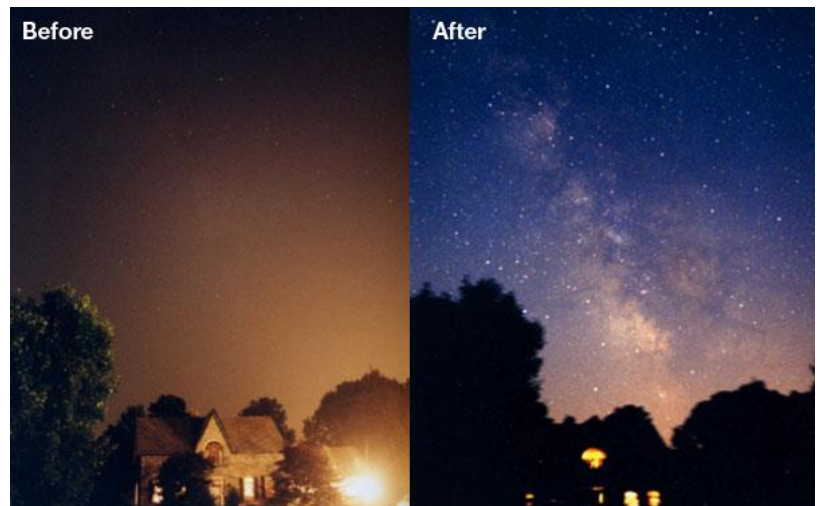
Lys kan ha flere forskjellige fysiologiske effekter på mennesker. Hos mennesker og andre dagaktive dyr, er det hormonet melatonin som styrer vår døgnrytme. Melatonin blir produsert i mørke omgivelser og produksjonen stopper opp eller begrenses når vi blir utsatt for lys (Follestad, 2014, s. 22, Chepesiuk, 2009, s. 5). Spesielt lys i det hvit-kalde spekteret kan ha store innvirkninger på søvnløshet og gjør det vanskelig for øyet vårt å tilpasse seg mørkere omgivelser (Jin et al., 2015, s. 2). En forstyrrelse i menneskers døgnrytme har en sammenheng med diverse fysiske og psykologiske lidelser som depresjon, søvnforstyrrelser, kreft samt hjerte og karsykdommer (Chepesiuk, 2009, s. 5). Dette henger sammen med produksjonen av melatonin og den viktige fysiske og psykiske funksjonen søvn har på oss mennesker (Chepesiuk, 2009, s. 9 & Walker, 2018).

Lys kan treffe øynene på mennesker og føre til blinding. Dette skjer når øynene oppfatter et lyspunkt som treffer direkte i øynene og oppleves av mange som svært ubehagelig (Goronzcy, 2021, s. 12). Flimrende og blinkende lys kan i tilfeller føre til hodepine og epilepsi selv når blinkingen ikke kan oppfattes av øyet (Follestad, 2014, s.16). Utfordringer med blinding og øyets evne til å justere seg etter lysstyrke øker med alderen. Eldre mennesker oppfatter mindre lys enn yngre mennesker og har derfor større utfordringer med å motta visuelle inntrykk (Follestad, 2014, s 19). Eksempelvis vil “en 80-åring pga. disse aldersbetingede forholdene trenge en lysstyrke fem ganger høyere enn en 20-åring for å se like godt” (Follestad, 2014, s. 19). Dette kan skape utfordringer med belysning hva som er sterk nok lysstyrke vil variere fra person til person.

## 2.4 På nattehimmelen

Fagfeltet innen Lysforurensing har lenge vært bekymret over “astronomisk lysforurensing”.

Hele 80 prosent av verdens befolkning har ikke muligheten til å se en fullstendig mørk nattehimmel og 2/3 av Norges befolkning kan ikke se



melkeveien fra der de bor (Falchi et al., 2016, s. 18 & 24). Lys som blir

sendt ut mot atmosfæren skaper en himmelglød som lyser opp himmelen som hemmer vår evne til å observere og oppleve nattehimmelen (Falchi et al., 2016). Lys skaper hovedsakelig himmelglød som følge av at lyset treffer ulike støv og vannpartikler i luften (Jin et al, 2015, s. 8). Det er spesielt kalt-hvit LED som forurenses himmelen mest (Jin et al., 2015, s. 3). Dette truer også astronomisk vitenskap som er helt avhengig av å kunne observere nattehimmelen (Jin et al., 2015, s. 8). Lys lyser ikke kun opp himmelen og omgivelsene lokalt men kan

strekke seg over lange distanser og belyser områder langt unna kilden (Meier, 2019, s. 4). Tap av nattehimmelen kan også ha implikasjoner for steders estetikk på kveld og nattestid.



*Figur 7. Lys i botanisk hage på Gimle som sendes oppover mot himmelen. Foto: Privat, Even Andre Vrålstad*

## **2.5 Utslipp og økonomi**

Neste faktor ligger i de økonomiske interessene bak belysning. Flere aktører som er involvert i belysning av ulike offentlige og private steder har økonomiske insentiver for å enten anvende belysning (butikker og tjenester som får økonomiske gevinster av at de brukes på kveldstid) eller produsenter som ønsker å selge lysteknologi til ulike personer og aktører. Energiprodusenter tjener også store summer på at belysning står på hele natten. (Meier, 2019, s. 6 - 7). Et eksempel er USA der cirka 6% av produsert strøm i går til utendørs belysning der 30% av dette er estimert bortkastet (Gallaway et al., 2009, s. 4). Dette har også implikasjoner på utslipp og i følge dette eksempelet vil eliminering av lysforurensing spare like mye CO<sub>2</sub> utslipp som å eliminere 9,5 millioner biler fra veiene (Gallaway et al., 2009, s. 4). Strømforbruket tilsvarer 6,9 milliarder US dollar i året (Gallaway et al., 2009, s. 4). De potensielle økonomiske og miljø besparelsene kan være høye og unødvendig belysning kan ses på som en medvirker i klimautslipp og driftskostnader. Vi har ingen lignende data fra Norge så de nøyaktige besparelsene i norsk kontekst er uvisst. Likevel viser eksempelet fra USA at det ligger stort potensiale i besparelser av lys generelt.

### **3.0 Teoretisk rammeverk**

I denne delen vil jeg presentere mitt teoretiske rammeverk for oppgaven. Først vil jeg ta for meg begrepet “rom” der jeg vil introdusere Lefebvres romlige triade for å demonstrere hvordan rom blir produsert. Deretter vil jeg introdusere sammenhengen mellom belysning og trygghetsfølelse som er et aspekt som er meget sentralt for hvorfor vi belyser uteområder. Her vil jeg også inkludere feministisk urbanisme. Videre vil jeg presentere hvordan lys og mørke byr på unike stedskvaliteter som kan gå tapt ved overbelysning. Videre vil jeg introdusere en teori om hvordan belysningspraksis har utviklet seg. Til slutt vil jeg presentere begrepet “bærekraft” og hvilke dimensjoner det innebærer.

### **3.1 Rom og Sted**

Stedsbasert forskning er opptatt av begrepene “rom” og “sted”. Rom og sted er to begreper som henger sammen. Når man sier “rom», referer man til de fysiske rammer av et område, rom og areal. Rom har en geometri, et volum og et rom blir brukt til å bevege seg fra et sted til et annet (Cresswell, 2015, s. 15). Et sted er et rom som har utviklet en betydningsfull mening (Cresswell, 2015, s. 12). Sted vil ikke blir grundig utdypet i denne oppgaven, men sted og rom har et intimt forhold der romlig opplevelse kan knyttes sammen med opplevelse av sted. Vår opplevelse av rom og sted blir påvirket av en rekke ulike faktorer som vår oppvekst, kultur, våre sanser, historie og mentale tilstand for å nevne noen. Relevant for belysning er hvordan vi mennesker opplever og oppfatter rom gjennom synet. Hva vi ser vil bringe frem assosiasjoner og forståelser av verden. Denne erfaringen er komplisert og er sammensatt av følelser og tanker fra tidligere erfaringer (Tuan, 1975).

### **3.2 Lefebvres romlige triade**

For å forstå hvordan lys kan bidra til å produsere et rom vil jeg bruke teorien til Henri Lefebvre om produksjonen av rom. Henri Lefebvre teoretiserer rommets produksjon ved å dele rom inn i en triade (Simonsen, 2010, s. 38). De tre aspektene med rommet fungerer sammen, men også dels separat.

#### **3.2.1 Det fysiske rom**

Det første aspektet kalles for “Romlig praksis” (Simonsen, 2010, s. 38 - 39) også kjent som det fysiske rom. Det fysiske rom omfatter produksjonen og reproduksjonene av rommet der det virkelige liv utfolder seg. Det vil si den fysiske infrastrukturen, benkene, bygningene,

lysmastene osv. Hvordan fysisk infrastruktur er utformet vil forme hvordan rom blir brukt ved at plassering av ulike objekter og materialiteter setter rammer for hva man kan og ikke kan gjøre (Simonsen, 2010, s. 39). Man kan for eksempel i de fleste tilfeller kun kjøre bil der det er lagt vei uten å risikere å kjøre på noen eller i noe. Et annet eksempel er hvor benker er plassert i byrom. Hvis man ønsker å sette seg ned for å ta en pause er det naturlig å bruke en plassert benk. Hvor benker er plassert og hvor mange, setter derfor visse begrensninger for hvor det er aktuelt å ta seg en slik pause. Gjennom slik plassering av objekter og infrastruktur, produseres rommet gjennom fysiske objekter og elementer.

### **3.2.2 Det planlagte rom**

Det andre aspektet blir kalt for “rommets representasjoner” eller det planlagte rom. Det planlagte rom handler om hvordan blant annet planleggere ser og forstår rom (Simonsen 2010, s. 39). Planleggeres fornemmelse av hvordan rom skal utformes og planlegges blir materialisert gjennom planarbeid som setter rammer for hvordan rom konstrueres og produseres (Simonsen, 2010, s. 39). Det kan knyttes til en form for top-down planlegging av urbane rom der planleggerne plasserer veier, lys og benker etter hvordan de mener rommet bør brukes som videre har innvirkninger på hvordan rommet blir brukt i praksis. Det planlagte rom trenger ikke ha en entydig sammenheng med top-down planlegging ettersom innbyggere kan ha innflytelse på det planlagte rom gjennom medvirkning i planprosessen. Men resultatet av en planprosess er et rom som er skapt av planleggere for befolkningen der planleggere lager rommet basert på deres meninger og antakelser av innbyggernes behov der de så bestemmer rommets funksjon og hvordan det skal se ut. Det blir et rom produsert av kunnskap, ideologi og makt (Simonsen, 2010, s. 39).

Man kan forstå sammenhengen mellom det planlagte rom og det fysiske rom ved at planleggere bruker objekter og infrastruktur som et virkemiddel når de produserer rom. Hvorvidt planleggerens ønsker og forslag til bruk av rom faktisk blir realisert, kommer an på innbyggerne som leder oss til den siste dimensjonen i triaden.

### **3.2.3 Det levde rom**

Det tredje aspektet blir kalt for “representasjonens rom” (Simonsen, 2010, s. 39) også kjent som “det levde rom”. Dette er rommet slik som innbyggere opplever og faktisk bruker det. Dette formes av brukernes kultur, opplevelse og forståelse av symboler i rommet (Simonsen,

2010, s. 39). Et eksempel er hvordan et fotgjengerfelt symboliserer at her skal man krysse veien. Likevel så vil veien bli krysset på kryss og tvers i praksis ettersom innbyggere ikke nødvendigvis følger de fysiske markeringene som planleggere har lagt opp til. Dette kan være fordi vi mennesker ønsker å komme oss så direkte frem som mulig og en veimarkering kan oppleves av innbyggere som et symbol for at her bør man gå over, men ikke her skal man gå over. Denne holdningen kan også differensiere seg utifra kulturell bakgrunn og personlighet der noen mennesker er mer predisponert til å bruke rommet slik de selv ønsker enn andre. Det levde rom kan sies å være et passivt rom som til stor grad blir påvirket av det fysiske og det planlagte rom (Lefebvre, 1991, s. 291). Nyere tilnærminger til planarbeid gir derimot det levde rom en mer aktiv rolle ettersom det blir økt fokus på medvirkning fra innbyggerne (Wiedmann & Salama, 2019, s. 6). Økt offentlig oppmerksomhet rundt ulike sosiale, miljømessige og økonomiske problemer, kan gi innbyggerne et større ønske om å være med å forme våre urbane rom. Lefebvre tror også at innbyggerne får mer makt i fremtiden, men dette forutsetter at innbyggerne blir aktivt involvert. (Wiedmann & Salama, 2019, s. 6).

Hvordan et rom blir brukt kan derfor differensiere seg til ulike grader fra det fysiske og planlagte rom. Selv om intensjonen og kunnskapen om det planlagte rom kan være bra, er det vanskelig å forutse hvordan mennesker faktisk bruker rommet ettersom mennesker er komplekse vesen med ulike meninger og intensjoner. Rommets bruk kan også endre seg over tid ettersom kultur, normer og praksiser endrer seg. På denne måten produserer det levde rom et eget rom i seg selv. Hvis det er mismatch mellom det planlagte, fysiske rom og det levde rom, kan dette føre til at det planlagte, fysiske rom blir endret. Dette fungerer også motsatt vei der endringer i det fysiske forandrer det levde rom. Disse tre dimensjonene spiller derfor på hverandre og må ses i en sammenheng.

### **3.3.4 Markedets innflytelse på planarbeid**

Et av Lefebvres punkter om produksjonen av rom, er at markedet har fått mer makt over produksjonen av rom (Lefebvre, 1991, s. 292). Det er fortsatt en økende trend at markedet får større innflytelse på planarbeid og produksjonen av rom (Nordahl, 2020, s. 150). Markedet får innflytelse ettersom det til større grad er private som har ansvar for utbygging og drift av bygninger med ulike formål (Nordahl, 2020, s. 150). Kommunen setter derfor rammer for markedet, men det er markedet som gjennomfører de fleste prosjekter i byen. Markedet koordineres gjennom konkurranse (Nordahl, 2020, s. 152) og det vil være i markedets interesse å maksimere salg og oppmerksomhet til sin bedrift.



### 3.3 Trygghetsfølelse

Et aspekt som er sentralt for hvordan planleggere bruker lys til å produsere rom, er fokuset på trygghetsfølelse. Trygghet og sikkerhet er en av de viktigste verdiene i samfunnet og har fått økt oppmerksomhet de siste tiårene (Aas et al., 2010, s. 24). Det skilles mellom objektiv trygghet og subjektiv (også kalt abstrakt) trygghet. Skillet kommer av at opplevd trygghet samsvarer sjeldent med den faktiske tryggheten (Aas et al., 2010, s. 19). Dette kan blant annet komme av kultur og medier som hyppig rapporterer kriminalitet som kan skape en opplevd utrygghet i samfunnet (Aas et al., 2010, s. 19). Dette gjør at det også er en økt tendens at befolkningen opplever en økt risiko knyttet til ulike fenomener i samfunnet, men følelsen av fare er ofte irrasjonell (Aas et al., 2010, s. 22, 26). Selv om frykten er i mange tilfeller irrasjonell, bør den tas på alvor ettersom det påvirker folks trivsel i samfunnet. Det er ikke universelt hva folk opplever som trygt og utrygt så litteraturen om trygghetsfølelse er derfor meget kompleks og innebærer ofte motstridende funn (Aas et al., 2010, s. 19). Belysning som bidrar til at innbyggerne føler seg tryggere kan føre til at flere bruker gatene på kveld og nattestid. Flere folk i gatene skaper også en ekstra trygghet i seg selv ved at man føler seg beskyttet av mengden. Dette er det Jane Jacobs kaller for “eyes on the street”. Et konsept som baserer seg på at jo flere øyne som følger med på gatene, jo tryggere blir gatene (Jacobs, 1961, s. 37-71).

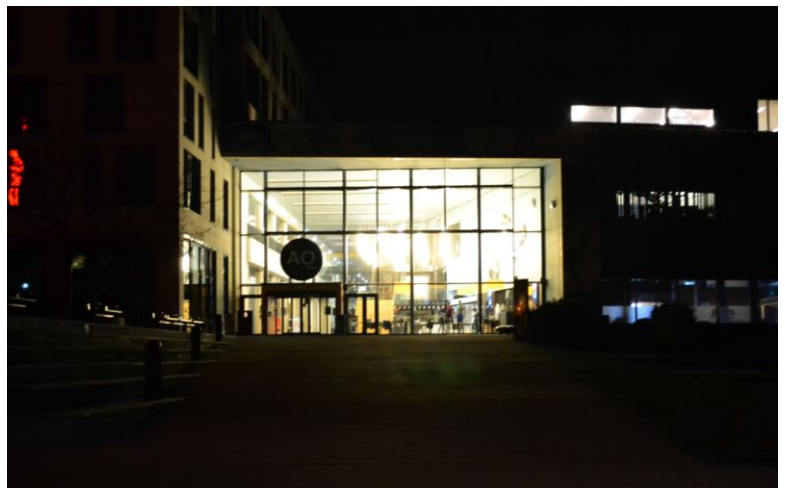
#### 3.3.1 Lys og trygghet

Lys blir ofte brukt for å skape en trygghetsfølelse. Et ønske om trygge byrom kan være en medvirkende årsak til moderne belysningspraksissers tendens til å forvise mørket. En økonomisk nedgang i Storbritannia oppmuntret byer og tettsteder til å spare strøm ved å kutte ned på belysningen. Disse tiltakene ble møtt med sterk kritikk av folk som mente at tiltakene fremmet kriminalitet og sender Storbritannia tilbake til den Mørke Middelalderen (Edensor, 2015, s. 422). Eksemplet demonstrerer hvordan innbyggerne opplevde gatebelysningen som kriminalitetsforebyggende og ettersom sterk belysning er standard praksis, skapte det kraftige motreaksjoner blant innbyggerne som sjeldent opplever ordentlig mørke. Den vitenskapelige litteraturen om belysnings sammenheng med kriminalitet, viser derimot liten sammenheng mellom gatelys og tryggere gater (Steinbach, et al., 2015, International Dark Sky association, 2022). Gatebelysning gir ofte heller denne “følelsen” av sikkerhet og ikke en faktisk trygghet. Dette funnet er basert på statistikk så det fanger ikke nødvendigvis hele bildet (urapporterte hendelser uteblir).

Hvorvidt lys skaper en følelse av trygghet kan knyttes opp til oversikt og kontraster i byrommet. I byer kan man observere den hierarkiske effekten av lys der de mest populære handlegatene lyser betraktelig sterkere enn sidegatene og skiller seg spesielt ut fra fattigere strøk (Edensor, 2015, s. 428). En slik sterk belysning av noen steder skaper enda sterkere kontraster mellom urbane rom og kan gjøre at vi føler oss mindre trygge de stedene der belysningen er redusert. Sammenhengen mellom mørke og trygghetsfølelse er en subjektiv og individuell oppfattelse. Man kan derimot ikke undervurdere effekten av oppfattet sikkerhet ettersom byrom som oppleves som trygge, kan trekke flere folk ut i gaten som kan ha positive ringvirkninger på folkehelse gjennom økt fysisk aktivitet og velvære. LED teknologi lyser ofte sterkere og derfor “bedre” enn eldre belysningsteknologi. Det kan være en annen grunn til at sterk LED belysning blir foretrukket som fremtidens belysning, men som nevnt tidligere kan dette også skape store kontraster i byrommet der de ubelyste områdene fremstår som ekstra mørke ettersom øynene ikke klarer å tilpasse seg mørke (Bille & Sørensen, 2007).



Figur 9. Et ensomt lys som blander og får omgivelsene til å fremstå som mørke. Foto: Privat, Even Andre Vrålstad



Figur 8. Sterk innendørs belysning som får uterommet til å virke mørkt. Foto: Privat, Even Andre Vrålstad

### 3.3.2 Kvinner i byrom

Et annet aspekt med følelse av trygghet og inkludering i byrom er feministisk tankegang som setter kvinners sårbarhet på agendaen (Tiftik & Turan, 2014). Kvinner opplever steder annerledes enn menn. Denne opplevelsen kan komme av sosiale, økonomiske og kulturelle ulikheter som påvirker kvinner annerledes enn menn (Tiftik & Turan, 2014, s. 245). Kvinner føler seg generelt mer utsatt for vold og overgrep enn menn (Aas et al., 2010, s 32). Denne frykten kan være til stort hinder for kvinners mobilitet og deltakelse i urbane rom, spesielt på kveld og nattestid (Tiftik & Turan, 2014, s. 245). Belysning kan være et godt virkemiddel for

at kvinner skal føle seg tryggere når de ferdes på kveld og nattestid. Belysning innebærer derfor et element av likestilling der kvinners deltakelse i det urbane rom kan økes. Kvinners opplevelse av frykt i byrom kan komme av blant annet medier som informerer om vold samt menneskers konstruksjon av mørke (Rosén, 2019, s. 71). Kvinner tolker ofte mørke som farlig selv om det ikke nødvendigvis er farlig i seg selv. Dette skjer gjennom kultur og deres tolkning av rom (Rosén, 2019, s. 72). Selv om kvinners følelse av risiko til en viss grad er konstruert (Rosén, 2019, s. 77 - 79), er det likevel noe som må tas på alvor. Hvis ikke risikerer man å ekskludere kvinner fra byrom.

### **3.3.3 Mørkets kulturelle konstruksjon**

Innbyggere i urbane områder opplever sjeldent total mørke og dette har ført til at mørke ofte blir assosiert med negative kvaliteter (Ednsor, s 447 & 448, 2013). Lys er en metafor for sannhet, kunnskap, og sikkerhet (Meier, 2019, s. 5). I USA ble sterkere belysning assosiert med fremgang og modernisering (Jakle, 2001, s. 56). Over tid har også mørke utviklet en rekke assosiasjoner og konnotasjoner som henger igjen den dag i dag. Vi referer til dystre, negative tanker som “mørke” tanker. Mørke assosieres med hekseri, fare og det uvitende. I Kristen lære symboliserer Gud “lysbringeren”. Religiøs symbolbruk har stedfestet seg i samfunnet og manifestert seg i flere fagfelt der lys blir et synonym for renhet, kunnskap og sannhet (Ednsor, 2013, s. 449). Disse oppfatningene av lys og mørke kan fostre en fobi for mørke og kan i en større sammenheng styre belysningspraksiser. Et eksempel på hvordan mørke blir konstruert med negative assosiasjoner, kan man se når man går gjennom et mørkt skogsområde. Du kan ha sett på flere skrekkfilmer gjennom livet og lagt merke til hvordan farlige hendelser ofte foregår i mørke skogsområder. Derfor kan du få en følelse av frykt når du sanser det mørke området som kan gjøre at du velger å unngå slike områder i fremtiden. Denne assosiasjonen bygger på hvordan konvensjoner fra skrekkfilmer former vår opplevde hverdag gjennom å gi oss assosiasjoner mellom mørke og fare.

Videre indikasjon på at oppfattelsen av lys og mørke kan være til stor grad sosialt konstruert ser man ved å studere hvordan andre kulturer bruker lys og mørke som symboler eller ved å studere hvordan lys og mørke har blitt brukt gjennom historien. I middelalderen ble de mørke kveldene brukt til å fortelle historier, tilbringe kvalitetstid med venner eller familie, og bruke tiden på å tenke og fundere før leggetid (Ednsor, 2013, s. 450). Kvelden ble da sett på som en tid der man kobler av fra hverdagen der mørke ga en beroligende effekt som fikk

mennesker til å reflektere og koble seg fra omverden. Hvordan vi opplever lys og mørke argumenteres derfor av noen at er til stor grad lært gjennom kultur (Edensor, 2013, s. 461).

### **3.4 Opplevelse av lys og mørke**

For å forstå mer om hvordan lys kan påvirke romlig praksis, kan man utforske de ulike kvalitetene lys og mørke kan tilføre byrom. Flere forskere har konseptualisert hvordan mørke kan by på unike romlige kvaliteter (Bille & Sørensen, 2007, Edensor, 2015, Rudolph, et al., 2016). Litteraturen har nær tilknytning psykologi og hvordan menneskers følelser og opplevelse av atmosfære påvirkes av lyssetting. En tilnærming til lys er å se på lys i seg selv om en romlig kvalitet og se på hvordan lys påvirker vår oppfattelse av sted og rom (Edensor, 2012, Edensor, 2015, Romer et al., 2019, Bille & Sørensen, 2007). Et sitat fra den Japanske forfatteren Junichiro Tanizaki, illustrerer godt samspillet mellom lys og mørke. I følge Junichiro ligger skjønnheten til objekter i skyggene som skaper mønstre og ikke bare i objektet i seg selv.

“We find beauty not in the thing itself but in the patterns of the shadows, the light and darkness, that one thing against another creates” (Junichiro Tanizaki, 2001, s. 46, sitert i Bille & Sørensen, 2007, s. 264).

Sitatet illustrerer samspillet mellom lys og mørke som former romlige og estetiske kvaliteter. Belysning som ikke skaper skygger eller belysning som skuler objekters former vil da ifølge Tanizaki fjerne mye av estetikken som skyggelegging av objekter kan skape. Skyggelegging av objekter kan derimot skape mørke flekker i byrommet som er en utfordring for å skape jevn belysning som sikrer innbyggerne en følelse av trygghet.

Andre egenskaper som plassering, styrke og fargetemperatur vil forme hvorvidt lyset blir oppfattet som positivt, negativt eller nøytralt. Kaldere belysning har i noen studier blitt opplevd som mer unaturlig og mindre vakkert enn varmere og mindre sterke lyskilder (Bille & Sørensen, 2007, s. 268). Sterkt lys kan føre til blinding der store kontraster til omverdenen kan få de mørke områdene til å virke enda mørkere. Fargetemperatur og lysstyrke er derfor to egenskaper som kan ha innvirkning på hvordan lys former folks opplevelse av byrom. Et godt eksempel på dette er “hygge”. Begrepet “Hygge” blir ofte brukt rundt de mørke vintersmånedene der mennesker i Norden skaper en “hyggelig”, rolig og avslappet stemning ved bruk av varme og myke lys (Bille & Sørensen, 2007, s. 275). Varm diffus belysning

assosieres ofte med hygge. For å oppnå hygge trenger man akkurat nok lys til å se ansiktene til de som sitter rundt deg, men ikke mer (Bille & Sørensen, 2007, s. 275). Den gode atmosfæren som skapes ved hygge, kan stå i kontrast med trygghetsfølelse som verdsetter oversikt og sterkere belysning.

### **3.5 Mørke som en kvalitet**

Mørke kan skape en unik stedsopplevelse, spesielt i rurale områder (Rudolph, et al., 2016 s 81) der effektene av nattbelysning er betraktelig redusert. I en case studie gjort på et ruralt sted i Danmark, ble det fremmet at mørke kan symbolisere “stillhet” og at et stort skille mellom rurale og urbane områder er den rolige “stille” atmosfæren man finner i rurale områder som ikke er preget av mye belysning (Rudolph, et al., 2016 s 88). Studie resultatene viste også at innbyggerne mente at belysning fjernet noe av den unike stedsopplevelsen man får i mørkere områder. Skillet mellom oppfattelsen av mørke i rurale versus urbane områder belyser ambivalensen rundt lys og lysforurensing som et fagfelt der subjektive oppfattelser spiller en viktig rolle.

Noen argumenterer at mørke omgivelser kan produsere en taktil opplevelse som setter dine sanser i høygir (Edensor 2013, s. 458, 459). Dette kan skape en nærmest euforisk opplevelse der man blir dratt inn i det nåværende øyeblikk. En slik erfaring med mørke er trolig ikke universell ettersom mørke vil for noen skape frykt og ikke en beroligende effekt. Denne erfaringen med mørke spiller heller på en fornemmelse om at verden kan til tider være overstimulerende og at mørke ikke nødvendigvis er negativt i seg selv. I et byrom er det også flere utfordringen som står i veien for et mørke som kan skape en slik opplevelse for innbyggere. Lys har en funksjon i urbane områder, men bakteppe for hvorfor vi belyser så mye som vi gjør i urbane rom kan komme av kulturelle årsaker.

### **3.6 Utvikling i belysningspraksis**

Summen av de ulike nyansene rundt belysning har ført til en teoretisering av hvorfor belysningpraksis har utviklet seg i den retningen det har. Meier (2019) presenterer i sin PHD avhandling om belysningspraksisser noen potensielle årsaker til dette ved å dele temaet inn i 6 deler.

En årsak kan være den kulturelle forståelsen av lys og mørke som et sosialt og kulturelt konstrukt. Dette vil si deler av det som er presentert over om assosiasjoner til lys og mørke.

Disse assosiasjonene har også ført med seg en tanke om at mer og bedre belysning betyr fremgang for samfunnet (Meier, 2019, s. 4 - 5) og i visse tilfeller har dette blitt sprengt ut av proporsjoner.

En annen årsak er den funksjonelle effekten til kunstig belysning som et verktøy for å skape mindre trafikkfarlige veier, skape atmosfære på steder, tiltrekke oppmerksomhet til butikker og gi mennesker friheten til å bevege seg fritt på steder uavhengig av dag - natt syklusen (Meier, 2019, s. 5). Belysning muliggjør produksjon, konsumpsjon og mobilitet på nattetid og kan spekuleres å være en hovedårsak til hvorfor vi belyser urbane rom i utgangspunktet.

En annen årsak er hvordan mennesker har vendt seg til kunstig belysning over tid og at dette ligger så dypt inne i vår oppfattelse av verden at vi nå forventer omfattende belysning. Belysning som vi tidligere oppfattet som sterk blir nå mørk i kontrast til vår moderne opplevde verden og ønsket om mer og sterkere belysning kommer som en selvfølge (Meier, 2019, s. 6). Belysning blir også veldig sjeldent fjernet når det først er satt opp. Det kan spekuleres at ulike aldersgrupper kan ha et annerledes forhold til dette ettersom eldre personer kan ha opplevd et mørkere bybilde enn den yngre generasjonen som er vokst opp med godt belyste gater.

Den neste årsaken kan ligge i en form for teknologisk optimisme der ny belysningsteknologi, spesielt kald-hvite LED pærer bruker betraktelig mindre strøm enn eldre belysningsteknologi. Energibesparelsen per lyspunkt kan føre til en såkalt "Rebound effekt" der energibesparelsene blir utlignet ved at flere lyspunkter blir installert. Da ender man opp med å spare lite strøm eller i verste fall bruke mer strøm enn før på grunn av at antallet lyspunkter har økt betraktelig og dermed utlignet teknologiens energibesparende potensiale (Meier, 2019, s. 6).

Den neste årsaken kan ligge i de økonomiske insentivene i belysning. Reklamebransjen, lysdesignere og strømselskaper har insentiver for at belysning blir brukt (Meier, 2019, s. 6). Lys koster penger både i produksjon og drift. Det betyr at enkelte aktører har penger å tjene på belysning.

Den siste årsaken er at lys har til liten grad blitt regulert med intensjonen av å forhindre overbelysning. Det arbeidet som blir gjort angående belysning internasjonalt har

minimumskrav til belysning for å sikre trafikksikkerhet eller sikre energieffektivitet men tar sjeldent overbelysning og rebound effekt i betraktning (Meier, 2019, s. 7).

Disse 6 årsakene demonstrerer hvordan ulike hensyn spiller en rolle i hvordan og hvorfor vi belyser urbane rom. Sett i sammenheng med litteraturen og de miljømessige utfordringene med lysforurensing, ser man hvor kompleks feltet lysforurensing er. I henhold til bærekraft, viser litteraturen motstridende hensyn der det er uklart hva som egentlig er bærekraftig og ikke. For å diskutere dette vil jeg nå introdusere bærekraft.

### **3.7 Bærekraftig utvikling**

Begrepet bærekraftig utvikling fikk sitt internasjonale gjennombrudd i 1987 ved utgivelsen av rapporten “Vår felles framtid” som ble skrevet av Verdenskommisjonen for miljø og utvikling. I denne rapporten ble bærekraftig utvikling definert slik:

Bærekraftig utvikling er utvikling som tilfredsstiller dagens behov uten å ødelegge fremtidige generasjoners muligheter til å tilfredsstille sine behov (Verdenskommisjonen for miljø og utvikling, 1987, s. 42).

Begrepet bærekraftig utvikling har blitt kritisert som et begrep som har mistet sin mening. Det har pågått en diskusjon de siste 30 årene om begrepets definisjon, men fremdeles har man ingen klar konsensus (Holden & Linnerud, 2021, s. 17). Dette kan være fordi definisjonen var vag fra utgangspunktet. Definisjonen kan misbrukes og vinkles til å få ethvert prosjekt til å virke bærekraftig. Derfor vil jeg ytterligere gjøre rede for konseptet bærekraft før jeg kobler det opp mot lysforurensing.

Bærekraft opererer på tre dimensjoner: Klima og miljø, økonomi og sosial.

#### **3.7.1 Klima og miljø**

*Stoppe klimaendringer og sikre et godt klima.*

Miljømessig bærekraft handler om å ta hensyn til planetens bæreevne. Det vil si naturens evne til å fornye ressurser og opprettholde et stabilt økosystem (Hofstad & Bergsli, 2017, s. 24).

Naturen har en viss tålegrense der ressurser ikke brukes opp og utslipp blir til stor grad absorbert. Utslipp av klimagasser, overproduksjon av varer og inngrep i naturen er typiske handlinger som truer planetens bæreevne. På lik linje er bevaring av naturmangfold et viktig aspekt for å sikre et stabilt økosystem. Dersom naturens tålegrense overstiges, risikerer man å ødelegge fremtidige generasjoners evne til å leve på jorda og mange setter derfor miljømessig bærekraft fremst som den aller viktigste bærekrafts dimensjonen for fremtidig utvikling.

Litteraturen om lys og dens påvirkning på økosystemet viser at lysforurensing kan negativt påvirke miljømessig bærekraft (Follestad, 2014). Arters naturlige atferd kan endres og hvilke konsekvenser dette har for vårt økosystem er noe ukjent, men det er sannsynlig at balansen i vårt økosystem blir endret. Økologisk lysforurensing har derfor en nær sammenheng med miljømessig bærekraft.

### **3.7.2 Økonomi**

Den økonomiske dimensjonen blir definert slik av FN: "Sikre økonomisk trygghet for mennesker og samfunn" (FN, 2021). Økonomisk bærekraft handler hovedsakelig om å sikre økonomisk vekst (Hofstad & Bergsli, 2017, s 24). Økonomisk vekst skal sikres for å sørge for at mennesker har anstendig arbeid med tilstrekkelig lønn. Økonomisk vekst er også betinget og ifølge Verdenskommisjonen innebærer økonomisk bærekraft et grønt skifte innen produksjon av varer for å belaste verdens klima og ressurser mindre. Dette gjøres gjennom effektivisering av ressursbruken ved blant annet utvikling av ny og mer energivennlig teknologi (Hofstad & Bergsli, 2017, s. 24).

Sammenhengen mellom økonomi og lys ligger i de økonomiske besparelsene som gode belysningspraksisser kan oppnå. Forhindring av energisløsing som følge av rebound effekt og belysning av områder som ikke trenger belysning kan bety store økonomiske besparelser for driftsansvarlige. Ny LED teknologi kan i utgangspunktet være et godt bidrag til økonomiske besparelser ved å redusere energiforbruket. De økonomiske insentivene til belysning kan også sies å gå i begge retninger av økonomisk bærekraft. At selskaper tjener penger på belysning vil skape arbeidsplasser og lønn til ansatte, men hvorvidt vi behøver all denne belysningen i henhold til strømforbruk og pengesløs er et annet aspekt som gjør det hele vanskelig å besvare. Økonomisk bærekraft vil derfor hovedsakelig omhandle pengesløs i denne oppgaven.



### 3.7.3 Sosial dimensjon

Den sosiale dimensjonen blir definert slik av FN: “sikre at alle mennesker får et godt og rettferdig grunnlag for et anstendig liv.” (FN, 2021). Sosial bærekraft handler om å sikre grunnleggende menneskelige behov. Tilgang på mat, jobb, husly og trygge nærområder er noen av de grunnleggende behovene som sosial bærekraft innebærer (Hofstad & Bergsli, 2017, s. 24). Ifølge verdenskommisjonen, er menneskelige behov den ledende dimensjonen innen bærekraft som en helhet (Hofstad & Bergsli, 2017, s. 22). I en norsk by utviklingssammenheng har den sosiale dimensjonen blitt mer aktualisert gjennom økt fokus på folkehelse, livskvalitet og trivsel (Hofstad & Bergsli, 2017, s. 13).

Belysning er til for å sikre menneskelige behov. Trygge nærområder betyr for mange god belysning og hvordan steder oppleves blir ytterligere påvirket av hvordan lys blir tatt i bruk. Det er viktig å sørge for at folk føler seg trygge i sine nærområder kanskje spesielt viktig for å sikre sosialt bærekraftige byer og tettsteder. Likestilling er et aspekt av sosial bærekraft der man kan trekke inn feministisk urbanisme som viser at kvinners trygghet i byrom er viktig for å sikre at kvinner får et godt og rettferdig liv.

De tre dimensjonene fungerer sammen og danner et bakteppe for bærekraftig utvikling. For at bærekraft skal bli realisert må man gjøre tiltak på alle nivåer. “Alt henger sammen med alt” er et sitat fra Gro Harlem Brundtland som viser til hvordan vi må tenke helhetlig når vi snakker om bærekraft (Holden & Linnerud, 2021, s. 14). En løsning på et område kan ha negative konsekvenser på et annet og på denne måten kan vi risikere å gjøre ingenting siden ingen løsning er perfekt. For å sikre den sosiale dimensjonen, kreves det økonomisk vekst fra den økonomiske dimensjonen. Samtidig skal man respektere naturens tålegrense for å bevare den miljømessige dimensjonen. Sett i lys av litteraturen som er presentert ovenfor, så er det mange aspekter av belysning som skal vurderes dersom man ønsker en mest mulig bærekraftig utvikling. De ulike dimensjonene er også tilsynelatende motstridende der miljømessig bærekraft ønsker mindre belysning, men sosial bærekraft kan gå i retning mer belysning.

## 4.0 Metode

Dette kapittelet vil presentere og begrunne de metodiske valgene som har blitt gjort for oppgaven. Kapittelet vil inneholde hvilken metode som er anvendt for samling av empiri,

kriterier for empirisk data, styrker og svakheter med valg av metode, metode for analyse og etiske vurderinger.

#### **4.1 Metode for innsamling av empiri**

Oppgaven baserer seg på kvalitativ metode, der intensjonen er å utforske dybde overfor bredde og empirien omhandler et mindre utvalg fremfor et stort (Bryman, 2016, s. 31 - 33). En kvalitativ metode ble valgt for å bedre fange opp deltakernes refleksjoner og opplevelser knyttet til oppgavens problemstilling. Romlig opplevelse av lys, forståelse av lysforurensing og generelle holdninger til belysning mener jeg blir best fanget opp gjennom kvalitative dybdeintervjuer fordi da har jeg muligheten til å utforske mer hva som ligger bak de ulike oppfatningene enn jeg f.eks kunne fått til i en kvantitativ spørreundersøkelse.

Det ble vurdert en kvantitativ spørreundersøkelse på et tidspunkt men ble valgt ut av ulike grunner. En kvantitativ metode ville kunne styrke oppgavens generalisering (Bryman, 2016, s. 163 - 164). Likevel er det mange ulike dimensjoner av problemstillingen som hadde vært utfordrende å få frem i en kvantitativ undersøkelse. En spørreundersøkelse skal helst ikke være for lang for å sørge for høy svarprosent og høy gjennomføring og har en tendens til å ha færre åpne spørsmål som tillater åpne refleksjoner (Bryman, 2016, s. 222). Derfor ble dybde prioritert overfor bredde. Kvalitative intervjuer ble valgt ettersom de tillater meg å ha lengre samtaler med intervjuobjekter og jeg som forsker kan grave dypere hvis det kommer nye interessante vinklinger frem.

#### **4.2 Intervju**

Det er utført kvalitative dybdeintervjuer som ble tatt opp på båndopptaker som varte i 30 - 45 minutter. Intervjuene ble transkribert og fulgte en semi-strukturert form der intervjuguiden fungerer som en veileder for intervjuet og der spørsmål utenfor guiden er akseptert (Bryman, 2016, s. 466 - 469). Jeg har valgt en semi-strukturert form ettersom intervjuobjektene kan komme inn på ulike aspekter av temaet som ikke følger en nøyaktig rekkefølge. Semi-strukturerte intervjuer gir meg derfor mer frihet til å ha en samtale med friere flyt. En semi-strukturert form vil også tillate meg å grave dypere om noen spesielt interessante poenger blir tatt opp. Jeg valgte bort ustrukturerte intervjuer for å sørge for at jeg holdt meg til temaet og at de sentrale spørsmålene faktisk ble stilt for å sikre validitet.

Jeg utarbeidet to intervjuguider, en rettet mot innbyggere og en rettet mot planaktører (Vedlegg x og x). Intervjuguidene er noe forskjellige der intervjuet med innbyggere fokuserer mer på hvordan lys oppleves mens intervjuet med planaktørene fokuserte mer på utfordringer med belysning. Intervjuguidene tok utgangspunkt i mitt teoretiske rammeverk. Jeg utformet så noen generelle spørsmål og noterte meg noen aktuelle underpunkter. Spørsmålene i intervjuguidene var utformet til å være så lite ledende som mulig. Dette var for å forsikre at det empiriske materialet ble minst mulig påvirket av mine personlige forutantakelser. Noen av spørsmålene var vanskelige for deltakerne å besvare ettersom de ikke hadde reflektert godt over temaet på forhånd. Da opplevde jeg at det var nødvendig å lede samtalen til en viss grad for å sette i gang en tankeprosess for intervjuobjektet. Dette kan ha noe påvirkning på hvordan enkelte spørsmål ble besvart.

#### **4.2.1 Gjennomføring av intervju**

Intervjuene blant innbyggerne ble hovedsakelig gjennomført på enten campus Kristiansand eller et rolig sted i Kristiansand sentrum. Campus var valgt ettersom det ligger relativt sentralt i kommunen slik at flest mulig informanter har en rimelig distanse til intervju lokalet. Campus gir også meg som student mulighet til å leie grupperom som fungerer som gode lokaler for intervjuet med minimale forstyrrelser. Intervjuene var gjennomført med båndopptaker som ble brukt til videre transkribering. Et rolig lokale var derfor nødvendig. Et av intervjuene ble gjennomført på Engelsk ettersom intervjuobjektet foretrakk å uttrykke seg på engelsk fremfor Norsk.

Intervjuene blant planaktører ble gjennomført på deres arbeidssted. Dette var av to grunner. Først så er intervjuet del av en potensielt hektisk hverdag for planaktørene. Jeg reiste derfor til dem for å gjøre det lettere for dem å delta. Den andre grunnen er at jeg ønsket at de skulle føle seg mest mulig komfortabel ved å utføre intervjuet på deres hjemmebane. Å sikre at intervjuobjektene er komfortable kan også bidra til bedre refleksjoner ettersom de kan slippe seg mer fri. Intervjuene ble også tatt opp på båndopptaker.

#### **4.2.2 Utvalg av informanter**

Informantene er hovedsakelig basert på et strategisk utvalg, et ikke tilfeldig utvalg der intervjuobjektene blir valgt ut på grunn av deres bakgrunn, kunnskap og relevans (Bryman,

2016, s. 408). Det vil si at informantene måtte møte visse kriterier for å bli valgt ut til intervju. Informantene består av to utvalg. Jeg valgte å ta med både innbyggere og planaktører av flere grunner. Dels fordi analysen inneholder Lefebvres romlige triade som er en teori der forholdet mellom det planlagte rom (planleggerens perspektiv) og det levde rom (innbyggernes bruk/perspektiv) er sentralt. For å analysere forholdet mellom de to perspektivene, var det derfor nødvendig å samle inn data fra begge. Dels valgte jeg også begge perspektiver ettersom jeg hadde en teori om at belysning er noe innbyggere ikke tenker stort over i det dagligdagse og at dette kunne muligens differensiere seg fra planaktørene som jobber med belysning. Jeg ville også utforske om innbyggere opplever moderne belysning som positivt eller ikke, noe som henger sterkt sammen med hvordan planaktører bruker belysning i praksis. Hvilken belysning som innbyggerne trenger/ønsker kan også potensielt være annerledes fra det planaktørene tror at innbyggerne ønsker/trenger.

Opgaven har Kristiansand som geografisk ramme. Jeg valgte å ikke bruke et spesifikt case ettersom jeg ønsker å utforske mer generelle linjer innen belysning. Et case område kunne vært passende dersom jeg f.eks ønsket å sammenligne hvordan spesifikke områder oppleves og hvordan belysning påvirker dette. Da ville stedsteori med fokus på hvordan lys påvirker steders opplevelse (sense of place) kunne vært mer aktuelt. Ettersom jeg ønsker å se på mer generelle linjer innen belysning ved bruk av romlig teori, valgte jeg heller å se på Kristiansand i sin helhet.

#### **4.2.3 Utvalg 1**

Det første utvalget er innbyggere som består av 7 informanter. Dette utvalget ble delvis (3 av 7) basert på praktisk prøvetaking (convenience sampling) som innebærer at informanter er valgt ut ettersom de er enkle og praktiske å få tak i (Bryman, 2016, s. 187). Praktisk prøvetaking i denne kontekst vil si personer som jeg kan kontakte ved bruk av mitt eksisterende nettverk. Disse informantene ble kontaktet via mail. Selv om deler av utvalget er basert på praktisk prøvetaking måtte informantene likevel møte visse kriterier for å sikre kvalitet i utvalget. En informant ble kontaktet via en snøballmetode etter tips fra en tidligere informant. Resten av informantene ble kontaktet ved at jeg spurte tilfeldige forbipasserende i Kristiansand sentrum eller campus UiA om de var interessert i å delta. Før intervjuet ble det avklart hvorvidt de møtte mine kriterier for utvalget. Kjønnfordelingen er 4 kvinner og 3 menn. Innbyggere ble kontaktet og intervjuet basert på følgende kriterier:

- *Ingen konkrete krav om forkunnskaper om temaet.* Dette er fordi det er like verdifull informasjon å vite at innbyggerne ikke har reflektert særlig over belysning som det er verdifullt å vite at de har.
- *Aldersgruppe mellom 18 og 70 år.* Alder kan spille en viktig rolle for hvordan vi oppfatter lys. Det kan være av f.eks kulturelle grunner, fysiologiske grunner eller oppvekst og erfaring. En vid aldersgruppe er derfor ønskelig.
- *Bosted eller tidligere bosted i Kristiansand.* En tilknytning til Kristiansand er nødvendig ettersom oppgaven har dette som geografisk ramme. Tidligere bosted eller annen nær tilknytning til Kristiansand er tillatt så lenge det ikke er for lenge siden man har bodd eller oppholdt seg i byen. Dvs dersom man pendler til byen daglig har man nær nok tilknytning.
- *Så lik kjønnsfordeling som mulig.* Kjønn kan ha mye å si for blant annet opplevd trygghet i byrom. Derfor er det ønskelig med en lik fordeling blant intervjuobjektene for å sikre at de ulike perspektivene er representert.

Innbyggerne har fått pseudonym som vil bli brukt i analysen for å forsikre anonymitet.

Innbyggerne er som følger:

Informant	Lisa	22 år
Informant	Mika	23 år
Informant	Knut	23 år
Informant	Ester	25 år
Informant	Linn	35 år
Informant	Craig	45 år
Informant	Mari	63 år

#### 4.2.4 Svakhet i utvalget

Informantenes alder går fra 22 til 63 år. Utvalget er noe overrepresentert av deltakere under 30 år der 4 av informantene er i aldersgruppen 20 - 30. Av de resterende informantene er 1

informant i aldersgruppen 30 - 39, en er i aldersgruppen 40 - 49 og en i aldersgruppen 60 - 69 år. Utvalget er bestått også av flere kvinner enn menn.

#### 4.2.5 Utvalg 2

Det andre utvalget består av 4 planaktører fra offentlig sektor. 3 informanter ble først valgt ut ved bruk av strategisk utvalg. To av informantene ble kontaktet ettersom de jobber mye med belysning og har mange års erfaring med temaet. Deres erfaring er med på å sikre en høy kvalitet i empirien. Etter de to første intervjuene brukte jeg en form for “snøballmetode” en strategi der de første informantene ga meg videre tips og forslag til relevante intervjuobjekter (Bryman, 2016, s. 415) som senere ble intervjuet. Jeg fikk tips om aktuelle kandidater som ble kontaktet. Det var kun en av informantene via snøballmetoden som svarte og ville stille til intervju. Denne personen jobbet også mye med belysning så var av høy relevans. Den siste informanten kontaktet jeg ettersom personen jobber med overordnet planarbeid og kan derfor ha noen verdifulle refleksjoner. Informantene ble kontaktet og intervjuet basert på utvalgte kriterier:

- *Må ha en viss tilknytning til temaet på enten konkret detaljnivå eller overordnet nivå.* Det vil si planaktører som jobber både direkte og indirekte med temaet. Planaktører som jobber med f.eks areal eller samfunnsutvikling har relevans ettersom de kan ha noen refleksjoner om belysning i henhold til hvordan samfunnet utvikles (kriminalitetsforebygging og trygghet), men plan aktører som jobber med mer spesifikke områder uten noen tilknytning til utforming av urbane rom ble valgt bort.
- *Ingen krav til alder eller kjønn.* Plan aktører representerer de mer profesjonelle vinklingene på temaet og til mindre grad sin personlige opplevelse. Alder og kjønn har derfor ikke like høy relevans. Alder og kjønn ble også valgt bort i dette utvalget av praktiske grunner ettersom det byr på store utfordringer å finne relevante personer som i tillegg møter kriterier for kjønn og alder.
- *Må jobbe i Kristiansand.* Fordi oppgaven har Kristiansand som geografisk ramme. *Planaktørene har også fått pseudonym til analysen.* Planaktørene er som følger:

Informant plan	Roar (Krs Kommune)
Informant plan	Helge (Krs Kommune)

Informant plan	Sofia (Krs Kommune)
Informant plan	Thomas (Agder fylkeskommune)

#### 4.2.6 Svakhet i utvalget

Utvalget representerte til stor grad planaktører som jobber med belysning langs offentlig eid vei og uteområde. Ingen av aktørene fra privat sektor har svart på mail så privat sektor har uteblitt i oppgaven. At utvalget kommer fra offentlig sektor kan bety at deres argumenter og refleksjoner bærer preg av hvilken rolle offentlig sektor har i en norsk plankontekst. Offentlig og privat sektor kan prioritere f.eks økonomi annerledes ettersom de har ulike incentiver som driver hva og hvordan de praktiserer arbeidet sitt. Offentlig sektor forvalter offentlige midler som gjør at de har et annet samfunnsansvar som videre kan påvirke hvordan de tar stilling til spørsmålene jeg stiller dem.

Utvalget har ikke representanter fra byggsektoren som spiller en viktig rolle i hvordan uterom belyses. Samspillet mellom byggsektoren og planaktører som jobber med utomhusnormaler er et aspekt som blir tatt opp i analysen, men ettersom ingen representanter fra byggsektoren har blitt intervjuet kan dette forholdet bli noe spekulativt.

#### 4.2.7 Prøvestørrelse (Sample size)

Det finnes ingen eksakt grense for hvor mange som bør intervjues i kvalitativ forskning som kan gjøre det utfordrende å vite hvor mange informanter man trenger (Bryman, 2016, s. 416 - 417). Jeg brukte derfor konseptet med “teoretisk metning” for å bedømme hvorvidt jeg hadde nok empiri til å utføre en analyse. Teoretisk metning (theoretical saturation) innebærer at man samler inn data til man når et punkt der ting begynner å gjenta seg og man ikke lærer noe særlig nytt om temaet (Bryman, 2016, s. 412). Etter 5 intervjuer med innbyggere og 4 intervjuer med planaktører opplevde jeg at de samme tingene ble gjenfortalt og at jeg følte jeg fikk en god forståelse for hva utfordringene og diskusjonene rundt temaet er. Jeg gjennomførte dermed to intervjuer til for å forsikre meg om at jeg faktisk hadde oppnådd tilstrekkelig teoretisk metning. Dette var en av årsakene til valgt prøvestørrelse. Selv om jeg opplevde teoretisk metning betyr ikke det at ikke finnes flere vinklinger på saken. Det kan være noe tilfeldigheter rundt det at jeg fikk teoretisk metning med den prøvestørrelsen jeg har. Dette kan også relateres til utvalgets representativitet.

Den andre årsaken til valg prøvestørrelse ligger i den praktiske delen av intervjuene. Ettersom intervjuene ble planlagt, gjennomført og transkribert, ble det av praktiske årsaker relatert til tidsbruk i henhold til oppgavens tidsramme også gjort en vurdering om hvor stor prøvestørrelse som var hensiktsmessig å gjennomføre. Den siste grunnen ligger i at det var utfordrende å få tak i relevante aktører fra privat sektor som originalt skulle være en del av oppgaven så den tenkte prøvestørrelsen blant planaktører skulle være noe større.

### **4.3 Metode for analyse**

Oppgaven ble konstruert ved å kombinere induktiv tilnærming der empirien fører til teori og deduktiv tilnærming der et teoretisk utgangspunkt legger grunnlag for empiri (Bryman, 2016, s. 21 - 24). Jeg bruker dermed en abduktiv tilnærming (Johanessen, 2021, s. 30 - 31). Jeg brukte abduktiv tilnærming på denne måten: Mitt teoretiske utgangspunkt før innsamling av empiri var deduktiv i den forstand at jeg hadde en hypotese om hvilken teori som var best å anvende for å analysere datamaterialet (Johanessen, 2021, s. 30). Jeg lagde et teoretisk rammeverk før jeg skrev intervjuguide og samlet inn data. Denne dataen bidro til at jeg valgte å endre på mitt teoretiske rammeverk ettersom datamaterialet ga meg nye vinklinger og aktuelle teorier å trekke inn. Datamaterialet samsvarte ikke med min originale hypotese og min utvalgte teori ble derfor ikke helt passende for å gjennomføre en analyse. Jeg gikk derfor tilbake til teori fra empiri (induktiv) og justerte det teoretiske rammeverket og problemstilling. Dette er essensen av en abduktiv tilnærming, en fleksibel tilnærming der man går frem og tilbake mellom teori og empiri til man ender opp med et teoretisk rammeverk som er godt egnet til å analysere det empiriske datamaterialet (Johanessen, 2021, s. 29 - 31). Det er da gjerne vanlig å gå fra teori til empiri, så tilbake til teori og til empiri igjen ved bruk av en abduktiv tilnærming.

Det er min egen kunnskap om temaet og oppgavens tidsramme som satte begrensninger for min mulighet til å gjennomføre en ren deduktiv undersøkelse. Jeg skrev min teori fra beste evne der jeg forsøkte å få med så mange nyanser av temaet som mulig. Likevel kom det frem flere nye nyanser etter innsamlingen av datamateriale hadde startet som gjorde at jeg måtte revidere og legge til ny teori. Jeg valgte heller ikke å gjennomføre en ren induktiv undersøkelse fordi jeg følte det var nødvendig for meg å lese meg godt opp på temaet og komme med et godt forslag til teori før jeg lagde intervjuguiden. En ren induktiv tilnærming



ville gjort det utfordrende å vite hva jeg skulle spørre om og hvem jeg skulle spørre. Samlet sett landet jeg derfor på en induktiv tilnærming.

#### **4.3.1 Tematisk analyse**

Jeg har gjennomført en tematisk analyse av datamaterialet, en fleksibel og grunnleggende metode for analyse av kvalitativ data (Johannessen et al, 2018, s. 279). En tematisk analyse vil si at man sorterer datamaterialet etter temaer eller koder som blir videre sortert etter teoretisk og analytisk relevans (Bryman, 2016, s. 584 - 588). Temaene er sortert etter hvilke fellestrekk som knytter dem sammen. I en tematisk analyse leter man etter sammenhenger, påstander og temaer i sitt datamateriale. Dette innebærer ofte at man går gjennom datamaterialet flere ganger før man til slutt analyserer materialet. Ved å gjøre en tematisk analyse, kan jeg også justere på problemstillingen underveis for å sørge for at empirien faktisk svarer på problemstillingen (Johannessen et al., 2018, s. 281). Det henger også sammen med mitt valg om en abduktiv tilnærming til empiri og teori.

Stegene under presenterer prosessen i røffe steg ettersom jeg gikk litt frem og tilbake mellom de ulike stegene og fulgte ikke rekkefølgen slavisk som ofte er praksis i tematisk analyse (Johannessen et al., 2018, s. 283). Jeg fulgte følgende steg for å gjennomføre en tematisk analyse:

- Gjennomlesing og orientering i datamaterialet. Satt meg godt inn i datamaterialet.
- Sortering av datamateriale etter koder. Koder ble laget på bakgrunn av hvilke mening eller poenger som ble tatt opp i intervjuene.
- Letet etter overordnede temaer og sorterte dataen etter tema.
- Kritisk gjennomgang av tema og vurdering av hvordan datamaterialet henger sammen med det teoretiske rammeverket
- Analyse av dataene i henhold til teoretisk rammeverk.

Datamaterialet ble gjennomgått flere ganger og kodet flere ganger for å kvalitetssikre. Ettersom jeg brukte en abduktiv tilnærming ble også problemstillingen noe revidert som gjorde det nødvendig å gå gjennom kodingsprosessen av datamaterialet på nytt. Den abduktive tilnærming gjorde det enklere for meg å finne temaer og sammenhenger mellom empiri og teori. Dette henger sammen med at intervjuguide var til stor grad utformet basert på teori og noen forventede temaer. Ettersom temaer kom frem og det teoretiske rammeverket

ble justert, fikk jeg en god forståelse av ulike dimensjoner av temaet som ville bli trekt med videre til analysen.

### **4.3.2 Fortolkning av datamaterialet**

Oppgaven baserer seg på mine fortolkninger av det intervjuobjektene meddeler.

Tolkningsbasert forskning er en epistemologi som har likheter med hermeneutikk og skiller seg ut fra positivisme (Bryman, 2016, s. 26). Positivisme mener at den sosiale verden må forskes på mens forskeren holder seg objektiv (Bryman, 2016, s. 24). Tolkningsbasert forskning derimot, baserer seg på at det er umulig å være helt objektiv, og at vitenskap til stor grad er basert på forskerens egne tolkninger av datamaterialet (Bryman, 2016, s. 26 - 27). Min fortolkning kan være påvirket av mine forkunnskaper om temaet og personlige partiskhet. Partiskhet kan man finne på mange ulike områder av forskningsprosessen. F.eks hva man ønsker å forske på, hvordan spørsmål blir formulert, oppgavens design og tolkning av data blir alle påvirket av en viss forutantakelse eller personlig "bias" (Bryman, 2016, s. 34). Min livserfaring, at jeg har valgt mitt tema etter egen interesse, min alder og bakgrunn er alle faktorer som til en viss grad vil påvirke hvordan jeg tolker datamaterialet. Jeg er klar over disse forutsetningene og jeg ser derfor kritisk på alt som analyseres og forsøker å alltid se alle sider av saken til beste evne. Dette er for å maksimere objektivitet og for at analysen ikke forveksles med mine personlige meninger. Jeg sikrer dette gjennom høy transparens i forskningen ved grundig utredning av metode og kontakt med intervjuobjekter for å sørge for at deres meninger ikke blir misrepresentert. Høy transparent og metodisk utredning er også med for å sikre at oppgaven kan til størst grad gjenskapes (Replicability) noe som er høyt verdsatt i sosialvitenskap (Bryman, 2016, s. 41).

### **4.4 Forskningskvalitet**

Reliabilitet er oftest ikke like sentralt innen kvalitativ forskning (Johanessen, 2021, s. 256). Dette er fordi kvalitativ forskning er mye vanskeligere å gjenskape ettersom det finnes for mange variabler som kan påvirke innsamlingen av datamateriale ettersom forskere har forskjellige tolkninger, bruker forskjellig språk og innsamlingen baseres hovedsakelig på fri samtale mellom forsker og intervjuobjekt (Johanessen, 2021, s. 256). I kvalitativ forskning er det også forskeren selv og sine forkunnskaper og tolkninger som står sentralt, så en gjenskaping av forskningen vil være svært utfordrende. Ekstern reliabilitet (gjenskaping) er derfor ikke et like viktig i kvalitativ forskning som kvantitativ forskning (Bryman, 2016, s.

383) men er fortsatt noe å strekke seg etter. Jeg sikrer reliabilitet gjennom en grundig utredning for metode slik at gjenskaping er til størst grad mulig.

Validitet derimot, konseptet om hvorvidt man måler det som faktisk skal måles (Bryman, 2016, s. 383), har relevans i kvalitativ forskningsmetode. Validitet i kvalitativ forskning dreier seg mer om til hvilken grad forskningsmetoden som er anvendt, er egnet til å samle inn data til å svare på problemstillingen (Johanessen, 2021, s. 256). Jeg har sikret validitet i forskningen ved å bruke “face validity”, en form for sunn fornuft der man reflekterer seg frem til empiriens validitet, og en abduktiv tilnærming som gjør at jeg kan reflektere og revidere empiri og teori for å utføre en tilstrekkelig analyse. F.eks ble intervjuguiden revidert etter de tre første intervjuene for at spørsmålene kunne bedre generere svar som henger sammen med forskningsformålet. Intervjuobjekter ble også spurt om oppfølgingsspørsmål hvis jeg så at de ikke hadde besvart noe jeg ønsket å få besvart. Ved å bruke en abduktiv tilnærming kan jeg også forsikre meg at problemstillingen har en klar sammenheng med empiri og teori for å sikre validitet. Det ble også utført respondentvalidering, en valideringsmetode der jeg deler mine funn og tolkninger med intervjuobjektene for å sikre meg om at deres synspunkter ikke blir mistolket eller misbrukt (Bryman, 2016, s. 385).

Man er oftest ikke like opptatt av generalisering (ekstern validitet) i kvalitativ forskning ettersom det kun representerer et lite utsnitt fra den sosiale verden (Bryman, 2016, s. 384). Ved å velge en kvalitativ tilnærming ligger ikke fokuset i at utvalget skal være representativt for hele befolkningen (Bryman, 2016, s. 9 -10). Det blir da også ikke mulig å generalisere funnene til en tilstrekkelig grad, men resultatene kan være en god indikasjon på hvilke oppfatninger som ligger bak oppgavens problemstilling. Forskningsresultatenes overførbarhet, studiens evne til å bli brukt til andre felt, er opp til andre forskere å vurdere så det er viktig for meg å putte alle funn inn i en kontekst (Johanessen, 2021, s. 258).

#### **4.5 Etiske vurderinger**

I kvalitativ forskning som involverer mennesker, kommer det som oftest opp noen etiske vurderinger som må tas høyde for (Silverman, 2017, s. 55). Det er gjort en rekke etiske vurderinger i prosjektet ettersom det innebærer mennesker som skal respekteres samt informeres om deres rettigheter. De mest vanlige etiske vurderingene man gjør i kvalitativt arbeid innebærer at informantene skal frivillig være med og har retten til å trekke seg, informere informantene om oppgavens hensikt og deretter få samtykke, respektere deres

privatliv, unngå skader og å beskytte deltakerne dersom det er nødvendig (Silverman, 2017, s. 57). Disse hensynene ble beskyttet ved at alle informantene ble informert om oppgaven og hvilke personopplysninger som ville bli brukt til oppgaven. Informantene skrev deretter under på et informasjonsskriv der de også ble informert om deres rett til å trekke seg.

Blant innbyggere ble kun kjønn og alder samlet. Kjønn og alder er ikke opplysninger som er nok til å identifisere en person, spesielt ikke i en kommune som Kristiansand med et folketall på over 100 000 mennesker. Intervjuobjektene har blitt holdt så anonyme som mulig ettersom personopplysninger som kan identifisere intervjuobjektene ikke har noen god grunn til å være med i oppgaven. Før oppgavens oppstart søkte jeg godkjenning hos Norsk Senter for Forskningsdata (NSD) der prosjektet ble godkjent. Sitater fra intervjuene ble sendt tilbake til deltakere på mail for å dobbeltsjekke at det var greit å bruke det jeg brukte.

Under noen av intervjuene ble det delt opplysninger som ikke var tenkt å samles inn, der noen sa f.eks: der jeg bor på X, eller jeg som jobber på X. Slik informasjon ble valgt å anonymiseres i transkripsjonen og ble da heller ikke brukt i analysen for å sikre anonymitet.

## 5.0 Analyse

Analysen vil presentere min empiri og knytte det opp til relevant teori. Jeg vil trekke inn teori fra mitt teoretiske rammeverk, men også trekke inn relevant litteratur fra min litteraturgjennomgang. Oppdelingen av analysen er basert på de tre bærekraftsdimensjonene. Dette er for å se hvilke hensyn som planaktørene tar for seg når de belyser uterom og for å kunne se lysforurensing i en klarere bærekraftssammenheng. Analysen blir da delt opp i de tre følgende avsnittene:

5.1 Lysforurensing i et økonomisk perspektiv.

5.2 Lysforurensing i et energi og klimaperspektiv.

5.3 Lysforurensing i et sosialt perspektiv.

Problemstillingen jeg vil forsøke å besvare på er følgende:

**Hvilke utfordringer møter planaktører i Kristiansand ved belysning av byrom og hvilke implikasjoner har dette på lysforurensing?**

Og mine to underspørsmål:

Hvilket forhold har innbyggerne til lysforurensing og hvordan opplever de belysning?

Hvordan kan man se lysforurensing i en bærekraftssammenheng?

### 5.1 Lysforurensing i et økonomisk perspektiv

I dette avsnittet vil jeg se på hvordan lysforurensing henger sammen med økonomiske hensyn. Kapitlet bygger på teori fra Meier (2019) om hvordan økonomiske incentiver ofte er en medvirker for hvorfor lysforurensing oppstår. Lefebvre (1991) uttrykker også at markedet spiller en viktig rolle i produksjonen av rom. Forholdet mellom markedet og offentlige planaktører skifter stadig mot en mer markedsstyrt utvikling (Nordahl, 2020). Jeg vil se hvordan dette påvirker lysforurensing og planaktørenes evne til å håndtere det. Kapitlet faller under økonomisk bærekraft, men som det vil komme til uttrykk i analysen, er koblingen mellom økonomisk bærekraft og lysforurensing, noe vanskelig å vurdere.

### 5.1.1 Markedets innflytelse på det planlagte rom

I urbane rom, er det flere motstridende interesser som gjør det utfordrende for planaktørene å regulere lys. I følge planleggeren Helge fra kommunen er dette fordi planaktører kun har kontroll over deler av byrommet og resten eies av privat virksomhet. Han sier også at privat virksomhet ofte kommer inn og ødelegger lysbildet som planaktørene har utformet;

“Det som er vanskelig i urbane områder er at du ikke har hånd om alle deler av rommet. Du har ofte bare hånd om en del av rommet. Når det ble jobbet med Torvet så hadde vi hånd om hele rommet, men så skjer det ting fordi det er mye privat virksomhet rundt, også får du da lys som ikke er tilpasset rommet og som sender lys ut i rommet som ikke er ønsket. Det er det som er utfordringen i det urbane at man har hånd om en liten del av bildet. Plutselig kommer et hotell med bløtkakelys som lyser til himmels også har man egentlig ikke kontroll på hva som skjer” (Informant plan, Helge)

Sett i lys av Lefebvres romlige triade så utgjør det planlagte rom i en belyningskontekst, kun deler av rommet. Det planlagte rom innebærer derfor hovedsakelig gatebelysning langs kommunale og fylkeskommunale veier, uteområder som parker samt gang og sykkelsti. Den resterende delen av byrommet er til stor grad formet og produsert av privat virksomhet. Privat virksomhet vil f.eks være butikker og andre virksomheter som eier eller leier lokaler i byrommet. Dette indikerer også at markedet spiller en viktig rolle i belysning av byrom. Privat sektor har fått mer ansvar for utbygging og drift av lokaler i nyere tid så kommunen fungerer mer som en rammesetter i norsk plankontekst (Nordahl, 2020). Det kan derfor tenkes at mye av belysningen som kommer fra privat virksomhet, kan kontrolleres gjennom regulering. Selv om planaktørene kan i teorien regulere belysning, forklarer informant Helge at det er vanskelig å regulere det i praksis ettersom byrommet består av så mange aktører. Dette gjør at det oppstår mange små saker knyttet til belysning som planaktørene ikke har kapasitet til å gjøre noe med;

“Du kan i utgangspunktet bestemme over belysning, men i praksis så klarer du ikke håndtere det. Du kan la det være omfattet av forskrift, men i praksis så gjør en ikke det fordi det er for vanskelig å håndtere så mange små saker for veldig ofte så er det små saker. Til sammen så utgjør det ganske mye.” (Informant plan, Helge).

Økonomiske incentiver har blitt dokumentert som en medvirker til lysforurensning der markedets ønske om synlighet fører til at det blir brukt mye belysning (Meier, 2019). Informant Helge indikerer at dette er tilfelle når han meddeler at de private har en agenda om å være synlige som gjør at de bruker kraftig belysning som et virkemiddel for å skille seg ut i byrommet;

“Private har en agenda med å være synlige ikke sant som kanskje kjører litt mye på med belysning for å være ekstra synlige” (Informant plan, Helge).

Privates ønske om å være synlige og deres bruk av belysning som reklame for sitt produkt eller tjeneste, kan gjøre det utfordrende for planaktører å holde lysnivået nede. En slags drakamp kan oppstå når private og offentlige interesser strider imot hverandre. Et spørsmål man kan stille seg, er om denne belysningen fra privat virksomhet kan defineres som forurensende. Det kommer til uttrykk at private og offentlige aktører har ulike interesser ettersom planleggeren Roar fra kommunen mener at lys fra butikkvinduene er forurensende siden det ikke er nødvendig lys (overflødig) som tjener en funksjon utenom markedets ønske om å vekke oppmerksomhet;

“For meg så er lysforurensing alt lys som jeg ikke trenger. Det er forurensende lys. Så målet er å ha minst mulig lys, men sikrest mulig. Så når jeg går i byen så er alle butikkvinduer forurensende. Alt som blender, alt lys som egentlig ikke er nødvendig å ha. “(Informant plan, Roar)

Hva private aktører definerer som lysforurensing eller hvilke forhold de har til begrepet har jeg ikke fanget opp i denne oppgaven, men det kan spekuleres at det kanskje ikke samsvarer med det offentlige aktører mener er lysforurensing. For markedet kan deres belysning ses på som nødvendig ettersom de konkurrerer i et marked der oppmerksomhet er viktig for deres salg av gods eller tjenester. Denne fornemmelsen kommer av at både informant Roar og Helge mener at lysforurensing kan være et meget subjektivt tema og at det er vanskelig å skille mellom hva som er lysforurensing og ikke;

“Ja, for det går litt på følelse”, “Lysforurensing er jo litt sånn, det er litt øyet som ser” (Informant plan, Roar).

“Det er jo åpenbart vanskelig å skille mellom hva som er lysforurensing eller ikke”  
(Informant plan, Helge).

Litteraturen definerer lysforurensing som “- en betegnelse for negative konsekvenser av «overflødig» menneskeskapt lys” (Follestad, 2014, s. 7). Hva som er “overflødig” lys og ikke vil henge sammen med intensjonen om å belyse i første omgang. Privat virksomhet vil trolig ikke se på lys i butikkvinduer som overflødig, men mer som en nødvendighet ettersom det kan styrke deres posisjon i markedet. Det er klart en utfordring at private og offentlige aktører skal komme til enighet om et subjektivt tema. Diskusjonen blir videre komplisert hvis man trekker inn økonomisk bærekraft. Mer oppmerksomhet og flere kunder kan ha positive virkninger på økonomisk bærekraft ved å potensielt stimulere økonomien og sikre kapital til bedrifter og ansatte, men driftskostnader samt andre dimensjoner av bærekraft kan møte motstridende hensyn. Det blir derfor vanskelig å vite hvilke konsekvenser det vil ha for økonomisk bærekraft utenom å peke på de mer åpenbare sidene av det som utgifter knyttet til strømforbruk.

### **5.1.2 Samarbeid med markedet**

Informant Helge informerer at de har fått til å endre på belysningen til privat virksomhet gjennom dialog. Han kommer med et eksempel som viser at det er mulig at private og offentlige aktører samarbeider om en felles agenda. Kristiansand kommune har blant annet laget en lysplan for Torvet, men de opplevde at det var noen butikker i nærheten som sendte ut mye forurensende lys. Kommunen fikk likevel endret belysningen gjennom dialog;

“Ofte så ser jeg jo at det er mulig å få til å endre på belysning. Når vi lagde lysplan for Torvet så hadde vi dialog med blant annet en privat virksomhet som hadde ekstremt kraftig belysning. Veldig mye lysforurensing til hele torvet. Da fikk vi dem til å endre hele belysningen.” (Informant plan, Helge).

Til tross for at dialog er noe kommunen opplever som et godt virkemiddel for å kontrollere markedets dominerende rolle i byrommet, er det likevel ikke en enkel løsning. Informant Helge meddeler videre at den store utfordringen i det urbane rommet, er at det stadig kommer inn nye aktører. Sett tilbake på de som ble presentert tidligere, så har planaktørene kun hånd om deler av byrommet. Resten av rommet, det fysiske rom, blir produsert av privat



virksomhet. Den private delen av rommet er dynamisk, med et mangfold av aktører som kommer inn og ut. Dette fører til at nye aktører bruker ny kraftig belysning også ender man opp med et problem på nytt. På denne måten oppstår det alltid mange små saker. Så mange små saker har ikke kommunen kapasitet til å gjøre noe med. Løsningen blir å holde temaet “varmt”, sette temaet på agendaen og holde en jevn dialog om hvordan belysning skal brukes i byrommet;

“Alt summert ikke sant er vanskelig å håndtere. Du kan gjøre slik som f.eks Stavanger har gjort ved å lage en lysplan og det kan ha en effekt en periode men så går det noen år også har man plutselig nye aktører, nye leverandører ikke sant også er man tilbake igjen. Dette er som mange ting, det må holdes varmt hvis man skal få det til”  
(Informant plan, Helge).

Informant Helge nevner det samme igjen, men poengterer også at i Kristiansand så kan ting endre seg veldig i en 5 - 10 årsperiode;

“Det kan være varmt en stund man kan være enig med en forening, kan være enige med mange også går det 10 år også er det nye gårdeiere og sånn går det over tid ikke sant. Jeg har vært her såpass lenge at jeg ser det at ting som det har vært en klar og sterk enighet om, det kan endre seg veldig i løpet av en 5 - 10 år. Så er ting helt annerledes. Det huskes ingenting, og lys er en av de tingene som er åpenbart vrient å håndtere i lengden.”(Informant plan, Helge).

Problemområdet indikerer at det kan være lite offentlig kunnskap om lysforurensing ettersom temaet stadig blir glemt bort og må settes på agendaen kontinuerlig. Funnene indikerer derfor at regulering av lysforurensing bør skje samtidig som man forsøker å øke offentlig kunnskap om temaet. Markedet spiller en for sterk rolle i byrommet til at planaktørene kan håndtere lysforurensingen på egenhånd, men det virker mulig å komme til enighet med markedet om et forsvarlig lysnivå.

Det vil komme frem senere i analysen at den økonomiske dimensjonen av lysforurensing henger sammen med energi og klimaperspektivet. Økonomi kommer da til synlighet gjennom strømkostnader og knyttes ikke bare til markedets økonomiske interesser om å tjene penger.

## **5.2 Lysforurensing i et energi og klimaperspektiv**

I dette avsnittet vil jeg presentere hvordan energi og klimahensyn henger sammen med lysforurensing. Energi og klima blir delt inn i undertemaene:

Biologisk mangfold, energibruk og LED belysning, fargetemperatur og energibruk og hvordan energibruk blir satt på agendaen. Underkapittelet omhandler miljømessig bærekraft som for mange er den viktigste dimensjonen av bærekraft.

### **5.2.1 Biologisk mangfold**

Når vi snakker om miljømessig bærekraft, taler vi om naturens bæreevne (Hofstad & Bergsli, 2017). Et viktig aspekt av naturen bæreevne er dyr og insekters rolle i økosystemet (IPBES, 2019, Sawe, 2019). Lysforurensing har dokumentert påvirkning på dyr og natur (Follestad, 2014, Longcore & Rich, 2004). Mine resultater viser at planaktørene har en forståelse av de miljømessige implikasjonene til lysforurensing og viser bekymring rundt hvordan lys kan påvirke vårt biologiske mangfold. Dette ser man ved at blant annet informant Helge trekker frem økologisk lysforurensing som en viktig del av definisjonen på lysforurensing;

“Lysforurensing er lys på uønsket sted. Hvordan det påvirker dyrelivet. Også tenker jeg unødvendig mye lys. Lys ut av proporsjoner, uten en tanke for eventuelt følger for naturen” (Informant plan, Helge).

Han påpeker også at det er ekstra viktig nær naturen at lys skal skrues av;

“Det er viktig i forhold til dyr at lys, kanskje spesielt uti marka ikke skal stå på lengre enn nødvendig. Sånn at dyr faktisk får natt. Det påvirker dyrene.” (Informant plan, Helge)

Sofia, en annen planlegger fra kommunen sier at lys har vekket bekymring rundt hvordan det kan påvirke fisk i elva;

“Jeg har tenkt på det når jeg har gått borte med den nye brua. Påvirker dette lyset kanskje fiskene i elva? Det har jo muligens en effekt på dem.” (Informant plan, Sofia).

Informant Roar sier at selv om lysforurensing er mest aktuelt nær skog og mark, så er det likevel ikke et aspekt man skal glemme i byrom;

“Det er jo dyr der i byen også. Klart det er jo mye mer lys i bysentrum, men mindre dyr og insekter, så det er nok mer aktuelt nærmere skog og mark, så mer der enn i selve sentrum, men det er ikke noe man skal glemme uansett.” (Informant plan, Roar)

Økologisk lysforurensning har derfor muligens en effekt på hvordan det planlagte rom utformes. Planaktørene viser at de har en forståelse av økologisk lysforurensing som et problem, men spørsmålet blir da hvordan naturhensyn stedfester seg i planleggingen av belysning. Informant Roar forklare hvordan kommunen reduserer fargetemperaturen på belysning av miljøhensyn. Ved miljøhensyn referer han til natur og dyr;

“Jo gulere lys og mindre blått det er i lyset, jo bedre er det for dyr og natur, så vi går i den retningen for at det skal være mest mulig gunstig for natur og dyr. Det er jo miljøhensyn” (Informant plan, Roar).

Miljøhensynene stedfester seg derfor gjennom planleggerenes valg om fargetemperatur. Litteraturen om økologisk lysforurensing trekker frem fargetemperatur og spesielt lys i det blå fargespekteret som generelt mer skadelig for dyr og natur (Follestad, 2014, Jin et al., 2015). Planaktørenes valg om varmere fargetemperatur stemmer derfor godt overens med litteraturen. Planaktørene nevnte derimot ikke andre konkrete tiltak. Dette kan være på grunn av det informant Helge påpeker videre om at det kreves mye mer kunnskap om akkurat dette med hvordan lys påvirker dyr og natur. Han mener at det absolutt påvirker dyrene, men det er for lite vi vet om økologisk lysforurensing;

“Det er ikke noe tvil om at det påvirker dyrene. Det er ikke sikkert det er så galt i mange eksempler men vi vet ikke nok om det. Vi vet noen konkrete ting, men fortsatt mye vi ikke vet. Et tema er da lys blant bekker i forhold til vandrene fisk. Hvor mye det forstyrrer og ikke. Jeg vil tro at det tilpasses seg ganske godt men det kan jo sikkert ha en effekt på vandring men jeg vet ikke.” (Informant plan, Helge)

Det informant Helge sier gir mening ettersom det er manglende kunnskap om de konkrete konsekvensene av økologisk lysforurensning i litteraturen (Follestad, 2014) så det er

vanskelig for planaktørene å vite nøyaktig hvordan de skal forholde seg til problemstillingen. Lysforurensings implikasjoner på biologisk mangfold spiller derfor ikke en veldig sentral rolle i hvordan planaktører belyser byrom utenom ønsket om varmere fargetemperaturer. Det kan også diskuteres hvor relevant økologisk lysforurensing er i byrom versus mer naturnære områder. Ettersom lysforurensing kan strekke seg mange kilometer unna kilden, vil også belysning fra bysentrum ha implikasjoner på dyr utenfor byen (Meier, 2019, s. 4). Det er også mye fugler i og rundt Kristiansand som kan bli påvirket av lys fra bysentrum. Hvis litteraturen blir mer omfattende, kan det muligens bli mer aktuelt å diskutere mer konkrete tiltak. Som jeg vil komme tilbake til i diskusjonen, handler økologisk lysforurensing mye om å dempe det helhetlige lysnivået i byrommet. Så selv om litteraturen om økologisk lysforurensing er mangelfull (Follestad, 2014), er det flere tiltak som kan bli gjort.

### **5.2.2 Energibruk og LED belysning**

Andre aspekter som påvirker miljømessig bærekraft og naturens bæreevne, er utslipp og energibruk. Lysforurensing har implikasjoner på disse områdene ved at overflødig lys bruker unødvendig strøm som videre fører til utslipp (Gallaway et al., 2009). LED teknologi forbruker mindre energi enn eldre belysningsteknologi og blir derfor installert i byer som erstatning for eldre teknologi (Follestad, 2014, s. 14 & Jin et al., 2015). Planaktørene i Kristiansand gjør det samme og opplever at LED sparer mye strøm sammenlignet med eldre teknologi. De viser også til at mye av besparelsen kommer av at LED er en fleksibel teknologi som tillater dimming og bedre lysstyring. Dette samsvarer med det lys eksperter har sagt tidligere om LEDs energibesparende evner (Römer, et al., 2019, s. 10). Informant Helge sier at de sparer mye med overgangen til LED og at det er en positiv utvikling ettersom man kan styre lyset mye bedre. Han referer da til dimming av lyset;

“Vi har stort sett gått fra 125 W kvikksølv til ca 60 W LED, så besparelsen er stor. Det er jo ikke tvil om det er god utvikling fordi man har en helt annen lysstyring. Også det med energi. Man har en helt annen mulighet for å styre lys. Men det er jo fort å begå overdrivelse. Kommunen har jo også nattedimming, 50% på LED. Hvis alt dimmes blir det ikke så dumt. Da sparer man en del strøm” (Informant plan, Helge).

Informant Roar sier det samme;

“Nå bytter vi da ut til LED. Alt nytt lys er led og i utgangspunktet, hvis vi bytter et gammelt lys til ny, sparer vi rundt 70% effekt, altså strøm per lyspunkt. Hvis det har stått en 70W tidligere, vil den nye ligge på cirka halvparten. Også i tillegg demper vi led med 50% etter klokka 12. alle nye led gjør vi det med. Det er jo da energibesparende.” (Informant plan, Roar)

LED er nok det tiltaket som har stedfestet seg klarest når det kommer til miljøtiltak innen belysning. Overgangen til LED er tilsynelatende positiv, ved at energibruken går betraktelig ned. Det er likevel noen teorier om hvordan LED kan potensielt føre til mer energibruk. For eksempel kan det ligge en teknologioptimisme bak LED som gjør at det kan føre til en såkalt rebound effekt, der flere lyspunkter rettferdiggjøres ettersom teknologien er billig å kjøpe og i drift som kan føre til mer strømbruk totalt (Meier, 2019, Römer, et al., 2019). Planaktørene er klar over denne problematikken, men ser hovedsakelig på rebound effekten som et moment som øker lysforurensing mer enn strømbruk. Miljøeksperter mener også at LED fører til betraktelig mer lysforurensing (Römer, et al., 2019, s. 1). Informant Helge mener det har med kjøpekraft å gjøre;

“Det fører nok til mer lysforurensing fordi det er så billig å smelle opp mye lys. Så det er noe med kjøpekraft, billig lys som gjør at man kan kjøpe mye lys og misbruke det.” (Informant plan, Helge)

“Men det er jo fort å begå overdrivelse” (Informant plan, Helge)

Informant Roar mener det fører til mer lysforurensing fordi det blander mer;

“LED fører veldig klart til mer lysforurensing. Det jeg ser, at når vi har byttet ut i et boligfelt og når jeg kjører gjennom så føler jeg at her er det mye blanding. Så det er fordi det ofte blander mye mer“ (Informant plan, Roar)

Jeg har ingen konkrete bevis fra Kristiansand på at det oppstår en rebound effekt, men det virker sannsynlig at det har en effekt ut fra det informantene meddeler. En rebound effekt vil være et eksempel på hvordan privates økonomi (virksomhet og innbyggere) medvirker lysforurensing ettersom LED har blitt et lett tilgjengelig og billig alternativ til belysning. En tilsynelatende positiv utvikling for innbyggerne og privat virksomhet kan ha uheldige

konsekvenser for miljøet gjennom økt strømforbruk og lysforurensing. Planaktørene ser likevel på LED som en veldig positiv utvikling. Dette er fordi det har potensiale til å minimere lysforurensing dersom det blir brukt riktig. Gevinstene til LED ligger da mye i det planlagte rom ettersom planaktørene har mye mer kunnskap om hvordan LED bør brukes. Markedet bruker det mye feil, og da øker lysforurensingen og de energibesparende evnene blir mindre tydelige. Likeså er det fare for at innbyggere bruker det feil og man ender opp med mye lysforurensing og strømbruk fra privat eiendom.

### **5.2.3 Fargetemperatur og energibruk**

Selv om rebound effekt er en potensiell grunn til økt lysforurensing forårsaket av LED, er det også andre grunner til at LED kan føre til mer lysforurensing som f.eks mer lys i det blå fargespekteret (Follestad, 2014, Jin et al., 2015). Dette har konsekvenser for naturen, men som informant Roar meddelte tidligere om biologisk mangfold, så går kommunen i retning varmere belysning av naturhensyn allerede. LED har derimot begrensninger når det kommer til varmere fargetemperatur. Varmere fargetemperatur bruker mer strøm og kan skape stridende interesser mellom fargetemperatur og energibruk. Informant Roar sier at kommunen har ligget rundt 3000 Kelvin en stund, men at de ønsker å redusere dette ytterligere. Varmere fargetemperaturer er foreløpig ikke brukt fordi det bruker for mye energi i forhold til kaldere fargetemperaturer.

“Vi bruker hovedsakelig 3000 Kelvin. Vi har hatt det i mange år, har hatt det som krav her. Den er litt gul, men ikke veldig gul. Det er en sånn litt mellomting. Men vi prøver å komme oss enda lengre ned på gulskalaen. 2700, 2500 derover. De gamle gule lysene som høytrykksnatrium, de ligger på cirka 2000, men per nå så er det sånn at hvis vi går ned til 2200 så trenger vi mer energi for å oppnå samme lysstyrke hvis vi bruker 3000 og 2700. Så det er en balanse å finne gult lys men også energieffektivt lys.” (Informant plan, Roar)

Det blir en balansegang mellom hvor mye energi man skal bruke på lys og hvor mye lys i det blå fargespekteret man kan tillate. Sett i lys av miljømessig bærekraft, blir det også vanskelig å bedømme hvilke hensyn som bør legges mest vekt på for å sikre minst mulig skade for naturen. Ettersom litteraturen om økologisk lysforurensing er mangelfull (Follestad, 2014) og planaktørene sier de har manglende kunnskap om temaet, er det sannsynlig at energiforbruk veier mest som et miljøaspekt til belysning ettersom det har en klarere påvirkning på naturen

gjennom utslipp. Det vil si at det tillates mer lysforurensing i form av mer lys i det blå fargespekteret fordi man sparer mer strøm. Spørsmålet er om man kan ta mer hensyn til både naturen og strømforbruk i fremtiden. Informant Roar er positiv til at LED kommer til å bli enda mer energieffektiv i fremtiden og at en varmere fargetemperatur vil være mulig ettersom teknologien utvikles videre. Informant Roar viser for eksempel til hvor mye teknologien har utviklet seg allerede;

“Ja LED er veldig positivt. Det var veldig blått, veldig stygt, veldig kort levetid når det kom men nå er jo LED mye mer holdbart, blitt mye gulere og mer energieffektivt. Jeg synes LED har blitt veldig bra. Vi setter kun opp led fordi det er det som er fremtiden sånn sett. Fordelen nå er at LED blir mer og mer effektiv. Jeg tror ikke vi er langt unna at vi kan gå ned til 2700k og kanskje enda lengre ned. Den blå delen blir da mindre. Det jobber de jo med, akkurat det.” (Informant plan, Roar).

Dersom LED faktisk utvikles slik at gulere lys blir energieffektivt nok til at planaktører vil bruke dem, vil dette ha en klar positiv effekt på miljømessig bærekraft med gevinster for både dyr og utslipp. Dessverre ligger dette foreløpig i et håp om fremtiden. En annen utfordring som oppstår i balansegangen mellom strømforbruk og lysforurensning, er hvordan de mest energivennlige armaturene er også gjerne de med lavest kvalitet. Armaturer som bruker lite strøm, sender ut mye skarpt lys siden det er få dioder og som videre skaper mye blending. Armaturer som bruker mer strøm sender ut jevnere lys, men koster da mer i drift og strømforbruk som forklart av informant Helge;

“De som har lavest energi er også de som er dårligst på kvalitet. Det er jo litt dårlig. Man får skarpt lys, så få dioder. De blåses kraftig opp også blir de sykt skarpe, mye blending. En høy mast må man ha flere punkter for å ikke blende. Det er en problemstilling. De dårligste komfortmessig er de som er mest miljøvennlige på energi. De som har mange dioder og mer forsiktig belysning av hver diode, de bruker mer. De beste på kvalitet er de som har flest dioder, men de bruker mer strøm.” (Informant plan, Helge).

Dersom slike energivennlige armaturer blir brukt, vil det være svært positivt for energibruk og utslipp. Likevel vil det ha negative virkninger på lysets komfort og vil føre til betraktelig mer lysforurensing. Her vil også markedet komme inn i bildet ettersom billiger armaturer er

attraktivt for privat virksomhet å kjøpe inn. Dette er en balansegang som må vurderes ettersom de ulike hensynene er motstridende.

#### **5.2.4 Energi diskusjonen og lysforurensing**

Informant Roar meddelte tidligere at han har troen på at LED kommer til å bli enda mer energivennlig i fremtiden. Informant Helge tror også at LED kommer til å utvikle seg videre. Han peker på en nylig energikrise som har gjort at strømforbruk har blitt et tema som er enda mer aktuelt å diskutere;

“Led utvikler seg så alt forbedres og det er ingen tvil om at dette bare kommer til å skyte fart fordi vi har en slik energikrise så det kommer til å skyte fart og fokus på energi kommer til å øke.” (Informant plan, Helge).

Informant Sofia uttrykker også at strømforbruk er ekstra viktig nå som vi er i en energikrise;

“Jeg tror hvertfall det med strøm er spesielt viktig nå som vi er i en energikrise. Vi må jo kutte strømforbruket på en eller annen måte” (Informant plan, Sofia)

Denne energikrisen har gjort at strøm er et aspekt av lysforurensing som har fått mer “makt” den siste tiden. Informant Thomas fra fylkeskommunen, uttrykker også det samme, men peker på politikerne som en viktig del av diskusjonen rundt strømbesparelser. Han sier også at politikerne nå har “våknet opp” ettersom energikrisen fører til store utgifter;

“Det er nok økonomi og utgifter som er et letteste å peke på. Det er det også lettest å få gehør for. Hvertfall nå som strømprisen har gått til himmels så begynner også politikerne å våkne, det er jo de som er oppdragsgiverne våre. Med at vi må jobbe med strømsparing, energieffektivisering.” (Informant plan, Thomas)

Det informant Thomas meddeler viser at energi og klima, har et intimt forhold med økonomi. Politikere er med på å forme energi diskusjonen rundt belysning, men det er hovedsakelig økonomiske utgifter som står bak. Som Thomas også meddeler er det lettest å peke på utgifter. Dette indikerer at det hovedsakelig er økonomi som dominerer diskusjonen og at energi kanskje kommer sekundært i flere tilfeller. Informant Thomas meddeler videre at dersom vi skal redusere lysforurensing i fremtiden, er det en stor kostnad som må tas i



forveien. Kostnader kommer av at det kreves mye midler for å kjøpe inn gode armaturer som sender ut jevnt lys. Lysstyring (dimming) krever også kostnader i startfasen, men vil ha gevinster i det lange løpet;

“Men ja jeg synes på mange vis at det jobbes godt og at vi er på rett vei. Vi har muligheter, det er muligheter til å styre lyset bedre, både retning men også behovsstyrt. Så ja jeg tror vi er på rett vei. Men det er langt å gå. Det er en kjempe kostnad som må tas for å komme til et ordentlig sted.” (Informant plan, Thomas)

Thomas snakker hovedsakelig om lys langs vei i eksempelet, men dette kan også trekkes tilbake til byrom og markedet. Spørsmålet er om markedet er villig til å investere mer penger i belysning for å minimere lysforurensing, eller om det er utgifter og deres ønske om oppmerksomhet som vil overveie.

### **5.3 Lysforurensing i et sosialt perspektiv**

Det sosiale inkluderer mye. Sosial bærekraft handler om å sikre folk tilgang på mat, husly og trygge nærområder (Hofstad & Bergsli, 2017, s. 24). Trygge nærområder er det aspektet av sosial bærekraft som kanskje er mest relevant for det urbane. Estetikk og menneskers opplevelse av lys og mørke er også et aspekt av det sosiale ved at et roms estetikk påvirker innbyggernes trivsel og generelle opplevelse av nærområder. Det blir derfor relevant å trekke inn innbyggerne og hvilke opplevelser de har med belysning og se hvilke vurderingen som planaktørene gjør for å sikre det sosiale perspektivet. I dette kapittelet skal jeg derfor presentere empiri og teori om: Trygghet, kultur og trygghet, opplevelse av mørke, estetikk og atmosfære, og helse der trygghet blir et gjennomgående tema på grunn av hvor sentralt det er for belysning av byrom, samt det er et nyansert tema med motstridende hensyn.

#### **5.3.1 Trygghetsfølelse**

Hvis man ser på sosial bærekraft i et urbant perspektiv, innebærer det innbyggernes livskvalitet, folkehelse og trivsel (Hofstad & Bergsli, 2017, s. 13). Innbyggernes følelse av trygghet i byrommet vil påvirke deres mobilitet og frihet til å bruke byrom. Spesielt kvinner føler seg utsatt når de beveger seg ute i byrom på kveld og nattestid (Tiftik & Turan, 2014, s. 245). Trygghet kan også kobles sammen med trivsel. Innbyggernes frihet til å bevege seg i

byrommet vil også ha implikasjoner på folkehelse som har videre implikasjoner på livskvalitet. Den sosiale dimensjonen er derfor noe som verdsettes høyt av mange.

Trygghet og sikkerhet har blitt noen av våre hovedverdier i det moderne samfunn (Aas et al., 2010, s. 24). Man ser en indikasjon på dette når planaktørene meddeler at trygghetsfølelse er et av hovedmotivasjonene bak belysning i urbane rom. Informant Roar sier at ansiktsgjenkjenning betyr mest for innbyggernes sikkerhetsfølelse. De har også en høyere prioritet å bytte ut belysning i sentrumsnære områder ettersom det befinner seg mange mennesker der;

“I byrom som sentrum så er det da den sikkerhetsfølelsen at du kan se den personen som kommer mot deg, gjerne kalt ansiktsgjenkjenning som betyr mest. Det prøver vi å få til både på gangstier og i byrom så sentrum der det er mye folk der prøver vi å fikse belysning som har slukket i løpet av cirka 3 dager, men i resten av byen tar det cirka 5 uker mellom hver gang vi tar en gjennomgang. Det har med sikkerheten i forhold til publikum å gjøre med hvor det oppholder seg flest folk på kveld og nattestid.”  
(Informant plan, Roar).

En annen planaktør sier også at trygghet er mest aktuelt i sentrumsnære områder;

“Spesielt i byen så er det nok den tryggheten som er mest aktuell. Få folk til å ville bruke gatene.” (Informant plan, Sofia).

Planaktørens hovedmotivasjon er å sikre innbyggernes følelse av trygghet som kan indikere at den sosiale dimensjonen betyr mye for hvordan planaktører vurderer belysning i byrom. Empirien i denne oppgaven viser også at lys er noe som flere av innbyggerne verdsetter for deres opplevelse av trygghet. F.eks Linn, Mika og Lisa. Linn har valgt å gå steder på grunn av belysning;

“Det er mange steder jeg har valgt å gå fordi det er lys. Jeg pleide å gå på den gamle lundsbrua fordi der var det mye jevnere lys enn Oddernesbrua som hadde mange mørke punkter spesielt under broa som var veldig ubehagelig. Vet ikke hvordan det er der i dag” (Informant Linn)

Mika foretrekker at det heller er for mye lys enn for lite for at han skal føle seg trygg;

“Jeg foretrekker litt for mye lys enn litt for lite lys. Men kanskje jeg bare er paranoid. Jeg vil se mer for å føle meg trygg.” (Informant Mika)

Lisa peker på oversikt og muligheten til å se ting rundt seg som viktig for hennes trygghet;

“Lights are very important for my feeling of safety. It’s so I can see stuff around me.”  
(Informant Lisa)

Funnene indikerer en positiv sammenheng mellom hva innbyggerne fra det levde rom verdsetter i belysning og hva planaktørene prioriterer. Empirien viser derimot at lys ikke er like viktig for alles følelse av trygghet. Disse funnene stemmer godt overens med hvordan litteraturen om trygghetsfølelse ofte er motstridende (Aas et al., 2010, s 19). Trenden i moderne belysningspraksis kan vise til at løsningen på å sikre trygghet, er å belyse enda mer (Bille & Sørensen, 2007, s. 271). Funnene mine indikerer derimot at det ikke er noen entydig løsning på å sikre en følelse av trygghet blant innbyggerne. Der noen liker mye lys for å se andre, føler noen andre seg truet av mye lys ved at andre kan se dem. For eksempel informerer informant Ester at for mye lys kan gjøre at hun føler seg utsatt fordi hun ikke ser det som befinner seg utenfor lyskilden;

“Det er jo viktig å kunne se ting, men samtidig så kan det være litt skummelt med for mye lys også. Da ser andre folk meg veldig godt og at jeg kanskje ikke ser de som står utenfor lyset” (Informant Ester).

Informant Mika meddeler det samme, men skylder også på kontraster som et problem for hans oversikt. Sterkt lys gjør det vanskelig for han å se omgivelsene og gir han en følelse av å bli lyst opp som et offer;

“For eksempel hvis det blir et veldig sterkt lys som det er vanskelig å se andre steder. Sånn sykt overeksponert lys gjør at man ikke ser noen ting rundt. Jeg vil gjerne se omgivelsene, spesielt gjennom en litt sånn creepy skog. Så når det er lys bare på veien så blir jeg på en måte lyst opp som et offer.” (Informant Mika).

Funnene indikerer at trygghet ikke bare handler om lysnivå, men handler også mye om jevnhet i belysningen. Planaktørene sier seg enig i dette om sier at en trygg belysning er en jevn belysning. Informant Helge peker på viktigheten med å ha en jevn belysning. Han peker derimot på hvordan den sosiale dimensjonen kan stride med den miljømessige dimensjonen ettersom lys ut i kantene kan være positivt for kvinners trygghet, men er uheldig for naturen;

“Vi ønsker en høy jevnhet for å ikke få flekker. Også ønsker vi god surround ratio, der er det et grensesnitt som er litt motstridende av interesser. Vi ønsker lys ut i kanten så jenter som går alene kan se litt ut i kantene. men vi ønsker jo ikke lys ut i kanten av naturmessig grunner.” (Informant plan, Helge)

Planaktørene favoriserer dermed i enkelte tilfeller å prioritere trygghet over naturhensyn. Hvis vi ikke prioriterer trygghet kan det føre til at gatene ikke blir brukt og at mennesker føler seg utrygge i sine nærområder, noe som vil være svært negativt for sosial bærekraft. Den manglende litteraturen om lysets konsekvenser på naturen veier ikke like sterkt ettersom konsekvensene av “utrygge” byrom er bedre forstått. Spørsmålet er om man kan ta hensyn til det sosiale samtidig som man tar hensyn til det miljømessige. Svaret kan ligge i det informant Roar meddeler. Informant Roar forklarer hvordan øyet tilpasser seg lys fra butikkvinduer og at dette gjør at resten av byrommet vil oppleves som mørkt;

“Når du går i et byrom vil lys fra veilyt virke mørkt. Det er fordi øyet adapter til lys fra siderom som butikkvinduer, utstillinger etc, det lyseste. Da virker omgivelsene veldig mørke. Så det handler mye om å minimere kontraster” (Informant Roar).

Det Roar meddeler, indikerer at trygghet i byrommet avhenger av hvordan øyet tilpasser seg lys fra siderommet. Roar viser til et eksempel der foreninger har gitt tilbakemelding om at torvet er for mørkt. I følge Roar er ikke problemet at Torvet er for mørkt, men at privat virksomhets bruk av belysning, gjør at øyet tilpasser seg deres belysning som vil gjøre at torvet oppleves som mørkt;

“Vi har fått henvendelse av foreninger i byen med butikker hvor de synes at nedre torv er litt mørkt, at de kunne tenke seg å ha mer lys på torvet. Torvet er egentlig nok belyst, så hvis butikkene og restaurantene hadde slått av lyset sitt, så hadde det ikke virket så mørkt. Sånn at der er det nok en plass vi må vurdere hvilken mengde butikker

og restauranter kan bruke for å vise sitt. Fordi problemet er der publikum føler de ikke vil ut å gå, da må vi øke belysning for at de skal føle seg trygge, da begynne man på en karusell med mye forurensing. “(Informant plan, Roar)

Dette eksemplet demonstrerer hvordan markedet kan ha en innflytelse på innbyggernes trygghetsfølelse og indikerer at det kreves et samarbeid mellom privat virksomhet og planaktører for å oppnå en jevn belysning uten å ty til overbelysning. Eksempelet demonstrer også nok en gang det utfordrende forholdet mellom planaktører og markedet. Planaktørene må trolig bruke mer belysning enn nødvendig på grunn av markedets dominante rolle i byrommet. Selv om det er trygghet og det sosiale som dominerer hvorfor planaktører belyser offentlige rom, er det markedet og økonomi som kan gjøre at det kreves mer lys for å oppnå dette. Dette vil også ha implikasjoner på miljømessig bærekraft der mer lys vil tilsi mer lysforurensing som kan påvirke naturen og mer utslipp knyttet til energibruk.

### **5.3.2 Folk i gatene**

Hvor mange mennesker som befinner seg i byrommet er et viktig aspekt av innbyggernes følelse av trygghet i byrom. Dette bygger på teorien til Jane Jacobs om “eyes on the street”, en teori som handler om at jo flere folk som befinner seg i et rom, jo tryggere vil det oppleves (Jacobs, 1961, s. 37-71). Det kommer for eksempel til uttrykk fra informant Lisa. Hun sier at lys er viktig for hennes trygghet, men det er likevel situasjoner der det hun føler at det kanskje er like viktig at det befinner seg folk i gatene, enn at det er godt belyst;

“Lights are very important for my feeling of safety. It’s so I can see stuff around me. But it also depends. There is a creepy path at home that I don’t walk through. Not because it’s that dark I think, but because there are not so many people there.”  
(Informant Lisa).

Informant Helge mener også at mye av trygghetsfølelsen kommer av denne eyes on the street effekten der det gjelder å ha nok belysning til at folk bruker gatene;

“Det gjelder å ha så mye lys at folk vil gå der, og når folk går der så går mange der også får man en trygghet i det. Få opp bruket. Jo færre som bruker jo verre. Går du alene og det er en god del andre der så er du trygg. Er du alene og nesten ingen andre der så er du ikke trygg.” (Informant Helge)

Funnene viser hvordan det planlagte og fysiske rom, henger sammen med det levde rom ved at belysning til en viss grad kontrollerer hvilke byrom innbyggerne velger å bruke. Hvor planaktørene belyser er viktig for hvilke gater som innbyggerne føler er trygge nok til å bevege seg i. Dersom innbyggerne føler gatene er trygge, kan det ha en dominoeffekt der flere folk bruker gatene og skaper en enda sterkere følelse av trygghet gjennom en eyes on the streets effekt. Likeså vil det ha en negativ dominoeffekt dersom gatene ikke blir brukt nok. Det levde rom vil også påvirke det planlagte, men på en mer indirekte måte. De mørkere gatene som innbyggerne ikke bruker, gir planaktørene en indikasjon om hvor det kreves mer belysning, og på denne måten kan de velge å sette mer lys i gata. Spørsmålet da handler om hvor mye lys man egentlig trenger for å sikre en følelse av trygghet. Noe tyder på at det som ble presentert tidligere om minimering av kontraster i byrom, er et viktig aspekt som bør jobbes mye med. Som planaktørene sa, vil dette gjøre at byrommet som en helhet vil oppleves som lysere. Det ble uttrykt at mye av kontrastene kommer fra f.eks butikkvinduer. Informant Helge mener derimot at det kan være positivt å beholde litt lys på fra butikker på kveldstid og at det ligger en trygghetsfølelse i dette;

“Det er ikke noe regler for å skru av lys inne på natta. Kommunen skrur mye av. Men det kan bli litt dumt det og, fordi lys i vinduene er en slags trygghetsfølelse og det er en estetikk i det også. Man trenger ikke så mye, men nok til å skape en effekt. Det hender vi må kompensere for at belysning inne blir skrudd av ved å sette på litt “cozy” belysning i området.” (Informant plan, Helge).

Innbyggerne fra min oppgave tenker derimot ikke på innendørsbelysning som står på, som en positiv ting i byrom. Slik belysning oppleves som unødvendig, lite bærekraftig og ofte irriterende. Informant Ester mener også det kan ødelegge lysbildet utenfor;

“Jeg tenker det i utgangspunktet er litt tullete og lite bærekraftig sånn miljømessig, og økonomisk for så vidt. At det er litt unødvendig å bruke ressurser på å lyse opp lokaler der ingen er. Har egentlig aldri skjont hvorfor de gjør det, selv om de sikkert har en grunn. Det har jeg tenkt litt på før også, at det er litt unødvendig. Har på en måte ikke noe behov for å se inn i bygninger når jeg er ute. Spesielt sånn kontorbygg hvor de lyser opp etasjer i typ 5. etasje, hva er vitsen med det? Og hvis det er veldig skarpt lys

som det ofte er i kontorlokaler er det heller mer irriterende og forstyrrende, at det på en måte ødelegger det generelle lysbilde/stemningen ute.” (Informant Ester).

Informant Linn ser også på det som lite bærekraftig og tenker ikke på lys innendørs som en trygghet, men opplever at det ser rart ut og kan gi henne et negativt inntrykk av bedriften;

“Det har jeg tenkt en del på faktisk. Jeg har alltid irritert meg over det. Aller mest fordi det er bortkasta strøm, og det da verken er økonomisk eller fornuftig i et klimaperspektiv. Jeg har aldri tenkt på det som trygghet, men heller ikke det motsatte. Ellers har jeg ofte tenkt at det ser rart ut, og når jeg i noen tilfeller har har det gitt meg et negativt inntrykk av bedriften.” (Informant Linn).

Det kan virke fornuftig å oppmuntre butikker og brukere av kontorlokaler til å dimme eller skru av innendørs belysning. Perspektivet fra (informant, hel) og innbyggerne er ikke direkte motstridende i den forstand at (informant, hel) ser verdien i en dim belysning fra butikk og kontorlokaler. De negative implikasjonene på bærekraft (strømforbruk) må vurderes opp mot de potensielle positive virkningene innendørs belysning kan ha på trygghet. Det virker som at dersom innendørs belysning skal stå på i byrom, er det konsensus blant mine informanter at den må være godt dimmet, og kontorer som befinner seg i høyere etasjer bør bli vurdert skrudd av. Det blir et spørsmål om hvor mye energi og penger skal vi bruke på lys som står på hele natten, hvilken funksjon har det og kan en dimmet belysning være et alternativ? Dimmet belysning vil også minimere kontraster i byrommet og kan tillate en mindre kraftig belysning som fortsatt sikrer en følelse av trygghet. Det er mulig at innendørsbelysning også kan skape en slags eyes on the streets effekt der innbyggere føler at det er flere som følger med ettersom vinduene indikerer at det er personer der som følger med. Det kan skape en slags følelse av liv.

### **5.3.3 Kultur og trygghet**

Lys kan være et godt virkemiddel for vår faktiske trygghet, f.eks langs vei der lys gjør det lettere å oppdage farer som også vil gi fotgjengere en økt trygghet. I byrom derimot er det ikke alltid like tydelig hvor mye lys påvirker vår faktiske sikkerhet. Derfor stiller mange seg kritiske til hvor viktig lys egentlig er for vår faktiske trygghet og argumenterer for at lys i byrom spiller mer på vår subjektive trygghet (Steinbach, et al., 2015, International Dark Sky association, 2022). Edensor (2013 & 2015) viser til den historiske presentasjonen av lys og

mørke for å bevise at en frykt for mørke til stor grad er produsert gjennom kultur. Han skriver at mørke har fått en rekke negative assosiasjoner gjennom historien og at dette har stedfestet seg i oss mennesker og bidrar derfor med en irrasjonell frykt for mørket. Meier (2019) viser også til det samme og mener at denne kulturelle konstruksjonen kan være en medvirker i at moderne belysningspraksis forviser mørket. Dette henger også sterkt sammen med litteraturen om trygghetsfølelse og hvordan medier er med på å skape en frykt i samfunnet (Aas et al., 2010, s. 19). Noen funn fra mine informanter kan tyde på at det ligger noe lært og kulturelt bak frykten for mørke byområder. Dette kan man se bevis på fra et sitat av informant Mari. Hun informerer at hun frykter overgrep og at dette er noe hun ofte ser på nyhetene;

“Lys er veldig viktig for min trygghet. Men så er jeg mørkeredd da og er veldig redd for å bli overfalt. Det er så mye av det nå på nyhetene. Hele tiden noe.” (Informant Mari)

Sitatet indikerer at mediene spiller en rolle for hennes følelse av frykt ettersom de presenterer overfall som en hyppig hendelse. Videre bevis på at det ligger noe kulturelt bak frykten av mørke ser man fra informant Ester. Hun sier at hun har lært av andre at man ikke skal bevege seg gjennom mørke parker på kveld og nattetid men at hun kanskje ikke føler på denne frykten så mye selv. Hun velger likevel å unngå mørke parker;

“Når det kommer til det med trygghet så er kanskje jeg lært opp til at der det er lyst så er det tryggere. Altså, ikke gå inn i en mørk park. Det har jeg lært uten at jeg egentlig føler så veldig mye på det selv” (Informant Ester).

Informant Craig meddeler også at vi mennesker ofte trekker med oss skumle fornemmelser ut i mørket;

“Vi assosierer mørke det med noe skummelt. Vi ser ikke det vi har rundt oss, vi har ikke kontroll, det handler nok mye om kontroll. Det er mye myter og fra barndommen monster under sengen som vi kanskje drar med oss.” (Informant Craig)

Poenget med å trekke inn det kulturelle aspektet med trygghetsfølelse er ikke å avvise hvor viktig lys er for å sikre en følelse av trygghet blant innbyggerne. Poenget er å vise at det er psykologiske og kulturelle faktorer som bidrar til at vi stadig belyser mer, og poenget da blir å



stille seg mer kritisk til hvor nødvendig mye av denne belysningen egentlig er ettersom mye av farene vi forviser er konstruerte. Det er nettopp dette som Edensor (2013 & 2015) peker på når han kaller for en “re-kalibrering av lys og mørke”. Vår tendens til å overbelyse kan styrke vår frykt for mørke ved at vår “baseline” endres. Dette sier blant annet informant Linn som meddeler det at lys kanskje har mye med vår “shifting baseline” å gjøre;

“Jeg tror det absolutt ligger mye kulturelt bak frykten for mørke. Det betyr jo ikke at det ikke er sant. Er nok litt sånn shifting baseline at vi er nå vandt til så mye lys så derfor er alt med lite lys farlig.” (Informant Linn).

Shifting baseline vil si at hva vi er vant til endrer seg over tid. Dette stemmer godt overens med det Meier (2019) forteller om at vi har nå blitt så vant til belysning at vi stadig forventer sterkere belysning. Planaktørene peker også på dette som sannsynlig og opplever at innbyggerne sjeldent sier ifra eller kommenterer på belysning. Informant Roar sier at det kan være litt typisk Norsk å ikke klage;

“Folk flest er generelt flinke til å ikke klage. Vi er jo litt sånn Norske i den forstand at vi bare klager hvis noe er helt feil og irriterer oss, men hvis det stort sett er greit så klager vi ikke.” (Informant plan, Roar).

Han forteller videre at folk sannsynligvis har meninger om det, men de meddeler det ikke med kommunen;

“Vi kan være misfornøyde oss imellom, men vi går ikke alltid til kommunen og forteller det. Så hvis du tar en spørreundersøkelse bredt i et nabolag så kan du kanskje få litt andre svar.” (Informant plan, Roar).

Informant Helge sier også at det kommer få reaksjoner fra lys og peker på en “hygienefaktor” som vil si det samme som “shifting baseline”;

“Jeg har ikke opplevd at det kommer mange reaksjoner fra lys. Det er som regel fra folk som er spesielt interessert. Det er nok litt sånn hygienefaktor, altså man er bare misfornøyd hvis ting ikke er tilstede. Man blir sur hvis den ikke fungerer men man blir liksom ikke glad fordi den fungerer sånn daglig. Jeg tror lys stort sett er en

hygienefaktor der man bare er misfornøyd hvis det ikke er godt nok.” (Informant plan, Helge).

At vi vender oss til mye lys kan bety at lysnivået aldri vil gå ned. Spørsmålet er om det er mulig å vri på denne spiralen og heller vende innbyggere til mindre belysning over tid uten at det går for mye på bekostning av deres følelse av trivsel og trygghet i byrom. En indikasjon på at dette kan være mulig finner man fra det informant Mari meddeler. Informant Mari indikerer at hennes shifting baseline har endret seg over tid. Før i tiden hadde man mindre belysning, men hun så ikke på det som et problem den gang;

“Det var jo mye mindre gatelys når jeg var yngre. Det var egentlig helt greit den gangen fordi jeg var vant til det. Jeg liker jo veldig godt at det er mye lys nå da. Er fortsatt mørkeredd og redd for å gå alene.” (Informant, Mari).

Til tross for at Informant Mari er redd for å gå alene og er mørkeredd, opplevde hun at mindre belysning ikke var problematisk ettersom hun var vant til det. Kanskje en “avvending” av den omfattende belysningen vi har nå til dags kan bidra til å “shifte vår baseline” i retning mørkere bybilde. Denne utfordringen vil trolig ta lang tid ettersom det er urealistisk å gjøre store endringer raskt. Hvis man demper lysnivået nå vil man trolig få negative reaksjoner fra innbyggerne, et upopulært valg, akkurat som Edensor (2015) demonstrerte ved at demping i belysning skapte kraftige motreaksjoner fra innbyggerne.

### **5.3.4 Opplevelsen av mørke**

Mørke assosieres ikke med fare for alle mennesker. Til tross for at uterom får stadig mer omfattende belysning, kan det likevel være noen positive sider med å bevare litt mørke i eller rundt urbane områder. Resultatene mine viser at innbyggere setter pris på de kvalitetene mørke kan gi og peker på evnen til å se stjernehimmelen og mørkets beroligende effekt. Informant Knut indikerer at det ville ha positive effekter på stjernehimmelen å ha mer mørke i byen, men ser også utfordringer med det;

“Mer mørke hadde jo gjort en månevandring mye finere. Vi trenger jo lys på mange steder også da så er jo ikke bare å skru av liksom” (Informant, Knut)

Informant Ester mener at mørke kan ha en beroligende effekt når hun sitter ute;

“Det kan være noe fint med å ha det mørkt også. Samtidig så må man jo ha lys av praktiske grunner. Har ingenting imot å sitte ute når det er helt mørkt. Det kan jo være noe litt beroligende med mørke.” (Informant Ester).

Dette blir videre forsterket ettersom informantene mine viste en viss forståelse av hva lysforurensing er, men de aller fleste hadde tenkt lite over belysning før de ble intervjuet. Noen informanter hadde derimot noen tanker om hvordan det påvirker dem at man forviser mørke, med mye lys. Informant Linn opplever tapet av mørke som trist. Hun peker på det at vi glemmer bort stjernehimmelen og at dette kan sette begrensninger for hvordan vi mennesker forstår vår posisjon i verdensrommet;

“Jeg synes det er trist at mørke forsvinner. Det er litt fint å ha det mørkt når det skal være mørkt. Det er viktig å bevare mørket litt, særlig i byer der det alltid vil være lys. Det er ingen mulighet å bevare et skikkelig mørke så det er litt viktig å ha noen mørke lommer. Man mister litt vår posisjon i verdensrommet. Mister det å oppleve at det finnes mye mer enn oss” (Informant Linn).

Hun sier også noe av det samme og uttrykker at vi mennesker stenger oss selv inne fra verdensrommet ved;

“Jeg vet ikke om du har lest Haikerens guide til galaksen, men i de bøkene så finnes det en planet som har så tykt skylag i atmosfæren som gjør at de ikke ser ut av planeten sin. De er helt innestengt og vet bare om seg selv. Jeg tenker at vi kanskje gjør litt sånn mot oss selv. Også med tanke på andre ting som satellitter som skal dekke himmelen osv. Vi sperrer oss ute fra verden, eller resten av universet. Det er jo veldig trist” (Informant Linn).

Linn er også kritisk til at alle områder av byen skal belyses til enhver tid. Hun mener at det er veldig viktig å kunne observere stjernehimmelen og at dette kan sette i gang en tankeprosess som er viktig for oss mennesker;

“Grøntarealer f.eks er opplyst gjennom natten selv om det kanskje ikke er behov for det men jeg tenker det å ikke måtte ut av byen for å se himmelen, det er ganske viktig.

Man mister kanskje litt livskvalitet, mulig jeg tar i litt mye, men man mister litt vår posisjon i verdensrommet, at man ikke ser det som ligger utenfor, da er det lettere å bare se oss selv. Vi har ikke godt av å bare se oss selv. Vi har godt av å oppleve det at det er mye mer enn oss, at vi er en liten ting i et stort hav. Der går jo litt bort.”

(Informant Linn)

Stjernehimlen og mørke oppleves da for noen som positivt og i tilfellet til Linn, bidrar det også med en mengde livskvalitet. Å bevare mer mørke i eller nær byen kan være en god ting å gjøre ettersom noen innbyggere fra intervjuene ser verdien i dette. Slik som situasjonen er den dag i dag derimot, er det ikke realistisk å skru av mye belysning, spesielt i urbane områder. Utfordringene i det urbane er at belysning har en viktig funksjon for sikkerhet og sikt. Kriminalitet som skjer i mørke flekker, gjør at planaktørene må bruke tid og ressurser på å belyse disse områdene for å forhindre lyssky kriminalitet. Mindre lys truer derfor den sosiale bærekraften. Informant Roar mener at slik kriminalitet gjør det urealistisk å bevare mørke flekker i byen. Han er redd for at lyssky aktivitet vil øke dersom man får et mørkere bybilde;

“Det er litt sånn at lyssky aktiviteter gjerne skjer der det ikke er lys. Det fører nok til at vi bruker mer lys enn vi trenger, men selvfølgelig i en perfekt verden hadde vi ikke trengt å tenke på det.” (Informant plan, Roar)

Informant Roar uttrykker også en bekymring om økt lyssky kriminalitet og peker heller på en gyllen middelvei for å bevare mer mørke;

“Dessverre sånn som samfunnet er nå så tror jeg det er vanskelig å ha et mørkere bybilde uten at lyssky kriminalitet øker. Jeg er nok redd for det. Jeg tror at vi skal jakte på en gyllen middelvei. Nok lys til at folk er trygge, men ikke mer enn det. Og kanskje vi dimmer lys tidligere i fremtiden.” (Informant plan, Roar).

Informant Linn mener derimot at lyssky kriminalitet kommer til skje uansett om man belyser mørke områder eller ikke. Hun mener at slik aktivitet vil heller skje et annet sted og dermed at belysning kun vil flytte på kriminaliteten istedenfor å forhindre den;

“Jeg tror at den typen kriminalitet som du kanskje tenker på nå egentlig vil eksistere uansett, det er bare et spørsmål om hvor istedenfor om. Jeg tenker at hvis du vil gjøre kriminelle handlinger så finner du en plass der det passer.” (Informant Linn)

Ettersom planaktørene prioriterer lys høyere i sentrumsnære områder, kan det spekuleres at lyssky aktivitet vil flyttes mot utkantene av byen. Dersom lys skal eliminere lyssky aktivitet må man belyse overalt og det kan vekke bekymringer om lysforurensing og miljømessig bærekraft. Det er ingen entydige svar på denne problemstillingen, men å jakte på en gyllen middelvei kan fremme noen av de positive aspektene som noen innbyggere opplever med mørke, samtidig som man tar sikkerhet i betraktning. Et mørkere bybilde vil da ikke innebære at flere områder skal mørklegges, men at man forsøker å redusere lysstyrken på belysning generelt. Hvis man skal ivareta noen av de positive opplevelsene innbyggerne har med f.eks stjernehimlen, er det totale lysnivået viktig for å minimere himmelgløden (Falchi et al., 2016). Som informant Roar meddeler, er et mørke bybilde mer en totalvurderingen og dersom himmelgløden skal minimeres, kreves det mye arbeid med hele infrastrukturen. Han peker også tilbake på det som har blitt diskutert tidligere om at belysning fra andre kilder enn gatelys, er forurensende;

“Hvis himmelgløden skal vekk så må vi jobbe mye med den andre infrastrukturen like mye som langs vei. Hvis man f.eks tar vekk all forurensende lys og bare står igjen med ren vei og gatebelysning så kan den også sannsynligvis dempes siden du ikke har noe annet som ødelegger.” (Informant plan, Roar).

En slik overgang har trolig positive effekter på miljømessig og økonomisk bærekraft der man kan spare mye strøm, utgifter og dyr/insekter med å bruke mindre lys.

### **5.3.5 Estetikk og atmosfære**

En annen del av den sosiale dimensjonen er estetikk og atmosfære. Lys påvirker våre opplevelser av rom ved å skape en stemning og bringe frem assosiasjoner. Fargetemperatur er et viktig element av lysets estetikk. Som demonstrert tidligere, bytter kommunen ut all ny gatebelysning med LED som er en generelt kaldere belysning enn den belysningen som tidligere har blitt brukt. Hvilket forhold innbyggerne har til fargetemperatur samt planleggerens valg av fargetemperatur, vil ha implikasjoner på hvordan innbyggerne opplever byrom som trivelige.

Det ble tidligere nevnt at belysning beveger seg i retning varmere fargetemperaturer av naturmessige grunner. Informant Helge meddeler at det også er av atmosfæriske grunner at belysning blir varmere og at kommunen ønsker å belyse med varmest mulig fargetemperatur;

“Vi ønsker å ha det mest mulig mot det varme. Veilys har også gått fra 4000 Kelvin til 3000 Kelvin for å skape et hyggeligere miljø.” (Informant plan, Helge)

Helge sier da at atmosfære og det sosiale er noe som vurderes av kommunen. Helge ser det som en selvfølge at varme lys assosieres med hygge;

“Det er jo åpenbart at varme farger assosieres med hygge. Det jo mange som liker de gamle natriumlampene som ga dette ganske gulaktige lyset.” (Informant plan, Helge).

Det planlagte rom går derfor i retning varmere belysning, både av naturmessige og atmosfæriske grunner, men hvordan opplever innbyggerne det med fargetemperatur og atmosfære? Innbyggerne viser også en klar preferanse for varmere belysning. De assosierer varm belysning med “hyggelig” og “naturlig”. Dette stemmer godt med tidligere litteratur om menneskers preferanse for fargetemperatur på lys der varme og hygge ofte assosieres med hverandre (Bille & Sørensen, 2007). For eksempel sier informant Knut at for atmosfæriske grunner, foretrekker han gulaktige (varmere) lys. Han opplever også at gulere lys er mer behagelig for øynene;

“For øynenes del så foretrekker jeg sånn mer oransje, gul type lys. Hvitt lys blir fort ubehagelig i lengden. Også virker gulere lys litt mer naturlig. Jeg synes gammeldagse oransje lys er uten tvil mye triveligere enn nye blåhvite lys. Hvis man tenker på atmosfære så er det mye hyggeligere med mer oransje lys.” (Informant Knut).

Informant Mari synes også at varm belysning er triveligere (koseligere);

“Jeg synes varmere belysning er mye koseligere. Liker det bedre.” (Informant Mari).

Informant Linn viser også en preferanse for varmere belysning og sier at kald belysning skaper et ugjestmildt rom som hun ikke har lyst til å gå inn i;

“For meg personlig så synes jeg at de eldre mer varme er mye triveligere. Det kalde lyset, det liksom skaper et ugjestmildt område som jeg ikke har kjempelyst til å gå inn i” (Informant Linn).

Informant Lisa viser lignende preferanse der kaldt lys oppleves som ekkelt;

“In general I like the orange lights because you get a warm feeling, but it gives a cold and creepy expression when the light is white and cold.” (Informant Lisa)

Forholdet mellom det planlagte og det levde rom er derfor ikke tilsynelatende problematisk ettersom planaktørene går i retning varmere belysning, noe innbyggerne i min oppgave samt andre studier ser på som positivt for atmosfære og trivsel (Bille & Sørensen, 2007). Det vekker noen bekymringer rundt det informant Lisa og Linn meddeler om at kald belysning oppleves som ugjestmildt og ekkelt. LED belysning, som blir installert nå, er en kaldere belysning enn det man hovedsakelig finner i gatebelysning i dag. Hvis dette gjør at innbyggere opplever gatene som ubehagelige, kan det være problematisk for deres trivsel i gatene. Dette er også et eksempel på hvordan det fysiske rom (infrastruktur) former hvordan innbyggerne bruker byrommet, der Linn har lyst til å unngå enkelte områder på grunn av assosiasjonene kald belysning gir henne. Funnene viser derimot ikke hvilken fargetemperatur som informantene Lisa og Linn snakker om, så det er vanskelig å trekke noen konklusjoner på hvor grensesnittet går, men man kan peke i en generell retning mot varmere belysning.

Det er klar konsensus blant mine informanter at varmt lys er å foretrekke. Videre bevis på dette ser man fra informant Craig som uttrykker at han synes ny (LED) kaldere belysning er svært forurensende og synes ikke overgangen til kaldere belysning er noe koselig;

“For meg så er det veldig forurensende at det ikke er varmt lengre. Det kan jeg bare si. Jeg synes ikke det er noe koselig. Hvorvidt det lyser opp mer og fører til bedre sikt, det vet ikke jeg, men rent visuelt og mentalt så er det ikke noe koselig. Jeg må også si at det er synd at hvis man argumenterer for miljø og sånne ting, er det synd at de ikke klarer å produsere et varmt lys. Man må kunne produsere miljøvennlig varmt lys. Jeg ønsker veldig gule led lys.” (Informant Craig)

Han informerer videre at han er sensitiv til lys, så varmere belysning oppleves som mer behagelig. Han ser også mye verdi i det å ta vare på estetikk og ikke bare tenke på miljø som energi og natur, men også på hvordan vi mennesker oppfatter rom;

“Jeg er ganske sensitiv til lys så det er veldig viktig for meg at lyset er rolig, harmonisk og varmt. I forhold til miljø så er nok LED bra, men jeg håper virkelig at de klarer å gjøre det gulere. Det er ikke koselig som det er nå. Miljø er jo flere ting som f.eks lokalmiljø og det estetiske miljøet, vår mentale horisont som jeg synes er veldig viktig. Jeg håper vi slipper å leve i en iskald verden av lys i fremtiden” (Informant Craig)

Den største hindringen med å bruke varmere fargetemperaturer er det som informant Roar meddelte tidligere om at det oppstår stridende hensyn når LED lys blir varmere. De vil sende ut mindre lys i det blå fargespekteret som er bra for dyr og bra for innbyggernes opplevelse av atmosfære, men vil gå på bekostning av energibruk. Ettersom energibruk betyr mye for hvordan vi belyser, er overgangen til varmere fargetemperaturer noe som vil ta litt tid, men kan skje dersom LED utvikler seg videre.

### **5.3.6 Helse**

Det siste jeg vil trekke inn er sammenhengen mellom lysforurensing og helse. Noen funn indikerer at lysforurensing har implikasjoner på innbyggernes helse. Lys har dokumenterte effekter på vår nattesøvn ved at lys stopper produksjonen av søvnhormonet melatonin (Follestad, 2014, s. 22, Chepesiuk, 2009, s. 5). Dårlig søvn kan gi alvorlige helseproblemer dersom det foregår over lang tid (Chepesiuk, 2009, s. 9 & Walker, 2018). Den sosiale dimensjonen av lysforurensing handler derfor også om innbyggernes helse. I noen tilfeller trenger lys inn i folks soverom og kan påvirke deres søvn. Tre av mine informanter kommenterte at lys trenger, eller har trengt inn i leiligheten deres og at dette kan påvirke deres søvn. Informant Knut sier at det blir vanskeligere å sove. Dette på grunn av mye lys, men også fordi det kreves tykke gardiner for å blokkere lyset som gjør det vanskeligere å holde soverommet kjølig;

“Jeg synes det er unødvendig og tungvint når jeg skal sove. Det blir for mye lys i byer. Da blir det vanskelig å holde soverommet kjølig samtidig som man blokkerer lyset utenfra” (Informant, Knut).



Informant Linn sier at hun hadde samme opplevelse i sin forrige leilighet;

“I min forrige bolig så var det et lys som lyste inn gjennom det ene vinduet og det var et problem. Det var nødvendig til enhver tid å ha god lysskjerming. Det reduserer også lufttemuligheter og kan påvirke søvn på flere måter.” (Informant Linn)

Informant Mika opplever at soverommet hans er lysere nå som de har installert nye gatelys utenfor. Han opplever det ikke som veldig problematisk selv, men forstår at det kan være et problem for mange;

“Vi har fått nye gatelys langs veien ved oss. Da synes jeg det er veldig godt når jeg går langs veien og det er sent og mørkt ute, men når jeg skal legge meg på rommet, så blir det aldri skikkelig mørkt utenfor vinduet mitt på grunn av den nye belsningen. Det ble mye mørkere utenfor vinduet når vi hadde sånne gamle gule lys men ikke nå som vi har nye LED lys. Det plager ikke meg så alt for mye siden jeg føler jeg klarer å sove greit nok, men jeg kan skjønne at det blir et problem for mange” (Informant Mika).

Hvis dette viser seg å være et utbredt problem, kan det ses i sammenheng med folkehelse. Dersom lys faktisk påvirker innbyggernes søvn negativt, kan det ha milde til alvorlige konsekvenser for deres helse ettersom dårlig søvn er knyttet til en rekke fysiologisk og psykiske lidelser (Chepesiuk, 2009, s. 9 & Walker, 2018). Uten at man har noen kvantitative tall på dette fra Kristiansand, kan man likevel se at det påvirker flere som gjør det tenkelig at det har en effekt på mange innbyggere. Helse og belsning nær bolig blir derfor en aktuell diskusjon å inkludere i det sosiale aspektet.

## **6.0 Diskusjon**

I dette kapitlet vil jeg forsøke å se helheten i temaet, besvare min problemstilling og mine forskningsspørsmål for så diskutere noen aktuelle løsninger.

Lysforurensing er et utrolig komplekst tema. Det er stadig motstridende hensyn som har implikasjoner på hverandre. Sett i lys av bærekraft er det heller ikke alltid klart hva som er det mest bærekraftige valget når det kommer til belsning. Alle hensynene overlapper hverandre, og påvirker hverandre positivt på noen aspekter, men negativt på andre. For eksempel kan

klimatiltak som å bruke energivennlige armaturen, gå på bekostning av trygghet, men kan også i tilfeller føre til en dominoeffekt der det kreves mer lys generelt som kan føre til betraktelig mer lysforurensing som har potensielt negative følger for vårt biologiske mangfold. Dersom norske byer skal bli mer bærekraftige, ser jeg det som en selvfølge at vi retter mer oppmerksomhet til lysforurensing ettersom de negative virkningene lys kan ha på naturen er bekymringsfullt og lysforurensing er et komplekst og voksende problem.

## **6.1 De største utfordringene i byrom**

Først vil jeg ta for meg min overordnede problemstilling:

### **Hvilke utfordringer møter planaktører i Kristiansand ved belysning av byrom og hvilke implikasjoner har dette på lysforurensing?**

Kort fortalt er det hovedsakelig tre utfordringer som planaktørene møter når de belyser byrom.

- Planaktørene har ikke hånd om hele rommet, men deler mye av rommet med privat virksomhet.
- Regulering av lysforurensing er kanskje ikke nok ettersom det likevel vil oppstå mange små saker som planaktørene ikke har kapasitet til å løse.
- Lysforurensing er et delvis subjektivt tema der markedets interesser og mangel på offentlig kunnskap kan gjøre at kommunen og private ikke er enige om hva som er forurensende lys og ikke.

Dette har implikasjoner på lysforurensing ved at:

- Lys fra privat virksomhet tvinger planaktørene til å kompensere med mer belysning for å minimere kontraster i byrommet som vil føre til mer belysning generelt (mer lysforurensing, strømforbruk etc). Dette kan skje fordi privat virksomhet har en agenda om å være synlige i byrommet og hva de da

definerer som “overflødig” lys stemmer muligens ikke overens med det planaktørene mener er “overflødig”.

### 6.1.1 Marked versus kommune

Hovedfunnene i min oppgave indikerer at mye av lysforurensingen i byer, er forårsaket av privat virksomhet og at hovedutfordringen ligger i maktforholdet mellom kommunen og markedet. Privat virksomhet bruker lys for å vekke oppmerksomhet, men denne belysningen skaper en negativ dominoeffekt som fører til en spiral av lysforurensing. Ettersom planaktørens hovedprioritet er innbyggernes trygghetsfølelse, gjør det at planaktørene må bruke en høyere lysstyrke for å motkjempe kontrastene som oppstår fra markedets bruk av lys. Planaktørene må derfor stadig kompensere for andres belysning som gjør det veldig vanskelig å ivareta økonomiske (mindre strømforbruk), miljømessige (mindre lysforurensing/lys i det blå fargespekteret og utslipp) og sosiale hensyn (Trygghet, atmosfære, estetiske elementer som stjernehimmelen) samtidig. Samarbeid mellom kommune og privat virksomhet, er derfor det jeg vil anse som det aller viktigste hvis man skal minimere lysforurensing i byrom. Det er bekymringsfullt at lys fra butikkvinduer kan ha såpass negative implikasjoner på lysforurensing og miljømessig bærekraft. Jeg tror at selv om markedets agenda er en driver for dette, er det nok også manglende kunnskap blant privat virksomhet om hvorfor lysforurensing er viktig å tenke på. De vet kanskje ikke at deres belysning fører til en slik dominoeffekt. Empirien viste at det er mulig å få privat virksomhet til å tilpasse belysning som indikerer at så lenge private forstår hva de skal gjøre og hvorfor det er viktig, er det mulig å bli enige om et grensesnitt. Problemet med at byrommet er stadig skiftende tror jeg også kan delvis løses gjennom å øke den offentlige kunnskapen om temaet. Dette er fordi det kom frem at lysforurensing er et delvis subjektivt tema, så det er forståelig hvis privat virksomhet ikke har samme forhold til hva som er forurensende lys og ikke, eller vet hva de kan/bør gjøre med det. Hvis de forstår hvorfor det er viktig å ikke bruke billige og forurensende lys, vil de kanskje ikke bruke slik belysning i utgangspunktet. Dette bør skje samtidig som det settes krav gjennom reguleringsplan.

Planaktørene møter også utfordringer når det kommer til de mer lystekniske elementene. Innbyggerne har en klar preferanse for varmere fargetemperaturer, men lysteknisk er det vanskelig å bruke varmere fargetemperaturer uten at det fører til mer strømforbruk. Sosiale og atmosfæriske hensyn strider da med miljøhensyn. Mye av miljødiskusjonen handler om

hvordan man bruker LED belysning. LED er både en mulighet og en utfordring for planaktørene. I den delen av rommet som planaktørene har hånd om, har det mange positive virkninger gjennom bedre styrt lys og mindre strømforbruk. Utfordringen oppstår derimot når LED har blitt et billig og lett tilgjengelig alternativ til belysning, som fører til at privat virksomhet og innbyggere kan kjøpe inn mye LED og misbruke det som kan føre til mer lysforurensing og mer strømforbruk totalt. På energifronten virker det som at det skjer mye, men det er også avhengig av hvordan LED teknologien utvikler seg videre. Som situasjonen er i dag kan det virke som det sosiale fokuset på trygghet er motstridende med energi og miljøtiltak, men slik jeg ser det, kan mye trekkes tilbake til markedet og som planaktørene indikerer vil det være svært gunstig for både energibruk og lysforurensing dersom belysning fra privat virksomhet blir håndtert. Dette er fordi da kan planaktørene justere ned lysstyrken, ergo mindre strømforbruk og lysforurensing, på grunn av mindre kontraster og blending samtidig som de ivaretar det høye søkelyset på innbyggernes trygghetsfølelse.

## 6.2 Innbyggernes erfaringer

### **Hvilket forhold har innbyggerne til lysforurensing og hvordan opplever de belysning?**

Innbyggerne forstår lysforurensing veldig forskjellig der noen fokuserer mest på:

- Evnen til å se stjernehimmelen
- Estetikk på lyset
- Potensielle følger for naturen
- Fysiologiske effekter på oss mennesker

Innbyggernes forståelse av lysforurensing kan derfor tolkes som fragmentert, der de aller fleste ikke har noe sterkt forhold til hverken hva det er, eller hvilke konsekvenser det har. Videre tenker sjeldent innbyggerne på belysning, som kan ses i sammenheng med det at belysning har blitt en så vanlig del av vår hverdag at vi sjeldent tenker over hvilke implikasjoner det kan ha (Meier, 2019). De to faktorene er et av grunnene til at jeg trekker inn offentlig kunnskap som en viktig del av forhindringen av lysforurensing. Hvis vi skal “rekalibrere vårt forhold til lys og mørke”, må vi rette mer oppmerksomhet rundt hvilke implikasjoner belysning har for verden og samfunnet. Det arbeidet som blant annet NRK gjør

nå med å sette lysforurensing på agendaen er veldig viktig for å øke kunnskapen og oppmerksomhet rundt temaet, som vil trolig ha positive ringvirkninger ved at folk, innbyggere og privat virksomhet kanskje tenker seg mer om før de belyser uteområder.

### **6.2.1 Opplevelse av belysning**

Det er hovedsakelig fargetemperatur og trygghet som innbyggerne peker på om deres opplevelse av belysning. Det er klar enighet om at varmere fargetemperaturer er å foretrekke. Det skaper en hyggeligere atmosfære som oppleves som mer innbydende. Jeg opplever at planaktørene er på samme bølgelengde som innbyggernes på det med atmosfære. Det eneste som gjenstår å se er hvorvidt LED teknologien klarer å levere lys som ivaretar atmosfære samtidig som man tenker på mindre strømforbruk. Belysningspraksis beveger seg trolig i den retningen.

Et annet aspekt jeg vil trekke inn, er vår “shifting baseline”. Innbyggere er vant til mye belysning som gjør at mindre belysning oppleves som mørkere og ofte “skumlere” enn vi er vant til. Innbyggernes opplevelse av mørke og fare kan til stor grad forklares som kultur og assosiasjoner og det er trolig at vår “baseline” er med på å styrke disse assosiasjonene. Med mindre vi gjør tiltak som kan produsere et mørkere bybilde, vil disse assosiasjonene forbli stedfestet i samfunnet. Det at mindre lys går på bekostning av trygghetsfølelse, ser jeg som noe som delvis kan endre seg over tid dersom vi klarer å vende innbyggere til et mørkere bybilde. Man bør ikke avvise frykten folk opplever med mørke, men hvis man skal minimere lysforurensing, må vi kanskje utfordre disse negative assosiasjonene litt.

### **6.2.2 Opplevelsen av mørke**

Innbyggerne meddelte at de satt pris på å kunne beholde noen av de estetiske elementene som et mørkere bybilde kan gi som en klarere stjernehimmel og muligheten til å gå i mørke områder. Dette er et konfliktfylt tema der bekymringer rundt mørke flekker i byen knyttet til lyssky kriminalitet gjør det stort sett uaktuelt å bevare mye mørke i sentrumsnære områder. Selv det å bruke lys for å forhindre kriminalitet er nyansert ettersom man bør tenke over hvor mye kriminalitet det faktisk forhindrer versus hvor mye kriminalitet det forflytter fra et sted til et annet. De positive opplevelsene knyttet til mer mørke, som evnen til å se stjernehimmelen,

er noe man derimot kan strekke seg etter fordi det handler mer om totalbildet, summen av all belysning som sammen skaper en himmelglød mer enn å nødvendigvis beholde mørke flekker i byen.

## **6.3 Bærekraft**

### **Hvordan kan man se lysforurensing i en bærekraftssammenheng?**

Mye av dette er diskutert allerede, men det er åpenbart at lysforurensing er et tema som har mange implikasjoner på bærekraft, på mange ulike områder. Det er nok et tema som bør diskuteres mye mer i sammenheng med bærekraftig utvikling, men de motstridende hensynene gjør det vanskelig å komme frem til løsninger.

#### **6.3.1 Miljømessig bærekraft**

Miljømessig bærekraft handler om å minimere strømforbruk og utslipp, minimere skadene på økosystemet ved å sende ut mindre lys i det blå fargespekteret samt redusere lysforurensing generelt. Dette handler om å samarbeide om å få en jevn belysning som vil føre til at lysnivået kan reduseres. Når jeg leser litteraturen om lysforurensing og hvordan det for eksempel påvirker vårt biologiske mangfold, ser jeg en klar sammenheng mellom miljømessig bærekraft. Det er kanskje et aspekt som enten har blitt oversett, glemt bort eller undervurdert. Økologisk lysforurensing spiller ikke en veldig sentral rolle for hvordan vi belyser uterom den dag i dag, men dersom litteraturen blir mer omfattende, kan dette endre seg. Selv om planaktørene er klar over problemstillingen, må vi stille oss mer kritisk til hvor og hvordan vi belyser generelt. Det planlagte rom er en del av bildet, men private, innbyggere og utbyggere, må stille seg mer kritisk til hvor mye lys man egentlig trenger fra eiendom, og økologisk lysforurensing bør være et aspekt som vurderes sterkere dersom norske byer skal bli mer bærekraftige. Jeg håper at i fremtiden vil man se mer om lysforurensing i sammenheng med å bevare biologisk mangfold og minimering av strømforbruk siden sammenhengen med lysforurensing og miljømessig bærekraft, er tydelig.

#### **6.3.2 Økonomisk bærekraft**

Det økonomiske er noe vanskeligere å diskutere. Mer forsvarlig bruk av lys vil redusere utgifter knyttet til strømforbruk som vil være gunstig økonomisk. Hvilke effekter lys har på markedets mulighet til å tiltrekke kunder og stimulere økonomien, har jeg ikke fanget opp, men det er en del av økonomisk bærekraft som gjør det vanskelig å bedømme hva som er mest økonomisk bærekraftig. Lysforurensing vil da hovedsakelig forstås i sammenheng med utgifter knyttet til strømforbruk.

Det er tydelig at økonomi spiller en stor rolle for belysning. Et problem vi bør prøve å styre unna, er å fokusere for mye på utgifter og økonomi. Billige armaturer kan argumenteres for å være økonomisk bærekraftige ettersom de koster lite å kjøpe inn, og koster lite i drift. Innkjøperne kan da også peke på miljømessig bærekraft (lite strømforbruk) som grunnen til at slike billige armaturer ble kjøpt inn i førsteomgang, men det er denne dominoeffekten der dårlig lys skaper kontraster som planaktørene må kompensere for, som gjør det mindre bærekraftig både økonomisk (bruker mer strøm på lys totalt) og miljømessig (strøm og lysforurensing) i det store bildet. I flere instanser virker det som økonomi derfor står i veien for miljø som er noe vi bør unngå dersom vi ønsker å bevare planetens bæreevne.

### **6.3.3 Sosial bærekraft**

Sosial bærekraft er den største dimensjonen sett i en lyssammenheng og inkluderer alt fra trygghetsfølelse til helse og estetikk. Trygghet er det som planaktørene verdsetter mest og sies å være det aspektet som hovedsakelig er planaktørenes agenda. Man kan se sammenhengen mellom sosial bærekraft og lysforurensing på mange aspekter. I byrom er det hovedsakelig den sosiale dimensjonen med fokus på trygghet som er det man forsøker å bevare samtidig som man tar hensyn til de andre dimensjonene. Lys har positive virkninger på trygghetsfølelse, estetikk, bruk av gater og trivsel er derfor tilsynelatende veldig positivt for sosial bærekraft, men litteraturen om lysforurensing kan virke til å trekke imot disse aspektene ved å be om mindre lys. Spørsmålet blir da hvordan kan man belyse mindre uten at de går på bekostning av det sosiale. Planaktørene tror dette er fullt mulig, men det vil avhenge av privates bruk av belysning. Som situasjonen er i dag er nok vanskelig å argumentere for et mørkere bybilde fordi vi opplever lys som så viktig for å opprettholde den sosiale bærekraften, da hovedsakelig trygghet. Min empiri viser at det er sannsynligvis mulig å dempe belysningen samtidig som man føler seg trygge, men innbyggernes baseline og assosiasjoner med mørke kan gjøre det vanskelig å få politisk flertall som kan realisere dette.

Noen funn og litteratur indikerer at det ligger mye kulturelt bak den sosiale dimensjonen, spesielt knyttet til trygghetsfølelse. Man kan derfor stille seg litt kritisk til de som argumenterer for at dagens lysnivå er essensielt for innbyggernes trygghet, ettersom mye av tryggheten er kulturell og avhenger av hva vi er vant til. Jeg vil spekulere at mindre belysning kan ha en negativ effekt på sosial bærekraft til å begynne med, men etter hvert som vi blir vant til et lavere lysnivå, vil gatene oppleves som like trygge som før. Jeg kan ikke bekrefte at dette er tilfellet, men ut ifra teorien og planaktørene sier, er det troverdig at dette er tilfellet. Det med trygghet handler da i mye om en tilvenningssak, men også at markedet gjør det vanskelig for planaktøren å bruke mindre lys i utgangspunktet.

Folkehelse er annet aspekt av sosial bærekraft der lys ofte er sett som positivt ettersom det øker gatenes brukstid og gjør at folk kan ut å gå på kveldstid. Helse aspektet er derimot tosidet. Flere innbyggere opplever at lys har negative effekter på deres søvn, som er en viktig del av vår fysiske og mentale helse (Chepesiuk, 2009, s. 9 & Walker, 2018). Uten at jeg har kvantitative tall på hvor utbredt dette problemet er i Kristiansand, er det åpenbart at det kan være problematisk for mange. Diskusjonen rundt helse, belysning og sosial bærekraft bør da også se på til hvilken grad utendørs belysning påvirker innbyggernes søvn.

### **6.3.3 Balansegang**

Bærekraft er et sammensatt begrep og de motstridende hensynene finner man når man diskuterer lysforurensing også. Dersom lysforurensing blir mer diskutert i en bærekraftssammenheng, kan man finne noen løsninger på de motstridende hensynene. Noen av funnene mine kan indikere at lysforurensing ikke nødvendigvis går på bekostning av det sosiale og økonomiske, men det gjenstår likevel å se hvordan det vil utfolde seg i praksis. At lysforurensing bør bli en viktigere del av bærekraftig utvikling, ser jeg på som en selvfølge, men det kreves sannsynligvis mer litteratur og mer offentlig kunnskap samt oppmerksomhet om temaet før man når et punkt der lysforurensing blir godt etablert innen planarbeid og bærekraftig utvikling.



## 7.0 Oppsummering

I denne oppgaven har jeg undersøkt lysforurensing fra et urbant perspektiv der jeg har spurt planaktører hvilke utfordringer de møter når de belyser uterom, spurt innbyggere hvordan de opplever belysning og sett det hele i en bærekraftssammenheng. Min problemstilling var:

**Hvilke utfordringer møter planaktører i Kristiansand ved belysning av byrom og hvilke implikasjoner har dette på lysforurensing?**

Mine to supplerende forskningsspørsmål var:

Hvilket forhold har innbyggerne til lysforurensing og hvordan opplever de belysning?

Hvordan kan man forstå lysforurensing i en bærekraftssammenheng?

Datainnsamlingen besto av kvalitative intervjuer med 4 planaktører og 7 innbyggere.

Oppgaven har som formål å bidra med kunnskap om lysforurensing i en norsk kontekst, dette fordi lysforurensing er et stadig mer aktuelt tema og det finnes lite litteratur i norsk kontekst.

Funnene mine indikerte at det hovedsakelig er maktforholdet mellom privat virksomhet og kommunen som gjør det utfordrende for planaktører å belyse byrom uten at det har negative virkninger på lysforurensing. Funnene stemmer godt overens med tidligere litteratur som viser at økonomi er en medvirker for lysforurensing (Meier, 2019) og hvordan private aktører får stadig mer makt over utbygging og utvikling av urbane rom (Nordahl, 2020, s. 150). Privat virksomhet bruker lys for å tiltrekke seg oppmerksomhet som fører til store kontraster i byrommet. Planaktørene må kompensere for denne belysningen og bruke mer lys enn de egentlig trenger for å sørge for en jevnere belysning i byrommet, som vil føre til en spiral av lysforurensing.

Denne utfordringen har også utgangspunkt i planaktørenes høye fokus på trygghetsfølelse som gjør det nødvendig for dem å sørge for en jevn belysning. Det sosiale aspektet er derfor det som veier mest, men markedets økonomiske hensyn gjør at det går på bekostning av miljøet gjennom økt strømforbruk og lysforurensing.

Planaktørene indikerer at lys fra privat virksomhet kan løses gjennom dialog, men på grunn av det store mangfoldet av aktører i byrom, har ikke kommunen kapasitet til å gjøre dette. Funne indikerer også mangel på offentlig kunnskap som er et viktig virkemiddel for å forhindre at lysforurensing oppstår i førsteomgang. Regulering av lysbruk bør derfor skje samtidig som man forsøker å øke offentlig kunnskap for å forhindre at private bruker forurensende belysning i første omgang.

Innbyggerne sier sjeldent ifra om belysning, noe som planaktørene, noen innbyggere og litteraturen (Meier, 2019) forklarer med at vi har blitt så vant til belysning av vi sjeldent tenker over hvilke konsekvenser det kan ha på f.eks miljøet. Innbyggerne har derimot meninger om fargetemperatur der de opplever kaldere belysning som ugjestmild, men varmere belysning som koselig. Planaktørene beveger seg allerede mot varmere fargetemperaturer av naturmessige og atmosfæriske grunner, men har noen lystekniske utfordringer som gjør at varmere LED belysning bruker mer strøm enn kaldere. Dersom teknologien utvikler seg, kan man ivareta begge hensyn.

Det er også noen funn som indikere at det kan være positivt å bevege seg mot et mørkere bybilde, men lyssky kriminalitet og innbyggernes frykt for mørke som til stor grad er formet gjennom kultur og assosiasjoner, gjør dette vanskelig å oppnå. Funnene indikerer likevel at vi kanskje bør stille oss litt mer kritiske til hvor mye lys vi egentlig trenger.

Lysforurensing har en åpenbar, men kompleks sammenheng med bærekraft. Miljømessig bærekraft vil si planetens bæreevne, stabilt klima og minst mulig skade på naturen. Lys kan ha negative effekter på naturmangfoldet (Longcore & Rich, 2004, Follestad, 2014, (Goronczy, 2021) og kan forårsake unødvendig strømforbruk og utslipp. Implikasjonene her er tydelige og mindre lys generelt samt mindre lys i det blå fargespekteret, er det som virker best for å ivareta miljømessig bærekraftig.

Økonomisk bærekraft kan lettest forstås som unødige kostnader knyttet til strømforbruk. Likevel kan man argumentere for at markedets bruk av lys for oppmerksomhet kan være økonomisk bærekraftig hvis det faktisk stimulerer økonomien, men dette har jeg ikke undersøkt noe dypere.

Sosial bærekraft innebærer hovedsakelig trygghet i gatene, og lys er et godt virkemiddel for å sikre dette. Det er likevel noen argumenter som gjør at vi kan stille oss kritiske til hvor mye lys vi egentlig trenger for å oppnå trygge gater og sikre den sosiale bærekraften. Samlet sett bør man diskutere belysning mer i en bærekraftssammenheng for å komme frem til noen løsninger som kan ivareta de tre dimensjonene av bærekraft til beste evne.

## **7.1 Videre forskning**

Lysforurensing er et tema som det vil kreves mye ny kunnskap om i fremtiden og forskningmulighetene er mange. Spesielt i Norsk kontekst er det lite litteratur som diskuterer problemstillinger knyttet til belysning. Det er et multidisiplinært fagfelt så det flere muligheter å forske på lysforurensing sett fra andre perspektiver enn urban planlegging. Mange av punktene fra min oppgave kan også utforskes mer spesifikt, men kan også ha nytte av kvantitativ data for å styrke, bekrefte eller avkrefte det som har blitt diskutert.

### **7.1.1 Biologisk mangfold**

Et åpenbart aspekt å peke er mangelen på litteratur om økologisk lysforurensing. Det er mye litteratur om temaet, men problemet ligger i at direkte konsekvenser ofte er spekulative pluss at det er mange arter som enda ikke har blitt forsket på. Mer litteratur om dette er også ønskelig slik at planaktører kan gjøre bedre vurderingen i fremtiden om hvilke tiltak som er mest skånsomt for naturen. Follestad (2014) peker blant annet på muligheten om å gjøre stedsspesifikke vurderinger på hvilke tiltak som kan gjøres for å beskytte naturen mot lysforurensing, men dette blir vanskelig ettersom litteraturen har store hull.

### **7.1.2 Case, marked og kommune**

Oppgaven min ser på mer generelle linjer om lysforurensing, men det vil være nyttig å gjøre noen casestudier som kan utdype mer hvilke utfordringer som oppstår når planaktører skal

samarbeide med privat virksomhet samt se hvilke løsninger som fungerer best. Jeg har nevnt Torvet som et eksempel, men det vil være muligheter å bruke torvet eller f.eks handelsgater som casestudier for å utforske forholdet mellom planaktører og markedet ytterligere. Hvilket forhold privat virksomhet har til lysforurensing og deres tanker om en redusert belysning har jeg f.eks ikke fanget opp i denne oppgaven.

### **7.1.3 Offentlig kunnskap**

Innbyggernes forståelse av lysforurensing ble en liten del av min oppgave, men dette kan forskes videre på, gjerne kvantitativt for å kunne kartlegge hvordan den offentlige kunnskapen om lysforurensing er blant innbyggere. Dette er viktig på grunn av det jeg har diskutert om hvordan offentlighetens kunnskap om temaet kan være en preventiv strategi for å forhindre at lysforurensing fra privat eiendom oppstår i første omgang.

### **7.1.4 Universell utforming**

Et annet viktig punkt som er viktig å trekke frem, er universell utforming og eldrebølgen som ikke ble en del av denne oppgave. Eldre oppfatter lys annerledes enn yngre og ulike synshemninger oppfatter lys annerledes. Hvordan dette relaterer seg til sosial bærekraft, og hvordan dette påvirker belyningspraksis er et dilemma som bør diskuteres ettersom vi vil få en stadig eldre befolkning som gjør dette til et aktuelt tema å forske på.

### **7.1.5 Mørkets kvaliteter**

Et siste tema jeg vil trekke inn er innbyggernes opplevelser av mørke. I Kristiansand f.eks finnes det områder som er ganske mørklagt, men det er fortsatt en del mennesker som bruker disse områdene til å bevege seg i (fra egen observasjon). Hvorfor de velger å gjøre det, hvilke forhold de har til mørke og belysning kan være et interessant tema å utforske for å utdype verdien i å beholde mørke sett fra et sosialt perspektiv.

Dette er noen aktuelle videre forskningstemaer som jeg vil anbefale, men det finnes nok enda flere aspekter som ikke har blitt forsket nok på.

## Litteraturliste

Aas, G., Runhovde, S.R., Strype, J. og Bjørge, T. (2010) *Trygghet i det offentlige rom* – i åtte norske kommuner og bydeler. Oslo: Politihøgskolen. Hentet fra:

<https://phs.brage.unit.no/phsxmlui/bitstream/handle/11250/175080/trygghet%20offentlig%20rom.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Astrup, S. (2018, 28 Desember). *På Møn er mørket i verdensklasse*. Politikken.

Hentet fra: <https://politiken.dk/viden/Viden/art6455637/P%C3%A5-M%C3%B8n-er-m%C3%B8rket-i-verdensklasse>

Bille, M., & Sørensen, T. F. (2007). An Anthropology of Luminosity: The Agency of Light. *Journal of Material Culture*, 12(3), 263–284.

<https://doi.org/10.1177/1359183507081894>

Bryman, A. (2016). *Social Research Methods* (5th edition). Oxford University Press

Cresswell, T. (2015), *Place an introduction*. (2. utg). Blackwell

Chepesiuk, R. (2009). Missing the Dark: Health Effects of Light Pollution. *Environmental health perspectives*. 117. A20-7. 10.1289/ehp.117-a20.

Edensor, T. (2013). The gloomy city: Rethinking the relationship between light and dark. *Urban Studies* 52(3) 422–438

Edensor, T. (2015). Light design and atmosphere. *Visual Communication*, 14(3), 331–350.

<https://doi.org/10.1177/1470357215579975>

Eiker kommune (2021), Forslagstillers planbeskrivelse for Fiskumparken. Hentet fra:

<https://ovre-eiker.kommune.no/bygg-eiendom/reguleringsplan/Documents/Forslagsstillers%20planbeskrivelse%20-%20Endring%20Fiskumparken.pdf>

Fjeldaas, E. (2017). Regulering av lysforurensning i norsk rett, masteroppgave ved Det juridiske fakultet, Universitetet i Oslo.

Follestad, A. (2014). Effekter av kunstig belysning på naturmangfoldet – en litteraturstudie, NINA.

Forente Nasjoner, (2021, 21.10), FNs bærekraftsmål, FN sambandet, Hentet fra:

<https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal>

Gábor Horváth, György Kriska, Péter Malik, Bruce Robertson (2009), Polarized light pollution: a new kind of ecological photopollution. *Front Ecol Environ* 2009; 7(6): 317–325, doi:10.1890/080129

Hentet fra: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/080129>

Gallaway, T, Olsen, R & Mitchell, D. (2010). The economics of global light pollution. *Ecological Economics*. 69. 658-665. 10.1016/j.ecolecon.2009.10.003.

Goronczy, E.E (2021). *Light Pollution in Metropolises: Analyses, Impacts and Solutions* (1. utg). Springer

Hofstad, H. & Bergsli, H. (2017). Folkehelse og sosial bærekraft - En sammenligning og diskusjon av begrepsinnhold, målsettinger og praktiske tilnærminger. (15). NIBR. Hentet fra <http://www.hioa.no/Om-OsloMet/Senter-for-velferds-ogarbeidslivsforskning/NIBR/Publikasjoner/Folkehelse-og-sosial-baerekraft>

Holden, E. & Linnerud, K. (2021). *Bærekraftig utvikling: En ide om rettferdighet*.(1 utg). Universitetsforlaget

International Dark-Sky Association, 2022. Light Pollution. Lest 12.02.2022. Hentet fra:

<https://www.darksky.org/light-pollution/>

IPBES (2019), Global assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Brondízio, E. S., Settele, J., Díaz, S., Ngo, H. T. (eds). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 1144 pages. ISBN: 978-3-947851-20-1

Jacobs, J. (1961). *The death and life of great American cities*. Modern Library.

Jakle, J. A. (2001). *City Lights: Illuminating the American Night*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Jin, H. Jin, S. Chen, L. Cen, S. and Yuan, K. (2015). Research on the Lighting Performance of LED Street Lights With Different Color Temperatures," in *IEEE Photonics Journal*, vol. 7, no. 6, pp. 1-9, Dec. 2015, Art no. 1601309, doi: 10.1109/JPHOT.2015.2497578

Johannessen, A. Tufte, P, A. Christoffersen, L. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6 utg). Abstrakt Forlag

Knutsen, V. K. (2021). *Hvordan kan lysdesign bidra til å redusere lysforurensning i kommune-Norge?*. Bacheloroppgave, Universitetet i Sørøst Norge.

Kyba, Christopher & Kuester, Theres & Sanchez de Miguel, Alejandro & Baugh, Kimberly & Jechow, Andreas & Hölker, Franz & Bennie, Jonathan & Elvidge, Christopher & Gaston, Kevin & Guanter, Luis. (2017). Artificially lit surface of Earth at night increasing in radiance and extent. *Science Advances*. 3. e1701528. 10.1126/sciadv.1701528.

Lefebvre, H. (1991). The production of space. Gieseking, J, J. Mangold, W. Katz, C. Low, S. Saegert, S (Red). *The people, place and space reader* (1 utg., s. 290 – 297), 2014.

Longcore, T. Rich, C. (2004). Ecological light pollution, *Front Ecol Environ*, 2(4): 191 - 198  
[https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2004\)002\[0191:ELP\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2004)002[0191:ELP]2.0.CO;2)

Meløy kommune (2018), *Reguleringsplan for hotell ved Svartisen*. Hentet fra:  
<https://meloy.kommune.no/globalassets/dokumentarkiv/plan-og-naring/planbeskrivelse.pdf>

Meier, J. (2019) *By night*. An investigation into practices, policies, and perspectives on artificial outdoor lighting. PHD. Technische Universität Berlin

Nilsen, K. A., & Sørensen, M. A. (2019). Black Palette. *Svarte netter krever svarte paletter*. Bacheloroppgave, Sjøkrigsskolen.

Nordahl, B. I. (2020). Plan og samfunn. Fra planstyrt til markedsdrevet byutvikling. Cappelen Damm. s 150 - 165

Rudolph, D. Kirkegaard, J. Lyhne, I. Clausen, N, E. Kørnøv, L. Spoiled darkness? Sense of place and annoyance over obstruction lights from the world's largest wind turbine test centre in Denmark, *Energy Research & Social Science*, Volume 25, 2017, Pages 80-90, ISSN 2214-6296, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.12.024>.

Rosén, B, B. (2019). Gå alene hjem om natten: Kvinnens risikovurdering og opplevelse av frykt i Oslo. I I, M, Henriksen & A, Tjora (Red.), *Bysamfunn*. (s. 70-83). Universitetsforlaget.

Samferdselsdepartementet, Kommunal- og regionaldepartementet og Miljøverndepartementet (2012). Lys på stedet. Utendørsbelysning i byer og tettsteder. - Veileder T-1512, ISBN 978-82-457-0459-4.

Sawe, B, E. (2019, 8, desember), What is the importance of insects in the ecosystem?. Worldatlas.com, Hentet fra: <https://www.worldatlas.com/articles/what-is-the-importance-of-insects-in-the-ecosystem.html>

Schulte-Römer, N. Meier, J. Söding, M. and Dannemann, E. (2019), The LED paradox: How light pollution Challenges Experts to Reconsider Sustainable Lighting. *Sustainability*. 2019; 11(21):6160. <https://doi.org/10.3390/su11216160>

Silverman, D. (2017) *Doing Qualitative Research* (5th edition), Sage Publications

Simonsen, K. (2018). Rumlig praksis – Konstitution af rum mellem materialitet og repræsentation. *Slagmark - Tidsskrift for idéhistorie*. 35-48. 10.7146/sl.v0i57.104661.

Steinbach, R. Perkins, C. Tompson, L. Johnson, S. Armstrong, B. Green, J. Grundy, C. Wilkinson, P. & Edwards, P. (2015). The effect of reduced street lighting on road casualties



and crime in England and Wales: controlled interrupted time series analysis *J Epidemiol Community Health* 2015;**69**:1118-1124.

Thonhaugen. M, (2020, 18 oktober). Ekspertene går sammen for å stanse lysforurensning. NRK. Hentet fra: [https://www.nrk.no/nordland/vil-ha-lover-mot-lysforurensning\\_-eksperter-gar-sammen-for-a-stanse-lysforurensning-1.15200713](https://www.nrk.no/nordland/vil-ha-lover-mot-lysforurensning_-eksperter-gar-sammen-for-a-stanse-lysforurensning-1.15200713)

Tiftik, Cemile & Turan, İlyas. (2015). Women, social housing and urban spaces: Places to dwell and places where women are being attacked on their way home. *A/Z ITU Journal of the Faculty of Architecture*. 12. 243-255.

Tuan, Y.-F. (1975). Place: An Experiential Perspective. *Geographical Review*, 65(2), 151–165. <https://doi.org/10.2307/213970>

Verdenskommisjonen for miljø og utvikling. (1987). *Vår felles framtid*. Oslo: Tiden norsk forlag. Hentet fra <https://www.nb.no/nbsok/nb/de713b07a1f88b51eb090b925e61e4e6?lang=no#0>

Vollan. M, Strande. O. B, Sparby. M & Brandseth. S. S. (2021, 18 november). Hyttekommune til kamp mot lysforurensning. NRK. Hentet fra: <https://www.nrk.no/innlandet/bjonnsasen-hytteomrade-i-ringsaker-innforer-kraftige-tiltak-mot-lysforurensning-1.15734433>

Walker, M. (2018). *Why we sleep*. Penguin Books

Wiedmann, F. & Salama, A. (2019). Mapping Lefebvre's Theory on the Production of Space to an Integrated Approach for Sustainable Urbanism.

Wåseth, H. I. (2020). Nyanser av mørke. *Arkitektur N*, 102(5), 72-77. <https://arkitektur-n.no/utgaver/2020/5#>

## Figurliste

Figur 1: Universitetet i Agder på kveldstid. Privat bilde, Vegard Trovatn

Figur 2: Kelvin er enheten for fargetemperatur. Høyere Kelvin tilsier hvitere lys. Foto: Inline electric. Hentet fra: [https://www.inlineelectric.com/color\\_temperature](https://www.inlineelectric.com/color_temperature)

Figur 3: Kaldere lys foran og varmere lys bak. Foto: Privat, Even Andre Vrålstad

Figur 4: Møll som flokker rundt lys. Foto: Getty Images. Hentet fra:  
<https://www.prevention.com/life/a36385229/led-lights-bugs/>

Figur 5: Ny bro i Kristiansand sentrum som lyser ned i elva. Påvirker det fiskene? Foto:  
Privat, Even Andre Vrålstad

Figur 6: Astronomisk lysforurensing. Foto: Todd Carlson. Hentet fra:  
<https://www.darksky.org/light-pollution/>

Figur 7: Lys i botanisk hage på Gimle som sendes oppover mot himmelen. Foto: Privat, Even  
Andre Vrålstad

Figur 8: Sterk innendørs belysning som får uterommet til å virke mørkt. Foto: Privat, Even  
Andre Vrålstad

Figur 9: Et ensomt lys som blander og får omgivelsene til å fremstå som mørke. Foto: Privat,  
Even Andre Vrålstad

## Vedlegg

### Vedlegg 1. Intervjuguide for innbyggere

Intervjuguide

Innbyggere Del 1

- Hvordan forstår du begrepet lysforurensing?
  - Ser du på dette som et problem? Hvorfor, hvorfor ikke? Til hvilken grad?
  
- Hvordan opplever du at kommunen og andre utbyggere belyser uterom?
  - *Synes du det belyses for mye/lite?*
  
- Hva er god belysning for deg?
  - Hvilke kvaliteter ved belysning opplever du som mest positiv? (Fargetemperatur, styrke, vinkling osv).
  - Hvilke kvaliteter ved belysning opplever du som mest negativ? (Blending, temperatur, lysstyrke, oversikt)
  - Har du noen tanker om moderne LED belysning?

- Har du noen eksempler eller erfaringer fra Kristiansand der du har opplevd lys som ubehagelig, eller som har på noen annen måte gitt deg en negativ opplevelse av stedet?
  - Hva gjorde at du fikk en negativ opplevelse?
  
- Har du noen eksempler eller erfaringer fra Kristiansand (eller andre steder) der du har opplevd lys som positivt, eller som har på noen annen måte gitt deg en positiv opplevelse av stedet?
  - Hva gjorde at du fikk en positiv opplevelse?
  
- Hvor viktig er belysning for trygghetsfølelse?
  - Hvilken belysning er viktig for deg for å oppnå trygghetsfølelse?
  
- Hva assosierer du med lys?
- Hva assosierer du med mørke?
  - Hvilke forhold har du til mørke?

## Del 2 Bærekraft

- Hvordan forstår du sammenhengen mellom lysforurensing og bærekraft?
  - Økologisk dimensjon
  - Sosial dimensjon
  - Økonomisk dimensjon

## Vedlegg 2. Intervjuguide for planaktører

### Plan aktører Del 1

- Hvordan forstår du begrepet lysforurensing?
  - Er det vanskelig å vite hvor skillet går mellom belysning og lysforurensing?
  
- Hvilken vurderinger tas når kommunen og andre utbyggere belyser uterom?
  - Trygghet
  - Energi
  - Estetikk
  
- Har du noen tanker om moderne LED belysning?
  - Fører det til mer eller mindre lysforurensing?
  - Skaper det en bedre eller verre atmosfære?
  - Hvordan utnytter dere fleksibiliteten i teknologien?
  
- Hvilke kvaliteter ved belysning tror du oppleves som mest positiv blant innbyggere? (Fargetemperatur, styrke, vinkling osv).

- Mener du at belysningen går i riktig retning?
- Har du noen eksempler eller erfaringer fra Kristiansand der du har opplevd lys som ubehagelig, eller som har på noen annen måte gitt deg en negativ opplevelse av stedet?
- Hvordan tror du lys er med på å forme steder og innbyggernes opplevelser av steder?
- Kan det være noe positivt med mer mørke i bybildet?
  - Atmosfære

## Del 2 Bærekraft

- Hvordan forstår du sammenhengen mellom lysforurensing og bærekraft?
  - Er den økologiske dimensjonen relevant i urbane områder som f.eks bysentrum?
  - Henger belysning sammen med sosial bærekraft?
  - Hvor passer den økonomiske dimensjonen inn?
- Ser du en utfordring med mer belysning og lysforurensning/bærekraft?