

LYSPLAN SAUPSTAD - KOLSTAD



Utarbeidet av ÅF LIGHTING

Mars 2018

Innhold

1.	INTRODUKSJON	5
1.1	Innledning og formål.....	5
2.	MÅLSETNINGER	6
2.1.1	Målsetning 1: Universelt utformede uteområder	6
2.1.2	Målsetning 2: Attraktive miljøer, identitet og opplevelser for alle.....	6
2.1.3	Målsetning 4: Klima og energigivninglig belysningsteknologi	6
3.	AVGRENSING AV OPPGAVEN	7
3.1	Områdeanalyse.....	8
3.2	Ferdseplan	8
3.3	Områdetyper	9
3.3.1	Boligområder	9
3.3.2	Friluftsområder	9
3.3.3	Offentlig tilbud	9
3.4	Eksisterende belysningsanlegg, utfordringer og behov.....	9
3.5	Strategisk plan for offentlige uterom, Kolstad Saupstad	9
3.6	Fokusområder	11
3.7	Medvirkningsworkshops.....	12
3.7.1	Tilbakemeldinger Workshop 3.....	13
4.	BELYSNINGSGRUNNLAG	14
4.1	Prinsipper for fremtidig belysning	14
4.1.1	Belysningens elementer	15
4.2	Universell utforming.....	16
4.2.1	Lysdesign for alle	16
4.2.2	Identitet gjennom belysning.....	17
4.2.3	Visuell komfort - balanse mellom lys og mørke.....	18
4.3	Drift, vedlikehold og utskifting.....	18
4.3.1	Styring og dimming	18
4.3.2	LED og levetid	18
4.4	Retningslinjer for belysningsanlegg	19
4.4.1	Karakterskapende belysning	19
4.4.2	Valg av lyskvalitet.....	20
4.5	Vegbelysning - tekniske krav.....	21
4.5.1	Veglys	21
4.5.2	Kryss og bussholdeplasser	21
4.5.3	Fotgjengerfelt.....	21
4.5.4	Belysning på gang-/sykkelveg.....	22
4.6	Master	22
4.6.1	Plassering.....	23
4.6.2	Bruk av eksisterende master.....	23
4.7	Armaturer	23

4.7.1	Parklykter.....	23
4.7.2	Pullerter.....	24
4.7.3	Vegghengte armaturer.....	25
4.7.4	Lyskastere.....	25
5.	BELYSNING SAUPSTAD-KOLSTAD	26
5.1	Lysanlegget på Saupstad-Kolstad.....	26
5.2	Masteoversikt.....	26
5.3	Ferdse/vegtyper.....	27
5.3.1	Vegtyper på Kolstad Saupstad:.....	27
5.3.2	Hovedveg/Saupstadringen.....	28
5.3.3	Boligveg.....	29
5.3.4	Gang-/sykkelveg.....	30
5.3.5	Gangveg ved bolig.....	31
5.4	Belysning i ulike områdetyper.....	32
5.4.1	Områdetyper.....	32
5.4.2	Boligområder.....	33
5.4.3	Friområder.....	35
5.4.4	Offentlig tilbud.....	40
5.5	Fokusområder.....	43
5.5.1	Smuget (Under arbeid).....	43
5.5.2	Undergangene (Under arbeid).....	43
5.5.3	Dalen park (Under arbeid).....	43
5.5.4	Gangstien fra Heimal mot Saupstad senter.....	44
5.5.5	Sti ved Saupstadsenteret.....	44
5.5.6	Området ved Botan.....	44
5.5.7	Skothyllbanen/Hundeluftegård.....	45
5.5.8	Gangsti mellom senteret og Torsteins minde.....	45
5.5.9	Skogholt ved senteret.....	45
5.5.10	Trapp ved Rema 1000.....	46
5.5.11	Gangsti ved parkering.....	46
5.5.12	Sti ved busstopp.....	46
5.5.13	Mørk sti ved bussholdeplass Saupstadringen.....	46
6.	OPPSUMMERING.....	47
6.1	Realisering av lysplanen.....	47
6.2	Universell utforming.....	47
6.3	Workshops og medvirkning.....	47
6.4	Definisjoner og begreper.....	48

STRUKTUR

Kapittel 1, Introduksjon, bakgrunnen for og formålet med lysplanen.

Kapittel 2, Målsetninger, beskriver lysplanens målsetninger

Kapittel 3, Avgrensing av oppgaven, beskriver analyser og planer for området, og medvirkningsprosessene som har ledet til valg i lysplanen

Kapittel 4, Belysningsgrunnlag, beskriver grunnlaget for god belysning, og krav til belysningsklasser. Her beskrives overordnede prinsipper samt krav til lysteknologi.

Kapittel 5, inneholder en plan for belysning med retningslinjer for de ulike områder og gatetyper, basert på analyser og medvirkning.

Kapittel 6 inneholder oppsummering, vedlegg og referanseliste.

1. Introduksjon

Belysningsplanen for Kolstad Saupstad er et konkret redskap, som skal inngå i Trondheim kommunes øvrige planer for området. Belysningsplanen skal fungere som ramme når kommunens beslutningstakere, planleggere, og prosjekterende, samt rådgivere, private og drifts- og forsyningsselskaper skal planlegge og prosjektere ny belysning, eller ved renovering av eksisterende anlegg. Planen omfatter en beskrivelse av visjoner, grunnlag og retningslinjer for god belysning samt en områdeanalyse og en beskrivelse av medvirkningsprosessene som er utført. Lysplanen har dermed fokus på å skape et helhetlig anlegg på Saupstad Kolstad, med spesiell vekt på universell utforming og å skape trygge og inspirerende omgivelser.

Saupstad Kolstad ligger sør for Trondheim, det er Trondheims største drabantby og ble etablert for over 40 år siden. Trondheim kommune har et områdeløftprogram for området, satsingen skal bidra til at bydelen fremstår som attraktiv og mangfoldig.

1.1 Innledning og formål

Hensikten med belysningsplanen er å gi kommunen en plan for oppgradering av belysningsanleggene på Saupstad Kolstad slik at de får en helhetlig fremtoning som imøtekommer dagens krav til lyskvalitet og energieffektivitet, samtidig som de bidrar til økt trivsel og universelt utformede utemiljøer på kveldstid. Dette vil være med på å øke tilgjengeligheten området og videre føre til økt ferdsel ute i de mørke timer av døgnet, noe som er med på å skape tryggere omgivelser på grunn av flere øyne på gaten og økt oversikt.

Belysningsanlegg har tradisjonelt sett blitt etablert med et funksjonelt formål. I de siste årene er det kommet et økt fokus på den betydning belysningen også har for opplevelsen av omgivelsene, og på hvordan omgivelsene påvirker oss. I «Strategisk plan for offentlige uterom Kolstad/Saupstad» er det lagt vekt på parker, plasser og aktivitetsområder. Estetisk og karakterskapende belysning i parker og plasser bidrar til å skape innbydende og attraktive byrom, som inviterer til å bruke byen på nye måter om kvelden.

2. Målsetninger

Lysplanen tar utgangspunkt i en nordisk forståelse for belysning og estetikk og legger vekt på å skape løsninger som setter beboere og brukere i fokus, med lavmælte men virkningsfulle lysløsninger.

Dens fokus vil være rettet mot universell utforming, trygghet, fremkommelighet, samt på opplevelser og karakterskapende belysning for å inspirere til opphold utendørs også i mørketiden. På den måten skal det gjøres tryggere og mer attraktivt å ferdes og oppholde seg ute.

Planen beskriver hva lys kan gjøre med de felles møtestedene, ikke bare strekningene, og kan bidra til at felles møtesteder blir brukt i større grad.

2.1.1 Målsetning 1: Universelt utformede uteområder

Trafikksikkerhet og trygghet handler om gode synsforhold og fremkommelighet for alle når de ferdes ute etter mørkets frembrudd. Dette betyr at man skal ha god oversikt i vegforløp, sykkelstier, fortau, plasser og lignende. Man skal kunne vurdere gjenstander og forhindringer på trafikkarealet i passende avstand og belysning skal sørge for god lesbarhet av kanter og avsatser.

En god belysning styrker trygghetsopplevelsen da møtende personer er mer synlige, vegens forløp er tydeligere og underganger på områder er vektlagt og godt opplyst.

2.1.2 Målsetning 2: Attraktive miljøer, identitet og opplevelser for alle

Mennesket og den sosiale funksjon er viktig. Karakterskapende belysning av plasser og parker skal i tillegg til god veg- og funksjonsbelysning inspirere til opphold og lek også i de mørke timer – og på den måten utvide brukstiden for det offentlige rom.

Utvalgte steder med høy sosial og karakterskapende verdi skal fremheves. Mindre inspirerende elementer som underganger og mørke passasje vitaliseres med spesiell belysning, noe som leder til økt stolthet, og en eventuell følelse av utrygghet avløses av en god opplevelse og økt bruk.

Målsetning 3: Fremkommelighet, trafikksikkerhet og bruk av kollektivtrafikk

Belysningen er et viktig verktøy for trygghet og fremkommelighet, og er spesielt viktig ved kryssing av større gater, og ved ferdsel i underganger og overganger. For å tilrettelegge for bruk av offentlig transport og sykkel må god belysning på kollektivknutepunkt, bussholdeplasser og sykkelparkeringer vektlegges. Strategien er å skape forbedret fremkommelighet, tilgjengelighet og økt trygghetsfølelse for å styrke grønn mobilitet, med trygge forbindelser også til og fra selve kollektivpunktene. Det er viktig med hele strekk og ikke bare punktvis belysning, og å planlegge for strategiske forbindelser mellom målpunkt som er trygge fra A til Å.

2.1.3 Målsetning 4: Klima og energigivninglig belysningsteknologi

I de nye belysningsanleggene skal det gjøres bruk av ny teknologi som er med på å redusere energiforbruket. Det betyr at belysningsanleggene skal være både drifts- og energieffektive, og man skal se til ny teknologi og utnyttelse av potensialer i eksisterende styringssystem.

3. Avgrensning av oppgaven

Belysningsplanen omfatter all kommunal belysning og belysning eid av borettslagene beliggende i planområdet. Planområdet omfatter boligområder, skoler, kommunale og private veier, lekeplasser, grøntområder og underganger.

Belysningsplanen omfatter løsninger og armatureksempel for de ulike vei- og områdetyper. Dessuten gir den anbefalinger for private og næringsdrivende slik at deres belysning kan være i overensstemmelse med den øvrige belysningspolitikk og retningslinjene for god belysning.



Områdeavgrensning, området har stor variasjon i bruk, og det foreligger mange planer for ulike utbygginger.

Planen omfatter vegbelysning, funksjonsbelysning og karakterskapende belysning i ulike områdetyper og vegtyper.

		
VEGBELYSNING	ØVRIG FUNKSJONSBELYSNING	KARAKTERSKAPENDE BELYSNING
Ringvegen	Plassbelysning	Byrom, parker, plasser
Boliggater	Parker	Fasader
Gang- /sykkelveger	Underganger	Skulpturer, kunstverk
Stier ved bolig	Aktivitetsplasser	Vegetasjon

Til grunn for belysningsplanen ligger «Strategisk plan for offentlige uterom, Saupstad Kolstad» Det er gjort dag- og kveldsbefaringer, og inngående medvirkningsworkshoper i prosjektet "Universell utforming og lys" samt prøvelssetting med tilbakemeldinger fra beboerne. Belysningsplanen beskriver forhold omkring valg og krav til belysningen i området i både kommunale og private anlegg.

Kapitlet beskriver grunnlaget som er benyttet for å utarbeide belysningsplanen. Et analysearbeid har innledningsvis tatt utgangspunkt i Strategisk plan, deretter befaringer og ikke minst prosjektet Universell utforming og lys der kommunen sammen med ÅF Lighting gjennomførte fire workshops med lys og universell utforming som tema.

3.1 Områdeanalyse

I analysearbeidet er medvirkningsworkshopene det viktigste grunnlaget sammen med Strategisk plan for offentlige uterom og Trafikksikkerhetsvurdering. Underlaget er benyttet aktivt med formål om at belysningsplanen ligger tett opp til alle øvrige planer for området.

3.2 Ferdsl

Ferdsl på Kolstad Saupstad er oppdelt i fire "klasser"

- Hovedveg/Saupstadringer
- Boligveg
- Gang- /sykkelveger
- Gangveg ved bolig

Underganger på området oppfattes som barrierer og omhandles også i eget avsnitt i forbindelse med ferdsl. Store bilveger oppfattes også som barrierer, med høyere fart, dårlig belysning og få overganger. Det bør rettes oppmerksomhet på hindringer/farer i vegløpet som kanter og avsatsar og myke trafikanter i vegbanen.

3.3 Områdetyper

I det følgende oppdeles området i ulike områdetyper - ut fra ulike funksjoner.

Området oppdeles i tre områdetyper:

- Boligområder
- Friområder
- Offentlig tilbud

3.3.1 Boligområder

Kolstad Saupstad er en drabantby, der boligene er bygget som fire etasjers blokker med store uteområder omkring byggene. Mange av blokkene har parkeringsplasser i bakkeplan. Boligområder kan oppfattes som barrierer da man føler at man er på privat område. Store grønne gresspartier oppleves svært mørke på kveldstid.

3.3.2 Friområder

Området har mange gode rekreasjonsmuligheter, store gressarealer, parker, aktivitetsplasser, små skoger, gravlund og mer udefinert sideareal. Særlig de store gresspartiene kan være utfordrende med tanke på belysning. De har lite definert aktivitet, selv om de er oversiktlige oppleves de mørke og gir lite tilskudd til romfølelse og orientering. Her er det et stort behov for trygghetskapende belysning, det er vesentlig å øke trygghetsfølelsen for å oppuntre til økt bruk av disse områdene på kveldstid.

3.3.3 Offentlig tilbud

Offentlig tilbud omfatter skolegårder, senterområdet, sportsarenaer og andre områder med offentlig tilbud. Det er viktig at belysning i disse områdene er balansert til sin bruk, med både funksjonsbelysning, romskapende belysning og scenografisk belysning som er med på å gi området identitet.

3.4 Eksisterende belysningsanlegg, utfordringer og behov

Vesentlig for universell utforming i lysesanlegg er å skape sammenhenger og å la lyset lede vei. Saupstad Kolstad fremstår ofte uten sammenhengende belysning, og det oppstår soner med utilstrekkelig lysnivå som kan utgjøre en risiko eller skape utrygghet for de som ferdes i området.

Store gressarealer mellom byggene uten belysning fører ofte til at området som helhet oppfattes mørkt. Selv om vegger og bygg har belysning, ligger store områder mørke. Områdene før og etter undergangene er mørke, og skaper utrygge situasjoner når man går inn og ut av dem. Plasser og parker har lite eller utdatert belysning med armaturer som blender og dermed er problematiske med tanke på universell utforming.

3.5 Strategisk plan for offentlige uterom, Kolstad Saupstad

Strategisk plan for Kolstad Saupstad er brukt som grunnlag for lysplanen. Den ser på området som helhet og inneholder planer for utvikling av drabantbyen. Planen beskriver "forbindelser", "uformelle møteplasser", "torg", "myldre plasser", "magneter" og "Hei-punkter". Den foreslår grep som vil skape en attraktiv og inviterende bydel. Hei-punktene skal gi identitet og ønske velkommen på de viktigste adkomstene til området. Magnetene er ulike steder som trekker mennesker til bydelen, og de ulike møteplassene er steder man kan samles, formelt og uformelt. På kveldstid er det viktig at møteplassene, byrommene

og gangforbindelsene også har gode lysforhold og at belysningen underbygger "magnetenes" og Hei-punktens funksjon. Forbindelsene mellom aktivitetene må videre forsterkes med god belysning.

Strategisk plan inneholder en overordnet plan for belysning. Her er belysningen delt opp i ulike nivåer; veg, hovedgate/sti, sti, samt oppholdssoner. I belysningsplanen for Kolstad Saupstad er den hierarkiske oppdelingen av vegene videreført, det legges vekt på oppholdssteder, og arbeidet fra Strategisk plan er på den måten videreført.



3.6 Fokusområder

Steder på Kolstad Saupstad der belysningen i dag er spesielt mangelfull og bør oppgraderes i nærmeste fremtid: Fokusområdene er valgt ut fra tilbakemeldinger fra beboere i Workshop 1 og 2, dette er steder hvor det er spesielt mørkt, og ny belysning vil ha stor innvirkning på trygghetsfølelse.

1. Smuget (Under arbeid)
2. Undergangene (Under arbeid)
3. Dalen park (Under arbeid)
4. Gangstien fra Heimal mot Saupstad senter
5. Sti ved senteret
6. Området ved Botan
7. Skothyllbanen/hundeluftegård
8. Mellom senteret og Torsteins minde
9. Skogholt ved senteret
10. Trapp ved Rema 1000
11. Gangsti ved parkering
12. Sti ved bussstopp har kun veibelysning
13. Mørk del av sti

3.7 Medvirkningsworkshops

Mye av grunnlaget for belyningsplanen er lagt i de fire medvirkningsworkshopene i universell utforming. Tilbakemeldinger fra beboere har gitt oversikt over området spesielt med tanke på områder der det er spesielt stort behov for ny belysning.

Det er utført fire medvirkningsworkshops, to som seminar med mulighet for å bruke kart for å markere steder deltagerne ønsket å trekke frem, én workshop ble arrangert som lysvandring, og en siste workshop ble arrangert med oppsummering og mulighet for å komme med innspill til analyser av området.

Med bakgrunn i workshopene er det utført analyse og kartlegging av de forskjellige områder og vegtyper med en vurdering av den visuelle opplevelsen av området. Spesielt viktig var Workshop 3, prøvelyssettingen, hvor det ble montert belysning på ulike steder, med lysvandring der man kunne oppleve belysningen. Deltagerne ble invitert til å komme med tilbakemeldinger. Tilbakemeldingene fra alle medvirkningsworkshops er brukt aktivt i analysearbeidet med belyningsplanen og i konkrete løsninger.



Medvirkningsworkshops i Revegården

3.7.1 Tilbakemeldinger Workshop 3

Workshop 3 hadde en lysvandring gjennom området, her ble det samlet inn tilbakemeldinger på skjemaer og gjennom dialog, med avsluttende diskusjon i Revegården der det ble servert pizza.

Sammenstilling av tilbakemeldinger viser at det kan være stort sprik i hva de ulike personene ønsker, men også at de er helt enstemmige om andre ting:



4. Belysningsgrunnlag

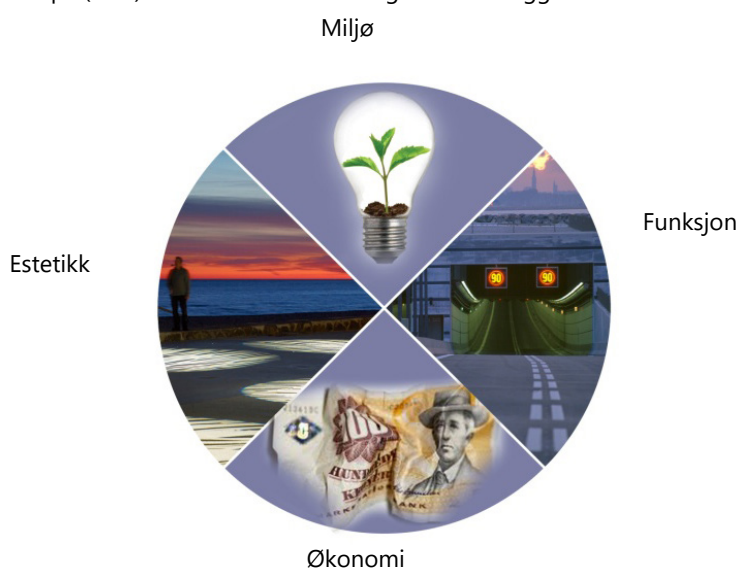
Kapitlet består av en gjennomgang av de prinsipper, regler og anbefalinger, som ligger til grunn for prosjektering av veg- og funksjonsbelysning, og karakterskapende belysning på Saupstad Kolstad.

De generelle prinsipper og anbefalinger utgjør, i tillegg til de skisserte visjoner og målsetninger i kapittel 2, essensielle aspekter som skal benyttes ved reovering av eksisterende, og prosjektering av fremtidige belysningsanlegg i kommunen.

4.1 Prinsipper for fremtidig belysning

Belysningsanlegg skal planlegges ut fra en helhetsorientert vurdering av funksjonelle, estetiske, miljømessige og økonomiske aspekter:

- De funksjonelle aspekter innebærer de oppgaver og funksjoner belysningen skal løse, samt tekniske krav til utstyret. Belysningsanlegget skal oppfylle flere lystekniske krav inkludert belysningsklasse, krav til utforming og funksjon av master, armaturer, lyskilder samt forsynings- og styringsforhold. De forskjellige krav varierer avhengig av hvilken type veg og område belysningsanlegget etableres i og beskrives mer konkret i kapittel 5.
- De miljømessige aspekter omfatter belysningsanleggets drifts- og livssyklusomkostninger. Gjennom en fortløpende reovering og utskiftning vil fremtidens belysning på Kolstad Saupstad i langt høyere grad være optimalisert med hensyn til energiforbruk, drift, vedlikehold og holdbarhet.
- De estetiske aspekter gjelder, i tillegg til belysningsanleggets eget design, de kvalitative verdier av belysningens uttrykk og innvirkning på omgivelsene. Det betyr hvilke romlige, strukturerende, scenografiske, sosiale og stemningskapende funksjoner belysningen skal understøtte.
- De økonomiske aspektene; anleggsøkonomi og driftsøkonomi, bør ikke adskilles. Selv om økonomien normalt deles i en anleggsdel og en driftsdel er det viktig å se på «Total Cost of Ownership» (TCO) som innebærer totalutgiftene i anleggets totale levetid.



4.1.1 Belysningens elementer

Prosjektering av belysningsanlegg består av flere elementer som alle vurderes fra gang til gang, og som ofte har ulik prioritering avhengig av den spesifikke oppgaven belysningen skal løse.

BELYSNINGENS ELEMENTER			
Funksjonelle elementer	Romskapende elementer	Karakterskapende elementer	Strukturerende elementer
Øke trafikksikkerhet	Skape visuell dybdevirkning	Skape visuelle fortellinger	Fremheve landskap og arkitektur
Øke trygghet	Fremheve elementer i by-/landskapsrommet	Skape vakre tablåer	Skape identitet og hierarki
Sikre fremkommelighet	Definere rom og rammer	Underbygge stemning og atmosfære	Definere funksjon og betydning
Synliggjøre retning og visuell orientering		Fremheve scenografiske opplevelser	Øke lesbarhet
			

4.2 Universell utforming

Universell utforming og lys i utemiljø handler om i første omgang om bevegelse og å finne frem. Belysningen påvirker hvilken type aktiviteter som kan utføres og hvilken stemning som skapes. Det handler om at omgivelser skal utformes på en sånn måte at de kan brukes av alle i så stor utstrekning som mulig. Belysningen skal sikre at omgivelsene kommuniserer etter hensikten med stor grad av tydelighet der ulike handlinger faller naturlig.

Ved belysning for universell utforming er det viktig å tenke helhetlig, så lysnivåer er balanserte. I følge krav til universell utforming i opparbeidede uteområder skal gang og sykkelvei ha 30 lux. 30 lux på gang sykkelvei er høyt, og kan både medføre blinding, og at omkringliggende omgivelser oppleves desto mørkere i kontrast til den lyse gangstien. Derfor er det i belysningsplanen valgt at lysnivåene på gang- sykkelvei er satt til lysklasse S3 som innebærer et lysnivå på 7,5 lux. Lysnivået bør heves noe ved krysningspunkter, og inngangspartier og viktige skilt bør fremheves. Et lysnivå på 7,5 er godt tilpasset gangveiens bruk, man bør heller legge vekt på jevnhet og blendingsfrie armaturer enn å tilstrebe høyest mulig lysnivå.

4.2.1 Lysdesign for alle

Synshemmede, men også eldre, er direkte berørt av belysningens styrke og kvalitet. Videre tenker man også på bevegelsehemmede som berøres i større grad av masteplassering og andre fysiske forhold. Generelt kan man si at et godt lysanlegg for syns- eller bevegelsehemmede også er et godt lysanlegg for alle.

For å tilgodese de synshemmedes behov skal spesielt fortau, gangbaner og stier ha en god og jevn belysning og en god fargegjengivelse. En av de viktigste faktorer for å oppnå gode synsforhold for synshemmede er å unngå blinding og refleksjoner fra armatur. Man skal fremheve og forsterke viktige elementer og bruke kontraster aktivt for å styrke persepsjon av området. God modellering er viktig for å understøtte dybdesynet. Ved eksempelvis belysning av inngangspartier skaper belysningen et orienteringspunkt, ikke kun for synshemmede, men også for folk generelt.

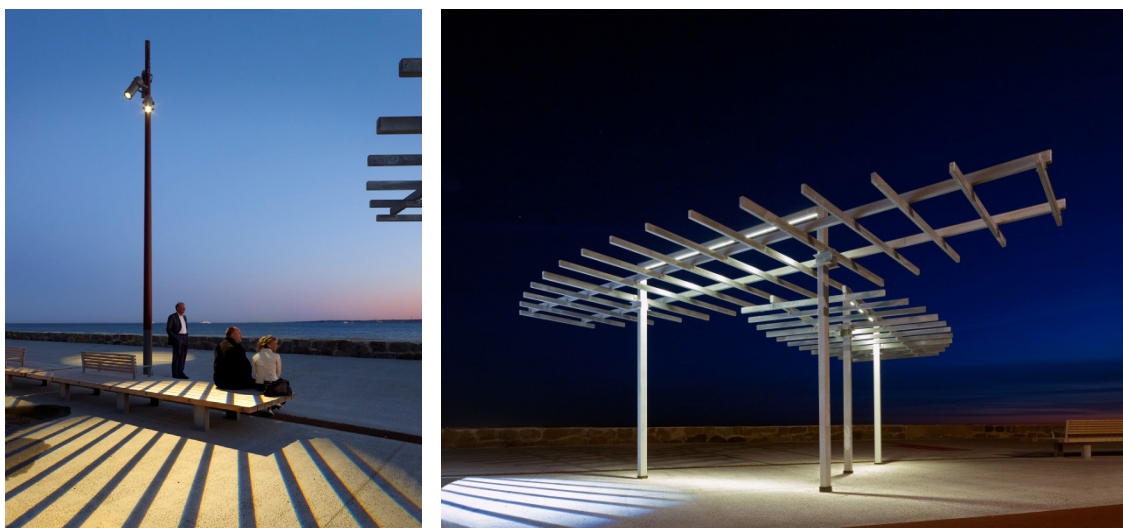


Ensidig masteanlegg med høy visuell kvalitet tilpasset områdets karakter.

Viktige prinsipper for universell utforming og belysning:

- Master og pullerter skal ha en gjennomtenkt plassering
- Jevne lysnivåer så man ikke «leser» en skygge for å være et objekt eller en avsats
- Kanter og avsatsar skal ha belysning som fremhever kontraster, da kontrast er nødvendig for å skille objekter fra hverandre.
- Unngå store luminanssprang i synsfeltet og benytt armaturer med godt avskjermede lyskilder.
- Bevisst bruk av luminanskontrast, f.eks fremheve viktige skilt, innganger eller veiens forløp
- Forhøyede lysnivåer i viktige orienteringsårer og på sentrale landemerker
- Kunstig lys fra bakken er meget uheldig på steder der mennesker skal orientere seg. Opplys for belysning av trær plasseres med god avstand til ferdselssone
- Overordnet sammenheng i lysnivåer gjennom området

4.2.2 Identitet gjennom belysning



Enkel belysning som bidrar til den visuelle kvalitet og skaper rom for opphold. Til venstre ser man en benk belyst av en enkel gobo-prosjektor, som gir lyspletten det samme stripete mønster, som spiller møbleringens struktur som på høyre bilde.

Det er viktig å understreke områdenes ulike kvaliteter, og underbygge forskjellen i de ulike områdetypene. Dette er med på å skape forståelse for områdetets struktur, og underlette orientering. Kodning av området gjennom for eksempel fargebruk eller andre tema kan være nyttig, og bør drøftes i borettslagene.

I flere områder er belysningen sparsom spesielt i parker, og grøntområder, og det fremstår dermed lite gjestfritt. Ved å skape noen sentrale landemerker, som enkel belysning av utvalgte trær kan man lettere orientere seg på området. Og kombinert med en intim funksjonsbelysning av en benk eller en fasadebelysning kan man med få midler skape identitet, romlighet og invitere til opphold.

På senteret hvor belysningsnivået generelt er høyere, og preget av lys fra butikker og skiltninger, kan den karakterskapende belysningen ofte gjøre bruk av en høyere grad av iscenesettelse og opplevelse. En spennende belysning er en avgjørende del av et aktivt og levende byrom i døgnetts mørke timer og vil stimulere til økt bruk. Karakterskapende belysning vil være med på å underbygge en felles identitet på områdetets møteplasser.

4.2.3 Visuell komfort – balanse mellom lys og mørke

Belysningen skal gi god visuell komfort. Det er viktig å skape en komfortabel og godt avblendet belysning av høy kvalitet som gir gode visuelle forhold og sikrer intuitiv orientering. Dette oppnås ved å skape en balanse mellom lys og mørke, sikre balanserte lysnivåer og tilpassede lysretninger. Det er viktig at øyet ikke "stresses" av høye luminanser og sterke kontraster.

Både i offentlig veg- og øvrig funksjonsbelysning samt karakterskapende belysning skal man unngå:

- **Negativ fjernvirkning:** Lyspunkter, som ses på lang avstand og forstyrrer helhetsopplevelsen av kveldsombelysningene. Fjernvirkning oppstår for eksempel fra dårlig avskjermede eller feil plasserte armaturer.
- **Barrierevirkning:** Lyspunkter i synsaksen som forstyrrer opplevelsen av de bakenforliggende områder.
- **Blending:** Blending oppstår når kontrasten mellom lys og mørke er for stor, typisk når lyskilden eller sterkt lysende armaturdeler er synlige i normale synsretninger. Det demper synligheten (synsnedsettende blending) eller er sterkt sjenerende (ubehagsblending).

4.3 Drift, vedlikehold og utskifting

Sentrumsområdet har mange daglige brukere og har ofte problemer med herværk. Drift og vedlikehold av belysningsanleggene i disse områdene skal derfor prioriteres høyt, så anleggene alltid lyser og fremstår velholdte.

4.3.1 Styring og dimming

Belysningen skal generelt kunne dimmes og på enkelte steder som ballbaner, trær og fasader slukkes helt.

All ny belysning til gate- og plassbelysning bør forsynes med lysstyring slik at den ønskede dimmingsprofil kan tilpasses trafikknivå og hensynet til trygghet, og på den måten oppnå maksimal energiøkonomisering. Ifølge håndbok V124, kapittel 6 kan man redusere belysningen med to klasser, i områder med trafikk, i løpet av natten.

Sikkerhet og opplevd trygghet er viktig og et godt lysstyringssystem ivaretar disse aspektene.

Det er også mulig å tenne og slukke strekninger i forhold til om det er ferdsel eller ikke, og på den måten unngå at man belyser områder hvor det ikke er mennesker. Her er det viktig at det ikke går ut over sikkerhet, trygghet og tilgjengelighet. Dette bør man tenke på ved belysning av turstier i naturen, og for eksempel hundeluftegården og Skothyllbanen.

4.3.2 LED og levetid

Det er viktig å velge fremtidsrettet belysningsmateriell med best mulig tilgjengelige teknologi. Lyskilder og materiell skal kunne suppleres i årene som kommer, både servicedeler og reservedeler. En analyse av levetidskostnad (Life Cycle Cost – LCC) vil gi en god indikasjon på hvilket alternativ som er det beste. Lave master og belysningsarmaturer med riktig optikk vil kunne ha en lavere levetidskostnad enn høye master. LED-lyskilder egner seg godt med tanke på drift og vedlikehold.

Nytt belysningsutstyr må være resistent mot de påvirkninger det kan bli utsatt for i områdene hvor det skal benyttes og følgende krav må spesifiseres og oppfylles:

- Korrosjonsbestandighet
- Sikkerhetsklasse, isolasjonsklasse

- Beskyttelsesklasse mot mekaniske støt (IK-klasse)
- Inntrengningsbeskyttelsesklasse (IP-klasse)

4.4 Retningslinjer for belysningsanlegg

De nye belysningsanleggene skal ta utgangspunkt i veglysreglene og prinsipper som beskrives i kapittel 5. I det følgende kapittel settes noen funksjonelle retningslinjer for ulike områder og belysnings situasjoner der hensyn til vegregler er ivaretatt. Ved nye belysningsanlegg skal det legges vekt på energieffektivitet uten å gå på kompromiss med lyskvalitet, fargetemperatur eller driftssikkerhet.



LED-versjon av Albertslund-lykten, med god lysfordeling og høy visuell komfort uten direkte innsyn til lyskilden

For å sikre et enkelt og enhetlig uttrykk i det visuelle miljøet, benyttes det få typer armaturer i forskjellige størrelser som det primære armaturvalg. Ut over disse suppleres det med andre armaturer på steder der de primære armaturvalg av lystekniske, praktiske eller estetiske grunner ikke kan benyttes. Det anbefales å benytte armaturer som finnes i forskjellige størrelser for tilpassning til ulike miljøer.

Både de primære vegbelysningsarmaturene og alternative armaturer skal ha plan lysåpning med lav blanding, mens eventuelle lykter skal være avskjermet oppad og ha gode lystekniske egenskaper.

4.4.1 Karakterskapende belysning

Karakterskapende belysningsinstallasjoner har som formål å skape identitet og stemning og gi beboere og besøkende en opplevelse. Karakterskapende belysninger kan ha flere forskjellige uttrykk, mål og virkninger fra ren iscenesettelse til enkel fremheving samt rom- og stemningsskapelse.

Karakterskapende belysning er først og fremst definert ved sin sosiale funksjon og er den type belysning, som mest radikalt setter mennesket og opplevelser i sentrum.

Karakterskapende belysning er velegnet til å skape visuell dybdevirkning og tredimensjonal opplevelse, samt definere de romlige strukturer og grenser. Belysningene kan ha mange forskjellige uttrykk og bidrar til å skape atmosfære, visuelle historier og vakre tablåer som inspirerer til opphold.

Karakterskapende belysning er sammen med den øvrige belysningen med på å strukturere bydelen og skape et visuelt hierarki mellom de ulike områdetypene. Karakterskapende belysning etableres typisk på sentrale steder, som er viktige i folks bevissthet. Typisk dreier det seg om senteret eller møtesteder og områder med spesielle arkitektoniske og landskapelige elementer.

4.4.2 Valg av lyskvalitet

Med LED-teknologien finnes det større muligheter enn tidligere for å spesifisere fargetemperatur og fargegjengivelse, og samtidig beholde full fleksibilitet med dimming og styring av lyset.

LED-teknologien er bygd opp slik at jo kaldere lyset er, desto større er effektiviteten. Det vil si at på steder der maksimal energibesparelse er viktig velges en kald lysfarge, dette kan være på parkeringsplasser. I boligområder, senteret og andre steder hvor den varme lysfargen er viktig velges en fargetemperatur på omkring 3000 Kelvin.

Med LED kan man også differensiere med hensyn til fargegjengivelsen (Ra-verdien). Generelt skal det benyttes så høy RA-verdi som mulig. I dette dokumentet er RA-70 satt som minimum, men RA-80 er å foretrekke i områder for ferdsel.

Det er en sammenheng mellom fargegjengivelse og effektivitet. Det betyr at jo høyere man prioriterer energieffektiviteten, jo dårlige fargegjengivelse må man akseptere. Fargegjengivelse er spesielt viktig der folk ferdes, på gangstier, parker og oppholdssteder.



Karakterskapende belysning, Visby torg, Sverige

4.5 Vegbelysning - tekniske krav

NS-EN 13201 Vegbelysning (Norsk standard) omfatter belysning av alle trafikk- og ferdselsarealer i byområder, tettsteder og på landeveg.

Statens Vegvesen har utarbeidet håndbøkene; Håndbok N100 Veg og gateutforming, og Håndbok V124 Teknisk planlegging av veg- og tunnelbelysning, som veiledning til standarden. Utover forskrifter, standarder, publikasjoner og håndbøker gjelder "Veglysnorm; retningslinjer for utbygging og overtakelse av offentlig vegbelysning i Trondheim kommune". Sistnevnte norm inneholder viktige retningslinjer som må følges for at anlegg skal kunne overtas av Trondheim kommune.

Universelt utformede gang- og sykkelstier skal i følge NS 12464-2 (Lys og belysning av utendørs arbeidsplasser) ha en belysningsstyrke på 10 lux og jevnhet på 0.4 og en blendingsgrense på 50 (GR_L) I lysplanen er det valgt å benytte lysklasse S3 på gang- sykkelveier, og S2 på gangveier ved boliger.

4.5.1 Veglys

Med utgangspunkt i *NS 13201* og "Veglysnorm for Trondheim kommune" er følgende belysningsklasser aktuelle for Saupstad Kolstad.

Belysningsklassene bør normalt følges, men det er mulig å gå én klasse opp om det i prosjekteringen av et belysningsanlegg vurderes riktig. Det skal primært benyttes LED som lyskilde.

Vegtype	Vegkategori	Vegbredde [m]	Fartsgrense [km/t]	ÅDT	Belysningsklasse
Saupstadringen	Kommunal	6-7	50	1500-4000	MEW4
Boligveger	Kommunal/ privat	5	30	<1500	CE5
Gang- sykkelveg	Kommunal/ privat	3	-	-	S3/S2
Overgangsfelt					Én klasse over vegens belysningsklasse
Busslomme langs kjørebane					Én klasse over vegens belysningsklasse
Parkeringsplasser					S2 – S4 avhengig av plassering og behov

4.5.2 Kryss og bussholdeplasser

Der det benyttes MEW klasse på vegbanen velges en tilsvarende CE-klasse for rundkjøringer og vegkryss iht. V124 tabell 3.3. Belysningen hjelper for bedre avstandsbedømmelse og til å oppfatte kryssets innretning, stopplinjer og øvrig trafikk.

Belysningen skal også omfatte og tilpasses til bussholdeplasser. Spesielt der bussen stopper langs vegen. Ved Saupstadringen er det svært viktig å sørge for en intensiv belysning og lysnivået økes til én belysningsklasse over vegen forøvrig.

4.5.3 Fotgjengerfelt

Fotgjengerfelt skal belyses ut fra et av følgende prinsipper: forsterket belysning eller intensiv belysning.

Følgende krav gjelder for prinsippene:

Ved forsterket belysning:

- Skal lysnivået økes med en belyningsklasse i forhold til vegen for øvrig
- Nærmeste mast skal plasseres minst én lyspunktshøyde unna feltet
- Forhøyet lysnivå skal etableres 50-100 meter før og etter gangfelt.

Ved intensiv belysning:

- Minimum 20 lux vertikal belyningsstyrke for kjørefelt med retning mot gangfelt
- Minimum 10 lux vertikal belyningsstyrke for kjørefelt i retning mot bilfører
- 4 master ved vegbredde over 8 meter



Belysningsmateriell skal være nøytralt så det faller naturlig inn i omgivelsene i park og grøntområder. Stibelysning i Botanisk hage i Oslo,

- Hvitt lys med god fargegjengivelse
- Godt lys på venteområder

4.5.4 Belysning på gang-/sykkelveg

På kombinert gang-/sykkelveg benyttes belyningsklasse S3. På mindre gangveger kan man benytte belyningsklasse S4. Krysningpunkt der syklister møter andre trafikanter, biler eller fotgjengere, bør markeres ved forhøyede lysnivåer.

Sykkelparkeringer bør ha egen belysning for å fremheve disse, samt for å sikre trygghetsfølelsen ved parkering av sykkelen.

4.6 Master

Mastehøyden skal generelt være så lav som mulig og tilpasset omgivelsene, samtidig som at man sørger for at den aktuelle belyningsklassen er oppfylt. Mastehøyder skal i sammenhengende veiforløp danne en linje som visuelt understreker veiens forløp og skaper en intuitiv fortåelse for retning.

4.6.1 Plassering

Masteplasseringen skal være organisert på en måte som oppfattes naturlig.

- En sammenhengende vegstrekning skal ha et ensartet lysanlegg med tanke på maste- og armaturtype.
- Mastearm og armatur skal stå vinkelrett på det opplyste området.
- Mastearmens lengde skal tilpasses områdets karakter samt masten og armaturens helhetlige visuelle uttrykk.
- Fundament skal av estetiske hensyn plasseres under dekke, men justerings- og vedlikeholdsmulighet skal ivaretas.
- Masten plasseres som utgangspunkt ved bakkant av fortau, typisk 0,5 - 1 meter fra veikant.
- Masteluken plasseres vekk fra trafikken av hensyn til montørens sikkerhet og mastens visuelle kvalitet

4.6.2 Bruk av eksisterende master

Ved utskiftning av større belyningsanlegg står man ofte i valget mellom å skifte ut hele anlegget, inkludert mast, eller å benytte eksisterende mast med nytt armatur. Da master typisk lever i 50 år og armaturer lever ca. 25 år vil det være naturlig også av miljø- og ressursmessige årsaker å foreta armaturutskiftninger i mastens levetid. Når man benytter eksisterende mast, må man være oppmerksom på følgende:

- Passer masteavstanden til den nye armaturen og den nødvendige belysningen?
- Er det kommet nye retningslinjer for belyningsklasser?
- Passer mastehøyde og dimensjoner til områdets karakter?
- Hvilken monteringsform skal benyttes for den nye armaturen for korrekt montasje?
- Mastens tilstand – vurdering av mastens restlevetid er nødvendig.
- Finnes monteringsbeslag så armaturen kan monteres på eksisterende mast.
- Estetisk vurdering av den gamle masteløsning med den nye armatur – med hensyn til materialer, dimensjoner, høyde og overflater.

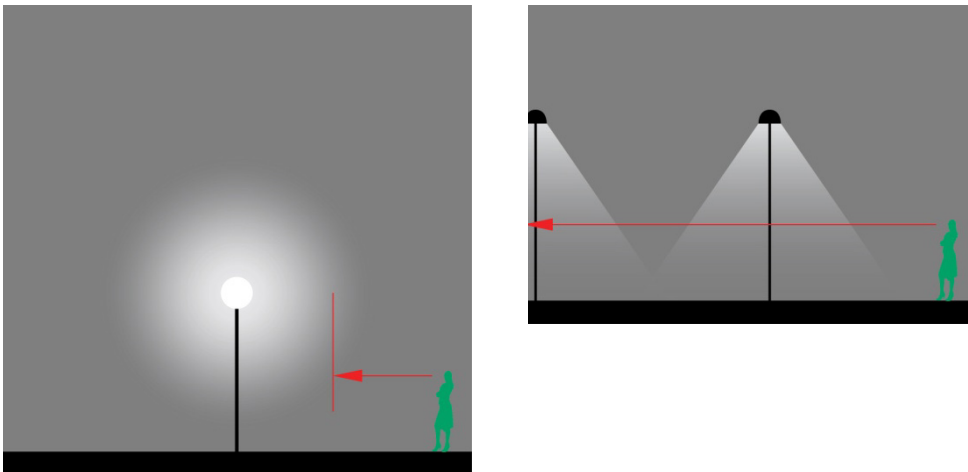
4.7 Armaturer

Når det skal foretas valg av armaturtype er det viktig at man benytter en armatur som oppfyller de lystekniske krav som stilles. Godt lys er ikke kun et spørsmål om tilstrekkelig lys, men i høy grad også et spørsmål om armaturenes type, dens fordeling av lyset og lyskildenes lyskvalitet. Armaturer skal generelt ha vannrett eller tilnærmet vannrett lysåpning og plan eller lett buet klar skjerm. Armaturene skal være godt avskjermet og skal ikke føre til generende lysvirkninger, som strølys på omkringliggende områder. Dette kan blant annet oppnås ved å forhindre direkte innsyn til lyskilden og sterkt lysende deler av armaturen innen de normale synsretningene.

4.7.1 Parklykter

Generelt bør det benyttes mastemonterte armaturer med avskjermet lysåpning ved belysning av åpne områder, som boligområder og parker, så man unngår å skape uhensiktsmessige fjernvirkninger i åpne mørke områder.

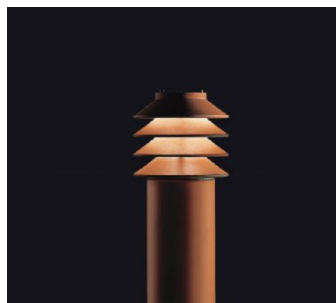
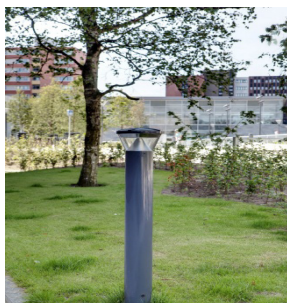
Godt avskjermede parklykter kan benyttes steder det ønskes en mer romskapende belysning, og der lyssetningen skal brukes for å skape stemning og intimitet. For eksempel ved boligområder, store gresspartier og stier kan parklykter benyttes, her kan belysningen ha en ledende effekt, og en skulpturell virkning, som kan bidra til områdetets identitet. En høy standard på optikken er viktig ved belysning med lyktearmaturer og de bør ikke ha synlig lyskilde da ledeeffekten lyktearmaturer kan ha, da vil gå over i å blende.



Valg av armaturtype har stor betydning for barrierenvirkningen. Den rundstrålende armaturen til venstre blender og medfører at synsopplevelsen av elementene på den andre siden av armaturen forringes. Velavskjermede armaturer og med lyset rettet ned som i illustrasjonen til høyre gir et overblikk slik at bygninger, personer eller trafikk fremstår tydelig.

4.7.2 Pullerter

Pullerter er armaturer på en lav stolpe som typisk er en integrert enhet, velegnet til å markere stiforløp og ganglinjer. En blendingsfri pullert med lyset rettet ned vil med sin lave lyspunktshøyde ikke belyse de vertikale elementer. Det innebærer også at personers ansikt heller ikke fremtrer tydelig. Dette kan føre til nedsatt trygghetsfølelse. Pullerter fungerer derfor oftest best som supplement til andre former for belysning. Så lenge pullerter benyttes til markeringslys eller ledelys, skal det velges armaturer med en god optikk. Det er viktig at det ikke er direkte innsyn til lyskilden og at det ikke benyttes pullerter med opal avskjerming, da det ofte gir spillys og sjenerende lysvirkninger.

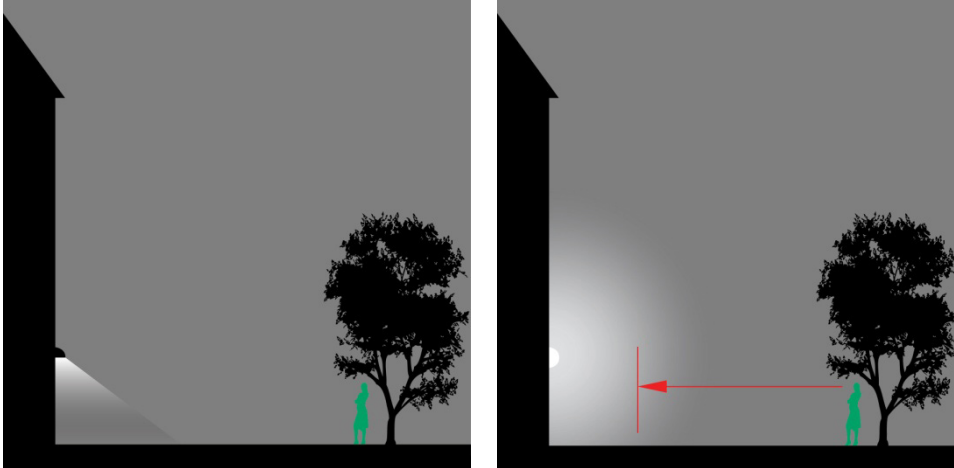


Eksempler på pullerter i ulik utforming. Det er viktig at lyskilden er avskjermet mot direkte innsyn.

4.7.3 Vegghengte armaturer

Vegghengte armaturer kan benyttes på steder hvor det ikke er mulig eller ønskelig å benytte master. For eksempel ved inngangsdører til boliger eller i små passasjer.

Vegghengte armaturer skal ha nedadrettet lysutslipp og på samme måte som parklyktene skal deres lysfordeling være "avskåret", slik man unngår blinding.



Vegghengte armaturer bør ikke blende, men være avskjermet som illustrasjonen til venstre.

4.7.4 Lyskastere

Lyskastere brukes til belysning fra multifunksjonsmaster hvor man kan belyse flere elementer på samme tid. Disse kan benyttes på plasser, parker, krysningsområder og andre steder der man ønsker å oppnå flere belysningsoppgaver fra samme mast. Lyskastere kan også benyttes for belysning av bygninger, skulpturer og andre elementer hvor de plasseres lavt, så de lyser opp eller skrått opp.

Ved spesielle lyssetninger er det viktig å velge en lyskilde med en lysfarge og lyskvalitet som er tilpasset det som skal belyses.

Det skal tas høyde for avskjerming, plassering og retning, så blinding unngås. Armaturenes lysåpninger skal være minst mulig synlig. Det er det belyste element, som skal oppleves, ikke lyskildene. Dette oppnås dels ved å følge retningslinjene for valg av armaturer, dels ved en gjennomtenkt plassering og dels ved bruk av gitre eller avskjerminger (helst innbygde).

Belysningsutstyret bør tilpasses omgivelsene både størrelsesmessig og i utseende, for eksempel ved at armaturer lakkres i en fargetone som er avstemt med omgivelsene.



5. Belysning Saupstad-Kolstad

5.1 Lysanlegget på Saupstad-Kolstad

Mulighetene for variasjon av master og armaturer er store, men for å sikre seg at visjoner og målsetninger oppfylles skal noen retningslinjer for design, lyskvalitet, lysets egenskaper og funksjon som skal tas i betraktning. Her er det satt opp en oversikt over armaturtyper som er valgt for de ulike vegtypene og områdetypene, og med retningslinjer for hvert område.

Ved å benytte få armaturserier oppnås en tydelig identitet og hierarki mellom veityper og områder. Ved å tilføre noe effektbelysning ved borettslag, offentlig rom og i parker blir uterommene spennende og stimulerende, noe som vil føre til økt bruk av nærområdene da det oppleves tryggere å ferdes.

5.2 Masteoversikt

Det skal som utgangspunkt benyttes rundkoniske rørmaster, i lakkert i kommunens fargekode for master RAL6012. Der mastene er en del av en egen designløsning, kan det benyttes alternative masteformer.

Minimumshøyden for vegbelysningsmaster er 5 meter. For lykt-/ og parkarmaturer ved borettslagene er 3,5 meter minimumshøyde. Armatur og masteløsninger beskrives nærmere for hver vegtype og områdetype.

Ulike gatetyper og byromstyper har ulik mastekonfigurasjon:



Mastetyper og armaturserier for Kolstad Saupstad. Maste- eller lyspunkthøyden skal dimensjoneres ved prosjektering, her er det vist eksempler på masteløsninger for området, som gir et godt visuelt helhetsinntrykk.

► Retningslinjer for valg av lyskvalitet på Kolstad Saupstad

- Det benyttes generelt LED med fargetemperatur på 3.000 K og en Ra-verdi over 80.
- I boligområder, gater i sentrum og parker/plasser benyttes alltid fargetemperatur på 3.000 K og en Ra-verdi på 80 eller høyere. I spesielle situasjoner kan man tilpasse lysets egenskaper etter de materialer som skal belyses, f.eks røde murstensbygninger eller grønne områder.
- Til scenografisk belysning kan det også benyttes farget lys.

5.3 Ferdsel/vegtyper

Målsetninger Ved belysning på hovedveger er de funksjonelle og de strukturerende elementer (se Belysningens elementer, kapittel 4.1.1) mest fremtredende. Belysningen har som målsetning å øke trafikksikkerheten og trygghetsfølelsen, sikre fremkommelighet og synliggjøre retning og orientering. Den skal underbygge funksjon og skape hierarki mellom ulike vegtyper. For å skape en differensiering mellom de ulike vegtypene, benyttes ulike maste- og armaturløsninger for de ulike vegtypene.

Universell utforming Belysningen skal sørge for minimal blanding, og gode synsforhold både ved ferdsel til fots og med bil. Den skal sørge for god synlighet spesielt ved overgangssoner og krysningspunkt. Maste- og armaturløsninger skal skape et lett intuitivt visuelt hierarki som øker forståelsen for sted og retning og på den måten forenkler orientering og skaper universelt utformede anlegg.

5.3.1 Vegtyper på Kolstad Saupstad:

- **Hovedveg/Saupstadringen** - som går gjennom og rundt området, og delvis oppfattes som en barriere
- **Boligveg** - mindre veger med delt bil- og gangtrafikk, med motorisert ferdsel frem til parkeringsplasser/kjellere
- **Gang/sykkelveg** - Det er et stort nettverk av gangveger på Kolstad Saupstad, og en økt differensiering mellom gangveg og boligater kan være med på å tydeliggjøre området og vil være et viktig trygghetsskapende tiltak.
- **Gangveg ved bolig** - For å skille på offentlige gangveger benyttes egen mast for gangveger ved boliger.



5.3.2 Hovedveg/Saupstadringen

På **Saupstadringen** benyttes en egen armatur fra serien Vialume fra Fagerhult eller tilsvarende. Armaturen har en estetisk utforming med høy teknisk standard og kommer med flere ulike optikker slik at anlegget kan tilpasses behovet. Det benyttes master på 7 meter langs Saupstadringen.

► Retningslinjer for Saupstadringen

Vialume fra Fagerhult. Stolpearmatur med minimal blanding, benyttes ensidig og tosidig.



- Armaturforslag: Vialume fra Fagerhult eller tilsvarende armatur
- Belyses etter klasse MEW 4
- Mastehøyde 7 meter konisk veglysmast med RAL6012
- Armaturen monteres på rett, kort utligger.
- Belysningen skal i stor grad bidra til at gående og syklister opplever området som trygt å ferdes i
- På steder der gangveg går langs Saupstadringen benyttes tosidig belysning for å oppnå gode lysnivåer også på gangtrasé.
- Det skal benyttes kort masteavstand for å medvirke til at bilister senker farten
- Veger belyses med tanke på trafiksikkerhet , trygghet og overblikk på hovedvegen.
- Det velges LED med fargetemperatur 3000 K og god fargegjengivelse.



Vialume med tosidig belysning

5.3.3 Boligveg

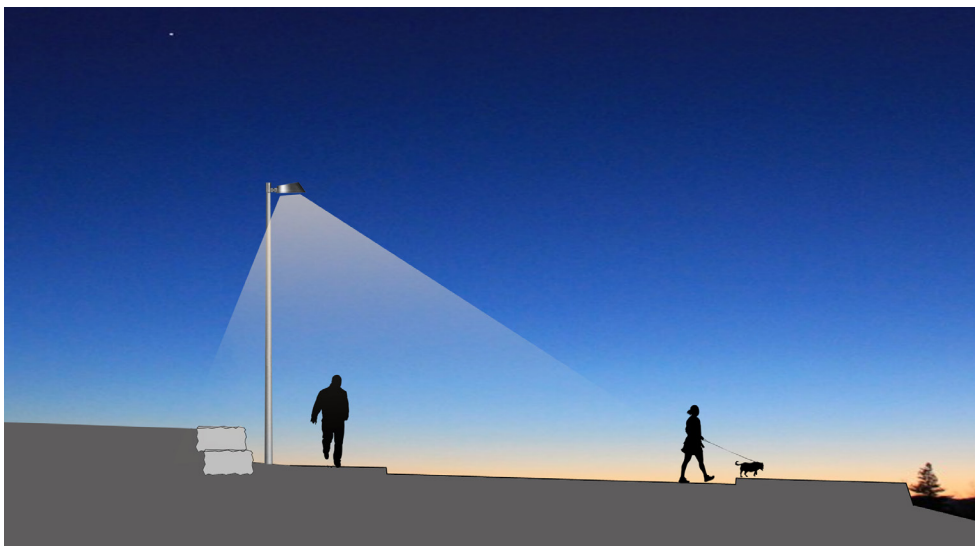
I **Boligveger** benyttes en armatur av typen Lavinia fra iGuzzini, eller tilsvarende funksjon og design. Samme armatur benyttes også på gangveg til turområder i tilknytning til Saupstad Kolstad.

Lavinia fra iGuzzini. Stolpearmatur med minimal blanding og god avskjerming.



► Retningslinjer Boligveger

- Armaturforslag: Lavinia fra iGuzzini eller tilsvarende armatur med god avskjerming
- Belyses etter lysklasse CE5
- Det skal benyttes koniske, rette master med høyde 5 meter, RAL6012
- Belysningen skal oppfordre og medvirke til at trafikanter senker farten når de kjører inn i boligområdene.
- Armaturer skal skjermes og plasseres så de ikke gir strølys inn i private boliger.
- Armaturen monteres på kort, rett utligger
- Belysningen skal i stor grad bidra til at gående og syklister opplever området som trygt å ferdes i.
- Det velges LED med varm lysfarge på 3.000 K og god fargegjengivelse (høy Ra-verdi)



5.3.4 Gang-/sykkelveg

På gang-/sykkelveger benyttes lyktearmaturen Twilight fra iGuzzini, eller tilsvarende. I boligområder benyttes mastehøyde på 4,5 meter. Formålet med lyktearmaturen er å opprette en visuell ledelinje som kan observeres fra avstand.

Twilight, lyktearmatur med avskjermet lyskilde, som vil gi en egen identitet til Saustad-Kolstad.



► Retningslinjer for gang-/sykkelveg

- Armaturforslag: Twilight fra iGuzzini med tilpasset skjerm eller tilsvarende armatur
- Belyses etter lysklasse S3
- Mastehøyde 4,5 meter på konisk, rett mast, RAL6012
- Belysningen skal gi identitet og øke orienteringsevnen i området.
- Belysning og belysningsmateriell skal bidra til å skape sammenheng og differensiering i området, hvor vegstrukturens hierarki skal understøttes.
- Belysningen skal i stor grad bidra til at gående og syklister opplever området som trygt å ferdes i, og det skal opprettes en visuell ledelinje med lyset
- Det velges LED med varm lysfarge på 3.000 K og god fargegjengivelse (høy Ra-verdi)



5.3.5 Gangveg ved bolig

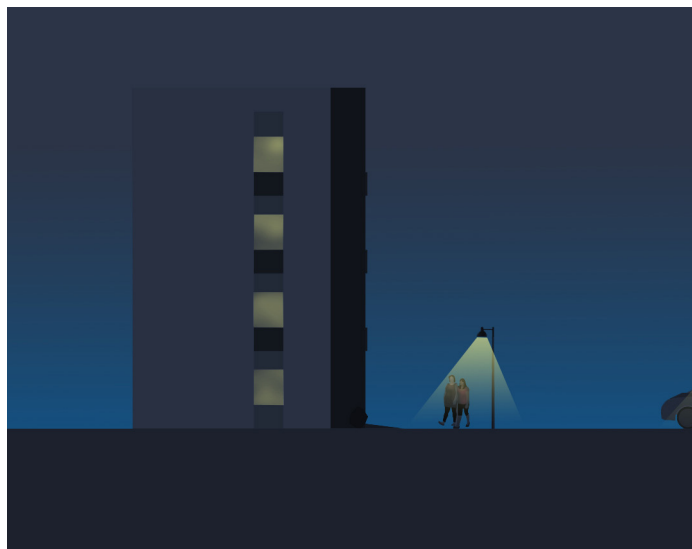
På gangveder ved boligene og borettslagene benyttes lyktearmaturen Toldbod fra Louis Poulsen. Armaturen er allerede brukt ved noen borettslag, og er godt tilpasset området. Derfor passer det godt å videreføre bruk av denne armaturen. Det benyttes varmere lys tett ved boligene, derfor benyttes det her fargetemperatur på 2700 K.

Toldbod, Louis Poulsen. Avskjermet lykt som ikke blander og passer godt ved boliger



► Retningslinjer for gangveg ved bolig

- Armaturforslag: Toldbod fra Louis Poulsen
- Belyses etter lysklasse S2
- Mastehøyde 3,5 m, RAL6012
- Fargetemperatur 2700K
- Belysningen skal være godt avskjermet så lyset er rettet dit det behøves. har en ledende effekt, og ikke gir sjenanse inn i boliger.
- Belysning og belysningsmateriell skal bidra til å skape sammenheng, hvor vegstrukturens hierarki understøttes.
- Belysningen skal gi identitet og øke orienteringsevnen i området.
- Det velges LED med varm lysfarge på 2700 K og god fargegjengivelse (høy Ra-verdi)



5.4 Belysning i ulike områdetyper

De ulike områdetypene er delt opp etter bruk og i de følgende kapitler beskrives målsettinger og belysning for de ulike områdene.

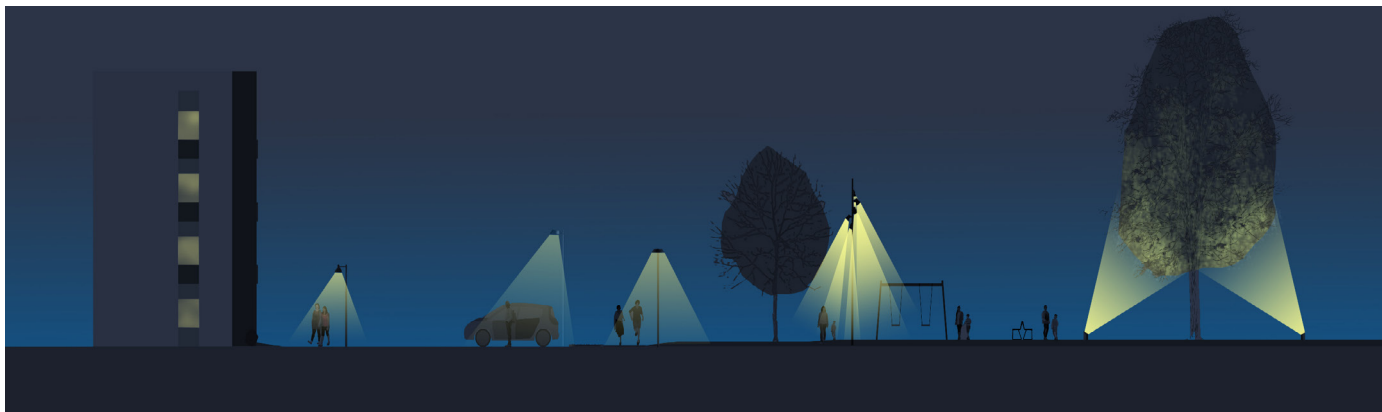
5.4.1 Områdetyper

- **Boligområder** - Områdene omkring borettslagene. Disse områdene er kompliserte da skillet mellom privat/offentlig er flytende. Tilbakemeldinger viser også at de som ferdes i området opplever boligområdene som barrierer og er usikker på hvor det er "lov å ferdes" og "hvor man kan ferdes". Boligområder omfatter gårdstun i forkant av blokker, mindre grøntområder og andre friområder i tilknytning til bolig.
- **Friområder** - Friområder er definert som grøntområder som parker, plasser, små skogholt, gravlund, mindre ballbaner. Sideområder ved bilveg, gressplener uten planlagt aktivitet ligger også under friområder.
- **Offentlig tilbud** - Offentlig tilbud omfatter områder som er tydelig planlagt som offentlig rom, med en tydelig utadrettet aktivitet. Områdene er ofte privateid men oppfordres til å følge retningslinjer i lysplanen for å bidra til det helhetlige uttrykk på området.



5.4.2 Boligområder

Målsetninger Ved belysning i boligområder vil både funksjonelle, romskapende, og karakterskapende elementer være viktige. (se Belysningens elementer, kapittel 4.1.1) Belysningen skal sikre fremkommelighet og underbygge retning og orientering. Den skal være karakterskapende, for å skape en differensiert sammenheng mellom ulike boligområder. Romskapende elementer skaper dybde og synlighet.



Universell utforming Belysningen i boligområdene skal ha minimal blanding. Ferdselsårer skal underbygges med nedadrettet lys som fremhever gangstier. Inngangspartier skal ha armaturer som fremhever døren uten å blende. Formålet med godt tilpasset belysning i boligområdene er å øke lesbarheten så man intuitivt kan orientere seg, og inngangspartier, gangstier og viktige skilt blir fremhevet.

Gangstier ved borettslagene skal ha en lavere armatur som oppleves mer lokal enn øvrige gangstier i området. Dette for at man skal forstå at man beveger seg over i et mer privat område.

Belysningen skal i stor grad bidra til at gående og syklister opplever området som trygt å ferdes i. Belysningen videre skape et spennende og innbydende utendørs rom, som appellerer beboere til å bruke uterommene i større grad også når det er mørkt.

En differensiering mellom de ulike borettslagene og delområdene skapes ved koding gjennom fargebruk eller tematisering. Her kan for eksempel goboer benyttes på steder der de ikke medfører uhensiktsmessige skyggeeffekter. Goboer er sjablonger med lysmønstre som kan projiseres på fasader eller på bakken. Goboene kan ha tema ut fra naturelementer eller andre kjennetegn i området. Tematisering må avklares i felleskap med borettslagene.

► Retningslinjer for boligområder/tun

- Identiteten og gjenkjenneligheten i de ulike boligområdene, skal fremheves ved å gi hvert område et eget uttrykk for å fremheve noe områdets identitet, og skape gjenkjennelighet fra dagtid til kveldstid. Dette kan for eksempel være en plass, skulptur eller et landemerke. Her kan også gobo eller lysfarger benyttes for å underbygge identitet.
- For å opprette egne identitetsskapende elementer for borettslagene benyttes gobolyskastere og fargekoder som skiller borettslagene fra hverandre. Det utvikles en egen plan for effektbelysning for borettslagene så tiltakene henger sammen.
- Det skapes sammenheng ved å differensiere mellom boligveg og interne gangstier i borettslagene. Mindre stier ved borettslag benytter stolpe på 3,5 meter med lykt med nedadrettet lysutslipp av typen Toldbod fra Louis Poulsen eller tilsvarende armatur.
- Egne armaturer kan benyttes for belysning av trær og annen vegetasjon

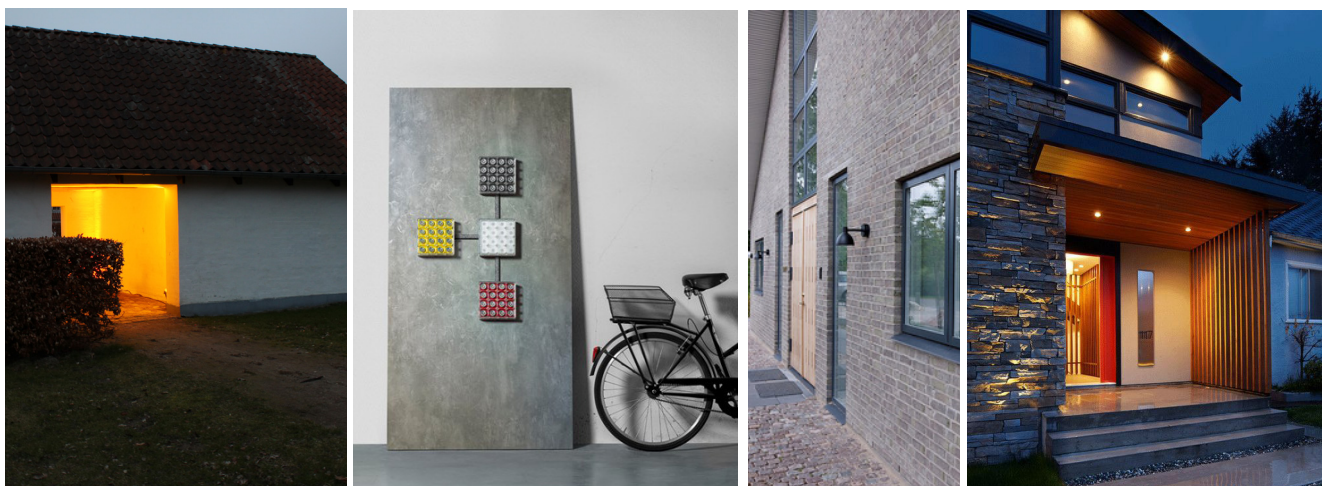
- Det benyttes lyskilder med fargetemperatur på 2700 K eller 3000K og god fargegjengivelse
- Ved borettslagene kan armaturer monteres på vegg, da benyttes samme armatur som benyttes på stolper, Toldbod fra Louis Poulsen eller Puck som kan benyttes ved garasjeinnkjøringer eller ved underordnede dører.
- Ved borettslagene kan pullerter benyttes for å skape lokale lysmiljøer. Det er da viktig at armaturen er avdekket og ikke blender, at den monteres på en måte hvor den ikke kan påkjøres eller kan skape driftsmessige utfordringer.
- Armaturer skal aldri plasseres slik at de fører til sjenanse for beboere ved strølys inn gjennom vinduer.
- Alle inngangsdører skal ha høyere lysnivåer enn området omkring, på den måten ledes man intuitivt mot inngangen. Armaturer som benyttes skal være godt avdekket, med lyset rettet ned mot trapp og dør.

ARMATUR OG ANLEGGSEKSEMPLER

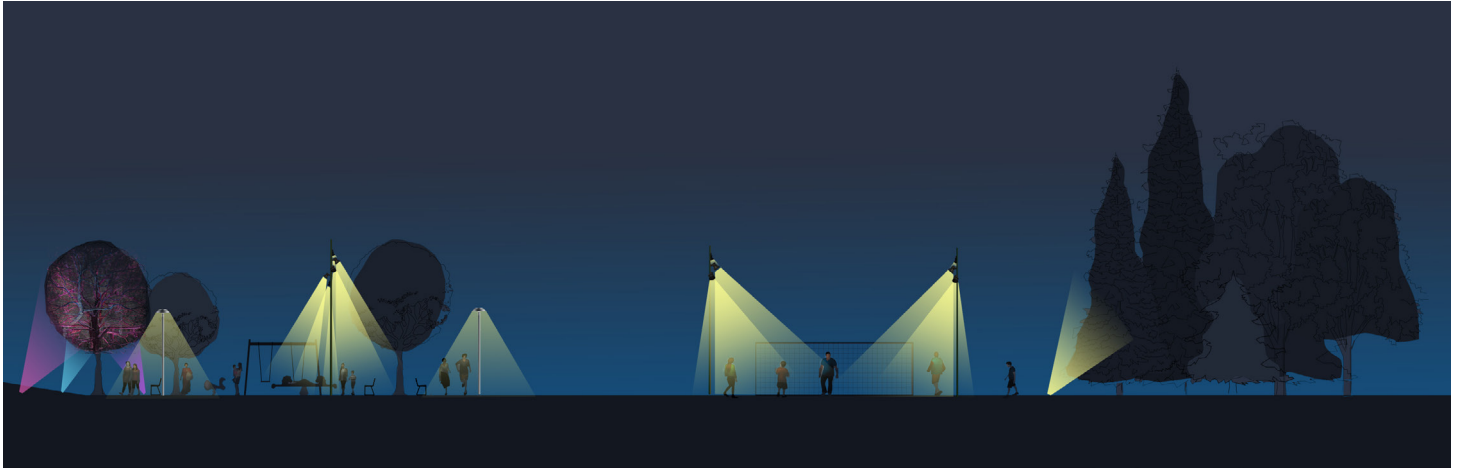


► Retningslinjer for inngangspartier

- Inngangspartier er viktige for orientering Innganger og passasjer frem mot inngangspartiet skal fremheves uten å blende.
- Veggarmaturer plasseres på hver side eller over inngangsdør.
- Takarmatur benyttes ved mulighet for montering i tak
- Fargede armaturer benyttes for å differensiere mellom ulike borettslag, eller deler av borettslag.



5.4.3 Friområder



Det viktigste tiltaket når det gjelder friområder og grøntområder er tilgjengelighet og oppmerksomhet. Det skal tilrettelegges for aktivitet for alle brukere. Tilgjengelighet innebærer at adkomst til fritidsområder er godt belyst slik at tilgangen er enkel, og å opprette oppmerksomhetsskaperer som sørger for at de grønne lungene trer frem i kveldstidene. Belysningen i de ulike friområdene skal underbygge den aktuelle bruken.

Målsetninger Ved belysning av friområdene er funksjonelle, romskapende, og karakterskapende elementer viktige, i tillegg til strukturerende elementer som er med på å skape hierarki mellom ulike delområder. (se Belysningens elementer, kapittel 4.1.1) Belysningen skal sørge for at man enkelt avleser området, den skal underbygge retning og orientering. Belysningen skal være karakterskapende ved parker og plasser, og romskapende elementer sørger for gjenkjennelighet fra dagtid til kveldstid.

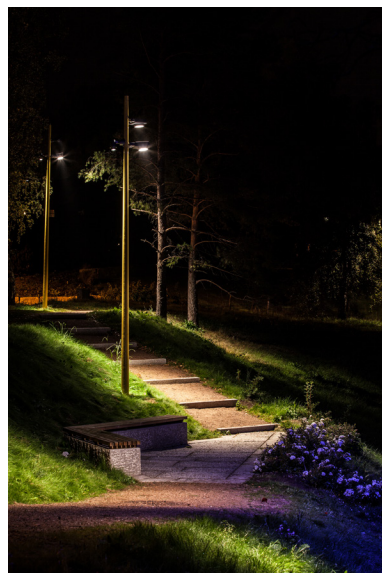
Universell utforming Belysning i friområder skal underbygge ferdsel og bruk ved differensiering mellom gangstier og plassdannelser, for å øke lesbarheten så man intuitivt forstår områdene. Gangstier og veier har nedadrettet lys, som fremhever ferdselsårer. Plasser, parker og mindre "Hei-punkter" skal ha høyere master. Enkelte landemerker som trær, skulpturer eller fasader kan belyses for å synliggjøre dem fra avstand. All belysning skal sørge for gode synsvilkår, og blanding skal alltid minimeres.

► Retningslinjer for parker

- Ved alle aktivitetsområder og parker skal det etableres et estetisk utformet belysningsanlegg med multifunksjonsmaster hvor armaturene er rettet som parkelementer og gangstier.
- For multifunksjonsmast benyttes Monospot fra Meyer med fargetemperatur på 3000K eller RGBW.
- Ved belysning med multifunksjonsmaster er det viktig å plassere armaturene i ulik høyde på masten for å skape et balansert visuelt uttrykk.
- Anleggene bør ha en effektiv styring og regulering av hensyn til ønsket om et lavt energiforbruk. Dimming, og eventuelle bevegelsessensorer eller knapper for aktivering av lyset på ballbaner og andre aktivitetsområder.
- Lyskilder som velges skal være varmhvite, omkring 3.000 K og fargegjengivelse (Ra-verdi) for å skape trygghet og gi god gjengivelse av grønne elementer.
- På tilførselsstier benyttes master og armaturer som beskrevet i tidligere kapittel om belysning for gangveg
- Armaturene skal ha en passende avskjerming, så de ikke oppleves som blendende

- Belysningen skal skape et spennende og innbydende utendørs rom, som appellerer til opphold og bruk etter mørkets frembrudd.
- Det kan velges belysning av enkelte trær i parker for romskapende effekt og iscenesettelse
- Farget skulpturelt lys kan benyttes for å underbygge et lekent uttrykk, så lenge det tas hensyn til universell utforming ved kraftige skyggevirksomheter som ved bruk av gobo.
- I skogholt kan små lyspunkt mellom trærne benyttes som stemningskaper.

ARMATUR OG ANLEGGSEKSEMPLER



► Retningslinjer for plasser og viktige krysningspunkter

- Det skal benyttes godt avskjermede armaturer på multifunksjonsmaster i tilpassede høyder, lavere master ved mindre plasser, og høyere master på større plasser og byrom
- For multifunksjonsmast benyttes Monospot fra Meyer med fargetemperatur på 3000K eller RGBW.
- Ved belysning med multifunksjonsmaster er det viktig å plassere armaturene i ulik høyde på masten for å skape et balansert visuelt uttrykk.
- Armaturene skal ha en passende avskjerming så de ikke virker blendende.
- Det velges LED med varm lysfarge på 3.000 K og god fargegjengivelse (høy Ra-verdi)
- Belysningen skal skape et spennende og innbydende utendørs rom, som appellerer til opphold og bruk etter mørkets frembrudd. Man kan benytte virkemidler som farget lys og iscenesetting.
- Armaturer på mast skal komme med et bredt spekter av optikktyper for tilpasning til de ulike belysningsbehov.
- Det skal benyttes nødvendig avskjermings utstyr for å forhinder blending fra armaturer
- Det skal benyttes knapper for lysanlegg på ballbaner og aktivitetsplasser som aktiverer høyere lysnivåer i f.eks 30 minutter



► Retningslinjer for underganger

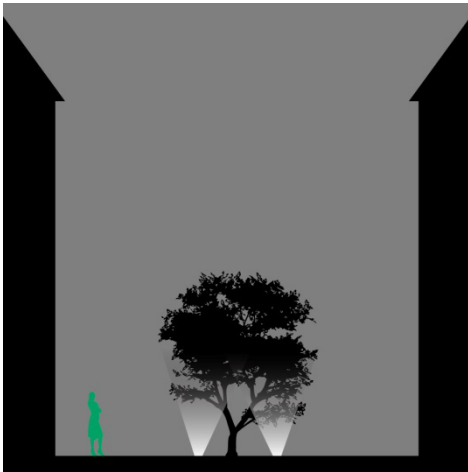
- Det benyttes integrerte belyningsløsninger med 2700- 4000K i gangsonen.
- Selve undergangen skal ha en type belysning som gir forståelse for undergangens dimensjoner, med vekt på gangstien.
- Vertikale flater skal belyses særlig i underganger med kunstverk på veggflater skal fremheves med farget lys med fargeskift.
- På hver side av undergangene skal det plasseres en multifunksjonsmast på 7 meter med 2-3 armaturer som gir et godt opplyst område med vekt på gangsti, men også belysning i vegetasjon.

Det er utarbeidet et belyningskonsept med konkrete løsninger for belysning i undergangene.



► Retningslinjer for belysning av trær

- Utvalgte trær kan fremheves med belysning og på den måten medvirke til økt romfølelse.
- Ved belysning av trær er det viktig å sørge for å unngå blinding og fjernvirkning, samt unødig strølys til atmosfæren.
- Spesielt store solitærtrær eller flotte tregrupper kan med fordel belyses. Dette gjelder spesielt i de store gresspartiene, som er store og uoverskuelig på kveldstid.
- Ved belysning av trær er det en fordel å montere armaturene litt over bakken for å unngå
- Ved belysning av trær er det viktig å rette lyset i størst mulig grad mot treet og styre lyset slik at belysningen er dempet eller avslått på natten dette for å unngå unødig lysforurensing.



Belysning av vertikale elementer som trær her en romskapende effekt i byrommet.



5.4.4 Offentlig tilbud

Offentlig tilbud omfatter blandt annet Saupstad senter, svømmehallen, idrettsanlegget, barnehager og skolegårder. Uteområdene i de ulike offentlige tilbud er viktige for befolkningen på Saupstad-Kolstad da de utgjør deler av friområdet som også er tilgjengelig for opphold på kveldstid. Derfor er det viktig at disse områdene har god belysning, så områdene ikke blir oppholdssteder for uønskede aktiviteter, men heller oppfordrer til aktiv bruk. Belysning av bussholdeplasser og sykkelstativer, og ferdselsårene som leder dit, skal sørge for at men i større grad benytter seg av tilbudene til offentlig transport.

Målsetninger Ved belysning av offentlige tilbud er funksjonelle, romskapende, og karakterskapende elementer viktige. (se kapittel 4.1.1) Belysningen skal gi inntrykk av at det er tillatt å bruke området også på kveldstid. På den måten får man flere mennesker til området, og økt trygghetsfølelse. Karakterskapende belysning kan være med på å gi identitet til de ulike stedene, så man oppnår en differensiert sammenheng gjennom lysanlegget. Belysning av fasader kan være en effektiv måte å skape både en romskapende effekt, gjenkjennelighet og identitet.

Universell utforming Ved belysning i av de ulike offentlige tilbud er universell utforming et viktig kriterie som sørger for at alle brukeres behov er ivaretatt. Lysnivåene må balanseres, slik at man har høyere lysnivåer på steder man ønsker å vektlegge, inngangspartier og gangstier bør for eksempel hentes frem. Ved høye lysnivåer er det en fare for å blende, blendingsbegrensende tiltak må alltid benyttes ved belysning ved offentlige områder.



Belysning av skulpturer, benker, trær og busker kan sammen med belysning av plassen skape trygge og attraktive miljøer.

► Retningslinjer for offentlige områder

- Spesielle kjennetegn kan gis en egen belysning for å fremheve området's identitet, og skape gjenkjennelighet fra dagtid til kveldstid. Dette kan for eksempel være sykkelparkering, arkitektur, vegetasjon.
- Det skapes sammenheng mellom de ulike offentlige tilbudene og det skapes identitet og gjenkjennelse ved karakterskapende belysning.
- Sykkelparkering fremheves med belysning
- For multifunksjonsmast benyttes Monospot fra Meyer med fargetemperatur på 3000K eller RGBW.
- Det benyttes lyskilder med fargetemperatur på 3.000 K og god fargegjengivelse (høy Ra-verdi)
- For veggmontert belysning benyttes Nyx veggarmatur fra Fokus, eller tilsvarende armatur i design og utførelse

ARMATUR OG ANLEGGSEKSEMPLER



► Retningslinjer for parkeringsplasser

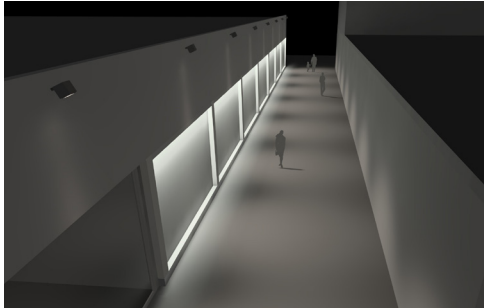
- Parkeringsplasser kan belyses som et selvstendig område som tilhører f.eks bebyggelsen, eller de kan belyses så det er en sammenheng med vegen den ligger i forlengelse av.
- Belysning på parkeringsområder skal tilpasses så det oppleves i sammenheng med boligvegene. Belysningen samtidig sikre komfort og overblikk for området beboere og gjester.
- Master eller parklykter plasseres om mulig i sidene eller langs ganglinjene omkring parkeringsarealet. Det skal tas høyde for at mastene ikke skal kunne bli påkjørt.
- Belysningsanlegget skal koordineres med beplantning og trær
- Lyspunktshøyden på parkeringsplasser bør være på 5-7 m, tilpasset høyden av de omkringliggende bygninger og parkeringsplassens størrelse.
- Det kan benyttes multifunksjonsmaster, master med flere armaturer, som gir jevn belysning til området eller armaturer i samme type som på veg, med optikk tilpasset parkeringsplass.
- For multifunksjonsmast benyttes Monospot fra Meyer med fargetemperatur på 4000 eller 3000 Kelvin.
- Samme master, armaturer og lyskilder som på tilstøtende veger/områder kan benyttes for å skape sammenheng gjennom området



5.5 Fokusområder

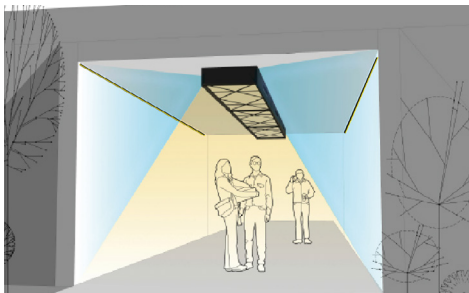
I kapittel 3.6 er det satt opp en liste med fokusområder. Steder hvor befolkningen har markert at det er spesielt mørkt. I dette kapitlet omhandles områdene noe mer inngående med overordnede forslag til løsninger som vil være i henhold til belyningsplanen.

5.5.1 Smuget (Under arbeid)



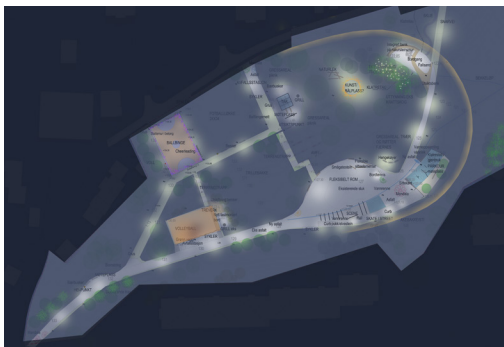
For Smuget er det levert et forslag for belysning med armaturer montert på fasade som gir slepelys av vegg, samt med lyskastere montert på taket som lyser opp gangstien i passasjen. Det store treet ved Smuget belyses med RGB-armaturer montert å taket.

5.5.2 Undergangene (Under arbeid)



For undergangene er det levert et forslag til belysning med lysmoduler som monteres i taket for jevn belysning i hele undergangens lengde, samt slepelys i RGB for belysning av veggmalerier.

5.5.3 Dalen park (Under arbeid)



Planlegging av nye Dalen park er under arbeid og ÅF Lighing er i gang med å utarbeide en lysplan for området basert på prinsippene fra lysplanen. Her vil gangstier ha armaturer av typen som er angitt for gang-/sykkelvei, og møteplasser har høyere master med flere armaturer som kan rettes mot de ulike landskapselementer. I tillegg integreres belysning i rekkverk og enkelte trær belyses.

5.5.4 Gangstien fra Heimal mot Saupstad senter



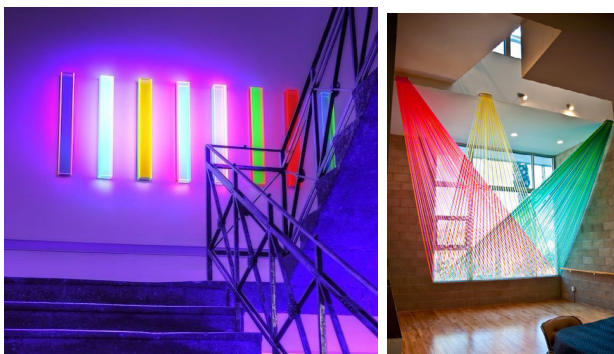
Gangstien fra Heimdal mot Saupstad senter er en viktig ferdselsåre og vil settes i stand i forbindelse med at Heimdal videregående ferdigstilles. Men gangstien er nevnt av mange beboere som mørk, og er en viktig ferdselsåre gjennom området, derfor bør ny belysning prioriteres. Her skal prinsipper for gang-sykkelvei velges, med armatur som er angitt fot gang- /sykkelvei. Lysnivået skal tilsvare lysklasse S3.

5.5.5 Sti ved Saupstadsenteret



Bak Saupstad senter er stien mørk, her benyttes samme løsning som på punkt 4 for å skape en sammenheng i lysanlegget. I tillegg bør senteret markeres spesielt ved belysning av inngangspartiet. Gobobelysning på fasade kan benyttes for å skape en lysende markering av senteret.

5.5.6 Området ved Botan



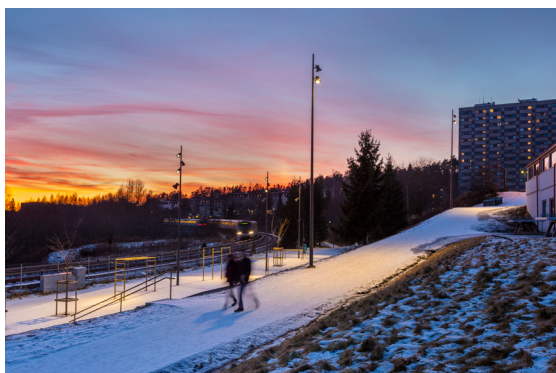
Området ved Botan er markert og nevnt som et sted som er mørkt, og hvor det er ønske om mer lys. De store vinduene i bygget kan benyttes som "lykter" ved å montere dekorativ og farget belysning bak vinduene. Dette kan være et prosjekt som utføres i samarbeid med ungdomsrådet og eiere av bygget. I tillegg belyses gangstien med armaturer i henhold til belyningsplanens forslag for armatur til gang-/sykkelsti. En høyere mast plasseres ved krysningspunktet ved Botan for å høyne lysnivået her spesielt.

5.5.7 Skothyllbanen/Hundeluftegård



Skothyllbanen og hundeluftegården belyses med høyere multifunksjonsmaster på 7-9 meter med flere armaturer som lyser opp området. Her installeres en knapp som tillater å programmere et lavt lysnivå med farget lys når området ikke er i bruk, og en knapp som kan aktivere høyere lysnivåer i f.eks 30 minutter. På området benyttes RGBW-armature som gir mulighet for fargesetting av enkeltelementer.

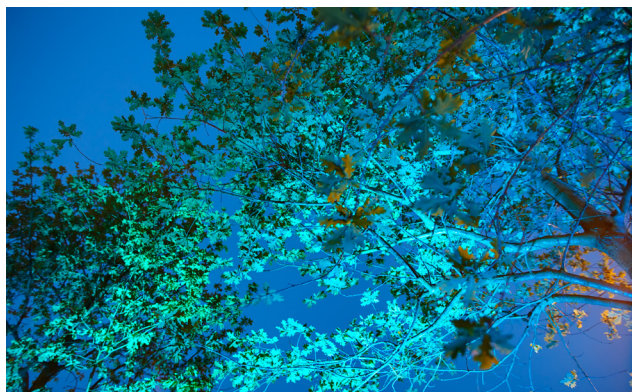
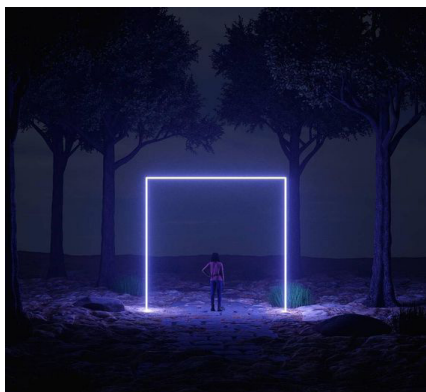
5.5.8 Gangsti mellom senteret og Torsteins minde



Området er vanskelig å lese, og oppleves mørkt. Gangstien belyses i henhold til lysforslag for gang- /sykkelveier. I tillegg belyses orienteringspunkter som inngangspartiet ved Saupstad senter og tregruppen ved Torsteinsminde.

5.5.9 Skogholt ved senteret

Skogholtet ved senteret bør ryddes opp. Området er ideelt for en mindre aktivitetspark der belysning kan



være med på å skape undring og lek med lys og farger. Her bør det utarbeides en egen plan for området med belysning som eget tema.

5.5.10 Trapp ved Rema 1000



Trappen ved parkeringsplassen på Rema 1000 er navnt som mørk. belysning monteres i håndløper på trappen og gir et jevnt lys fokusert på trappen.

5.5.11 Gangsti ved parkering

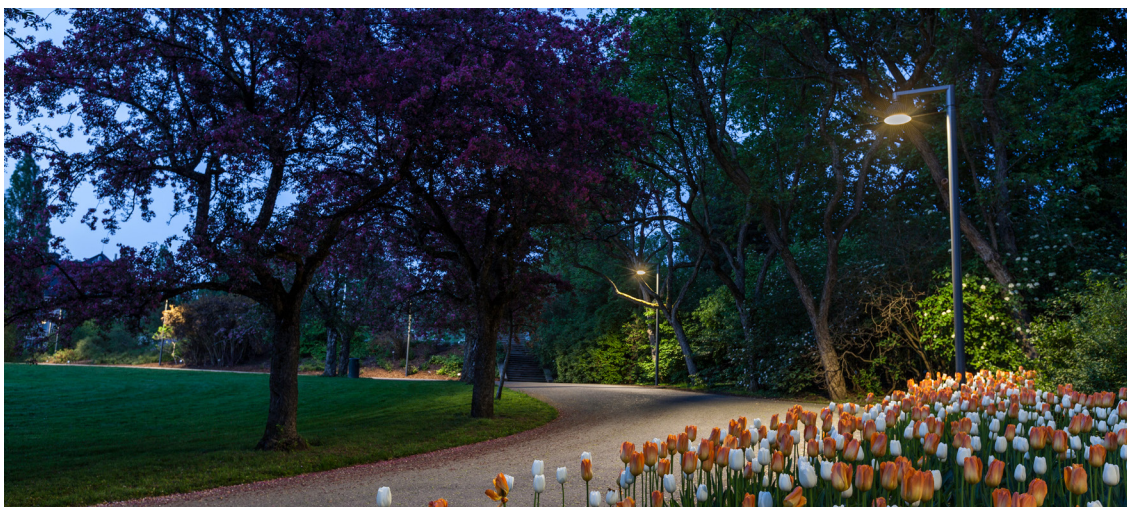
Gangsti belyses i henhold til lysforslag for gang- sykkelveier på området. Lysnivået skal tilsvare lysklasse S3.

5.5.12 Sti ved busstopp

Sti ved busstopp har kun veibelysning i dag. Her benyttes mast for veibelysning av hovedvei, med egen armatur i samme type som rettes mot gangsti.

5.5.13 Mørk sti ved bussholdeplass Saupstadringen

Stien er belyst, men oppleves mørk. Her skiftes belysningen ut med ny belysning i henhold til lysforslag for gang-/sykkelsti. Lysnivået skal tilsvare lysklasse S3.



6. Oppsummering

6.1 Realisering av lysplanen

Realisering av lysplanen vil skje i etapper. Fokusområdene er steder med spesielt ønske fra beboere om mer eller bedre belysning. Disse områdene prioriteres som **fase 1** av gjennomføringen.

Flere av fokusområdene områdene er gang-/sykkelstier. I **fase 2** oppgraderes all belysning gang- /sykkelveger på området.

I **fase 3** legges fokus på plasser, parker og aktivitetsområder.

Fase 4 omhandler belysning av boligveier og Saupstadringen.

Belysning i borettslagene bør følge samme oppsett, med prioritering av spesielt mørke områder, deretter belysning av gangstier og inngangspartier, aktivitetsparker, lekeplasser og ballbaner, og til slutt belysning av parkeringsplasser og nedkjøringer til parkeringskjellere.

Alle nye prosjekter i området skal følge belysningsplanen for å sørge for et helhetlig uttrykk på all belysning i området.

6.2 Universell utforming

Bakgrunnen for prosjektet er universell utforming, og ethvert tiltak på området skal ha prinsipper for universell utforming som grunnlag. Ved gjennomføring av lysplanen er det viktig å sørge for at alle ferdselsårer til en hver tid er lyssatt. Ferdselsårer skaper et nettverk mellom ulike aktiviteter, belysning av disse vil være et viktig tiltak for trygghet og universell utforming.

6.3 Workshops og medvirkning

Innspill fra workshops er tatt med i arbeidet, særlig informasjon om mørke/utrygge steder, men også informasjon om hvilken type belysning beboerne ønsker. Generelt anbefaler vi å legge vekt på gangstier i området, opprette god belysning på bussholdeplasser og sykkelstativer så man føler seg trygg ved bruk av alternativer til bil. Belysning bør benyttes aktivt som virkemiddel for å opprette gode og inspirerende møteplasser, her benyttes også noe effektbelysning.

6.4 Definisjoner og begreper

Lysstyrke:

Lysstyrke forstås som lysstyrken i en gitt retning fra en lyskilde eller annet lysende legeme. Enheten for lysstyrke er Candela, forkortes cd.

Lysstrøm:

Hvor mye lys det tilsammen utstråles i alle retninger. Enheten for lysstrøm er Lumen, forkortes lm.

Belysningsstyrke:

Angir hvor mye lys som faller på en flate, dvs. hvor stor lysfluks som faller på hver arealenhet av flaten. Enheten for belysningsstyrke er Lux, forkortes lx.

Luminans:

Luminans angir en flates lyshet. Avhenger av belysningsstyrken, lysets fordeling og flatens reflektans. For eksempel reflektert lys på en veg. Enheten er Candela pr. kvadratmeter, forkortes cd/m^2

Reflektans:

Uttrykk for hvor mye lys en overflate reflekterer. Avhenger av overflatens farge, materiale, struktur m.m.

Fargegjengivelsesindeks:

En lyskildes evne til å gjengi farger angis i en fargegjengivelsesindeks med en Ra-verdi. Høyeste verdi for Ra er 100.

Lysets fargetemperatur:

Begrepet fargetemperatur blir anvendt for å kategorisere forskjellige typer hvitt lys. Fargetemperatur angis i Kelvin. Jo høyere fargetemperatur, jo kjøligere blir inntrykket av lyset. For eksempel vil dagslys en klar dag ha ca 6000 Kelvin, mens ved solnedgang har det ca 2000 Kelvin.

Blending:

Blir det samlede luminansnivået for høyt, eller kontrasten mellom de enkelte luminanser i synsfeltet for stor, inntreffer blending. Vi skiller mellom synsnedsettende (fysiologisk) blending og ubehagsblending (psykologisk blending)