

LYSPLAN FOR TINGVOLLVÅGEN NORD

Utarbeidet av
Kristin Bredal - Zenisk
Hilde Hauge - Lyspunkt

INNHOOLD

LYSPLAN FOR TINGVOLLVÅGEN NORD

Introduksjon	3
Lystekniske begrep	4
Overordnet struktur	6
Analyse	7
Konsept	9
Sjukeheimen	11
Kirken og prestegården	12
Kunstgressbanen	14
Boligområdene	15
Skolene	16
Småbåthavna	17
Veiene	18
Lysplan	20
Kostnadskalkyle og energiberegninger	21

INTRODUKSJON

Bevisst bruk av kunstig lys

Kunstig lys i det offentlig rom fyller tradisjonelt en oppgave; å gi nok lys. Lyset er der for funksjonelle formål; gjøre objekter og rom synlige.

Lys har ingen materialitet, det er ikke noe du kan ta og føle på. Alt du ser er reflektert lys fra de fysiske omgivelser rundt deg. Hvordan et rom eller et objekt oppfattes, avhenger helt av hvordan lyset avslører det. Siden det menneskelige øye trekkes mot det lyseste punkt i synsfeltet, er dette punktet ikke nødvendigvis det som er opplyst men lyskilden. Siden kontrasten er for stor kan øyet ikke lese området rundt lyskilden. Dette kalles blinding. Ofte er det altså lyskilden selv som stopper oss fra å se rommet. Dette kan forbedres enkelt med måten en planlegger og kontrollerer lyskilden på.



Vi mennesker tenker ikke på hvordan lyset er i en gitt situasjon. Vi forholder oss til den fysiske verden vi ser, det vi kan ta og føle på. Ofte når vi ikke kan se ting eller steder i mørket, fyller hukommelsen inn de vi ikke kan se. Dette er en egenskap hjernen vår har for å gjøre livet mer forutsigbart og mindre komplisert. Likevel påvirker lys og god synlighet oss langt mer enn vi er oss bevisst.

Øyet trekkes mot det lyseste punktet i synsfeltet.

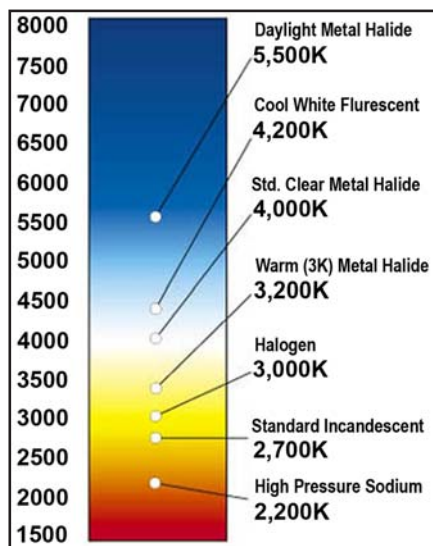
Det offentlige rom, i mørketid eller natt, er en viktig arena. Et godt mørkemiljø øker vår evne til å orientere oss, gir oss økt forståelse av omgivelsene og derfor en følelse av større trygghet. Dette betyr ikke at vi nødvendigvis trenger mer lys. Lyset trenger kanskje ikke å skinne så kraftig hvis det er distribuert på god måte.

Som sagt er det et fysiologisk faktum at øyet tiltrekkes av lyset. Vår oppmerksomhet trekkes mot den lyseste delen i synsfeltet. Derfor er det viktig at øyet ikke i for stor grad trekkes mot blendene lyskilder, men mot de objekter og rom som kildene lyser på.

LYSTEKNISKE BEGREP

Fargetemperatur benyttes for å angi lysets farge.

Tenk deg regnbuen. Den viser det vi kaller for det synlige spektrum, dvs det lyset øyet vårt oppfatter. Det synlige spektrum går fra fiolett til rødt. Hvitt lys midt på dagen innehar hele spekteret av bølglender fra rødt til fiolett.



Lysets fargetemperatur måles i Kelvin. En høy fargetemperatur beskriver et kaldt lys (mye blått), mens en lav fargetemperatur viser en varm farge(rødt). Kjølig dagslys ligger på en fargetemperatur rundt 6000K, mens en vanlig glødelampe ligger på 2700K.

Forskjell i fargetemperatur oppfattes best hvis flere fargetemperaturer opptrer samtidig. For eksempel når man i en skumring ser et vindu hvor rommet inne er belyst framtrer glødelampen gulaktig mens skumringslyset ute oppfattes som blått.

Bevisst bruk av fargetemperatur kan klargjøre form og rom, og gjøre forståelsen av det du ser enklere.

Fargegjengivelse er lyskildens evne til å gjengi farger.

RA-indeks angir fargegjengivelse i forhold til dagslys. Dagslyset har en RA indeks på 100, da leses alle farger tydelig slik de er. RA indeks lavere enn 85 gir dårlig fargegjengivelse.

Mange studier viser at belysning med god fargegjengivelse påvirker mennesket positivt, det stimulerer hjernen til mer læring og gjør oss mer effektive i arbeidet.

Blending oppstår når kontrasten i en del av synsfeltet er større enn hva øyet klarer å tilpasse seg til. Blending er en reaksjon på at synsfeltet inneholder for store lyskontraster. Blending foregår både i dagslys og i kunstig belysning, som oftest fra lyskilder som ikke er skjermet.

Blending som hemmer synet oppstår når øyet tilpasser seg kraftigere lys enn det du ønsker å se, for eksempel en lysreklame ved siden av et informasjonskilt. Øyet tilpasser seg lysreklamens lys, mens lesbarheten av informasjonskilt blir dårligere. Synshemmende blending trenger ikke alltid å oppfattes som ubehagelig, men er svært slitsom i lengden.

LYSTEKNISKE BEGREP

Reflekser viser speilinger av lyskilder eller andre belyste overflater. De forekommer i blanke overflater, eller i flater med høy glans. Reflekser fører i enkelte tilfeller til blending.

Avskjerming brukes for å hindre uønsket lys som blending og lysforurensing.

Lysforurensing er lys som sendes ut i atmosfæren og synliggjør støv, fuktighet, skyer, forurensing med mer. Dette er bortkastet energi. Lysforurensing danner ofte et lysskjær over byer og gjør det vanskelig å se nattehimmelen.



Nattbilde av Europa



Lysforurensning, Strasbourg

OVERORDNET STRUKTUR

Dette kartet er en grafisk beskrivelse av hvilke funksjoner Tingvollvågens områder har. Fargekodene deler opp de forskjellige områdene ut fra bruk og hvor viktig de er visuelt i den overordnede strukturen. Målet er at hele området skal arbeide sammen mot en visuell helhet. For dette området er det naturlig å se på en struktur ut fra fem forskjellige funksjoner: Boligområder, rekreasjon- og grøntområder, institusjoner og skoler, landemerker.



I boligområdene har vi valgt å ta med asylmottak og sjukeheim. Selv om dette er institusjoner, er det også hjemmene til folk og bør derfor innlemmes i så stor grad som mulig i resten av boligområdet.

Grøntområdet viser beltet av dyrket mark hvor det er lite kunstig lys per i dag.

Rekreasjonsområdet er kunstgressbanen, småbåthavna og naustene, samt den planlagte gang- og sykkelveien nedenfor det gamle asketreet.

Institusjoner og skoler er plassert i et kvadratisk område sentralt og inkluderer videregående skole, barne- og ungdomsskole, idrettshall, bibliotek (og bioforbrenningsanlegget).

De naturlige landemerkene for Tingvollvågen er kirken og kirkegården, sjukeheimen, videregående skole, barne- og ungdomsskolen. I tillegg er området ved det gamle asketreet, hvor det planlegges beplantning med sittegrupper, et naturlig landemerke. Dette stedet vil sammen med den planlagte gang- og sykkelveien ved vannet, markere overgangen mellom sentrum og Tingvollvågen nord.

ANALYSE

Beliggenhet Tingvollvågen nord strekker seg fra Riksveien på oversiden i nord, ned mot vågen, med sentrum av Tingvoll mot øst i enden av vågen og kirken i vest ut mot fjorden. Topografien gjør at all bebyggelse er godt synlig fra sentrum og fra andre siden av vågen der området ligger presentert i en vakker skråning ned mot havet. Området er idyllisk i et åpent terreng med god utsikt mot resten av bygda.

Sett fra sentrum og fra andre siden av vågen danner Tingvollvågen nord kommunikasjonen/bindeleddet mellom kirken i vest, og sentrum innerst i fjorden mot øst med Drøppingstunet. Kirken og Drøppingstunet er de viktigste kulturelle landemerkene i bygda. Statuen av Gunnar Kyrkjebygger forsterker denne forbindelsen der han står på plassen ved kaia og skuer ut mot kirken.

Funksjon Institusjoner: Tingvoll kommune har valgt å la viktige kommunale institusjoner være hovedbebyggelse i dette området. Denne bebyggelsen består av ungdomskole, videregående skole, bibliotek, asylmottak og sjukeheim.

Boligområder: Boligbebyggelsen består av noen få private borettslag, omsorgsboliger for mennesker med spesielle behov øverst mot riksveien, samt eneboliger mot sjøen på begge sider av Prestegårdsveien. Fra småbåthavna til kirken i vest er det ingen boligbebyggelse foruten Tingvoll gard.

Landemerker: Kirken og kirkegården i vest er det viktigste kulturelle landemerket. Sjukeheimen og skolene er også viktige landemerker i bygda. På nedsiden av miljøgata, der den krysser Koksvikelva, står det en gammel ask. På dette stedet ønsker Tingvoll kommune å skape et eget landemerke. Tingvoll kommune arbeider med et prosjekt som heter begeistring. I den forbindelse er ringblomsten valgt som symbol for Tingvoll kommune. Målet er å styrke tilhørighet og stolthet til kommunen. Beplantning og sittegruppe er planlagt på området.

Rekreasjonsområder: Tingvollvågen har store friarealer som egner seg til tur og rekreasjon. Det planlegges bygging av miljøsti/strandpromenade langs vannkanten fra Prestegårdsveien over Koksvikelva til Sanden/Strandgata. Denne naturstien vil forsterke tilknytningen til kirken. Skolene har utearealer som også benyttes etter skoletid til lek og sport og det bygges ny kunstgressbane like over småbåthavna.

Området rundt småbåthavna og naustene er et viktig rekreasjonsområde.

Gjennomgangstrafikk: Tingvollvågen er skjermet for kommersiell gjennomgangstrafikk. Trafikken i dette området er kun til og fra institusjonene og

ANALYSE

boligområdene. Dette gjør stedet godt egnet for omsorgsboliger og rekreasjonsområder. Mennesker med spesielle behov kan ferdes uten for mye trafikk å ta hensyn til. Tilgjengelighet er god både til rekreasjonsområder og til sentrum. Strekingen fra sentrum og ut mot kirken er godt egnet til rekreasjon med fine turveier langs vågen.

Den visuelle presentasjonen

Husrekken nede ved vannet danner forgrunnen i panoramabildet sett fra andre siden av vågen og fra sentrum. Riksveien og husene på oversiden av denne danner bakgrunnen. Mellom disse boligområdene strekker det seg et lang grønt belte. Midt i dette beltet ligger begge skolene, idrettshallen og biblioteket som en kjerne. Ved å være bevisst forgrunn, bakgrunn og mellomgrunn når en planlegger eksteriørbelysning, forsterkes dybdeforståelse og den tredimensjonale opplevelsen. Dette gjør bildet rikere og forenkler orientering i landskapet.



I den overordnede strukturen framstår landemerkene i et mønster der det er naturlig å spesielt framheve kirken, sykehjemmet og det gamle asketreet ved starten på miljøgata. Disse tre landemerkene danner en trekant som “rammer inn” Tingvollvågen nord. I tilknytning til området nedenfor det gamle asketreet kommer den nye gang- og sykkelveien som knytter veiene sammen langs vannkanten. Dette området langs Kokselta framstår naturlig som et knutepunkt/overgangssone mellom sentrum og Tingvollvågen nord. Et potensiale som kan utnyttes og utvikles videre.

I det helhetlige bildet er det naturlig å tenke på begge skolene som landemerker, og at disse får et godt funksjonelt lys som er innbydende.

KONSEPT

Styrking av tilgjengelighet og identitet er hovedide for eksteriørbelysningen av Tingvollvågen

Tingvoll kommune viser med sin plassering av viktige offentlige institusjoner at den er en kommune som tar vare på sine innbyggere. De beste tomtene i bygda er brukt til samfunnsviktige institusjoner. Omsorgsboliger og asylmottak har god beliggenhet sammen med bibliotek, skoler og sjukeheim. Sosiale verdier, hvor alle inkluderes og har likeverd, gjenspeiles i plasseringen.

Tilgjengelighet Styrking av tilgjengelighet betyr at det legges til rette for utstrakt bruk av området etter mørkets frembrudd. Belysningen skal strebe etter å gi god romlig forståelse om kvelden, ha gode kvaliteter som høy fargegjengivelse og god lesbarhet.

Plassering av armatur skal forsterke orienteringsevnen, og det skal føles trygt for alle å ferdes ute.

Lesbarhet av hele området sett innenfra skal forsterkes. Alle brukere skal lett og intuitivt kunne forstå hvor de er og hvor de skal. Landemerker som sjukeheimen og begge skolene skal spesielt ivaretas med lys.

Identitet Styrking av identitet betyr å framheve Tingvolls sosiale profil gjennom visuell presentasjon av viktige offentlige institusjoner. Vise fram disse institusjonene etter mørkets frembrudd på en verdig og stolt måte som inngir til trygghet og har god estetisk presentasjon.

Vise forbindelseslinjene og styrke sammenhengen mellom kirken i vest og sentrum i øst.

Sørge for å presentere Tingvollvågen nord slik at området er lett lesbar fra sentrum og andre siden av vågen. Området presenteres på en slik måte at det nattlige panorama er et estetisk vakkert skue hvor de forskjellige områdene lett pekes ut. Målsettingen er at innbyggerne skal kjenne stolthet og tilhørighet når de ser denne utsikten.

Skjerme eller fjerne lyskilder som blender, og som p.g.a. dette tar for stor oppmerksomhet i sammenhengen.

DENNE SIDEN SKAL ERSTATTES MED INN-
STIKK A3!

SJUKEHEIMEN

Sjukeheimen i Tingvoll åpnet igjen i 2005 etter å ha gjennomgått omfattende modernisering.

Uteområdet blir i disse dager oppgradert med bedre adkomst og parkering, gangveier og sittegrupper, samt beplantning.

Sjukeheimen er et viktig landemerke i Tingvoll. Institusjonen viser at bygdas eldre og syke blir godt tatt vare på. “Vi tilstreber å få institusjonen mest mulig lik en heim, derfor er det ingen fast visitt-tid.” Dette står å lese på kommunens nettsider i presentasjonen av sjukeheimen. Sjukeheimen er først og fremst en bolig der de som bor der skal føle seg heime.



Visualisering av sjukeheimen

Målsetting Sjukeheimen skal om kvelden oppleves både som en heim og et landemerke.

Virkemiddel Vise fram gangveier og sittegrupper i parken i en intim atmosfære uten blanding.
Tydeliggjøre adkomstområdet og inngangspartiet for begge avdelinger.
Sørge for at alle uteområder rundt hele bygget er funksjonelle og oversiktlige.
Adressere ”tårnet” for å tydeliggjøre arkitektur og status

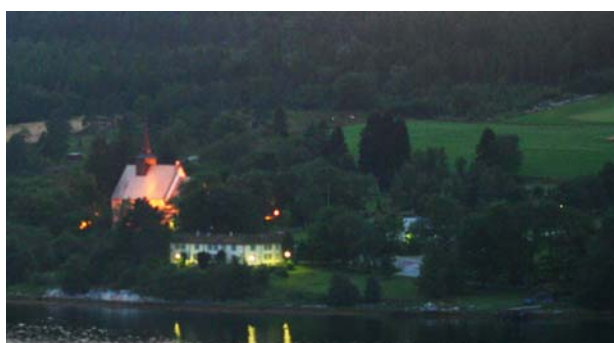
KIRKEN OG PRESTEGÅRDEN

Tingvoll var i gammel tid tingsted for Nordmøre fylke, og her stod da fylkeshovet med sine gudebilder. Hovet ble ventelig revet og brendt av Olav Trygvason, slik han gjorde med hovet på Lade, etter det Snorre forteller. Brannlag under kirken kan være et minne om det. Rundt år 1000 ble det trolig bygget en trekirke (stavkirke) som stod inntil Gunnar "gjorde dette huset".

*Hentet fra tingvoll.org
Arve Holmeide*

Den over 800 år gamle Tingvoll kirke og det store vinkelbygde prestegårds-
huset ligger vakkert til på nordsiden av Tingvollvågen.

Kirken og prestegården er det viktigste kulturelle landemerket på Tingvollvågen. Dens plassering ved sjøen gjør den godt synlig fra hele bygda, og det er ønskelig å forsterke kontakten mot sentrum og Gunnar Kyrkjebyggjar som står på kaia og peker mot sitt byggverk.



Det lyset som skinner på kirken i dag synliggjør bygget godt, men lyset gir ikke kirken identitet ut over å være godt synlig. Lyskvaliteten gjør at bygget framstår i en ny farge etter mørkets frembrudd.

Hovedoppgaven for kirkens og prestegårdens visuelle uttrykk etter mørkets frembrudd, er å gi disse en flott og verdig presentasjon sett fra resten av bygda. Presentasjonen skal forsterke byggenes kvaliteter, både i form av innhold, arkitektur, materialbruk og beliggenhet.

Målsetting Prestegårdens skal gis sin egen identitet som bolighus og kulturminne.

Virkemiddel Forsiktig visse byggets fasader.
Dempe blendende lyskilder i hagen rundt prestegården. Disse kuppene bør bare få en glød slik at de oppleves som kilde til fasadens lys.
Balansere prestegårdens lys slik at det tydeliggjør funksjon og status i forhold til kirken.

KIRKEN OG PRESTEGÅRDEN



Før



Etter

Målsetting Kirkens identitet som bygdas eldste kulturminne skal ivaretas, samt styrke visuell tiknytning til sentrum.

Virkemiddel Vise konturen av hele bygget med spir, når den sees fra sentrum og andre siden av vågen.
Spesifikt vise alle vertikale flater på bygget.
Balansere de opplyste flatene for å styrke den tredimensjonale opplevelsen.
Ikke overlyse bygget, men holde et verdig uttrykk som styrker innhold og historie.
Vise byggets ekte farger. Dvs bruke lyskilder med høy RA indeks

KUNSTGRESSBANEN

Den nye kunstgressbanen ovenfor småbåthavna kommer til å bli et kraftig blikkfang når lysene tennes. Det er selvfølgelig viktig at banen har et godt funksjonelt lys som innbyr til høy aktivitet. Men hvis lyset er for kraftig kan det virke forstyrrende og dra for mye visuell fokus mot området. F. eks vil kirken virke mørk og fjern dersom kunstgressbanens lys er veldig kraftig.

Visualisering av kunstgressbanen



I Norge legges det ikke god nok vekt på lyskvaliteten for slike områder. Lyskilder med dårlig fargegjengivelse (RA indeks) velges for å spare penger, og det eksisterer liten bevissthet om at god fargegjengivelse kompenserer for effekt. Man kan faktisk gå ned i lysstyrke og samtidig ha bedre synsforhold hvis en velger riktige lyskilder. Fargegjengivelse er også viktig for aktivitetene på banen. Fargene på drakter bør gjengis så riktig som mulig. Av denne grunn er det helt utelukket å bruke natriumhøytrykklys (gult lys) lenger sør i Europa.

For å spare energi og unngå at kunstgressbanen blir for dominerende i det overordnede bildet, er lyset foreslått med 3 forskjellige lysscenerier: En for kamp, en for trening på fotballbanen, og en for trening på løpebanen.

Målsetting

Sørge for et godt lys for trening og kamp for utøvere og publikum. Integre kunstgressbanen i det overordnede bildet uten at den drar for mye fokus når det ikke er kamper eller stevner.

Virkemiddel

Mest mulig skjerming av lyskilder slik at de ikke blander unødvendig. Høye master til lys. Med 16m master kan armaturene mot banen rettes ganske rett ned slik at vi minimerer strølyset (det uønskede lyset utenfor banen). Løpebanen og friidrettsdelen skal ha egne armaturer i lavere høyde enn de for fotballbanen.

Fotballbanen skal ha et jevnt lys over det hele.

Separate lyssystemer for løpebanen og gressbanen. (Hele banen trenger ikke å være flombelyst hvis det bare er løpstrening.)

Ha mulighet for flere nivåstyrker på lyset. Stort lys under kamp, dempet lys under trening.

Dette vil si at anlegget trenger 3 tenninger. Fullt (200 lux) og halvt lys for banen (to sett med armaturer) og lys for løpebane og friidrett. De to nivåene for banen er en forutsetning for å få tippemidler til lysanlegget. Automatisk slukking på kvelden etter ferdig bruk.

BOLIGOMRÅDENE

Lys i boligområdene består av offentlige veibelysning og privat lys i inngangspartier og oppkjørsler. På Tingvollvågen er det lite offentlig belysning i boligområdene, og mange småveier framstår som mørke.

Eksisterende belysning



Den eksisterende private belysningen i boligområdene er preget av mange blendende kilder, ofte plassert på lite formålstjenelige steder. Folks ønske er å lyse opp uteområdene både for funksjon og trivsel. Men blendende lyskilder på feil sted bidrar ofte til et dårligere funksjonelt lys og hindrer et godt estetisk uttrykk. Lys plassert utenfor vinduer kan hindre utsyn, samtidig som det kan blende folk inn i huset. Det er med andre ord spesielt viktig å unngå at blendende lyskilder er til sjenanse for folk inne i husene.

Målsetting Forbedre veibelysningen i boligområdene for å øke tilgjengelighet, trivsel og trygghet. (Hvilke veier som prioriteres avgjøres i den videre planlegging.)

Virkemiddel Installere lys for utvalgte veier i boligområder. For å sikre kvaliteten anbefaler vi at kommunen utarbeider retningslinjer for godkjenning av privat og kommersiell belysning. Innholdet i slike retningslinjer kan f.eks anbefale at:

- armaturene må ha god skjerming slik at de ikke blander. (Dette gjelder også kompaktlysrør og lysstoffrør.)
- kulelys skal i prinsipp ikke godkjennes. Kulelys skal bare fungere som dekorativt lys og kun ha veldig svak lyskilde (maks 18W).
- all privat belysning er varmt hvitt (2700 – 3000K).
- ingen lyskilder plasseres slik de er til sjenanse for andre (for eksempel like utenfor vinduer).
- Ingen lysforurensing finner sted. (Lys ut i løse luften).
- Lysskilt bør ha maks 35cd per kvm (candela per kvm).



Visualisering av veibelysning i boligområdet.

For omsorgsboligene må belysningen være av god fargegjengivelse. Her er det spesielt viktig å legge tilrette både for funksjonalitet og miljø.

SKOLENE

Både barne- og ungdomskolen og videregående skole er landemerker på Tingvoll.

Begge skolene bør framstå som ryddige og tydelige.

Den videregående skolen har kraftige lyskilder i skolegården som skinner ut over plassen. Lyskildene er montert på selve bygget og gjør det vanskelig å se skolen fra avstand i mørke pga blending. Barne- og ungdomskolen har en ballbinge med svært blendende lyskilder.



*Visualisering av
nytt lys for ball-
binge*

Begge skolene kan med fordel få et funksjonelt lys som rydder opp visuelt og klargjør uteområdene. Armaturene kan monteres på byggene eller på master, så lenge de ikke blander. Noen av fasadene kan også lyses opp litt dersom det er ønskelig. Men det viktigste er godt lys for aktivitet, romlig forståelse og for presentasjonen sett utenfra.

SMÅBÅTHAVNA

Lyset på småbåthavna skal være funksjonelt. Her skal en se å fortøye og manøvrere seg inn og ut med båter. I båthavner er det vanlig å bruke rundtlysende armaturer med innebygget uttak for ladestrøm. Dette gir lys som ikke er godt avskjermet og som forårsaker både blinding og uønskede reflekser.

Vi har derfor foreslått å bruke samme pullerter som utenfor sjukeheimen, og rette lyset ned på brygga. På denne måten får vi et godt energiøkonomisk anlegg. Det er mulig å bygge strømuttak inn i pullertene. Med den foreslåtte plasseringen kan man få et elektrisk anlegg uten krepstrømmer og galvanisk tæring på grunn av dårlige ledninger som ligger delvis ute i vannet.



*Visualisering av
nytt lys for båt-
havna*

Lyset i pullertene anbefales å være i et kjølig tone, og ha en litt annerledes fargetone enn veibelysningen. I tåke er det mye lettere å se objekter i gult lys (høytryknatriumslys). Derfor anbefaler vi å beholde det gule lyset på steinmoloen, men skjerme det bedre.

I kostnadsoverslaget er det ikke tatt med strømuttak på pullertene. Det skal være lys ytterst på alle brygger for å hindre påkjørsel.

VEIENE

Den eksisterende utendørsbelysningen på Tingvollvågen består hovedsakelig av veibelysning - det viktigste funksjonelle lyset som skal gjøre det trygt å ferdes i området. Dagens veibelysningen er preget av at armaturene er montert over en lang tidsperiode.

Lyset bør ha forskjellig kvalitet i skole- og boligområder, og på kjøreveier, for å klargjøre hva som er hva. Det vil gjøre det lettere å forstå området både sett fra avstand og innenfra.

Lyset bør konsentreres så det i størst mulig grad kun treffer overflaten det er ment for.

De to veiene med mest trafikk, Stjernehusvegen og Prestegårdsvegen, får metallhalogen lyskilder på 70 W. Veiene strekker seg vestover fra riksveien langs vågen. Ved å gi dem en egen lyskvalitet signaliseres det at disse veiene er kjøreveier.



Visualisering av nytt lys for veiene

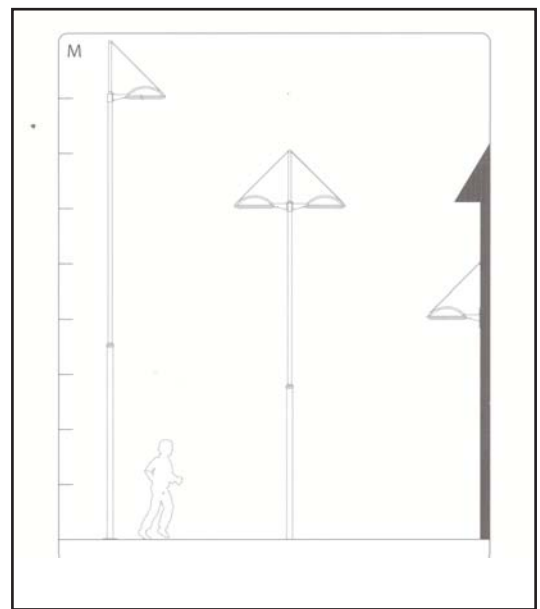
Skoleveien og alle småveiene til boligområder, samt tverrgående veier, får kompaktlysrør på 32W. Dette lyset er ikke fullt så kraftig som metallhalogenkildene, det har en mykere kvalitet, og eventuelt en litt varmere lysfarge. Langs Skoleveien monteres mastene mellom gangvei og kjørevei med to armaturer - en lyser på gangveien og en på kjøreveien. Hvorvidt Stjernehusvegen mellom Gunnars veg og kirken skal få metallhalogen eller kompaktlysrør, bør utredes i den videre planleggingen. I denne planen er det foreslått kompaktlysrør.

Vi anbefaler at samme type armatur brukes både for kjøreveiene og for skole- og boligområder.

VEIENE

Den planlagte gang- og sykkelveien mellom Sanden og Prestegårdsveien bør også få kompaktlysrør, slik som i boligområdene. Mastene med armatur bør være på oversiden av veien så lyset ikke blander for utsikt utover vågen.

Det anbefales at alt veilys får dimming. Dette gir mulighet til å justere lysnivået til det som er nødvendig og ønskelig. Lyset kan dempes betraktelig om natten for å spare strøm, samtidig som lyskildene får økt levetid. Teknologien for dette er ferdig utviklet. Vi viser til siste kapittel om energiforbruk med beregninger for spart energi med dimming.



De vedlagte lysbergningene og økonomiske kalkylene er gjort for en armatur fra Noral som heter Horizon IV. Det finnes et stort utvalg i armatur med reflektorteknologi som kan benyttes.

KONFIGURASJONER							
	Modell	Vind*	Vekt**				
	F	0,22	8,0		F	0,17	8,0
	F	0,22	8,0		F	0,17	8,0
	I1	0,22	8,0		I1	0,17	8,0
	I1	0,22	8,0		I1	0,17	8,0
	I2	0,44	16,0		I2	0,34	16,0
	I2	0,44	16,0		I2	0,34	16,0

* m²
** kg

VEIENE

Målsetting ”Veibelysningen skal bedre tilgjengeligheten og styrke identiteten i Tingvollvågen både i området, og sett fra andre siden av vågen.”
Veibelysningen skal klargjøre kjøremønster, være av en god og jevn kvalitet og den skal ikke framstå kraftigere enn på riksveien.

Virkemiddel Det brukes lyskilder med god fargegjengivelse og differensieres mellom hovedveiene (metallhalogen) og veier i boligfelt (kompaktlysrør). Disse vil få ulik fargetemperatur og dermed gi gjenkjennelse i forhold til områdene.

Estetisk armaturvalg med reflektorer som hindrer blinding og reduserer strølyset (det lyset som ”bommer”).

God jevnhet i lysfordeling med lave master. 20 meter mellomrom mellom master. Jevnhet og rytme i masteplassing.

Dempe effektforbruk uten at det går ut over lesbarhet.



Visualisering av lysplan

KOSTNADSKALKYLE OG ENERGIBEREGNINGER

I vårt forslag til lysplan er det flere veier som får belysning enn de som har gatelys i dag.

Eksisterende anlegg

Type	Effekt	Antall	Effekt total
Vågbø	125	79	9 875
Halsen-Khus	125	9	1 125
X-ØS - Saghøgda	125	20	2 500
Bratt bakken fra rtv	125	4	500
Rimstad-rimstadhaugen	125	11	1 375
Sellanrå	125	12	1 500
Kirkevegen	125	25	3 125
Stjerhusvegen	125	16	2 000
Øvertrøa	125	6	750
Skolevegen	125	9	1 125
TBU Veggen	125	2	250
Rosbakkhagen	125	4	500
Tingvollvegen	125	25	3 125
RASTA boligfelt	125	4	500
Totalt effektforbruk			28 250
Antall timer		3 500	
Antall kWh			98 875

Totalt effektforbruk	28 250
Antall timer per år	3 500
Antall kWh per år	98 875
Kostnader per år, 0,6 kr per kWh	59 325

Beregnet kostnad for investering av nytt anlegg:

Type	Ant.	Effekt W	Totalt forbruk W	Enhetspris	Antall totalt
Stolpe 6m m/2 armaturer, kompaktlysrør. Skolevegen	19	32	1 216	kr 14 000,00	kr 266 000,00
Stolpe 6m m/1 armatur, kompaktlysrør. Boligomr.	150	32	9 600	kr 8 300,00	kr 1 245 000,00
Stolpe 5,5m metallhalogen Stjernehusv, Prestegårdsvn	94	70	13 160	kr 8 300,00	kr 780 200,00
Totalt	263	134	23 976		kr 2 291 200,00
Pullert, en vei.	44	26	2 288	kr 4 000,00	kr 176 000,00
Pullert dobbel.	3	26	156	kr 4 300,00	kr 12 900,00
Totalt	47		2 444		kr 188 900,00

Kostnadsoverslaget til pullerter er ikke regnet med i energisparepotensialet. De vil ikke bli forelått dimmet og får dermed ingen innvirkning på energiregnskapet.

KOSTNADSKALKYLE OG ENERGI BEREKNINGER

Beregnet kostnad for energiforbruk ved dimming

Periode	Dimming til	Effektforbruk	% av 3500 timer	kWh
17.00-21.00 + 06.00-09,00	90 %	21578,4	44 %	33 230,736
21.00-22.00	80 %	19180,8	6 %	4 027,968
22.00-01.00	60 %	14385,6	19 %	9 566,424
01.00-06.00	40 %	9590,4	31 %	10 405,584
Totalt forbruk over året				57 230,712
Driftskostnad, effekt 0,6 kr/kWh				kr 34 338,43

Når det gjelder kostnader for å dimme metallhalogen er dette kostnader som er på vei ned. Om et år kan kostnadene for dimming av metallhalogen være nær halvert, men vi har valgt å gå ut fra dagens kostnader. Kostnadene for dimming av kompaktlysrør går vi ut fra ligger innenfor den gitte usikkerheten på +/- 20%.

Vi går ut fra at gravearbeider o.l. blir en del av kostnaden for veiprojektet, og har kun tatt med utstyrskostnadene i våre beregninger.

Alle priser er eks. mva.

Nåverdimetoden

For å beregne lønnsomheten i prosjektet har vi brukt nåverdi NV. Den er gitt av følgende formel:

$$NV = B * ((1 - (1+r)^{-N}) / r) + S(1+r)^{-N} - I$$

Der

Total ENØK investering	I
Beregnet årlig energibesparelse	E
Energipris	E_p
Levetid, økonomisk	N
Kalkulasjonsrente	r
Restverdi	S

Dersom vi får en nåverdi som er >0, vil investeringen være lønnsom.

KOSTNADSKALKYLE OG ENERGIBEREGNINGER

Beregningene er gjennomført med en antatt levetid på anlegget på 15 år, en restverdi på kr. 0 og en kalkulasjonsrente på 7%. Dersom levetiden økes eller kalkulasjonsrenten reduseres vil lønnsomheten av investeringen øke.

Investeringsberegning ut fra strømpris på 0,6 kr per kWh

Innsparing m/dimming per år	kr	16 011,17
30% ekstrakostnad for dimming/HIT	kr	234 060,00
Nåverdimetoden, 60 øre 15 års levetid:	kr	- 88 231,60

Innsparing m/dimming per år	kr	16 011,17
30% ekstrakostnad for dimming/HIT	kr	234 060,00
Nåverdimetoden, 60 øre 20 års levetid:	kr	- 64 437,40

Investeringsberegning ut fra strømpris på 1 kr per kWh

Innsparing m/dimming	kr	26 685,29
30% ekstrakostnad for dimming/HIT	kr	234 060,00
Nåverdimetoden, 100 øre 15 års levetid:	kr	-12,70

Innsparing m/dimming	kr	26 685,29
30% ekstrakostnad for dimming/HIT	kr	234 060,00
Nåverdimetoden, 100 øre 20 års levetid:	kr	48 644,30

De vedlagte beregningene viser at med gitte verdier, vil en investering i dimming av metallhalogen bli tjent inn igjen på 15 år med en strømpris på 1 kr/kWh. Med dagens prognoser vil dette være et realistisk prisoverslag noen år fram i tid.

I tillegg til de økonomiske faktorene vil belysningen for Tingvollvågen bli bedre, både i kvalitet og omfang. Vi ser her en typisk vinn-vinn situasjon hvor en kan investere i et helt nytt og mye bedre anlegg samtidig som inntjening er god over den tidsperioden vi kan forvente at anlegget skal være i drift.