

**Prosjekt:** Fridheimskvartalet  
**Dato:** 01.09.2023  
**Revisjon:** 1 - 18.09.2023

**Prosjektnummer:** 23013  
**Skrevet av:** Martin J. Megård  
**Kontrollert av:** Alexander Marini

# Dagslysvurdering påvirkning på omkringliggende bebyggelse

## Innledning og oppsummering

Marini Consulting AS har bistått Fridheimskvartalet AS ved Fredensborg Bolig med vurdering av prosjektet Fridheimskvartalet sin påvirkning på dagslysforhold for nabobygg mot nabobebyggelse, i forbindelse med regulering av prosjektet. I vurderingene om hvorvidt dagslysinnsnitt for nabobebyggelsen er ivarettatt, så er det valgt å legge til grunn at preakseptert ytelse for dagslys tillater 45 grader skjerming vinkelrett ut fra et vindu. Kun rom med over 45 grader skjerming er vurdert og omtalt i notatet.

*Notatet viser at alle de vurderte leilighetene i Øvre Nyhavna har tilstrekkelig dagslys i henhold til funksjonskravet til dagslys TEK 17 §13-7 (2), foruten om 1 soverom i boligblokken «Høyden». Dette rommet virker å ikke ha optimale dagslysforhold allerede i dag og samlet vurderes det til at det ikke blir vesentlig forverret. Vurderingene er gjort etter preakseptert ytelse for rom i boenhet, men med ett fravik. I beregningene er det brukt en høyere skjermingsvinkler enn 45 grader fra veiledning til TEK17, da vinduene i boenhetene har tilstrekkelige areal til å kompensere for dette. De fleste rom har gode marginer ift. krav til glassarealer, både for dagens situasjon og for situasjon ved planlagte høyder og volumer til Fridheimskvartalet.*

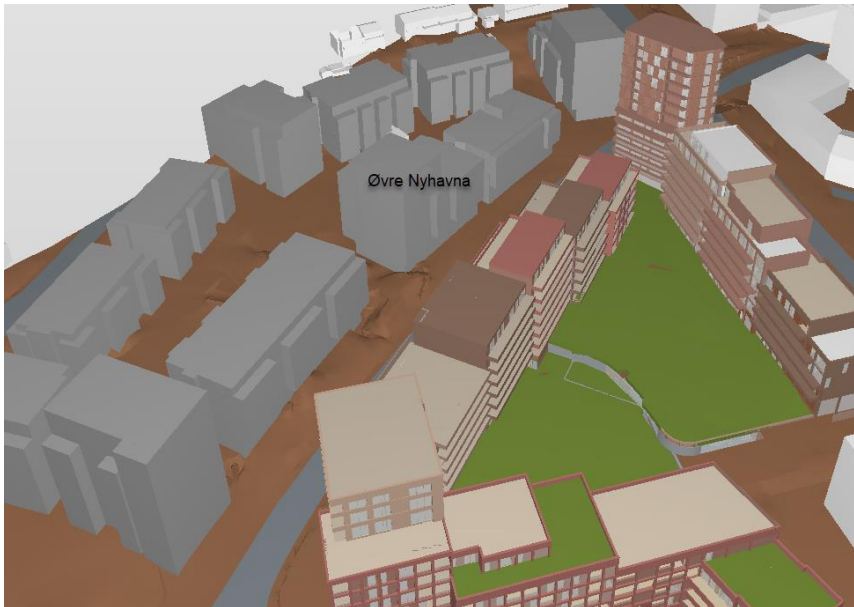
Dette er en revidert versjon av tidligere notat, hvor vurdering av næringsarealer i byggene Høyden og Varden er medtatt. Resultatene viser at Fridheimskvartalet ikke vil påvirke fremtidig møbleringsfleksibilitet i arealene.

## Om prosjektet

I forbindelse med innsendt planforslag for Fridheimskvartalet er det utarbeidet en vurdering av prosjektets påvirkning på dagslysforhold i nabobygg mot nord, Øvre Nyhavna. Fridheimskvartalet består av tre boligblokker med varierende høyder. De to byggene som påvirker dagslystilgangen i nabobyggprosjektet, er en blokk i vest i 5-11 etasjer over parkeringskjeller og et tårnbygg i øst over 13 etasjer. Prosjektets nordfasade vil gå parallelt med naboprojektets, Øvre Nyhavna, sørvendte fasade.

Øvre Nyhavna er et boligprosjekt på 18 boligblokker over 5 byggetrinn. De aktuelle områdene som blir påvirket av Fridheimskvartalet er i byggetrinn 4 og 5. Prosjektet er plassert på Nyhavna i Trondheim. Illustrasjon av prosjektet og naboer fra IFC-modell er vist i Figur 1. Dette prosjektet er i dag under bygging.

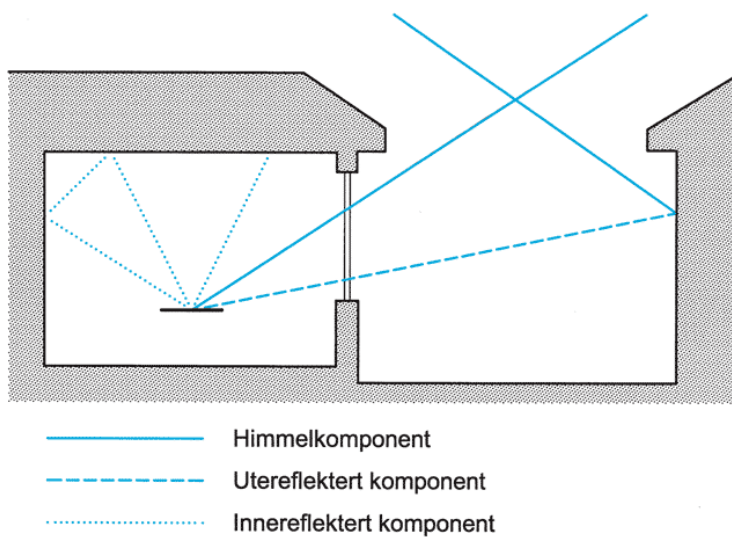
Rev.nr	Dato	Endring	EK	SK
1	18.09.2023	Inkludering av næringsarealer på Øvre Nyhavna	MJM	AM
0	01.09.2023	Første utgave	MJM	AM



Figur 1 IFC-modell av Fridheimskvartalet fra sørvest. Øvre Nyhavna illustrert i grått.

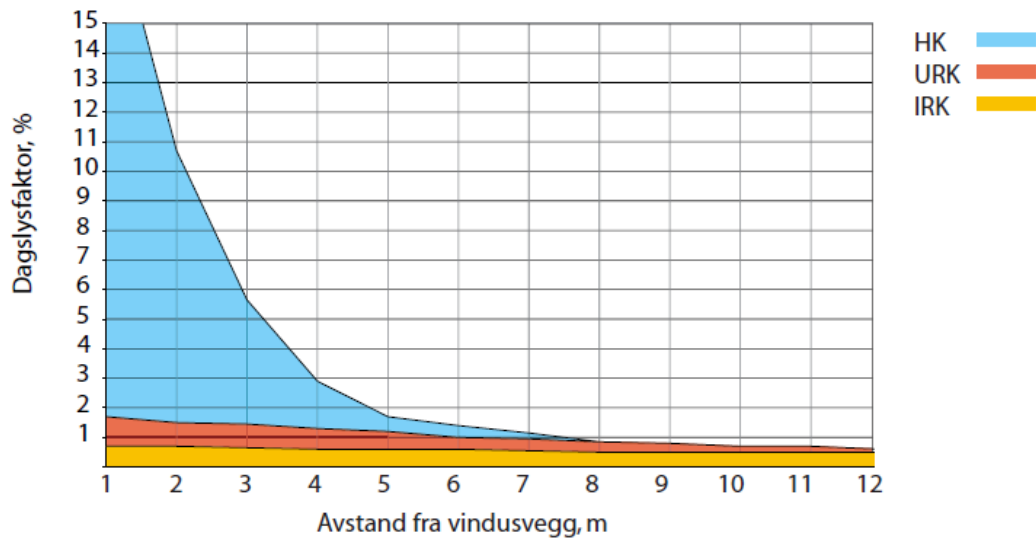
## Definisjon dagslysfaktor

Dagslysfaktoren angir forholdet mellom lysstyrken inne og ute. Dagslysfaktoren vil være uavhengig av himmelretning og tid på døgnet, da man beregner med en standardisert overskyet himmel (CIE). Dagslysfaktoren beregnes normalt for et plan 0,8 m over golvet, noe som tilsvarer normal arbeidshøyde, se Figur 2.



Figur 2 Dagslysfaktorens komponenter. Kilde: Byggetaljer 421.626.

Som Figur 2 viser så består dagslysfaktoren av tre komponenter. Figur 3 viser eksempel på fordelingen av dagslysfaktor innover i et rom. Himmelkomponenten (HK) er den desidert viktigste komponenten og oppnås ved «å kunne se himmelen fra punktene i rommet».



Figur 3 Eksempel på fordeling av dagslysfaktor innover et rom. Kilde: Lyskultur 1A Lysboken fig.6.6.

## Krav

### Forskriftskrav – TEK17

Byggeteknisk forskrift til plan- og bygningsloven (TEK17) stiller i § 13-7 krav om tilfredsstillende tilgang på dagslys for rom for varig opphold. § 1-3 ledd I definerer rom for varig opphold: (...) rom for varig opphold i boenhet er stue og tilsvarende rom, kjøkken og soverom.

### Preaksepterte ytelser

Ifølge Veiledningen til TEK17 §13-7 ledd 2 kan krav til dagslys verifiseres ved beregninger som viser at gjennomsnittlig dagslysfaktor i rommet er på minimum 2,0 %. Samsvar av gjennomsnittlig dagslysfaktor dokumenteres med beregninger av mest kritiske rom i forhold til dagslysforhold. Beregninger utføres med simuleringsverktøy validert etter CIE 171:2006 og forutsetninger gitt i NS-EN 12464-1:2011 kapittel 4.4.

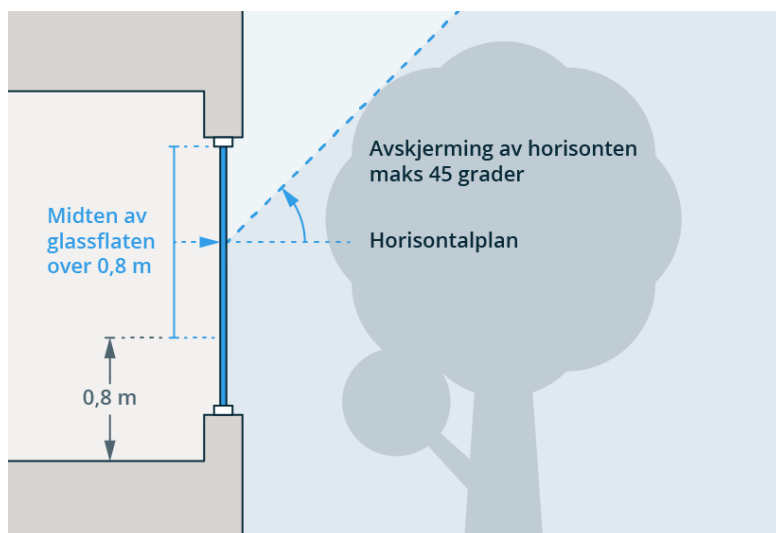
For rom i boenhet kan også «forenklet arealmetode» benyttes med formelen  $A_g \geq 0,07 \cdot A_{BRA} / LT$

$A_g$  = glassarealet mot det fri som er plassert minimum 0,8 m over rommets gulv og som ikke er i lysgrav.

$A_{BRA}$  = rommets bruksareal, inkludert areal under overliggende balkong eller andre lignende utkragede bygningsdeler i rommets bredde utenfor vindusfasaden.

LT = glassets lystransmisjon

Metoden forutsetter at det ikke er noe som skjermer sikten til horisonten i en vinkel på mer enn 45 grader målt fra horisontalplanet. Se Figur 4.



Figur 4 Avskjerming av dagslys på grunn av terreng, andre bygninger og lignende. Kilde: DiBK

Noen av vinduene i lavere plan i prosjektet Øvre Nyhavna får over 45 grader skjerming i horisont ved tenkte høyder for Fridheimskvartalet. Det er først gjort en vurdering av reell skjerming med bruk av VSC (vertikal himmelkomponent), for så å omgjøre VSC til skjermingsvinkel vinkelrett ut fra fasadene. Det er videre utledet en formel som angir hvor mye økt godkjent glassareal,  $A_g$ , rommet trenger for å kompensere for skjerming over 45 grader.

## Kontroll oppfyllelse av krav til dagslys

Underkapitlene presenterer utvalgte utsatte rom, forutsetninger og resultater for vurderingen. Det er brukt utvidet analyse for å vurdere utvalgte rom, som får en skjermingsvinkel over den tillatte skjermingsvinkelen (> 45°) i preakseptert ytelse 1b i TEK17 §13-7 (2). Analysen vurderer hvor mye større godkjent glassareal et rom må ha for å kompensere for noe økt skjerming enn det preakseptert ytelse har forutsatt.

## Analyse – skjermingsvinkel og tilgang på dagslys

TEK17 §2-2 *Dokumentasjon* andre ledd angir at oppfyllelse av funksjonskrav i forskriften dokumenteres enten

- a) ved bruk av preaksepterte ytelse, eller
- b) ved analyse som viser at ytelsene oppfyller funksjonskravet i forskriften.

Videre angir veiledningen at man kan velge mellom preaksepterte ytelse der det finnes flere preaksepterte ytelse for å innfri funksjonskrav eller benytte analyse, men at dokumentasjon skal vise hva man har lagt til grunn og hvor. *Dersom det er valgt å fravike en eller flere av de preaksepterte ytelsene, må det gjøres en analyse. Analysen skal dokumentere at de alternative ytelsene som er valgt er likeverdige med de preaksepterte. Det vil si at de alternative ytelsene samlet sett må gi minst samme kvalitet og sikkerhet som om de preaksepterte ytelsene var fulgt.*

*Omfanget av analysen er avhengig av hvor omfattende fravik som er gjort fra de preaksepterte ytelsene. Det skal uansett gjøres en vurdering av hvilke konsekvenser fraviket eller fravikene får for de berørte kravområdene.*

Tredje ledd angir videre: *Dersom oppfyllelse av funksjonskravene i forskriften dokumenteres ved analyse, skal det påvises at den anvendte analysemetoden er egnet til og gyldig for formålet. Forutsetningene som legges til grunn skal være beskrevet og begrunnet. Analysen skal angi nødvendige sikkerhetsmarginer.*

*Dersom det finnes alternative ytelse som er dokumentert å være likeverdige med de preaksepterte kan analysen være enkel. Det vil da være tilstrekkelig å henvise til kilden. Henvisningen må være så konkret at den er mulig å etterprøve. Dokumenterte alternative ytelse kan for eksempel finnes i norske standarder, anvisninger fra SINTEF Byggforsk eller annen anerkjent litteratur.*

## Sammenheng mellom skjermingsvinkel og tilgang på dagslys

De preaksepterte ytelsene til dagslys stammer opprinnelig fra Storbritannia, ref. [SINTEF Byggforsk sin grunnlagsrapport før fastsetting av nye dagslyskrav i TEK17](#). Ifølge den britiske standarden for beregning av dagslys BS 8206-2:2008 «Lighting for buildings. Code of practice for daylighting» og BR209 «Site layout planning for daylight and sunlight – A guide to Good Practice», Appendix C, kan gjennomsnittlig dagslysfaktor beregnes med følgende formel:

$$ADF = \frac{T M A_w \theta}{A (1 - R^2)} \%$$

Der:  $ADF$  = gjennomsnittlig dagslysfaktor

$T$  = lystransmisjon

$M$  = korreksjonsfaktor for forurensning (benyttes ikke i Norge)

$A_w$  = Glassareal. Tilsvarende  $A_g$  i preakseptert ytelse 1B)

$\theta$  = Vinkel av synlig himmel, dvs.  $90^\circ$  – skjermingsvinkel

$A$  = areal av rommets overflater

$R$  = gjennomsnittlig refleksjonsfaktorer i rommet

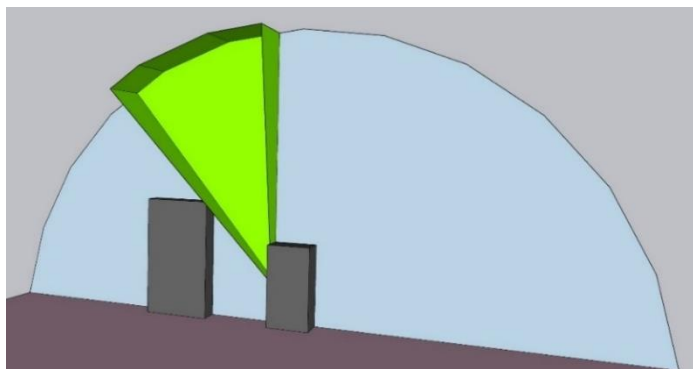
Ved å benytte seg av denne formelen legger man seg på et konservativt nivå ift. forenklet arealmetode. I modellene som benyttes i simuleringsprogrammene for daglys (CIE overcast sky) regner man med at lys fra en overskyet himmel er 3 ganger sterkere når det kommer rett oven ifra ( $90^\circ$ ), enn fra horisonten ( $0^\circ$ )<sup>1</sup>. Formelen som benyttes her regner belyningsstyrken fra alle vinkler likt og gir dermed et større tap av daglys når skjermingen økes enn det som er realistisk.

## Vinkel av synlig himmel ved bruk av VSC

«Vertical sky component» (VSC) er snittet av illuminans fra CIE overskyet himmel i prosent (den samme himmelmodellen som brukes ved beregning av dagslysfaktor) som en beregningsflate kan se av himmellegemet. VSC kan maksimalt være ca. 40 % og inneholder ikke reflektert lys fra verken bakken eller andre bygg/overflater. Balkonger, karmdybde, brystning og utstikkende bygningselementer reduserer VSC. I Figur 5 illustreres et eksempel av en flates VSC i tre dimensjoner, og andelen av himmelmodellen som treffer et beregningspunkt.

Ved bruk av dataanalyse kalkuleres VSC, som omgjøres til en gjennomsnittlig horisontal hindringsvinkel (skjermingsvinkel)  $\theta$  for det effektive glassarealet  $A_g$ <sup>2</sup>.

Ettersom VSC hensyntar balkongens skjerming for vindu og øker skjermingsvinkel er balkongareal ikke medregnet i BRA, slik preakseptert ytelse «forenklet arealmetode» egentlig angir.



Figur 5 Illustrasjon av Vertical sky component (VSC)

<sup>1</sup> <http://mathinfo.univ-reims.fr/IMG/pdf/other2.pdf>

<sup>2</sup> BR209 – Site layout planning for daylight and sunlight. A guide to good practice- Second edition. Table C1. Values of angle  $\theta$  for various obstruction angles and CSCs

## Formel for nødvendig glassareal ved skjerming over 45°

I dette tilfelle skal man sammenligne to like rom der de eneste forskjellene er glassareal og skjermingsvinkel. Referanse skjerming og glassareal er 45° og formel for minimum glassareal iht. forenklet arealmetode. Siden man skal finne nødvendig glassareal som gir samme dagslysfaktor ved skjermingsvinkel  $x$  ( $ADF_x$ ) og 45° skjerming ( $ADF_{45^\circ}$ ), kan formelen for dagslys skrives om slik:

$$(1) ADF_{45^\circ} = ADF_x$$

$$(2) \frac{T M A_{W45^\circ} 45^\circ}{A (1 - R^2)} = \frac{T M A_{Wx} (90^\circ - x)}{A (1 - R^2)}$$

$$(3) A_{W45^\circ} * 45^\circ = A_{Wx} * (90^\circ - x)$$

$$(4) A_{Wx} = A_{W45^\circ} * \frac{45^\circ}{(90^\circ - x)}$$

Dette betyr med andre ord at ved bruk av preakseptert ytelse 1B der skjerming i horisonten er  $x$  grader (og større enn 45°), må kravet til glassareal økes med en faktor lik  $45^\circ / (90^\circ - x)$ . Justert krav til glassareal kan følgelig uttrykkes slik:

$$A_{gx} \geq \frac{0,07 * A_{bra}}{LT} * \frac{45^\circ}{(90^\circ - x)}$$

Dette ekstra leddet, korreksjonsfaktor, er lagt til for de aktuelle rommene i samme oppstilling som øvrige rom.

## Vurderinger bolig

Det er tatt utgangspunkt i rom som får en skjermingsvinkel over 45 grader vinkelrett ut fra fasaden på naboprosjektets sørvendte fasade. Kartlegging av rom er utført av Link Arkitektur i Danmark. Rom med like eller bedre forutsetninger oppover i planene er ikke vurdert videre hvis rommet i etasjen under har tilfredsstillende dagslysforhold.

Vurderingen er basert på følgende forutsetninger:

- Lystransmisjon,  $LT = 70\%$ . Typisk forutsetning for glassets lystransmisjon, 3-lags glass.
- $Ag =$  godkjent glassareal iht. forenklet arealmetode. Dvs. ikke glass under 0,8 m over gulvnivå med. Målt fra IFC-modell.
- Plantegninger salgstegninger. Arealer er der avrundet til nærmeste 0,5 m<sup>2</sup>. Eksempler gitt under hvert bygg. Se vedlegg for samlet.
- Skjermingsvinkler og VSC er basert på beregninger av Link Arkitektur.
- Effektiv skjerming fra overheng er medtatt i VSC-beregninger, og arealet er derfor ikke inkludert i bruksareal.

Vurdering og resultatdel for hvert bygg er presentert videre i notatet per bygg ved ønskede volumer av Fridheimskvartalet. Resultatene er presentert i Tabell 1-Tabell 3. Resultater i siste kolonne  $Ag/krav$  til  $Ag$  over 100 % betyr at rommet har nok godkjent glass ift. krav.

## Bygg «Skonnert»

Bygg «Skonnert» står parallelt med tårnbygget øst i Fridheimskvartalet. Fasaden vil derfor ha en relativ høy skjermingsvinkel vinkelrett ut fra vinduet, men på grunn av tårnbyggets geometri vil den reelle skjermingen fra tårnbygget være mindre. Basert på salgstegninger er det en blanding mellom stue/kjøkken og soverom som

ligger langs den utsatte fasaden. Rommenes plassering er vist i Figur 6, hvor vurderte soverom er illustrert i rødt og stue/kjøkken i gult. Vinduene uthevet i rødt har reell skjerming over 45 grader og rommene i gult har en reell skjerming som tilsvarer under 45 grader normalt ut fra fasaden. Stue/kjøkken i plan 1 og 2 i begge hjørner har tilstrekkelig glassareal på øst- og vestfasade til å oppnå tilstrekkelig dagslysforhold uten at glassareal på utsatt fasade telles med.



Figur 6 Fasadetegning for bygg «Skonnert» påtegnet utsatte rom og etasje nr.



Figur 7 Plantegning av sørøsthjørneleilighet i plan 1. Tabell 1 Resultater bygg Skonnert

Leilighet	Rom	Rom BRA (m <sup>2</sup> )	Ag (m <sup>2</sup> )	VSC [%]	Skjermin g > 45 grader	Korreksjons -faktor	Krav til Ag (m <sup>2</sup> )	Ag/kra v til Ag
U101	Stue/kjøkken	21,4	3,9	18,0 %	40,7	1,00	2,1	183 %
*U101	Sov	9,0	1,8	13,0 %	49,7	1,12	1,0	175 %
*U101	Sov andre etasje	6,0	1,3	5,0 %	65,0	1,80	1,08	118 %

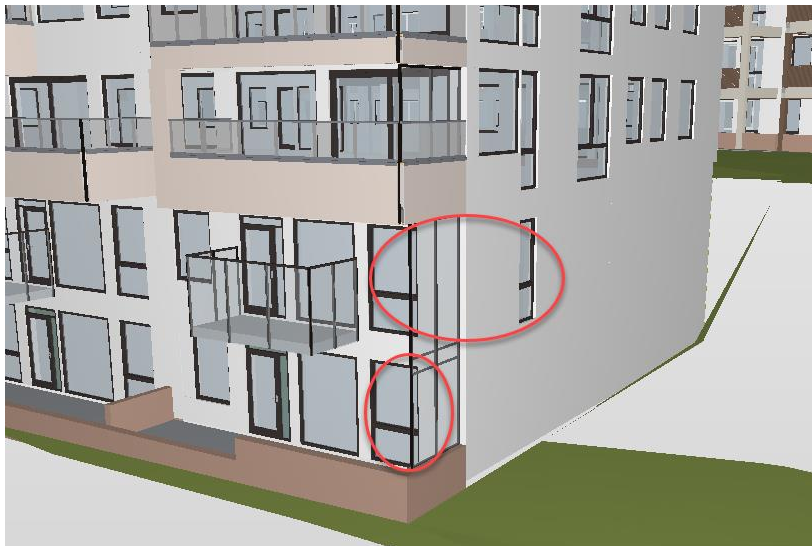
*U101	Sov andre etasje	6,0	1,3	7,0 %	61,3	1,57	0,94	136 %
*U101	Sov andre etasje	9,5	1,8	9,0 %	57,5	1,38	1,32	136 %
*U102	Stue/kjøkken	17,4	3,9	16,0 %	43,5	1,00	1,7	225 %
*U102	Sov	9,0	1,8	11,0 %	53,1	1,22	1,1	160 %
*U102	Sov	6,0	1,3	4,0 %	67,5	2,00	1,20	106 %
*U102	sov	6,0	1,3	6,0 %	63,1	1,67	1,00	127 %
*U102	sov	9,5	1,8	6,0 %	63,1	1,67	1,59	112 %
101	Stue/kjøkken	20,0	2,3		0,0	1,00	2,00	116 %
*101	Sov	8,5	1,8	7,0 %	61,3	1,57	1,33	132 %
102	Stue/kjøkken	20,0	4,3		0,0	1,00	2,00	214 %
*102	Sov	8,5	1,8	4,0 %	67,5	2,00	1,70	104 %
*201	Sov	8,5	1,8	8,0 %	59,4	1,47	1,25	141 %
202	Stue/kjøkken	31,5* *	4,3		0,0	1,00	3,15	136 %
*202	Sov	8,5	1,8	5,0 %	65,0	1,80	1,53	115 %
302	Sov	8,0	1,4	25,0 %	28,4	1,00	0,80	178 %

\*Det er brukt analyse for å beregne økt krav til glassareal.

\*\*Areal inkluderer overheng mot vest.

### Bygg «Kapteinen»

Byggets sørfasade ligger parallelt med den trappede boligblokken i midten av Fridheimskvartalet. Det vil kun oppstå skjermingsvinkel over 45 grader på Kapteinenens fasade på østenden, hvor tårnbygget skjermes vinkelrett ut fra vinduene til soverom i plan U1 og 1. Soverommet i plan U1 har ikke overliggende balkong, og har vinduet på sørfasaden har derfor bedre lystilgang enn tilsvarende rom i plan 1. Soverommet i plan 1 har et ekstra vindu i gavlvegg. Rommenes plassering er vist i Figur 8.



Figur 8 Utsatte rom i plan U1 og 1 (rød sirkel) for bygg «Kapteinen».





Figur 9 Plantegning plan 2 Kapteinen

([https://issuu.com/heimdaleiendomsmeqning/docs/ovrenyhavna\\_e6-1-05](https://issuu.com/heimdaleiendomsmeqning/docs/ovrenyhavna_e6-1-05))

Tabell 2 Resultater bygg «Kapteinen»

Leilighet	Rom	Rom BRA (m <sup>2</sup> )	Ag (m <sup>2</sup> )	VSC [%]	Skjerming > 45 grader	Korreksjonsfaktor	Krav til Ag (m <sup>2</sup> )	Ag/krav til Ag
*Plan 1	Sov	8,0	1,5	9,0 %	57,5	1,38	1,1	133 %
Plan 2	Sov	8,0	0,8	18,9 %	39,5	1,00	0,8	105 %

\* Det er brukt analyse for å beregne økt krav til glassareal.

### Bygg «Høyden»

Byggets sørfasade ligger parallelt med tårnbygget på vestdelen i Fridheimskvartalet. På grunn av tårnbyggets høyde vil det oppstå skjerming over 45 grader opp til og med plan 3. Tårnbygget står skrått mot Høyden. Beregningene av VSC viser at den reelle skjermingen på fasaden er minimal og tilsvarer en økt skjermingsvinkel på under 10 grader (VSC > 35 %). Det er tatt utgangspunkt i den nederste boligetasjen og tre rom som blir påvirket av Fridheimskvartalet. Rommenes plassering er vist i Figur 10. Øvrige rom har under 45 grader skjerming eller er godkjent med vinduer på øvrige fasader. Basert på salgstegninger er de utsatte rommene en stue/kjøkken med vinduer på sør- og vestfasade (grønn), et soverom med vindu mot sør og øst (lilla) og et soverom med inntrukken fasade under overheng (gul). Tilsvarende rom over soverom hoved (gul) i etasjene

over har et ekstra vindu på østfasaden, som vil gi tilstrekkelig dagslysforhold.



Figur 10 Utsatte rom i plan 2 for bygg «Høyden».

Tabell 3 Resultater bygg «Høyden»

Leilighet	Rom	Rom BRA (m <sup>2</sup> )	Ag (m <sup>2</sup> )	VSC [%]	Skjerming > 45 grader	Korreksjonsfaktor	Krav til Ag (m <sup>2</sup> )	Ag/krav til Ag
*103	Stue/kjøkken	28,0	9,7**		**	1,00	4,35	224 %
103	Soverom lite	8,0	1,1	36 %	9,0	1,00	0,8	140 %
*103	Soverom hoved	13,5	1,9	2 %	74,7	2,94	1,35	48 %

\* Det er brukt analyse for å beregne økt krav til glassareal.

\*\* Vindu mot vest er uskjermet, mens mot sør er det tatt hensyn til skjerming fra Fridheimskvartalet

Som Tabell 3 viser så oppnår «Soverom hoved» i utgangspunktet ikke gode nok dagslysforhold ved ønskede volumer av Fridheimskvartalet. Dette kommenteres nærmere under. De to andre rommene får tilfredsstillende dagslysforhold ved ønskede volumer for Fridheimskvartalet.

Det underkjente soverommet er et rom på 13,5 m<sup>2</sup> bruksareal med et åpent Walk-in-closet på 4,5 m<sup>2</sup> (se Figur 11). Rommet har et overhengende areal fra balkong i etasjen over på omtrentlig 5,0 m<sup>2</sup> + sideskjerming fra nabobygget i øst. På grunn av vindusplassering i innvendig hjørne under et dypt overheng vil rommet i dag ha veldig lavt dagslysinnslipp, selv om det teoretisk er godkjent etter preakseptert ytelse. Vi bemerker her at prosjektet må ha unnlatt å telle med arealet til Walk-in-closet slik preakseptert ytelse i utgangspunktet angir.

For at det underkjente soverommet skulle tilfredsstillt dagslyskravet, måtte vestenden av Fridheimskvartalet være bebygget med maksimal 3 etasjer.

Selv om TEK ikke skiller mellom dagslyskrav til forskjellige romtyper under rom for varig opphold, så vil vi anta at hovedsoverom i en 4-roms leilighet i stor grad benyttes for å sove i. Bruk av soverom som barnerom eller kontor, hvor vi mener gode dagslysforhold er viktigere, har man to andre soverom som kan benyttes til.



Figur 11 Bygg «Høyden» leilighet 103 (<https://prosjekt.hem.no/ovrenyhavna#finn-din-nye-bolig>)

## Vurdering næring

Fridheimskvartalet vil påvirke dagslystilgang i næringsarealene i byggene Varden og Høyden. Arealene er foreløpig rålokaler uten leietager, og det er derfor ikke tilgjengelig plantegninger på arealene.

I bygget Høyden er hoveddelen av glass på næringsarealet på fasaden som ikke vender mot Fridheimskvartalet, og arealene vil derfor være mindre påvirket enn næringsarealene i Varden.

Basert på tilgjengelig underlag har næringsarealene i bygget Varden svært høye vinduer med overkant på 3,7 m for hovedvinduer. Det er i tillegg et vindusbånd på 80 cm med overkant 4,9 meter over hovedvinduene. Det meste av lysinnslipp vil komme fra hovedvinduet ettersom fasaden har overliggende balkonger med 2,3 meter dybde, som skjermer mer for vindusbåndet. Næringsarealene har store solutsatte glassarealer mot sørøst, og soltilskuddet må trolig dempes med bruk av utvendig solavskjerming for at arealene skal kunne tilfredsstille kravene til termisk inn klima i TEK17. Volumene til Fridheimskvartalet vil redusere soltilskuddet til arealene og vil bidra til redusert kjølebehov, økt termisk komfort og redusere bruk/behovet for utvendig solavskjerming, som er ønskelig i for eksempel kafeer og butikker med utstillingsvinduer.

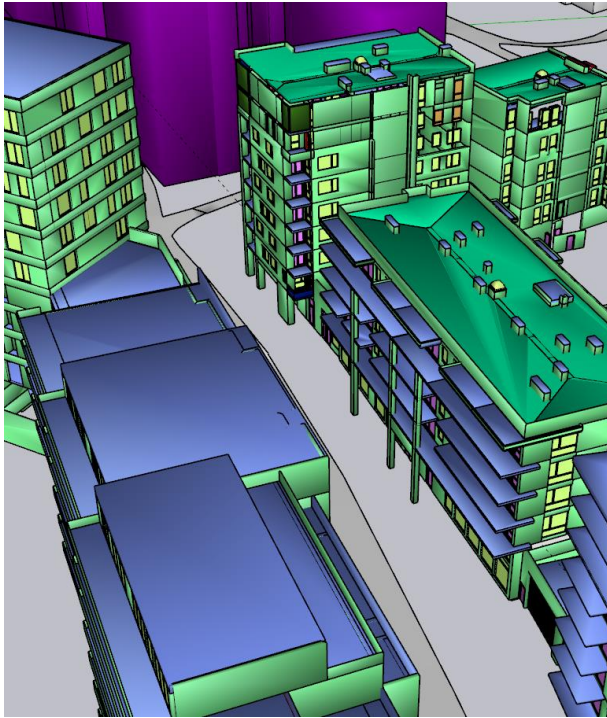


Figur 12 Forretningsarealer i plan 1 i Varden (høyre) og Høyden (venstre).

## Metode og forutsetninger

Det er gjennomført en forenklet daglyssimulering i dataprogrammet SketchUp Pro 2021 med plugin DL-Light versjon 12.0.63 for å beregne gjennomsnittlig dagslysfaktor, DFm (%), i næringsarealene i plan 1 i Varden.

På grunn av begrenset underlag er det valgt å vurdere plan 1 som et åpent lokale. Det er forutsatt 70 % i lystransmisjon på vinduer. Refleksjonsfaktor på nabobygg (Fridheimskvartalet) er satt til 20 % (standardverdi). Vurderingen tar ikke hensyn til lysinnslipp fra dører med glass.



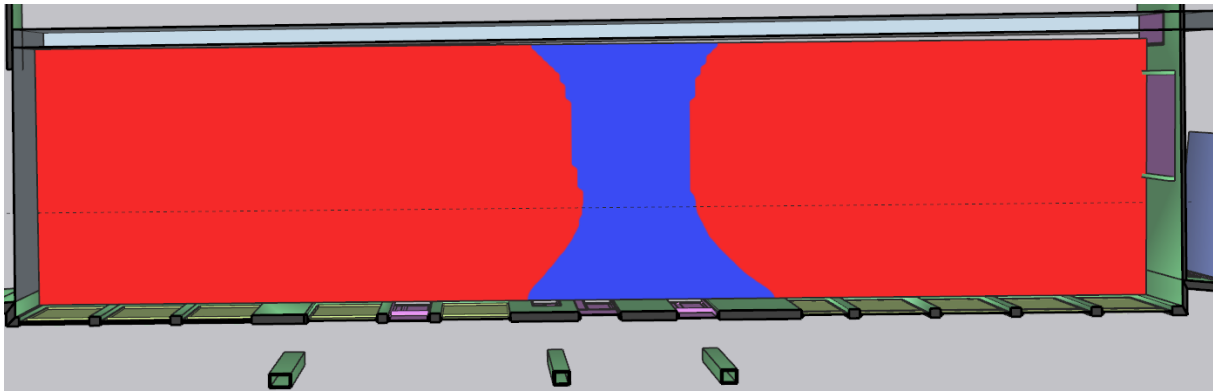
Figur 13 Utklipp av SketchUp-modell.

## Resultater

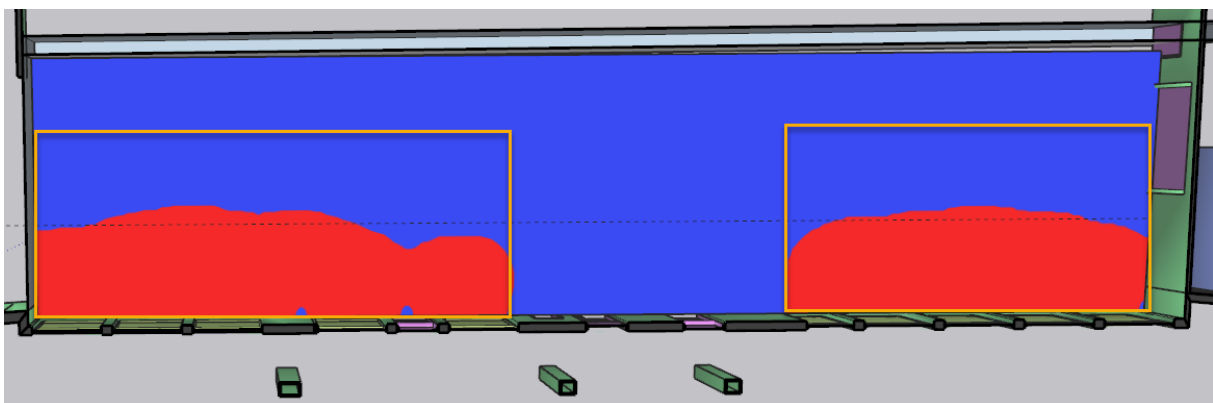
Den preaksepterte ytelsen for tilfredsstillende dagslysforhold i rom for varig opphold i næringsbygg er gjennomsnittlig dagslysfaktor  $\geq 2,0$  %. I tidligfase og i rom uten møbleringsplan kan man gjøre en vurdering av hvor dypt i sonen man kan oppnå en gjennomsnittlig dagslysfaktor over 2,0 % med å se på hvor grensen til 1,1 % dagslysfaktor går (hvor langt inn fra fasaden). Tommelfingerregel for møbleringsdybde er dobbelt så dypt inn fra fasaden som 1,1 %-grensen.

Figur 14 viser grensen for 1,1 % dagslysfaktor i et åpent rom i plan 1 på Varden uten Fridheimskvartalet. Hele det beregnet arealet vil ha en gjennomsnittlig dagslysfaktor på 3,5 % uten tilskuddet fra glassdørene. Dette vil være i et umøblert rom uten eventuelle hyller og skillevegger som potensielt vil redusere dagslysinnslipp i rommet.

Figur 15 viser grensen for 1,1 % dagslysfaktor i et åpent rom i plan 1 på Varden. Stiplet linje illustrer 3,5 meter fra innsiden av yttervegg. Resultatene viser at det vil være mulig å oppnå tilfredsstillende dagslysforhold omtrent 7 meter inn fra yttervegg (gul firkant) i næringsarealene i plan 1 i Varden ved bygging av Fridheimskvartalet. Med normal oppbygging av et næringslokale skal man fint kunne plassere kasse/disk/kafékjøkken etc. innenfor dette arealet. Lokalene kan dog være dypere og større, men det anbefales at oppholdssonen til ansatte er innenfor omtrent dette området.



Figur 14 Over 1,1 % i dagslysfaktor skravert med rødt uten Fridheimskvartalet.



Figur 15 Over 1,1 % i dagslysfaktor skravert med rødt med tenkt volum på Fridheimskvartalet. Møbleringsdybde omtrentlig skissert i gul.

## Konklusjon

Vurdering av dagslysfaktor før og etter eventuell bygging av prosjektet Fridheimskvartalet viser at alle berørte og vurderte rom for varig opphold i boligdelen, foruten om 1 soverom, fortsatt vil oppfylle funksjonskravet til dagslys i §13-7 (2), gitt de forutsetninger som er vist i dette notatet. Med berørte rom så menes rom som får over 45 grader skjerming i horisont iht. preakseptert ytelse for dagslys.

Vurderingene er gjort på bakgrunn av underlag tilgjengelig på salgstegninger og IFC-modell fra ARK og en analyse som tar høyde for at Fridheimskvartalet lager noe høyere skjerming enn det preakseptert ytelse tar utgangspunkt i. For de aktuelle rommene har vurderingene tatt høyde for dette ved å kreve høyere andel godkjent glass som kompensasjon mot nødvendig glassareal for tilfredsstillende dagslystilgang.

Det ene underkjente rommet har ved dagens situasjon allerede ikke optimale dagslysfaktor. Den aktuelle leiligheten er en 4-roms med to andre soverom som egner seg for bruk som barnerom eller kontorbruk, hvor tilgang til dagslys er viktigere.

Vurderingen av næringsarealene i bygget Varden viser at volumene til Fridheimskvartalet vil begrense møbleringsdybde i næringsarealene til omtrentlig 7 meter. Denne møbleringsdybden vil fortsatt gi mye fleksibilitet i arealene slik at man kan innrede med faste arbeidsplasser innenfor dette arealet.

Fridheimskvartalet vil også begrense soltilskudd på næringsarealene som er ekstra ønskelig i næringsarealer på bakkenivå. Uønsket høyt soltilskudd fører til termisk ubehag og overtemperatur i arealer hvor vindusarealene er så store som de er på Øvre Nyhavna, så lenge ikke solvarmen dempes ved bruk av utvendig solavskjerming eller lokalkjøling. Kaféer og butikker med utstillingsvinduer vil som regel ha fritt og uskjermet innsyn og det er derfor ikke ønskelig å ha utvendig solavskjerming på slike arealer.



## Vedlegg – Planløsninger

Påfølgende sider viser planløsninger som ligger til grunn for alle vurderinger. De er hentet fra prosjektets salgsider.



Figur 16 Skonnert plan U-01 (<https://prosjekt.hem.no/ovrenyhavna#finn-din-nye-bolig>)



Figur 17 Skonnert plan U-02 (<https://prosjekt.hem.no/ovrenyhavna#finn-din-nye-bolig>)



Figur 18 Skonnert plan 1-01 (<https://prosjekt.hem.no/ovrenyhavna#finn-din-nye-bolig>)



Figur 19 Skonnert plan 1-02 (<https://prosjekt.hem.no/ovrenyhavna#finn-din-nye-bolig>)



Figur 20 Kapteinen plan U1 E6-U-01 ([https://issuu.com/heimdaleiendomsmebling/docs/ovrenyhavna\\_e6-1-05](https://issuu.com/heimdaleiendomsmebling/docs/ovrenyhavna_e6-1-05))



Figur 21 Kapteinen plan 1 ([https://issuu.com/heimdaleiendomsmegling/docs/ovrenyhavna\\_e6-1-05](https://issuu.com/heimdaleiendomsmegling/docs/ovrenyhavna_e6-1-05))



Figur 22 Høyden plan 1 (<https://prosjekt.hem.no/ovrenyhavna#finn-din-nye-bolig>)