

Bergen kommune

HAUKELAND SKOLE

VURDERING AV DAGSLYSFORHOLD

Dokumentasjon av dagslysforhold iht. TEK17 og kriterier gitt i BREEAM NOR-manualen, Hea 01.

Dato: 26.06.2020
Versjon: 01



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Bergen kommune
Tittel på rapport:	Vurdering av dagslysforhold
Oppdragsnavn:	Haukeland skole
Oppdragsnummer:	624985-01
Utarbeidet av:	Ingvild Haktorson
Sidemannskontroll:	Kjersti Fosso
Oppdragsleder:	Olav Turøy
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Asplan Viak AS er engasjert av Bergen Kommune for å bistå med dokumentasjon av dagslysforhold for nytt tilbygg til Haukeland skole.

Denne rapporten gir en oppsummering av utførte dagslysberegninger i forprosjektfasen. Hensikten med beregningene er å kontrollere mot krav angitt i TEK17 og vurdere mulighet for oppnåelse av BREEAM-poeng i kategorien Hea 01 Visuell komfort.

Med de forutsetningen angitt i denne rapporten vil bygget oppnå kravene til dagslys angitt i TEK17 § 13-7(2). I tillegg vil bygget oppnå 1 poeng iht. kriterier gitt i BREEAM NOR-manualen Hea 01.

01	26.06.20	Vurdering av dagslys i forprosjektfase	IH	KF
VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KS

Innhold

1. INNLEDNING	4
1.1. Kort beskrivelse av prosjektet	4
1.2. Målsetning for dagslys i prosjektet	4
1.3. Gjennomsnittlig dagslysfaktor	4
1.4. BREEAM VS. TEK.....	5
2. BEREGNINGER.....	6
2.1. Metode og simuleringsprogram.....	6
2.2. Relevante rom.....	6
2.3. Overflaterreflektans, lystransmisjoner og andre forutsetninger	6
2.4. Omgivelser av betydning for dagslys	7
3. RESULTATER.....	8
3.1. Dagslysfaktor i relevante rom	8
3.2. Samlet vurdering av dagslysfaktor	10
3.3. Vurdering av jevnhet.....	11
4. KONKLUSJON	12

1. INNLEDNING

1.1. Kort beskrivelse av prosjektet

Nybygget ved Haukeland skole omfatter ca. 1200 m² oppvarmet BRA og skal oppføres på østsiden av eksisterende skolebygg. Bygget omfatter tre etasjer med en forskjøvet og utvidet 2. etasje, vist i Figur 1-1.



Figur 1-1: Illustrasjon fra ARK - Haukeland skole Tilbygg

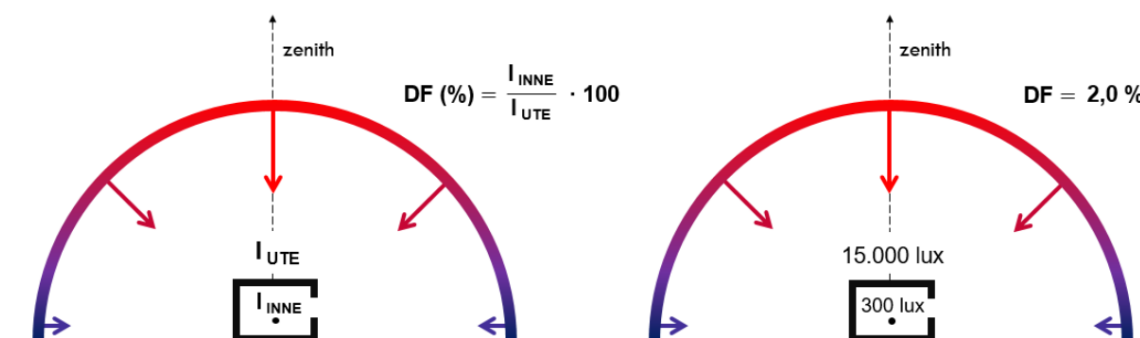
1.2. Målsetning for dagslys i prosjektet

Prosjektet skal tilfredsstillere kravet til dagslys iht. TEK17 § 13-7 (2). I tillegg skal det vurderes hvor mange BREEAM-poeng som er mulig å oppnå i emnet «Dagslys» iht. BREEAM NOR-manualen kategori Hea 01 Visuell komfort.

1.3. Gjennomsnittlig dagslysfaktor

Dagslysfaktor (DF) er en størrelse som angir forholdet mellom oppnådd belysningsstyrke fra dagslys inne og tilgjengelig belysningsstyrke ute under en standardisert fullt overskyet himmel. Den standardiserte himmelen er ca. 3 ganger lysere på toppen enn horisonten, men har lik lysfordeling om zenith (se figur 1-2). Dagslysfaktoren er derfor uavhengig av fasadens orientering.

En gjennomsnittlig dagslysfaktor på min. 2,0 % betyr at gjennomsnittet av alle målepunkter på flaten som evalueres er 2,0 % eller høyere.



Figur 1-2 Definisjon av dagslysfaktor (DF)

1.4. BREEAM VS. TEK

BREEAM stiller ikke vesentlig strengere krav til gjennomsnittlig dagslysfaktor enn hva TEK gjør. Hovedforskjellen mellom disse to målsetningene ligger derfor i det globale kriteriet.

Iht. TEK skal «rom for varig opphold» ha tilfredsstillende dagslys. Dette er et forholdsvis løst definert begrep, som i praksis ofte resulterer i at eksempelvis møterom kan utelates fra definisjonen uten ytterligere begrunnelse. Faste arbeidsplasser derimot oppfattes som en opplagt del av definisjonen, og kan ikke utelates uten videre.

I BREEAM benyttes begrepet «relevant areal», som er et forholdsvis veldefinert begrep. Dette henviser ifølge manualen til «områder i bygget der godt dagslys regnes som en fordel for byggets brukere (vanligvis områder med kontinuerlig bruk i minst 30 minutter), og enhver utelukkelse må begrunnes detaljert i sertifiseringsrapporten».

Manualen spesifiserer blant annet at følgende arealer er omfattet av definisjonen:

- Møterom
- Generelle fellesområder
- Små kontorer
- Kjøkken – og cateringsområder

Tabellen under viser en oversikt over forskjellen mellom TEK og BREEAM mht. dagslyskrav. Det er her tatt utgangspunkt i 1 poeng.

	Lokalt kriterium for tilstrekkelig dagslys	Globalt kriterium – hvor i bygningen skal kriteriet være overholdt?
TEK17	Gjennomsnittlig dagslysfaktor på min. 2,0%.	I alle rom for varig opphold.
BREEAM	1 poeng. Gjennomsnittlig dagslysfaktor på min. 2,2 %*.	I minst 80 % av relevant areal.

*Gjelder for breddegrader $\geq 60^\circ$. Bergen ligger over 60° .

2. BEREGNINGER

2.1. Metode og simuleringsprogram

For å vurdere om prosjektet ligger an til å overholde ønskede målsetninger for dagslys, er det gjort beregninger av gjennomsnittlig dagslysfaktor i utvalgte rom i ulike steder av bygningen.

Beregningene er gjort i simuleringsprogrammet IDA ICE versjon 4.9.9. Omrisset av bygningen og relevante omgivelser er modellert i tråd med gjeldende tegningsunderlag og situasjonsplan. Ulike rom er deretter satt inn og modellert med vinduer etter IFC-modell.

2.2. Relevante rom

Rom som er valgt ut for beregning er de med antatt laveste gjennomsnittlige dagslysfaktor. Det er vurdert at rommene som beregnes er representative for øvrige rom. Rom som ikke beregnes antas å ha en bedre dagslysfaktor basert på rommets størrelse og dybde, antall vinduer, vindusstørrelse og skjermende objekter.

For Haukeland skole er ikke møterom definert som «rom for varig opphold», men det skal likevel ha tilgang på dagslys.

2.3. Overflatereflektans, lystransmisjoner og andre forutsetninger

For energiytelsen er det forutsatt trelagsvinduer i fasaden. For disse vinduene er det forutsatt en lystransmisjon $LT = 65\%$. For møterom i plan 1 som har innvendige glass er det forutsatt 2-lags glass med $LT = 81\%$.

Ytterveggene er planlagt å være av massivtre. Det er beregnet med en total tykkelse 400 mm på yttervegger.

Det er benyttet følgende overflatereflektanser:

Gulv	30 %
Vegger innside	50 %
Himlinger, vinduslister og karmen	70 %
Underside bro/overgang (forutsatt lyse undersider)	50 %
Gjennomsnittlig overflatereflektans fra omkringliggende bygninger	40 %
Gjennomsnittlig overflatereflektans fra utvendig overfalte (terreng)	20%

NS-EN 12464 - anbefaling for reflektanser er; himlinger: 70-90 %, vegger: 50-80 %, gulv: 20-40%.

Alle måleflater for dagslys er plassert i en høyde på 0,8 meter over gulvflaten og dekker iht. NS-EN 12464 hele det evaluerte arealet bortsett fra en stripe på 0,5 meter langs veggen.

3. RESULTATER

3.1. Dagslysfaktor i relevante rom

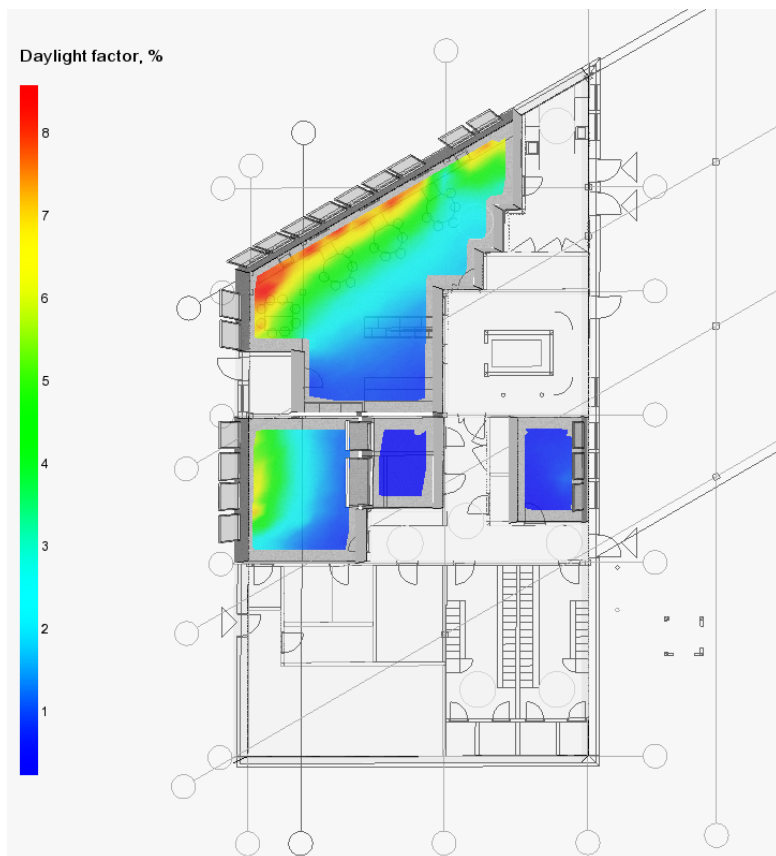
Rom som er valgt ut for beregning er de med antatt laveste gjennomsnittlig dagslysfaktor. To av grupperommene er ikke beregnet, da det er forutsatt at disse vil ha høyere gDF sammenlignet med beregnede grupperom, basert på rommenes størrelse og dybde.

For vurdering mot TEK17 er ikke møterom inkludert som «rom for varig opphold».

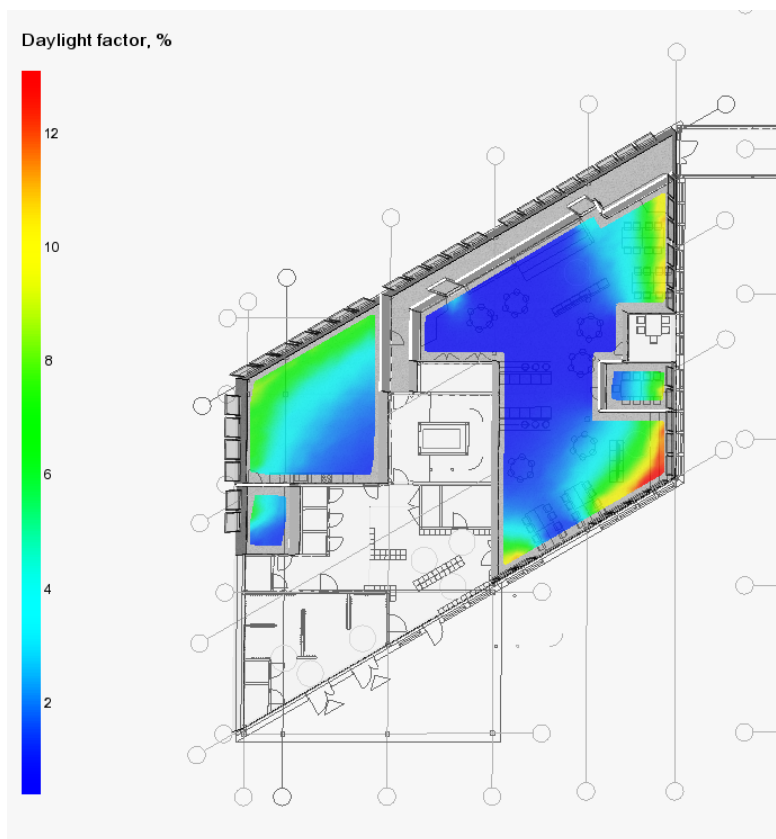
Tabell 3-1 viser en oversikt over gjennomsnittlig dagslysfaktor for simulerte rom, i tillegg til en vurdering mot TEK17 og BREEAM.

Tabell 3-1: Gjennomsnittlig dagslysfaktor for simulerte rom.

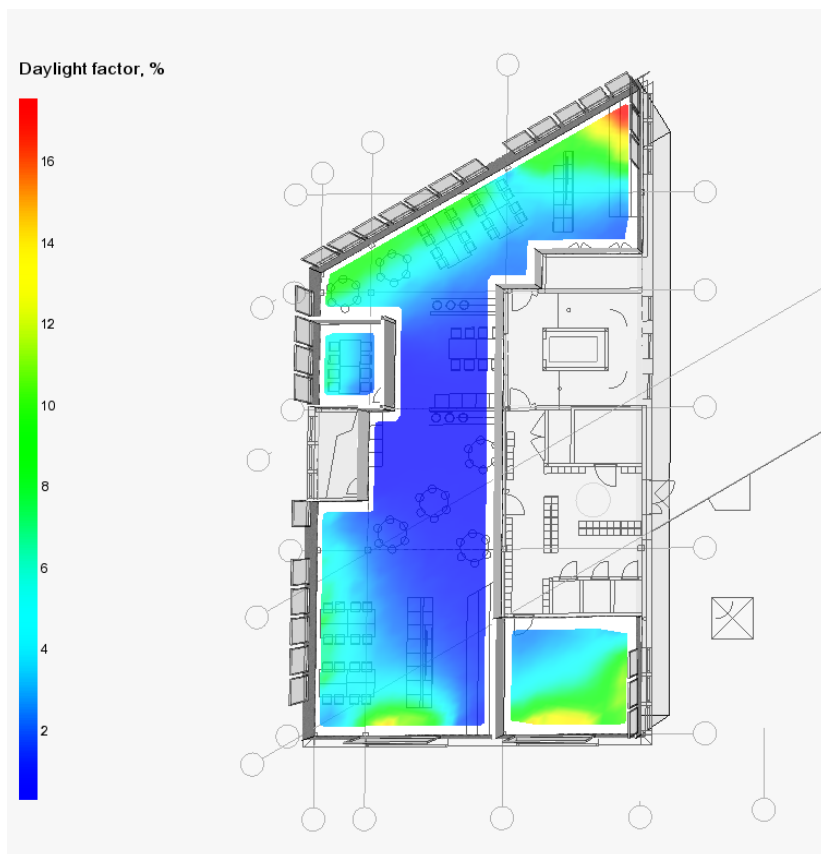
Plan	Nummer	Sone	Areal [m ²]	Dagslysresultater og vurdering		
				gDF [%]	TEK17	BREEAM
1	-	Møterom	11,3	0,30	-	Ikke OK
1	-	Personal arb.pl.	31,6	2,59	OK	OK
1	-	Møterom	13,1	0,67	-	Ikke OK
1	-	Forskerrom	80,5	3,93	OK	OK
2	-	Personal arb.pl. SFO	12,2	2,85	OK	OK
2	-	SFO	68,2	3,96	OK	OK
2	-	Hjemmeområde 1. trinn	199,2	2,57	OK	OK
2	-	Grupperom	11,0	4,34	OK	OK
2	-	Grupperom	7,4	Ikke beregnet	OK	OK
3	-	Hjemmeområde 2. trinn	223,7	3,36	OK	OK
3	-	Personal arb.pl.	30,9	6,75	OK	OK
3	-	Grupperom	11,7	3,95	OK	OK
3	-	Grupperom	8,2	Ikke beregnet	OK	OK



Figur 3-1: Gjennomsnittlig dagslysfaktor plan 1, illustrasjon fra IDA ICE.



Figur 3-2: Gjennomsnittlig dagslysfaktor plan 2, illustrasjon fra IDA ICE.



Figur 3: Gjennomsnittlig dagslysfaktor plan 3, illustrasjon fra IDA ICE.

3.2. Samlet vurdering av dagslysfaktor

Totalt relevant areal er 709 m². Totalt areal som ikke tilfredstiller kriteriet for BREEAM på 2,2 % gjennomsnittlig dagslysfaktor er 24,4 m². Dette utgjør 3,4 % av det totale arealet. Det vil si at 96,6 % av arealet oppnår en gjennomsnittlig dagslysfaktor på 2,2 % eller bedre.

Kriteriet for å oppnå 1 BREEAM-poeng for dagslys på Hea 01 er at 80 % av relevant areal oppnår $\geq 2,2$ % gDF og dette er dermed tilfredsstilt.

3.3. Vurdering av jevnhet

Iht. BREEAM NOR-manualen kan det oppnås 2 poeng for næringsbygg dersom tilgangen på dagslys prosjekteres i samsvar med gjennomsnittlig dagslysfaktor **OG** jevnhet.

For dagslys i et område er jevnhet (uniformity) forholdet mellom minimum dagslysfaktor og gjennomsnittlig dagslysfaktor.

Næringsbygg skal ha en jevnhet på minst 0,3 eller en minste dagslysfaktor på 0,3 ganger kravet til gjennomsnittlig dagslysfaktor, dvs. minste dagslysfaktor på 0,66 %.

Tabell 3-2: Vurdering av jevnhet

Plan	Nummer	Sone	Areal [m ²]	Jevnhet (uniformity)		
				Min. DF [%]	gDF [%]	minDF/gDF
1	-	Møterom	11,3	0,36	0,30	1,2
1	-	Personal arb.pl.	31,6	0,82	2,59	0,31
1	-	Møterom	13,1	0,23	0,67	0,34
1	-	Forskerrom	80,5	0,84	3,93	0,21
2	-	Personal arb.pl. SFO	12,2	1,15	2,85	0,40
2	-	SFO	68,2	1,22	3,96	0,31
2	-	Hjemmeområde 1. trinn	199,2	0,39	2,57	0,15
2	-	Grupperom	11,0	1,56	4,34	0,36
2	-	Grupperom	7,4		Ikke beregnet	
3	-	Hjemmeområde 2. trinn	223,7	0,30	3,36	0,08
3	-	Personal arb.pl.	30,9	2,57	6,75	0,38
3	-	Grupperom	11,7	1,92	3,95	0,48
3	-	Grupperom	8,2		Ikke beregnet	

Det kan ikke oppnås 2 poeng på BREEAM i emnet «Dagslys» fordi kriteriet til jevnhet ikke er oppfylt. Flere av rommene for varig opphold har jevnhet under 0,30 og en minste dagslysfaktor lavere enn 0,66%.

4. KONKLUSJON

Med forutsetninger angitt i denne rapporten og gjeldende underlag vil Haukeland skole tilfredsstillende kravet til dagslys gitt i TEK17 § 13-7 (2).

I tillegg oppnås det **1 BREEAM-poeng** i emnet «dagslys» i Hea 01.

For rom som oppnår dagslysfaktor med lav margin bør valg av overflater vurderes iht. forutsetninger satt for overflaterreflektans. LT-verdier på vinduer må også være minimum det som er forutsatt her.

Rom som oppfyller kravet med lavest margin:

- Personal. arb plass i plan 1.

Møterom som i dette prosjektet ikke er definert som «rom for varig opphold», bør oppnå minst gjennomsnittlig dagslysfaktor som angitt i Tabell 3-1.