



Ratio arkitekter as
MOE A/S
Erichsen & Horgen as
Ing Per Rasmussen as
Ark Kristine Jensens Tegnestue A/S

STATSBYGG
NOTAT 1004501
LIVSVITENSKAPSBYGGET

1004501 UiO Livsvitenskapsbygget H003

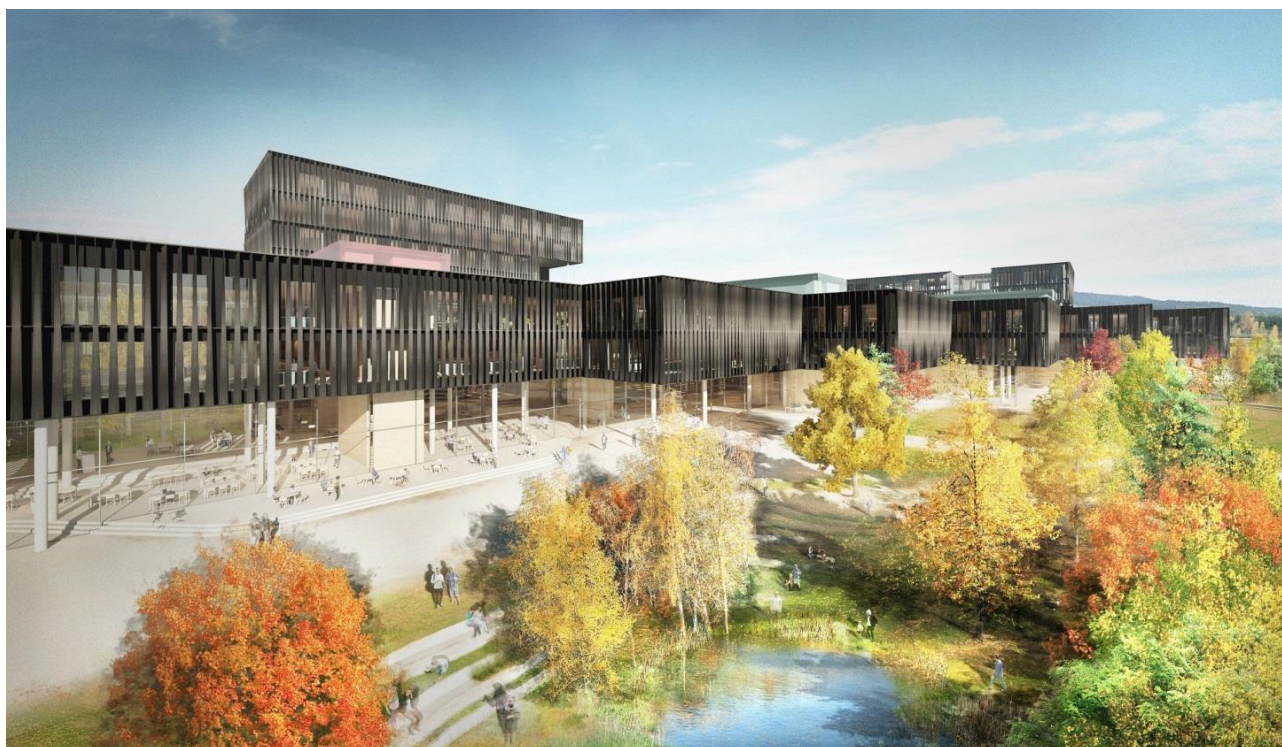
DOK.NR. NO-RIE-49-102

Forprosjekt

Dato: 15.04.2016

Rev./status:04

1004501 UiO Livsvitenskapsbygget *BREEAM notat*



| | | | | | |
|------|---|------------|----------------|---------------------------|--------------|
| 04 | Forprosjekt | 15.04.2016 | ELI | TIL | TIL |
| 03 | Intern | 02.04.2016 | ELI | TIL | TIL |
| 02 | TFK | 13.03.2016 | ELI | TIL | TIL |
| 01 | IDK | 11.13.2016 | ELI | TIL | TIL |
| Rev. | Beskrivelse | Rev. dato | Utarbeidet av: | Kontrollert av: | Godkjent av: |
| PGL | Ratio Arkitekter as | | RIBr | Erichsen & Horgen as | |
| ARK | Ratio Arkitekter as / CUBO AS | | RIBfy | Erichsen & Horgen as | |
| IARK | Ratio Arkitekter as | | RIAKu | Brekke & Strand as | |
| RIB | MOE AS / Høyer Finseth as | | RIG | MOE AS / Grunn Teknisk as | |
| RIV | Erichsen & Horgen as | | RIEn | Erichsen & Horgen as | |
| RIE | Ing. Per Rasmussen as | | Breem AP | Erichsen & Horgen as | |
| LARK | Ark Kristine Jensens Tegnestue AS Bjørbeek & Lindheim AS | | BIM | SWECO BIM-lab | |



INNHold

| | | |
|----------|---------------------------------------|----------|
| 0 | FORMÅL | 3 |
| 1 | BAKGRUNN | 3 |
| 2 | KONKLUSJON | 3 |
| 3 | EMNE OG VEDLEGGSOVERSIKT | 4 |



0 FORMÅL

Notatet har som formål å gi en samlet oversikt over RIEs aksjoner relatert til BREEAM-NOR sertifiseringen av prosjektet.

1 BAKGRUNN

Notatet utarbeides for å ha en samlet oversikt over BREEAM relatert til RIE i prosjektet i forkant av neste fase.

2 KONKLUSJON

Alle poeng som ble identifisert i pre-analyse oppnås.

Alle skjemaer er fylt ut av RIE og lagt over til PGs BREEAM AP.



3 EMNE OG VEDLEGGSOVERSIKT

| Emne | Status/dokumentasjon | Vedlegg/ dok nr |
|--|---|---|
| RIE hovedansvarlig | | |
| MAN 13.8 Sikkerhet | Se 3 vedlegg | MAN13.8_00_... MAN13.8_01_... Revisjon Man 13.8 |
| HEA 4 Høyfrekvent belysning | Se 2 vedlegg | HEA4_00... Revisjon Hea 4 |
| HEA 5 – Interne og eksterne lysnivåer | Se 2 vedlegg | HEA5_00_... Revisjon Hea 5 |
| HEA 6 – Lyssoner og lysstyring | Se 4 vedlegg | HEA6_00_... HEA6_01_... HEA6_02_... Revisjon Hea 6 |
| ENE 4 – Utebelysning | Se 4 vedlegg | ENE4_00_... ENE4_01_... (POL7_02_...) Revisjon Ene 4 |
| ENE 8 – Heiser | Se 2 vedlegg | ENE8_00_... Revisjon Ene 8 |
| POL 7 – Begrense lysforurensning om natten | Se 4 vedlegg | POL7_00_... (ENE4_01_...) POL7_02_... Revisjon Pol 7 |
| RIE delansvarlig | | |
| MAN 1 Teknisk driftsstart | Krever ikke dokumentasjon fra RIE i denne fase | |
| MAN 4 Brukerveileder | Krever ikke dokumentasjon fra RIE i denne fase | |
| HEA 1 – Dagslys | Krever ikke dokumentasjon fra RIE i denne fase | |
| HEA 3 – Blendingskontroll | Krever ikke egen dokumentasjon fra RIE i denne fase, se vedlegg | HEA3_00_... |
| HEA 10 – Termisk komfort | Krever ikke dokumentasjon fra RIE i denne fase | |
| HEA 13 – Akustisk ytelse | Krever ikke dokumentasjon fra RIE i denne fase | |
| ENE 1 – Energieffektivitet | Krever ikke dokumentasjon fra RIE i denne fase | |
| ENE 2 – Delmåling av betydelig energibruk | Se 2 vedlegg | ENE2_01_... ENE2_03_... |
| ENE 3 – Delmåling av areal | Se vedlegg | ENE3_0x_... |
| ENE 20 - Energieffektive IT-løsninger | IT-rack vannkjøles, se vedlegg | ENE20_0x_... |
| TRA 3 – Alternative transportformer | Se vedlegg | TRA3_04_... |
| TRA 4 - Sikkerhet for gående og syklister | Se vedlegg | TRA4_02_... |
| TRA 7 | Krever ikke dokumentasjon fra RIE i denne fase | |
| WAT 4 - Avstenging av sanitær tilførsel | Se vedlegg | WAT4_03_... |
| Historikk | | |
| Breeam notat skisseprosjekt | Se vedlegg | NO-RIE-49-02 |



VEV
Livsvitenskapsbygget
- plan og designfase

Skjema for dokumentasjon av BREEAM-NOR emner

MAN13.8

| | |
|--------------------------|---|
| Emne: | MAN 13.8 – Sikkerhet |
| Dato: | 01.03.2016 |
| Revisjon: | 00 |
| Ansvarlig fag: | RIE |
| Ansvarlig person: | Tor-Inge Larsen |
| | Kontrollerende: Per Harald Rasmussen |
| | Fagressurser: Jesper Orbansen og Kristian Bergman |

| | | | |
|--------------------------|--------|-----------------------|---|
| Poeng Preanalyse: | 1 av 1 | Poeng oppnådd: | 1 |
|--------------------------|--------|-----------------------|---|

Beskrivelse (beskriv hvordan kravet er oppfylt, inkl. hvordan vedlegg dokumenterer at kravet er oppfylt):

Mål:

Å gjenkjenne og fremme effektive tiltak som bedrer sikkerheten og forebygger kriminalitet ved utforming av bygget.

Følgende demonstrerer samsvar:

Ett poeng er tilgjengelig dersom det dokumenteres samsvar med følgende:

1. Prosjekteringsteamet har konsultert spesialkompetanse innen sikkerhet, så som politi, sikkerhetskonsulent og/eller kommunens SLT-koordinator (samordning av lokale rus og kriminalitetsforebyggende tiltak), og anbefalingene er tatt til følge. (Politi konsultere direkte kun i tilknytning til utdanningsbygg)
2. Konsultasjonen fant sted før eller i forbindelse med relevant prosjektering.
3. Anbefalingene er innarbeidet i utformingen av det ferdige bygget.

Oversikt over nødvendig dokumentasjon

| Krav | Design- og prosjekteringsfasen | Etter oppføringen |
|---------------------|--|--------------------|
| Første poeng | | |
| 1, 2 | Kopier av korrespondanse med sikkerhetsrådgiver, eller en kopi av den rådgivende rapporten, som viser: - Omfanget av konsulentenes bidrag | Ingen tilleggskrav |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | <p>Tegninger som viser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hvordan anbefalingene fra sikkerhetsrådgiver har blitt innarbeidet. <p>ELLER</p> <p>Dersom anbefalingene ennå ikke er innarbeidet på tidspunktet for vurderingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gjenpart av relevant spesifikasjon (kravspesifikasjoner ...), som bekrefter at anbefalingene fra sikkerhetsrådgiver(ene) vil bli innarbeidet. | <p>Følgende skal dokumenteres:</p> <p>Inspeksjonsrapporten fra revisor, med tilhørende fotografiske bevis for at bygningen er i samsvar med anbefalingene fra sikkerhetsrådgiver(ne)</p> <p>ELLER</p> <p>Korrespondanse fra sikkerhetsrådgiver som bekrefter at bygningen er i samsvar med anbefalingene.</p> |
|---|---|---|

Følgende demonstrerer samsvar:

Vurdering:

UiO etablerte høsten 2015 en ny beredskaps avdeling. Denne har fått som oppgave å etablere en ny sikkerhetspolicy. Dette arbeidet vil ikke bli slutført innenfor dette forprosjektet, men vil trolig være klart til detaljprosjekt. (Iht. signaler gitt i møter med UiO). Det er derfor gjennomført avklaringsmøter med UiO, hvor de har kommet med innspill på soneplaner og deltatt i ROS-analyse med PG. Det har i tillegg blitt gjennomført møter med UiO representanter for brukergrupper. Dette underlaget danner grunnlag for innledende sikringsanalyse. Dette betyr i praksis at fremgangsmåten for denne prosessen avviker noe fra skissert fremgangsmåte i NS 5814, NS 5830 NS 5831 og NS5832. RIE som sikkerhetsrådgiver vurderer dette som hensiktsmessig å gjennomføre analysen med bakgrunn i foreliggende dokumentasjon. Det vil være naturlig å gjennomføre en revisjon av innledende sikringsanalyse for forprosjektet når revidert sikkerhetspolicy fra UiO foreligger.

Samsvar:

1. Ingeniør Per Rasmussen AS har vært ansvarlig sikkerhetskonsulent for prosjektet. Underrådgiver MOE AS har også bistått med spesialkompetanse på enkelt områder. UiO ved sikkerhetsansvarlig og nyetablert beredskapsgruppe har bistått med avklaringer. Det har ikke vært gjennomført en dialog med politi i denne fase som følge av at UiO har en løpende dialog med politiet i forbindelse med andre aktiviteter som UiO har (undervisning og museumsvirksomhet). Det anses mest konstruktivt å gjøre denne dialogen når revidert sikkerhetspolicy foreligger.

Følgende korrespondanse har dannet grunnlag for arbeidet i forprosjekt:

- Info om sikringsstrategi for livsvitenskapsbygget. Utarbeidet av UiO Eiendomsavdelingen 08.12.2015 med tilhørende soneplaner.
- ROS-analyse Security, datert 30.11.2015
- Sikringsstrategi for livsvitenskapsbygget, datert 28 januar 2016
- Sikringshåndboka og sikringsklasser, datert 28 januar 2016
- Referat fra møte Sikkerhetstiltak i LVB, datert 15 februar 2016 med presentasjon av alternative sone planer fra PG.
- Innledende sikringsanalyse for forprosjekt, datert **ikke ferdigstilt (ferdig til 15.03.2016)**

Sikkerhetskonsulent kan forelegge overnevnte dokumenter for Bream AP om ønskelig, men ønsker i utgangspunktet å begrense spredningen av disse dokumentene grunnet at disse inneholder informasjon som kan skade/vanskeliggjøre sikkerhetsarbeidet til UiO om disse blir offentlig tilgjengelig. PG har blitt oppfordret av UiO til ikke å spre disse dokumentene flere steder

enn høyst nødvendig. Det er ikke ønskelig at disse dokumenter blir liggende åpent tilgjengelig på prosjekthotell ol.

2. Konsultasjoner har funnet sted i forbindelse med relevant prosjektering. Se datering av dokumenter over.
3. RIE bekrefter at de vil implementert relevante spesifikasjoner som i gitt underlag, samt at det vedlegges gjenpart av relevant bekreftelse på at ARK og LARK vil bli innarbeidet spesifikasjon og kravspesifikasjoner fra sikkerhetsrådgiver.

| Vedlegg: | Dokumentnavn: | Beskrivelse/innhold: |
|----------|---------------|---|
| 01 | MAN13.8_01 | Bekreftelse fra ARK og LARK om at anbefalinger fra sikkerhetskonsulenten vil bli innarbeidet i innen- og utendørsplaner i prosjektet. |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Dato: 01.03.2016

Produsert av (signatur): _____
Tor-Inge Larsen

Oslo, 01.03.2016

1004501 UiO Livsvitenskapsbygget

Livsvitenskapsbygget skal prosjekteres og sertifiseres som Breeam-excellent. Dette vedlegget gjelder som dokumentasjon av Breeam NOR MAN13.8 Sikkerhet i forprosjektfasen.

Som sikkerhetskonsulent gjennomfører RIE en sikkerhetsanalyse i løpet av forprosjektet som dokumenteres i eget notat: NO-RIE-54-101.

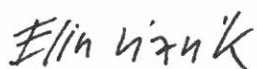
Dette vedlegget bekrefter at anbefalingene fra denne sikkerhetsanalysen vil bli innarbeidet i utforming av innen- og utendørsarealer i prosjektet.

På vegne av ARK:



Ratio arkitekter as

På vegne av LARK:



Ark Kristine Jensens Tegnastue A/S

| Management |
|----------------------------|
| Man 13.8 – Security |

| Minimum BREEAM-NOR Standards | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|----|---|---|
| Rating Level | P | G | VG | E | O |
| Min. credits to achieve rating | - | - | - | - | - |

Aim

To recognise and encourage effective measures to improve safety and prevent crime through the design of the building.

Schedule of Evidence

| Credit achieved? (For full explanation, please refer to Validation Statement) | Yes |
|---|------------|
| <p><i>Design Stage</i> <i>MAN13.8_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-sign.pdf</i> <i>Appendix</i> <i>MAN13.8_01_vedlegg-sign.pdf, RATIO Arkitekter as and Ark Kristine Jensens Tegnestue AS, 01.03.2016</i></p> <p><i>Man13.8_02_tilleggsinformasjonCV - Tor-Inge Larsen 2016.pdf, Ingeniør Per Rasmussen AS, 2015</i></p> | Yes |

Validation Statement

1. The Design team includes a specialist in security. RIE, Ingeniør Per Rasmussen AS by Tor-Inge Larsen, has the role as security consultant in the design team and is consulted regarding security. The University by the security officer and newly established Emergency Unit has provided clarifications. The University maintains regular contact with the police in connection with their activity. Police will be consulted when the revised security policy is in the detail project.

Confirmation is given in "MAN13.8_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-sign.pdf" (page 2, "Vurdering" and "Samsvar").

Their recommendations are taken into account and forms the basis for work in the pilot project. The security advisor confirms the scope of their advice and involvement. Confirmation is given in "MAN13.8_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-sign.pdf" (page 2, "Samsvar")

Summary of their recommendations is given in the documents specified and listed in "MAN13.8_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-sign.pdf" (page 2, section "Samsvar").

The documents contain information that could damage and obstruct safety for the University if it gets publicly available. The project would therefore not spread these documents more than necessary. Confirmation is given in "MAN13.8_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-sign.pdf" (page 2 and 3, section "Samsvar").

I as assessor find the description of the process, purpose and produced documentation adequate and compliant in relation to the aim of Man 13.08. It is not necessary to provide detailed descriptions of the recommended safety measures at this stage.

The security advisor (consultant) demonstrate competency in line with the work police and SLT are doing. Evidence is given in "Man13.8_02_tilleggsinformasjonCV - Tor-Inge Larsen 2016.pdf". The education and expertise especially relevant, confirming the security competency, is highlighted.

2. The consultation took place before relevant planning, hereby in the period of November 2015 to March 2016. The security advisor confirms the stage of design in which their advice was sought. Confirmation is given in "MAN13.8_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-sign.pdf" (page 3, section 2).

3. The recommendations are going to be incorporated in the design of the finished building. Both RIE, ARK and LARK confirms that the development will conform to security advisor recommendations, hereby that the recommendations from the security consultant will be incorporated in the specification clauses. Evidence is given in:

- RIE; "MAN13.8_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-sign.pdf" (page 3, section 3)
- ARK and LARK; "MAN13.8_01_vedlegg-sign.pdf"

1 credit is awarded



VEV
Livsvitenskapsbygget
- plan og designfase

Skjema for dokumentasjon av BREEAM-NOR emner

HEA 4

| | |
|------------------------|-----------------------------|
| Emne: | HEA 4 Høyfrekvent belysning |
| Dato: | 15.01.2016 |
| Revisjon: | 00 |
| Ansvarlig fag: | RIE |
| Utført av: | Erlend Lillelien |
| Kontrollert av: | Tor-Inge Larsen |
| Godkjent av: | Tor-Inge Larsen |

| | | | |
|--------------------------|--------|-----------------------|---|
| Poeng Preanalyse: | 1 av 1 | Poeng oppnådd: | 1 |
|--------------------------|--------|-----------------------|---|

Beskrivelse (beskriv hvordan kravet er oppfylt, inkl. hvordan vedlegg dokumenterer at kravet er oppfylt):

Mål:

Å redusere risikoen for helseproblemer som skyldes flimrer fra lyskilder.

Følgende demonstrerer samsvar:

1. Alle utladningslamper, lysrør og kompaktlysrør er utstyrt med høyfrekvente ballaster/trafoer/drivere. Hvis PWM (Puls Width Modulation) av lyskilder, f.eks. LED, forekommer, må dette være høyfrekvent.

Vurdering:

Med bakgrunn i at «høyfrekvent» (HF) ikke er en standardisert ytelse har RIE definert en grenseverdi for «HF», og vil spesifisere dette som et minimum både ved 100% drift av lysarmaturer, samt i hele dimmeforløpet.

Samsvar:

Følgende vil pr. 2016 spesifiseres for alle lysarmaturer/lyssystemer i prosjektet:

Alle lysarmaturer/belysningsystemer skal bl.a. ha følgende minimumsyttelse:

1. Alle trafoer/drivere/ballaster som driver lyskilder (inkl. alle utladningslamper, lysrør og kompaktlysrør) i Livsvitenskapsbygget må være høyfrekvente.
Dvs. drive lyskildene uten at sjenerende flimrer utstråles fra lysarmaturer/systemer.
Alternativt kan lyskilder drives med likespenning.
2. Dersom PWM (Pulse Width Modulation) av lyskildene benyttes må dette være høyfrekvent.
Dette gjelder både ved 100% lys (ikke-dimmet tilstand) og for lysarmaturer/systemer med justerbar lysytelse, gjennom hele dimmeforløpet/alle lysnivåer ned til minimum oppgitt dimmenivå. Dette gjelder også for lysarmaturer/systemer med såkalt CLO-teknologi eller tilsvarende (CLO: Constant Light Output).
3. For lysrør/kompaktlysrør er bransjenormalen at elektroniske forkoblinger opererer i området 20-40kHz, noe som også forutsettes for Livsvitenbygget. For LED settes definisjonen av «høyfrekvent» (grense for sjenerende flimrer) til 400Hz, noe som er

sammenfallende med «best practice» i skrivende stund. Denne grensen vil gjennom prosjektet eventuelt bli gjenstand for revisjon hvis nødvendig eller ønskelig. *

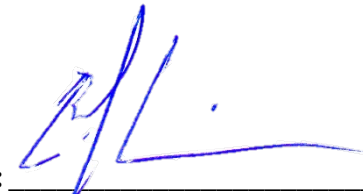
4. Såkalte AC LED (driverløse 230V LED) kan kun benyttes hvis flimmer/modulasjon fra disse er dokumentert innenfor grensen satt over, og/eller på forhånd godkjent av RIE.

* I tillegg til flimmer (frekvens) kan også modulasjonen av lyset ha påvirkning på mennesker. Kombinasjonen av flimmer og modulasjon kan beskrives med hva man i USA kaller «Flicker index». Flicker index, flimmer og modulasjon er emner for pågående forskning og standardiseringsarbeid. RIE følger med på utviklingen og vil vurdere å revidere krav til dette i LVB-prosjektet om det er overveiende grunner til dette.

| Vedlegg: | Dokumentnavn: | Beskrivelse/innhold: |
|----------|---------------|----------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Dato: 15.01.2016

Utført av (signatur):



RIE/Erlend Lillelien

| Health & Wellbeing |
|---------------------------------|
| Hea 4 – High Frequency Lighting |

| Minimum BREEAM Standards | | | | | |
|--------------------------------|---|---|----|---|---|
| Rating Level | P | G | VG | E | O |
| Min. credits to achieve rating | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | |
|-----------------------------|----------|
| Number of credits achieved: | 1 |
|-----------------------------|----------|

Aim

To reduce the risk of health problems related to the flicker from light sources.

Schedule of Evidence

| | |
|---|------------|
| First Credit achieved? (For full explanation, please refer to Validation Statement) | Yes |
| <p><i>HEA4_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM.pdf, Tor_inge Larsen/Erlend Lillelien, 15.01.2016</i></p> | |

Validation Statement

1. All discharge lamps, fluorescent tubes and compact fluorescent lamps will be fitted with high frequency ballasts/transformers/drivers. If PWM (Pulse Width Modulation) of light sources, for example LEDs, takes place, then such must be high frequency.

A copy of the specification clause confirming a compliant lighting strategy is given in "HEA4_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM.pdf".

1 credit is awarded



VEV
Livsvitenskapsbygget
- plan og designfase

Skjema for dokumentasjon av BREEAM-NOR emner

HEA 5

| | |
|-----------------|---------------------------------------|
| Emne: | HEA 5 – Interne og eksterne lysnivåer |
| Dato: | 01.02.2016 |
| Revisjon: | 00 |
| Ansvarlig fag: | RIE |
| Utført av: | Erlend Lillelien |
| Kontrollert av: | Tor-Inge Larsen |
| Godkjent av: | Tor-Inge Larsen |

| | | | |
|-------------------|--------|----------------|---|
| Poeng Preanalyse: | 1 av 1 | Poeng oppnådd: | 1 |
|-------------------|--------|----------------|---|

Beskrivelse (beskriv hvordan kravet er oppfylt, inkl. hvordan vedlegg dokumenterer at kravet er oppfylt):

Mål:

Å sikre at belysningen blir designet i tråd med beste praksis for synsytelse og komfort.

Følgende demonstrerer samsvar:

1. Nivåene for innendørs og utendørs belysningsstyrke (lux) er spesifisert i samsvar med nasjonale retningslinjer for beste praksis for belysning. Belysningsstyrken for synsoppgavene skal samsvare med nivåene i nasjonale retningslinjer for beste praksis for arbeidsfelt (se samsvarsnotater), tiliggende arealer og bakgrunnsområder.
2. For områder der det jevnlig brukes dataskjermer, kreves det bekreftelse på at belysningen er designet for å begrense potensialet for blending i henhold til nasjonale retningslinjer for beste praksis for belysning, særlig at UGR-grensene blir overholdt.
3. Belysningens jevnhet for alle arbeidsfelt er spesifisert i samsvar med nasjonale retningslinjer for beste praksis for belysning.

Vurdering:

Samsvarserklæring:

Undertegnede bekrefter på vegne av RIE at for Livsvitenbygget vil:

- De opprettholdte nivåene for belysningsstyrke, UGR og jevnhet for innendørs/utendørs områder, bli prosjektert i samsvar med relevante standarder/veiledninger.

Som nasjonale retningslinjer for beste praksis for belysning (relevante standarder/veiledninger ihht BREEAM-NOR) regnes:

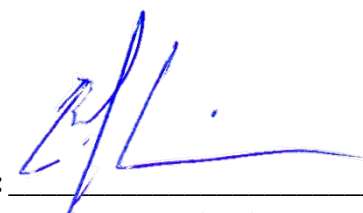
- Lyskulturs **1B Luxtabell og planleggingskriterier for innendørs belysningsanlegg** som er veiledning til *NS-EN 12464-1 Lys og belysning – Belysning av arbeidsplasser – Del 1: Innendørs arbeidsplasser.*
- Lyskulturs **1C Luxtabell og planleggingskriterier for belysning av utendørs arbeidsplasser** som er veiledning til *NS-EN 12464-2 Lys og belysning – Belysning av arbeidsplasser – Del 2: Utendørs arbeidsplasser.*

| |
|--|
| |
| |

| Vedlegg: | Dokumentnavn: | Beskrivelse/innhold: |
|----------|---------------|----------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Dato: 01.02.2016

Utført av (signatur):



RIE/Erlend Lillelien

| |
|--|
| Health & Wellbeing |
| Hea 5 – Internal and External Lighting Levels |

| Minimum BREEAM Standards | | | | | |
|--------------------------------|---|---|----|---|---|
| Rating Level | P | G | VG | E | O |
| Min. credits to achieve rating | - | - | - | - | - |

| | |
|------------------------------------|----------|
| Number of credits achieved: | 1 |
|------------------------------------|----------|

Aim

To ensure lighting has been designed in line with best practice for visual performance and comfort.

Schedule of Evidence

| | |
|--|------------|
| First Credit achieved? (For full explanation, please refer to Validation Statement) | Yes |
| <p><i>Design Stage</i> <i>HEA5_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM.pdf, RIE/Erlend Lillelien, 01.02.2016</i></p> | |

Validation Statement

1. Internal and external lighting luminance (lux) levels will be specified in accordance with national best practice lighting guides. The lighting strategy for the building design must correspond to the levels in the national best practice guidelines for task areas, surrounding areas and background areas.

2. For areas where computer screens are regularly used, it will be required that the lighting has been designed to limit the potential for glare in accordance with national best practice lighting guides, in particular the UGR limits are met.

3. The uniformity of illuminance over any task area will be specified in accordance with national guidelines for best practices for lighting.

A formal written declaration of conformity from the relevant member of the design team (RIE) is given in "HEA5_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM.pdf" (page 1 and 2). The declaration confirms:

- The maintained illuminance levels, UGR limits and uniformity for internal/external space will be projected in compliance with the relevant Standards.
- The relevant standards are "Lyskulturs 1B Luxtabell og planleeggingskriterier for innendørs belysninganlegg" and "Lyskulturs 1C Luxtabeell og planleeggingskriterier for belysning av utendørs arbeidsplasser" which both are guidance to NS-EN 12464 and accordingly to the Compliance Notes of "National best practice lighting guides".

1 credit is awarded



VEV
Livsvitenskapsbygget
- plan og designfase

Skjema for dokumentasjon av BREEAM-NOR emner

HEA 6

| | |
|------------------------|--------------------------------|
| Emne: | HEA 6 – Lyssoner og lysstyring |
| Dato: | 01.04.2016 |
| Revisjon: | 00 |
| Ansvarlig fag: | RIE |
| Utført av: | Erlend Lillelien |
| Kontrollert av: | Tor-Inge Larsen |
| Godkjent av: | Tor-Inge Larsen |

| | | | |
|--------------------------|--------|-----------------------|---|
| Poeng Preanalyse: | 1 av 1 | Poeng oppnådd: | 1 |
|--------------------------|--------|-----------------------|---|

Beskrivelse (beskriv hvordan kravet er oppfylt, inkl. hvordan vedlegg dokumenterer at kravet er oppfylt):

Mål:

Å sørge for at brukerne har enkel og tilgjengelig kontroll over belysningen i relevant område av bygget.

Følgende demonstrerer samsvar:

1. Belysningen er sonet for å gi separat brukerkontroll i følgende områder (der det er aktuelt):
 - a. Kontor- og sirkulasjonsarealer
 - b. I kontorområder, ikke mer enn fire arbeidsplasser
 - c. Arbeidsstasjoner ved siden av vinduer/atrier og andre bygningsområder som er oppdelt og styrt separat.
 - d. Seminar- og undervisningsrom: Oppdelt i presentasjons- og publikumsområder
 - e. Bibliotekområder: Separat oppdeling av reoler, lese- og skrankeområder.

Vurdering:

HEA 6 har følgende mål:

Å sørge for at brukerne har enkel og tilgjengelig kontroll over belysningen i relevant område av bygget.

Bruk av lav allmennbelysning og plassbelysning er et fornuftig prinsipp for belysning av mange områder i Livsvitenprosjektet og bergunnes som følger:

I Lyskulturs 1B Luxtabell (som er nasjonal best practice og veileder til NS-EN 12464-1) vedlegg 15, s 122, er det foreslått et arbeidsfelt for normalt kontorarbeid på 42x60cm. Som ansvarlig lysdesigner på Livsvitenbygget mener vi dette er en fornuftig størrelse å benytte for beregning og verifisering av belysning på kontor og lesesalsplasser.

Til bruk på kontor- og lesesalarbeidsplasser ser RIE det derfor som interessant å benytte lav allmennbelysning sammen med plassbelysning. Denne løsningen kan potensielt gi en rekke fordeler:

- God brukerstyring av lys på egen arbeidsplass, samtidig som man i liten grad påvirker/forstyrrer belysning av rommet forøvrig.

- Gode synsergonomiske forhold og liten blendingsfare
- Gode energiøkonomiske forhold ved at man kun lyser på det man trenger samt kort avstand mellom lyskilde og synsoppgave.
- Flexibilitet

Vi ser således for oss brukt en lav allmennbelysning som er styrt overordnet på rom/sonenivå supplert med plassbelysning som er styrt på brukernivå ved hjelp av sensorer og/eller brukerstyring. Plassbelysningen er fastmontert i møbel/innredning, og er fast tilkoblet eller koblet via profesjonelt hurtigkoblingssystem (f.eks Wago). Dette gir muligheter for overstyring fra sentralt lysstyringssystem hvis ønskelig. Det er således ikke mulig for brukeren å koble plassbelysningen fra strømnettet selv, eller flytte den fra møbel/innredning uten bruk av verktøy. Bruken er godkjent, ref. vedlegg 01.

Samsvar:

Følgende viser samsvar:

- 1a. Cellekontor: Plassorientert allmennbelysning - I cellekontor blir brukerkontroll i varetatt med bryter eller elektronisk brukergrensesnitt, f.eks. på smart telefon

- 1b. Kontorlandskap: Lav allmennbelysning med plassbelysning - I kontorlandskap vil brukerkontroll være i varetatt for hver bruker med én individuell fast tilkoblet bordlampe bryter og/eller elektronisk brukergrensesnitt, f.eks. på smart telefon som gir kontroll over belysning på eget arbeidsfelt.

- 1c. Laboratorier eller kontorlandskap: Lav allmennbelysning med plassbelysning – På arbeidsstasjoner ved siden av vinduer/atrier er separat brukerkontroll i varetatt ved:
 - For kontorplasser, som for pkt 1b. over.
 - For laboratorier vil plassbelysning være integrert i overskap og brukerstyrt via bryter, sensor eller elektronisk brukergrensesnitt, f.eks. på smart telefon, maksimalt for fire arbeidsplasser sammen.

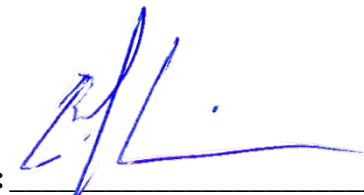
- 1d. Allmennbelysning, varierende i soner: I undervisningsrom og auditorier er belysningen oppdelt i forskjellige soner for foredragsholder/underviser og tilhørere, og styrt via ferdig programmerte brukerstyrte scenarier tilpasset forskjellig behov.

- 1e. Varierende belysningsprinsipp: I bibliotekområder vil belysningen være oppdelt i forhold til behov:
 - Bokhyller/reoler vil ha plassorientert allmennbelysning
 - Lesesalsplasser vil ha lav allmennbelysning med egen brukerstyrt plassbelysning, maks to plasser brukerstyrt via bryter, sensor eller elektronisk brukergrensesnitt, f.eks. på smart telefon, maksimalt for to arbeidsplasser sammen.
 - Skranker vil ha plassorientert allmennbelysning (muligens også supplert med brukerstyrt plassbelysning (avhengig av ikke avklart UU-krav)), brukerstyrt via bryter, sensor eller elektronisk brukergrensesnitt, f.eks. på smart telefon, for bibliotekpersonalet.

| Vedlegg: | Dokumentnavn: | Beskrivelse/innhold: |
|----------|---|--|
| 01 | HEA6_01_Vedlegg_Livsvitenskap_e-post_PG-vs-Breeam_revisor_ang._lav_allmennbelysning_og_plassbelysning.pdf | E-post korrespondanse som godkjenner bruk av lav allmennbelysning med plassbelysning |
| 02 | HEA6_02_Vedlegg_SB_1004501_6_RIE_400_00 - Soneplaner belysningsprinsipp 2016_04_01.pdf | Designplaner for alle plan som viser arealinndeling/ romtype/ belysningsprinsipp |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Dato: 01.04.2016

Utført av (signatur): _____



RIE/Erlend Lillelien

Fra: [Nils Ivar Nilsen](#)
Til: [Erlend Lillelien](#)
Kopi: [Tør-Inge Larsen](#); ThuNguyen.Nguyen@statsbygg.no
Emne: VS: Livsvitenskap VS: HEA 6: lav allmennbelysning og plassbelysning
Dato: 26. februar 2016 13:52:44
Vedlegg: [image001.png](#)
[image009.png](#)
[image011.png](#)
[image012.png](#)
[image013.png](#)
[image014.png](#)

JEPP

Da kan vi gjøre det slik

N

Nils Ivar Nilsen

Miljørådgiver



Erichsen & Horgen AS

Telefon: +47 22 02 62 60

Mobil: +47 90 75 20 75

E-post: nin@erichsen-horgen.no

Web: www.erichsen-horgen.no

Fra: Hilde Sæle [mailto:Hilde.Sale@asplanviak.no]

Sendt: 26. februar 2016 13:50

Til: Nils Ivar Nilsen

Emne: SV: Livsvitenskap VS: HEA 6: lav allmennbelysning og plassbelysning

Hei Nils Ivar,

den fremgangsmåten som er skissert for Hea 6 kan etter min vurdering benyttes. Plassbelysningen er, sammen med allmennbelysningen, en del av byggets integrerte belysningsstrategi, noe som er viktig ved vurdering av Hea 6.

Mvh Hilde



Hilde Sæle

Seniorrådgiver Energi og miljø
Energi og miljø

T: 952 36 640

E: hilde.sale@asplanviak.no

Asplan Viak AS

Kjørboveien 20
Postboks 24
1300 Sandvika

T: 417 99 417

www.asplanviak.no

Kom i kontakt med Asplan Viak



Les vårt nyhetsmagasin

[KVARTALET](#)

Fra: Nils Ivar Nilsen [mailto:nin@erichsen-horgen.no]

Sendt: 26. februar 2016 12:08

Til: Hilde Sæle <Hilde.Sale@asplanviak.no>

Emne: VS: Livsvitenskap VS: HEA 6: lav allmennbelysning og plassbelysning

Hei Hilde
Kan du gi oss en tilbakemelding på denne?
N

Nils Ivar Nilsen
Miljørådgiver



Erichsen & Horgen AS
Telefon: +47 22 02 62 60
Mobil: +47 90 75 20 75
E-post: nin@erichsen-horgen.no
Web: www.erichsen-horgen.no

Fra: Nils Ivar Nilsen
Sendt: 16. februar 2016 07:51
Til: 'Hilde Sæle'
Emne: Livsvitenskap VS: HEA 6: lav allmennbelysning og plassbelysning

Hei Hilde
RIE lurer på om denne fremgangsmåten kan gi poeng på Hea 6.

Prosjektet har meget stor fokus på energiforbruk og dette er løsningen som gir best resultat mht energi, samtidig som den ivaretar brukernes behov

N

Nils Ivar Nilsen
Miljørådgiver



Erichsen & Horgen AS
Telefon: +47 22 02 62 60
Mobil: +47 90 75 20 75
E-post: nin@erichsen-horgen.no
Web: www.erichsen-horgen.no

Fra: Erlend Lillelien [<mailto:Erlend.Lillelien@ipras.no>]
Sendt: 15. februar 2016 21:49
Til: Nils Ivar Nilsen
Kopi: Tor-Inge Larsen
Emne: HEA 6: lav allmennbelysning og plassbelysning

Hei Nils,

Vi ønsker at du sender følgende til Breeam revisor for vurdering ift HEA 6, kontor, kontorområder, arbeidsstasjoner og lesesalsplasser da avgjørelse her kan ha stor innflytelse på flere fag, bl.a. ARK, IARK og RIE samt på brukerstyr.

HEA 6 har følgende mål:

Å sørge for at brukerne har enkel og tilgjengelig kontroll over belysningen i relevant område av bygget.

I Lyskulturs 1B Luxtabell (som er nasjonal best practice og veileder til NS-EN 12464-1) vedlegg 15, s 122, er det foreslått et arbeidsfelt for normalt kontorarbeid på 42x60cm. Som ansvarlig lysdesigner på Livsvitenbygget mener vi dette er en fornuftig størrelse å benytte for beregning og verifisering av belysning på kontor og lesesalsplasser.

Til bruk på kontor- og lesesalarbeidsplasser ser RIE det derfor som interessant å benytte lav allmennbelysning sammen med plassbelysning.

Denne løsningen kan potensielt gi en rekke fordeler:

- God brukerstyring av lys på egen arbeidsplass, samtidig som man i liten grad påvirker belysning av rommet forøvrig
- Gode synsergonomiske forhold og liten blendingsfare
- Gode energiøkonomiske forhold ved at man kun lyser på det man trenger samt kort avstand mellom lyskilde og synsoppgave.
- Fleksibilitet

Vi ser således for oss brukt en lav allmennbelysning som er styrt overordnet på rom/sone-nivå supplert med plassbelysning som er styrt på brukernivå ved hjelp av sensorer og/eller brukerstyring.

Plassbelysningen er fastmontert i møbel/innredning, og er fast tilkoblet eller koblet via profesjonelt hurtigkoblingssystem (f.eks Wago). Dette gir muligheter for overstyring fra sentralt lysstyringssystem hvis ønskelig. Det er således **ikke** mulig for brukeren å koble plassbelysningen fra strømmettet selv, eller flytte den fra møbel/innredning uten bruk av verktøy.

Eksempler på slik plassbelysning kan være:

1. Luxo Ninety, men med integrert bord eller veggfeste:



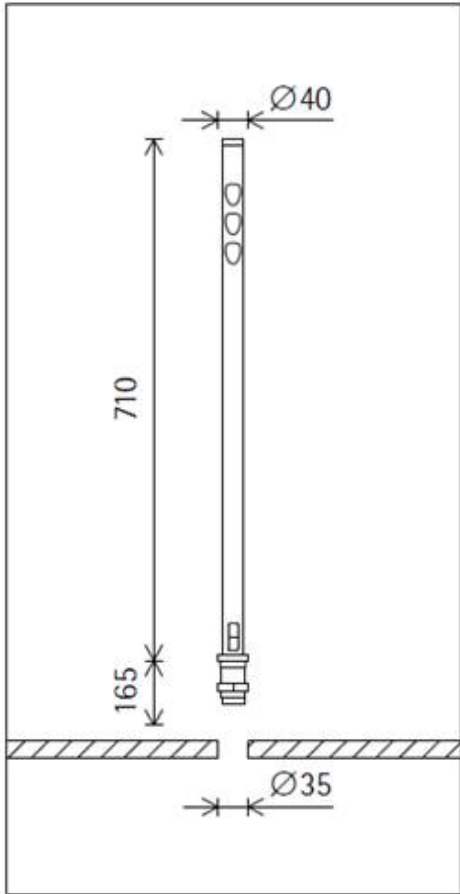
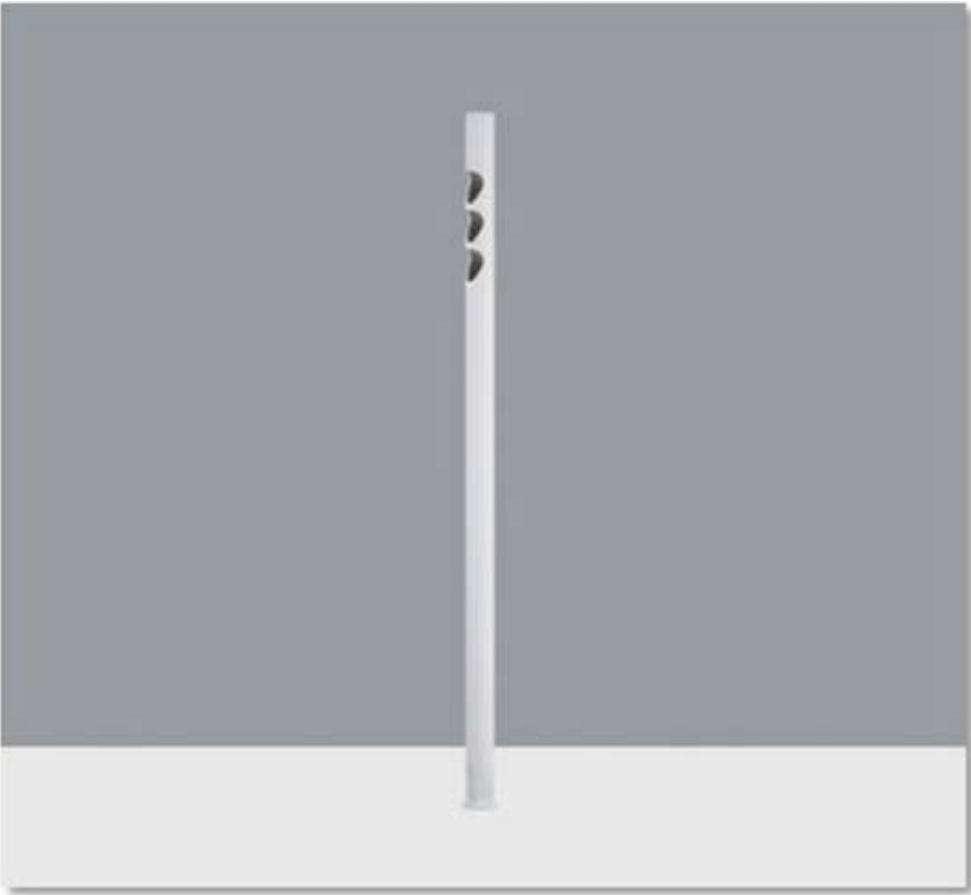


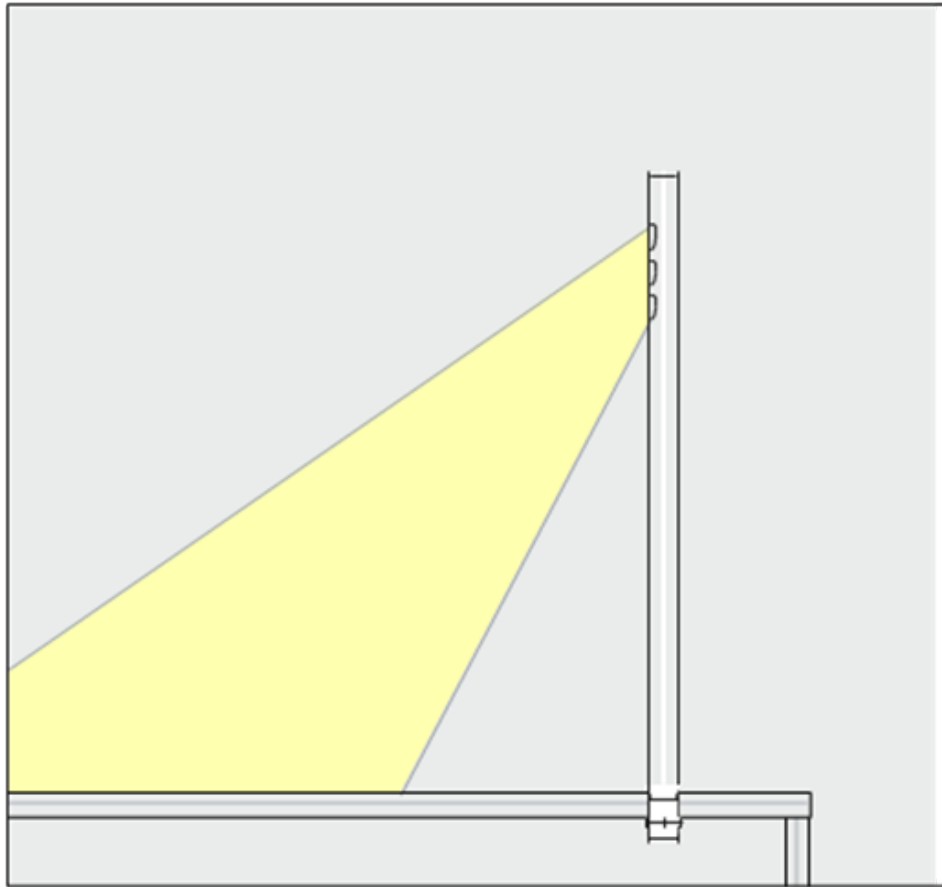
2. Wästberg w152 Busby med integrert bordfeste (med USB ladeporter):





3. ERCO Lucy med integrert bordfeste:





PS. Hvis ikke dette er en fremgangsmåte som kan benyttes vil dette medføre høyere kostnader og energiforbruk for Livsvitenprosjektet som helhet på grunn av at brukerne ønsker plassbelysning, og dette kommer til å bli ettermontert.

Med vennlig hilsen / Best Regards

Erlend Lillelien

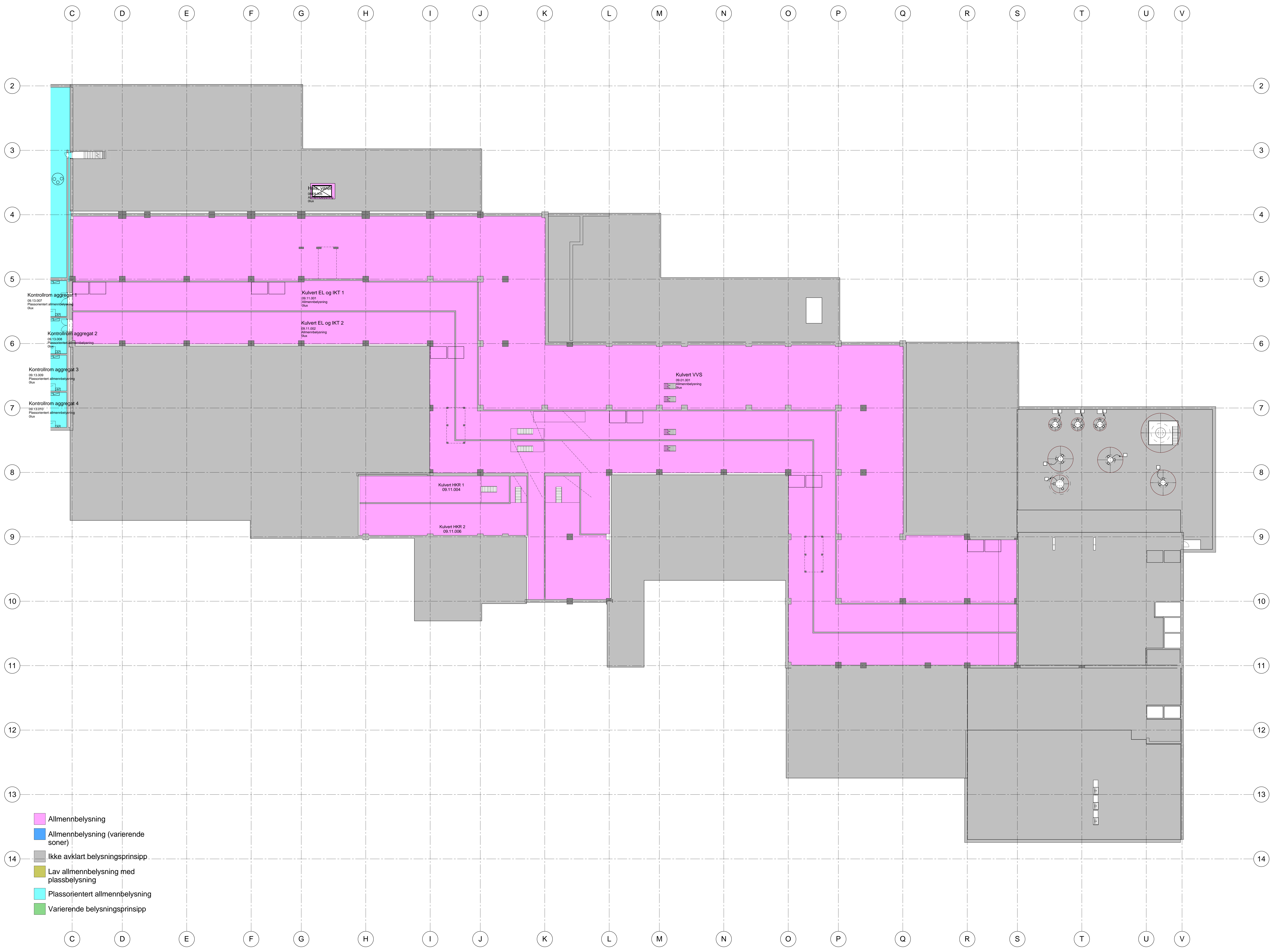
Senior lysdesigner / Senior Lighting Designer
Godkjent belysningsplanlegger NLK

ING. PER RASMUSSEN AS

I +47 90 54 52 57 | erlend.lillelien@ipras.no | www.ipras.no |
Vøyenengtunet 5, Postboks 114, NO-1313 Vøyenenga



Tenk på miljøet og skriv ikke ut denne mailen hvis du ikke må



- Allmennbelysning
- Allmennbelysning (varierende soner)
- Ikke avklart belysningsprinsipp
- Lav allmennbelysning med plassbelysning
- Plassorientert allmennbelysning
- Varierende belysningsprinsipp

| | | |
|-----------------------------|------------------------|-----------|
| 1. 30.03.16 TFK forprosjekt | | Til: T16 |
| Rev: | 2. 02.04.16 Revidering | Opp: T02 |
| Kompleks: | 00000002 E 442 21 001 | Rev: 6-01 |

Prosjektetende:

- ARK/PGL: RATIO Arkitekt as | Cubo as
- ARK: RATIO Arkitekt as
- RB: MDE as | Høyert Finseth as
- RKG: MDE as | Grønn Teknikk as
- RV: Eichen & Hørgen as | MDE as
- RE: Ing Pål Rasmussen as | MDE as
- REr: Månes & Endresen as | MDE as
- REr: Eichen & Hørgen as
- RIAK: Brekke & Strand as
- LARK: Kristine Jensens Tegnestue As | Bjørnbak & Lindheim as

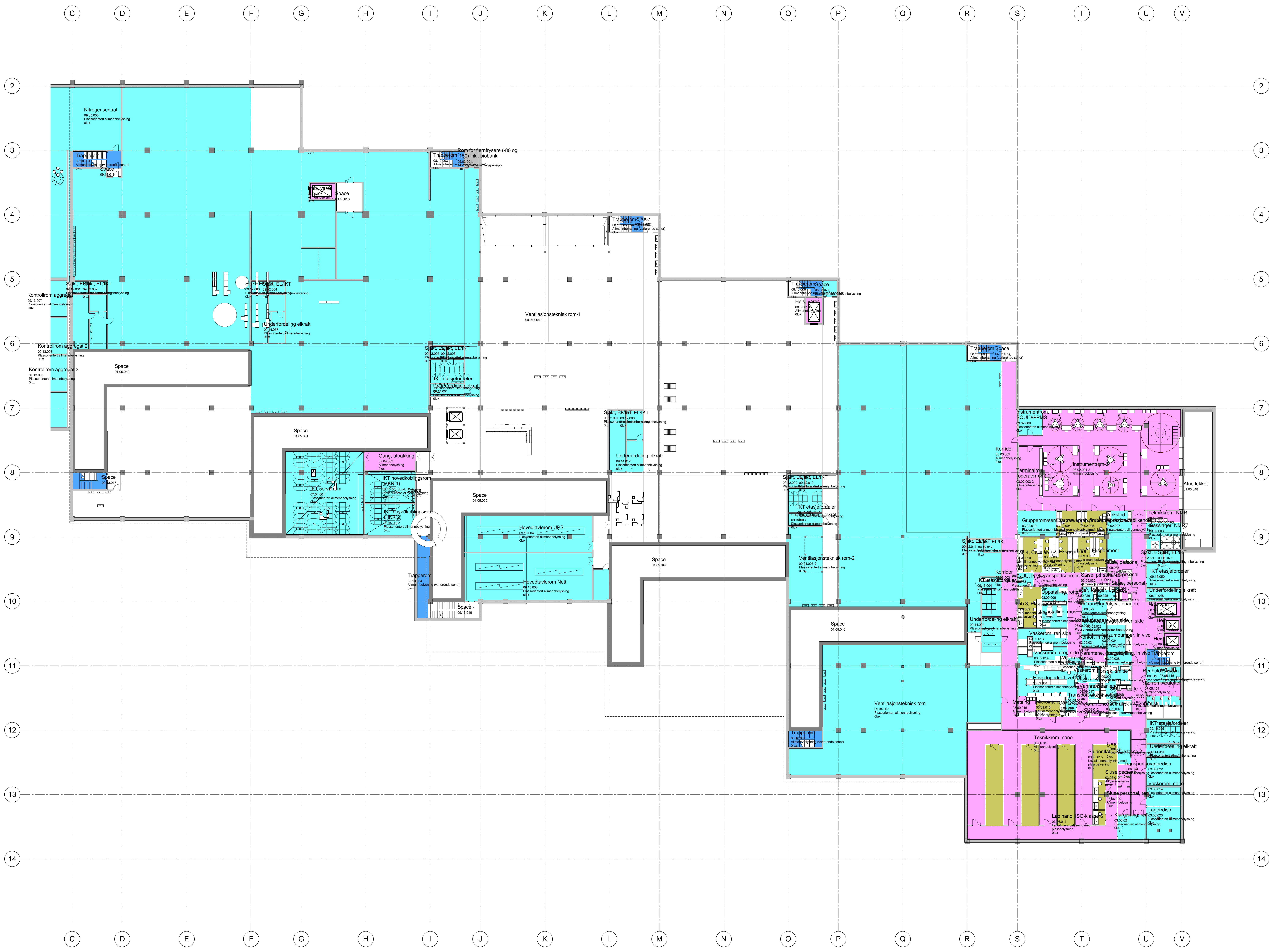
RATIO Arkitekt as
MDE as
Eichen & Hørgen as
Ing Pål Rasmussen as
Ark Kristine Jensens Tegnestue As

UiO Livvitenskapsbygget

| | | | |
|------------------|-----------------|-------------------|---------|
| Tegning: | | Postboks 8106 Dep | |
| 0203 Oslo | | 0203 Oslo | |
| www.statsbygg.no | | www.statsbygg.no | |
| Plan: | Status: Tegning | Opprettet: | 02/1616 |
| Prosjekt: | 02/1616 | Designet: | 1: 200 |

Soneplan belysningsprinsipp

| | | |
|-----------------------------|------------------------|-----------|
| 1. 30.03.16 TFK forprosjekt | | Til: T16 |
| Rev: | 2. 02.04.16 Revidering | Opp: T02 |
| Kompleks: | 00000002 E 442 21 001 | Rev: 6-01 |

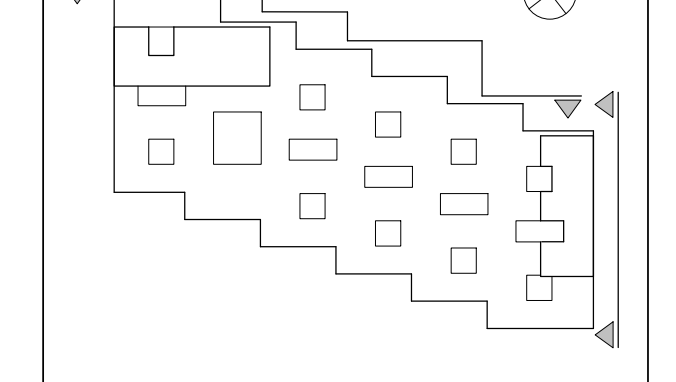


| | | | | | | |
|-------------|----------|---------------|-------------|--------------|--------|------|
| 1 | 30.03.16 | TFK utoppsett | TOKI | TTL | | |
| Rev: | 1 | Dato | Beskrivelse | Tegn. Kode | | |
| Kompleksjon | Prosjekt | Etasj | Fag | Fagansvarlig | Utskr. | Rev. |
| | 00000001 | E | 442 21 001 | | | 6-01 |

- Prosjektleder:
- ARK/PGL: RATIO Arkitekt as (Cubo as)
 - ARK: RATIO Arkitekt as
 - RB: MDE as Høyert Finasth as
 - RIG: MDE as Grønn Teknikk as
 - RSV: Erichsen & Hørgen as (MDE as)
 - RE: Ing Per Rasmussen as I
 - REN: Erichsen & Hørgen as (MDE as)
 - REB: Erichsen & Hørgen as
 - RIAKU: Bekke & Strand as
 - LARK: Kristine Jensens Tegneset As | Bjørnbak & Lindheim as



Ratio arkitekt as
Erichsen & Hørgen as
Ing Per Rasmussen as
Ark Kristine Jensens Tegneset As



STATSBYGG
Postboks 8106 Dep
0203 Oslo
Tlf.: 815 55 945
www.statsbygg.no

| | | | | | |
|----------|---------|--------|--------|--------|--------|
| Prosjekt | Dato | Utskr. | Utskr. | Utskr. | Utskr. |
| | 02/1616 | 1 | 200 | | |

Soneplan belysningsprinsipp

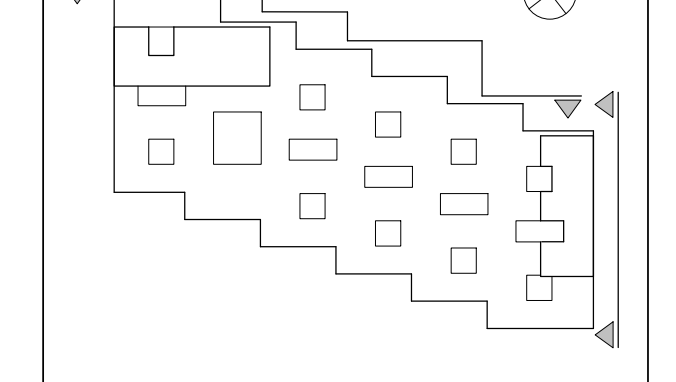


| | | | | | |
|----------|----------|-------|-------------|---------------|------|
| 1 | 30.03.18 | TRP | projekt | T01 | TTL |
| Rev: | 1 | Dato: | Beskrivelse | Top: | Kort |
| Kompleks | Prosjekt | Etasj | Fag | Fagansv. Topp | Løst |
| | 00000 | 01 E | 442 21 001 | | 6-01 |

- Prosjektansvar:
- ARK/PGL: RATIO Arkitekt as (Cubo as)
 - ARK: RATIO Arkitekt as
 - RB: MDE as Høyert Finasth as
 - RKG: MDE as Grønn Teknikk as
 - RV: Eriksen & Hørgen as (MDE as)
 - RE: Ing Pur Rasmussen as | Månes & Endresen as (MDE as)
 - REB: Eriksen & Hørgen as
 - RIAKU: Brekke & Strand as
 - LARK: Kristine Jensens Tegnestue ApS | Bjørkvik & Lindheim as

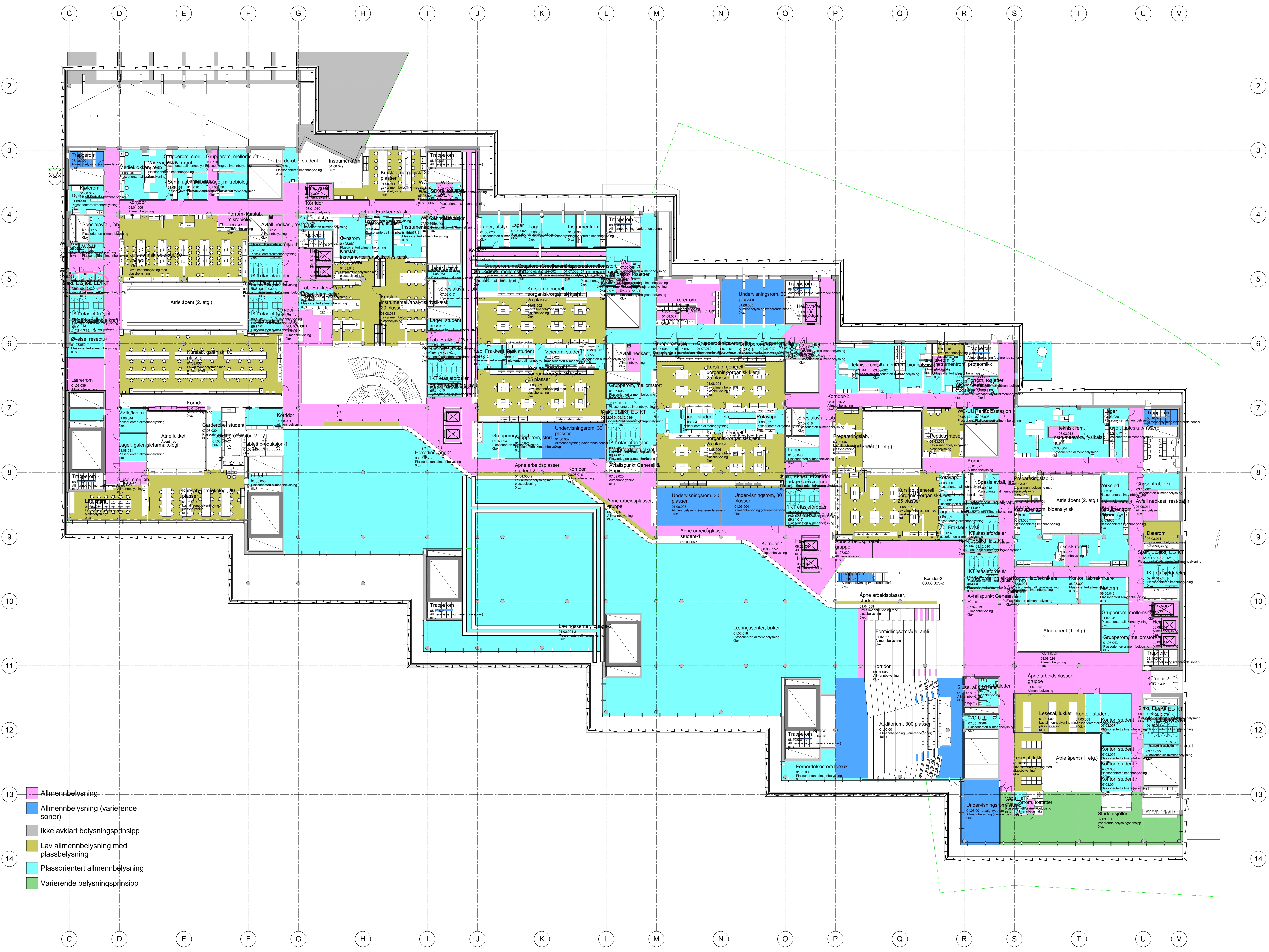
Ratio arkitekt as
Eriksen & Hørgen as
Ark Kristine Jensens Tegnestue ApS

UIO Livsvitenskapsbygget



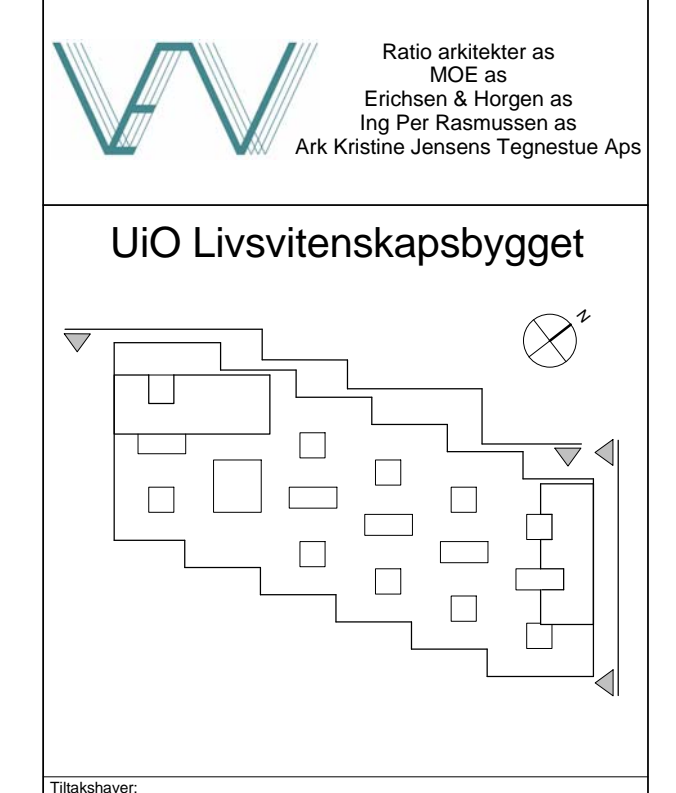
STATSBYGG
Postboks 8106 Dep
0203 Oslo
Tlf. 815 55 945
www.statbygg.no

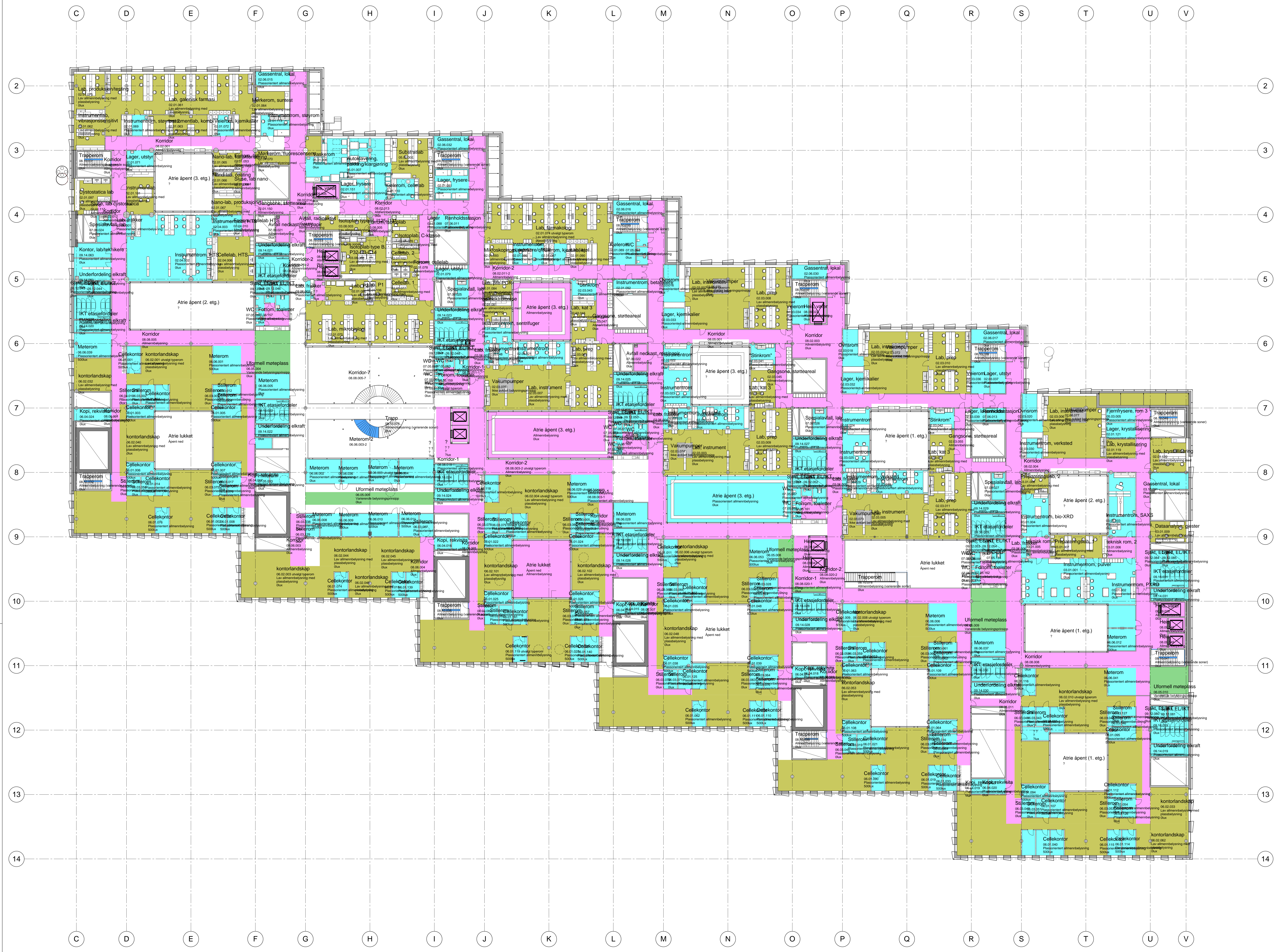
Soneplan belysningsprinsipp
Kompleks: Prosjekt: Etasj: Fag: Fagansv. Topp: Løst: Rev: 00000, 01 E 442 21 001 6-01



- 13 Allmennbelysning
- 14 Allmennbelysning (varierende soner)
- Ikke avklart belysningsprinsipp
- Lav allmennbelysning med plassbelysning
- Plassorientert allmennbelysning
- Varierende belysningsprinsipp

| Rev. | Dato | Beskrivelse | Tegn. | TTL |
|--------------|--------------------------------|-------------------------|-------|-----|
| 1 | 30.03.16 | TFX utpekket | | |
| 2 | 08.04.16 | Revisjon | | |
| Prosjektets: | | | | |
| ARKV/PGL | RATIO Arkitekter as | (Cubo as) | | |
| ARK | RATIO Arkitekter as | | | |
| KB | MDE as | Hayat Finath as | | |
| RG | MDE as | Grunn Teknikk as | | |
| RV | Erichsen & Horgen as | (MDE as) | | |
| RE | Ing Per Rasmussen as | (MDE as) | | |
| REB | Erichsen & Horgen as | (MDE as) | | |
| REK | Erichsen & Horgen as | | | |
| RSKU | Brekke & Strand as | | | |
| LARK | Kristine Jensens Tegnestue ApS | Bjertbakk & Lindheim as | | |



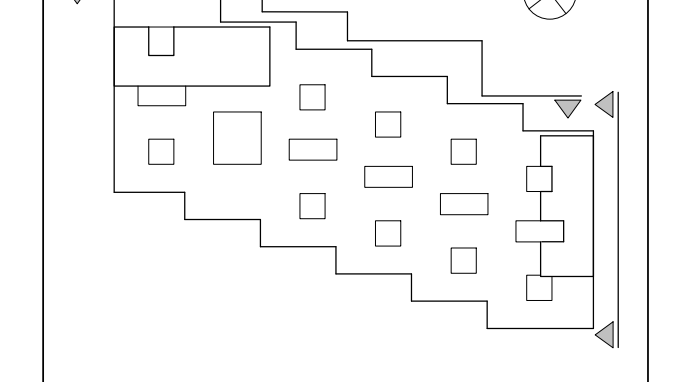


| Rev. | Dato | Beskrivelse | Til | TTL |
|----------|-----------------|---------------|--------|--------|
| 1 | 30.03.18 | TRP utoppsett | TOU | TTL |
| 2 | 01.04.18 | Rev. 1 | Rev. 1 | Rev. 1 |
| Korridor | | | | |
| 00000 | 03 E 442 21 001 | 6-01 | | |

| Prosjekt: | ARKV/PGL: | RATIO Arkitekt as (Cubo as) |
|-----------|--|-----------------------------|
| ARK: | RATIO Arkitekt as | |
| KB: | MDE as Hoyer Finish as | |
| KG: | MDE as Guren Teknikk as | |
| RV: | MDE as Guren Teknikk as | |
| RE: | Ing Per Rasmussen as I Mønes & Endresen as I MDE as | |
| REB: | Endresen & Høgen as | |
| RIK: | Endresen & Høgen as | |
| RIKU: | Beitke & Strand as | |
| LARK: | Kristine Jensens Tegnestue As Bjørkvik & Lindheim as | |

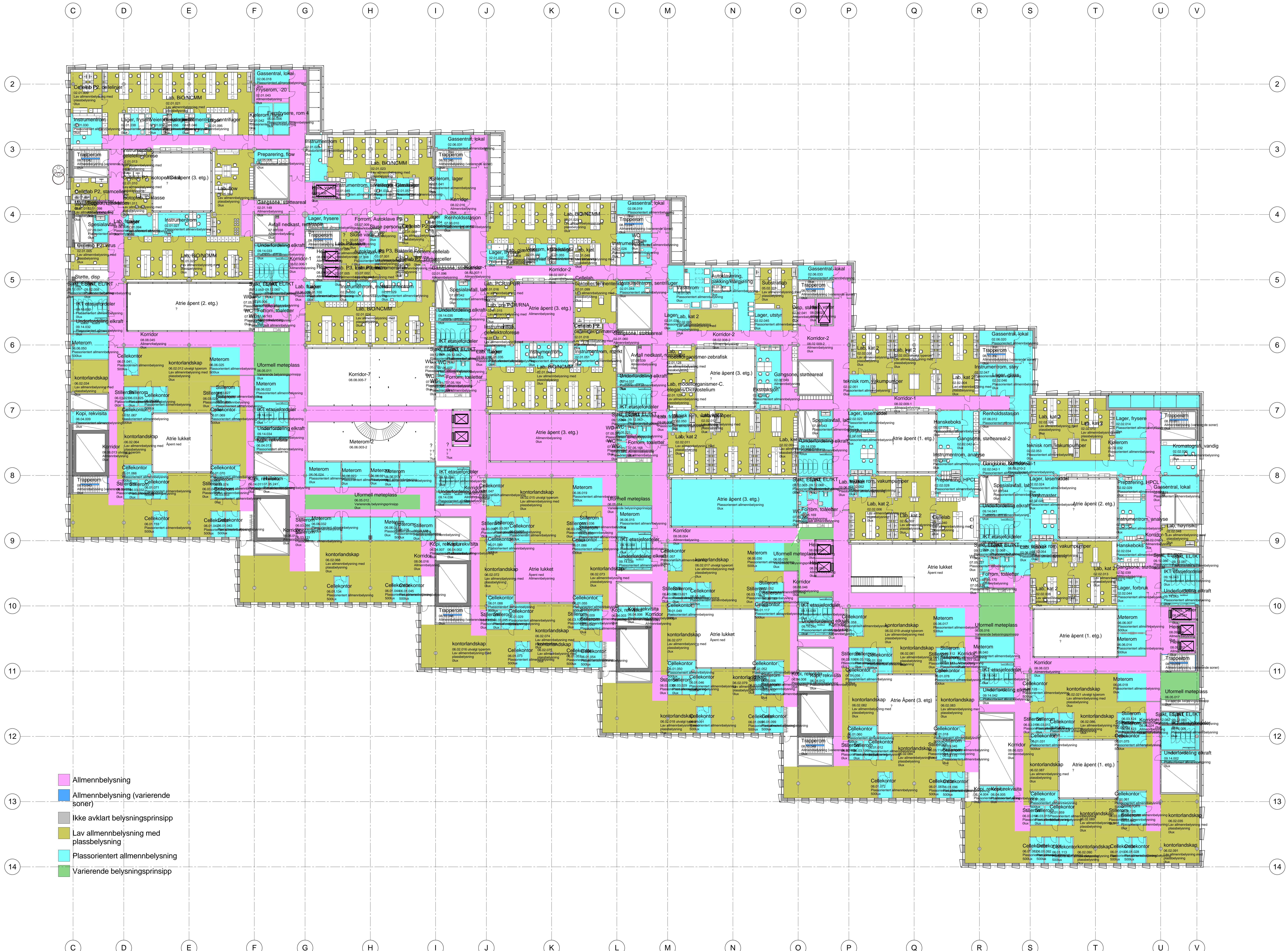


Ratio Arkitekt as
 Ing Per Rasmussen as
 Ark Kristine Jensens Tegnestue As



STATSBYGG
 Postboks 8106 Dep
 0203 Oslo
 Tlf. 815 55 045
 www.statsbygg.no

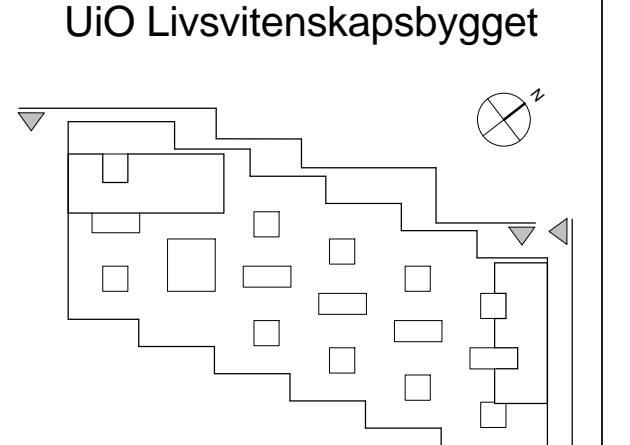
Soneplan belysningsprinsipp
 Korridor: 00000, 03 E 442 21 001, 6-01

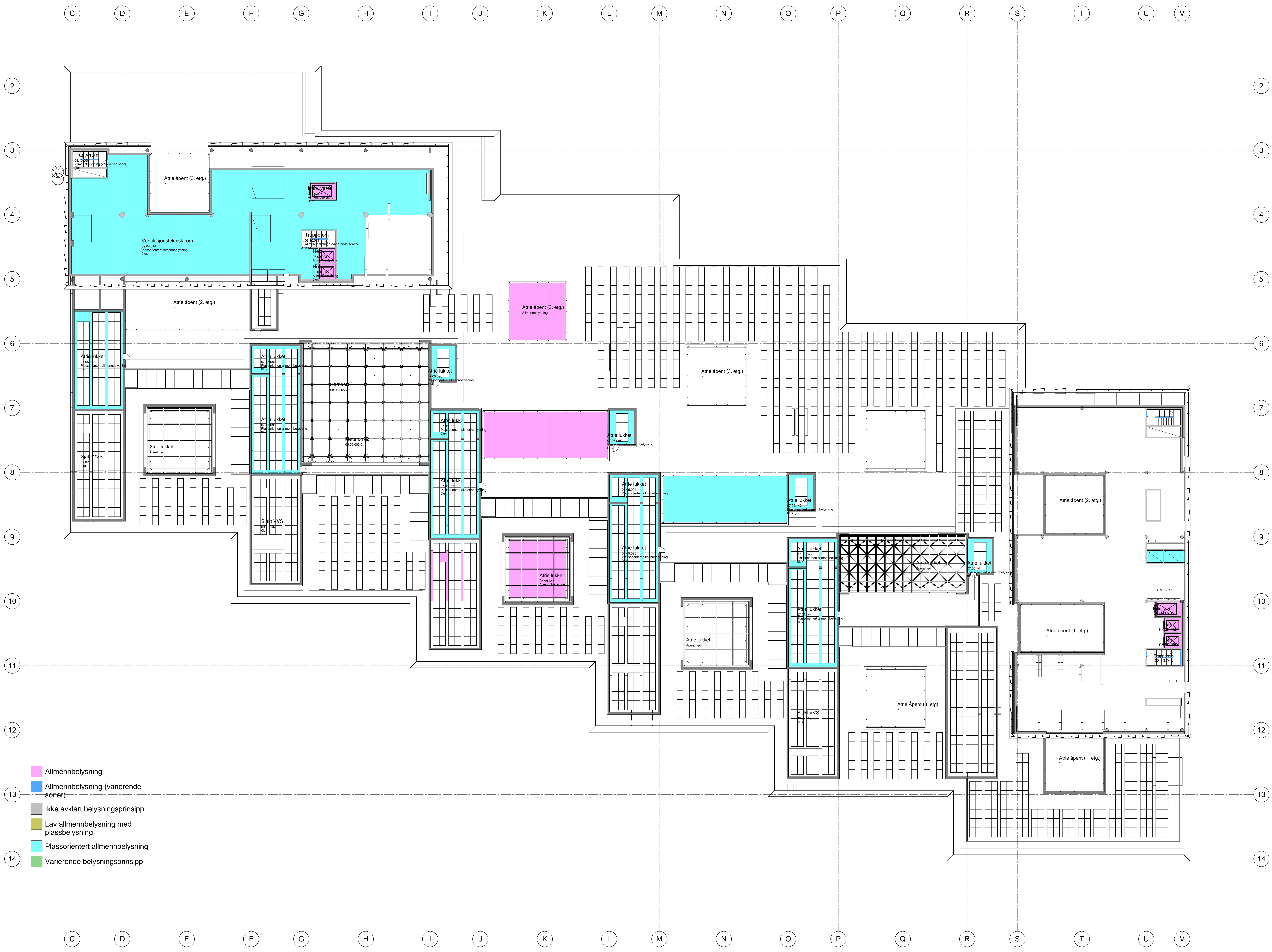


- Allmennbelysning
- Allmennbelysning (varierende soner)
- Ikke avklart belysningsprinsipp
- Lav allmennbelysning med plassbelysning
- Plassorientert allmennbelysning
- Varierende belysningsprinsipp

| Rev. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|-------|----|---|-----|----|-----|------|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 00000 | 04 | E | 442 | 21 | 001 | 6-01 | | | | | | | | |

Ratio antakelser as
Erichsen & Høgen as
Ing Per Rasmussen as
Ark Kristine Jensens Tegnestue APS





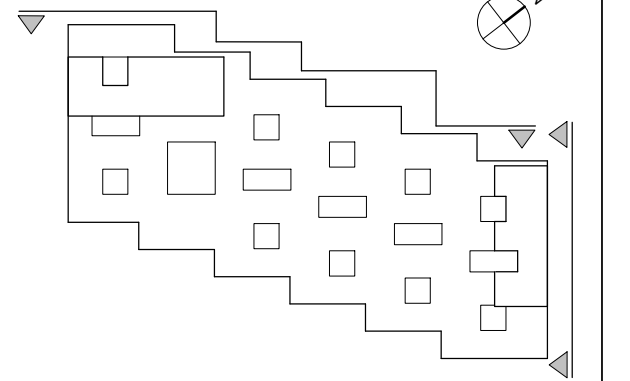
- Allmennbelysning
- Allmennbelysning (varierende soner)
- Ikke avklart belysningsprinsipp
- Lav allmennbelysning med plassbelysning
- Plassorientert allmennbelysning
- Varierende belysningsprinsipp

| | | | | |
|----------|-----------------|----------|----------|----------|
| 1 | 30.03.16 | TRK | Prosjekt | Til: TIL |
| Rev: | 1 | 05.05.16 | Revisjon | Til: TIL |
| Kompleks | Bygget | Etasj | Fag | Fag |
| 000000 | 05 E 442 21 001 | | | 6-01 |

- Prosjektansvar:
- ARK/PGL: RATIO Arkitekt as (Cubo as)
 - MARK: RATIO Arkitekt as
 - RIB: MDE as | Høyer Finasth as
 - RIG: MDE as | Grunm Teknikk as
 - RIV: Eichen & Hørgen as | MDE as
 - RIE: Ing Pål Rasmussen as | MDE as
 - RIEr: Eichen & Hørgen as | MDE as
 - RIAKU: Brekke & Strand as
 - LARK: Kristine Jensens Tegnestue As | Bjørnbak & Lindeham as

Ratio arkitekt as
Eichen & Hørgen as
Ing Pål Rasmussen as
Ark Kristine Jensens Tegnestue As

UiO Livsvitenskapsbygget



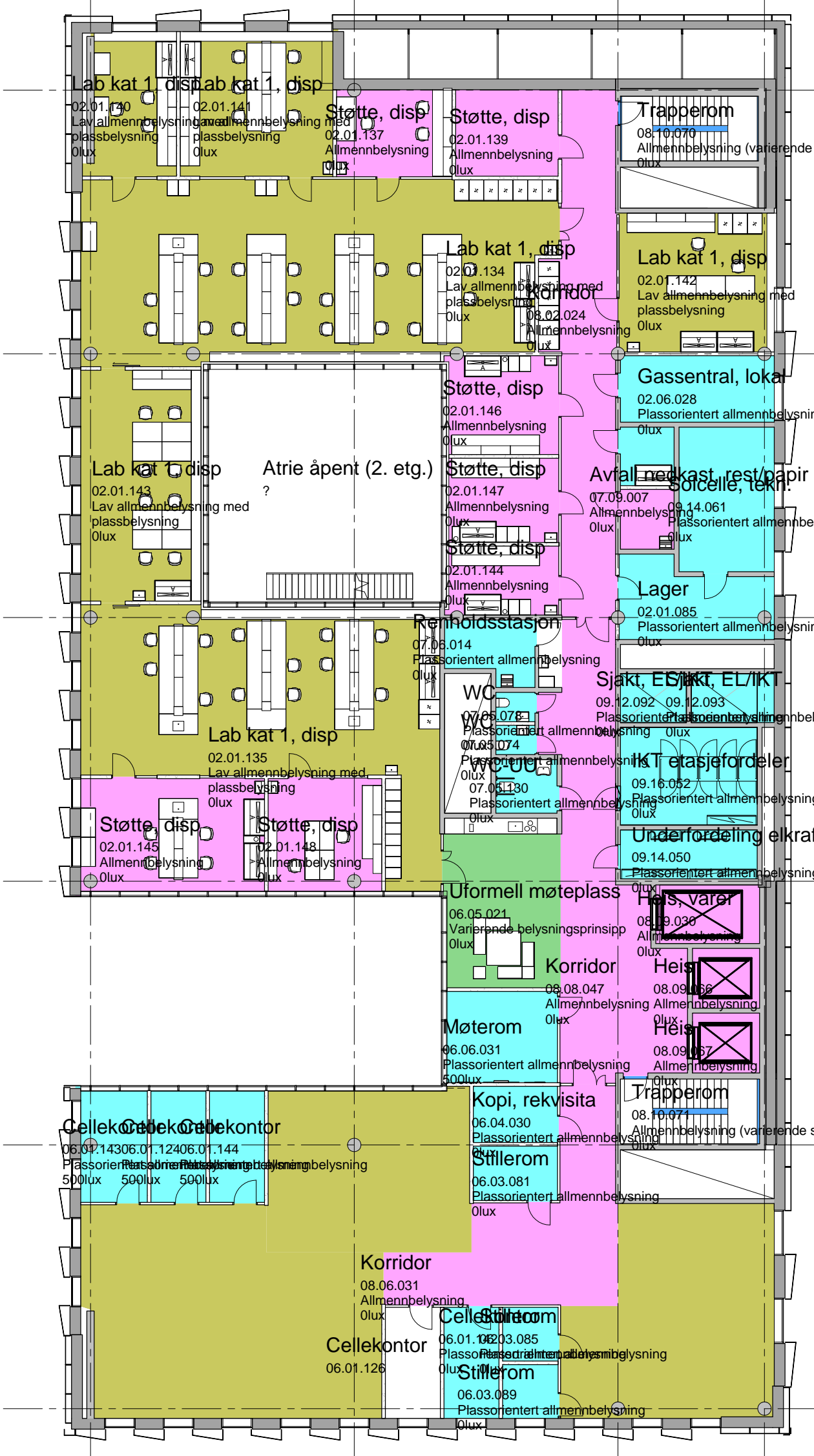
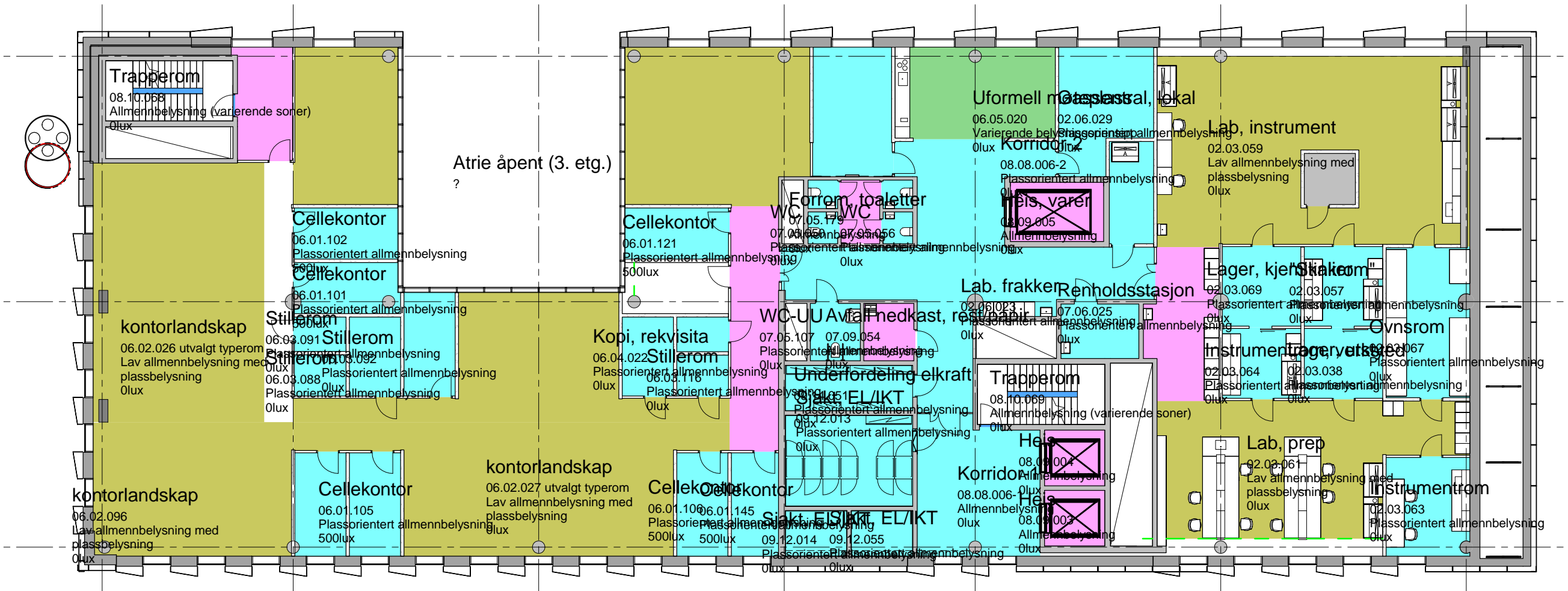
STATSBYGG
Postboks 8106 Dep
0203 Oslo
Tlf.: 815 55 945
www.statsbygg.no

Soneplan belysningsprinsipp

| | | | | |
|----------|-----------------|----------|----------|----------|
| 1 | 30.03.16 | TRK | Prosjekt | Til: TIL |
| Rev: | 1 | 05.05.16 | Revisjon | Til: TIL |
| Kompleks | Bygget | Etasj | Fag | Fag |
| 000000 | 05 E 442 21 001 | | | 6-01 |

C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V

2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14



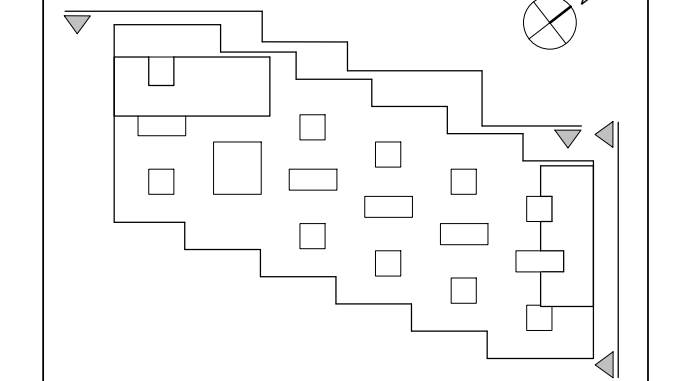
C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V

| | | | | | |
|-------------|----------|-------|-------------|------------|------|
| 1 | 30.03.16 | TRK | toppskisse | T01 | T11 |
| Rev: | 1 | Dato: | Beskrivelse | Top: | Kort |
| Kompleksjon | Ryddig | Etasj | Fag | Fagboks | Typ |
| | 000000 | 07 | E | 442 21 001 | 6-01 |

- Prosjektet:
- ARK/PGL: RATIO Arkitekt as (Cubo as)
 - ARK: RATIO Arkitekt as
 - RB: MDE as | Høyf Finaas as
 - RKG: MDE as | Guren Teknikk as
 - RV: Eichen & Horgen as | MDE as
 - RE: Ing Pur Rasmussen as | MDE as
 - REIn: Eichen & Horgen as
 - REB: Eichen & Horgen as
 - RIAKu: Brekke & Strand as
 - LARK: Kristine Jensens Tegnestue Aps | Bjørnbak & Lindheim as

Ratio arkitekt as
Eichen & Horgen as
Ing Pur Rasmussen as
Ark Kristine Jensens Tegnestue Aps

UiO Livsvitenskapsbygget



| | | | |
|------------------|---------|-------------------|---------|
| Statsbygg | | Prosjekt 8106 Dep | |
| www.statsbygg.no | | TR - 815 55 945 | |
| Plan | Status | Signert | Konstat |
| Prosjekt | Forslag | Design | Checker |
| | Dato: | 1: | 200 |

Soneplan belyningsprinsipp

| | | | | | |
|-------------|--------|-------|-----|------------|------|
| Kompleksjon | Ryddig | Etasj | Fag | Fagboks | Typ |
| | 000000 | 07 | E | 442 21 001 | 6-01 |

C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

2

3

4

5

6

7

8

9

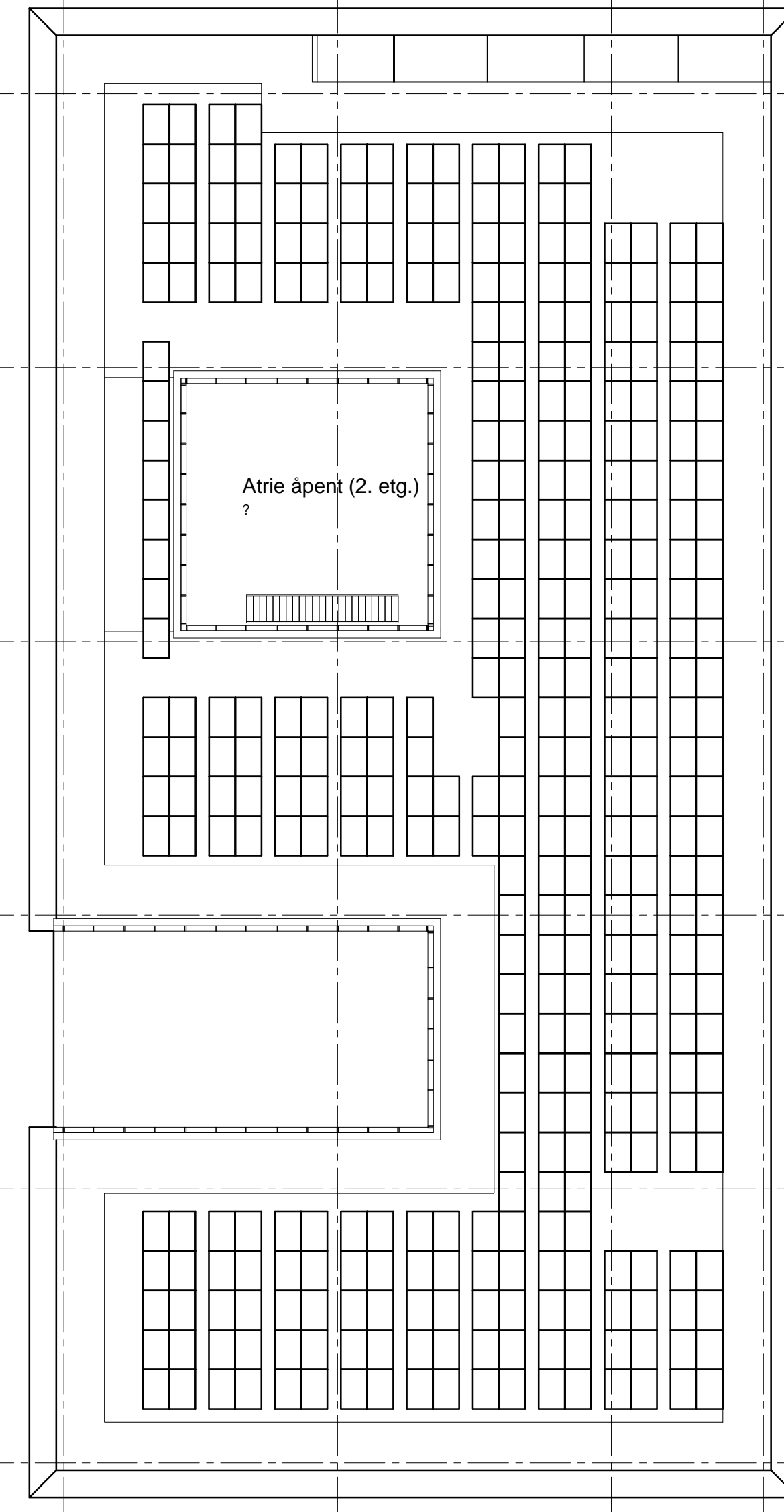
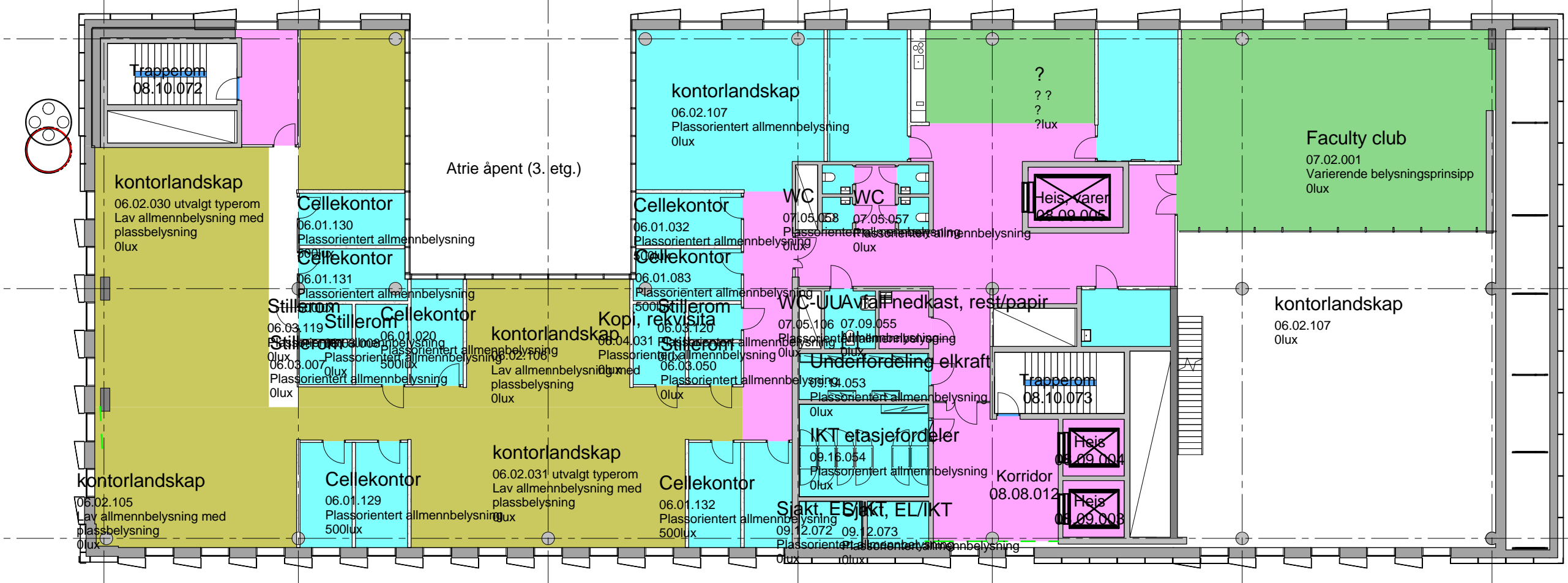
10

11

12

13

14



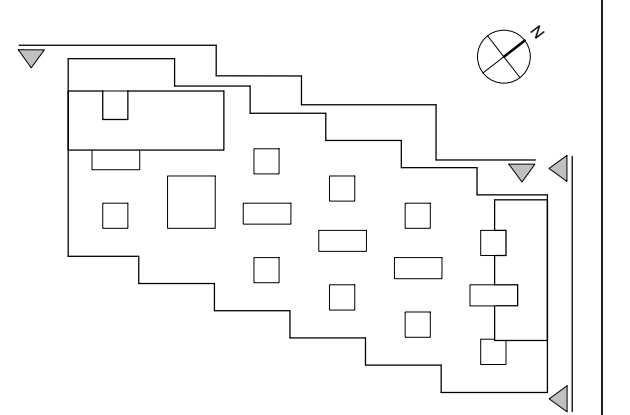
- Allmennbelysning
- Allmennbelysning (varierende soner)
- Ikke avklart belysningsprinsipp
- Lav allmennbelysning med plassbelysning
- Plassorientert allmennbelysning
- Varierende belysningsprinsipp

| | | | | | |
|----------|----------|-------|-------------|---------|------|
| 1 | 30.03.16 | TPK | toppogget | T01 | T11 |
| Rev: | 1 | Dato | Beskrivelse | Top | Kont |
| Kompleks | Prosjekt | Etasj | Fag | Fagboks | Typ |
| | 000000 | 08 E | 442 21 001 | | 6-01 |

- Prosjektansvar:
- ARK/PGL: RATIO Arkitekt as | Cubo as
 - ARK: RATIO Arkitekt as
 - RB: MDE as | Høyre Finasth as
 - RKG: MDE as | Grønn Teknikk as
 - RV: Erichsen & Hørgen as | MDE as
 - RE: Ing Pur Rasmussen as | MDE as
 - REr: Erichsen & Hørgen as | MDE as
 - REr: Erichsen & Hørgen as
 - RIAKu: Brekke & Strand as
 - LARK: Kristine Jensens Tegnestue Aps | Bjørnbak & Lindheim as

Ratio arkitekt as
Erichsen & Hørgen as
Ing Pur Rasmussen as
Ark Kristine Jensens Tegnestue Aps

UiO Livsvitenskapsbygget



| | | | |
|-----------|---------|---|---------|
| STATSBYGG | | Postboks 8106 Dep 0203 Oslo www.statbygg.no | |
| Plan | Status | Signert | Konstat |
| Prosjekt | Fagboks | Design | Checker |
| | 02/1616 | 1: 200 | |

Soneplan belysningsprinsipp

| | | | | | |
|----------|----------|-------|------------|---------|------|
| Kompleks | Prosjekt | Etasj | Fag | Fagboks | Typ |
| | 000000 | 08 E | 442 21 001 | | 6-01 |

| |
|--|
| Health & Wellbeing |
| Hea 6 – Lighting Zones and Controls |

| Minimum BREEAM Standards | | | | | |
|--------------------------------|---|---|----|---|---|
| Rating Level | P | G | VG | E | O |
| Min. credits to achieve rating | - | - | - | - | - |

| | |
|------------------------------------|----------|
| Number of credits achieved: | 1 |
|------------------------------------|----------|

Aim

To ensure occupants have easy and accessible control over lighting within each *relevant building area*.

Schedule of Evidence

| | |
|---|------------|
| First Credit achieved? (For full explanation, please refer to Validation Statement) | Yes |
| <p><i>Design Stage</i> <i>HEA6_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM.pdf, Erlend Lillelien and Tor-Inge Larsen (RIE), 01.04.2016</i></p> <p><i>Appendix</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>HEA6_01_Vedlegg_Livsvitenskap_e-post_PG-vs-Breeam_revisor_ang_lav_allme.pdf, Nils Ivar Nilsen and Hilde Sæle, 26.02.2016</i> • <i>HEA6_02_Vedlegg_SB_1004501_6_RIE_400_00 - Soneplaner belyningsprinsipp.pdf, RATIO Arkitekter AS, 18.02.2016</i> | |

Validation Statement

Lighting is going to be zoned to allow separate occupant control. Confirmation is given in "HEA6_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM.pdf" for the following areas:

- a. Office and circulation spaces (section 1a, page 2)
- b. In office areas, zones of no more than four workplaces (section 1b, page 2)
- c. Workstations adjacent to windows/atria and other building areas separately zoned and controlled (section 1c, page 2)
- d. Seminar and lecture rooms: zoned for presentation and audience areas (section 1d, page 2)
- e. Library spaces: separate zoning of stacks, reading and counter areas (section 1e, page 2)

Design plans for each floor of the building are highlighting space arrangement, room type and lighting zones. Evidence is given in "HEA6_02_Vedlegg_SB_1004501_6_RIE_400_00 - Soneplaner belyningsprinsipp.pdf" (page 1-9).

Lighting designer's statement confirms the specification of lighting zones and location and scope of user-controls. Evidence is given in "HEA6_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM.pdf" (page 2).

1 credit is awarded



VEV
Livsvitenskapsbygget
- plan og designfase

Skjema for dokumentasjon av BREEAM-NOR emner

ENE 4

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Emne: | ENE 4 – Utebelysning |
| Dato: | 31.03.2016 |
| Revisjon: | 00 |
| Ansvarlig fag: | RIE |
| Utført av: | Erlend Lillelien |
| Kontrollert av: | Tor-Inge Larsen |
| Godkjent av: | Tor-Inge Larsen |

| | | | |
|-------------------|---------------|----------------|---|
| Poeng Preanalyse: | 1 av 1 | Poeng oppnådd: | 1 |
|-------------------|---------------|----------------|---|

Beskrivelse (beskriv hvordan kravet er oppfylt, inkl. hvordan vedlegg dokumenterer at kravet er oppfylt):

Mål:

Å fremme spesifisering av energieffektive lysarmaturer for utbyggingens uteområder.

Følgende demonstrerer samsvar:

Følgende viser samsvar (der det finnes):

1. Alle utvendige lysarmaturer for bygget, atkomstveier og gangveier skal ha et system lysutbytte (inkl. tap i evt. forkoblingsutstyr) for lampen på minst 50 lumen/watt når lampen har en fargegjengivelsesindeks (Ra) som er større enn eller lik 60. ELLER 60 lumen/watt når lampen har en fargegjengivelsesindeks (Ra) på mindre enn 60.
2. Alle utvendige lysarmaturer for parkeringsområder, tilknyttede veier og flombelysning skal ha et system lysutbytte for lampen på minst 70 lumen/watt når lampen har en fargegjengivelsesindeks (Ra) som er større enn eller lik 60. ELLER 80 lumen/watt når lampen har en fargegjengivelsesindeks (Ra) på mindre enn 60.
3. Alle utvendige lysarmaturer for skilt og opplys har et system lysutbytte for lampen på minst 60 lumen/watt når lampens effekt er større enn eller lik 25W. ELLER 50 lumen/watt når lampens effekt er mindre enn 25W.
4. Utvendige lysarmaturer styres gjennom en tidsbryter, eller dagslyssensor, for å unngå at de står på mens det er lyst. Dagslyssensor-overstyring på en manuelt styrt belysningskurs er akseptabelt.

Vurdering:

P.t. i forprosjekt foreligger utendørs belysningsplan kun som en prinsippskisse (se vedlegg), men vesentlige armaturtyper, L1-L7 er sjekket ut mot nedenstående Breeam krav, og det er funnet konkrete armaturtyper som oppfyller kravene, se tabell under samsvar. Øvrige tre armaturtyper, L8-L10 vil alle bli spesifisert i detaljprosjekt slik at de oppfyller krav 1 – 4 over med god margin.

Samsvar:

Utdrag fra regneark brukt til POL 7, men som også inneholder spesifikasjoner relativ til ENE 4:

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | |
|----|-----------------------------|-------------------------------------|---|----------|------|--------|---------|----------|-------------------|
| 1 | BREEAM POL 7 ULOR beregning | | | | | | | | |
| 2 | | | | | Sum | 6,6 % | 1291602 | 85599 | |
| 3 | Kode | Hvor | Armatortype | Lysfluks | lm/W | Antall | ULOR | Tot. lys | Tot. lysfluks opp |
| 4 | L1 | G/S-vei, kiss&ride, sykkelparkering | Mast Bega 88067 K3 | 3142 | 87,3 | 54 | 0,0 % | 169668 | 0 |
| 5 | L2 | Forplass hovedinngang | Mast Bega 88065 K3 | 5508 | 94 | 9 | 0,0 % | 49572 | 0 |
| 6 | L3 | Lys langs fasade | f.eks Etap E4401, innfelt i himling, justert lysfluks, kont., pr. lm | 2000 | 122 | 220 | 0,0 % | 440000 | 0 |
| 7 | L4 | Lys under trinn, benker etc. | LED stripe, kontinuerlig, f.eks. Barthelme aqualuc 25hp, pr lm | 918 | 86,3 | 317 | 0,0 % | 291006 | 0 |
| 8 | L5 | Lys i håndløper/rekkverk | LED stripe, kontinuerlig, f.eks. instalight 4020 LS, pr lm | 1400 | 75,3 | 40 | 0,0 % | 56000 | 0 |
| 9 | L6 | Nedkjøringsramper | Vegginnfelt asymmetriske armaturer, f.eks Bega 33098, 2-sidig, 5m avst. | 1853 | 74,1 | 52 | 11,0 % | 96356 | 10599 |
| 10 | L7 | Opplys på trær i park | F.eks Bega 77685 | 1325 | 85,5 | 40 | 100,0 % | 53000 | 53000 |
| 11 | L8 | Lys ved utgang/nødutgang | Ikke prosjektert i detalj, antar 1000lm pr. lm | 1000 | | 100 | 10 % | 100000 | 10000 |
| 12 | L9 | Lys ved gasslagring | Ikke prosjektert i detalj, antar bruk av lyskaster, nedadstrålende | 3000 | | 4 | 0 % | 12000 | 0 |
| 13 | L10 | Lysinstallasjon/lys i kunst | Ikke prosjektert i detalj | 2000 | | 12 | 50 % | 24000 | 12000 |
| 14 | L11 | | | | | | | 0 | 0 |

Armaturer L1-L7 har alle en fargegjengivelsesindeks (Ra) på > 80, og L8-10 vil alle bli spesifisert med en fargegjengivelsesindeks (Ra) på > 80.

(Til info: Nå med LED som den dominerende lyskilden er Ra > 80 blitt en de facto markedsstandard)

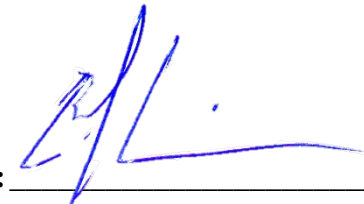
1. Ref. vedlegg, vurdering og tabell over: Alle dokumenterte utvendige lysarmaturer for bygget, atkomstveier og gangveier har et system lysutbytte (inkl. tap i evt. forkoblingssutstyr) for lampen på over 70 lumen/watt og en fargegjengivelsesindeks (Ra) som er større enn 80, noe som er bedre enn kravet til samsvar.
2. Ref. vedlegg, vurdering og tabell over: Alle dokumenterte utvendige lysarmaturer for parkeringsområder, tilknyttede veier og flombelysning har et system lysutbytte (inkl. tap i evt. forkoblingssutstyr) for lampen på over 70 lumen/watt og en fargegjengivelsesindeks (Ra) som er større enn 80, noe som er bedre enn kravet til samsvar.
3. Ref. vedlegg, vurdering og tabell over: Alle dokumenterte utvendige lysarmaturer for skilt og opplys har et system lysutbytte (inkl. tap i evt. forkoblingssutstyr) for lampen på over 70 lumen/watt, noe som er bedre enn kravet til samsvar.
4. Utvendige lysarmaturer styres gjennom et astro-ur, programmert etter byggets lokasjon og supplert med en dagslyssensorer i en værstasjon, noe som er bedre enn kravet til samsvar.

| Vedlegg: | Dokumentnavn: | Beskrivelse/innhold: |
|----------|---|---|
| 1 | Belysningsplan utendørs-SB_1004501_6_RIE_400_00 Hdisk C-eli.pdf | Utendørs belysningsplan pr 18.03.2016, prinsippskisse |
| 2 | POL7_02 Vedlegg ULOR beregning.pdf | Regneark med armaturspesifikasjoner |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |

Dato: 31.03.2016

Utført av (signatur):







RIE/Erlend Lillelien

UiO Livsvitenskapsbygget

Utendørs belysningplan til TFK pr.
18.03.2016 Prinsippskisse, ikke for
mengdekontroll
ELI, Ingeniør Per Rasmussen as.

Armaturliste

-  L1 Bega 88067/88064, Mast 4,5m
-  L2 Bega 88068/88065 Mast 5,0m
-  L3 Lineær asy armatur
-  L4 LED stripe i trinn/u.elementer/møbler
-  L5 Lys i håndløper
-  L6 Veggarmatur innfelt
-  L7 Liten lyskaster i terreng på kort mast
-  L8 Lys ved utgang/nødutgang/langs fasade
-  L9 Lys ved gasslagring
-  L10 Lysinstallasjoner/lys i kunst

 **Ingeniør Per Rasmussen AS**
RÅDGIVENDE INGENIØR ELEKTROTEKNIKK



| Energy |
|---------------------------|
| Ene 4 – External Lighting |

| Minimum BREEAM Standards | | | | | |
|--------------------------------|---|---|----|---|---|
| Rating Level | P | G | VG | E | O |
| Min. credits to achieve rating | - | - | - | - | - |

| | |
|-----------------------------|---|
| Number of credits achieved: | 1 |
|-----------------------------|---|

Aim

To recognise and encourage the specification of energy-efficient light fittings for external areas of the development.

Schedule of Evidence

| | |
|---|------------|
| First Credit achieved? (For full explanation, please refer to Validation Statement) | Yes |
| <p><i>Design Stage</i> <i>ENE4_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM.pdf, Erlend Lillelien and Tor-Inge Larsen (RIE), 31.03.2016</i></p> <p><i>Appendix</i> <i>POL7_02 Vedlegg ULOR beregning.pdf</i> <i>Belysningsplan utendørs-SB_1004501_6_RIE_400_00 Hdisk C-eli.pdf, Ingeniør Per Rasmussen AS, 18.03.2016</i></p> | |

Validation Statement

- All external light fittings for the building, access ways and pathways have a luminous efficacy of at least 70 (> 50) lamp lumens/circuit Watt when the lamp has a color rendering index (Ra) greater than 80 (> 60). Confirmation is given in "ENE4_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM.pdf" (section 1, page 2).
- All external light fittings to car parking areas, associated roads and floodlighting has a luminous efficacy of at least 70 lamp lumens/circuit Watt when the lamp has a color rendering index (Ra) greater than or equal to 80 (> 60). Confirmation is given in "ENE4_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM.pdf" (section 2, page 2).
- All external light fittings for signs and up lighting have a luminous efficacy of at least 70 (> 60 and 50) lamp lumens/circuit Watt. Confirmation is given in "ENE4_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM.pdf" (section 3, page 2).
- External light fittings are going to be controlled through an astro clock, programmed by the building's location and supplemented by daylight sensors in a weather station, to prevent operation during daylight hours. Confirmation is given in "ENE4_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM.pdf" (section 4, page 2).

Marked-up site plan is showing location and purpose of all external lighting fittings. Evidence is given in "Belysningsplan utendørs-SB_1004501_6_RIE_400_00 Hdisk C-eli.pdf".

Lighting designer's calculations confirms lamp lumens/circuit watt for each type of fitting, the color rendering index Ra and the external lighting control strategy. Evidence is given in:

- "ENE4_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM.pdf" (page 2)
- "POL7_02 Vedlegg ULOR beregning.pdf"

1 credit is awarded



VEV
Livsvitenskapsbygget
- plan og designfase

Skjema for dokumentasjon av BREEAM-NOR emner

ENE 8

| | |
|--------------------------|--|
| Emne: | ENE 8 - Heiser |
| Dato: | 01.03.2016 |
| Revisjon: | 00 |
| Ansvarlig fag: | RIE |
| Ansvarlig person: | Tor-Inge Larsen / Per Harald Rasmussen |
| | |
| | |

| | | | |
|--------------------------|--------|-----------------------|---|
| Poeng Preanalyse: | 2 av 2 | Poeng oppnådd: | 2 |
|--------------------------|--------|-----------------------|---|

Beskrivelse (beskriv hvordan kravet er oppfylt, inkl. hvordan vedlegg dokumenterer at kravet er oppfylt):

Fra BREEAM-NOR:

Første poeng

Krav:

1. Designteamet har utført en grundig analyse for å optimalisere antall heiser i forhold til brukernes behov. Avbalanseringsraten må vurderes i forhold til forventet drift på anlegget.
2. Energiforbruket for minst to typer heiser eller heisstrategiers formålstjenlighet har blitt estimert, og systemet med det laveste energiforbruket er spesifisert.

Samsvar:

1. Det er utarbeidet et notat som omhandler heisstrategi og trafikkanalyse for Livsvitenbygget, utarbeidet av RIE (vedlegg 1). Avbalanseringsraten forutsettes løst i samsvar med forutsetninger ifm heisleverandørens detaljprosjektering. Denne baseres på inngangsdata slik disse er gitt i vedlegg 1.
2. Heisanleggene er optimalisert mhp antall, størrelse og hastighet i forhold til forventet transportbehov, kfr vedlegg 1. Bygningens interne transportveier på lavere nivåer er tilrettelagt for oppmuntre til ferdsel uten bruk av heiser. Det vises blant annet til omfattende rampeløsninger på lavere plan, og sentralt plasserte hovedtrapper, generøst utformet i åpne og tiltalende volum. På denne bakgrunn er antall heiser holdt relativt lavt. Bygningsutforming og bruk medfører at det i liten grad vil være aktuelt å vurdere alternative typer heiser. Dagens tilgjengelige teknologi medfører de facto kun et mulig valg: Maskinromsløse heiser baser på vaier- eller remdrift. Alternative løsninger basert på heiser med maskinrom, enten hydrauliske eller elektrisk vaierdrevne, krever mer areal og er i tillegg ikke ønskelig ut fra miljøvurderinger. Detaljert valg av driftsløsning forutsettes å skje ifm kontraheringsprosess for leverandør av heisanlegg. Det legges her opp til at energiforbruk knyttet til tilbudte løsninger skal inngå som et vesentlig evalueringskriterie.

Andre poeng

Krav:

3. Første poeng er oppnådd.
4. Av følgende energieffektive funksjoner er de tre som har det største energisparingspotensialet spesifisert.
 - a. Heisene er i beredskapsmodus i perioder med liten eller ingen bruk. For eksempel blir strømsiden av heiskontrolleren og annet ekstrautstyr som kupébelysning og ventilasjonsvifte slått av når heisen ikke er i bevegelse.

- b. Der heismotorene bruker en drivkontroller med mulighet for variabel hastighet, variabel spenning og variabel frekvenskontroll av drivmotoren.
- c. Heisen har en regenererende enhet slik at energi som heisen produserer (ved at den kjører tom opp og full ned), føres tilbake til nettet eller til et annet sted på tomten.
- d. Kupeen bruker energieffektiv belysning og utstillingsbelysning (>60 Lumens/watt eller armaturer som bruker mindre enn 5W, f.eks. LED).

Samsvar:

3. Første poeng er oppnådd.

4. Heisanleggene spesifiseres slik at alle krav i punktene a. tom d. ivaretas.

| Vedlegg: | Dokumentnavn: | Beskrivelse/innhold: |
|----------|---------------|-------------------------------------|
| 1 | NO-RIE-62-101 | Overordnet heis og transportanalyse |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Dato: 01.03.2016

Produsert av (signatur): _____

Tor-Inge Larsen

| Energy |
|---------------|
| Ene 8 – Lifts |

| Minimum BREEAM Standards | | | | | |
|--------------------------------|---|---|----|---|---|
| Rating Level | P | G | VG | E | O |
| Min. credits to achieve rating | - | - | - | - | - |

| | |
|-----------------------------|---|
| Number of credits achieved: | 2 |
|-----------------------------|---|

Aim

To recognise and encourage the specification of energy-efficient transportation systems.

Schedule of Evidence

| | |
|---|------------|
| First Credit achieved? (For full explanation, please refer to Validation Statement) | Yes |
| Second Credit achieved? (For full explanation, please refer to Validation Statement) | Yes |
| <p><i>Design Stage</i> <i>ENE8_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-sign.pdf, Tor-Inge Larsen/Per Harald Rasmussen, 01.03.2016</i> <i>1004501 UiO Livsvitenskap NO-RIE-62-101 Overordnet heis og transportanalyse-01.pdf, Ing. Per Rasmussen as (RIE), 01.03.2016</i></p> | |

Validation Statement

First credit

1. An analysis of transport demand and patterns for the building has been carried out by RIE in the design team to optimize the number and size of lifts. Confirmation is given in "ENE8_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-sign.pdf".

The relevant report is given in "ENE8_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-sign.pdf" detailing the analysis undertaken and findings/recommendations.

Counterbalancing ratio will be determined and solved in accordance with the preconditions in the elevator supplier's detailed design. Confirmation of the specification is given by RIE in "ENE8_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-sign.pdf" (page 1).

2. The elevator facilities are optimized with respect to number, size and speed in relation to the anticipated transportation needs. The building's internal transportation routes at lower levels have been organized to encourage traffic without the use of elevators. Examples are comprehensive ramp

solutions at lower plan, centrally placed main stairs and generously designed open and appealing volume. On this basis, the number of elevators are kept relatively low. Evidence is given in "" (page 3, 6 and 20).

Building Design and use means that it is unlikely to consider alternative types of elevators. Currently available technology involves de facto only one possible choice: machine room-free elevators based on wire/belt drive. Alternative solutions based on elevators with machine room, either hydraulic or electrical wire run, requiring more space and is also not desirable for environmental assessments. Confirmation is given in "ENE8_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-sign.pdf" (page 1).

Detailed selection of operating solution is going to occur in connection with contracting process for supplier of elevator systems. Energy consumption related to the offered solutions is going to be included as an essential evaluation criterion, hereby confirming the energy consumption for at least two types (products) of lifts given the outcome of the contracting process. The system with the lowest energy consumption will be favorited in the contracting process. Confirmation of the lift specification is given by RIE in "ENE8_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-sign.pdf" (page 1).

The first credit is awarded

Second credit

3. The first credit is achieved.

4. All of the following four energy-efficient features are specified:

- a) The lifts operate in a stand-by mode during off-peak and idle periods. For example the power side of the lift controller and other auxiliary equipment such as lift car lighting and ventilation fan switch off when the lift is not in motion.
- b) Where lift motors use a drive controller capable of variable-speed, variable-voltage, variable-frequency control of the drive motor.
- c) The lift has a regenerative unit so that energy generated by the lift (due to running up empty and down full) is returned back to the grid or used elsewhere on site.
- d) The lift car uses energy-efficient lighting and display lighting (>60 Lumens/watt or fittings that consume less than 5W e.g. LEDS).

A confirmation of the lift specifications is given by RIE in "ENE8_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-sign.pdf" (page 1 and 2).

The second credit is awarded

2 credits are awarded

k



VEV

**Livsvitenskapsbygget
- plan og designfase**

Skjema for dokumentasjon av BREEAM-NOR emner

POL 7

| | |
|------------------------|--|
| Emne: | POL 7 – Begrense lysforurensning om natten |
| Dato: | 18.03.2016 |
| Revisjon: | 00 |
| Ansvarlig fag: | RIE |
| Utført av: | Erlend Lillelien |
| Kontrollert av: | |
| Godkjent av: | |

| | | | |
|--------------------------|--------|-----------------------|---|
| Poeng Preanalyse: | 1 av 1 | Poeng oppnådd: | 1 |
|--------------------------|--------|-----------------------|---|

Beskrivelse (beskriv hvordan kravet er oppfylt, inkl. hvordan vedlegg dokumenterer at kravet er oppfylt):

Mål:

Sikre at utvendig belysning er konsentrert i de egnede områdene, og at belysning oppover begrenses til et minimum, slik at man reduserer unødvendig lysforurensning, energiforbruk og ulempe for naboeiendommer.

Følgende demonstrerer samsvar:

1. Strategien for utvendig belysning er utformet i samsvar med grensene for lystekniske parametere som er beskrevet i avsnitt 2.7 i CIE 150-2003 og tabell 2 i CIE 126-1997.
2. *Lysreklame*, der dette er spesifisert, skal oppfylle følgende kriterier:

a. Belysningens ujevnheter skal samsvare med følgende:

Tabell 12.4 Belysningens anbefalte ujevnheter

| Belysningstype | Belyst område | Belysningens ujevnheter |
|----------------|---------------------------|-------------------------|
| Utvendig | Over 1,5 m ² | 10:1 |
| Utvendig | Opptil 1,5 m ² | 6:1 |
| Innvendig | Over og mellom lyskildene | 1.5:1 |

b. Maksimal luminans (cd/m²) skal samsvare med følgende (definisjon av de ulike sonene finnes under Tilleggsinformasjon).

Tabell 12.5 Anbefalt maksimal luminans (cd/m²)

| Belyst areal (m ²) | Sone E1 | Sone E2 | Sone E3 | Sone E4 |
|--------------------------------|-------------------|---------|---------|---------|
| Opptil 10,00 | 100 | 600 | 800 | 1000 |
| Over 10,00 | Ikke anvendbar | 300 | 600 | 600 |

3. All utvendig belysning (unntatt nød- og sikkerhetsbelysning samt lysreklame) kan slukkes automatisk mellom kl. 23.00 og 07.00. Dette gjøres ved hjelp av en tidsbryter for all utvendig belysning satt til passende klokkeslett. Lysreklame skal samsvare med kriteriene under punkt 2 ovenfor, med unntak av i sone E1, hvor maksimal luminans skal være null etter slukketid.
4. Hvis det finnes nød- eller sikkerhetsbelysning, og denne belysningen skal brukes mellom 23.00 og 07.00, samsvarer denne delen av belysningssystemet med CIE 150-2003s og CIE 126-1997s lavere nivåer for anbefalt belysning på denne tiden av døgnet, for eksempel ved å bruke en automatisk bryter for å redusere lysnivåene kl. 23.00 eller tidligere.

Vurdering:

Livsvitenbygget er vurdert til å ligge i sone E4

Samsvar:

1. Strategien for utvendig belysning er utformet i samsvar med grensene for lystekniske parametere som er beskrevet i avsnitt 2.7 i CIE 150-2003 og tabell 2 i CIE 126-1997: Livsvitenbygget er vurdert til å ligge i sone E4, urban (CIE 150-2003 tabell 2.1).
 - a. Maksimal vertikalbelysning mot naboeiendommer, (CIE 150-2003 tabell 2.2): I henhold til gjeldende belysningsplan datert 18.03.2016 forventes det minimalt med lys mot naboeiendommer, og spesielt mot boliger. Boligene i Bukken Brusens vei er de nærmeste og vi forventer svært lite strølys, og uansett innenfor grensene i tabell 2.2.
 - b. Maksimal lysstyrke fra armaturer i potensielt bryssomme vinkler for gjenboere vil være innenfor grensene satt i CIE 150-2003 tabell 2.3.
 - c. Maksimum verdi for TI som satt i CIE 150-2003 tabell 2.4 vil bli etterfulgt i Livsvitenprosjektet i den grad tilgrensende veianlegg vil bli påvirket. Dette vil bli kontrollert før endelige løsninger prosjekteres.
 - d. Begrensning av strølys mot himmel i henhold til CIE 150-2003 tabell 2.5. Dette medfører at ULOR skal være maksimalt 25% (CIE 126-1997 tabell 2) og vi har fått Breeam revisors godkjenning (pr. e-post 26.11.2015) for at dette kan være for installasjonen som en helhet, og ikke nødvendigvis pr armatur.

Under er kopi av beregning for ULOR basert på vedlagte belysningsplan:

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | |
|----|-----------------------------|-------------------------------------|---|----------|------|--------|---------|----------|-------------------|
| 1 | BREEAM POL 7 ULOR beregning | | | | | | | | |
| 2 | | | | | Sum | 6,6 % | 1291602 | 85599 | |
| 3 | Kode | Hvor | Armaturtype | Lysfluk: | lm/W | Antall | ULOR | Tot. lys | Tot. lysfluks opp |
| 4 | L1 | G/S-vei, kiss&ride, sykkelparkering | Mast Bega 88067 K3 | 3142 | 87,3 | 54 | 0,0 % | 169668 | 0 |
| 5 | L2 | Forplass hovedinngang | Mast Bega 88065 K3 | 5508 | 94 | 9 | 0,0 % | 49572 | 0 |
| 6 | L3 | Lys langs fasade | f.eks Etap E4401, innfelt i himling, justert lysfluks, kont., pr. lm | 2000 | 122 | 220 | 0,0 % | 440000 | 0 |
| 7 | L4 | Lys under trinn, benker etc. | LED stripe, kontinuerlig, f.eks. Barthelme aqualuc 25hp, pr lm | 918 | 86,3 | 317 | 0,0 % | 291006 | 0 |
| 8 | L5 | Lys i håndløper/rekkverk | LED stripe, kontinuerlig, f.eks. instalight 4020 LS, pr lm | 1400 | 75,3 | 40 | 0,0 % | 56000 | 0 |
| 9 | L6 | Nedkjøringsramper | Vegginnfelt asymmetriske armaturer, f.eks Bega 33098, 2-sidig, 5m avst. | 1853 | 74,1 | 52 | 11,0 % | 96356 | 10599 |
| 10 | L7 | Opplys på trær i park | F.eks Bega 77685 | 1325 | 85,5 | 40 | 100,0 % | 53000 | 53000 |
| 11 | L8 | Lys ved utgang/nødutgang | Ikke prosjektert i detalj, antar 1000lm pr. lm | 1000 | | 100 | 10 % | 100000 | 10000 |
| 12 | L9 | Lys ved gasslagring | Ikke prosjektert i detalj, antar bruk av lyskaster, nedadstrålende | 3000 | | 4 | 0 % | 12000 | 0 |
| 13 | L10 | Lysinnsallasjon/lys i kunst | Ikke prosjektert i detalj | 2000 | | 12 | 50 % | 24000 | 12000 |
| 14 | L11 | | | | | | | 0 | 0 |

Her ser vi at med det antallet og de armaturene som er prosjektert med så ligger vi på en samlet ULOR på 6,6%. Dette er et worst case scenario gjennom at alle lyskasterne som skal belyse trærne i parken er ført opp med ULOR 100%, men i praksis så vil disse rettes mot trær og vegetasjon og andel lys mot himmelhvelving vil bli mindre.

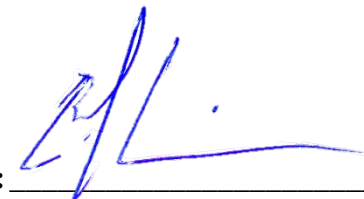
- e. CIE 150-2003 tabell 2.6 omhandler overflate luminans på bygget eller lysskilt. Livsvitenbygget er ikke prosjektert med fasadebelysning eller lysskilt. Skulle dette senere bli aktuelt vil verdiene holdes innenfor grensene satt i tabellen.

2. Det er ikke prosjektert lysreklame på Livsvitenbygget.
3. All utvendig belysning (unntatt nød- og sikkerhetsbelysning samt lysreklame) kan slukkes automatisk mellom kl. 23.00 og 07.00. Dette omfatter ikke offentlig G/S-vei som passerer gjennom parken da denne styres av kommunale lysstyringsregler og belysningskrav.
4. All belysning vil være dimmbar og koblet til et sentralt styresystem hvor egne lysscenarier enkelt implementeres, og der hvor nød og sikkerhetsbelysning vil være i drift mellom 23:00 og 07:00, vil denne være på redusert nivå i samsvar med CIE 150-2003 og CIE 126-1997.

| Vedlegg: | Dokumentnavn: | Beskrivelse/innhold: |
|----------|--|---|
| 1 | 1004501 UiO Livsvitenskap NO-RIE-44-110 Belysningsnotat-REV 03.pdf | Utendørs belysningsplan pr 18.03.2016, prinsippskisse |
| 2 | POL7_02 Vedlegg ULOR beregning.pdf | Regneark med beregning av ULOR |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Dato: 18.03.2016

Utført av (signatur):



RIE/Erlend Lillelien

| Pollution |
|--|
| Pol 7 – Reduction of Night Time Light Pollution |

| Minimum BREEAM Standards | | | | | |
|--------------------------------|---|---|----|---|---|
| Rating Level | P | G | VG | E | O |
| Min. credits to achieve rating | - | - | - | - | - |

| | |
|------------------------------------|----------|
| Number of credits achieved: | 1 |
|------------------------------------|----------|

Aim

To ensure that external lighting is concentrated in the appropriate areas and that upward lighting is minimised, reducing unnecessary light pollution, energy consumption and nuisance to neighbouring properties.

Schedule of Evidence

| | |
|--|------------|
| First Credit achieved? (For full explanation, please refer to Validation Statement) | Yes |
| <p><i>Design Stage</i> POL7_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-korr31.03.2016.pdf, Erlend Lillelien (RIE), 18.03.2016</p> <p><i>Appendix</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Belysningsplan utendørs-SB_1004501_6_RIE_400_00 Hdisk C-eli.pdf, Ingeniør Per Rasmussen AS, 18.03.2016</i> • <i>POL7_02 Vedlegg ULOR beregning.pdf</i> | |

Validation Statement

An overview of the documentation is given in "POL7_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM.pdf", compiled by consulting engineer electro (RIE) Erlend Lillelien.

1. The external lighting strategy has been designed in compliance with the limits set for light technical parameters in section 2.7 of CIE 150-2003 and table 2 of CIE 126-1997. Confirmation is given in "POL7_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-korr31.03.2016.pdf" (section 1, page 2).

2. Not applicable. Illuminated advertisements is not specified for the project. Confirmation is given by RIE in "POL7_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-korr31.03.2016.pdf" (section 2, page 3).

3. All external lighting (except for safety and security lighting) will automatically switched off between 2300hrs and 0700hrs. This does not include publicly G / S-road passing through the park which is controlled by municipal lighting control-rules and lighting requirements. There is no illuminated advertisements. Confirmation is given by RIE in "POL7_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-korr31.03.2016.pdf" (section 3, page 3).

4. Safety or security lighting is provided and will be used between 2300hrs and 0700hrs. This part of the lighting system will comply with the lower levels of lighting recommended during these hours in

CIE 150 (2003) and CIE 126 (1997). All lighting will be dimmable and connected to a central control system which own lighting scenes easily implemented. Confirmation is given by RIE in "POL7_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-korr31.03.2016.pdf" (section 4, page 3).

Marked-up plans showing areas of the building and site that will be externally lit is given in "Belysningsplan utendørs-SB_1004501_6_RIE_400_00 Hdisk C-eli.pdf".

The light to the neighboring properties is minimal, and especially towards the houses. Houses in Bukken Bruses vei are the nearest. The project confirms very little stray light, and then within the boundaries in CIE 150 Table 2.2. Confirmation is given in "POL7_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-korr31.03.2016.pdf" (section 1a), page 2).

The light fixture types and characteristics is given in "POL7_02 Vedlegg ULOR beregning.pdf". External lighting design is given in "POL7_00_Dokumentasjonsskjema_Livsvitenskap_BREEAM-korr31.03.2016.pdf" confirming:

- The external lighting design in compliance with CIE Guidance. Indicative examples of where and how the strategy complies with the assessment criteria. (section 1a) -1e)), page 2)
- Controls for all external lighting (section 3 and 4, page 3)
- Design of any illuminated advertisements (not applicable) (section 2, page 3)

1 credit is awarded



VEV
Livsvitenskapsbygget
- plan og designfase

Skjema for dokumentasjon av BREEAM-NOR emner

HEA 3

| | |
|-------------------|---|
| Emne: | HEA 3 Blendingskontroll |
| Dato: | 15.02.16 |
| Revisjon: | |
| Ansvarlig fag: | ARK |
| Ansvarlig person: | Gina Bast Mossige, BREEAM rådgiver i prosjektet |
| | |

| | | | |
|-------------------|--------|----------------|---|
| Poeng Preanalyse: | 1 av 1 | Poeng oppnådd: | 1 |
|-------------------|--------|----------------|---|

Beskrivelse (beskriv hvordan kravet er oppfylt, inkl. hvordan vedlegg dokumenterer at kravet er oppfylt):

Målet med emnet er å redusere blendingsproblemene i arealer som er i bruk, ved hjelp av adekvate blendingskontrollsystemer. Solavskjermingssystemet skal være brukerstyrt i de relevante bygningsarealene. *Relevante bygningsarealer* er å forstå som; «alle arealer i bygget der det er, eller kommer til å være arbeidsstasjoner/-benker eller skrivebord for byggets brukere».

Livsvitenskapsbygget er et komplekst bygg med store fasader vendt mot både sør og nord, øst og vest, samt mot indre gårdsrom som er stedvis overdekket, stedvis uklimatiserte, åpne rom.

Byggets hovedfasade er vendt mot sør og todelt, *se snitt i vedlegg HEA3_02*.

Den nederste delen, er en glassvegg som er inntrukket og strekker seg over to etasjes høyde langs allmenningen på plan 1, *se plan 1 i vedlegg HEA 3_01*. Denne fasaden får en solavskjermingsløsning med en utvendig, sensorstyrt screen som beveger seg vertikalt. Allmenningen og kantine på plan 1 vil være å betrakte som et offentlig rom og vil ikke inneholde noens arbeidsstasjoner/-benker eller skrivebord og således er ikke solavskjermingen brukerstyrt i dette området. I de mindre arbeidsrommene samt i auditoriet som ligger ut mot denne fasaden blir **solavskjermingen overstyrbar for brukerne** i soner tilpasset rommenes størrelse.

De to etasjene over allmenningen (3.+ 4. etasje) inneholder i vesentlig grad kontorer mot sør, øst og vest, *se plan 3 og 4 i vedlegg HEA 3_01*. Disse fasadene får et sensorstyrt solavskjermingssystem bestående av horisontale, motordrevne skodder, illustrert gjennom tegning i *vedlegg HEA3_02*. Skoddene **kan overstyres av brukerne** i soner tilpasset størrelsen på de ulike arbeidsgruppene.

De to tårnene mot øst og vest inneholder i hovedsak kontorer og laboratorier, *se plan 6 og 7 i vedlegg HEA 3_01*. Tårnene får den samme løsningen med horisontale sensorstyrte, skodder som kan **overstyres av brukerne**.

Bygget har over allmenningen store lysgårder på ca 10x10m som sikrer gode lysforhold til allmenning og arbeidsplassene inne i bygningskroppen. Noen av lysgårdene er klimatisert/overdekket med et transparent tak. I arbeidsområdene med vinduer mot disse

innvendige lysgårdene, blir det en **manuell solavskjerming som er 100 % brukerstyrt** inne i arbeidsrommene, *se snitt i vedlegg HEA 3_02*. Arbeidsområdene som har fasade mot de utvendige lysgårdene får en sensorstyrt vertikal, utvendig solavskjerming bestående av en screen, *se snitt i vedlegg HEA 3_02*. Denne solavskjermingen blir brukerstyrt i soner tilpasset arbeidsområdene på innsiden.

| Vedlegg: | Dokumentnavn: | Beskrivelse/innhold: |
|----------|----------------------------|---|
| HEA 3_01 | Planer_HEA 3 | Planer for hvert nivå i bygget som viser rom/områder med funksjoner. |
| HEA 3_02 | Snitt_Illustrasjoner_HEA 3 | Snitt, skjemaer og illustrasjoner av de valgte løsningene for solavskjerming i henhold til kravet i HEA 3 |

Dato:

Produsert av (signatur): _____

navn



Ratio arkitekter as
MOE A/S
Erichsen & Horgen as
Ing Per Rasmussen as
Ark Kristine Jensens Tegnestue A/S

UiO Livsvitenskapsbygget – energikrevende systemer og nominell ytelse

Livsvitenskapsbygget skal prosjekteres og sertifiseres som Breeam-excellent. Dette vedlegget gjelder som dokumentasjon av ENE 2 i forprosjektfasen.

Energikrevende systemer og deres nominelle ytelser er nevnt i tabellen under. Det skal muliggjøres formålsdelt energimåling av de ulike systemene. Hvert system skal kunne overvåkes via byggets SD-anlegg. Ved en senere detaljeringsfase kan det forekomme avvik fra disse effektbehovene.

| Termiske systemer | Effektbehov [kW] |
|--------------------------|-------------------------|
| Romoppvarming | 1 100 |
| Ventilasjonsvarme | 3 300 |
| Tappevannsoppvarming | 800 |
| Romkjøling | 644 |
| Prosess/dataromskjøling | 446 |
| Ventilasjonskjøling | 777 |

| Elektriske systemer | Effektbehov [kW] |
|----------------------------|-------------------------|
| Belysning | 268 |
| Teknisk utstyr | |
| Vifter og pumper | 3600 |
| Tappevannsoppvarming | 667 |

På vegne av RIV:

Geir Daaland, disiplinleder RIV
Erichsen & Horgen AS

På vegne av RIE:

Tor-Inge Larsen, prosjektansvarlig,
Ingeniør Per Rasmussen as



Ratio arkitekter as
MOE A/S
Erichsen & Horgen as
Ing Per Rasmussen as
Ark Kristine Jensens Tegnestue A/S

ENE 2
Vedlegg -03

UiO Livsvitenskapsbygget – måleanordninger elektriske systemer

Livsvitenskapsbygget skal prosjekteres og sertifiseres som Breeam-excellent. Dette vedlegget gjelder som dokumentasjon av ENE 2 i forprosjektfasen.

Foruten dette skal fordelingene ha formålsmåling med separate måleområder for hvert formål så som, romvarme, varmtvann, vifter, pumper, belysning, teknisk utstyr, kjøling, brukerutstyr og utendørs. Målesystemet skal kobles opp mot et SD-anlegg.

Det skal benyttes et system som måler og overfører data om forbruk og belastning for hver enkelt forbrukskurs. På denne måten vil det bare være nødvendig å definere hvilket formål den enkelte kurs primært benyttes til. Dette gir et mer fleksibelt system med tanke på ombygginger. Dette vil også gi mulighet for bedre oppfølging fra driftsavdelingen, da man kan hente ut eksakte data fra hvor i bygget forbruket er og følge opp utstyr med unormalt høyt forbruk.

På vegne av RIE:

Tor-Inge Larsen, prosjektansvarlig,
Ingeniør Per Rasmussen as



Ratio arkitekter as
MOE A/S
Erichsen & Horgen as
Ing Per Rasmussen as
Ark Kristine Jensens Tegnestue A/S

ENE 3

UiO Livsvitenskapsbygget – måleanordninger elektriske systemer

Livsvitenskapsbygget skal prosjekteres og sertifiseres som Breeam-excellent. Dette vedlegget gjelder som dokumentasjon av ENE 3 i forprosjektfasen.

Foruten dette skal fordelingene ha formålsmåling med separate måleområder for hvert formål så som, romvarme, varmtvann, vifter, pumper, belysning, teknisk utstyr, kjøling, brukerutstyr og utendørs. Målesystemet skal kobles opp mot et SD-anlegg.

Det skal benyttes et system som måler og overfører data om forbruk og belastning for hver enkelt forbrukskurs. På denne måten vil det bare være nødvendig å definere hvilket formål den enkelte kurs primært benyttes til. Dette gir et mer fleksibelt system med tanke på ombygginger. Dette vil også gi mulighet for bedre oppfølging fra driftsavdelingen, da man kan hente ut eksakte data fra hvor i bygget forbruket er og følge opp utstyr med unormalt høyt forbruk.

På vegne av RIE:

Tor-Inge Larsen, prosjektansvarlig,
Ingeniør Per Rasmussen as

Fra: [Andreas Wakang](#)
Til: [Geir Daaland](#)
Kopi: [Guro Urdahl](#); [Erlend Lillelien](#); [Tor-Inge Larsen](#); [Stein Ottar Nygaard \(SONY@cowi.com\)](#)
Emne: Re: SV: Livsvitenskap BREEAM gjenstående saker RIE/RIV
Dato: 10. mars 2016 09:04:18

OK, det var det vi ville få bekreftet

Andreas

Skickat från min iPhone

10 mars 2016 kl. 08:40 skrev Geir Daaland <GED@erichsen-horgen.no>:

Hei

I serverrommet har dere kommet med forslag om rack med integrert vifte og kjølebatteri. RIV besørger distribusjon av kjølt vann for tilknytning kjølebatteri på rack.

Geir Daaland
Avdelingsleder/Sivilingeniør

<image002.png>

Erichsen & Horgen AS
Telefon: +47 22 02 63 46
Mobil: +47 90 89 86 30
E-post: GED@erichsen-horgen.no
Web: www.erichsen-horgen.no

Fra: Andreas Wakang [<mailto:andreas.wakang@me.no>]
Sendt: 9. mars 2016 20:06
Til: Guro Urdahl
Kopi: Erlend Lillelien; Tor-Inge Larsen; Stein Ottar Nygaard (SONY@cowi.com)
Emne: VS: Livsvitenskap BREEAM gjenstående saker RIE/RIV

Hei Guro!

Vi har noe spørsmål om ENE20

Kan ni bekrefte hvilke typ av kjøling vi får til for serverrommen?

Vi kan snakkes på telefon i løpet av morgendagen.

Vennlig hilsen
Andreas Wakäng
Högskoleingenjör Elektroteknik
Bachelor of Science, Electrical Engineering

Tlf : +47 23 17 32 85 - Mobil: +47 414 22 302
Webside: www.me.no

<image003.png>

Fra: Erlend Lillelien [<mailto:Erlend.Lillelien@ipras.no>]
Sendt: 9. mars 2016 15:14
Til: Andreas Wakang
Kopi: Tor-Inge Larsen
Emne: VS: Livsvitenskap BREEAM gjenstående saker RIE/RIV

Hei Andreas,

Kan du sjekke opp ENE3 og 20 og komme tilbake til meg?

Med vennlig hilsen / Best Regards

Erlend Lillelien
Senior lysdesigner / Senior Lighting Designer
Godkjent belyningsplanlegger NLK

ING. PER RASMUSSEN AS
I +47 90 54 52 57 | erlend.lillelien@ipras.no | www.ipras.no |
Vøyenengtunet 5, Postboks 114, NO-1313 Vøyenenga



Tenk på miljøet og skriv ikke ut denne mailen hvis du ikke må

Fra: Nils Ivar Nilsen [<mailto:nin@erichsen-horgen.no>]
Sendt: 9. mars 2016 11:28
Til: Erlend Lillelien <Erlend.Lillelien@ipras.no>
Kopi: Kjetil Torset Voldhaug <ktv@erichsen-horgen.no>
Emne: Livsvitenskap BREEAM gjenstående saker RIE/RIV

Hei Erlend, viser til telefonsamtale

Kan du sjekke ut følgende emner og få en fremdrift på dem:

Man 13.8 sikkerhet – her må Tor-Inge få ferdig sakene. Vi har hatt noen runder på denne tidligere og det er greit at dokumentasjonen ikke legges ved av sikkerhetshensyn, MEN vi må signere på en bekreftelse på at dokumentasjonen tilfredsstillt kravene.

ENE 3 Delmåling av høy energibelastning og utleiearealer.
Her må det spesifiseres tilstrekkelig med målere til å få til dette. Er dette fornuftig? Rent økonomisk sett? Dersom punktet medfører investeringer for 1mill så kutter vi det.

ENE 20 energieffektiv IT
Forstår det slik at RIE har dialogen med IT folkene som skal inn i bygget. Det jeg lurer mest på er punkt 2. under «Datasenter»(som vel er det vi på norsk kaller for serverrom). 24 grader på innblåsningsluften er varmt.. MEN det kan gå dersom vi har vannavkjøling på alle rack... trenger en avklaring JA/NEI her..

Dersom nei så ryker poenget og da stryker vi det!

<image004.png>

Og du har jo dine 3 RIE emner som gjenstår også, men de har du vel en plan for
N

Nils Ivar Nilsen

Miljørådgiver

<image002.png>

Erichsen & Horgen AS

Telefon: +47 22 02 62 60

Mobil: +47 90 75 20 75

E-post: nin@erichsen-horgen.no

Web: www.erichsen-horgen.no



Ratio arkitekter as | Cubo as
MOE as
Erichsen & Horgen as
Ing. Per Rasmussen as
Ark Kristine Jensens Tegnestue Aps

TRA 3
Vedlegg -04

Oslo, 01.03.2016

1004501 UiO Livsvitenskapsbygget

Livsvitenskapsbygget skal prosjekteres og sertifiseres som Breeam-excellent.

Dette brevet gjelder som dokumentasjon i forprosjektfasen på at PG bekrefter at det vil prosjekteres i henhold til krav i emnet:

Det vil være installert passende belysning i samsvar med nasjonale retningslinjer for beste praksis for belysning som definert i HEA 5.

På vegne av PG:

Erlend Lillelien
Ingeniør Per Rasmussen as (RIE)



Ratio arkitekter as | Cubo as
MOE as
Erichsen & Horgen as
Ing. Per Rasmussen as
Ark Kristine Jensens Tegnastue Aps

TRA 4
Vedlegg -02

Oslo, 15.02.2016

1004501 UiO Livsvitenskapsbygget

Livsvitenskapsbygget skal prosjekteres og sertifiseres som Breeam-excellent.

Dette brevet gjelder som dokumentasjon i forprosjektfasen på at PG bekrefter at det vil prosjekteres i henhold til krav 8 i emnet:

8. Belysningen for gangveiene på området er i samsvar med nasjonale retningslinjer for beste praksis for belysning.

På vegne av PG:

Erlend Lillelien
Ingeniør Per Rasmussen as (RIE)



Ratio arkitekter as
MOE A/S
Erichsen & Horgen as
Ing Per Rasmussen as
Ark Kristine Jensens Tegnestue A/S

WAT 4
Vedlegg -03

UiO Livsvitenskapsbygget

Livsvitenskapsbygget skal prosjekteres og sertifiseres som Breeam-excellent. Dette er et av flere vedlegg som dokumenterer WAT 4 i forprosjektfasen.

Styringsprinsipp avstengning av sanitær tilførsel

Magnetventiler for kaldtvann- og varmtvannsforsyning er plassert i fordelerskap til hver toalettsoner. Fra fordelerskapet går det individuelle vannforsyningsrør til hvert utstyr i toalettkjernen.

Magnetventilene skal styres av en tilstedeværelsessensor (infrarød eller tilsvarende) som også styrer belysningen i rommet. I en toalettkjerne er det inntil tre undersoner, herretoalett, dametoalett og universelt utformet toalett. Dersom et bøttekott ligger i nær tilknytning til toalettkjernen inkluderes også dette rommet i systemet, og forsynes fra samme fordelerskap som toalettkjernen.

Ved tilstedeværelse i minst en av sonene skal magnetventilen åpnes, og lukkes når det ikke lenger detekteres tilstedeværelse. Slik blir hvert toalettområde isolert fra vannforsyning når toalettet ikke brukes.

Systemet vil bli ytterligere beskrevet i detaljfasen av prosjektet.

På vegne av RIV:

Erichsen & Horgen AS

På vegne av RIE:

Erlend Lillelien
Ingeniør Per Rasmussen AS



Ratio arkitekter as
MOE A/S
Erichsen & Horgen as
Ing Per Rasmussen as
Ark Kristine Jensens Tegnestue A/S

STATSBYGG
NOTAT 1004501
LIVSVITENSKAPSBYGGET

1004501 UiO Livsvitenskapsbygget H003

DOK.NR. NO-RIE-49-02

Skisseprosjekt
Alternativsvurderinger

Dato: 01.06.2015

Rev./status:04

1004501 UiO Livsvitenskapsbygget *BREEAM notat*



| | | | | | |
|------|---|------------|----------------|---------------------------|--------------|
| 04 | Skisseprosjekt | 01.06.2015 | ELI | TIL | TIL |
| 03 | Til TFK | 11.05.2015 | ELI | TIL | TIL |
| 02 | Til IDK | 30.04.2015 | ELI | TIL | TIL |
| 01 | Til videre bearbeidelse | 03.03.2015 | ELI | TIL | TIL |
| 00 | BREEAM notat | 19.01.2015 | ELI | TIL | TIL |
| Rev. | Beskrivelse | Rev. dato | Utarbeidet av: | Kontrollert av: | Godkjent av: |
| PGL | Ratio Arkitekter as | | RIBr | Erichsen & Horgen as | |
| ARK | Ratio Arkitekter as / CUBO AS | | RIBfy | Erichsen & Horgen as | |
| IARK | Ratio Arkitekter as | | RIAKu | Brekke & Strand as | |
| RIB | MOE AS / Høyer Finseth as | | RIG | MOE AS / Grunn Teknisk as | |
| RIV | Erichsen & Horgen as | | RIEn | Erichsen & Horgen as | |
| RIE | Ing. Per Rasmussen as | | Breeam AP | Erichsen & Horgen as | |
| LARK | Ark Kristine Jensens Tegnestue AS Bjørbekk & Lindheim AS | | BIM | SWECO BIM-lab | |



INNHold

| | | |
|----------|--|----------|
| 0 | FORMÅL | 3 |
| 1 | BAKGRUNN | 3 |
| 2 | KONKLUSJON | 3 |
| 3 | SAMMENSTILLING AV VURDERINGER | 4 |
| 3.1 | RIE hovedansvarlig | 4 |
| 3.1.1 | MAN 13.8 Sikkerhet..... | 4 |
| 3.1.2 | HEA 4 Høyfrekvent belysning..... | 6 |
| 3.1.3 | HEA 5 – Interne og eksterne lysnivåer | 9 |
| 3.1.4 | HEA 6 – Lyssoner og lysstyring | 12 |
| 3.1.5 | ENE 4 – Utebelysning..... | 14 |
| 3.1.6 | ENE 8 – Heiser..... | 17 |
| 3.1.7 | POL 7 – Begrense lysforurensning om natten | 19 |
| 3.2 | RIE delansvarlig | 23 |
| 3.2.1 | MAN 1 Teknisk driftsstart..... | 23 |
| 3.2.2 | MAN 4 Brukerveileder..... | 29 |
| 3.2.3 | HEA 1 – Dagslys..... | 34 |
| 3.2.4 | HEA 10 – Termisk komfort..... | 40 |
| 3.2.5 | ENE 1 – Energieffektivitet..... | 44 |
| 3.2.6 | ENE 2 – Delmåling av betydelig energibruk | 49 |
| 3.2.7 | TRA 4 - Sikkerhet for gående og syklister | 52 |



0 FORMÅL

Notatet har som formål å gi en samlet oversikt over RIEs aksjoner relatert til BREEAM-NOR sertifiseringen av prosjektet.

1 BAKGRUNN

Notatet utarbeides for å ha en samlet oversikt over BREEAM relatert til RIE i prosjektet i forkant av neste fase, forprosjekt.

2 KONKLUSJON

Alle poeng som ble identifisert i pre-analyse oppnås.

Alle skjemaer er fylt ut av RIE og lagt over til PGs BREEAM AP.



3 SAMMENSTILLING AV VURDERINGER

3.1 RIE hovedansvarlig

3.1.1 MAN 13.8 Sikkerhet

Ing. Per Rasmussen as har utarbeidet NO-RIE-54-01 Innledende sikkerhetsnotat med tilhørende soneplaner.

Fra BREEAM-NOR:

| Ant. poeng tilgj. | | | | Emne | Minstestandard | | | | |
|-------------------|--------|---------|--------|----------------------|----------------|---|----|---|---|
| Vareh. | Kontor | Indust. | Utdan. | | P | G | VG | E | O |
| 1 | 1 | 1 | 1 | Man 13.8 – Sikkerhet | - | - | - | - | - |

Mål

Å gjenkjenne og fremme effektive tiltak som bedrer sikkerheten og forebygger kriminalitet ved utforming av bygget.

Vurderingskriterier

Følgende viser samsvar:

Ett poeng er tilgjengelig dersom det dokumenteres samsvar med følgende:

1. Prosjekteringsteamet har konsultert spesialkompetanse innen sikkerhet, så som politi, sikkerhetskonsulent og/eller kommunens SLT-koordinator (samordning av lokale rus og kriminalitetsforebyggende tiltak), og anbefalingene er tatt til følge. (Politi konsultere direkte kun i tilknytning til utdanningsbygg)
2. Konsultasjonen fant sted før eller i forbindelse med relevant prosjektering.
3. Anbefalingene er innarbeidet i utformingen av det ferdige bygget.

| Samsvarsnotater | |
|--------------------------------------|--|
| Nybygg | Det finnes ingen tilleggskrav eller andre krav enn de som er skissert ovenfor som er spesifikke for nybyggprosjekter. |
| Rehabilitering | Det finnes ingen tilleggskrav eller andre krav enn de som er skissert ovenfor som er spesifikke for rehabiliteringsprosjekter. |
| Tilbygg til eksisterende bygg | Det finnes ingen tilleggskrav eller andre krav enn de som er skissert ovenfor som er spesifikke for vurderingen av tilbygg til eksisterende bygg. Hvis utvidelsen er del av et eksisterende bygg må dette vurderes i lys av nevnte krav. |
| Innredning | Ikke tilgjengelig |



Oversikt over nødvendig dokumentasjon

| Krav | Design- og prosjekteringsfasen | Etter oppføringen |
|---------------------|---|--|
| Første poeng | | |
| 1, 2 | Kopier av korrespondanse med sikkerhetsrådgiver, eller en kopi av den rådgivende rapporten, som viser: <ul style="list-style-type: none">- Omfanget av konsulentenes bidrag- I hvilken fase konsulentens bidrag er gitt.- En oppsummering av deres anbefalinger. | Ingen tilleggskrav |
| 3 | Tegninger som viser: <ul style="list-style-type: none">- Hvordan anbefalingene fra sikkerhetsrådgiver har blitt innarbeidet. ELLER Dersom anbefalingene ennå ikke er innarbeidet på tidspunktet for vurderingen: <ul style="list-style-type: none">- Gjenpart av relevant spesifikasjon (kravspesifikasjoner ...), som bekrefter at anbefalingene fra sikkerhetsrådgiver(ene) vil bli innarbeidet. ELLER Dersom anbefalingene allerede er innarbeidet, eller ikke foreligger anbefalinger: <ul style="list-style-type: none">- En rapport fra sikkerhetsrådgiver(ne) som bekrefter dette. | Følgende skal dokumenteres: Inspeksjonsrapporten fra revisor, med tilhørende fotografiske bevis for at bygningen er i samsvar med anbefalingene fra sikkerhetsrådgiver(ne) ELLER Korrespondanse fra sikkerhetsrådgiver som bekrefter at bygningen er i samsvar med anbefalingene. |

Tilleggsinformasjon

Sikkerhetsrådgiver

Politi og lokal samordningsenhet av lokale rus og kriminalforebyggende tiltak (SLT) er godkjent sikkerhetskompetanse. Andre rådgivere/konsulenter må kunne dokumentere kompetanse i tråd med det arbeidet politi og SLT bedriver.



3.1.2 HEA 4 Høyfrekvent belysning

Bakgrunn

Her må vi definere hva "HF" er. Lysrørsarmaturer drives typisk på rundt 40kHz. Synlig flimmer forsvinner ved 100 - 150Hz, men det er forskning som viser varierende fysiologisk påvirkning i alle fall opp til 800Hz. Vi ønsker derfor å være konservativ å spesifisere 1kHz ut fra et føre-var prinsipp. Pt. er 400 - 500Hz typisk for LED-drivere under dimming. Det er dessuten flere parameter enn kun frekvensen, omfanget av modulasjonen er også viktig. Flere og flere drivere benytter også strømstyrt dimming på hele eller deler av dimmeforløpet, således med likespenning og helt uten flimmer. Flicker index er også en parameter vi vil vurdere å benytte. Vi vil derfor holde øye med internasjonal forskning på området.

BREEAM NOR standarden sier kun at belysningen skal være høyfrekvent (HF) uten å spesifisere hva dette er. Det er i følge BREEAM AP (i følge NGBC i Lyskultur kurs nov 2014) derfor opptil RIE å definere hva «HF» er.

Det har vært erfaring for å si at en frekvens mellom 100 og 150 Hz er grensen for hva mennesker synlig kan detektere av flimmer fra lyskilder. Denne erfaringen har vært basert på tradisjonell lyskildeteknologi, typisk lysrør. LED lyskilder i proffsegmentet drives som oftest med en høyere frekvens enn 150 Hz.

Bruken av nye digitale lyskilder som LED har likevel vist seg utfordrende til tross for at driftsfrekvensen er høyere enn for konvensjonell lysrørteknologi. Pt. er 400-500 Hz typisk for LED-drivere i proffsegmentet under dimming og ved 100 % drift.

Nyere forskning, spesielt i USA, har påpekt at kun å vurdere frekvens som et mål på flimmer fra LED er utilstrekkelig. Dette ble bl.a. påpekt av Miller under CIEs konferanse i Paris 2013 i «*Flicker in Solid-State Lighting: Measurement Techniques, and Proposed Reporting and Application Criteria*».

Utfordringer viser seg å være knyttet til graden av modulasjon i lyset.

- Glødelamper og lysrør har grunnet den etterlysende effekten en forholdsvis lav grad av modulasjon, typisk 3 – 15 % modulasjon (% flicker).
- LED-teknologi i seg selv har potensiale til å være fullstendig flimmerfri grunnet i at LED i utgangspunktet drives med likespenning (DC). Ved dimming av LED er den mest benyttede teknologien PWM, puls-bredde-modulasjon. Dvs. at lyskilden skrur hurtig av og på, og ved å variere perioden hvor lyset er av, oppfatter mennesker dette som om at lysnivået synker. Så langt egentlig ikke noen vesens forskjell enn det som skjer ved 50Hz drift av en glødelampe (skrur av og på 50 ganger pr. sekund), bortsett fra at glødetråden i en glødelampe har en etterglødene effekt. Dvs. den rekker aldri å slukke helt før den blir tent igjen, og derfor blir modulasjonen forholdsvis lav.

LED lyskilder har en ekstremt rask tenning og slukking noe som medfører at modulasjonen ved PWM drift som oftest blir 100 %.

Miller påpeker derfor at man må se på kombinasjonen av frekvens og modulasjon når man skal vurdere helserisiko ved flimmer i LED belysning. Det er derfor varslet en anbefalt praksis fra IEEE i USA i nær fremtid.

Markedsstatus

Pr jan 2015 er 400-500 Hz typisk for LED-drivere i proffsegmentet under dimming og ved 100 % drift. Det er viktig å merke seg at det finnes drivere som ikke er dimmbare, men som driver lysdiodene på ett konstant PWM-nivå slik at det alltid vi forefinnes flimmer selv om armaturene tilsynelatende drives på 100 % lys. Det finnes også markedet dimmbare drivere som ikke benytter PWM slik at lyset ikke periodemoduleres ved dimming, men f.eks. amplitudemoduleres



i stedet. Ved denne teknikken kan lyset forbli flimmericht ved dimming. Disse driverne er foreløpig ikke i stor utbredelse enda.

Vurderingskriterier pr. mars 2015

RIE vil derfor foreløpig sette et krav til min. 400 Hz til LED drivere, både ved 100 % drift og gjennom hele dimmeforløpet.

Men vi vil holde oppsikt med pågående forskning og anbefalt praksis på området, samt tilgjengelig utstyr i markedet, og bemerker at dette kravet muligens kan bli skjerpet senere for å sikre ingen negativ helsemessig effekt fra flimmericht i belyningsanlegget.

Fra BREEAM-NOR:

| Ant. poeng tilgj. | | | | | Emne | Minstestandard | | | | | | | |
|-------------------|--------|---------|--------|-------------------------------|------|----------------|----|---|---|---|---|---|---|
| Vareh. | Kontor | Indust. | Utdan. | P | | G | VG | E | O | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | Hea 4 – Høyfrekvent belysning | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

NB! Kriteriene under må tilfredsstillers for å kunne klassifisere bygget. Ytelsen er normal norsk praksis, og således å anse som minimum.

Mål

Å redusere risikoen for helseproblemer som skyldes flimmericht fra lyskilder.

Vurderingskriterier

Følgende demonstrerer samsvar:

1. Alle utladningslamper, lysrør og kompaktlysrør er utstyrt med høyfrekvente ballaster/trafoer/drivere. Hvis PWM (Puls Width Modulation) av lyskilder, f.eks. LED, forekommer, må dette være høyfrekvent.

| Samsvarsnotater | |
|--------------------------------------|--|
| Nybygg | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for nybyggprosjekter. |
| Rehabilitering | Det er ingen flere eller særskilte kriterier for rehabiliteringsprosjekter enn dem som er beskrevet ovenfor. |
| Tilbygg til eksisterende bygg | Hvis det eksisterende bygget er innenfor omfanget av vurderingen, gjelder kriteriene også det eksisterende bygget. Hvis bare det nye tilbygget blir vurdert, gjelder kriteriene bare for nybygget. |



| | |
|------------------------|--|
| Uinnredet | <p>Samsvar med dette BREEAM-området kan demonstreres på en av følgende måter i uinnredede bygg/arealer:</p> <ul style="list-style-type: none">• Alternativ 1 – Bruk av leieavtale mellom utbygger og leietaker(e) (full verdi av de tilgjengelige poengene)• Alternativ 2 – Utarbeidelse av 'grønn veileder' for innredninger utført av leietaker (halve verdien av de tilgjengelige poengene)• Alternativ 3 – Samarbeid mellom utbygger/leietaker (full verdi av de tilgjengelige poengene) <p>Hvis det ikke kan demonstreres samsvar med vurderingskriteriene, må de tilgjengelige poengene holdes tilbake (alternativ 4).</p> <p>Omfang, avsnitt 2.2 <i>Prosjekttypen som kan vurderes ved hjelp av BREEAM</i> (Uinnredet bygg) inneholder nærmere beskrivelser av alternativene ovenfor.</p> |
| Bare innredning | <p>Det er ingen flere eller særskilte kriterier for kun innredning enn dem som er beskrevet ovenfor.</p> |

Oversikt over nødvendig dokumentasjon

| Krav | Design- og prosjekteringsfasen | Etter oppføringen |
|-------------|--|---|
| 1 | <p>En kopi av spesifikasjonsklausulen eller romdatablad som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• En samsvarende belyningsstrategi. | <p>Revisors befæringsrapport og fotobevis som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Installasjon av høyfrekvente ballaster/trafoer/drivere. <p>ELLER</p> <p>Endelige tegninger/spesifikasjon som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Det har ikke vært endringer siden vurderingen i design- og prosjekteringsfasen.• Der det har vært endringer, er det installert en samsvarende belyningsstrategi. |

Tilleggsinformasjon

Relevante definisjoner

Område som er i bruk: se BREEAM-område Hea 1.

Høyfrekvent ballast: Høyfrekvente ballaster øker frekvensen til strømmen som kommer fra lysnettet (50 Hz), til en frekvens som optimaliserer ytelsen til lysrør, typisk rundt 30 kHz.

Det er flere fordeler ved å drive lysrør på høyere frekvenser. Ved 30kHz er frekvensen for tenning av et lysrør så rask at det menneskelige øye ikke kan oppfatte det, og dette kan derfor redusere synlig flimrer som man ofte kan oppleve fra lysrør som kjøres på nettfrekvensen. Dessuten er 30kHz utenfor ørets hørbare område, slik at man slipper summingen som man får fra 50 Hz ballaster med lav kvalitet. Til sist øker lysutbyttet til lysrør med frekvensen, det kan optimeres med opp til 10 % når de kjøres på 30kHz, i forhold til på 50Hz.

230V LED-moduler vil kunne flimre, så også normale LED-armaturer under dimming. Ved dimming av LED er den vanligste metoden PWM (Puls Width Modulation) noe som fører til at lyset skrues hurtig av og på, dvs. man regulerer tiden som lyset faktisk er på. Hvis man ikke kontrollerer at frekvensen dette skjer på er høy nok, vil man kunne introdusere flimrer.



3.1.3 HEA 5 – Interne og eksterne lysnivåer

Henviser i hovedsak til "nasjonale retningslinjer for beste praksis", dvs. Luxtabell, men også dokumentasjon i henhold til NS-EN12464-1 skal oppvises,

ELLER

En formell skriftlig samsvarserklæring fra det relevante medlemmet av designteamet som bekrefter: De opprettholdte nivåene for belysningsstyrke, UGR og jevnhet for innendørs/utendørs områder, er i samsvar med relevante standarder/veiledninger. BREEAM standarden henviser i første omgang til Luxtabellen (som på sin side henviser til NS-EN 12464, og har et avviksskjema til nevnte standard). Luxtabellen og 12464 sier at det er opp til designer/prosjekterende å bestemme størrelse OG plassering for arbeidsfelter, nærfelter osv. Det er derfor ganske stor frihet i utforming belysningen innenfor veiledning og standarder.

Følgende kommentar i 150106_Livsvitenskap_SB_pre-analyse_møte.xlsx er ikke korrekt:

Vurdering:

PA 4421 viser til "Lyskultur", og omtaler også vedlikeholdsfaktor for å ta hensyn til materialers aldring. Redusert lysutbytte pga. aldring av materialer i rommet er ikke satt krav til i BREEAM. Kommentaren ang. vedlikeholdsfaktorer er ikke helt korrekt; både Luxtabell og NS-EN 12464 krever bruk av relevante vedlikeholdsfaktorer ved prosjektering, og derav gjør også BREEAM det..

En god og grundig gjennomgang av behov og definering av soner for belysning (arbeidsfelter og aktivitetsområder) sammen med bruker og arkitekt vil sikre estetiske, ergonomiske, energi og miljømessige kvaliteter i prosjektet gjennom en god belysningsbruk.

Fra BREEAM-NOR:

| Ant. poeng tilgj. | | | | | Emne | Minstestandard | | | | |
|-------------------|--------|---------|--------|---------------------------------------|------|----------------|---|----|---|---|
| Vareh. | Kontor | Indust. | Utdan. | Hea 5 – Interne og eksterne lysnivåer | | P | G | VG | E | O |
| 1 | 1 | 1 | 1 | | - | - | - | - | - | |

Mål

Å sikre at belysningen blir designet i tråd med beste praksis for synsytelse og komfort.

Vurderingskriterier

Følgende demonstrerer samsvar:

1. Nivåene for innendørs og utendørs belysningsstyrke (lux) er spesifisert i samsvar med nasjonale retningslinjer for beste praksis for belysning. Belysningsstyrken for synsoppgavene skal samsvare med nivåene i nasjonale retningslinjer for beste praksis for arbeidsfelt (se samsvarsnotater), tilliggende arealer og bakgrunnsområder.



2. For områder der det jevnlig brukes dataskjerm, kreves det bekreftelse på at belysningen er designet for å begrense potensialet for blending i henhold til nasjonale retningslinjer for beste praksis for belysning, særlig at UGR-grensene blir overholdt.
3. Belysningens jevnhet for alle arbeidsfelt er spesifisert i samsvar med nasjonale retningslinjer for beste praksis for belysning.

| Samsvarsnotater | |
|--|---|
| Nybygg | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for nybyggprosjekter. |
| Rehabilitering | Det er ingen flere eller særskilte kriterier for rehabiliteringsprosjekter enn dem som er beskrevet ovenfor. |
| Tilbygg til eksisterende bygg | Hvis det eksisterende bygget er innenfor omfanget av vurderingen, gjelder kriteriene også det eksisterende bygget. Hvis bare det nye tilbygget blir vurdert, gjelder kriteriene bare områdene i nybygget. |
| Uinnredet | <p>Vurderingskriteriene gjelder bare for det uinnredede bygget. I forbindelse med BREEAM-vurderingen, kan designteamet erstatte standard designspesifikasjon for innredning (som definert i de lokale byggeforskriftene) med ytelsesspesifikasjonene som er bekreftet i en <i>Grønn leieavtale</i> (ref. Norsk Eiendom). Den regelen gjelder bare for de arealene av bygget som dekkes av den grønne leieavtalen. Utleide arealer som ikke dekkes av den grønne leieavtalen, må benytte standard designspesifikasjonen for innredning som definert etter nasjonale byggeforskrifter.</p> <p>Bruken av et 'grønt bilag' for innredning for leietaker (som definert i kapittel 2.2 under Omfang) kan ikke brukes for å erstatte den maksimale designspesifikasjonen for innredning, med det formål å vurdere BREEAM-område Hea 5 Innendørs og utendørs lysnivåer.</p> <p>Hvis det ikke kan demonstreres samsvar med vurderingskriteriene, må de tilgjengelige poengene holdes tilbake (alternativ 4).</p> <p>Omfang, avsnitt 2.2 <i>Prosjekttypen som kan vurderes ved hjelp av BREEAM</i> (Uinnredet bygg) inneholder nærmere beskrivelser av alternativene ovenfor.</p> |
| Bare innredning | Det er ingen flere eller særskilte kriterier for kun innredning enn dem som er beskrevet ovenfor. |
| Nærfelt | Belysningsstyrken i nærfeltet må også relateres til belysningsstyrken i arbeidsfeltet, og bør gi en velbalansert luminansdistribusjon i synsfeltet. Store romlige variasjoner i belysningsstyrke rundt arbeidsfeltet kan føre til visuelt stress og ubehag. Nærfeltet forutsettes å være et bånd rundt arbeidsfeltet, innen synsfeltet, med en bredde på minst 0.5m innendørs og 2.0m utendørs. |
| Ingen utendørs områder | Hvis det ikke er spesifisert noen utendørs lysarmaturer, gjelder ikke kriteriene for utendørsbelysning, og det kan deles ut poeng basert på samsvar med innendørs belysningskriterier. |
| Lokale eller nasjonale retningslinjer for beste praksis for belysning | <ul style="list-style-type: none">• Lyskulturs 1B Luxtabell og planleggingskriterier for innendørs belysningsanlegg er veiledning til IINS-EN 12464-1 Lys og belysning – Belysning av arbeidsplasser – Del 1: Innendørs arbeidsplasser. II• Lyskulturs 11C Luxtabell og planleggingskriterier for belysning av utendørs arbeidsplasser er veiledning til IINS-EN 12464-2 Lys og belysning – Belysning av arbeidsplasser – Del 2: Utendørs arbeidsplasser. II |

Oversikt over nødvendig dokumentasjon



| Krav | Design- og prosjekteringsfasen | Etter oppføringen |
|------|--|--|
| Alle | <p>En kopi av spesifikasjonen eller relevante romskjemaer som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Innendørs/utendørs nivåer for belysningsstyrke er lik eller strengere enn dem som er fastsatt i EN12464.• UGR-grenser• Belysningsstyrkens jevnhet i arbeidsfelter og nærfelt.• Der det kommer til anvendelse, skal det bekreftes illuminans nivå tilvarende eller mer enn angitt i NS-EN 12464.• At arbeidsfelt, nærliggende områder og evt. bakgrunnsfelt er definert i henhold til nasjonale retningslinjer. <p>ELLER</p> <p>En formell skriftlig samsvarserklæring fra det relevante medlemmet av designteamet som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• De opprettholdte nivåene for belysningsstyrke, UGR og jevnhet for innendørs/utendørs områder, er i samsvar med relevante standarder/veiledninger. | <p>En formell skriftlig erklæring fra designteamet eller hovedentreprenør som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lysarmaturer er installert i samsvar med belysningsspesifikasjonen.• Det er ingen endringer i belysningsspesifikasjonen som ble brukt til å vise samsvar i design- og prosjekteringsfasen <p>Hvis det har oppstått endringer, kreves det en ytterligere erklæring som bekrefter at den reviderte belysningsspesifikasjonen er i samsvar med BREEAM-kriteriene.</p> |

Tilleggsinformasjon

Relevante definisjoner

Område som er i bruk: Se BREEAM-område Hea 1.

Byggeområde: I forbindelse med dette BREEAM-området, blir byggeområdet definert som byggeplassen som blir utviklet for bygget som blir vurdert i BREEAM, og de utvendige byggeplassområdene som faller innenfor omfanget av de nye arbeidene.



3.1.4 HEA 6 – Lyssoner og lysstyring

Her må brukerne selv kunne kontrollere den fastmonterte belysningen. I kontorlandskap kan maks 4 kontorplasser styres sammen.

Her kan vi se for oss systemer der brukerne styrer sin belysning via app eller PC (eller annet egnet grensesnitt).

Bør avklares med AP om dette kan godtas.

Bordlamper med ledning og plugg godtas ikke som "brukerstyring" da det ikke inngår i bygningsmassen.

Fra BREEAM-NOR:

| Ant. poeng tilgj. | | | | Emne | Minstestandard | | | | |
|-------------------|--------|---------|--------|--------------------------------|----------------|---|----|---|---|
| Vareh. | Kontor | Indust. | Utdan. | | P | G | VG | E | O |
| 1 | 1 | 1 | 1 | Hea 6 – Lyssoner og lysstyring | - | - | - | - | - |

Mål

Å sørge for at brukerne har enkel og tilgjengelig kontroll over belysningen i relevant område av bygget.

Vurderingskriterier

Følgende demonstrerer samsvar:

1. Belysningen er sonet for å gi *separat brukerkontroll* i følgende områder (der det er aktuelt):
 - a. Kontor- og sirkulasjonsarealer
 - b. I kontorområder, ikke mer enn fire arbeidsplasser
 - c. Arbeidsstasjoner ved siden av vinduer/atrier og andre bygningsområder som er oppdelt og styrt separat.
 - d. Seminar- og undervisningsrom: Oppdelt i presentasjons- og publikumsområder
 - e. Bibliotekområder: Separat oppdeling av reoler, lese- og skrankeområder.

| Samsvarsnotater | |
|--------------------------------------|---|
| Nybygg | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for nybyggprosjekter. |
| Rehabilitering | Det er ingen flere eller særskilte kriterier for rehabiliteringsprosjekter enn dem som er beskrevet ovenfor. |
| Tilbygg til eksisterende bygg | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for vurderingen av tilbygg til eksisterende bygg. |
| Uinnredet | For uinnredede bygg må styringssystemet ha kapasitet til å bli oppdelt etter behov, straks den endelige leietakeren er kjent og man er blitt enige om bruksmønster/-innredning. |
| Bare innredning | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for prosjekter for bare innredning. |



| | |
|---|---|
| Bygg med kontorområder <500 m² (bare Varehandel og Industri) | Hvis bygget som vurderes inneholder kontorområder på totalt <500 m ² behøver ikke dette BREEAM-området vurderes som et frittstående område. Kriteriene for dette området er en del av BREEAM-området Hea 14 'Kontorareal'. Målet for Hea 14 er å anerkjenne relevante Helse og innemiljø-områder i bygg med mindre kontorområder, og å sikre at områdene blir vektet |
| Bruksmønster/-arbeidsstasjon-layout er ukjent | Hvis utformingen av bruksmønster/arbeidsstasjon ikke er kjent, kan lysstyring oppdeles i 40 m ² -soner, dvs. en forventning om 1 person/arbeidsplass per 10 m ² . |
| Små arealer | Hvis bygget utelukkende består av små rom/arealer (mindre enn 40 m ²) som ikke krever noen videre inndeling i belysningssoner/styring eller som tilfredsstillere kriteriene som standard, kan dette poenget tildeles. |

Oversikt over nødvendig dokumentasjon

| Krav | Design- og prosjekteringsfasen | Etter oppføringen |
|-------------|---|---|
| Alle | Designplaner for hver etasje av bygget som framhever: <ul style="list-style-type: none">Arealinndeling og romtype OG Spesifikasjon eller designplaner som bekrefter: <ul style="list-style-type: none">BelysningssonerPlassering og omfang av brukerstyringer. | Revisors befaringsrapport eller IAs-builttegninger/spesifikasjon som bekrefter: <ul style="list-style-type: none">Det har ikke skjedd noen endringer siden design- og prosjekteringsfasen, derfor kan bevisene fra design- og prosjekteringsfasen brukes til å vise samsvar etter oppføringen.Der det har vært endringer siden design- og prosjekteringsfasen, samsvarer de endrede funksjonene fremdeles med kriteriene fra design- og prosjekteringsfasen. |

Tilleggsinformasjon

Relevante definisjoner

Separat brukerstyring: Lysbrytere/kontrollelementer for et område/soner i bygget som brukerne i området/sonen selv har tilgang til og kan styre. Slike styringselementer vil finnes innenfor, eller i nærheten av, sonen/området de har styring over.

Publikasjon nr. 24, "Lysstyring", fra Lyskultur kan benyttes for råd og veiledning



3.1.5 ENE 4 – Utebelysning

Burde være helt enkelt og oppfylle med moderne LED-armaturer og styring.

Fra BREEAM-NOR:

| Ant. poeng tilgj. | | | | Emne | Minstestandard | | | | |
|-------------------|--------|---------|--------|----------------------|----------------|---|----|---|---|
| Vareh. | Kontor | Indust. | Utdan. | | P | G | VG | E | O |
| 1 | 1 | 1 | 1 | Ene 4 – Utebelysning | - | - | - | - | - |

Formål

Å fremme spesifikasjon av energieffektive lysarmaturer for utbyggingens uteområder.

Vurderingskriterier

Følgende viser samsvar (der det finnes):

1. Alle utvendige lysarmaturer for bygget, atkomstveier og gangveier skal ha et system lysutbytte (inkl. tap i evt. forkoblingssutstyr) for lampen på minst 50 lumen/watt når lampen har en fargegjengivelsesindeks (R_a) som er større enn eller lik 60. **ELLER** 60 lumen/watt når lampen har en fargegjengivelsesindeks (R_a) på mindre enn 60.
2. Alle utvendige lysarmaturer for parkeringsområder, tilknyttede veier og flombelysning skal ha et system lysutbytte for lampen på minst 70 lumen/watt når lampen har en fargegjengivelsesindeks (R_a) som er større enn eller lik 60. **ELLER** 80 lumen/watt når lampen har en fargegjengivelsesindeks (R_a) på mindre enn 60.
3. Alle utvendige lysarmaturer for skilt og opplys har et system lysutbytte for lampen på minst 60 lumen/watt når lampens effekt er større enn eller lik 25W. **ELLER** 50 lumen/watt når lampens effekt er mindre enn 25W.
4. Utvendige lysarmaturer styres gjennom en tidsbryter, eller dagslyssensor, for å unngå at de står på mens det er lyst. av Dagslyssensor-overstyring på en manuelt styrt belysningskurs er akseptabelt.

Samsvarsnotater

| | |
|---|--|
| Nybygg | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for nybyggprosjekter. |
| Rehabilitering | Det er ingen flere eller særskilte kriterier for rehabiliteringsprosjekter enn dem som er beskrevet ovenfor. |
| Tilbygg til eksisterende bygninger | Se veiledningen nedenfor for vurdering av enkeltbygg i større eksisterende utbygginger/bedriftsområder. |



| | |
|---|--|
| Vurdering av enkeltbygg i større utbygginger/bedriftsområder | Hvis bygget som blir vurdert, er del av en større utbygging (eller er et tilbygg til et eksisterende bygg) som inneholder fellesområder og andre bygg, gjelder omfanget for kriteriene for utebelysning bare ny og eksisterende utebelysning innenfor <i>byggeområdet</i> til det vurderte bygget. |
| Uinnredet | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for vurderinger av uinnredede bygg. |
| Bare innredning | Det er ingen flere eller særskilte kriterier for kun innredning enn dem som er beskrevet ovenfor. |
| Ingen utebelysning er spesifisert | Hvis bygget er designet for å drives uten utebelysning, inklusive utebelysning på bygget, skilt og innganger, kan poenget tildeles. |
| Innovative lavenergiarmaturer | Hvilken som helst armatur som bruker mindre enn 5W samsvarer med kriteriene, forutsatt at hver enkelt armatur er en direkte erstatning for en alternativ, enkeltstående armatur som samsvarer med BREEAM, og gir tilsvarende mengde lys for den nødvendige oppgaven. Revisor må påse at det ikke spesifiseres flere laveeffektarmaturer i stedet for en armatur med høyere effekt, men som er mer energieffektiv totalt. Dette samsvarsnotatet gir mulighet for å spesifisere innovative lavenergilyskilder, som for eksempel LED. |
| Effekt- og flombelysning | Effektbelysning og flombelysning skal medtas i vurderingskriteriene. Midlertidig belysning slik som for teater, scene eller lokale utstillingsinstallasjoner, kan unnlates. |

Oversikt over nødvendig dokumentasjon

| Krav | Design- og prosjekteringsfasen | Etter oppføringen |
|-------------|--|---|
| 1-4 | <p>Merket bebyggelsesplan og fasadetegninger som viser:</p> <ul style="list-style-type: none">• Plassering av og formål for alle utvendige lysarmaturer. <p>Belysningsspesifikasjon eller lysdesigners beregninger som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lampe lumen/watt for hver armaturtype og fargegjengivelsesindeksen (der det passer)• Styringsstrategi for utebelysning. | <p>I design- og prosjekteringsfasen, «as-built»-dokumentasjon</p> <p>OG</p> <p>Revisors befæringsrapport og fotobevis som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Utvendig lysstyring. <p>Produsentens litteratur som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tekniske spesifikasjoner for de utvendige lysarmaturene som er installert. |

Tilleggsinformasjon

Relevante definisjoner

Fargegjengivelsesindeks (R_a): Et mål, mellom 0 og 100, for en lampes evne til å reprodusere fargen til et objekt i forhold til en referanselyskilde. En glødelampe har en R_a -indeks på 100, og en natrium- lavtrykkdamplampe har en R_a -indeks på 0 (nedenfor er det mer informasjon om fargegjengivelse).

Byggeområde: I forbindelse med dette BREEAM-området, blir byggeområdet definert som byggeplassen som blir utviklet for bygget som blir vurdert i BREEAM, og de utvendige byggeplassområdene, dvs. omfanget av de nye arbeidene.



Dagslyssensorer: En type sensor som detekterer dagslys og slår lyset på i skumringen og av ved daggry.

System lysutbytte i Lumen/Watt: Forholdet mellom en lampes utsendte lysfluks (i lumen) og den opptatte effekt inklusive forkoblingsutstyr (i Watt).

Tidsbryter: En bryter med en innebygd klokke som gjør at belysningen kan slås av og på til programmerte tider.

Fargegjengivelse og fargetemperatur

Om natten blir øyets følsomhet forskjøvet mot det blå området av det visuelle spektrum. På grunn av dette vil lamper med en lav fargetemperatur, slik som enkelte natriumlamper som sender ut lys mellom det gule og røde området i det visuelle spektrumet, kreve større lysutbytte for å lyse opp et objekt med samme lysnivå enn en kilde med høyere fargetemperatur. I tillegg vil lyskilder med lav fargegjengivelsesindeks også gjøre det vanskeligere å skille mellom fargede objekter.

Kravet til fargegjengivelsesindeks innebærer at det er vanskeligere å oppnå samsvar for dette området ved hjelp av lyskilder med dårlig fargegjengivelsesindeks enn det er med lyskilder som har en indeks større enn eller lik 60. Andre fordeler ved å bruke kilder med en indeks større enn 60, er at det gir den enkelte en større følelse av sikkerhet ved at det blir enklere å kjenne igjen områder og andre personer.

I områder der det brukes kameraovervåking er lyskildenes fargegjengivelsesindeks helt avgjørende, her anbefales det en R_a - på minst 80 (men dette er ikke et krav i BREEAM).



3.1.6 ENE 8 – Heiser

Første poeng

RIE har gjennomført omfattende behovsanalyse av heisbruk.

Andre poeng

Pkt. 4d. under burde ikke være vanskelig mht. energieffektiv belysning.

Pkt. 4a. mht. og skru av belysning når heisen ikke er i bruk burde heller ikke være noe problem. Har hørt i andre prosjekt at det kan være utfordrende å få heisleverandør til å levere god belysning. Vi bør derfor vurdere å holde belysningen (og innvending utforming av heisstolen) separat (del av belysningsentreprise) for å sikre kontroll.

Fra BREEAM-NOR:

| Ant. poeng tilgj. | | | | Emne | Minstestandard | | | | |
|-------------------|--------|---------|--------|----------------|----------------|---|----|---|---|
| Vareh. | Kontor | Indust. | Utdan. | | P | G | VG | E | O |
| | | | | Ene 8 – Heiser | | | | | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | | - | - | - | - | - |

Formål

Å fremme energieffektive heissystemer.

Vurderingskriterier

Følgende viser samsvar:

Første poeng

1. Designteamet har utført en grundig analyse for å optimalisere antall heiser i forhold til brukernes behov. Avbalanseringsraten må vurderes i forhold til forventet drift på anlegget.
2. Energiforbruket for minst to typer heiser eller heisstrategiers formålstjenlighet har blitt estimert, og systemet med det laveste energiforbruket er spesifisert.

Andre poeng

3. Første poeng er oppnådd.
4. Av følgende energieffektive funksjoner er de tre som har det største energisparingspotensialet spesifisert.
 - a. Heisene er i beredskapsmodus i perioder med liten eller ingen bruk. For eksempel blir strømsiden av heiskontrolleren og annet ekstrautstyr som kupébelysning og ventilasjonsvifte slått av når heisen ikke er i bevegelse.
 - b. Der heismotorene bruker en drivkontroller med mulighet for variabel hastighet, variabel spenning og variabel frekvenskontroll av drivmotoren.
 - c. Heisen har en regenererende enhet slik at energi som heisen produserer (ved at den kjører tom opp og full ned), føres tilbake til nettet eller til et annet sted på tomten.
 - d. Kupeen bruker energieffektiv belysning og utstillingsbelysning (>60 Lumens/watt eller armaturer som bruker mindre enn 5W, f.eks. LED).



| Samsvarsnotater | |
|---|--|
| Nybygg | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for nybyggprosjekter. |
| Rehabilitering | Det er ingen flere eller særskilte kriterier for rehabiliteringsprosjekter enn dem som er beskrevet ovenfor. |
| Tilbygg til eksisterende bygninger | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for vurderingen av tilbygg til eksisterende bygg. |
| Uinnredet | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for vurderinger av uinnredede bygg. |
| Bare innredning | Det er ingen flere eller særskilte kriterier for kun innredning enn dem som er beskrevet ovenfor. |
| Bygget har ingen heiser | Dette området blir ikke vurdert hvis bygget ikke har heiser. I slike tilfeller vil regnearkverktøyet til B R E E A M -revisoren filtrere det bort fra listen over relevante områder. |

Oversikt over nødvendig dokumentasjon

| Krav | Design- og prosjekteringsfasen | Etter oppføringen |
|------|--|--|
| 1-2 | En kopi av den relevante rapporten eller dokumentasjonen med detaljer om analysen som er utført, og resultater/anbefalinger. En kopi av heisspesifikasjonen. | Bevisene som kreves på dette stadiet, er de samme som ble skissert i design- og prosjekteringsfasen. |
| 3-4 | En kopi av heisspesifikasjonen. ELLER Formelt brev fra heisprodusenten/-leverandøren som bekrefter at heisen som skal installeres i prosjektet, tilfredsstillende de relevante kriteriene for det antall poeng man søker. | Bevisene som kreves på dette stadiet, er de samme som ble skissert i design- og prosjekteringsfasen. |

Tilleggsinformasjon

Relevante definisjoner

Avbalanseringsrate: Heiser bruker en motvekt for å balansere vekten av vognen pluss en andel av den maksimale passasjervekten. Dette reduserer størrelsen på drivmotoren som heisen må ha. En lavere avbalanseringsrate innebærer at det kreves en mindre motor og kontrollerende drivenhet, dermed spares det strøm.



3.1.7 POL 7 – Begrense lysforurensning om natten

Belysningen må samsvare med deler av CIE publ. 150 og 126. Vil medføre at vi må ha to nivåer for belysning før og etter kl. 23.

Det vesentligste blir en begrensning i lysarmaturenes «oppoverfluks» på 25 % hvis vi forutsetter at bygget ligger i sone E4 (Urban).

Dette er noe vi må få bekreftet fra AP (sone E4). Rene opplysningsarmaturer eller rundtstrålere vil derfor ikke kunne brukes. Det gis også maks grenser for fasadebelysning og skiltluminans. Burde være helt greit å innordne seg dette.

Fra BREEAM-NOR:

| Ant. poeng tilgj. | | | | Emne | Minstestandard | | | | |
|-------------------|--------|---------|--------|--|----------------|---|----|---|---|
| Vareh. | Kontor | Indust. | Utdan. | | P | G | VG | E | O |
| 1 | 1 | 1 | 1 | Pol 7 – Begrense lysforurensning om natten | - | - | - | - | - |

Mål

Sikre at utvendig belysning er konsentrert i de egnede områdene, og at belysning oppover begrenses til et minimum, slik at man reduserer unødvendig lysforurensning, energiforbruk og ulempe for naboeiendommer.

Vurderingskriterier

Følgende viser samsvar:

1. Strategien for utvendig belysning er utformet i samsvar med grensene for lystekniske parametere som er beskrevet i avsnitt 2.7 i CIE 150-2003 og tabell 2 i CIE 126-1997.
2. *Lysreklame*, der dette er spesifisert, skal oppfylle følgende kriterier:

a. Belysningens ujevnhet skal samsvare med følgende:

Tabell 12.4 Belysningens anbefalte ujevnhet

| Belysningstype | Belyst område | Belysningens ujevnhet |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| Utvendig | Over 1,5 m ² | 10:1 |
| Utvendig | Opptil 1,5 m ² | 6:1 |
| Innvendig | Over og mellom lyskildene | 1.5:1 |

b. Maksimal luminans (cd/m²) skal samsvare med følgende (definisjon av de ulike sonene finnes under Tilleggsinformasjon).

Tabell 12.5 Anbefalt maksimal luminans (cd/m²)

| Belyst areal (m ²) | Sone E1 | Sone E2 | Sone E3 | Sone E4 |
|--------------------------------|-------------------|---------|---------|---------|
| Opptil 10,00 | 100 | 600 | 800 | 1000 |
| Over 10,00 | Ikke anvendbar | 300 | 600 | 600 |



3. All utvendig belysning (unntatt nød- og sikkerhetsbelysning samt lysreklame) kan slukkes automatisk mellom kl. 23.00 og 07.00. Dette gjøres ved hjelp av en tidsbryter for all utvendig belysning satt til passende klokkeslett. Lysreklame skal samsvare med kriteriene under punkt 2 ovenfor, med unntak av i sone E1, hvor maksimal luminans skal være null etter slukketid.
4. Hvis det finnes nød- eller sikkerhetsbelysning, og denne belysningen skal brukes mellom 23.00 og 07.00, samsvarer denne delen av belysningssystemet med CIE 150-2003s og CIE 126-1997s lavere nivåer for anbefalt belysning på denne tiden av døgnet, for eksempel ved å bruke en automatisk bryter for å redusere lysnivåene kl. 23.00 eller tidligere.

| Samsvarsnotater | |
|--|--|
| Nybygg | Det er ingen flere eller særskilte kriterier for nybyggprosjekter enn de som er beskrevet ovenfor. |
| Renovering | For renoveringsprosjekter, i tillegg til spesifisering av eventuell ny, utvendig belysning, skal all eksisterende belysning som fortsatt vil være i drift etter ferdigstillelse, vurderes mot kriteriene i dette området. |
| Tilbygg til eksisterende bygg | Hvis vurderingens omfang kun dekker nybygget, er det kun ny belysning som er spesifisert som er en del av nybyggets arbeider, som skal vurderes mot kriteriene i dette området. Hvis den nye og eksisterende bygningen vurderes under ett, gjelder regelen for renoveringer (ovenfor) også for den eksisterende bygningen. |
| Kun uinnredet bygg | Det er ingen flere eller særskilte kriterier for vurderinger av kun råbygg enn de som er beskrevet ovenfor. |
| Kun innredning | Det er ingen flere eller særskilte kriterier for vurderinger av kun innredning enn de som er beskrevet ovenfor. |
| Individuelt bygg på eksisterende tomt | Hvis vurderingen gjelder et individuelt bygg på en eksisterende tomt, skal man kun vurdere de områdene som blir påvirket av arbeidene, dvs. områdene innenfor anleggsområdet. |
| Ingen utvendig belysning | Poenget kan tildeles automatisk hvis det ikke finnes utvendig belysning på eller rundt den vurderte utbyggingen. |
| Sikkerhetsbelysning | Belysning som brukes av sikkerhetshensyn på områder for manøvrering av kjøretøy, kan utelukkes fra vurderingen. |
| Flombelysning, skiltbelysning | CIE-rapportene anbefaler at man innfører slukketider. Dette vil vanligvis omfatte flombelysning, skiltbelysning og all belysning som ikke er nødvendig av trygghets- eller sikkerhetshensyn. Lysreklame kan utelukkes fra dette kravet, men må samsvare med ulike nivåer for maksimal luminans, avhengig av omgivelsene og bakgrunnsmiljøet, i henhold til krav 4. |
| Nødvendig belysning mellom 23.00 og 07.00 | Hvis det er nødvendig med belysning mellom kl. 23.00 og 07.00, dvs. for bygninger med 24-timers drift, kan systemet automatisk bytte til de lavere lysnivåene som er anbefalt i CIE 150-2003 og CIE 126-1997 for belysning i disse tidsrommene (eller sørge for disse lavere nivåene til enhver tid). De mer restriktive verdiene, som gjelder etter slukketiden, er basert på at vedlikehold av rekreasjonsområder og et helhetlig miljø er dominerende hensyn. Man skal først og fremst vurdere behovet for den foreslåtte belysningen og dens bruk etter slukketid. |
| Ulike slukketider | Hvis andre slukketider gjelder av andre grunner (f.eks. støykontroll), skal man ta hensyn til koordinering av slukketidene. Dette betyr for eksempel at belysningen holdes tent til etter at aktiviteten er avsluttet, slik at folkemengden får tid til å spre seg, spesielt hvis det er snakk om et stort antall tilskuere. |



| | |
|--|--|
| Spesifikke sikkerhets-kriterier | Hvis det finnes lysarmaturer i områdene som er beskrevet ovenfor, som er spesifisert for å samsvare med spesifikke sikkerhetskriterier/standarder, og disse kriteriene og BREEAMs vurderingskriterier ikke utfyller hverandre, kan disse utelukkes fra vurderingen av dette området. I slike tilfeller må revisor innhente bekreftelse på at slike kriterier gjelder for den vurderte utbyggingen. |
| Maksimal luminans | Når man vurderer sonen hvor reklameskiltet er, eller tenkt å være, skal man ta hensyn til kontrasten med omgivelsene eller bakgrunnen (kan omgivelsene f.eks. være ubelyst når man ser det fra veien eller boligvinduer). Sonen skal justeres i henhold til dette. Hvis et lysskilt ligger på grensen mellom to soner, eller kan ses fra en annen sone, skal belysningsnivået som brukes, være det samme som gjelder for den strengeste sonen. |

Tidsplan for nødvendig dokumentasjon

| Nødv. | Design- og prosjekteringsfasen | Etter oppføringen |
|--------------|--|---|
| 1-3 | <p>En oppmerket kopi av situasjonsplanen som viser:</p> <ul style="list-style-type: none">• områder av bygget og tomten som vil utvendig belyst• eventuelle naboeiendommer. <p>En kopi av spesifikasjonsklausulen som krever, eller plan for utvendig belysning som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• utforming av utvendig belysning i samsvar med CIE-rapportene• at all utvendig belysning styres.• utforming av eventuell lysreklame <p>Ved utforming av utvendig belysning skal rådgivende elektroingeniør (RIE) eller lysdesigner fremskaffe for typiske eksempler på hvor og hvordan strategien samsvarer med vurderingskriteriene.</p> | <p>Revisors befæringsrapport og fotobevis som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• avskjermede lysarmaturer (hvis brukt), er vinklet slik at spillys i potensielt sjenerende retninger begrenses.• styringssystem for utvendig belysning <p>Et brev fra prosjekteringsgruppen eller hovedentreprenøren som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• installasjon av systemer i henhold til gjeldende design.• at det ikke er gjort noen endringer i forhold til dokumentasjonen fra den foreløpige vurderingen i planleggingsfasen |

Tilleggsinformasjon

Relevante definisjoner

Reklame: Alle typer meddelelse, skriv, modell, skilt, plakat, oppslag, presenning, persiener, innretning eller fremstilling, som har karakter av, eller som brukes helt og holdent eller delvis i forbindelse med reklame eller annonsering. Dette omfatter også plakattavler eller lignende konstruksjoner som brukes, eller er utformet eller tilpasset til å vise reklame.

Anleggsområde: I forbindelse med dette poenget er et anleggsområde definert som tomten som bygges ut for den BREEAM-vurderte bygningen, samt dens eksterne tomtearealer, dvs. omfanget av de nye arbeidene.

Samsvarskontroll av utformingen skal utføres mot rapportene til Commission Internationale de l'Eclairage. Disse gir fire sett anbefalinger:

1. Begrense gjennomsnittlig armaturvirkningsgrad oppover, for å begrense belysning av himmelen.
2. Begrense belysning av vinduene i nærliggende eiendommer, som denne belysningen vil være en ulempe for.
3. Begrense lysstyrken i hver lyskilde i potensielt sjenerende retninger utenfor tomtegrensene.



4. Begrense gjennomsnittlig luminans av bygget, hvis det er flombelyst.

I hvert tilfelle er de begrensende verdiene avhengig av byggetomtens plassering (for eksempel by, land eller bysentrum). Det er ikke krav om en beregning av belysningsstyrke (b) eller lysstyrke (c) hvis alle lysarmaturer er av cut-off typen og vinklet slik at lys i potensielt sjenerende retninger er blokkert.

Lysreklame: Reklame som er utformet eller tilpasset til å bli belyst med kunstig lys, direkte eller ved refleksjon, og som er således belyst.

Belysningens ujevnhhet: Forholdet mellom maksimal og minimal luminans.

Belysningssoner: Kontrasten med omgivelsene eller bakgrunnen, og dermed bygningens lysmiljø, endrer oppfattelsen av luminans. Den maksimale luminansen for reklamebehovene må derfor tilpasses i forhold til lysmiljøet. Det kan defineres fire belysningssoner som følger:

Tabell 12.6 Belysningssoner

| Sone | Omgivelse | Lysmiljø | Eksempler |
|------|-----------|-----------------------------------|---|
| E1 | Naturlig | Hovedsakelig mørkt | Nasjonalparker eller vernede områder |
| E2 | Landlig | Område med lavt belysningsnivå | Industri- eller boligområder på landet |
| E3 | Forstad | Område med middels belysningsnivå | Industri- eller boliger i forstadsområder |
| E4 | Urban | Område med høyt belysningsnivå | Bysenter og forretningsstrøk. |

Tabell 12.6 Belysningssoner



3.2 RIE delansvarlig

3.2.1 MAN 1 Teknisk driftsstart

2 poeng burde være oppnåelig.

Viktig med tilstrekkelig tid/ressurser til innjustering av lysstyringsanlegg, samt koordinering/samkjøring av lysstyring og solskjermingstiltak.

Fra BREEAM-NOR:

| Ant. poeng tilgj. | | | | Emne | Minstestandard | | | | |
|-------------------|--------|---------|--------|-----------------------------|----------------|---|----|---|---|
| Vareh. | Kontor | Indust. | Utdan. | | P | G | VG | E | O |
| 2 | 2 | 2 | 2 | Man 1 – Teknisk driftsstart | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |

Mål

Å stimulere og fremme en koordinert og helhetlig driftsstart av ferdig bygg. Bygget skal forberedes for driftsfasen med en kvalitet som sikrer optimal ytelse under faktiske leieforhold, og som også samsvarer med nasjonale retningslinjer og beste praksis.

Vurderingskriterier

Følgende demonstrerer samsvar:

Første poeng

1. Et egnet medlem (evt. flere) av prosjektteamet blir utnevnt som *ansvarlig for teknisk driftsstart*. Vedkommende skal, på vegne av tiltakshaver, programmere og overvåke forberedelsen for teknisk driftsstart, og om nødvendig, fornyet driftsstart av følgende viktige tjenester, - så sant de finnes i bygget:
 - Varmesystemer
 - Vanddistribusjonssystemer
 - Lysanlegg
 - Ventilasjonsanlegg
 - Kjølesystemer
 - Automatiske og manuelle styringssystemer (SD-anlegg o.l.)
 - Kjølelager
2. Ansvarlig hovedentreprenør/-leverandør er gitt ansvar for å utarbeide program for teknisk driftsstart, - med angivelse av ansvarsområder og kriterier, tidsfordelt innenfor den overordnede framdriftsplanen. Det skal være satt av *tilstrekkelig tid* til teknisk driftsstart.
3. Det blir utnevnt en *teknisk sakkyndig* med spisskompetanse i teknisk samordnet teknisk driftsstart (enten av klienten eller entreprenøren). Teknisk sakkyndig skal for komplekse systemer utnevnes senest i forbindelse med design- og prosjekteringsfasen (samsvarsnotatene inneholder en definisjon av komplekse systemer).

Ansvarsområde for teknisk sakkyndig inneholder:

- Bidrag til design: Vurdere om design og løsningsvalg er egnet for rasjonell og enkel drift
- Gi innspill til byggeledelsen om organisering og gjennomføring av byggesaken
- Gi løpende innspill og veiledning i installasjonsfasen
- Lede og organisere teknisk driftsstart, sørge for testing av planlagt ytelse, og overtakelse/- levering.

Andre poeng



1. Første poeng er oppnådd.
2. Driftstart blir utført i tråd med *beste praksis for teknisk driftsstart*. Beste praksis skal overensstemme med allment tilgjengelige veiledere fra autoritativt hold, - så som Norsk Teknologi, VVS foreningen, Grønn Byggallianse m.fl. Ventøk og Preøk representerer slik beste praksis.
3. Bygg med SD-anlegg (Sentral Driftskontroll), må kjøres i gang i tråd med prosedyrer som minst inkluderer:
 - a. Innregulering og driftsstart av luft- og vannsystemer skal skje først når alle kontrollenheter er installert, tilkople og fungerer.
 - b. Driftsstarten skal omfatte fysiske målinger av luftflyten, romtemperaturer, tilluftstemperaturer og andre nøkkelparametere, der dette er hensiktsmessig.
 - c. All automatikk i tilknytning til SD-anleggene skal fungere før overlevering.
 - d. Alle styrings skjemaer og – grafikk, relevant for SD-anlegget, skal være installert og fungere mot brukergrensesnittet før overrekkelse.
 - e. Driftsoperatør(ene) for bygget skal være opplært.
4. Utnevnelsen(e) over, skal inkludere følgende sesongmessige ansvar for driftsstart over en periode på minst 12 måneder etter at bygget er tatt i bruk:

Komplekse systemer – teknisk fagkyndig

- a. Testing av alle installasjoner ved full belastning, dvs. oppvarmingsutstyr midtvinters, kjøle-/ventilasjonsutstyr midtsommers og under delvis belastning (vår/høst).
- b. Der det er hensiktsmessig, skal testing også utføres i perioder med ekstremt mange og -få brukere i bygget.
- c. Intervjuer med brukerne av bygget (hvis de påvirkes av de komplekse tjenestene) for å identifisere problemer eller spørsmål i forhold til systemenes effektivitet.
- d. Restart av driftssystemene (etterfulgt av justeringer og tiltak ift. ytelse og last) og innarbeide eventuelle endringer i driftsprosedylene i drifts- og vedlikeholdsmanualene (FDV).

Der det forkommer særskilte installasjoner, så som avtrekksskap, mikrobiologiske sikkerhetsskap og kjølelagersystem, må revisor forsikre seg om at disse systemene er inkludert i ansvarsområde til teknisk fagkyndig.

Enkle systemer (naturlig ventilert) – ekstern konsulent / driftsledelsen

- a. Etterprøve termisk komfort, ventilasjon og belysning, etter 3, 6, 9 og 12 måneder, regnet fra overlevering til bruker. Etterprøves enten ved målinger eller ved tilbakemeldinger fra brukerne.
- b. Innenfor rimelighetens grenser, - justere anlegget og sørge for å få innarbeidet relevante endringer i driftsprosedylene i drifts- og vedlikeholdsmanualene (FDV).

| Samsvarsnotater | |
|--------------------------------------|---|
| Nybygg | Det finnes ingen tilleggskrav eller andre krav enn de som er skissert ovenfor som er spesifikke for nybyggprosjekter. |
| Rehabilitering | Det finnes ingen tilleggskrav eller andre krav enn de som er skissert ovenfor som er spesifikke for rehabiliteringsprosjekter. |
| Tilbygg til eksisterende bygg | Det finnes ingen tilleggskrav eller andre krav enn de som er skissert ovenfor som er spesifikke for vurderingen av tilbygg til eksisterende bygg. |



| | |
|--|--|
| Uinnredet | <p>Man må forutsette at uinnredede bygg vil inneholde systemer for oppvarming, ventilasjon og klimaanlegg (HVAC), varmtvannssystemer og/eller belysning. Derfor må begge poengene vurderes.</p> <p>Samsvar kan dokumentere på følgende måter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Alternativ 1 – Bruk av grønn leieavtale mellom utbygger og leietaker(e) (full verdi av de tilgjengelige poengene)• Alternativ 2 – En grønn veileder for innredninger utført av leietaker (halve verdien av de tilgjengelige poengene)• Alternativ 3 – Samarbeid mellom utbygger/leietaker (full verdi av de tilgjengelige poengene) <p>Hvis det ikke kan dokumenteres samsvar i tråd med vurderingskriteriene, vil det ikke bli gitt poeng. Ref. kapittel 2.2.</p> |
| Innredningsarbeider | <p>Kriteriene på dette stadiet av vurderingen er de samme som de som er identifisert design og prosjekteringsfasen, forutsatt at:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Kriteriene gjelder for de eksisterende tjenestene og leveranser. Kriteriene gjelder også ved justering og ny driftsstart, og for eventuelle nye systemer som er spesifisert eller integrert som en del av innredningsarbeidene.2. Hvis de eksisterende tjenestene har blitt idriftsatt eller idriftsatt på nytt i løpet av de tre siste årene før klassifiseringen, og ny idriftsettelse derfor vil være til liten nytte, kan dette poenget tildeles som standard, gitt at omfanget av innredningsarbeidene ikke inneholder noe av følgende:<ol style="list-style-type: none">a. Endring i planløsning som kan fremme eller redusere dagslys, ventilasjon og sonestyling som oppdeling, relokalisering av HVAC-enheter, osv.b. Endring av driftsorganisasjon for tekniske anleggc. Endringer i soneavgrenset ventilasjon og klima-anlegg, med krav til spesifisering av tilleggs- eller erstatningsanlegg og nye styringssystemer som påvirker klima-anleggene eller varmtvannsløsningene. |
| Tilstrekkelig tid | <p>Tiden som er satt av til teknisk driftsstart, ytelsestesting og overrekkelse kan variere avhengig av omfanget av tekniske bygginstallasjoner i bygget. Det bør uansett settes av minst to uker til teknisk driftsstart hvis et bygg inneholder komplekse systemer.</p> |
| Nasjonale retningslinjer for beste praksis for idriftsettelse | <p>Driftstart skal utføres i tråd med <i>beste praksis for teknisk driftsstart</i>. Beste praksis skal overensstemme med allment tilgjengelige veiledere fra autoritativt hold, - så som Norsk Teknologi, VVS foreningen, Grønn Byggallianse m.fl. Ventøk og Præk representerer slik beste praksis.</p> |
| Ansvarlig for teknisk driftsstart | <p>Ansvarlig for teknisk driftsstart skal overvåke og programmere idriftsettelse av bygningstekniske installasjoner som del av hovedframdriftsplanen. Dette for å sikre at oppstarten, er tilpasset installasjonene, og for å forenkle teknisk driftsstart. Den ansvarlige for teknisk driftsstart kan være:</p> <ul style="list-style-type: none">• En person tilhørende entreprenør eller underleverandør.• Et medlem av prosjekteringsteamet.• Prosjekt- eller prosjekteringslederen <p>såfremt de ikke er involvert i de generelle installasjonsarbeidene. Kontakt BRE for å klargjøre om andre personer er egnet.</p> |



| | |
|--------------------------------------|---|
| Sakkyndig idriftsettelsessjef | <p>Vedkommende må være tilstrekkelig kvalifisert til å gjennomføre idriftsettelse av komplekse systemer, <u>men også</u> behandle idriftsettelseskravene for disse systemene fra tidlig designstadium til etter overrekkelsen av bygget. Den egne idriftsettelsessjefen må særlig arbeide med designteamet, den ansvarlige for idriftsettelse og entreprenøren for å sikre at det blir tatt tilstrekkelig hensyn til idriftsettelseskrav på hvert stadium av prosjektet og at systemene vil fungere slik de er designet. Eksempler på slike personer kan være:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ingeniør utdannet innen tekniske bygginstallasjoner• Maskiningeniør• Spesialentreprenør• Spesialfirma innen idriftsettelse <p>De kan være en del av designteamet eller fra en spesialentreprenør innen design, men må ikke være direkte involvert i installasjonsarbeidene. Kontakt BRE for å klargjøre om andre personer er egnet.</p> |
| Komplekse systemer | <p>Komplekse systemer er systemer som typisk innebærer interaksjon mellom flere komponenter for å sikre tilfredsstillende drift. Det krever vanligvis spesialkunnskap og ekspertise for å designe og installere disse. De kan være avhengige av andre systemer, slik som styringssystemer, for å fungere effektivt. Eksempler på typiske komplekse systemer er:</p> <ul style="list-style-type: none">• Klimaanlegg• Mekanisk ventilasjon, fortrenningsventilasjon, kompleks passiv ventilasjon• Sentral driftskontroll (BMS – Building Management Systems)• Fornybare energikilder• Mikrobiologiske sikkerhetsskap og avtrekksskap• Fryselager og kjøleanlegg <p>Enkle systemer som kan bestilles av den ansvarlige for idriftsettelse, kan omfatte gasskondenserende kjeler eller vannrør.</p> |
| Naturlig ventilerte bygninger | <p>Hvis bygget stort sett er naturlig ventilert, ved bruk av enkel gjennomstrømnings-ventilasjon med vinduer som kan åpnes og/eller spalteventiler (med unntak for områder der det er påbudt med mekanisk ventilasjon), er det ikke nødvendig å utnevne en egen spesialistansvarlig for idriftsettelse for å oppnå poeng. Hvis det blir brukt et BMS-system (sentral driftskontroll) for å styre den naturlige ventilasjonen og/eller hvis fornybare energikilder blir brukt i utbyggingen, kreves det imidlertid en egen spesialistansvarlig for idriftsettelse.</p> |
| Prosessrelatert utstyr | <p>Alt prosess- eller produksjonsrelatert utstyr som er spesifisert som en del av innredningen, kan bli unntatt fra dette kravet med mindre det utgjør en integrert del av byggets HVAC-tjenester, slik som enkelte varmegjenvinningsystemer.</p> |

Oversikt over nødvendig dokumentasjon

| Krav | Design- og prosjekteringsfasen | Etter oppføringen |
|---------------------|---|---|
| Første poeng | | |
| 1og3 | <p>En kopi av et brev eller en plan for idriftsettelsesansvar som bekrefter utnevningen av [eller forpliktelse til å utnevne]:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ansvarlig for teknisk driftsstart og omfanget av idriftsettelsesrollen.• <i>Teknisk sakkyndig</i> og omfanget av idriftsettelsesrollen. | <p>Idriftsettelsesjournaler / rapporter som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Overvåkingshandlinger utført av det utnevnte medlemmet av designteamet.• Handlinger / rollen til sakkyndig idriftsettelsessjef. |



| | | |
|--------------------|--|---|
| 2 | En kopi av klausulen i spesifikasjonen som bekrefter: <ul style="list-style-type: none">Hovedentreprenørens ansvar i forhold til dette kravet. ELLER En kopi av en tidsplan for idriftsettelse som understreker: <ul style="list-style-type: none">Hovedentreprenørens ansvar for idriftsettelse.Det vil bli avsatt tilstrekkelig tid til idriftsettelse, ytelsestesting og overrekkelse. | En kopi av hovedkontraktprogrammet som understreker: <ul style="list-style-type: none">Idriftsettelses-, ytelsestesting- og overrekkelsesperioden. |
| Andre poeng | | |
| 1 | Bevis (som skissert ovenfor) som bekrefter samsvar med første poeng. | Bevis (som skissert ovenfor) som bekrefter samsvar med første poeng. |
| 2 | En kopi av klausulen i spesifikasjonen som fastslår at: <ul style="list-style-type: none">Standardene og reglene for god praksis som prosedyrene for idriftsettelse må samsvare med. | Idriftsettelsesjournaler/rapporter som bekrefter: <ul style="list-style-type: none">Prosedylene for idriftsettelse blir gjennomført i samsvar med relevante standarder. |
| 3 | En kopi av klausulen i spesifikasjonen/tidsplanen for idriftsettelse som bekrefter: <ul style="list-style-type: none">Stadiene i prosedyrer for idriftsettelse for BMS/styring. | Idriftsettelsesjournaler/rapporter som bekrefter at: <ul style="list-style-type: none">Idriftsettelsesaktiviteter for BMS/styring ble utført i samsvar med planen for idriftsettelse/klausulen i spesifikasjonen. |
| 4 | Se beviskravene for 1, 2 og 3 for det første poenget. Disse bevisene må bekrefte omfanget av det sesongmessige idriftsettelsesansvaret/oppgavene (om nødvendig). | En kopi av den sesongmessige tidsplanen for idriftsettelse/programmet. ELLER En kopi av brevet som utnevner idriftsettelsessjefen og omfanget av dennes ansvar. |

Tilleggsinformasjon

Relevante definisjoner

Ingen.

Idriftsettelse er et avgjørende stadium i de fleste byggeprosjekter ved at den sikrer at de tekniske bygginstallasjonene og bygningskonstruksjonen fungerer som designteamet har tenkt, dvs. på en sikker **men også** på en rasjonell og effektiv måte. Et bygg som er dårlig satt i drift, kan forbruke betydelig mye mer ressurser, og vil sannsynligvis gi et betydelig dårligere inneklima enn et bygg der idriftsettelsen er utført på en skikkelig måte.

Mange bygg lider under dårlig idriftsettelse på grunn av en mangel på klare ansvarsområder. BREEAM har som mål å sørge for at slike ansvarsområder blir klart tildelt. Selv om de sjelden kan



kontrollere arbeidet som blir gjort med idriftsettelsen, er medlemmene av designteamet i en ideell posisjon til å være vitne til arbeidet og gi tilbakemelding om relevans, robusthet og effektivitet. I mer komplekse prosjekter kan det å utnevne en sakkyndig ansvarlig for idriftsettelse gi betydelige fordeler ved at man får sikret at systemene jobber sammen, og man unngår unødvendige konflikter grunnet dårlig installasjon og innstilling.

Straks et bygg er tatt i bruk, kan de faktiske miljøforholdene innendørs være annerledes enn det som ble forventet på design- og prosjekteringsfasen. Ved hjelp av sesongmessig idriftsettelse av bygget kan bygginstallasjonene



3.2.2 MAN 4 Brukerveileder

2 poeng burde absolutt være oppnåelig her.

Fra BREEAM-NOR:

| Ant. poeng tilgj. | | | | Emne | Minstestandard | | | | |
|-------------------|--------|---------|--------|------------------------|----------------|---|----|---|---|
| Vareh. | Kontor | Indust. | Utdan. | | P | G | VG | E | O |
| 1 | 1 | 1 | 2 | Man 4 – Brukerveileder | - | 1 | 1 | 1 | 1 |

Mål

Å gi brukere av bygget veiledning, slik at de kan bruke og drifte bygget på en effektiv måte, uten å måtte ha teknisk kunnskap.

Vurderingskriterier

Ett poeng kan gis såfremt følgende samsvar er dokumenter:

1. Det har blitt utarbeidet en brukerveileder for bygg, med informasjonen som er beskrevet under overskriften *Innhold i brukerveiledning* (se Tilleggsinformasjon).
2. *Veiledningen* er relevant for den ikke teknisk kyndige brukeren av bygget, og tilpasset byggets potensielle brukere.

2 poeng er tilgjengelig (gjelder kun Høyskoler og Universitet med laboratorier)

1. En egen brukerveileder for laboratoriene inneholder informasjon i tråd med særskilte krav under.
2. Veilederen er relevant for aktuelle brukere av laboratoriet

| Samsvarsnotater | |
|--------------------------------------|--|
| Nybygg | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for nybyggprosjekter. |
| Rehabilitering | Det er ingen flere eller særskilte kriterier for rehabiliteringsprosjekter enn dem som er beskrevet ovenfor. |
| Tilbygg til eksisterende bygg | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for vurderingen av tilbygg til eksisterende bygg. |
| Bare skall | For utbygginger som er bygd uten kjent leietaker, kan det være umulig å ta med all informasjonen som er skissert nedenfor. I så fall må veilederen utvikles, med alle relevante avsnitt, og ferdigstilles så langt det er mulig ut fra de installasjoner og den konstruksjonen som er installert. Veilederen skal være egnet for å bli overlevert innredningsteamet, som så vil kunne fullføre de relevante avsnittene basert på innredningsstrategien før de gir den videre til leietaker / eier av bygget. |



| | |
|-------------------------------------|---|
| Bare innredning | Kriteriene på dette stadiet av vurderingen er de samme som de som er identifisert på design- og prosjekteringsfasen. Hvis det allerede finnes en brukerveiledning for bygg, må denne oppdateres i henhold til omfanget av innredningsarbeidene som vil bli gjennomført, og samsvare med BREEAM-kriteriene. Veiledningen må utvikles/oppdateres av, eller i samarbeid med, prosjektteamet/entreprenøren for innredningen. Hvis det ikke allerede finnes en brukerveiledning, må en slik utarbeides og den må dekke alle aspekter ved bygget, også de som er inkludert i råbygg/uinnredet bygg (hvis relevant). |
| Drift- og vedlikeholdsmanual | Selv om det finnes en drifts- og vedlikeholdsmanual (FDV), tilfredsstill ikke det dette kravet. Sistnevnte gir detaljert faginformasjon som kreves av tekniske driftssjefer (FM) og vedlikeholdspersonale/-entreprenører. Denne veiledningen kan være en del av drifts- og vedlikeholdsmanualen (FDV), men må kunne tas ut eller være i en frittstående del. |
| Bygg med flere leietakere | Hvis et bygg skal deles mellom flere leietakere, skal det være en sentral brukerveiledning for bygg som dekker omfanget av de utleierkontrollerte arealene/ansvarsområdene. Det skal da utarbeides separat brukerveileder for hver leietaker, tilpasset leiekontrakt og relevant del av bygget. |
| Bygg uten laboratorier | Dersom bygningen ikke har avsatt plass til laboratorium eller ikke har et ferdig bygd laboratorium bortfaller vurdering i forhold til laboratorium. Revisor skal da justere vurderingsskjemaet. |

Oversikt over nødvendig dokumentasjon

| Krav | Design- og prosjekteringsfasen | Etter oppføringen |
|-------------|--|---|
| 1og2 | <p>En kopi av klausulen i spesifikasjonen som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Krav om å utvikle en brukerveiledning for bygg.• Omfanget av innholdet i veiledningen. <p>ELLER</p> <p>Et formelt brev fra klient/utbygger som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• At designteamet må utvikle en brukerveiledning for bygg.• Innholdet i veiledningen vil bli utviklet i samsvar med kriteriene i BREEAM. | <p>En kopi av brukerveiledningen for bygg.</p> <p>Skriftlig bekreftelse fra designteamet om at veiledningen er distribuert til byggets eier, leietaker(e) eller innredningsentreprenør (for ferdigstilling), slik det blir funnet hensiktsmessig.</p> |

Tilleggsinformasjon

Innholdet i brukerveiledningen

Listen nedenfor angir den typen informasjon som skal være inkludert for å tilfredsstille behovene til driftsteamet (FM) / bygningssjefen og vanlige brukere (ansatte).

1. Informasjon om tekniske bygginstallasjoner

- a. Brukere – Informasjon om oppvarming, kjøling og ventilasjon i bygget og hvordan disse kan stilles inn, for eksempel hvor termostaterne finnes og hvordan de brukes, følgene av å dekke til ventilasjon og varmeovner med møbler, bager osv., og bruk av heiser og sikkerhetssystemer.
- b. FM (driftsteam) – Samme som ovenfor, pluss et ikke-teknisk sammendrag av driften og vedlikeholdet av bygningssystemene (også SD – sentral driftskontroll, hvis det er installert), og en oversikt over styringssystemer.



2. Nødinformasjon

- a. Brukere – Informasjon om hvor brannutgangene befinner seg, samlingspunkt, alarmsystemer og brannslukkingssystemer.
- b. FM – Som ovenfor, pluss informasjon om plassering av brannslukkesystemer og hvordan de virker, nærmeste legevakt, plassering av førstehjelpsutstyr.

3. Energi- og miljøstrategi

Dette skal gi eiere og leietakere informasjon om energieffektive funksjoner og strategier relatert til bygget, og gi en oversikt formålet for bruk av disse, for eksempel i form av økonomiske og miljømessige innsparinger. Informasjonen kan omfatte:

- a. Brukere – Informasjon om driften av innovative tiltak som automatiske persienner, lyssystemer osv., og veiledning om følgene av strategier som vindusåpning, bruk av persienner, lys- og varmestyring.
- b. FM – Som ovenfor, pluss informasjon om lufttetthet og solvarme (for eksempel følgene av å la vinduer/dører stå åpne på et kontor med klimaanlegg, eller bruk av persienner om vinteren i forhold til solvarme), energimål og referanseverdier for bygningstypen, informasjon om overvåkning, for eksempel strategien med måling og delmåling, og hvordan man leser, registrerer og presenterer målingene.

4. Vann

- a. Brukere – Informasjon om vannsparingsfunksjoner og deres bruk og fordeler. Gjelder installasjoner så som sparekraner, vannsparende toaletter, lekkasjedeteksjon, måling, osv.
- b. FM – Som ovenfor, pluss informasjon om hovedkomponenter (også styringssystemer) og drift. Veiledning om vedlikehold av systemer og viktigheten av dette, for eksempel risikoen for legionella.

5. Transport

- a. Brukere – Informasjon om bil- og sykkelparkering, lokal kollektivtransport, kart og rutetabeller, informasjon om alternative reisemåter til arbeidsstedet, for eksempel bildelingsordninger, lokale 'grønne' transportmuligheter.
- b. FM – Som ovenfor, pluss informasjon om betingelser for tilgang til, vedlikehold og riktig bruk av bil- og sykkelparkeringen, for eksempel antall tilgjengelige plasser.

Varehandel: I punkt 5 over behøver ikke brukerveiledningen medta pkt. 5 hvis det er et eget område for reiseinformasjon, tilgjengelig for de ansatte, og i samsvar med BREEAM-område Tra 7. Veiledningen må imidlertid referere til dette området for reiseinformasjon, typen informasjon og hvor den finnes.

Høyskoler og Universitet: Ovennevnte informasjon i pkt. 5 behøver ikke å bli inkludert i brukerveilederen dersom det er en egen dedikert reiseinformasjon på plass, tilgjengelig for de ansatte, og i samsvar med BREEAM problemet Tra 7. Imidlertid må veilederen referere til reiseinformasjon plass, opplysninger og dens plassering.

6. Retningslinjer for materialer og avfall

- a. Brukere – Informasjon om avfallsrom og – systemer, og hvor og hvordan materialgjenvinning gjøres.
- b. FM – Som ovenfor, samt informasjon om gjenvinning, også gjenvinnbare bygnings-/kontor-/innredningskomponenter, avfallslagring og avhendingskriterier, eksempler på strategier for avfallshåndtering og eventuelle renholds-/vedlikeholdskriterier for bestemte materialer og behandlinger.

7. Hensyn å ta ved ominnredning/ommøblering

- a. Brukere – en forklaring på konsekvensene av å flytte på møbler, de kan for eksempel dekke til gitter/utløp, virkninger av endringer i innredningen, ved for eksempel installasjon av skjermer, fortetting, osv.
- b. FM – Som ovenfor, samt miljøhensyn som må tas ved enhver ominnredning. Relevante områder som dekkes av BREEAM, bør framheves, f.eks. bruk av naturlig ventilasjon, bruk av materialer



klassifisert som A i [Green Guide](#), gjenbruk av andre materialer, osv., mulige følger av å øke antall brukere og eventuelle bestemmelser i den opprinnelige designen som imøtekommer framtidige endringer.

8. Rapporteringsbestemmelser

- a. Brukere – Kontaktinformasjon til driftspersonell og -leder, vedlikeholdsteam og/eller brukerstøtte, samt informasjon om eventuelt andre brukergrupper i bygget, hvis relevant.
- b. FM – som ovenfor, samt kontaktinformasjon for leverandører/installatører av utstyr og tjenester og deres ansvarsområder slik at de kan rapportere eventuelle problemer.

9. Opplæring

Informasjon om opplæring og/eller demonstrasjoner i bruk av byggets tjenester og funksjoner som måtte trenge, og eventuelt anbefalte leverandører. Dette kan omfatte:

- a. Brukere – Opplæring i bruk av energisparende funksjoner.
- b. FM – Som ovenfor, samt opplæring i nødprosedyrer og i å montere, justere og fininnstille systemene i bygget.

10. Lenker og referanser

Dette bør omfatte lenker til nettsteder, publikasjoner og organisasjoner. Det bør spesielt lenkes til nettsteder med retningslinjer for god praksis.

11. Generelt

Hvis FM-teamet eller lederen får behov for ytterligere teknisk informasjon, bør det være henvisninger til de relevante avsnittene i FDV-manualen.

Innhold i brukerveileder for laboratorier (hvis de finnes)

Energi og Helse og sikkerhet personalet bør være involvert i utviklingen av denne veiledningen for å sikre relevante resultater.

1. Opplæring:

Inkluder detaljert forslag til innholdet for nødvendig opplæringen og / eller demonstrasjoner ved bruk av laboratorier og utstyr.

- a. Brukere - dette kan inkludere kontrollsystemer ved bruk av helsefarlige systemer (coBuilder) og tilbud om egentrening/selvstudium (der dette er relevant), opplæring i bruk av energibesparende funksjoner og spesialutstyr og nød-prosedyrer
- b. FM - som ovenfor pluss opplæring i å sette opp, justere og finjustering systemene i laboratorie-området.

2. Sikkerhet og Nød-prosedyrer

Skal inkludere:

- a. Sikker håndtering av farlige materialer og stoffer;
- b. Sikkerhetsprosedyrer for laboratoriets operasjoner;
- c. Enhver prosedyre for evakuering, desinfeksjon, dekontaminering eventuelt i tilfelle nødssituasjon;
- d. Nødnumre.

3. Energi- og miljøstrategi:

Denne delen skal gi brukerne informasjon om energieffektive funksjoner og strategier knyttet til laboratoriet, og også redegjøre for formålet, f.eks. økonomiske og miljømessige besparelser. Informasjonen kan omfatte:

- a. Informasjon om energieffektiv drift av røyk-skap og mikrobiologiske sikkerhetsskap (der det finnes), herunder konsekvensen av overbelastning skap for røykavtrekk og avtrekksskap som ikke er avslått når disse trengs.
- b. Drift og vedlikehold som sikrer at bruk og drift av utstyret minimeres, ved at klokke-funksjoner benyttes og aktivisert utstyr ikke står ubrukt.
- c. Kontrollere at utstyret er blitt testet og / eller inspisert.
- d. Minimere bruk av kunstig belysning, og automatisk utkobling av utstyr, lys, PC etc.
- e. Minimere vannforbruk.

4. Materialer og avfall

Bør omfatte:



- a. Liste over potensielt farlige materialer og avfall og risiko forbundet helsefarlige stoffer (coBuilder e.l.)
- b. Sikker avfallssortering og deponering
- c. Potensial for gjenbruk / gjenvinning enhver ikke-farlig avfall.

5. Sjekkliste for sikkerhet og daglige rutiner

skal gjelde når laboratoriene forlates

6. Lenker, referanser og nyttig kontakt med telefon-nummer

BREEAM krever en brukerveiledning for bygg som inneholder nødvendig informasjon om den daglige driften av utbyggingen i en form som er enkel å forstå for de tiltenkte brukerne.

Uten tilgang til riktig informasjon og veiledning er det sannsynlig at bygget vil bli brukt på feil måte, noe som fører til misfornøyde brukere og bortkastede ressurser. For eksempel: Enkelte ventilasjons- og/eller belysningssystemer kan svekkes av feilplasserte delevegger, kontormøbler, osv., noe som gir ineffektivitet, manglende komfort og dårlig ytelse.

Målet for emnet er å sikre at funksjonene brukes på en effektiv måte i tråd med systemdesign, og at endringer av lokalene blir utført på best mulig måte. Det er for eksempel sannsynlig at designteamet bak et åpent kontorlandskap i et bygg som er bygd på uten kjent leietaker, har tenkt på behovet for møterom og cellekontorer, og at de har satt av ekstra plass til kabler og kanaler med tanke på framtidig bruk. Byggets design kan gjøre at det må installeres tilleggssystemer eller utvidede systemer hvis bygget får flere brukere enn det som var planlagt. Denne informasjonen må formidles til dem som fatter ledelsesbeslutninger, slik at de er klar over følgene av slike beslutninger om forvaltningen av bygget.



3.2.3 HEA 1 – Dagslys

Pre-analysen er litt enkel i sin konklusjon. Ja, 80 % av kontorene må oppfylle D kravet, men det **må også 60 % av anvendte arealer**. Her må man sjekke noen arealer for å se om dette er oppnåelig.

ARK er ansvarlig for dette punkt, og RIE har utført LENI beregninger samt diskutert fasade/solskermingsløsninger med ARK/RIE som underbygger dette arbeidet. RIE kan utføre mer nøyaktige dagslysberegninger når mer detaljerte fasader foreligger.

Fra BREEAM-NOR:

| Ant. poeng tilgj. | | | | Emne | Minstestandard | | | | |
|-------------------|--------|---------|--------|-----------------|----------------|---|----|---|---|
| Vareh. | Kontor | Indust. | Utdan. | | P | G | VG | E | O |
| 1 | 1 | 1 | 1 | Hea 1 - Dagslys | - | - | - | - | - |

Mål

Å gi brukerne av bygget tilstrekkelig tilgang til dagslys.

Vurderingskriterier

Følgende demonstrerer samsvar:

1. Tilgangen på dagslys har blitt designet i samsvar med nasjonale retningslinjer for beste praksis for dagslysgesign.
2. For alle prosjekt-typer, skal 80 % av kontorarealet ha tilstrekkelig dagslys; som angitt i punkt a-d under.
3. For barnehager, skoler og videregående skoler, skal minst 80 % av gulvarealet i *arealer som er i bruk* ha dagslys som angitt i punkt a-d. **For høyere utdanningsbygninger, skal minst 60 % av gulvarealet i anvendte arealer ha dagslys som angitt i punkt a-d**

a. Gjennomsnittlig dagslysfaktor skal være i samsvar med 5.1 nedenfor:

Tabell 5.1 Gjennomsnittlig dagslysfaktor målt i en høyde av 0,8 meter i henhold til breddegrad der bygget er plassert

| Breddegrad d (°) | Gjennomsnittlig dagslysfaktor | | |
|------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------|
| | Første poeng – alle bygg | Eksemplarisk nivå | |
| | | Enetasjes bygg | Bygg med flere etasjer |
| 55-60 | 2.1 | 4.2 | 3.15 |
| ≥60 | 2.2 | 4.4 | 3.3 |

PLUSS enten (b) ELLER (c OG d) nedenfor

- b. En jevnhet på minst 0.4 (arealer med glasstak, f.eks. atrier, må oppnå en jevnhet på minst 0.7) eller en minimum dagslysfaktor for et punkt i samsvar med tabell 5.2 under:



Tabell 5.2 Dagslysfaktor for et punkt i kontorarealer i henhold til breddegrad der bygget er plassert.

| Breddegrad (°) | Minimums dagslysfaktorer for punkt | | | | | |
|----------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|--|----------------------|
| | Første poeng | | Eksemplarisk nivå – enetasjes bygg | | Eksemplarisk nivå – bygg med flere etasjer | |
| | Alle andre arealer | Arealer med glasstak | Alle andre arealer | Arealer med glasstak | Alle andre arealer | Arealer med glasstak |
| 55-60 | 1.00 | 1.47 | 1.68 | 2.94 | 1.26 | 2.205 |
| ≥60 | 1.00 | 1.54 | 1.76 | 3.08 | 1.32 | 2.31 |

ELLER

- c. Utsyn til himmelen fra skrivebordshøyde (0.8 m) er oppnådd.

OG

- d. Kriteriet for romdybde $d/w + d/HW < 2/(1-RB)$ er tilfredsstillt.
Der:
d = romdybde
w = rombredde
HW = vindushøyde fra gulvnivå
RB = gjennomsnittlig refleksjonsfaktor fra overflatene i den bakre halvdel av rommet.

Merk: Tabell 5.4 (se tilleggsinformasjon) gir maksimale romdybder i meter for ulike rombredder og øverste vindushøyder i sidebelyste rom.

3. For industribygg må alle operative rom for varig opphold og alle andre *arealer som er i bruk* ha tilstrekkelig dagslys som følger;
a. Gjennomsnittlig dagslysfaktor i samsvar med tabell 5.1 ovenfor. b. **PLUSS** enten (b) **ELLER** (d) ovenfor.
4. For bygg innenfor kategorien varehandel må minst 35 % av fellesarealene (hvis relevant) ha dagslysfaktorer for et punkt i samsvar med tabell 5.3 nedenfor:

Tabell 5.3 Dagslysfaktor for et punkt i felles- og salgsarealer i henhold til breddegrad der bygget er plassert

| Breddegrad (°) | Minimums dagslysfaktorer for punkt |
|----------------|------------------------------------|
| 55-60 | 2.1 |
| ≥60 | 2.2 |

Kriterier for mønstergyldig nivå

Følgende skisserer kriteriene for mønstergyldig nivå som er nødvendig for å oppnå *innovasjonspoeng* for dette BREEAM-området.

- Minst 80 % av alle rom for varig opphold (for bygningsarealene/rommene som er identifisert ovenfor i standardkriteriene) har en gjennomsnittlig dagslysfaktor i samsvar med tabell 5.1 ovenfor.
- Kriteriene ovenfor som gjelder jevnhet, utsyn til himmel eller romdybde, blir tilfredsstillt. Hvis det blir demonstrert samsvar via jevnhet eller dagslysfaktor for et punkt, gjelder disse minimumskriteriene:
 - En jevnhet på minst 0.4 (arealer med glasstak, f.eks. atrier, må oppnå en jevnhet på minst 0.7) eller en minimums dagslysfaktor for et punkt som i tabell 5.2 over.
- For varehandel må minst 50 % av gulvarealene i fellesarealene og 35 % av gulvarealene i salgsarealene ha dagslysfaktorer for et punkt i samsvar med 5.3 ovenfor.



| Samsvarsnotater | |
|--|---|
| Nybygg | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for nybyggprosjekter. |
| Rehabilitering | Det er ingen flere eller særskilte kriterier for rehabiliteringsprosjekter enn dem som er beskrevet ovenfor. |
| Tilbygg til eksisterende bygg | Kriteriene for dette arealet gjelder bare for omfanget av det vurderte bygget. Hvis omfanget også inkluderer det eksisterende bygget i tillegg til nybygget, må de relevante arealene innenfor det eksisterende bygget vurderes mot kriteriene i dette BREEAM-området. Hvis vurderingen bare dekker nybygget, behøver ikke arealene i det eksisterende bygget å bli vurdert. |
| Uinnredet | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for prosjekter for uinnredede bygg. |
| Bare innredning | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for prosjekter for bare innredning. |
| Nasjonale retningslinjer for beste praksis for dagslytsdesign | Lyskultur, publikasjon nr. 21, 1998 «Dagslys i bygninger – Prosjekteringsveiledning» – siste versjon samt «Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggeteknisk forskrift)» med veiledning. SINTEF Byggforsk anvisning 421.610 «Krav til lys og belysning» |
| Krav om utsyn til himmel | For å samsvare med kriteriet <i>utsyn til himmel</i> , må minst 80 % av rommet som samsvarer med kravet om gjennomsnittlig dagslysfaktor, tilfredsstillende kravet om å kunne se ut; dvs. at det er tillatt at opptil 20 % av rommet ikke tilfredsstillende kravet og likevel vil rommet oppnå samsvar. |
| Enhet med takvinduer | <p>Kriteriet om romdybde kan ikke brukes der belyningsstrategien avhenger av takvinduer. I slike arealer må man enten bruke passende programvare for å beregne jevnheten, eller, hvis det er en matrise med takvinduer tvers over hele arealet, kan følgende figur brukes til å bestemme jevnheten.</p> <p><u>Belysningsstyrkens jevnhet avtar med avstanden mellom takvinduene</u> (utdrag fra CIBSE Lighting Guide LG10)</p> |
| Områder som ikke inngår | Media, kunst produksjon, SEN sensoriske områder, x-ray rom og andre områder som krever strengt kontrollerte akustiske eller lysforhold kan utelates fra vurderingskriteriene. Idrettshall og områder for trening bør inkluderes i dagslys- beregningene. Generelt bør revisor bruke sitt faglige skjønn for å fastsette hvilke områder som trenger å bli fritatt for vurdering av dette problemet. Eventuelle utelukkelse må være fullt berettiget i sertifiserings-rapporten. |



| | |
|--|--|
| Laboratorier | Laboratorieområder skal inkluderes innenfor definisjonen av <i>arealer som er i bruk</i> , med mindre det foregår en type forskning som krever strengt kontrollerte forhold, for eksempel full skjerming mot dagslys. |
| Rom som er opplyst fra to sider | For rom som blir opplyst fra vinduer på to motsatte sider, er den maksimale romdybden som kan få tilfredsstillende dagslys, det dobbelte av den begrensende romdybden (d) (målt fra vindusvegg til vindusvegg; CIBSE Lighting Guide LG10). Refleksjonsfaktoren fra den tenkte innerveggen skal settes til 1. |
| Indirekte lys | For arealer der det brukes indirekte lys, må beregninger eller resultater fra programvare for lysdesign (lysberegningsprogrammer) framskaffes for å demonstrere at slike arealer tilfredsstiller BREEAM-kriteriene (hvis de bidrar til prosentandelen med samsvarende areal). Eksempler på indirekte lys kan være: lyshyller, overlyskanaler eller innvendige gjennomskinnelige/gjennomsiktige delevegger. |
| Dagslysfaktor for et punkt | Dagslysfaktoren for et punkt skal beregnes for et punkt 1,0 meter fra sidevegg, i en høyde på 0,8 meter over gulv og halvveis inn i rommet regnet fra vindusfasaden |



Oversikt over nødvendig dokumentasjon

| Krav | Design-/prosjekteringsfasen | Etter oppføringen |
|---------------------|--|---|
| Alternativ 1 | | |
| Alle | <p>Designplaner for hver etasje i bygget der hvert rom/areal er riktig merket for bruk.</p> <p>OG</p> <p>Dagslysberegninger som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Vurderte bygningsarealer• Tomtens breddegrad• Variablene/kriteriene for dagslysdesign som er beregnet• Gjennomsnittlig dagslysfaktor for hvert areal• En kopi av resultatene fra modelleringen som viser at riktig nivå av lysstyrke er nådd for alle relevante områder• Samsvar med kriteriet for romdybde, jevnhet og utsyn mot himmel (om nødvendig)• Tilgangen på dagslys er i samsvar med de relevante standardene. <p>Kun varehandel:</p> <ul style="list-style-type: none">• Prosentdelen av arealet der dagslysfaktorene for et punkt er minst 2,1/2,2 %• Posisjonen til isolux-konturen til 2,1/2,2 % dagslysfaktorene i hvert av de vurderte rommene | <p>Dagslysberegninger for bygget 'as-built' som bekrefter samsvar med alle kriterier.</p> <p>ELLER</p> <p>Revisors befaringsrapport eller 'as-built'-tegninger som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Vindusstørrelser, lystransmittans og smussfaktor, veggtykkelse, romplanløsning og dimensjoner samsvarer med det som ble forutsatt i dagslysevalueringen på design- og prosjekteringsfasen• Et brev fra designteamet eller hovedentreprenøren som bekrefter at vindusspesifikasjon, størrelse og/eller romplanløsning ikke er endret siden vurderingen på design- og prosjekteringsfasen. <p>Der det har vært endringer, kreves det reviderte beregninger/modellering for å vise samsvar for de relevante arealene/rommene.</p> <p>ELLER</p> <p>Resultater fra målinger* på stedet som har blitt utført.</p> <p>*Disse må være i henhold til metodikken som er beskrevet i Lyskultur, publikasjon nr. 21, 1998 //Dagslys i bygninger – Prosjekteringsveiledning//</p> |

Tilleggsinformasjon

Relevante definisjoner

Areal som er i bruk/rom for varig opphold: I byggverk for publikum og arbeidsbygning vil alle arbeidsrom og publikumsrom være rom for varig opphold.

Dagslysfaktor for et punkt: En dagslysfaktor for et punkt er forholdet mellom belyningsstyrke (fra dagslys) på et bestemt punkt på arbeidsplanet i et rom, uttrykt som en prosentdel av belyningsstyrken som blir mottatt på et utendørs uhindret horisontalplan. Dette er basert på en antatt overskyet himmel, som tilnærmet med IICIEs (Commission Internationale de l'Eclairage) overskyet himmell. Datasimuleringer er det beste verktøyet for å få vist dagslysfaktorer for punkt. Alternativt kan DF måles og beregnes i skalamodel under kunstig himmel med bruk av luxmålere. Isoluxkurver til dagslysfaktorene (dvs. linjer som knytter sammen alle punktene som har den samme verdien for dagslysfaktor for et punkt) må plottes på romplanen for å finne arealer der dagslysfaktorene for et punkt når et visst nivå. Plottingen skal utføres basert på et minimum beregningsnett på 50x50 cm og 50 cm ut fra veggen.



Gjennomsnittlig dagslysfaktor: Gjennomsnittlig dagslysfaktor er den gjennomsnittlige innendørs belyningsstyrken (fra dagslys) på arbeidsplanet i et rom, uttrykt som en prosentdel av den samtidige utendørs belyningsstyrken på et horisontalplan under en uhindret standard CIE overskyet himmel.

Belysningsstyrke: Den mengden lys som faller på hver flatearealenhet, målt i lux.

Jevnhet: Jevnhet er forholdet mellom minimum belyningsstyrke (fra dagslys) på arbeidsplanet i et rom (eller minimum dagslysfaktor) og gjennomsnittlig belyningsstyrke (fra dagslys) på det samme arbeidsplanet (eller gjennomsnittlig dagslysfaktor).

Utsyn mot himmel / himmelgrensen: Arealer på arbeidsplanet har utsyn til himmel hvis de mottar direkte lys fra den, dvs. når himmelen kan ses fra arbeidsplanhøyde. Himmелgrensen skiller de arealene på arbeidsplanet som kan motta direkte himmellys, og de som ikke kan det.

Arbeidsplan: Det horisontale, vertikale eller skrånende planet som inneholder synsoppgaven. Arbeidsplanet blir vanligvis satt til 0.8 m over gulvet.

Datasimulering: Programvareverktøy som kan brukes til å modellere mer kompleks romgeometri med tanke på dagslysgesign.

Tabellen nedenfor gir maksimale romdybder i meter for ulike rombredder og øverste vindushøyder i sidebelyste rom:

Tabell 5.4 Refleksjonsfaktor for maksimum romdybder og overkant vinduer.

| Refleksjonsfaktor (R_B) | 0.4 | | 0.5 | | 0.6 | |
|-----------------------------|-----|------|-----|------|-----|------|
| Rombredde (m) | 3.0 | 10.0 | 3.0 | 10.0 | 3.0 | 10.0 |
| Høyde overkant vindu (m) | | | | | | |
| 2.5 | 4.5 | 6.7 | 5.4 | 8.0 | 6.8 | 10.0 |
| 3.0 | 5.0 | 7.7 | 6.0 | 9.2 | 7.5 | 11.5 |
| 3.5 | 5.4 | 8.6 | 6.5 | 10.4 | 8.1 | 13.0 |



3.2.4 HEA 10 – Termisk komfort

Her må man modellere alt dagslys og den termiske påvirkningen. Spørre om ARK trenger assistanse med input av belysningsdata.

RIE har utført LENI beregninger samt diskutert fasade/solskjermingsløsninger med ARK/RIE som underbygger dette arbeidet. RIE kan utføre mer nøyaktige dagslysberegninger og vurdere forskjellige solskjermingsløsninger når mer detaljerte fasader foreligger. Se forøvrig omtale av alternative solskjermingsteknologier i *NO-RIE-44-01 Belysningsnotat innendørs*.

Fra BREEAM-NOR:

| Ant. poeng tilgj. | | | | Emne | Minstestandard | | | | |
|-------------------|--------|---------|--------|--------------------------|----------------|---|----|---|---|
| Vareh. | Kontor | Indust. | Utdan. | | P | G | VG | E | O |
| 2 | 2 | 2 | 2 | Hea 10 – Termisk komfort | - | - | - | - | - |

Formål

Å sikre, ved hjelp av designverktøy, at man oppnår hensiktsmessige termiske komfortnivåer for arealer i aktiv bruk.

Vurderingskriterier

Følgende viser samsvar:

Ett poeng

1. Det har blitt utført en analytisk beregning og evaluering av byggets termiske komfortnivåer ved hjelp av indekser for forventet middelvurdering (PMV-predicted mean vote) og forventet prosentdel misfornøyde (PPD-predicted percentage of dissatisfied) i samsvar med NS-EN ISO 7730:2006 Ergonomi i termisk miljø – Analytisk bestemmelse og tolkning av termisk velbefinnende ved kalkulering av PMV- og PPD-indeks og lokal termisk komfort (ISO 7730:2005)'.
2. Nasjonale kriterier (Teknisk forskrift og veiledning til teknisk forskrift) for termisk komfort har blitt brukt til å bestemme det termiske komfortnivået i bygget; særlig vil temperaturområdene inne sommer og vinter være i tråd med de anbefalte kriteriene innenfor NS-EN ISO 7730:2006, og ingen områder vil ha definert misnøye ut over de regler som finnes i de nasjonale krav.
3. Termiske komfortnivåer i områder som er i bruk, tilfredsstillende kravene i kategori B i Tillegg A i E NS- EN ISO 7730:2006.

To poeng

1. Det har blitt utført termisk modellering med sikte på best mulig termisk komfort.
2. Modelleringen er brukt for å støtte disse designavgjørelsene (som påvirker termiske komfortnivåer):
 - a. Grunnleggende bygningsform og plassering
 - b. Intern planløsning
 - b. Utnytte effekten av trær og bygg som skygger for solvarmen, og skjermingseffekter på overføringstap
 - c. Balansere maksimering av dagslys for å oppnå redusert energibruk til belysning mot økt kjølebelastning og termiske komfortnivåer
 - d. Undersøke risiko for overoppheting.



3. Termiske komfortnivåer i *områder som er i bruk* tilfredsstiller de lokale kriteriene for termisk komfort; særlig vil temperaturområdene inne sommer og vinter være i tråd med de anbefalte komfortkriteriene.
4. Programvaren som brukes til å gjennomføre simuleringen på det detaljerte design- og prosjekteringsfasen, må kunne gi *full dynamisk termisk analyse*. For mindre og mer grunnleggende bygningsdesign kan det være hensiktsmessig med en alternativ og mindre kompleks analysemetode (les mer om dette i CIBSE AM11 –Building energy and environmental modelling ^[3]).

Merk: Disse to poengene er uavhengig av det første som ble oppnådd.

| Samsvarsnotater | |
|---|--|
| Nybygg | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for nybyggprosjekter. |
| Rehabilitering | Det er ingen flere eller særskilte kriterier for rehabiliteringsprosjekter enn dem som er beskrevet ovenfor. |
| Tilbygg til eksisterende bygninger | Hvis det eksisterende bygget er innenfor omfanget av vurderingen, gjelder kriteriene også alle <i>områder som er i bruk</i> i det nye og i det eksisterende bygget. Hvis bare det nye tilbygget blir vurdert, gjelder kriteriene områdene som er i bruk i nybygget. |
| Uinnredet | <p>Termisk modellering er fullført under forutsetning av at en imaginær planløsning vil bli akseptert. Alternativt kan samsvar med dette BREEAM-området demonstreres på en av følgende måter i uinnredede bygg:</p> <ul style="list-style-type: none">• Alternativ 1 – Leieavtale mellom byggherre og leietaker(e) (full uttelling på mulige poeng)• Alternativ 2 – En 'grønn veiledning' for leietakernes innredning (halv uttelling på mulige poeng)• Alternativ 3 – Samarbeid mellom byggherre og leietaker (full uttelling på mulige poeng) <p>Hvis det ikke kan demonstreres samsvar med vurderingskriteriene, må de tilgjengelige poengene holdes tilbake (alternativ 4).</p> <p>Se <i>Omfang</i> avsnitt 2.2 <i>Ulike typer prosjekter som kan vurderes ved hjelp av BREEAM</i> (Uinnredet bygg) for en nærmere beskrivelse av ovennevnte alternativer.</p> |
| Bare innredning | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for vurdering av prosjekter for bare innredning. |
| Nasjonale kriterier for termisk komfort | Bruk nasjonale kriterier (Teknisk forskrift og veiledning til teknisk forskrift) for å finne fram til de riktige retningslinjene for termisk komfort. |
| Bygg med kontorområder <500 m² (bare Industri) | Hvis bygget som vurderes inneholder kontorområder på totalt <500 m ² behøver ikke dette BREEAM-området vurderes som et frittstående område. Kriteriene for dette området er en del av BREEAM-område Hea 14 <i>'Kontorareal'</i> . Målet for Hea 14 er å anerkjenne relevante Helse og innemiljø-områder i bygg med mindre kontorområder, og å sikre at områdene blir vektet relativt til byggets samlede proporsjoner og brukere som benytter denne typen område. |
| Tildeling av poeng | Det maksimale antallet poeng kan bare tildeles hvis det er utført en detaljert termisk analyse tidlig i design- og prosjekteringsfasen slik at det kunne tas hensyn til dette området i designarbeidet. Dette er det andre alternativet som er angitt ovenfor. Hvis det første alternativet er blitt fulgt for å kontrollere at det er utformet hensiktsmessige termiske komfortnivåer for bygget, er det bare mulig å tildele ett poeng. |



| | |
|-----------------------------|---|
| Bygg med klimaanlegg | For at det andre poenget skal deles ut, kreves det modellering i alle tilfeller selv for nybygg med klimaanlegg som sannsynligvis er designet for å oppnå termiske komfortnivåer. Dette er for å sikre at bygget er designet for å minske kravene på systemet før kjølesystemet er spesifisert. |
|-----------------------------|---|

Oversikt over nødvendig dokumentasjon

| Krav | Design- og prosjekteringsfasen | Etter oppføringen |
|------------------|---|---|
| Ett poeng | | |
| Alle | <p>En kopi av rapporten som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Det har blitt utført en termisk komfortanalyse i samsvar med NS-EN ISO 7730:2006.• Kriteriene for termisk komfort som ble brukt til å gjennomføre vurderingen <p>ELLER</p> <p>En kopi av den relevante klausulen i spesifikasjonen som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Det vil bli gjennomført en vurdering av termisk komfort.• Kravene til den termiske komfortanalysen. <p>En kopi av resultatene fra modelleringen som demonstrerer termiske komfortnivåer som er i samsvar med Tillegg A i NS-EN ISO 7730:2007.</p> | <p>En skriftlig formell bekreftelse fra designteamet som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Det har ikke skjedd noen endringer siden vurderingen av termisk komfort ble utført i design- og prosjekteringsfasen, og derfor kan bevisene fra design- og prosjekteringsfasen vise samsvar også etter oppføringen. <p>Hvis det har skjedd endringer, en oppdatert kopi av resultatene fra modelleringen som demonstrerer de innvendige temperaturene i samsvar med de relevante standardene.</p> |
| To poeng | | |
| Alle | <p>En kopi av rapporten som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Det har blitt utført en modellering av termisk komfort• Eksempler som viser hvordan modelleringen har blitt brukt i designen• Navnet på programvaren for modellering av termisk komfort som er benyttet <p>ELLER</p> <p>En kopi av den relevante klausulen i spesifikasjonen som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Det vil bli utført en modellering av termisk komfort og denne vil påvirke designen.• Kravene til den termiske komfortanalysen. <p>En kopi av resultatene fra modelleringen som viser termiske komfortnivåer som er i samsvar med Tillegg A i NS-EN 15251:2007.</p> | <p>En skriftlig formell bekreftelse fra designteamet som bekrefter:</p> <p>Det har ikke skjedd noen endringer siden vurderingen av termisk komfort ble utført i design- og prosjekteringsfasen, og derfor kan bevisene fra design- og prosjekteringsfasen vise samsvar også etter oppføringen.</p> <p>Hvis det har skjedd endringer, en oppdatert kopi av resultatene fra modelleringen som demonstrerer de innvendige temperaturene i samsvar med de relevante standardene.</p> |

Tilleggsinformasjon

Relevante definisjoner



Område som er i bruk: I forbindelse med dette BREEAM-området, er et område som er i bruk, et rom eller et område innenfor det vurderte bygget som sannsynligvis vil være i bruk i 30 minutter eller mer av en av byggets brukere. Definisjonen omfatter ikke:

- a. Atrier/plasser
- b. Inngangspartier/resepsjonsområder
- c. Tilleggsområder, for eksempel sirkulasjonsområder, lagerrom og teknisk rom

Forventet middelvurdering (PMV): PMV er en indeks som angir forventet middelvurdering fra tilbakemeldingene fra en stor gruppe mennesker på en syvpunkts skala for termisk opplevelse, basert på kroppens varmebalanse. Termisk balanse oppnås når kroppens egen varmeproduksjon er lik tapet av varme til omgivelsene.

Tabell 5.6 Syvpunkts skala for termisk opplevelse

| | |
|-----|------------|
| + 3 | Meget varm |
| +2 | Varm |
| +1 | Litt varm |
| 0 | Nøytral |
| -1 | Litt kald |
| -2 | Kald |
| -3 | Meget kald |

Forventet prosentdel misfornøyde: PPD er en indeks som angir en kvantitativ størrelse for andel personer som antas å være misfornøyde med det termiske miljøet. Disse vil føle at det er for kaldt eller for varmt, og i forbindelse med NS-EN ISO 7730, er termisk misfornøyde mennesker de som vil stemme *meget varm*, *varm*, *kald* eller *meget kald*.

Termodynamisk analyse: Analyseverktøy for termisk komfort kan deles inn i en rekke metoder med økende kompleksitet. Den mest komplekse av disse og den som gir størst tillit til resultatene, er den fulldynamiske modellen. Ved hjelp av denne modellen kan man vurdere varme-/kuldebelastning, risiko for overoppheting og styringsstrategier.



3.2.5 ENE 1 – Energieffektivitet

Det betyr at vi må ned til 45 % reduksjon for 9 poeng, 70 % reduksjon for 11 poeng, 85 % reduksjon ift C-krav i NS3031 for 12 poeng.. Det vil si hhv. LENI 13,75 - 7,5 - 3,75 kWh/m²*år til belysning. En kontrollberegning av LENI for Felt 4 (se notat NO-RIE-44-02) viser at LENI 9,2 kan nåes med dagens state-of-the-art LED teknologi sammen med en moderat behovsstyring. Legger vi behovsstyring i henhold til NS-EN 15193 til grunn når vi LENI 8,4.

Hvis vi legger enda mer aggressiv behovsstyring enn NS-EN 15193 legger til grunn bør 7,5 være oppnåelig med dagens teknologi og behovsstyring av høy kvalitet og innjustering. 3,75 er sannsynligvis ikke oppnåelig i dag, men LED teknologi er fremdeles i positiv utvikling og vi forventer det også for styringsteknologi, slik at vi kan nærme oss dette målet før bygget skal stå ferdig. Men å gå for langt ned på energiforbruket kan gå på kompromiss med komfort og estetiske opplevelser.

Fra BREEAM-NOR:

| Ant. poeng tilgj. | | | | Emne | Minstestandard | | | | |
|-------------------|--------|---------|--------|----------------------------|----------------|---|----|---|---|
| Vareh. | Kontor | Indust. | Utdan. | | P | G | VG | E | O |
| 13 | 13 | 13 | 13 | Ene 1 – Energieffektivitet | - | - | - | 7 | 9 |

Formål

Å fremme bygg som er designet for å minimere energibruk til drift.

Vurderingskriterier

Følgende viser samsvar:

Fastsettelse av byggets energiytelse ved beregning av levert energi til bygningen

1. Antall oppnådde poeng baseres på den prosentvise forbedringen av byggets beregnede leverte energi, E (kWh/m²*år) i forhold til gjeldende standard for å oppnå energikarakter C i energimerkeordningen - E_{ref} .
2. Levert energi til bygget beregnes i henhold til metode i NS 3031:2010
3. Den prosentvise forbedringen brukes til å tildele antall poeng, som vist i tabellen nedenfor:

Tabell 6.1 Prosentvis forbedring i forhold til gjeldende standard for energikarakter C i energimerkeordningen.

| BREEAM-poeng | Nybygg og hovedombygging | Oppussing |
|--------------|--------------------------|-----------|
| 1 | 5 % | -20 % |
| 2 | 7 % | -9 % |
| 3 | 11 % | 0 % |
| 4 | 15 % | 8 % |
| 5 | 19 % | 15 % |
| 6 | 25 % | 21 % |
| 7 | 31 % | 28 % |
| 8 | 37 % | 36 % |



| | | |
|----|-------|-------|
| 9 | 45 % | 45 % |
| 10 | 55 % | 55 % |
| 11 | 70 % | 70 % |
| 12 | 85 % | 85 % |
| 13 | 100 % | 100 % |

Tabell 6.1 Prosentvis forbedring i forhold til gjeldende standard for energikarakter C i energimerkeordningen.

Eksempel:

Beregn den prosentvise forbedringen i levert energi (E_{lev}) i forhold til gjeldende standard for energikarakter C i energimerkeordningen (E_{ref}) for et kontorbygg:

Gjeldende standard for energikarakter C i energimerkeordningen (E_{ref}) = 168 kWh/m²

Beregnet levert energi for bygget (E_{lev}) = 110 kWh/m²

Forbedring uttrykt i prosent:

$$\frac{E_{ref} - E_{lev}}{E_{ref}} * 100 = \text{forbedring \%}$$

$$\frac{168 - 110}{168} * 100 = 34,5\%$$

$$= \frac{168 - 110}{168} \times 100 = 34,5 \% \quad \frac{168}{168}$$

Derfor blir det en forbedring på 34,5 % = 7 poeng

Kun historiske bygninger

I tillegg til det som er skissert ovenfor, kan det tildeles ytterligere 2 poeng opp til maks 13 for å gjennomføre følgende:

1. En spesialist på bygningsvern har gjennomført en spesialistundersøkelse som ser på følgene av å forbedre ytelsen til bygningskonstruksjonen samtidig som den potensielt negative effekten på bygningens historiske karakter og tilstanden til bygningskonstruksjonen gjøres så liten som mulig.
2. Rapporten kommer med anbefalinger om mulige forbedringer i bygningskonstruksjonen og dekker minst disse områdene:
 - a. Hvert av følgende bygningselementer (som et minimum) må vurderes, og det må være anbefalinger om forbedring:
 - i. Tak
 - ii. Yttervegger/skjermede vegger
 - iii. Første etasje
 - iv. Øvre etasjer
 - v. Vinduer og ytterdører
 - vi. Overganger mellom bygningselementer som for eksempel tak og vegger (raft)
 - vii. Overganger mellom ulike deler av bygningen som for eksempel deler med ulik alder eller ulike byggemetoder.



Hvis det ikke kan utføres betydelige forbedringer av et element, skal rapporten angi årsaken, med detaljerte beskrivelser av bygningsverns- og/eller bygningsytelsesspørsmålene som har ført til denne anbefalingen.

- b. Potensialet for forbedringer i ventilasjon, lufttetthet og fuktkontroll i bygningen, samtidig som man passer på å balansere disse hensynene mot hensynet til den historiske bygningskonstruksjonen. Generelt sett kan en tettere bygningskonstruksjon balanseres med kontrollerte ventilasjonsforbedringer (passive og mekaniske) og fordeler og ulemper må spesifiseres sammen med anbefalingene.

3. Studien må være gjennomført enten før eller i løpet av skisseprosjekt eller tidligere.

4. Bygningsdesignen har implementert og gjort rede for studiens anbefalte forbedringer og demonstrerer spesielt:

- Designstrategien som er valgt, er den som har størst virkning på potensielle forbedringer i energibruk samtidig som den har minst negativ effekt på den historiske bygningskonstruksjonen, dvs. det beste kompromiss mellom de to hensyn.
- At eventuelle forbedringer som er gjort på den termiske isolasjonen er spesifisert i samsvar med anbefalingene i *nasjonale retningslinjer for etterisolering*.

| Samsvarsnotater | |
|--|---|
| Nybygg | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for nybyggprosjekter. |
| Rehabilitering | Det er ingen flere eller særskilte kriterier for rehabiliteringsprosjekter enn dem som er beskrevet ovenfor. |
| Tilbygg til eksisterende bygninger | Energimodelleringen behøver ikke ta hensyn til den eksisterende bygningskonstruksjonen hvis denne ikke faller innenfor omfanget av BREEAM-vurderingen. Den behøver heller ikke ta hensyn til eksisterende tekniske bygginstallasjoner hvis disse ikke leverer tjenester (oppvarming, kjøling og/eller ventilasjon) til tilbygget som blir BREEAM-vurdert. |
| Uinnredet | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for vurderinger av uinnredede bygg. |
| Oppussing | Om ombygningsarbeidene er knyttet til eksisterende bygg, brukes skala for oppussing for å bestemme antall poeng. |
| Kvalifikasjon for energiberegning | Energiberegningene skal utføres av kvalifisert ingeniør. |
| Anerkjent verktøy for dynamisk simulering (DSM) | Software som er godkjent for dynamisk simulering (DSM) i henhold til NS 3031 |
| Energi som eksporteres via grid | Elektrisitet fra byggets fornybare energikilde, som blir eksportert via grid, kan bli inkludert i beregningene, ansett som om den ble nyttiggjort i bygget. |



| | |
|---|---|
| Energiytelse relatert til ulike leieforhold. | Norsk energiytelse (EPC) krever at beregninger utføres for hver enhet. For å fastsette antall BREEAM-NOR poeng, er energiytelse indekse summen av areal-vektet gjennomsnitt av energi indeksen summen av arealvektet gjennomsnitt indeks for hver enkel enhet/areal. Der området inneholder fellesarealer, skal relativ andel henføres separate enheter. Andelen av felles areal som tilskrives enkeltenhetene skal i sum dekke hele fellesarealet. |
| Relevante standarder og referanser | Norsk energimerkeordning, www.energimerking.no NS 3031 Beregning av bygningens energiytelse. Metode og data. |

Oversikt over nødvendig dokumentasjon

| Krav | I prosjekteringen | Etter oppføring |
|---------------------------------|--|--|
| Alternativ 1 og 2 | | |
| Alle | <p>En kopi av rapporten som ble laget med et godkjent beregningsverktøy for det vurderte bygget i design- og prosjekteringsfasen, som illustrerer:</p> <ul style="list-style-type: none">Faktisk beregnet levert energi for bygget (E_{lev}) og gjeldende standard for energimerke C (E_{ref})Navnet på den godkjente programvaren som ble brukt til å utføre modelleringen for fastsettelse av energiytelse.<i>Bekreftelse av ekspertisen</i> og erfaringen til den som utførte modelleringen i samsvar med kravene i energimerkeordningen. <p>OG</p> <p>Der det er hensiktsmessig, et brev fra den som utførte modelleringen, som bekrefter:</p> <p>Dataene som ble bruk til å modellere det gjeldende standardbygget, er hentet fra NS 3031.</p> | <p>Dokumentasjon fra tredjepart, som følger:</p> <ul style="list-style-type: none">Utskrift fra beregningsprogrammet som bekrefter at bygget har oppnådd prosjektert energistandard i henhold til NS 3031.'As-built'-tegninger som demonstrerer at spesifikasjonen som ble brukt og modellert i design- og prosjekteringsfasen, samsvarer med spesifikasjonen for det fullførte bygget. |
| Kun historiske bygninger | | |
| 1-3 | <p>En kopi av rapporten fra spesialisten på bygningsvern.</p> <p>Et brev fra spesialisten som bekrefter kvalifikasjoner, og erfaring.</p> | <p>Bevisene som kreves på dette stadiet av vurderingen, er ikke annerledes enn dem som er skissert for design- og prosjekteringsfasen i vurderingen.</p> |



| | | |
|---|--|---|
| 4 | <p>Merkede tegninger eller et spesifikasjonsdokument som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Implementering av studiens anbefalinger• Overensstemmelse med <i>nasjonale retningslinjer for etterisolering</i> <p>ELLER</p> <p>Der et formelt brev fra designteamet som bekrefter ovenstående, vil bli implementert.</p> | <p>Endelige tegninger og spesifikasjoner som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Implementering av studiens anbefalinger• Overensstemmelse med <i>nasjonale retningslinjer for etterisolering</i> <p>Revisors befaringsrapport og fotobevis som demonstrerer:</p> <ul style="list-style-type: none">• Eksempler på anbefalingene fra studien som har kommet til uttrykk i det faktiske, ferdigstilte bygget (som framhevet av designteamet under inspeksjonen av bygget). |
|---|--|---|

Relevante definisjoner

Kvalifisert energiingeniør: En person med minst 3 års relevant erfaring fra energimodellering i løpet av de 5 siste årene, og anerkjent kvalifikasjon som ingeniør innen tekniske bygginstallasjoner eller energiingeniør innen byggmodellering. Ekspertisen skal være bred nok til å dekke alle relevante tekniske aspekter, garantere at dataene som legges inn i energimodellen er korrekte, samt at resultatet reflekterer byggets faktiske ytelse. Vedkommende kan drive enkeltpersonforetak eller være ansatt i offentlig eller privat virksomhet.

Spesialist på bygningsvern: En person med minst 3 års relevant erfaring med oppgradering av eksisterende verneverdige bygg i løpet av de 5 siste årene, og anerkjente kvalifikasjoner innenfor fagområdene arkitektur/bygningsfysikk/kulturminnevern.

Historiske bygninger – Når det gjelder vurdering av dette BREEAM-området, er historiske bygninger definert som:

- a. Vernede bygninger
- b. Eksisterende bygninger som ligger i verneområder (der den eksisterende bygningen i seg selv har vernestatus og bidrar til statusen til verneområdet)
- c. Eksisterende bygninger som er av arkitektonisk og historisk interesse, og som utviklingsplanen til de lokale myndighetene referer til som viktige hensyn
- d. Eksisterende bygninger som er av arkitektonisk og historisk interesse innenfor nasjonalparker, områder med enestående naturskjønnhet og verdensarvsteder.

Nasjonale retningslinjer for etterisolering.

Det vises til teknisk forskrift, samt relevante anvisninger i Byggforskserien, inkludert [722.506](#)

[Etterisolering av etasjeskiller over kjeller og kryperom](#), [723.312 Etterisolering av betong- og murvegger](#), [723.511 Etterisolering av yttervegger av tre](#), [725.403 Etterisolering av tretak](#), [700.012 Veiledning for vedlikehold og utbedring av eldre bygninger](#), [720.015 Utbedring av kuldebroer](#).



3.2.6 ENE 2 – Delmåling av betydelig energibruk

Her utredes målere på hver enkelt avgang i samtlige fordelinger.

Med Dali eller PoE armaturer kan dette muligens måles direkte på armaturnivå uten separate tavlemålere. Med separate belysningskurser kan energibruk til belysning enkelt måles med målere i tavle.

Fra BREEAM-NOR:

| Ant. poeng tilgj. | | | | Emne | Minstestandard | | | | |
|-------------------|--------|---------|--------|---|----------------|---|----|---|---|
| Vareh. | Kontor | Indust. | Utdan. | | P | G | VG | E | O |
| 1 | 1 | 1 | 1 | Ene 2 – Delmåling av betydelig energibruk | - | - | 1 | 1 | 1 |

Formål

Å anerkjenne og oppmuntre til installasjon av system for måling av formålsdelt energibruk som legger til rette for å overvåke energibruken.

Vurderingskriterier

Følgende viser samsvar:

1. Separate *tilgjengelige delmålere for energi*, merket med sluttbruk/formål for den energien som blir målt, finnes for følgende systemer (hvis disse finnes):
 - a. Romoppvarming og ventilasjonsvarme
 - b. Varmtvann
 - c. Luftfukting
 - d. Kjøling (romkjøling og ventilasjonskjøling)
 - e. Vifter og pumper (hoved)
 - f. Belysning
 - g. Teknisk utstyr (belysning og teknisk utstyr kan være på samme delmåler hvis det blir målt i hver etasje/avdeling)
 - h. Andre større energikrevende enheter, der det er hensiktsmessig (se samsvarsnotater).

ELLER

2. Der det er installert BMS (sentral driftskontroll), med individuell overvåkning og output for systemene som er oppført under punkt 1 ovenfor.

Samsvarsnotater

| | |
|---|--|
| Nybygg | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for nybyggprosjekter. |
| Rehabilitering | Det er ingen flere eller særskilte kriterier for rehabiliteringsprosjekter enn dem som er beskrevet ovenfor. |
| Tilbygg til eksisterende bygninger | Hvis et eksisterende bygg blir utvidet og det har eksisterende anlegg for tekniske bygginstallasjoner og systemer som vil bli felles for både det nye tilbygget og det eksisterende bygget, vil kriteriene for energimåling dekke hele bygget. |



| | |
|---|--|
| Kun Uinnredet | <p>Hvis det finnes, skal bygginstallasjoner i kjernen vurderes i samsvar med vurderingskriteriene. Hvis det er arealer/bygg med bare skall, der de endelige avgjørelsene om spesifikasjonen for bestemte bygginstallasjoner og systemer skal tas av en ny eier/leietaker, kan samsvar med dette BREEAM-området demonstreres på en av disse måtene:</p> <ul style="list-style-type: none">• Alternativ 1 – Leieavtale mellom byggherre og leietaker(e)• Alternativ 2 – Grønt bilag til standard leiekontrakt for leietakernes innredning, lansert av Norsk Eiendom 2.9.12• Alternativ 3 – Samarbeid mellom byggherre og leietaker <p>Hvis det ikke kan demonstreres samsvar med vurderingskriteriene, må de tilgjengelige poengene holdes tilbake (alternativ 4).</p> <p>Se <i>Omfang</i> avsnitt 2.2 <i>Ulike typer prosjekter som kan vurderes ved hjelp av BREEAM</i> (Uinnredet) for en nærmere beskrivelse av ovennevnte alternativer.</p> |
| Bare innredning | <p>Hvis interessenten i vurderingen er en leietaker innenfor en utleiende/-styrt utbygging med sentralt anlegg for tekniske bygginstallasjoner, må det sentrale anlegget vurderes mot kriteriene for dette området. Dette kommer i tillegg til levering av delmåling av eventuelle andre betydelige forbruk innenfor leietakerens areal som er uavhengig av andre utleieenheter og fellesområder.</p> |
| Belysning og teknisk utstyr | <p>Det kan være vanskelig å skille ut belysning og teknisk utstyr på en kostnadseffektiv måte. Belysning og teknisk utstyr kan kombineres for måleformål, forutsatt at det er delmåling for hver etasje eller for hver leietaker, alt etter hva som passer.</p> |
| Andre større energikrevende enheter | <p>Andre energikrevende enheter, avhengig av bygningstype, kan omfatte for eksempel anlegg som brukes til svømmebasseng eller hydroterapi, kjøkken, kjølelager, laboratorier, steriliseringsutstyr, transportsystemer (for eksempel heiser og rulletrapper), dramastudio og teatre med store lysrigger.</p> |
| Modulære kjeleanlegg | <p>Hvis bygget bruker et modulært kjeleanlegg større enn 10 kW (se Tilleggsinformasjon), må hovedkjelen delmåles for å oppnå samsvar med kriteriene for dette området.</p> |
| Tilgjengelige målere | <p>Energimålerne må plasseres lett tilgjengelig slik at de ansatte og driftsansvarlig lett kan følge med på og lese av målerne regelmessig. Dette vil typisk være i teknisk rom, hoveddistribusjonsrommet eller kontrollrom (der sentral driftskontroll - BMS) er installert.</p> |
| Sentralisert produksjon av rom- og vannoppvarming og/eller kjøling | <p>I et bygg med mange enheter, der produksjonen av varme og/eller kjøling er sentralisert for bygget, og leietakerne er tilknyttet det sentrale produksjonssystemet, som for eksempel i et kjøpesenter, er det bare det sentrale anlegget som må delmåles sammen med eventuelle andre energikrevende enheter som beskrevet i vurderingskriteriene.</p> |

Oversikt over nødvendig dokumentasjon



| Krav | Design- og prosjekteringsfasen | Etter oppføringen |
|------|---|---|
| Alle | <p>Spesifikasjonsdokument eller tekniske tegninger som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Energikrevende systemer og deres nominelle ytelser• Måleanordninger for hvert system, type og plassering av angitt måler.• Hvis relevant, omfanget av BMS (sentral driftskontroll) og muligheten dette har for å overvåke energi. | <p>Revisors befarringsrapport og fotobevis som bekrefter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Plassering og merking/funksjon for de enkelte delmålerne eller BMS. |

Tilleggsinformasjon

Relevante definisjoner

BMS: (Building (energy) Management System) - Sentralt driftskontroll, er en sentral datamaskin som styrer, overvåker og optimaliserer tekniske bygginstallasjoner og systemer som oppvarming, klimaanlegg, belysning og sikkerhet.

Fellesområder: Utbygginger som har flere utleieenheter, for eksempel store kjøpesenter, kan ha fellesområder og atkomst som ikke eies eller styres av en enkelt leietaker, men som brukes av alle. Fellesområder blir vanligvis forvaltet og vedlikeholdt av eieren av utbyggingen, dvs. utleier eller en forvalter som opptre på vegne av denne. Eksempler på fellesområder omfatter atrier, eksterne områder, parkering, trapperom og foajeer/resepsjon i hovedinngang.

Tabell 6.2 Størrelse på anlegg hvor det er påkrevd med separat måling

| Del av anlegg | Nominell inngangseffekt (kW) |
|--|------------------------------|
| En kjelinstallasjon som består av en eller flere kjeler eller CHP-anlegg (anlegg for kombinert kraft- og varmeproduksjon) som mater en felles distribusjonskrets | 50 |
| Kjøleinstallasjoner som består av en eller flere kjøleenheter som mater en felles distribusjonskrets | 20 |
| Elektriske luftfuktere | 10 |
| Motorkontrollsentre som gir strøm til vifter og pumper | 10 |
| Elektriske fordelingstavler | 50 |

Detaljert veiledning om hvordan man utvikler en hensiktsmessig målestrategi for energikriteriene for et nybygg finnes i Informasjonshefte nr. 65: Måling av energibruk i nybygg som ikke er boliger (Du finner den her: <http://www.cibse.org/pdfs/GIL065.pdf>). (Dette er en engelsk veileder. Det arbeides med å lage en Norsk standard for måling av energibruk, Inntil denne er klar kan man benytte den engelske veilederen)



3.2.7 TRA 4 - Sikkerhet for gående og syklist

Belysning skal her kun være i henhold til nasjonale retningslinjer, dvs. V124 (HB264) i dette tilfellet. Noe som ikke burde være problematisk.

Fra BREEAM-NOR:

| Ant. poeng tilgj. | | | | Emne | Minstestandard | | | | |
|-------------------|--------|---------|--------|---|----------------|---|----|---|---|
| Vareh. | Kontor | Indust. | Utdan. | | P | G | VG | E | O |
| 2 | 1 | 1 | 1 | Tra 4 – Sikkerhet for gående og syklist | - | - | - | - | - |

Formål

Å fremme tilrettelegging av trygge og sikre gangveier og sykkelveier til utbyggingen.

Vurderingskriterier

Følgende viser samsvar:

1. Hvis eksterne tomteområder er en del av området som vurderes, og disse områdene inneholder avkjørsler, parkering og/eller fotgjengeratkomst til bygget, skal det også være hensiktsmessige sykkelveier og gangveier. Hvis bygget ikke har noen eksterne områder og intern atkomst skjer direkte fra offentlig vei/gangvei, kan poenget/poengene tildeles som standard.

Kriterier for sykkelatkomst

2. Sykkelstiene tilfredsstill disse minstekravene til bredde:
 - a. Hvis gående og syklist deler vei, må den samlede bredden være minst 3 meter.
 - b. Hvis sykkelveien er atskilt både fra gangvei og bilvei, må bredden på sykkelstien være minst 2 meter.
 - c. Hvis sykkelveien er en del av bilveien, må bredden på stien være minst 1.5 meter.
3. Det er direkte atkomst fra sykkelveien til sykkelparkering på tomten, uten at man må forlate sykkelveien, og hvis dette er relevant, er stiene tilknyttet eksterne sykkelveier i nærheten av tomtegrensen.
4. Områder for varelevering verken krysser eller deler sykkelveier.
5. Belysningen for sykkelveiene på området er i samsvar med nasjonale retningslinjer for beste praksis for veibelysning.

Kriterier for fotgjengeratkomst

6. Gangveiene tilfredsstill disse minstekravene til bredde:
 - a. Hvis gående og syklist deler vei, må den samlede bredden være minst 3 meter.
 - b. Hvis gangveien er atskilt både fra sykkelsti og bilvei, må bredden på gangveien være minst 1.5 meter.
7. Det er ikke atkomst til leveringsområder gjennom parkeringsområder, og de verken krysser eller deler andre eksterne fasilitetsområder som er tilgjengelige for brukerne av bygget og for allmennheten.



8. Belysningen for gangveiene på området er i samsvar med nasjonale retningslinjer for beste praksis for veibelysning.
9. Gangveier på tomten er tilknyttet gangveier utenfor tomten, og gir atkomst til offentlige transportknutepunkter og andre fasiliteter utenfor tomten (der slike finnes).
10. Drop-off områder, der slike finnes, er tilrettelagt på siden av adkomstveien og disse gir direkte atkomst til gangveier/-områder slik at gående ikke behøver krysse noen bilveier.
11. Der det finnes egne fotgjengeroverganger, er veien hevet til fortausnivå (dvs. fortauet er ikke senket ned til veinivå).
12. For større utbyggingsprosjekter med et stort antall offentlige brukere/besøkende, skal det skiltes gangvei til andre lokale fasiliteter utenfor tomten, også til offentlige transportknutepunkter.

Merk: For kontor- og industribygg må alle kriteriene tilfredsstilles for at poenget skal kunne tildeles.

Merk: For varehandel- og undervisningsbygg kan det tildeles ett poeng hvis det er samsvar med kriteriene for sykkelatkomst, og et andre poeng hvis det er samsvar med kriteriene for fotgjengeratkomst. Poengene kan tildeles uavhengig av hverandre, dvs. at poeng for samsvarende gangveier kan tildeles selv om det ikke er samsvarende sykkelveier, og omvendt.

| Samsvarsnotater | |
|--|---|
| Nybygg | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for nybyggprosjekter. |
| Rehabilitering | Det er ingen flere eller særskilte kriterier for rehabiliteringsprosjekter enn dem som er beskrevet ovenfor. |
| Tilbygg til eksisterende bygg | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for vurderingen av tilbygg til eksisterende bygg. |
| Kun uinnredet bygg | Det finnes ingen tilleggskriterier eller andre kriterier enn dem som er skissert ovenfor som er spesifikke for vurderinger av bare skall. |
| Bare innredning | Det er ingen flere eller særskilte kriterier for kun innredning enn dem som er beskrevet ovenfor. |
| Nasjonale retningslinjer for beste praksis for veibelysning | Nivået for belysningsstyrke er de samme eller strengere enn de som er fastsatt i de til enhver tid gjeldende retningslinjer for veibelysning (se Statens vegvesen -Teknisk planlegging av veg- og gatebelysning - Håndbok 264 eller tilsvarende nasjonale retningslinjer) Hvis det ikke finnes hensiktsmessige retningslinjer for belysning i et land, skal design/prosjekteringsteamet vise samsvar med EN 12464-2. |
| Overdekket parkeringsområde | Hvis bygget som vurderes ikke har noen eksterne områder men har et overdekket parkeringsanlegg, og syklist og/eller gående har tilgang til bygget som vurderes via dette området, så gjelder kriteriene og området må vurderes mot disse. |
| Operasjonelle sikkerhetstiltak | Operasjonelle sikkerhetstiltak som fartsreduksjon blir ofte anerkjent som effektive tiltak for å redusere risikoen for syklist og gående. Det vil imidlertid avhenge av måten de blir gjennomført på, og de kan derfor ikke anerkjennes for BREEAM. Det er kun sikkerhetstiltak som følge av utforming som vil bli vurdert for dette BREEAM-området. |

Oversikt over nødvendig dokumentasjon



| Krav | Under Design/prosjekteringsstadiet | Etter oppføringen |
|--------------------|---|---|
| 1-4 og 6-7 og 9-12 | En skalert foreslått plantegning, spesifisering og/eller design/prosjekteringsdetaljer som framhever alle nødvendige funksjoner og dimensjoner. | Revisors befarringsrapport og fotobevis som bekrefter samsvar. OG/ELLER -As builtll - plantegninger over eksisterende situasjon, detaljplan, teknisk plan, belyningsplan. |
| 5 og 8 | En kopi av spesifikasjonen, plantegninger og/eller produsentens tekniske litteratur som bekrefter: <ul style="list-style-type: none">• Design/prosjekteringsstrategi for utebelysning i samsvar med relevant standard. Der dette er aktuelt, bekreftelse på at minstekravene som fastsatt i Håndbok 264 fra Statens veivesen eller tilsvarende nasjonale retningslinjer er tilfredsstilt, og at nivåene for belyningsstyrke er de samme eller strengere enn dem som er fastsatt i Håndbok 264 eller tilsvarende nasjonale retningslinjer. | Revisors befarringsrapport og fotobevis som bekrefter samsvarende installasjon. Det forventes ikke at revisoren skal sjekke alle detaljer, men at belyningsstrategien i det store og hele samsvarer med de relevante retningslinjene, noe som demonstreres ved at han/hun sjekker enkelte utvalgte viktige spørsmål etter eget skjønn. |

Tilleggsinformasjon

Relevante definisjoner

Ingen.