

|                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                               |                                   |                                                                    |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                                                                                                                   |      |                                               | Oppdragsnavn:                     |                                                                    |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                               | Årdal VGS<br>Solcelleinstallasjon |                                                                    |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                               | Brannteknisk konsept              |                                                                    |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                               | Rev. nr.:                         | Prosjektnummer:                                                    |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                               | 00                                | 2025319.10                                                         |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                               | Type:                             |                                                                    |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                               | Skole                             |                                                                    |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                               | Kommune:                          | G. nr.:                                                            | B. nr.:     |
|                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                               | Årdal                             | 18                                                                 | 101/119     |
| Q Rådgivning AS<br>Besøksadresse<br>Kirkegata 133, 5527 HAUGESUND<br>Trudvangveien 67, 3117 TØNSBERG                                                                                                                                               |      | Postadresse:<br>Postboks 95<br>5501 Haugesund |                                   | Adresse:                                                           |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                               |                                   | Farnesvegen 32, 6884 Øvre Årdal                                    |             |
| E-post: <a href="mailto:ribr@q-rad.no">ribr@q-rad.no</a> , <a href="http://www.q-rad.no">www.q-rad.no</a>                                                                                                                                          |      |                                               | Dato:                             |                                                                    |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                               | 26.11.2025                        |                                                                    |             |
| Oppdragsgiver:                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                               | Oppdragsgiver referanse:          |                                                                    |             |
| Vestland Fylkeskommune                                                                                                                                                                                                                             |      |                                               | Gro Brodahl Frederich             |                                                                    |             |
| Oppdragsbeskrivelse/Mandat:                                                                                                                                                                                                                        |      |                                               |                                   |                                                                    |             |
| Q Rådgivning skal utføre brannteknisk rådgivning i forbindelse med installasjon av solcelleanlegg på tak på Årdal VGS. Den brannteknisk prosjektering skal utføres iht. funksjonskrav gitt i teknisk forskrift (TEK17) til plan- og bygningsloven. |      |                                               |                                   |                                                                    |             |
| Utført av:                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                               |                                   | Kontrollert av:                                                    |             |
| [Elektronisk signatur]<br><br>Kaj Sindre Berge<br>Branningeniør                                                                                                                                                                                    |      |                                               |                                   | [Elektronisk signatur]<br><br>Lars Ove Østrem<br>Sr. Branningeniør |             |
| Rev.                                                                                                                                                                                                                                               | Dato | Innhold                                       |                                   | Utført                                                             | Kontrollert |
|                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                               |                                   |                                                                    |             |

## Innholdsfortegnelse

|          |                                                           |           |
|----------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>GRUNNLAG</b>                                           | <b>3</b>  |
| 1.1      | KVALITETSSIKRING AV PROSJEKTERING                         | 3         |
| 1.2      | IDENTIFIKASJON AV TILTAK                                  | 3         |
| 1.3      | REVISJONSHISTORIKK RAPPORT                                | 4         |
| 1.4      | FORUTSETNINGER FOR BRUK                                   | 4         |
| <b>2</b> | <b>BRANNTTEKNISK UTFØRELSE AV BYGGET</b>                  | <b>5</b>  |
| 2.1      | § 11-1 SIKKERHET VED BRANN                                | 5         |
| 2.2      | § 11-2 RISIKOKLASSE                                       | 5         |
| 2.3      | § 11-3 BRANNKLASSE                                        | 5         |
| 2.4      | § 11 – 4 BÆREEVNE OG STABILITET                           | 6         |
| 2.5      | § 11 – 5 SIKKERHET VED EKSPLOSJON                         | 6         |
| 2.6      | § 11 – 7 SEKSJONERING                                     | 6         |
| 2.7      | § 11 – 8 BRANNCCELLER                                     | 7         |
| 2.8      | § 11 – 9 MATERIALER OG PRODUKTERS EGENSKAP VED BRANN      | 7         |
| 2.9      | § 11- 10 TEKNISKE INSTALLASJONER                          | 8         |
| 2.10     | § 11 – 17 TILRETTELEGGING FOR REDNINGS- OG SLOKKEMANNSKAP | 10        |
| 2.11     | DETALJER VED ÅPNINGER, PARAPET, BYGG PÅ TAK MM.           | 11        |
| <b>3</b> | <b>REFERANSER</b>                                         | <b>14</b> |

## 1 GRUNNLAG

Den branntekniske prosjekteringen er utarbeidet på følgende grunnlag:

- Møter med oppdragsgiver - Vestland fylkeskommune.
- Gjennomgang av tegninger og gjeldende dokumentasjon for objektet.
- Dokumentasjon av skolens tak-konstruksjon.

| Lovverk / forskrift |                                                |
|---------------------|------------------------------------------------|
| PBL                 | Plan- og bygningsloven [1]                     |
| TEK17               | Forskrift om tekniske krav til byggverk [3]    |
| VTEK17              | Veiledningen om tekniske krav til byggverk [5] |

### 1.1 KVALITETSSIKRING AV PROSJEKTERING

Q Rådgivning har et kvalitetssystem bygd på prosedyrer og hjelpedokumenter. Det branntekniske notatet gjennomføres av Branningeniør med sidemannskontroll.

### 1.2 IDENTIFIKASJON AV TILTAK

Det skal monteres solcelleinstallasjon på taket ved Årdal VGS i Årdal kommune. Installasjonene skal monteres på klasseromsfløy, se Figur 1.



**Figur 1:** Solcelleinstallasjoner ved Årdal vgs. skal monteres over klasseromsfløy. Røde kryss viser omtrentlig plassering av solcellemoduler.

For Q Rådgivning som RIBr er tiltaket begrenset til å gjelde brannteknisk prosjektering av det byggtekniske ift. oppfyllelse av TEK17. Prosjektering av den elektrotekniske solcelleinstallasjonen foretas av ansvarlig RIE i prosjektet.

**1.3 REVISJONSHISTORIKK RAPPORT**

| Rev.nr | Bakgrunn / innhold | Tekstfarge |
|--------|--------------------|------------|
| 00     | Hovedrapport       | Svart      |

**1.4 FORUTSETNINGER FOR BRUK**

| Område                                  | Grunnlag                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bruksområde                             | Skole                                                                                                                                                                                                                                          |
| Eksisterende brannstrategi              | Q Rådgivning forutsetter at skolen for øvrig er iht. gjeldende regelverk.<br>Byggets eksisterende brann- og rømningsstrategier videreføres.<br>Kommentar: For eksisterende brannstrategi vises det til Q Rådgivning – Brannkonsept, 2025 [14]. |
| Antall tellende etasjer                 | Klasseromsfløy: 2 tellende etasjer.<br>Øvrige fløyer: 1 tellende etasje.                                                                                                                                                                       |
| Produktdokumentasjon                    | Alle produkter som benyttes i prosjektet må tilfredsstille de branntekniske egenskapene som er fastlagt i NS-EN 13501 [6].                                                                                                                     |
| Brannenergi                             | 50 – 400 MJ/m <sup>2</sup><br>Bestemmelse av brannenergi utføres i henhold til <i>Byggdetaljblad 321.051</i> [9].                                                                                                                              |
| Plassering iht. eksisterende bebyggelse | Eksisterende byggverk, plassering av solcelleinstallasjon på tak påvirkere ikke fotavtrykket til bygget.                                                                                                                                       |

## 2 BRANNTÉKNISK UTFØRELSE AV BYGGET

Kapittelet oppgir ytelseskrav til brannsikkerheten. Q Rådgivning presiserer at dette ikke er en fullstendig prosjektering av skolen, men kun vurderinger omkring gitt mandat.

Det er kun forhold omkring tiltaket som omtales. Følgende paragrafer er vurdert til å ikke være aktuelle for etablering av solcelleinstallasjonen:

- §11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk
- §11-11 Generelle krav om rømning og redning
- §11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider
- §11-13 Utgang fra brannceller
- §11-14 Rømningsvei
- §11-15 Tilrettelegging for redning av husdyr
- §11-16 Tilrettelegging for manuell slokking

### 2.1 § 11-1 SIKKERHET VED BRANN

| Område   | Ytelseskrav                                                             | Ansvar |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|--------|
| Generelt | Det skal ikke benyttes materialer som gir uakseptable bidrag til brann. | Info   |

### 2.2 § 11-2 RISIKOKLASSE

| Område       | Ytelseskrav                        | Ansvar |
|--------------|------------------------------------|--------|
| Risikoklasse | Skolen plasseres i risikoklasse 3. | Info   |

### 2.3 § 11-3 BRANNKLASSE

| Område      | Ytelseskrav   | Ansvar |
|-------------|---------------|--------|
| Brannklasse | Brannklasse 1 | Info   |

## 2.4 § 11 – 4 BÆREEVNE OG STABILITET

### Relevant regelverk

TEK17 §11-4: Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at byggverket som helhet, og de enkelte delene av byggverket, har tilfredsstillende sikkerhet med hensyn til bæreevne og stabilitet.

| Område                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ytelseskrav   | Ansvar    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|
| Bærende system inkl. takkonstruksjon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | R 60 [B 60] * | ARK / RIB |
| <p>*Her henvises det til brannkonsept fra Q Rådgivning som angir bærende konstruksjoner R 60, som kompensasjon for manglende seksjonering [14].</p> <p>Kommentar: Det må verifiseres at takkonstruksjon og understøttende konstruksjoner vil opprettholde tilstrekkelig bæreevne når det tilføres ekstra belastning i form av solcelleinstallasjon.</p> |               |           |

## 2.5 § 11 – 5 SIKKERHET VED EKSPLOSJON

| Område                      | Ytelseskrav                                                                                                                                                                    | Ansvar |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Rom med fare for eksplosjon | <p>Q Rådgivning er ikke opplyst om rom med særskilt fare for eksplosjon i bygningen.</p> <p>Eventuelle rom for batterier må vurderes særskilt og iht. gjeldende regelverk.</p> | Info   |

## 2.6 § 11 – 7 SEKSJONERING

**Utdrag regelverk §11-7** Byggverk skal deles opp i brannseksjoner for bl.a. å:

- Hindre urimelig store økonomiske eller materielle tap.
- Bidra til at en brann, med påregnelig slokkeinnsats, begrenses til den brannseksjonen der den startet.

| Område                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ytelseskrav                                                                                                          | Ansvar |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Seksjoneringsstørrelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Maks seksjoneringsstørrelse med brannalarmanlegg* er 1800 m<sup>2</sup>.</p> <p>* Skolen har brannalarmanlegg</p> | Info   |
| <p><b>Vurderinger for Årdal VGS</b></p> <p>Skolen er inndelt i ulike brannseksjoner, hvor hver seksjon har ett samlet areal under 1800 m<sup>2</sup>. Dersom det i fremtiden skal plasseres solcelleinstallasjoner på flere seksjoner må det sørges for tilstrekkelig avstand mellom solcellepaneler i ulike seksjoner slik at risiko for brannspredning mellom brannseksjoner er ivarettatt.</p> |                                                                                                                      |        |

## 2.7 § 11 – 8 BRANNCELLER

### Utdrag regelverk

TEK17 §11-8: Byggverk skal deles opp i brannceller på en hensiktsmessig måte. Brannceller skal være utført slik at de forhindrer spredning av brann og branngasser til andre brannceller i den tiden som er nødvendig for rømning og redning.

Veiledning til TEK17 angir videre at oppdeling i brannceller vil bidra til bl.a. å:

- Forsinke og begrense brann- og røykspredningen slik at det ikke oppstår unødig store materielle skader.
- Lette slokkearbeidet.

| Område                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ytelseskrav                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ansvar  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Generelt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ved montering av solcelleanlegg på et eksisterende bygg er det viktig å sikre at eksisterende branncelleinndeling opprettholdes og at solcelleinstallasjonen ikke vesentlig øker risiko for brannspredning mellom brannceller.<br><br>Dette gjelder også eventuelle føringsveier i sjakter og hulrom. For gjeldende ytelseskrav på skolen vises det til gjeldende brannkonsept for klasseromsfløy [14]. | ARK/RIB |
| Branncellebegrensende konstruksjon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Generelt: EI 60 [B 60]*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | RIB     |
| *Ref. gjeldende brannkonsept for klasseromsfløy [14].                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |
| Tilslutning mot tak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Veiledning til TEK17 angir at branncellebegrensende vegger må avsluttes ved yttertak. Alternativt, dersom konstruksjonen inneholder hulrom, må veggene avsluttes ved himling og hulrom i takkonstruksjonen oppdeles i brannceller med maksimalt areal på 400 m <sup>2</sup> .                                                                                                                           | RIB     |
| <b>Vurderinger for Årdal VGS</b><br><br>Selve takkonstruksjonen er oppført som kompakt tak i betong, som mest sannsynlig vil tilfredsstillende minst EI60 som brannskille, det er i tillegg isolert med 100 mm Rockwool. Underliggende brannceller vil dermed være tilfredsstillende beskyttet av betongskille og Rockwool med brannmotstand på minimum EI 60. Eksisterende oppbygging av takkonstruksjon medfører at solcelleinstallasjonen ikke øker faren vesentlig for brannspredning mellom brannceller. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |

## 2.8 § 11 – 9 MATERIALER OG PRODUKTERS EGENSKAP VED BRANN

### Utdrag regelverk

TEK17 §11-9: Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at det er liten sannsynlighet for at brann skal oppstå, utvikle og spre seg.

Veiledning til TEK17 angir videre at materialer og produkter skal ha egenskaper som ikke gir uakseptable bidrag til brannutviklingen. Det skal legges vekt på muligheten for antennelse, hastigheten av varmeavgivelse, røykproduksjon, utvikling av brennende dråper og tid til overtenning.

| Område                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ytelseskrav                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ansvar    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Taktekking                                                                                                                                                                                                                                                                           | $B_{ROOF} (t2) [Ta]$                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ARK / RIB |
| Innfesting/ballast                                                                                                                                                                                                                                                                   | Innfesting av solcellepaneler og tilhørende konstruksjoner må utføres i ubrennbare materialer.<br>Dersom det er behov for ballast, må disse i sin helhet bestå av ubrennbare materialer.                                                                                                                       | ARK / RIB |
| Hulrom mellom solcellepanel og yttertakkonstruksjonen                                                                                                                                                                                                                                | Materialer i solcellepanelene som vender mot luftet hulrom, må være i henhold til preaksepterte ytelser i veiledningen til TEK17.<br>Overflate: B-s1,d0 [In 1]<br>Kledning: K210 A2-s1,d0 [K1-A]                                                                                                               | RIE       |
| Isolasjonsmaterialer                                                                                                                                                                                                                                                                 | Ved bruk av brennbar isolasjon i tak generelt (også uten solcelleinstallasjon) må denne beskyttes mot brann. Fra oversiden må den brennbare isolasjonen beskyttes med tykkelse 30 mm og som tilfredsstiller klasse A2-s1,d0, dette må imidlertid særskilt vurderes ved montering av solcelleinstallasjon [12]. | RIB       |
| <b>Særskilt vurdering for Årdal VGS</b><br>Ved Årdal VGS er det benyttet 100 mm ubrennbar isolasjon som er lagt på et bærende underlag av betong og beskytter isolasjonen mot varmpåkjenning fra undersiden. Det er ikke behov for ytterligere tiltak knyttet til bruk av isolasjon. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |

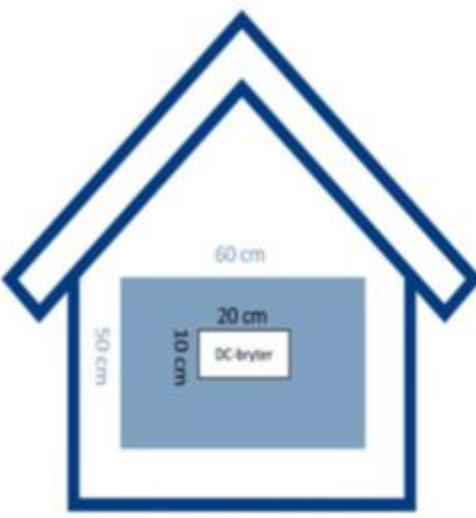
## 2.9 § 11- 10 TEKNISKE INSTALLASJONER

### Utdrag regelverk

TEK17 §11-10: Tekniske installasjoner skal prosjekteres og utføres slik at installasjonen ikke øker faren vesentlig for at brann oppstår eller at brann og røyk sprer seg.

| Område               | Ytelseskrav                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ansvar |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Solcelleinstallasjon | Prosjektering og installering av solcelleanlegget skal utføres av en godkjent elektroinstallatør som er registrert i elvirksomhetsregisteret til Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).<br><br>Solcelleinstallasjonen skal oppfylle sikkerhetskrav i forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (FEL). | RIE    |

| Område                                                                                                                                                                              | Ytelseskrav                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ansvar    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                                                                                                                                                     | <p>Solcelleinstallasjon skal prosjekteres og utføres iht. NEK 400-7-712 <i>Strømforsyning med solcellepaneler (PV-systemer)</i> samt tillegg 712C (normativt) <i>Valg og montasje for å sikre bekjempelse av brann</i> [8].</p> <p>Det vises også til SINTEF Byggforskblad 321.231 [12] Prosjektering av solcelleanlegg på bygninger.</p> <p>Plassering av vekselretter og evt. brannmannsbryter for solcelleanlegget må avklares særskilt i samråd med RIE/RIBr.</p>                                                                                            |           |
| <p>Kommentar: Solcelleinstallasjonen må ha forsvarlig innfesting for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slokkemannskapene og deres materiell under førsteinnsatsen.</p>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |
| Utvendige skjøter /koblinger                                                                                                                                                        | <p>Ved utførelse må det være fokus på utvendige skjøter /koblinger som skal ha tilstrekkelig beskyttelse mot vær og vind for alle tekniske sekundærkomponenter.</p> <p>Løsninger som skal benyttes må opplyses om, og dokumenteres.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | RIE       |
| Gjennomføringer i brannskillende konstruksjoner                                                                                                                                     | <p>Kabler og andre installasjoner som eventuelt går gjennom brannskillere må ikke svekke konstruksjonens brannmotstand. Det skal benyttes godkjente metoder og stoff/materialer ved branntetting.</p> <p>Mer informasjon vedr. gjennomføringer i brannskillere finnes i detaljblad: <i>Byggforskserien – 520.342</i> [10].</p> <p>For oversikt over brannskillere vises det til tilstandsanalyse [14]</p>                                                                                                                                                        | RIB / RIV |
| Eventuelle innvendige føringsveier i rømningsveier                                                                                                                                  | <p>Dersom aktuelt:</p> <p>Kabler må ikke legges bak nedforet himling eller i tilsvarende hulrom i <u>rømningsvei</u> med mindre ett av følgende er ivarettatt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kablene representerer liten brannbelastning (ca. 50 MJ/løpemeter hulrom). <u>Eventuelle eksisterende kabler må regnes med.</u></li> <li>Kablene er ført i egen sjakt med sjaktvegger som har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel</li> <li>Himlingen har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel</li> </ul> | RIE       |
| <p>Det skal ikke finnes brennbart materiale i en avstand fra solcelleomformer eller koblingsapparater for DC som er mindre enn den største verdien av deres høyde eller bredde.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |

| Område                                                                            | Ytelseskrav                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ansvar |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | <b>DC bryter</b><br>Mål: 10 x 20 cm<br>Brannplate må stikke minst 20 cm fra alle bryterens sider.<br><br>Om DC-bryterens monteres midt på platen må målene være:<br><br>$20\text{ cm} + 20\text{ cm} + 20\text{ cm} = 60\text{ cm}$ bred<br><br>$10\text{ cm} + 20\text{ cm} + 20\text{ cm} = 50\text{ cm}$ høy |        |
|                                                                                   | <p>Figur 2-1- Regneeksempel på avstand til brennbart material iht. NEK 400</p>                                                                                                                                                                                                                                  |        |

## 2.10 § 11 – 17 TILRETTELEGGING FOR REDNINGS- OG SLOKKEMANNSKAP

### Utdrag regelverk

TEK17 §11-17: Byggverk skal tilrettelegges slik at en brann lett kan lokaliseres og bekjempes.

Veiledning til TEK17 angir at brann i takkonstruksjoner og hulrom ofte er vanskelig å kontrollere og slokke. Utforming av tak og hulrom, adkomst og mulighet for inspeksjon og effektiv slokking, er spesielt viktig. Tak med solcelleinstallasjon må være tilgjengelig for slokkemannskapene enten via trapperom eller via høydemateriell.

Veiledende krav for tilrettelegging for brannvesenet angitt i NEK 400 -7-712 [8] skal følges.

| Område                                                         | Ytelseskrav                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ansvar |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Brannvesen og slokkevann                                       | Nærmeste brannstasjon er Årdal brann og redning, avdeling Øvre Årdal som pr. dd. er lokalisert ved Verksvegen 1, 6884 Øvre Årdal og har en avstand fra skolen på 1.0 km. Det utgjør en kjøretid på ca. 3 minutter.<br><br>Det forutsettes at tilgang på slokkevann og slokkevannsmengder er tilfredsstillende ved et skolebygg i drift. | Info   |
| Tiltak for å bedre brannvesenets tilgang til bygning ved brann | For solcelleinstallasjoner montert på tak må det være tilstrekkelig adgang og følgende vil gjelde: <ul style="list-style-type: none"> <li>Solcellemoduler må monteres i en avstand <math>\geq 1,0</math> m fra minst én av takets ytterkanter, dette skal være på samme side som oppstillingsplass for brannbil.</li> </ul>             |        |

| Område                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ytelseskrav                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ansvar            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Det må anordnes en solcellemodulfri sone med bredde <math>\geq 1,0</math> m for hver 40 m.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |
| Orienteringsplan/merking                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Det må utarbeides et informasjonsblad om solcelleanlegget som plassers ved brannvesenets hovedangrepsvei. Informasjonsbladet skal gi nødvendig informasjon om anlegget til brannvesenet for å sikre en effektiv og trygg innsats i bygget ved brann. Informasjon skal være konkret og gjerne illustrert ved bilder/figurer. Det vises til SINTEF Byggforskblad 321.231 Prosjektering av solcelleanlegg på bygninger for innhold/utforming av informasjonsblad.</p> <p>Første siden skal inneholde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>eventuell nødstoppp/brannbryter for anlegget og hvor denne er plassert</li> <li>eventuelt batterilager og hvor dette er plassert</li> <li>oppbygning av underliggende konstruksjon (inkludert type isolasjonsmateriale)</li> <li>demontering (type verktøy og størrelse/dimensjon)</li> <li>plassering av paneler (beskrivelse av plassering og andre viktige opplysninger)</li> <li>generell informasjon om størrelse på anlegget, type anlegg o.l.</li> <li>kontaktpersoner (eier, vaktmester, produsent/leverandør o.l.)</li> </ul> | ARK/ RIE/<br>Eier |
| Informasjonen skal bl.a. vise plassering av solcellepaneler, samt føring av DC kabler. Dokumentasjonen skal oppbevares sammen med byggets brannorienteringsplan.                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |
| Anbefalt sikkerhetsmerking, skilt. I bygg hvor det er montert solcelleinstallasjon disse merkes, både i området hvor utstyret befinner seg, og sentralt i bygget. Brannorienteringsplan for bygget inkludere et tydelig skilt. Viser her til byggforsk 321.231 Prosjektering av solcelleanlegg [12] og RISE's rapport ang. solcelleteknologi og brannsikkerhet [13]. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |

## 2.11 DETALJER VED ÅPNINGER, PARAPET, BYGG PÅ TAK MM.

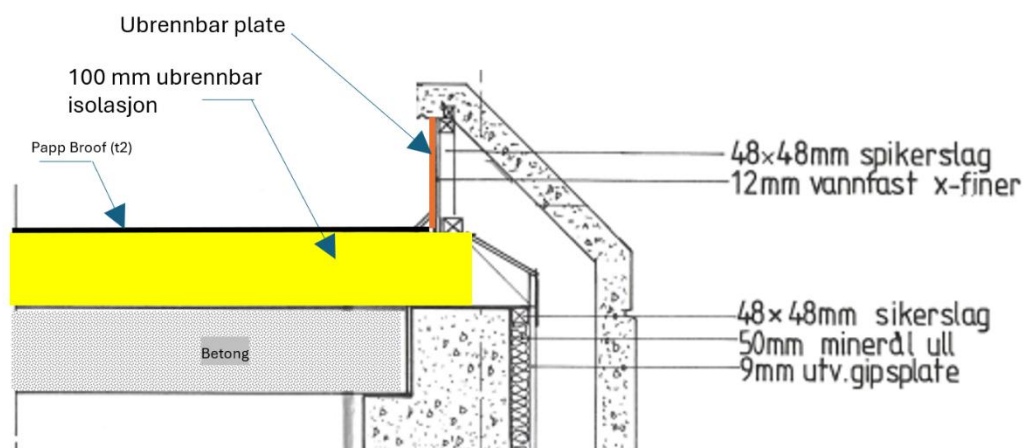
### ÅPNINGER

Dersom det er åpninger i taket i form av ventilasjonsåpninger, sluker ol. mm må dette vurderes særskilt ift sikre at en brann i solcelleinstallasjonen ikke øker faren vesentlig for brannspredning via åpninger og videre ned bygningskonstruksjonen.

### **PARAPET**

Dersom aktuelt:

Dersom parapet er utført i brennbare materialer må denne sikres ift. mulig brannspredning fra solcellepaneler til parapet konstruksjonen og videre i konstruksjonen. Dette kan utføres med tilstrekkelig avstand fra solcellepaneler til parapeten eller beskyttelse av parapeten med en ubrennbar plate, se Figur 2-2.



**Figur 2-2: Sikring av parapet**

Nødvendig avstand er angitt i neste kap. (*Bygg på tak*)

### **BYGG PÅ TAK**

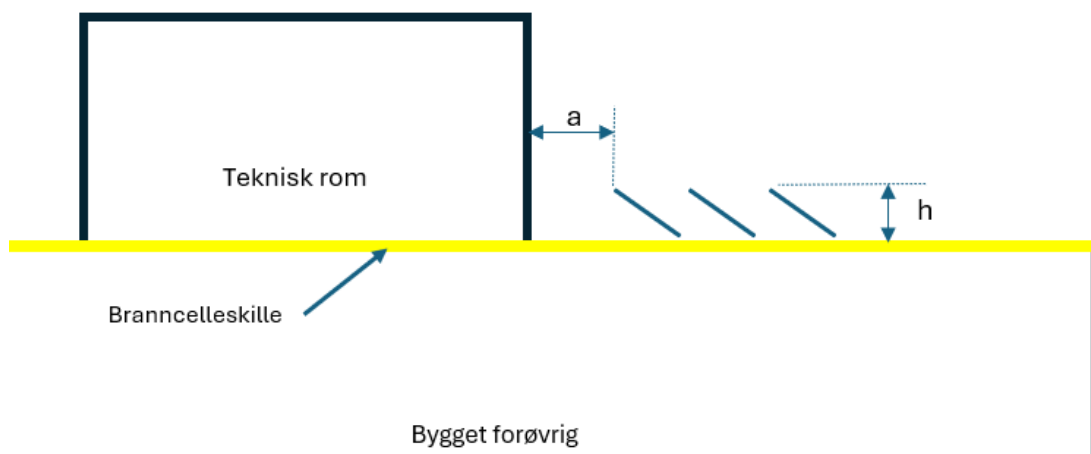
Det er et bygg på tak på klasseromsfløy, hvor det skal påmonteres solcelleinstallasjon, se Figur 2-3.



**Figur 2-3: Viser ventilasjonsrom på tak på den fløyen som skal solcelleanlegg.**

Bygg som er oppført på taket til Årdal VGS er tekniske rom som skal utgjøre egne brannceller. Det må sikres at branncelleinndelingen ikke svekkes ved plassering av solcelleinstallasjonen. Ettersom det er betongskille i takkonstruksjonen er det sannsynlig at branncelleskille er lagt i taket som da utgjør gulvet inne i teknisk rom, se gul strek i Figur 2-4.

Solcelleinstallasjonen avstand (a) til tekniske rom avhenger av hvor høyt (h) solcelleinstallasjonen kommer over takkonstruksjonen, ref. Figur 2-4.



**Figur 2-4: Plassering av solcelleinstallasjon ved bygg på tak**

Dersom høyde (h) er over 0,3 meter må avstand fra vegg (a) være 1,25 meter.

Dersom høyde (h) er under 0,3 meter må avstand fra vegg (a) være 0,5 meter.

Dersom ytterveggen på det tekniske rommet er utført som branncellebegrensende vegg kan solcelleinstallasjonen plasseres helt inn til veggen.

For gitte avstander henvises det til tysk regelverk [15].

### 3 REFERANSER

#### Lover

1. PBL, LOV-2008-06-27-71. Lov om planlegging og byggesaksbehandling, 2008.
2. Brann- og eksplosjonsvernloven. LOV-2006-06-14-20. Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver, 2002.

#### Forskrifter

3. TEK, FOR-2017-07-07-1164. Forskrift om tekniske krav til byggverk, 2017.
4. FOBTOT. FOR-2015-12-17-1710. Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn, 2015.

#### Veiledning / HO – meldinger

5. VTEK, Veiledning om tekniske krav til byggverk. Kapittel 11. Sikkerhet ved brann. HO-2/2011, datert 01.07.2017.

#### Norske standarder

6. NS-EN 13501-1:2007+A1:2009 Brannklassifisering av byggevarer og bygningsdeler. Del 1: Klassifisering ved bruk av resultater fra prøving av materialers egenskaper ved brannpåvirkning, 2009
7. NS-EN 13501-2:2016 Brannklassifisering av byggevarer og bygningsdeler. Del 1: Klassifisering ved bruk av resultater fra brannmotstandsprøving, unntatt ventilasjonssystemer, 2016
8. NEK 400:2022 Elektriske lavspenningsinstallasjoner, 2022.

#### SINTEF Byggforsk, Byggdetaljblad

9. 321.051 Brannenergi i bygninger. Beregninger og statistiske verdier, 2013
10. 520.342 Branntetting av gjennomføringer, 2014.
11. 520.380 Røykkontroll i bygninger, 2006.
12. 321.231 Prosjektering av solcelleanlegg på bygninger, 2021

#### Annet

13. Rise 2018:31, Solcelleteknologi og brannsikkerhet, 2018.
14. Q Rådgivning 2025319 - Brannkonsept Årdal vgs. 2025
15. DIBT (Deutsches institut für bautechnik) Musterbauordnung- fassung november 2002\* (Byggeregler, november 2002). 2016