

Beregnet til
Bodø kommune - Eiendomsseksjonen

Dokument type
Rapport

Dato
November 2018. Revidert 2024 av Fagansvarlige FDVU

ALSTAD BARNESKOLE TILSTANDSANALYSE



ALSTAD BARNESKOLE TILSTANDSANALYSE

Oppdragsnavn **Mulighetsstudie Alstad Barneskole**
Prosjekt nr. **1350030212**
Mottaker **Dag-Knut Simonsen**
Dokument type **Rapport**
Versjon **01**
Dato **29.11.2018**
Utført av **Erik Norø Fygle**
Kontrollert av **Geir Werner Grimstad**
Godkjent av **Erik Norø Fygle**
Beskrivelse **Tilstandsanalyse av bygning som utgangspunkt for mulighetsstudie for videre utvikling av skolen.**

Rambøll
Olav V gt. 100
Postboks 1363
8001 Bodø
Norge

www.ramboll.no

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Oppdragsbeskrivelse	3
1.1	Data om objektet	3
1.2	Tilstandsanalyse	3
1.3	Omfang av analysen	4
1.4	Analysenivå	4
1.5	Tidligere utførte undersøkelser og utbedringer	4
1.6	Formål med analysen	4
2.	Konklusjon	5
2.1	Hovedkonklusjon	5
2.2	Anbefalte prioriterte tiltak	6
2.3	Anbefalinger til videre framdrift	6
3.	Hovedskjema	7
3.1	Tilstand	7
3.1.1	Lastforutsetninger	7
3.1.2	Seismiske laster	7
3.1.3	Energi	8
3.1.4	Lyd/akustikk	9
3.1.5	Bygning	10
3.1.5.1	Alternativer som vurderes	10
3.1.5.1.1	Alt. 1 - Beholde bygning uendret	11
3.1.5.1.2	Alt. 2 - Riving og reetablering av øverste etasje	11
3.1.5.1.3	Alt. 3 - Påbygg ekstra etasje	11
3.1.5.1.4	Alt. 4 – Komplette sanering med etablering av nye konstruksjoner.	11
3.1.5.2	21 Grunn og fundamenter	12
3.1.5.3	22 Bærekonstruksjoner	12
3.1.5.4	23 Yttervegger	14
3.1.5.4.1	Kjente oppgraderinger	17
3.1.5.5	24 Innervegger	18
3.1.5.6	25 Dekker	18
3.1.5.7	26 Takkonstruksjoner	19
3.1.5.8	27 Fast Inventar	21
3.1.5.9	28 Trapper, balkonger m.m.	21
3.1.5.10	29 Andre bygningsmessige deler	21
3.1.6	VVS-installasjoner	21
3.1.6.1	31 Sanitæranlegg	21
3.1.6.2	32 Varmeanlegg	22
3.1.6.3	36 Luftbehandling	22
3.1.7	Elkraft	23
3.1.7.1	41. Basisinstallasjoner for Elkraft.	23
3.1.7.2	43 Lavspent forsyning	23

3.1.7.3	44 Lysanlegg	24
3.1.7.4	El. varme anlegg	25
3.1.7.5	46 Reservekraft	25
3.1.8	50 Tele og automatisering	25
3.1.8.1	54 Alarm og signalsystemer	25
3.1.8.2	56 Automatisering	25
3.1.9	Andre installasjoner	25
3.1.9.1	62 Heiser	25
3.1.10	Utendørs anlegg	25
3.1.10.1	Det er ikke registrert feil med utendørs belysning.	25

1. OPPDRAGSBESKRIVELSE

1.1 Data om objektet

Tabell 1 Bygningsspesifikk informasjon for Alstad barneskole.

Informasjon om bygget:			
Beliggenhet	Alstad barneskole, Alstadveien 15, 8079 Bodø		
Gårds- og bruksnummer (gnr/bnr)	Del av gnr./bnr. 39/265 i Bodø kommune		
Byggeår	Hovedbygningen er oppført i 1970 og paviljongen i 1998.		
Rehabilitering	Det er antatt at byggene er jevnlig vedlikeholdt og oppgradert siden de ble oppført. Det er ikke kjent at det har foregått store rehabiliteringer eller oppussinger.		
Areal	<table border="0"> <tr> <td><u>Hovedbygningen:</u> 2. etg.: ca. 780 m² 1. etg.: ca. 1360 m² U. etg.: ca. 970 m²</td> <td><u>Paviljongen:</u> 1. etg.: ca. 400 m² Loft: ca. 80 m²</td> </tr> </table>	<u>Hovedbygningen:</u> 2. etg.: ca. 780 m ² 1. etg.: ca. 1360 m ² U. etg.: ca. 970 m ²	<u>Paviljongen:</u> 1. etg.: ca. 400 m ² Loft: ca. 80 m ²
<u>Hovedbygningen:</u> 2. etg.: ca. 780 m ² 1. etg.: ca. 1360 m ² U. etg.: ca. 970 m ²	<u>Paviljongen:</u> 1. etg.: ca. 400 m ² Loft: ca. 80 m ²		
Funksjon	Alstad skole fungerer som barneskole i Bodø kommune. Hovedbygget består blant annet av klasserom, heimkunnskap, sløyd og gym i 1. etasje. I 2. etasje er det hovedsakelig klasserom og lærerværelser. I underetasjen er det blant annet klasserom og garderober. Store deler av underetasjen er tilfluktsrom. Tekniske rom/ventilasjonsrom befinner seg i underetasjen. Paviljongen består av klasserom/allrom i 1. etasje med ventilasjonsrom på loftet.		
Utforming	Gavlveggene på hovedbygget består av betong med murpuss. Langvegger er, foruten plasstøpte dekkekanter, søyler og dragere, utført med innfyllingsvegger av bindingsverk. Veggene er kledd med bygningsplater. Gulvet består av betong med avrettingsmasse. Tak og vegger er malte betongflater, gips-, spon- eller isolasjonplater. Det er keramiske fliser på noen vegger og gulv i garderober og WC. Paviljongen er oppført med betong og bygningsplater. Gulvet består av betong med avrettingsmasse. Tak og vegger er malte betongvegger eller panel. Taket består innvendig av perforerte himlingsplater i gips.		

1.2 Tilstandsanalyse

Alstad barneskole ble bygget som en 3 parallellers skole og sto ferdig august 1971 for en total kostnad på kr. 4.670.000,- i datidens kroneverdi. I 1973 ble også det såkalte «Landskapet», kjellerrommet mot nord, tatt i bruk. Paviljong for SFO ble tatt i bruk i 1998. Det er i årenes løp gjort en del løpende vedlikehold og mindre oppgraderinger, og bygget framstår som bra vedlikeholdt med tanke på byggeår. Alle opprinnelige vinduer er byttet ut, ventilasjon er oppgradert noe, men de store grepene er ikke tatt. Følgelig er bygningen er på vei mot enden av sin tekniske levetid. Dessuten gjør innføring av nye funksjoner i skolen at bygningens ytre og indre rammer er presset. Bodø kommune utfører i 2018/2019 en vurdering av skolens framtidige bruk. I den forbindelse er Rambøll Norge AS, i samarbeid med Uno Arkitektur AS, engasjert for å utføre en mulighetsstudie for videreutvikling av skolen. Som en del av dette gjøres en tilstandsvurdering, som skal belyse bygningens tekniske stand.

1.3 Omfang av analysen

Denne rapporten tar for seg Alstad Barneskole, og omfatter tilstandsanalyse for bygningsmessige og tekniske anlegg. Analysen skal i hovedsak framskaffe kunnskap om bygningens tekniske stand, med tanke på å etablere et utgangspunkt for mulighetsstudiet, og for videre vurderinger. Det er spesielt den eldste delen av skolen som omtales, siden den nyere delen fra 1998 har en betydelig høyere teknisk standard sammenlignet med opprinnelig skoledel. I tilknytning til skolen er det også en separat bygning med lokaler for helsesøster etc. Denne er ikke vurdert i denne tilstandsrapporten.

Som en del av tilstandsanalysen utarbeides det også en komplett miljøsaneringsbeskrivelse. Denne kommer som egen rapport, og vil bare unntaksvis bli referert til i denne rapporten.

1.4 Analysenivå

Det foreligger tegningsgrunnlag for råbygg og bæresystem som gir god kjennskap til primærkonstruksjonene i bygget. Dessuten har man framskaffet statiske beregninger for store deler av byggets betongkonstruksjoner, der også en del av forutsetninger for laster og materialer er definert.

Betraktninger vedrørende bygningsdeler energi egenskaper gjøres opp mot standardkrav i TEK17. TEK17 åpner opp for lavere minimumskrav til enkelte bygningsdeler dersom dette kompenseres med økte U-verdier i andre bygningsdeler. Dette tas ikke stilling til i denne analysen. Det gjøres også en undersøkelse for å bestemme restlevetid av bygningsdeler i bygget.

1.5 Tidligere utførte undersøkelser og utbedringer

Det foreligger en tilstandsrapport utført i 1988. Her er det til en viss grad redegjort for tiltak som har vært utført etter byggeåret. Her framgår det at taket ble omtekket i 1987. Tekkingen synes å være relativt ny, så det er trolig omtekket i løpet av de siste 10 år, uten at det fins dokumentasjon for det. Det ble også anbefalt enkelte oppussingstiltak, som primært gikk på oppussing og rehabilitering som følge av oppdemmet vedlikeholdsbehov, oppgradering av tekniske anlegg, skifte av golvbelegg. Vinduer og fasadeplater skal være skiftet ut. Det foreligger få konkrete opplysninger om dette, men man kjenner til at vestveggen i klasseromsfløyen (K-fløy) ble etterisolert og fikk nye vinduer og kledning i 1995. Det er ikke kjent at øvrige vegger skal være etterisolert, men de aller fleste eternitplatene fra byggeår er skiftet ut med Stenex/Steni fasadeplater. Ellers er det ved en gjennomgang av vinduer registrert at det ikke er vinduer i bygget som er eldre enn 1992, med unntak av 5 umerkede vinduer som ikke kan gjøres rede for. Ventilasjonen er oppgradert på slutten av 1990-tallet.

Generelt foreligger det lite informasjon om hvilke løpende vedlikeholdstiltak som har vært gjort i skolens levetid.

1.6 Formål med analysen

Analysen skal danne en teknisk plattform for vurderinger av muligheter for videre utvikling av skolebygningen. Hovedbygget er prosjektert i 1969. Gjeldende byggeforskrift, sammen med opprinnelige statiske beregninger, gir oss god oversikt over lastforutsetninger for prosjekteringen. Disse kan vurderes opp mot dagens krav, og muligheten for gjenbruk kan vurderes. Mulige framtidige tiltak spenner fra å beholde bygningen nærmest uendret, til komplett sanering og etablering av nytt bygg. For hver bygningsdel vurderes disse spesielt, slik at konsekvenser av valgene belyses.

2. KONKLUSJON

2.1 Hovedkonklusjon

Skolebygningens eldste del er løpende vedlikeholdt i skolens levetid, og den framstår som forventet med tanke på byggeår. Det er ikke gjort større oppgraderinger annet enn høyst nødvendige tiltak, som utskifting/supplering av ventilasjon, utskifting av vinduer på slutten av 90-tallet, utskifting av taktekking og etterisolering av en yttervegg.

Bygningen er dimensjonert for lavere laster enn dagens standard. Spesielt har dette betydning for takkonstruksjon, som må måkes ved større snømengder. Det er ingen restkapasitet tilgjengelig for opphenging av nytt teknisk utstyr, lyddempende himlinger, etc. Taket er for øvrig i god stand, men har mangelfull isolering. Med unntak av vestvegg på klasseromsfløy, er bygget ikke etterisolert, og bygningen er derfor energiøkonomisk fullstendig utdatert. Den etterisolerte veggen har i seg selv bare halve isolasjonsevnen av en moderne yttervegg, så den er på tross av oppgradering ikke i samsvar med isolasjonsevne i moderne vegger.

Det er flere tilfeller av åpne kuldebroer, som medfører at det ledes kulde langt inn i bygningskonstruksjonene på kalde dager. Dette kan igjen medføre kondensproblematikk, som øker trivsel for sopp og mugg, og reduserer kvalitet på innemiljøet. Kalde overflater fører også til vesentlig redusert komfort, både ved rask nedkjøling av inneluft og ved at personer avgir varme til de kalde overflatene via varmestråling. På kjølige og kalde dager opplever byggets brukere ubehag på en måte man ikke er vant til, og på særskilt kalde dager er det sannsynlig at man har problemer med å opprettholde ønsket lufttemperatur i bygningen.

Det er i begrenset grad varmegjennvinning i ventilasjonsanleggene, og denne bidrar lite i det totale bildet. Ventilasjonsanleggene er i slutten av sin tekniske og økonomiske levetid, og kanalnettet er underdimensjonert i forhold til de luftmengdene som kreves i skolebygg. Også dette bidrar til redusert kvalitet på inneluften, både ved at CO₂-nivået øker, og ved at avgasser fra kopimaskiner, printere og overflater ikke luftes ut tilstrekkelig raskt. Bygningens lave etasjehøyde begrenser muligheten for å føre fram nytt kanalnett som kan levere de nødvendige luftmengdene.

Bygningen har kun elektrisk oppvarming. Energigjennvinningsgraden er som nevnt svært begrenset, og det fins ingen alternative energikilder.

Lydgjennomgang fra klasserom til klasserom og mellom klasserom og korridor er ikke spesifikt vurdert. Akustiske forhold er heller ikke vurdert. Konstruksjonsprinsippene gir grunn til å anta at det kan være overskridelser i forhold til forskriftskrav. Lyd- og akustikkegenskaper kan bedres innenfor eksisterende bygg.

De elektriske anleggene er uoversiktlige, og kapasiteten virker å være maksimalt utnyttet. Det oppleves at inntakskabler er lunkne på en dag med 0°C, noe som tyder på at bygningens installasjoner trekker mye strøm. Enkelte av tavlene er fra byggeår, og har keramiske skrusikringer uten jordfeilvern. Ved oppgradering anbefales det å innføre 400V anlegg. Nye ventilasjonsanlegg og heiser benytter 400V. Nye energibesparende varmekilder, supplert med bedret isolasjonsverdi for bygg, gjør at en kan forvente at samlet energibruk ikke øker selv om arealet skulle øke.

Paviljong for SFO har en teknisk og energiøkonomisk kvalitet som ligger betydelig tettere opp mot det som kreves av nye bygg i dag. Denne har lang restlevetid, og kan med godt vedlikehold og løpende tekniske oppgraderinger benyttes i mange år til. Bygget er frittstående, og tilknyttet det

gamle bygget med en uoppvarmet korridor. Barn ferdes i denne korridoren i innebekledning, og den kan oppleves kald vinterstid.

2.2 Anbefalte prioriterte tiltak

Forutsetningen for denne rapporten er at den skal danne grunnlag for beslutninger om byggets videre skjebne. Det er flere tenkelige utfall av den etterfølgende mulighetsstudien, og anbefalte prioriterte tiltak vil variere ut fra hvilke løsninger man velger. Rapporten redegjør for tiltak ut fra scenarier som spenner fra å beholde bygningen, via delvis riving og reetablering, fram til komplett riving og etablering av nytt skolebygg.

Summen av nødvendige tiltak og vurdering av restlevetid gjør at det kan forsvares å rive hele eller deler av skolebygningen fra 1970, og reetablere med nye konstruksjoner og tekniske anlegg. Summen av nødvendige oppgraderinger for å utvide levetiden av bygget, og ulempene dette medfører, taler for dette. Eventuell netto utvidelse av skolen vil også kreve nybygg.

Pga nye seismiske krav er det er lite aktuelt å bygge på eksisterende bygning med en ekstra etasje, men det mulig å gjenbruke deler av råbygget slik at man kan reetablere øverste etasje og føre fram tekniske føringer i et teknisk loft.

Ved alle andre alternativer er dette de prioriterte tiltak:

- Rive og reetablere yttervegger og vinduer iht. TEK17-krav.
- Ettersiolere betongskivevegger på utside iht. TEK17.
- Eliminere kuldebroer i grunnmurer og brystninger.
- Etablere tilstrekkelig antall elevtoaletter.
- Øke etasjehøyde i øverste etasje for å skaffe plass til tekniske føringer.
- Økt etasjehøyde medfører reetablering av tak, som da gjøres iht. TEK17.
- Erstatte og sentralisere eksisterende ventilasjonsanlegg.
- Rive og reetablere kanalnett for ventilasjon.
- Etablere alternativ varmekilde, f. eks. bergvarme eller luft til vann varmepumpe.
- Etablere nytt varmedistribusjonsanlegg for vannbåren varme.

Tilstanden til varmtvannsbereder og mangelen på elevtoaletter er de mest presserende forholdene som må bringes i orden dersom man utsetter generell oppgradering av skolebygningen.

2.3 Anbefalinger til videre framdrift

Det anbefales å gjøre kostnadsvurderinger av ovennevnte tiltak for å få oversikt over kostnadsbildet. Dette kan gi grunnlag for å sette opp en LCC-beregning for alternativene som fremkommer i den påfølgende mulighetsstudien. I denne sammenhengen bør man også gjøre energiberegninger av nåsituasjon og fremtidig situasjon.

3. HOVEDSKJEMA

3.1 Tilstand

Det gjøres i det følgende en systematisk gjennomgang av byggets tekniske tilstand.

3.1.1 LASTFORUTSETNINGER

Byggeteknisk prosjektering av opprinnelig del av skolen ble utført i 1969. På denne tiden var byggeforskrifter av 1949 gjeldende. Krav derfra:

Snølast: 150 kg/m² (1,5 kN/m²)

Vindlast: 150 kg/m² i værharde strøk (vindtrykkets grunnverdi)

Nyttelast på dekker: 300 kg/m²

Spesielle lastforutsetninger for dekke over tilfluktsrom (golv i gymsal). Krigslast 11000 kg/m².

På denne tiden ble det ikke benyttet sikkerhetsfaktorer i prosjekteringen. Skulle man prosjektert tilsvarende bygning i dag, ville bruddgrenselast ligget en del høyere. Dette ligger som et premiss når man vurderer muligheter for påbygg av eksisterende bygning.

Nå for tiden benyttes Eurokode 0 (NS-EN 1990) for fastsettelse av lastfaktorer. Laster bestemmes ut fra Eurokode 1 (NS-EN 1991).

FORHOLD MELLOM LASTER FRA 1969 TIL I DAG

	Prefiks	Forskrift 1967 (kN/m ²)	Last EC1 (kN/m ²)	Lastfaktor	Dim.last (kN/m ²)	Forholdstall (EC1/ 1967)
Vindlast	q kast	1,50	1,65	1,5	2,48	1,65
Snølast	s tak	1,50	3,20	1,5	4,80	3,2
Nyttelast	q (C1)	3,00	3,00	1,5	4,50	1,5

Som vi ser er lastforutsetningene skjerpet fra byggeår og fram til i dag, spesielt for snølast.

3.1.2 SEISMISKE LASTER

Allmennheten tenker ikke på Norge som et spesielt jordskjelvutsatt land, og ved byggeår var ikke seismiske laster noe man dimensjonerte for. Det ble like fullt innført krav til seismisk dimensjonering fra desember 2004, da NS 3491-12 ble innført. Det var da nokså romslige utelatelseskriterier, som gjorde at de fleste bygg i Norge ikke hadde behov for jordskjelvdimensjonering. Standarden ble erstattet av NS-EN 1998-1 (Eurokode 8) i mars 2010. Etter hvert kom også NS-EN 1998-3, som inneholder beskrivelse for hvordan man håndterer jordskjelvkrefter ved ombygg og påbygg av eksisterende bygninger.

Fra da av ble jordskjelvkrefter noe man måtte ta stilling til for mange nye bygg i de områder av Norge som var utsatt for seismisk aktivitet. Standarden har ikke tilbakevirkende kraft, men i det man gjør vesentlige endringer i bygningers påførte laster og/eller stabiliteten, er man nødt til å

vurdere dette opp mot seismiske krav. I visse tilfeller kan man komme inn under visse utelatelseskriterier der man ikke trenger å forholde seg til seismiske krav. Alstad Barneskole skal, siden det er et skolebygg, settes til seismisk klasse 3. Salten og Helgeland er av de landområdene i Norge som er mest utsatt for seismisk aktivitet. Bodø har en grunnakselerasjon a_{g40Hz} på 0,6 m/s². Skolen ligger på fjell og/eller grunn fylling, noe som gir Grunntype A. Denne kombinasjonen av forutsetninger medfører at man må hensynta seismiske forhold, og nye konstruksjoner må prosjekteres og bygges iht. gjeldende krav til seismiske laster. Eksisterende bygninger bør ikke endres mer enn samlet effekt på ca 20% fra endret stabilitet/økt masse, da dette utløser en del krav som i praksis gjør endring uaktuelt. For et bygg på 2-3 etasjer er det svært begrensede muligheter til å bygge på ekstra etasjer uten å komme over ca. 20% økning i masse. Det er gjort enkle betraktninger av bygningens jordskjelvegenskaper (stikkprøve i fløy K). Disse viser at man ikke har seismisk kapasitet i eksisterende konstruksjoner for å påføre en ekstra etasje som ekstra belastning på konstruksjonene. Derfor må et påbygg av en eventuell ekstra etasje utføres som selvstendig konstruksjon med eget bære- og avstivningssystem som ikke belaster eksisterende konstruksjoner.

3.1.3 ENERGI

Krav til energieffektivitet bestemmes av TEK17, §14-2. Nedenstående tabell (boligblokk) viser de nominelle kravene til U-verdi/energiltak som gjelder.

	Energiltak	Småhus ?	Boligblokk
1.	U-verdi yttervegg [W/(m ² K)]	≤ 0,18	≤ 0,18
2.	U-verdi tak [W/(m ² K)]	≤ 0,13	≤ 0,13
3.	U-verdi gulv [W/(m ² K)]	≤ 0,10	≤ 0,10
4.	U-verdi vinduer og dører [W/(m ² K)]	≤ 0,80	≤ 0,80
5.	Andel vindus- og dørareal av oppvarmet BRA	≤ 25 %	≤ 25 %
6.	Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg (%)	≥ 80 %	≥ 80 %
7.	Spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg (SFP) [kW/(m ³ /s)]	≤ 1,5	≤ 1,5
8.	Luftlekkasjetall per time ved 50 Pa trykkforskjell	≤ 0,6	≤ 0,6
9.	Normalisert kuldebroverdi, der m ² angis som oppvarmet BRA [W/(m ² K)]	≤ 0,05	≤ 0,07

Ved beregning av bygningers energiytelser kan kravene reduseres til minimumsverdier, forutsatt at man oppnår energirammekravet, som for skoler er 110 kWh/m² oppvarmet BRA per år.

Minimumsverdiene er:

U-verdi yttervegg [W/(m ² K)]	U-verdi tak [W/(m ² K)]	U-verdi gulv på grunn og mot det fri [W/(m ² K)]	U-verdi vindu og dør inkludert karm/ramme [W/(m ² K)]	Lekkasjetall ved 50 Pa trykkforskjell (luftveksling per time)
≤ 0,22	≤ 0,18	≤ 0,18	≤ 1,2	≤ 1,5

For den eldste delen av skolen er kuldebroverdiene omtrent som følger:

KULDEBROVERDIER ALSTAD BARNESKOLE

U-verdi typ. yttervegg
(W/m²K)

0,67

U-verdi tak (W/m²K)

0,27

U-verdi gulv (W/m²K)

1,37

Kuldebroverdiene varierer noe, der det er relevant redegjøres videre for det under drøftingen av de spesifikke bygningsdelene.

Den nyeste delen, SFO-paviljongen, er prosjektert etter disse kravene:

Bygningsdel	Innetemperatur og varmegjennomgangskoeffisient (W/m ² K)			
	T 20 °C	15 °C T < 20 °C	10 °C T < 15 °C	0 °C T < 10 °C
Yttervegger ¹⁾	0,22	0,28	0,40	0,60
Tak, gulv på grunn og mot det fri	0,15	0,20	0,30	0,60
Gulv mot uoppvarmet rom	0,30	0,40	0,50	0,60
Vinduer ²⁾ , dører	1,60	2,00	2,50	3,00
Glassvegger og glasstak	2,00	2,00	3,00	3,00

I 2023 var energiforbruket 146 kWh/m² på Alstad skole, til sammenligning brukte en gjennomsnittlig skole i Bodø Kommune 120 kWh/m² dette året. Hovedårsaken til energiforbruket ligger noe over gjennomsnitt skyldes klimaskall (dårlige u-verdier tak, vegger, vinduer gulv og dører) og ventilasjonsanlegg med dårlig styring og lav gjenvinning.

I 2019 ble det vedtatt i klima og energiplanen at kravene skulle skjerpes ytterligere i forhold til TEK 17, slik at ved rehabilitering skal en følge "passivhus standarden".

3.1.4 LYD/AKUSTIKK

Det er ikke foretatt noen egen spesifikk, akustisk gjennomgang av byggene slik de står. Det er naturlig at man gjør vurderinger for akustikk og lyd gjennomgang/ -demping ut fra hvilke tiltak man velger for bygningen. Under den bygningstekniske gjennomgangen nevnes lydmessige forhold i de tilfeller der det ansees som relevant, men disse opplysningene er ikke komplett.

Tabell 33 a
Skalering av luft- og trinnlydisolasjon ut fra subjektiv bedømmelse

Skalering, luftlydisolasjon	
Objektiv, R_w	Subjektiv bedømmelse
63	Kraftig radio/tv høres ikke.
58	Normal radio/tv høres ikke.
53	Normal radio høres så vidt.
48	Høyrøstet tale forstås så vidt. Melodier oppfattes.
43	Normal tale forstås så vidt.
38	Normal tale forstås ("ingen luftlydisolasjon").
Skalering, trinnlydisolasjon	
Objektiv, $L_{n,w}$	Subjektiv bedømmelse
43	Trinnlyd er nesten ikke hørbar.
48	Trinnlyd høres meget svakt.
53	Trinnlyd høres svakt.
58	Trinnlyd høres.
63	Trinnlyd høres godt.
68	Trinnlyd høres sterkt ("ingen trinnlydisolasjon").

Byggforsk 722.524

3.1.5 BYGNING

Bygningen består av to deler. Opprinnelig del fra 1970, og ny del fra 1998. I kjelleren i opprinnelig del er det et tilfluktsrom som i fredstid har funksjon som garderobe/dusj, vestibyle og filmrom/bibliotek. Tilfluktsrommet er ment for skolens elever og ansatte. Det skal ikke være registrert som offentlig tilfluktsrom. Alstad Ungdomsskole har denne funksjonen for dette nærområdet. Det opplyses fra direktoratet for sivil beredskap at tilfluktsrommet like fullt er operativt, og skal kunne mobiliseres på 72 timer.

Rapporten tar hovedsakelig for seg det opprinnelige bygget. Den nye delen er utført som frittstående paviljong som benyttes som SFO-base og undervisningslokaler for 1. trinn. Paviljongen er prosjektert i en tid der TEK97 akkurat begynte å bli gjeldende. Konstruktive vurderinger er antatt gjort etter NS3479. Bygningens bæresystem og energiegenskaper er nokså nær å tilfredsstillte dagens krav. Det vurderes ikke som aktuelt å rive denne delen, og den vil bare unntaksvis være gjenstand for vurderinger av konstruktive forhold.

3.1.5.1 Alternativer som vurderes

Mtp. bæreevne og teknisk tilstand vurderes Alstad barneskole for følgende scenarier:

ALTERNATIVER

1. Beholde bygning uendret
2. Riving og reetablering av øverste etasje
3. Påbygg ekstra etasje
4. Komplett sanering med etablering av nye konstruksjoner

Alternativene er satt for å belyse hvilke spesielle hensyn som må tas for de enkelte bygningsdelene ved valg av forskjellige mulige løsninger. Det er viktig å tenke på at disse alternativene ikke nødvendigvis gjelder hele skolebygningen, men kan benyttes på deler av bygget i kombinasjon. Eksempelvis kan en tenkes å beholde en fløy uendret, mens en annen rives for å gjøre plass til nytt bygg. Eller man kan bygge et nytt bygg inntil en eksisterende fløy som bare gis en lett oppussing.

Overordnet beskrivelse av alternativene:

3.1.5.1.1 ALT. 1 - BEHOLDE BYGNING UENDRET

Dersom man velger det laveste nivå for fortsatt bruk av bygningen, aksepterer man at de begrensninger som ligger i byggets funksjon videreføres. En kan flikke på overflateskader, male og istandsette overflater, men byggets geometri er fortsatt uendret. Lettvegger kan rives og det kan etableres nye lettvegger for å endre rominndeling, slik det har vært gjort fram til i dag. Det er begrensninger for framføring av nye, tekniske anlegg, og som en følge av dette vil energiegenskaper og innemiljø forbli stort sett uendret. Det kan være mulig å oppgradere fasadene til å få bedre energitekniske egenskaper, men en må være oppmerksom på de bygningsfysiske utfordringer dette kan medføre.

3.1.5.1.2 ALT. 2 - RIVING OG REETABLERING AV ØVERSTE ETASJE

Dersom man river øverste etasje og etablerer denne på nytt, oppstår det en mulighet for å øke etasjehøyden, for blant annet å skape mer plass for tekniske føringer. I de deler av skolebygningen som har to etasjer, kan da bæresystem og dekke over første etasje beholdes. Nye tekniske hovedføringer kan gå i himling/teknisk loft i 2. etg, og distribueres vertikalt til 1. etg. via flere mindre sjakter. Fordelen med dette er at man gjenbraker bæresystemet, men der overflater og tekniske føringer framstår som ny. Den mest åpenbare ulempen er at de ytre målene er nokså låst, og hovedbæresystemet kan da virke begrensende for utformingen av nye arealer.

3.1.5.1.3 ALT. 3 - PÅBYGG EKSTRA ETASJE

Påbygg av ekstra etasje er det, som redegjort for tidligere, begrensede muligheter for. Framfor alt er det de seismiske kravene som gjør at muligheten for påbygg forhindres. Krefter fra vind vil også påføre det globale stabilitetssystemet økte laster som må tas hånd om via horisontale og vertikale skiver. Ved å ha full frikopling mellom 2. og 3. etasje, der 3. etasje er avstivet separat, kan en ekstra etasje være mulig. Dette vil medføre omkostninger i en størrelsesorden som neppe er formålstjenlig, og øverste etasje i eksisterende bygning vil i tillegg måtte utskiftes jfr. alternativ 2 for å føre fram tekniske anlegg. TEK17 gjelder for nye konstruksjoner, herunder også gjeldende Eurokode.

3.1.5.1.4 ALT. 4 – KOMPLETT SANERING MED ETABLERING AV NYE KONSTRUKSJONER.

Dette er en løsning som totalt sett gir størst fleksibilitet, og som gir et bygg med lang forventet levetid. Bygget kan utformes etter moderne prinsipper, i ønsket form, og med det nødvendige antall etasjer. TEK17 gjelder i sin helhet, følgelig også bruken av gjeldende Eurokode.

De følgende underkapitler tar for seg muligheter og konsekvenser knyttet til de ovennevnte alternativene. Alternativene er nummerert tilsvarende punktene over.

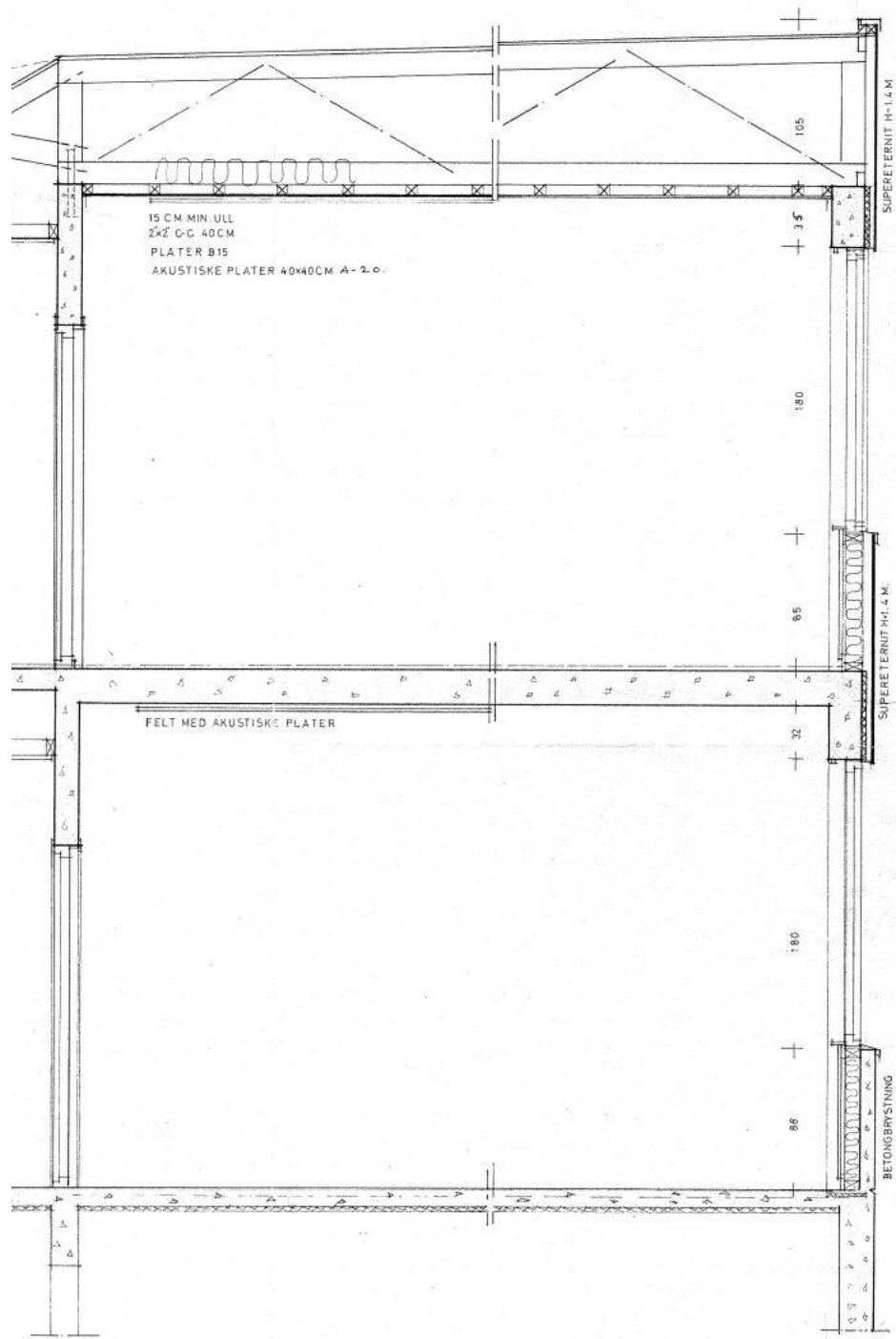
3.1.5.2 21 Grunn og fundamenter

Bygningen er lokalisert i kystnær småskog på svaberg. Besiktigelse i kjeller viser at bygningen til dels er direktefundamentert rett på fjell. Informasjon fra tegningsgrunnlag underbygger antakelsen, da det på flere snitt er vist at grunnmurer settes direkte på fjell og forankres med fjellbolter. Det er ikke kjent om dette gjelder bygningen i sin helhet, eller om deler av bygget kan være fundamentert på fyllmasser av sprengstein, pukk e.l. Man kan uansett anta med stor grad av sikkerhet at bygget ikke er fundamentert på løsmasser som sand eller leire. For seismiske vurderinger benyttes grunntype A. Eventuell drenering og dreneringsprinsipp er ikke kjent.

1. Dersom etasjer beholdes uendret, får det ingen betydning for grunn og fundamenter.
2. Ved riving og reetablering av øverste etasje, vil vindlaster endres, i tillegg til at nye konstruksjoner kan medføre endringer i lastbildet. Fundamentering vil trolig kunne benyttes videre uten endring, forutsatt at det står direkte på fjell.
3. Ved påbygg av ekstra etasje vil skivelaster og fundamentlaster øke i så stor grad at fundamenteringen må kontrolleres og beregnes på nytt. En må da fullt og helt benytte nye lastforutsetninger etter Eurokode, inkludert seismiske laster. Ved «overbygg» av selvstendig etasje med separat bæring, må dette fundamenteres separat.
4. Ved full riving og reetablering av konstruksjoner, vil det være naturlig å etablere fundamenteringen på nytt. Man vil da ha friheten til å forme bygget uten å måtte forholde seg til akseavstander fra sanert bygg. Mulig unntak for tilfluktsrom, som dersom det beholdes, kan benyttes videre. Tilfluktsrommet har i seg selv god kapasitet, men dersom det fortsatt skal være mobiliserbart i krisesituasjon, bør det ikke påføres vesentlig økt belastning.

3.1.5.3 22 Bærekonstruksjoner

Bygningens hovedbæresystem består til dels av betongdragere/veggskjørt, og betongsøyler, og til dels bærende innervegger. Søyle- og bjelkesystem er utført med slakkarmert, plasstøpt betong. Bæresystemet er dimensjonert for de opptredende laster ut fra gjeldende byggeforskrift på dimensjoneringstidspunktet. Jevnt over er disse lastforutsetningene (med sikkerhetsfaktorer) noe lavere enn nåtidens krav. Stabiliteten i bygget ivaretas ved et system av skivevegger i betong som yttervegg i gavlene på fløyene, og langsgående innvendige, plasstøpte betongvegger. Videre er det en del innervegger i betong ifm. trappesjakter.



Snitt bæresystem

Typisk snitt som er representativt for bæresystemets oppbygging.

1. Der bygningen ikke ombygges, og det ikke legges til grunn bruksendring, kan bærekonstruksjonene fortsatt benyttes som de er.

2. I tilfelle der 2. etasje rives og reetableres med større etasjehøyde, vil det ikke påføres vesentlig ekstra last på dekker. Imidlertid bør bjelker og søyler i 1. etg. kontrolleres for nye laster fra ny 2. etasje. I den forbindelse bør også søyledimensjoner «stresstestes» opp mot lastberegninger etter Eurokode, for å sikre at man har en viss restkapasitet for å ta opp eventuelle, framtidige lastøkninger som eventuelt blir gjort uforvarende. En mulig forsterkningsmetode kan være å montere karbonbånd som er dimensjonert til å ta opp den beregningsmessige lastøkningen som kommer fra innføringen av lastfaktorer. For seismiske krav antas dette alternativet å ikke øke seismisk belastning vesentlig, så lenge den reetablerte 2. etasjen fortsatt holdes lett ved valg av lette materialer/prinsipper for nye bærekonstruksjoner.

3. Påbygg av ekstra etasje kan gjøres på to måter. Ved konvensjonell utførelse må alle søyler forsterkes. Bjelker under dekke bør beregningsmessig kontrolleres og evt. forsterkes, jfr. pkt. 2. Videre må 2. etasje rives og reetableres for å få plass til tekniske føringer, som beskrevet i pkt. 2. fortrinnsvis som lettest mulig søyle- og bjelkesystem i stål, og med dekkekonstruksjon av prefabrikkerte hulldekkeelementer. Øverste etasje etableres i lettest mulige stålkonstruksjoner, og med takkonstruksjon av korrugerte stålplater eller tynnplateprofiler. Eventuelt også som «Lett-tak» eller tilsvarende ferdigprodukt fra leverandør. Videre må vindavstivingen dimensjoneres på nytt, enten ved kontroll og påbygg av eksisterende skivesystem, eller ved nye vindavstivinger. Det vil også da bli behov for seismisk kontroll og dimensjonering. I dette tilfellet vil Eurokode 1998-1 være aktuell standard, det vil si at også eksisterende konstruksjoner må betraktes som nye. Stikkprøver viser at dette blir omfattende, og det er mye som tyder på at utformingen av avstivningssystemet ikke tilfredsstillende til regularitet i planet. Det er stor sannsynlighet for at denne løsningen vil bli kostbar i forhold til hva utbyttet blir.

Den andre metoden er at man etablerer en selvstendig etasje med eget bæresystem over det eksisterende bygget. Dette systemet må ha egen avstiving for ikke å sette krefter på de eksisterende konstruksjonene. Pga at dette må avstives for seismiske krefter, ansees også denne løsningen som lite regningssvarende.

4. Dersom hele bygningen, eller hele fløyer, rives komplett og reetableres, prosjekteres nye konstruksjoner iht. gjeldende Eurokode. Dette gjelder også for seismiske krav. En står da fritt til å etablere rasjonelle bæresystemer etter moderne prinsipper, og kan utarbeide et fleksibelt og framtidsrettet bygg med det ønskede antall etasjer. Dersom etasjeantallet ønskes økt, vil dette være den anbefalte løsningen. Nye bygninger etableres med eget, separat bære- og avstivningssystem. Det adskilles fra eksisterende bygningsdeler med «seismisk fuge», slik at eksisterende bygningskonstruksjoner ikke påføres belastninger fra nybygg.

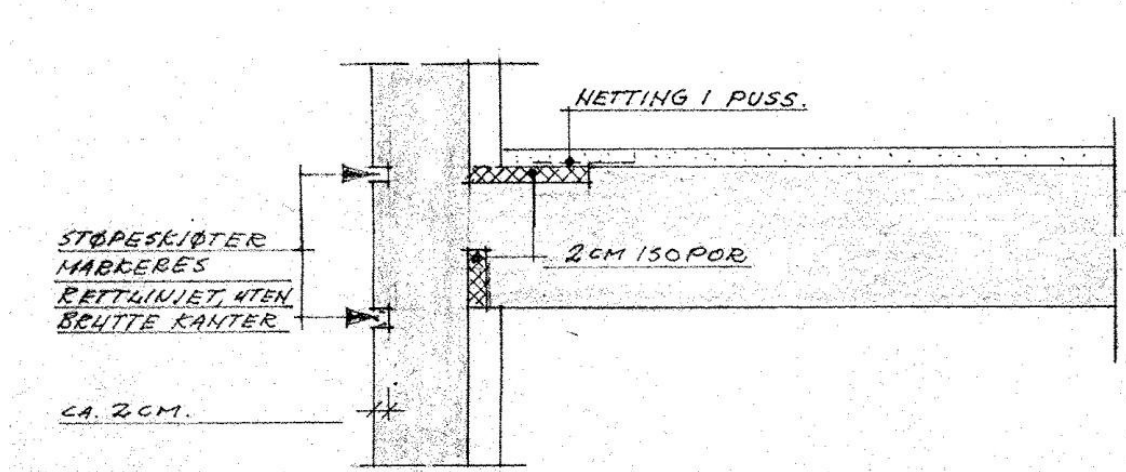
3.1.5.4 23 Yttervegger

Ytterveggene er hovedsakelig utført i bindingsverk som utfyllingsfelter i et søyle- og bjelkesystem av plasstøpt betong, som nevnt i kapittel om bærekonstruksjoner.

Ytterveggene består videre av veggskiver som typisk er plassert i fløyenes ender/«gavler».

Statiske beregninger inneholder ingen betraktninger av stabilitet og skiver, og det er uvisst om det er utført beregninger av denne art, eller om skiver er etablert med skjønnsmessig plassering. Det forutsettes at dagens skiveplassering og -dimensjoner har tilstrekkelig kapasitet for å stå slik de gjør i dag, så dersom man ikke endrer på byggets forutsetninger, så trenger man ikke å forsterke eller kontrollere bygningens stabilitet.

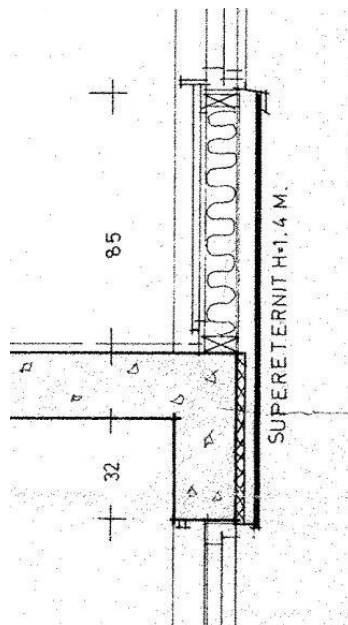
Veggskivene er isolert på innsiden med 5 cm pålimt isopor, med U-verdi på ca. 0,82. På innsiden er de utført med 50 mm, og påført en 13 mm plate i ukjent materiale. Veggskivene er støpt sammen med dekke, og har en markert kuldebro der.



Snitt av dekke/veggskive

Kuldebro mellom veggskive og dekke over 1. etg.

Kjellervegger er også bærende. De er stedvis isolert med ca. 10 cm faststøpt lettklinker (Leca), med U-verdi på 3,70, men generelt er de uisolert. Flere steder, spesielt i overgang vegg/dekke, er betong-konstruksjoner direkte eksponert mot uteluft. Dette danner kuldebroer som kan danne komfortproblematikk og kondensproblematikk på kalde dager. Følgene av dette er bl.a. økte muligheter for sopp- og muggvekst.



Snitt av yttervegg

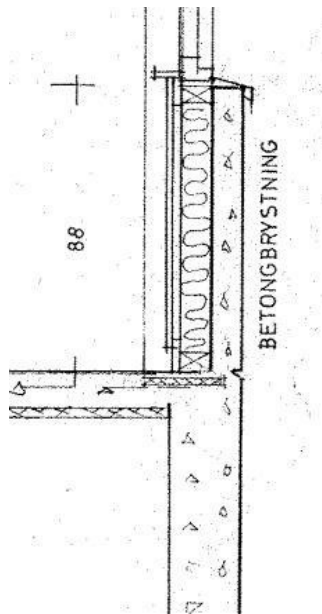
Kuldebroisolering av betong, og utførelse av bindingsverksvegg.

Som vist på figur er bjelke og dekkekant isolert med hard isolasjon. Fra andre tegninger framgår det at det er benyttet 2 cm isopor, som gir en U-verdi på ca. 2,05. Vi ser også at det er en markert kuldebro inn i betongen mellom bunnsvill og betong, likeledes mellom betongskjørt og vindu. Dette er også en konstruksjon som ikke er tett. Platekledning på innside vegg bærer preg av sterk slitasje. Tegningsmaterialet viser at bindingsverket har tykkelse på 100 mm, noe som også gjelder isolasjonssjiktet. Det antas at det er benyttet 2x4 tommer c/c 600 mm. Innfyllingsfeltene har da en U-verdi på ca. 0,42. Sett i sammenheng med isolasjon på ytterkant av bjelker og søyler, og med kuldebroene vil samlet u-verdi ligge nærmere 0,67 i vegg uten vinduer.

Man kjenner ikke vinduenes U-verdier, men det antas å ligge mellom 1,6 og 2,0. Kledning på yttervegg har opprinnelig vært plater av «Supereternitt», Et lite veggfelt på sørvegg består av disse platene, ellers er de skiftet ut. Det er ikke funnet data om årstall for denne operasjonen, bortsett fra vestveggen. Trolig er det «Stenex»/ Steni som er montert som erstatning.

På 1. etasjenivå er veggfeltet under vindusbånd beskyttet av en brystning som er støpt sammen med grunnmur. Det er tilsynelatende støpt inn en stripe med isopor for å bryte kuldebroen, men det er langt fra tilstrekkelig.

Ser man bort fra energitapet kan ytterveggene, ved tilstrekkelig vedlikehold, benyttes slik de er i 20-25 år, dersom vinduer skiftes regelmessig. Isolerte og uisolerte betongvegger og brystninger har flere 10-års teknisk levetid ved riktig vedlikehold.



Snitt av brystning

Betongbrystning i 1. etg. Kuldebro i overgang mot golv.

3.1.5.4.1 KJENTE OPPGRADERINGER

Vestfasade av K-fløy (klasseromsfløy mot sør) ser ut til å være rehabilitert ved at veggen er lektet ut og etterisolert med 70 mm mineralull, og kledd med Stenex-plater. Den etterisolerte veggen har en midlere U-verdi (uten vindu) på 0,47. I forbindelse med fasaderehabiliteringen er vinduer skiftet ut med naturelokserte aluminiumsvinduer med 2-lags energiglass. Her er også brystning kledd inn. Dette ser ikke ut til å være gjort på de øvrige fasadene, der betongbrystningen er synlig, noe som understøtter denne antakelsen. Det foreligger byggesøknad fra 1995 om oppgradering av vestfasade. Da grunnmur på vestfasaden ikke er innkledd, er kuldebroen her fortsatt aktiv.



Etterisolert vestfasade

Bilde fra sør/vest, som viser hvordan brystning mot vest er etterisolert og platekledd.

Oversikt over vinduer fra miljøkartleggingen viser at det ellers er montert en rekke vinduer med produksjonsår 1998 og 2001 og 2007. Indirekte betyr dette at alle vinduer på skolen er nyere enn 1995.

1. Konsekvensen av å beholde ytterveggskonstruksjonene uendret er at ulempene videreføres. Dekkekanter, søyler og hjørner er praktisk talt uisolert, og det kan ledes kulde langt inn i konstruksjonen, som medfører bygningsfysiske utfordringer med bl.a. kondens. Det opptrer et vesentlig varmetap fra den ugunstige energiøkonomiske situasjonen, i tillegg til at inneluften fortsatt vil ha dårlig kvalitet. Innvendig platekledning er sterkt preget av slitasje. Det anbefales som et minimum å etterisolere alle vegger på utsiden. Full oppgradering av eksisterende vegg mot TEK17-nivå betinger at man har kontroll på diffusjonstetthet og duggpunkt i veggen, slik at man ikke ender med en bygningsfysisk dårlig løsning.
2. Ved riving og reetablering av øverste etasje er det naturlig å utføre nye konstruksjoner etter TEK 17, med krav til tetthet og isolasjonsverdier deretter. Når dette gjøres er det nærliggende å også skifte ut ytterveggskonstruksjonene også i 1. etg for å få likeverdige bygningsfysiske egenskaper. Reetablering av yttervegger i isolert bindingsverk bør gjøres slik at de blir liggende på ytterside av bæresystem, dekker og betongveggskiver. Da må også grunnmurer tilpasses til dette, og isoleres på utside med en egnet plate. I denne forbindelse vil det være naturlig å skifte ut vinduer. Operasjonen medfører et noe økt areal.
3. Påbygg ekstra etasje som frittstående bygg over eksisterende bygg, må i sin helhet utføres etter TEK17. Det vil være naturlig å samtidig oppgradere 1. og 2. etasje jfr alternativ 2.
4. Ved komplett nybygg følges krav i TEK17.

3.1.5.5 24 Innervegger

Bygningen har bærende innervegger i betong, $t=150\text{mm}$. Typiske korridorvegger er utført av betong, med utsparinger for dører. Utsparinger for større åpninger er utført med «skjørt» av bærende betongbjelke. Kjerne rundt trapper og sjakter er også utført i betong, der enkelte av veggene vurderes å ikke være bærende. Lettvegger og øvrige skillevegger er utført i bindingsverk. Disse veggene foreligger det ikke tegninger for, og det er grunn til å anta at flere av disse uansett har vært flyttet på, revet og gjenoppbygget gjennom bygningens livsløp. Det kan være utilfredsstillende lydforhold mellom en del rom som er atskilt med lettvegger, som f.eks. mellom klasserom og mot grupperom. Betongvegger ansees imidlertid for å ha adekvat lyddemping, det vil si at det fra korridor og inn til klasserom/spesialrom/grupperom neppe er høy luftlydgjennomgang. For nye bygningsdeler vil NS 8175 klasse C tilfredsstillende minstekrav i TEK17. Klasse C bør etterstrebes i rehabilitering, men klasse D kan aksepteres dersom det medfører u hensiktsmessige inngrep for å oppnå klasse C.

1. Der bygning beholdes uendret, vil også utgangspunktet være at innervegger beholdes med den oppbyggingen som er, og at man i senere ombygginger utfører nye innervegger med best mulig lydegenskaper ut fra hvilken funksjon som skal dekkes av rom som avgrenses av nyvegg. Det er i denne rapporten ikke tatt stilling til de lydtekniske egenskapene til eksisterende vegger, men dersom det vedtas fortsatt bruk av bygningen uten inngrep, kan en likevel vurdere behovet for utbedring av lydforholdene.

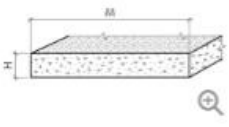
2. Ved riving og reetablering av øverste etasje etableres nye lett- og skillevegger med lydegenskaper etter TEK17 basert på romfunksjon. Bærende innervegger i betong beholdes og forlenges i høyden for å ta opp høydeøkning. Dette kan enten gjøres ved plastøpt forlengelse, eller ved påmontering av stålkonstruksjon som kles inn og isoleres til de oppnår ønskede lyd- og brannegenskaper.

3. Ved påbygg av ekstra etasje betraktes innervegger etter TEK17, både for nye og reetablerte innerveggkonstruksjoner.

4. Alle nye innervegger prosjekteres og utføres etter TEK17.

3.1.5.6 25 Dekker

Bygningen er oppført i 1-3 etasjer, avhengig av hvor i bygget man befinner seg. Over øverste etasje er det lette trekonstruksjoner som danner tak. Som etasjeskiller finner man plastøpte betongdekker i varierende tykkelser ut fra dekkespenn, typisk i området fra 130mm til 230 mm. I sentral del av kjeller er det tilfluktsrom for bruk av skolens elever og ansatte. Dekket over tilfluktsrommet er 400 mm tykt, og er oppforet for å danne gulvet i gymsalen. Dette dekket har høy bæreevne, og er godt egnet til å danne gulvet i et eventuelt publikumsareal/allrom da det får lav deformasjon og er lite utsatt for svingninger fra personbelastning.

Dekkekonstruksjon	Tykkelse, H (mm)	Flatemasse (kg/m ²)	L _{n,w} (dB)	R _w (dB)
Betongdekker (massiv, plasstøpt) 	160	380	80-82	51-53
	180	430	78-80	52-54
	200	480	75-77	53-55
	250	600	70-72	55-60

Trinnlydsgjennomgang i dekkene er nokså høy, vi husker fra kap. 3.1.4 at L_{n,w} på 68dB oppleves som «ingen trinnlyddemping» før man tilfører trinnlyddempende sjikt. men dette er ikke et prioritert område dersom man beholder konstruksjonene uendret. Konstruksjonsprinsippene som er benyttet i gammel del, med korte dekkespenn og massive vegger, medfører middels til høy flanketransmisjon. Det er benyttet «Huntoral» akustiske plater, som det framgår av tegninger fra byggeår. Disse er videre omtalt i neste kapittel, om takkonstruksjoner.

1. Dersom bygningen beholdes uendret, kan dekkene brukes videre sett fra et teknisk ståsted. Dekkene har nokså god kapasitet, også sammenliknet med dagens krav.
2. Ved riving og reetablering av øverste etasje, og ved uendret bruksklasse, kan dekkene fortsatt benyttes. Ved endret bruk bør man kontrollregne dekkene, og eventuelt forsterke for å ta opp den beregningsmessige lastøkningen som kommer fra sikkerhetsfaktorer. En kan ved behov foreta lydmessige oppgraderinger i den forbindelse.
3. Påbygg av ekstra etasje påvirker ikke dekkene ut over det som er nevnt i punkt 2.
4. Ved komplett sanering og reetablering anbefales det at nye dekker utføres av prefabrikkerte hulldekkeelementer, med de nødvendige tiltak for å tilfredsstille krav til lyd og vibrasjoner.

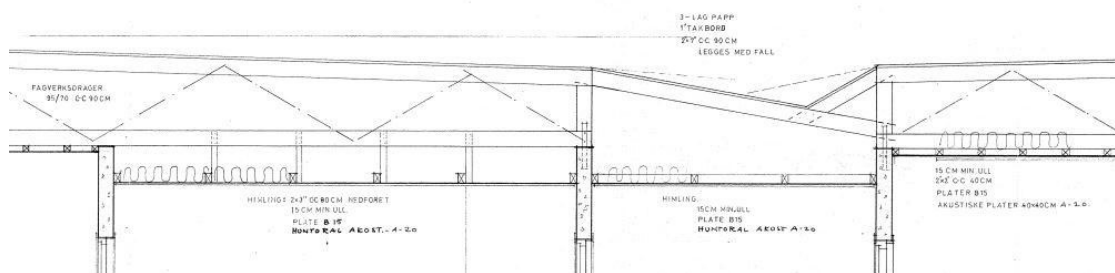
3.1.5.7 26 Takkonstruksjoner

Takkonstruksjoner er utført som kalde tak med 23 mm takbord som taktro på fagverksdragere og sperrer i trevirke. Det er jevnt over benyttet senteravstand på 90 cm. Takkonstruksjonen er utført med kalde «loft». Himlinger er utført med brannbestandig plate (B15), lektet ned og festet direkte i undergurt, enkelte steder nedhengt. Takene er isolert med 150 mm mineralull, der isolasjonen ligger fritt på himlingene.

Himlingene er gitt akustiske egenskaper ved påmonterte «Huntoral» akustiske plater. Det er ukjent om det er de samme platene som henger der i dag. Besiktigelse på skolen viser at det i klasserom m.m. er montert plater i himling, som trolig er disse platene. Videre har mange av klasserommene skråstilte plater i overgang mellom vegg/himling, som enkelte steder fungerer som innkassing av ventilasjon, men som trolig også er tiltenkt en akustikkforbedrende funksjon.

Isolasjonsverdien (λ -verdien) til mineralullen er ikke kjent, men tidstypisk for byggeår ligger den nok på 0,035-0,040 W/mK. Dagens krav til U-verdi i tak er 0,13 W/m²K. Dette tilsvarer isolasjonstykkelse på ca. 300 mm mineralull. Takene er dimensjonert for egenlast i tillegg til snølast på 1,5 kN/m², uten lastfaktorer. Takene har en kapasitet som ligger $\frac{1}{3}$ under det de ville blitt prosjektert for i dag.

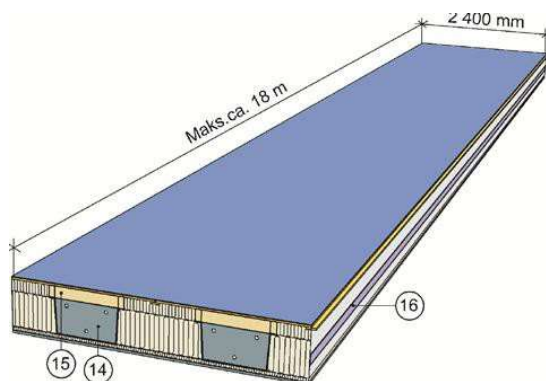
Tekkingen fremstår som nesten ny, og antas å ha en levetid på mer enn 15 år. Det er ingen indikasjoner på lekkasjer i taket. Luftrommet over isolasjonen er ikke tilgjengelig, men det synes å være benyttet robuste løsninger slik at treverket er tørt og uten råteskader. Vindforankringen av takkonstruksjonen til bæresystemet er ikke kjent. Det antas at takkonstruksjonen med jevnlig vedlikehold har en gjenværende levetid på 25-30 år.



Takkonstruksjon

Snitt takkonstruksjon ved Alstad Barneskole

1. Isolasjonsverdien av det eksisterende taket er det halve av dagens krav, og bæreevnen er $\frac{1}{3}$ av dagens krav. Ved fortsatt bruk i uendret bygning, kan taket fortsatt brukes ut fra tekniske kriterier. Pga. bygningens beliggenhet nær havet vil reell karakteristisk snølast normalt være lavere enn de dimensjonerende snømengdene for kommunen. Dessuten er det en forutsetning for å opprettholde sikkerheten i eldre bygninger er at det fins rutiner for at tak måkes ved større snøfall, eller dersom snø akkumuleres på tak. Det må ikke henges opp nye himlinger eller tekniske føringer i takkonstruksjonen, da det ikke fins noen restkapasitet for dette.
2. Riving og reetablering av øverste etasje medfører at det eksisterende taket rives. Nytt tak vil da dimensjoneres og etableres etter TEK17/Eurokode. Lett-tak eller tilsvarende løsninger kan være et foretrukket alternativ, eventuelt kan man utrede bruk av bjelker eller gitterdragere av stål som hovedbæring under et tak av stålrigler eller korrugerte plater. Det er viktig å holde taket lett slik at ikke den totale massen øker vesentlig, da dette utløser krav til stabilitetskontroll etc, som nevnt i tidligere kapittel.
3. Ved påbygg av ekstra etasje som enkeltstående konstruksjon er det viktig å holde konstruksjonene lettest mulig for ikke å få for store seismiske krefter som bygget må stabiliseres for. Også her vil et prinsipp som f. eks. Lett-tak bidra til å få bra utnyttelse med lav vekt.



Lett-tak prinsipp

Mulig prinsipp for reetablering av tak.

4. Ved riving og reetablering, eventuelt nybygg, står man fritt til å designe en takkonstruksjon som er egnet til bygningens utforming. En kan da også utrede muligheten for å forberede for ekstra fremtidig etasje ved at taket utføres med hulldekkeelementer, som kan benyttes som etasjeskiller i framtiden. En må da også dimensjonere øvrig bæresystem og stabilitetssystem for å kunne ta opp disse ekstra, framtidige belastningene.

3.1.5.8 27 Fast Inventar

Fast inventar er ikke vurdert i dette prosjektet.

3.1.5.9 28 Trapper, balkonger m.m.

Alle trapper er i plasstøpt betong, og er dimensjonert for de samme laster som dekker. Så lenge funksjon og formål opprettholdes, vil trappene oppfylle sin funksjon videre. Hovedtrapp er utført i terrasso.

3.1.5.10 29 Andre bygningsmessige deler

Andre bygningsmessige deler er ikke vurdert.

3.1.6 VVS-INSTALLASJONER

3.1.6.1 31 Sanitæranlegg

Det sanitære anlegget er delvis oppgradert opp gjennom årene med nye wc`er, servanter og armaturer. Oppvarmingen av tappevann skjer i en gammel varmtvannsbereder fra 1970 med kapasitet på 2200 l vann. Oppvarmingen av tappevann skjer med varmtvannsberedere installert 2019. Det er ikke lagt fremføringer for varmtvann til utstyr på klasserommene, bare til wc- rom og garderober. Det er få wc-rom på skolen, noe som skaper køer i f.eks. friminutter. Utvendige toaletter er oppgradert i 2019 og det er nok toaletter på skolen iht. elevtall.

1. Hvis bygningen beholdes uendret anbefales det å gjenopprette gamle WC-rom som i dag ikke er i bruk i bygget vis a vis hovedinngangen. Det bør også fremlegges varmtvann til flere områder i bygget. Varmtvannsberederen er for lengst passert sin levetid. Den kan når som helst svikte, og bør erstattes snarest. Oppgradert 2019

2. Ved riving og reetablering av øverste etasje vil det samme som er nevnt i punkt 1 gjelder også her. I tillegg vil det måtte etableres nye sanitære anlegg og beredere. Man må ta hensyn til nye avløp fra 2.etg som skal ned i 1.etg og føres videre herfra til bunnledninger.

3. Ved påbygg av ekstra etasje gjelder de samme anmerkninger som punkt 2.

4. Komplette sanering med etablering av nye konstruksjoner
Nye installasjoner etter gjeldende standarder og forskrifter.

3.1.6.2 32 Varmeanlegg

Det er elektrisk oppvarming på hele skolen sett bort fra paviljongen som i 1998 fikk installert vannbåren gulvvarme oppvarmet av elektrokjel.

1. Beholde bygning uendret

Ingen større betydning for varmeanlegget, men fortsatt uøkonomisk drift.

2. Riving og reetablering av øverste etasje

Her må man legge til rette for et vannbårent oppvarmingssystem med tilhørende teknisk rom, varmekilde og varmeavgivere på romnivå. Hele skolen bør kunne varmes opp med denne løsningen, der det også legges til rette for en alternativ varmekilde som f. eks. varmepumpe eller jordvarme fra fjellbrønner. Paviljongen kan med fordel integreres i denne løsningen.

3. Påbygg ekstra etasje. Samme anmerkninger som punkt 2.

4. Komplette sanering med etablering av nye konstruksjoner medfører nye installasjoner etter gjeldende standarder og forskrifter, og ovennevnte tiltak inngår også her.

3.1.6.3 36 Luftbehandling

Skolen har i dag 5 systemer/ ventilasjonsanlegg. Det er nokså uoversiktlig å finne frem til føringer grunnet himlinger og manglende underlag, men fordelingen antas å være omtrent som under:

36.01 fra 1993. Betjener K- blokk

36.02 fra 1993. Betjener spesialrom (sløyd, heimkunnskap, forming m.fl)

36.03 fra 1993. Betjener Garderobesrom u.etg (tilfluktsrom)

36.04 fra 1993. Betjener Gymsal

36.05 fra 1998. Betjener Paviljong- bygget.

Kanalnett er delvis skjult/ delvis åpent. Lav etasjehøyde har medført mye bruk av rektangulære kanaler, noe som resulterer i mer støy og mer trykkfall. Noe av kanalnett er fra 1970, noe ble byttet i 1993 ifm etablering av nye aggregater. Kanaler virker små i forhold til hva som kreves av luftmengder etter dagens krav. Lave etasjehøyder, og spesielt i u.etg tilfluktsrom, gjør det utfordrende å oppgradere ventilasjonsanlegget til dagens standard.

1. Beholde bygning uendret

Det anbefales rengjøring av kanalnett og ventiler på skolen.

Det er dårlig ventilasjon i bygget, og denne vil bli noe bedre ved rengjøring. Noe av kanalnett har passert teknisk levetid og er også underdimensjonert i forhold til hva som kreves av luftmengder i dag. Fire av aggregatene er passert 25 år, og er således utdatert og har passert sin tekniske levetid. Disse bør byttes innen få år.

2. Riving og reetablering av øverste etasje

Det samme som er nevnt i punkt 1 vil gjelde også her.

Kanaler som i dag ventilerer denne etasjen må fjernes, og det må derfor gjøres tiltak med dette aggregatet da luftmengdene endres.

Det må for den nye etasjen etableres et ventilasjonsrom med et nytt moderne ventilasjonsaggregat med gjenvinning, og føringsveier fram mot 1. etasje og 2. etasje etableres i nytt teknisk loft eller ved økt etasjehøyde. Distribusjon til 1. etg gjøres ved å ha flere vertikale føringer ned til 1. etg, der rørnettets spres videre.

3. Påbygg ekstra etasje

Samme tiltak som i punkt 2. Mulig å føre fram all ventilasjon i teknisk loft, og så forgrene til alle 3 etasjer derfra.

4. Komplette sanering med etablering av nye konstruksjoner

Nye installasjoner etter gjeldende standarder og forskrifter.

3.1.7 ELKRAFT

Kapasiteten til det elektriske anlegget vurderes til å være fullt utnyttet.

Eksisterende anlegg vurderes ikke å ha pålegg/mangler eller krav til utbedringer utover det som nevnes her. Det vil normalt ikke bli pålegg om oppgradering av el. tavler selv om forskriftene endrer seg så lenge tavlene var godkjent på montasjetidspunktet.

Det er imidlertid avdekket en feil som vil medføre pålegg ved tilsyn. Fordeling H0-H1 plassert i sluse rom R002 til tilfluktsrom oppfyller ikke dagens forskrifter da det mangler et 250Amp. vern på en utgående stigekabel til fordeling H0.2 (PFSP 3x120Cu). Fordelingen har et foran koblet vern på 630Amp. Ved en ombygging/påbygging vil det bli krav om oppgradering av el. Anlegget som blir berørt. Omfanget av oppgradering avhenger også av de tekniske løsningene som blir valgt. Ved valg av varmepumper/fjernvarme etc. kan det være at det totale strømforbruket ikke vil øke selv med en påbygging. Ved en ombygging/påbygging vil det også være naturlig å vurdere å gå over til 400Volt TNS systemspenning. I dag leveres det bare ventilasjonsanlegg og heiser etc. for 400Volt.

3.1.7.1 41. Basisinstallasjoner for Elkraft.

Grunnlaget for vurderingene er basert på registreringer på bygget. Tegningsunderlag har ikke vært tilgjengelig.

Anlegget mener vi ikke å ha fleksible løsninger for kabelføringer og anlegget preges av at behovene for stikkontakter og datauttak har endret seg vesentlig siden bygget var nytt.

Det er i senere år ettermontert en god del kabelkanaler for stikkontakter ved arbeidsplasser etc. Det er i tillegg registrert mye åpen kabelinstallasjon på vegg ved tak.

3.1.7.2 43 Lavspent forsyning

Anlegget har nettforsyning type 230V IT.

Det har vært vanskelig å avdekke hvordan distribusjon av kraft via hovedkabler er lagt opp i bygget. Det ser ut som det finnes 2 stk. inntak for strøm og 4 stk. abonnement i bygget.

Ett inntak i hovedfordeling H0.5 i underetasjen i formingsfløy og ett inntak i kabelskap i sluse R002 i underetasje.

Elverket har 4 målere i bygget. De er plassert i H0.5 (1 stk.), fordeler tilfluktsrom (1 stk.), fordeler H1 i 1 etasje K-bygg (2 stk.)

Vi har ikke foretatt beregninger av selektiviteten i anlegget eller belastning på de enkelte hovedkabler i bygget men overslagsberegning viser at det ikke er ledig kapasitet til utvidelse av bygningsmassen med dagens tekniske løsninger.

Hovedtavlen (H0.5):

Hoverfordelingen er plassert mot yttervegg i underetasjen i forming/sløyd-fløyen. Tavlen er oppgradert i senere år men er ikke i henhold til dagens forskrifter og er ikke egnet for utvidelse. Stikkledninger (inntakskabler) til bygget fra elverkets trafo er 2 stk. kabler med dimensjon 3x240 mm² Al. Inntaksbryteren (hovedsikringen) er på 800A. Bryteren er innstillet på maks dvs. 800A. 800Amp. er langt over normen til elverket som sier maks 600A. for disse kablene inn i bygget. 27.11.2018 registrerte vi at inntakskablene var lunken ca. 30-35 gr.C. på grunn av høy belastning. Utetemperaturen var ca. -1 gr. C.

Hovedkabler ut fra hovedtavlen til underfordelinger har en urasjonell forlegning da de er delvis lagt i grøft utenfor bygget. Dette kan ha sin årsak i at tilfluktsrommet ligger midt i underetasjen og lave takhøyder.

Underfordelinger fløy forming/sløyd:

Fordeling H0.2:

Fordelingen er el. Fordeling for tilfluktsrommet. Fordelingen er oppgradert i 2013 og er ok. Tilførselskabel går via et koblingsskap for nødstrømsaggregatet som står i et eget rom.

Fordeling H1.2:

Fordelingen er plassert i lager rom R133 Den er oppgradert siden bygget var nytt men oppfyller ikke dagens forskrifter da vernene er uten jordfeilbryter.

Underfordelinger fløy administrasjon/gymsal:

Fordeling H2.1:

Fordelingen er plassert i Trapperom R227. Den er oppgradert siden bygget var nytt og har jordfeilbryter i alle vern og er ok. Plasseringen av fordelingen er ikke ideell hvis den står i rømningsvei.

Underfordelinger fløy K:

Fordeling H0-H1:

Dette er et koblingsskap plassert i sluse rom R002 til tilfluktsrom. Fordelingen oppfyller ikke dagens forskrifter. Det mangler et 250Amp. vern på en utgående stigeledning til fordeling H0.2 (PFSP 3x150Cu) Fordelingen har et forankoblet vern på 630Amp.

Fordeling H0.6:

Fordelingen er plassert i klasserom i SFO i underetasjen. Den er oppgradert siden bygget var nytt og har jordfeilbryter i alle vern. Det er imidlertid plassert svært varmeavgivende komponenter (rele og trafo) for varmestyring i fordelingen som gjør at det blir for høy omgivelsestemperatur for vernene (automatsikringene).

Fordeling H1:

Fordelingen er plassert i eget tavlekott i korridor 1 etasje. Den er oppgradert siden bygget var nytt men oppfyller ikke dagens forskrifter da vernene er uten jordfeilbryter.

Fordeling H1.1:

Fordelingen er plassert i rengjøringspersonalets rom R119 1 etasje. Den ser ikke ut til å være oppgradert siden bygget var nytt og oppfyller ikke dagens forskrifter da vernene er krus-sikringer uten jordfeilbryter.

Fordeling H2.2:

Fordelingen er plassert i eget tavlekott i korridor 2 etasje. Den er oppgradert i 2008 og har jordfeilbryter i alle vern. Fordelingen er ok.

3.1.7.3 44 Lysanlegg

Lysanlegget er delvis utskiftet i etapper opp gjennom årene. Belysningen er i hovedsak basert på lysrørarmaturer. Det er ikke registrert belysning av siste generasjon med LED-teknologi. Store deler av lysanlegget vurderes til å nærme seg forventet levetid.

Eksisterende belysningsanlegg på hele skolen må skiftes til LED.

NØDLYSANLEGG:

Nødlysanlegget er basert på et desentralisert anlegg uten sentral overvåkning. Dvs. det er batteri hvert nødlys. Det ble ikke registrert mangler på anlegget av betydning.

3.1.7.4 El. varme anlegg

Varmeanlegget er utskiftet i senere år med sentral automatisert styring via KNX. og kan forventes å fungere tilfredsstillende i mange år.

3.1.7.5 46 Reservekraft

I eget rom i tilfluktsrommet i underetasjen står det i dag et nødstrømsaggregat på 9,5 kVA. Etter det vi forstår på driftsleder har ikke aggregatet vært i drift på mange år. Vi vet derfor ikke status på anlegget.

Aggregatet er tilkoblet tilførselskabelen for ordinær nettkraft til el. Tavlen for tilfluktsrommet via et koblingsskap i aggregatrommet. Koblingsskapet har vender for nett/nødkraft. Sivilforsvaret opplyser at tilfluktsrommet skal bestå og holdes operativt.

3.1.8 50 TELE OG AUTOMATISERING

Eksisterende opplegg for tele og data er oppgradert/tilpasset opp gjennom årene. Føringsveier/kabelbroer er mangelfullt i forhold til å oppta endringer i slike anlegg. Det er innlagt fiber i bygget.

3.1.8.1 54 Alarm og signalsystemer

Eksisterende heldekkende automatisk brannalarmanlegg er oppgradert i 2016 og ingen feil er registrert.

Det er montert innbruddsalarm som dekker paviljong og u. etasje og 1 etasje. Ingen feil registrert.

Det er ikke installert adgangskontrollanlegg i bygget.

3.1.8.2 56 Automatisering

Det ble i 2017 montert sentralstyring av elektrisk oppvarming og styring av lys i bygget. Anlegget er basert på KNX og Siemens.

Ventilasjonsanleggene er ikke på SD-anlegg, slik at disse driftes ikke optimalt.

3.1.9 ANDRE INSTALLASJONER

3.1.9.1 62 Heiser

Det er ikke montert heis i bygget.

3.1.10 UTENDØRS ANLEGG

3.1.10.1 Det er ikke registrert feil med utendørs belysning.

