

Beregnet til
Bodø kommune - Eiendomsseksjonen

Dokument type
Rapport

Dato
Desember 2018. Revidert 2024 av Fagansvarlige FDVU

ØSTBYEN SKOLE TILSTANDSANALYSE



ØSTBYEN SKOLE TILSTANDSANALYSE

Oppdragsnavn **Mulighetsstudie Østbyen skole**
Prosjekt nr. **1350030213**
Mottaker **Dag-Knut Simonsen**
Dokument type **Rapport**
Versjon **01**
Dato **04.12.2018**
Utført av **Erik Norø Fygle**
Kontrollert av **Rolf Støre**
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	3
1.4	Analysenivå	4
1.5	Tidligere utførte undersøkelser og utbedringer	4
1.6	Formål med analysen	4
2.	Konklusjon	6
2.1	Hovedkonklusjon	6
2.2	Anbefalte prioriterte tiltak	7
2.3	Anbefalinger til videre framdrift	7
3.	Hovedskjema	8
3.1	Tilstand	8
3.1.1	Lastforutsetninger	8
3.1.2	Seismiske laster	8
3.1.3	Energi	9
3.1.4	Lyd/akustikk	10
3.1.5	Bygning	11
3.1.5.1	Alternativer som vurderes	12
3.1.5.1.1	Alt. 1 - Beholde bygning uendret	12
3.1.5.1.2	Alt. 2 - Påbygg ekstra etasje	12
3.1.5.1.3	Alt. 3 – Komplette sanering med etablering av nye konstruksjoner, evt nybygg/tilbygg.	12
3.1.5.2	21 Grunn og fundamenter	13
3.1.5.3	22 Bærekonstruksjoner	13
3.1.5.4	23 Yttervegger	14
3.1.5.5	24 Innervegger	17
3.1.5.6	25 Dekker	18
3.1.5.7	26 Takkonstruksjoner	19
3.1.5.8	27 Fast Inventar	20
3.1.5.9	28 Trapper, balkonger m.m.	20
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	21
3.1.6.3	36 Luftbehandling	21
3.1.7	Elkraft	22
3.1.7.1	41 Basisinstallasjoner for Elkraft.	22
3.1.7.2	43 Lavspent forsyning	22
3.1.7.3	44 Lysanlegg	23
3.1.7.4	El. Varmeanlegg	23
3.1.7.5	46 Reservekraft	23
3.1.8	50 Tele og automatisering	23
3.1.8.1	54 Alarm og signalsystemer	23
3.1.8.2	56 Automatisering	23

3.1.9	Andre installasjoner	23
3.1.9.1	62 Heiser	23
3.1.10	Utendørs ANLEGG	23
3.1.11	KONKLUSJON	23
3.1.12	Utendørs	24

1. OPPDRAGSBESKRIVELSE

1.1 Data om objektet

Tabell 1 Bygningsspesifikk informasjon for Østbyen skole.

Informasjon om bygget:	
Beliggenhet	Ole Reistads vei 20, 8008 Bodø
Gårds- og bruksnummer (gnr/bnr)	138/726, Bodø kommune
Byggeår	Hovedbygget sto ferdig i 1969. Prosjektert i 1966.
Rehabilitering	Bygget er rehabilitert og vedlikeholdt ved forskjellige anledninger siden det ble oppført. De kjente rehabiliteringsperiodene er alle etter 1991.
Areal	Bruttoareal: ca. 3500 m ² fordelt på U og 1. etg. På 1400 m ² hver, SFO på 440 m ² og 2. etg på ca. 270 m ² .
Funksjon og planlagte arbeider	Østbyen skole er en barneskole med SFO. Bygget skal nå rehabiliteres og/eller rives for deretter å bygge et større lokale, da bygningen ikke har kapasitet til å oppfylle alle funksjonene.
Utforming	Ytterveggene består av betong, leca og murpuss, og bindingsverk med forskjellige bygningsplater på utsiden. Innvendige vegger består av betong og leca. Gulvet består av betong med avretningsmasse og terrasso. Tak og vegger er malte gips plater, trepanel, samt isolasjonsplater. Det er keramiske fliser på noen vegger og gulv i garderober og bad. Midtre deler av U-etasje er et operativt tilfluktsrom som til vanlig benyttes som garderober og lagerrom.

1.2 Tilstandsanalyse

Østbyen skole sto ferdig i 1969. Bygningen er løpende vedlikeholdt og er i god stand med tanke på byggeår. Bygget er noe oppgradert, og ca. 70 % av ytterveggene er etterisolert. Alle vinduer har vært skiftet minst en gang siden bygget var nytt. Nye funksjoner og krav gjør at bygget framstår som noe umoderne og uhensiktsmessig, i tillegg til at det er begrenset plass tilgjengelig for nye funksjoner som skal løses innenfor bygningens rammer. 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.

1.3 Omfang av analysen

Denne rapporten tar for seg Østbyen Skole, 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, da den nyere delen fra rundt årtusenskiftet har en høyere bygningsmessig standard sammenlignet med opprinnelig skoledel. Det er heller ikke framskaffet tegningsgrunnlag for tilbygget for SFO, noe som gjør det vanskelig å vurdere konstruksjonene spesifikt. SFO-bygget framstår som et ordinært bygg i bindingsverk og med enkelt bæresystem i tre- og/eller stålkonstruksjoner, med ringmur og golv på grunn. Akustiske forhold og andre begrensninger som er identifisert gjennom daglig bruk kan løses med mindre ombygginger og tilpasninger. Tilknyttede modulbygg er ikke vurdert, pga. deres midlertidige karakter. Uteområder og utvendige le- og sykkelskur er heller ikke vurdert.

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 Analyisenivå

Det foreligger tegningsgrunnlag for råbygg og bæresystem av opprinnelig bygg, som gir god kjennskap til primærkonstruksjonene i bygget. Statistiske beregninger er ikke funnet, men man kan et stykke på vei gjøre lastantakelser basert på byggeår. Noen lastforutsetninger er også oppgitt på konstruksjonstegningene. Det foreligger også armeringstegninger for deler av bygget, som gir informasjon dersom man senere skal kontrollere kapasiteten i eksisterende konstruksjoner mer spesifikt.

Betraktninger vedrørende bygningsdelers energiegenskaper 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 vurderinger av restlevetid for enkelte bygningsdeler.

1.5 Tidligere utførte undersøkelser og utbedringer

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

1989:

- Fasade vest – utskiftet fasadeplater, nye vinduer, etterisolert.
- Fasade sør – utskiftet fasadeplater, nye vinduer, etterisolert.

Vegger er utlektet for 50 mm Rockwool, og påmontert 12 mm asfaltplater, papp og 23x48 mm lekt som grunnlag for Steni/Stenex plater.

1994/-95:

- Fasade øst - utskiftet fasadeplater, nye vinduer, etterisolert.
- Fasade nord – utskiftet fasadeplater, nye vinduer, etterisolert.
- Etablert lufting av blindkjeller.

Vegger er utlektet for 70 mm Rockwool, og påmontert 9 mm gipsplater, Waflexpapp og 23x48 mm lekt som grunnlag for 5 mm Stenex plater.

2000 ?:

- Ny heis.

Skruheis for rullestolbrukere b x h=1400mm x 1600mm montert ifm. hovedtrapp.

2016:

- Rehabilitering av ventilasjonsanlegg. Omfang ikke kjent. **Ombygging fra difus ventilasjon til omrøringsventilasjon. (Ventiler på gulv ombygd til ventiler i tak).**

2017:

- Vinduer mot nord byttet ut med brannvinduer.
- Uvisst om vinduer ble skiftet ut i fasade sør.
- Rehabilitering av administrasjonsarealer.

1.6 Formål med analysen

Analysen skal danne en teknisk plattform for vurderinger av hvilke muligheter man har for videre utvikling av skolebygningen. Hovedbygget er prosjektert i 1965-66. Gjeldende byggeforskrift, sammen med opprinnelige statistiske 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. Vurderinger av planløsning, personflyt, arealbehov etc. utredes videre i den påfølgende mulighetsstudien, og berøres ikke her.

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 nødvendige tiltak, som utskifting/supplering av ventilasjon, utskifting av vinduer på slutten av 90-tallet, utskifting av takteking og etterisolering av yttervegger. Det har vært utført spredte endringer av rominndeling. Administrasjonsfløy er nylig oppgradert. Det er også montert heis i bygget.

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 brukbar stand, men har mangelfull isolering. Med unntak av betongskivevegger på gavlveggene er bygget etterisolert, og bygningen kan energiøkonomisk bringes opp til et minimumsnivå ved å etterisolere skiveveggene, som i dag framstår som uisolert. De etterisolerte veggene har i seg selv bare 2/3 isolasjonsevnen til en moderne yttervegg.

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. Rommene ut mot gavlveggene er spesielt utsatt for dette. På kjølige og kalde dager kan det oppleves ubehagelig, og på særskilt kalde dager er det sannsynlig at man har problemer med å opprettholde ønsket lufttemperatur i deler av bygningen.

Det er bare begrenset grad av varmegjennvinning i ventilasjonsanleggenes platevekslere, og disse bidrar lite i det totale bildet. Ventilasjonsanleggene nærmer seg slutten av sin tekniske og økonomiske levetid, og kanalnettene er ikke optimalt i forhold til de luftmengdene som kreves i skolebygg. Avkast og inntak kan trolig brukes videre.

Bygningen har kun elektrisk oppvarming. Energigjennvinningsgraden er ikke god, og det er høyt varmetap gjennom vegger og tak.

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 være maksimalt utnyttet. Det oppleves at inntakskabler er lunkne på en dag med +2°C, noe som tyder på at bygningens installasjoner trekker mye strøm. Det observeres ingen feil på anlegget. 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.

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 teknisk restlevetid viser at skolebygningen gjerne kan benyttes videre, dersom man aksepterer de svakheter som ligger i byggets energisituasjon og fortsetter med løpende vedlikehold. Dersom man river yttervegger og reetablerer med nye konstruksjoner og tekniske anlegg iht. TEK 17, vil bygningen framstå som betydelig oppgradert. Netto utvidelse av skolen vil kreve nybygg. Pga. nye seismiske krav er det lite aktuelt å bygge på eksisterende bygning med en ekstra etasje.

Ved alle andre alternativer enn nybygg er dette de prioriterte tiltak:

- Ettersiolere betongskivevegger på utside iht. TEK17.
- Isolere betongskivevegger i gavler.
- Eliminere kuldebroer i grunnmurer og brystninger.
- Etablere tilstrekkelig antall toaletter og garderober.
- Erstatte og helst sentralisere eksisterende ventilasjonsanlegg.
- Oppgradere og rense kanalnett for ventilasjon.
- Etablere alternativ varmekilde, f. eks. bergvarme, luft til vann varmepumpe, eller fjernvarme.
- Etablere nytt varmedistribusjonsanlegg for vannbåren varme.

De uisolerte betongskiveveggene ansees som det mest presserende enkelttilfellet i bygningen, og bør prioriteres dersom man utsetter en generell oppgradering av bygningen. Vinduer fra 1989 antas også å være klar for utskifting. WC- og garderebeforhold bør også løses.

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 skolen ble utført i 1966. På denne tiden var byggeforskrifter av 1949 gjeldende. Krav derfra:

Snølast: 150 kg/m² (1,5 kN/m²). Fra tegninger ser man at oppforet tretak + snø er satt til 220 kg/m².

Vindlast: 150 kg/m² i værharde strøk (vindtrykkets grunnverdi). Det antas at Østbyen skole, på tross av sin noe skjermede plassering i område med småhusbebyggelse, er vurdert som plassert i værhardt strøk. I byggeår var området betydelig mer åpent mot sør og øst, med sin beliggenhet nær «Gamle Stadion».

Nyttelast på dekker: 300 kg/m². Dette framgår av tegninger.

Spesielle lastforutsetninger for tilfluktsrom. 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 1965 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 betydelig skjerpet fra byggeår og fram til i dag. For snølastenes del kan det bemerkes at dimensjonerende snølast i Eurokode er satt til å gjelde for hele Bodø kommune, og dermed kan den karakteristiske snølasten for Østbyen skoles spesifikke beliggenhet forventes å ligge noe lavere. Dette er imidlertid ikke noe man tar hensyn til i dimensjoneringen av nye bygg, og nevnes derfor kun bare som en kuriositet.

3.1.2 SEISMISKE LASTER

Norge ansees ikke 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 eksisterende bygningers påførte laster og/eller stabilitet, er man nødt til å vurdere dette opp mot seismiske krav. I enkelte tilfeller kan man komme inn under visse utelatelseskriterier der man ikke trenger å forholde seg til seismiske krav. Østbyen skole 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 $0,6 \text{ m/s}^2$. Skolen ligger trolig på fast leire med ukjent tykkelse, noe som gir Grunntype A eller B. 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 det uaktuelt å utføre endringen. For et bygg på 2-3 etasjer gir dette svært begrensede muligheter til å bygge på ekstra etasjer uten å komme over 20% økning i masse. Det er gjort enkle betraktninger av bygningens jordskjelvegenskaper. 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 [$\text{W}/(\text{m}^2 \text{ K})$]	$\leq 0,18$	$\leq 0,18$
2.	U-verdi tak [$\text{W}/(\text{m}^2 \text{ K})$]	$\leq 0,13$	$\leq 0,13$
3.	U-verdi gulv [$\text{W}/(\text{m}^2 \text{ K})$]	$\leq 0,10$	$\leq 0,10$
4.	U-verdi vinduer og dører [$\text{W}/(\text{m}^2 \text{ K})$]	$\leq 0,80$	$\leq 0,80$
5.	Andel vindus- og dørareal av oppvarmet BRA	$\leq 25 \%$	$\leq 25 \%$
6.	Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg (%)	$\geq 80 \%$	$\geq 80 \%$
7.	Spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg (SFP) [$\text{kW}/(\text{m}^3 / \text{s})$]	$\leq 1,5$	$\leq 1,5$
8.	Luftlekkasjetall per time ved 50 Pa trykkforskjell	$\leq 0,6$	$\leq 0,6$
9.	Normalisert kuldebroverdi, der m^2 angis som oppvarmet BRA [$\text{W}/(\text{m}^2 \text{ K})$]	$\leq 0,05$	$\leq 0,07$

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 ØSTBYEN SKOLE

U-verdi typ. yttervegg etterisolert (W/m²K)

0,29-0,33

U-verdi tak (W/m²K)

0,30

U-verdi gulv (W/m²K)

0,26

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

Den nyeste delen (SFO) er prosjektert på en tid der disse kravene gjaldt (TEK97):

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 219 kWh/m² på Østbyen skole, til sammenligning brukte en gjennomsnittlig skole i Bodø Kommune 120 kWh/m² dette året. Hovedårsaken til det høye energiforbruket skyldes klimaskall (dårlige u-verdier tak, vegger, vinduer gulv og dører) og ventilasjonsanlegg med lav gjenvinning (kryssveksler på 4 anlegg).

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 hoveddeler. Opprinnelig del fra 1967-69, og ny del fra 1998. I kjelleren i opprinnelig del er det et tilfluktsrom som i fredstid har funksjon som garderobe, dusj, elevtoaletter og lager. Det har ikke lyktes å framskaffe detaljerte opplysninger over dimensjoneringsgrunnlag, men det skal fungere for skolens elever. Det er ikke registrert som offentlig tilfluktsrom. 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. 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 nokså nær å tilfredsstillende dagens krav. Det vurderes ikke som aktuelt å rive denne delen, og den vil bare unntaksvis være gjenstand for vurderinger av konstruktive forhold. Restlevetiden er ca. 30 år.

3.1.5.1 Alternativer som vurderes

Mtp. bæreevne og teknisk tilstand vurderes Østbyen skole for følgende scenarier:

ALTERNATIVER

1. Beholde bygning uendret
2. Påbygg ekstra etasje
3. Riving og etablering av nye konstruksjoner, evt. nybygg/tilbygg

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. Vurderingene gjøres objektivt for grunnleggende bygningsmessige forhold.

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, som f. eks. korridorbredder, etasjehøyder og annen overordnet geometri som bestemmes av støpte vegger, dekker og bæresystem. 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 etablering og framføring av nye, tekniske anlegg. Det anbefales å oppgradere fasadene til å få bedre energitekniske egenskaper, men dette må utføres planmessig for å løse de bygningsfysiske utfordringer dette kan medføre. Videre kan lyd- og akustikkforhold forbedres. Flytting og tilpasning av lettvegger, utskifting av utslitt fast inventar, etc. regnes ikke som større operasjoner. Oppstramming av lite tiltalende visuelle inntrykk er også mulig å gjøre innenfor dette alternativet.

3.1.5.1.2 ALT. 2 - 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, eller begrenses kraftig. 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 er avstivet separat, kan en ekstra etasje være mulig. TEK17 gjelder for nye konstruksjoner, herunder også gjeldende Eurokode. Dette alternativet antas ikke å være regningsssvarende.

3.1.5.1.3 ALT. 3 – KOMPLETT SANERING MED ETABLERING AV NYE KONSTRUKSJONER, EVT NYBYGG/TILBYGG.

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 blant småhusbebyggelse midt på Bodø-halvøya. Tegninger viser at bygningen direktefundamentert med stripe- og punktfundamenter på løsmasser. Det er ikke utført geotekniske undersøkelser på tomta, og massenes egenskaper er ikke kjent. Erfaringsmessig er det hard, overkonsolidert «Bodø-leire» i området, og det observeres ofte et halvmetertykt lag av skjellsand på Plassmyra. NGU løsmassekart viser at det skal være marin strandavsetning. For seismiske forhold antas grunntype A eller B. Grunntype B benyttes i forutsetninger og overslagsberegninger. Eventuell drenering og dreneringsprinsipp er ikke kjent.

Det er lagt diffusjonssperre på grunn og etablert avtrekk fra krypkjeller for å unngå fuktig luft i jordkjeller.

1. Dersom konstruksjoner beholdes uendret, får det ingen betydning for grunn og fundamenter.
2. 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 benytte nye lastforutsetninger etter Eurokode, inkludert seismiske laster, noe som kan resultere i behov for forsterkninger på fundamentnivå. Ved «overbygg» av selvstendig etasje med separat bæring, må dette fundamenteres separat.
3. Ved komplett riving av konstruksjoner er det naturlig å også utforme 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 etter lastforutsetninger datidens byggeforskrift. Generelt er disse lastforutsetningene (med sikkerhetsfaktorer) noe lavere enn dagens. 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 og i kjernen av bygget, dvs. vegger i gymsal. Stabilitetssystemet synes å ha god balanse og regularitet. Dersom man river deler av dette må det dokumenteres stabilitet iht. ny situasjon. Dette kan være krevende, da man griper inn i de eksisterende konstruksjonene, som må dokumenteres iht. NS-EN 1998-1 eller-3. Over gymsal er det etablert tre slakkarmerte dragere som bærer takkonstruksjonen.

1. Der bygningen ikke ombygges, og det ikke forekommer bruksendring, kan bærekonstruksjonene fortsatt benyttes som de er. Visuell inspeksjon av åpne betongflater i bæresystem viser ikke noen grunnleggende betongskader ut over normal slitasje, som skader på søylehjørner osv. Dette kan om ønskelig utbedres.
2. Påbygg av ekstra etasje kan gjøres på to måter. Ved konvensjonell utførelse må alle søyler forsterkes. Øverste etasje kan etableres i lettest mulige stålkonstruksjoner, og med takkonstruksjon av korrugerte stålblater eller tynnplateprofiler. Eventuelt også som «Lett-tak» eller tilsvarende ferdigprodukt fra leverandør.. En del av bygget (kjernen rundt gymsal) er allerede 3 etasjer høy.
Man har ingen dokumentasjon på vindlast- og skiveberegninger for bygget. En eventuell påbygging vil måtte ivaretas av byggets skivesystem, og dette må i så fall kontrolleres, og behov for forsterkninger må påregnes. Det vil også da bli behov for seismisk kontroll og dimensjonering. Overslagsmessige beregninger viser at lastøkningen fra en ekstra etasje vil kreve at konstruksjonen må forsterkes for seismiske laster, noe som i praksis ikke er gjennomførbart pga

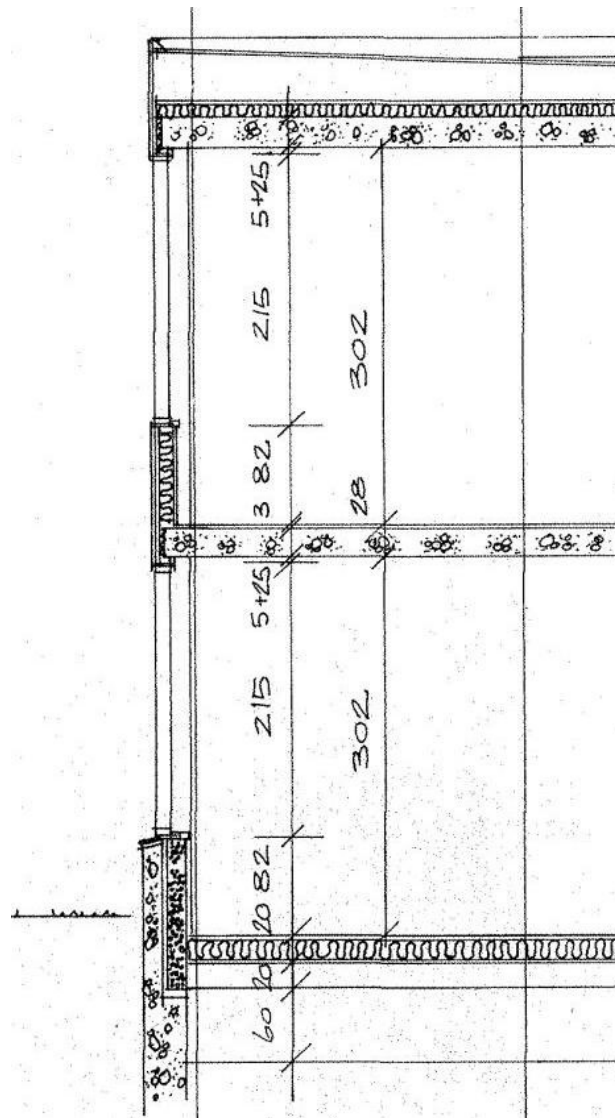
krav i Eurokode, som medfører høye kostnader for å opprettholde en bygning som strengt tatt har begrenset funksjonalitet i forhold til nye konstruksjoner.

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 også dette må avstives for seismiske krefter, ansees også denne løsningen som lite regningssvarende, pga. at en slik avstiving vil bli omfattende.

3. Dersom hele bygningen, eller deler av den, rives komplett og reetableres, prosjekteres nye konstruksjoner iht. gjeldende Eurokoder. 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. 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. Avstivingen av eksisterende konstruksjoner berøres ikke. Dersom etasjeantallet ønskes økt, vil dette være den anbefalte løsningen.

3.1.5.4 23 Yttervegger

Ytterveggene på «langvegger/raftvegger» er hovedsakelig utført i bindingsverk som utfyllingsfelter i et søyle- og bjelkesystem av plaststøpt betong, som nevnt i kapittel om bærekonstruksjoner.



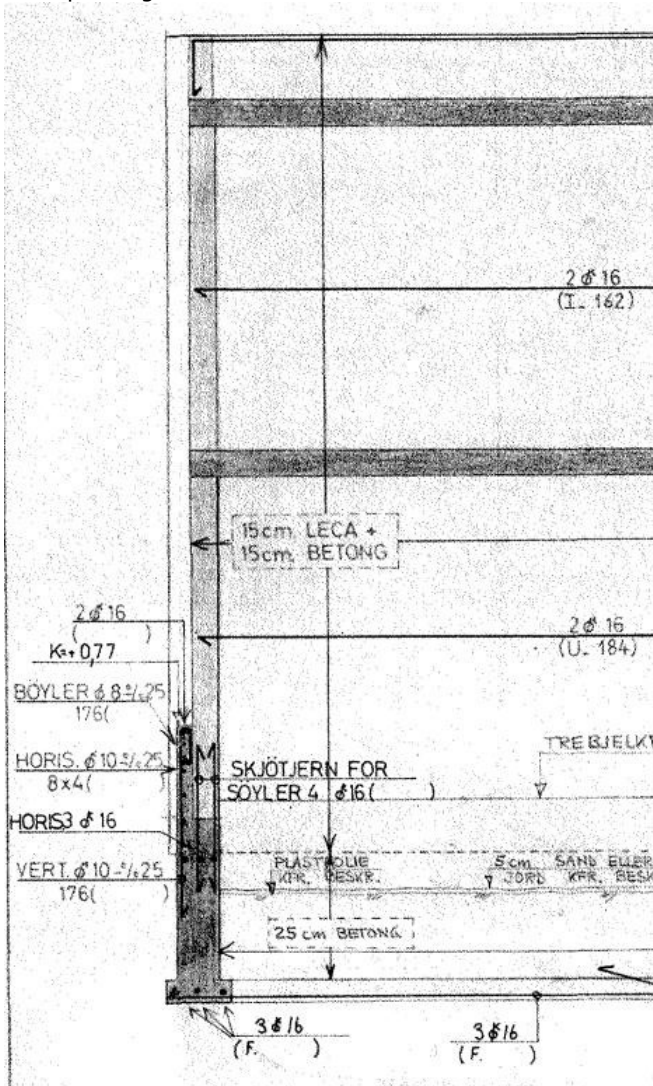
Snitt yttervegg i «raftvegg/langvegg»

Typisk snitt som er representativt for bæresystemets oppbygging i yttervegg.

Ytterveggene består på «kortvegger/gavlvegger» delvis av innfyllingsfelter av bindingsverk, og dels av veggskiver i plasstøpt betong. Som nevnt i kapittel om bæresystemer antas det at dagens skiveplassering og -dimensjoner har tilstrekkelig kapasitet for å stå slik de gjør i dag. Dersom man ikke endrer på byggets forutsetninger, så trenger man ikke å forsterke eller kontrollere bygningens stabilitet. Det er ikke tegn til økte fundamentbredder under skivene, noe man normalt finner der veggskivefundamenter er dimensjonert spesifikt, men bygget har en overordnet geometrisk utforming som tilsier at skivesystemet er stabilt og med god regularitet.

Veggskivene i gavler er utvendig isolert med 15 cm Leca. U-verdien av en slik vegg er ca. på 2,15, og den framstår etter dagens oppfatning som uisolert. En slik vegg vil sterkt bidra til å redusere komfort hos brukere, da den i tillegg til å kjøle ned luft via konveksjon, også vil absorbere mye strålingsvarme fra mennesker i nærheten.

Gavlveggene mot sørøst er utvendig dekorert med noen svært forseggjorte veggmalier, som det formodes at man ønsker å beholde. Disse veggene bør av bygningsfysiske og energiøkonomiske hensyn etterisoleres, da dette ikke synes å være gjort. Det optimale er å gjøre dette på utsiden, men da vil veggmaleriene ikke kunne bevares. For at en innvendig etterisolering skal bli effektiv må det gjøres mer omfattende tiltak for å oppnå samme effekt, men kan utredes dersom man har høy prioritet på å bevare veggmaleriene. Gavlveggene mot nordvest er visuelt skjemmet av at murpuss er oppsprukket og krakelert. Dette igjen fører til vanninntrengning og frostsprengning av både puss og Leca over tid.



Snitt av skivevegg

Skivevegger i «gavlvegger» mot nord og sør, isolert med 15 cm Leca.

Bygningen har ikke kjeller, men gulv i 1. etg er noe nedsenket i forhold til terreng. I nederste etasje på langveggene er det plasstøpt grunnmur som går over i en brystning over terreng. Brystningen er marginalt isolert på innsiden med 100 mm Leca, men danner i likhet med skivene på gavlveggene (U-verdi på 3,70) en markert kuldebro. Flere steder, spesielt i overgang

vegg/dekke på gavler, er betongkonstruksjoner 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 soppangrep. Dører og vinduer er ikke vurdert. En gjennomgang av vinduer ifm. miljøsaneringsrapport for bygget viser at ca. $\frac{1}{3}$ av vinduene er produsert i 1989, de øvrige vinduene er fra 1994 eller nyere. Vinduene på hovedfasadene er nær slutten av sin levetid, med unntak av en del brannvinduer som er montert i senere tid. Vinduenes U-verdi er ikke kjent men ligger sannsynligvis mellom 1,6 og 2,0.

Tegningsmaterialet viser at bindingsverket har tykkelse på 100 mm, noe som også gjelder isolasjonssjiktet. Det antas at det er benyttet 48 x 98 mm c/c 600 mm. Innfyllingsfeltene har da en U-verdi på ca. 0,42. Bjelke og dekkkant på langvegg er opprinnelig isolert med 30 mm mineralull. Veggfeltene av bindingsverk er etterisolert med 50-70 mm mineralull. På innfyllingsfeltene gir dette brukbare isolasjonsegenskaper med tanke på byggeår. Dersom man isolerer de svake punktene som gjenstår på bygningen, kan isolasjonsevnen sies å være akseptabel. En typisk yttervegg med 70 mm etterisolering vil ha midlere U-verdi (eks. vinduer) på ca. 0,29, der krav til nybygg iht TEK17 er 0,18.

Kledning på yttervegg har opprinnelig vært plater av eternitt. Alle disse er skiftet ut og erstattet med annen platekledning, type Stenex. Med tilstrekkelig vedlikehold kan ytterveggene benyttes videre i 20-25 år. Dersom yttervegger skal skiftes ut reetableres de iht. krav i TEK17. En bør da flytte vegglivet ut i konstruksjonen, slik at ny yttervegg går på utside av eksisterende bæresystem. Denne metoden gir optimale energiegenskaper, da det ikke forekommer kuldebro i vegger.

1. Dersom man velger å beholde ytterveggene slik de er, bør også skivevegger, grunnmurer og brystninger isoleres. Dette vil føre til en vesentlig forbedring av de forholdene som er påpekt ovenfor. Vinduer bør skiftes ut.
2. Påbygg ekstra etasje som frittstående bygg over eksisterende bygg, må i sin helhet utføres etter TEK17. Det vil være naturlig å samtidig oppgradere yttervegger i 1. og 2. etasje til å oppfylle krav i TEK17.
3. Ved komplett nybygg følges krav i TEK17.

3.1.5.5 24 Innervegger

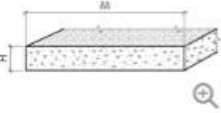
Bygningen har bærende innervegger i betong, $t=150-200\text{mm}$. Innervegger mellom korridor og typiske klasserom har store utsparinger for større åpninger som er utført med «skjørt» av bærende betongbjelke. Disse åpningene er fylt igjen med vegg av bindingsverk. I disse åpningene har man anledning til å sette inn og fjerne dører, tilpasset den til enhver tid gjeldende rominndeling. Kjerne rundt trapper og gymsal er også utført i betong. Den sentrale kjernen av 1. etg. danner tilfluktsrom med 400 mm plasstøpte betongvegger. Internt i tilfluktsrommet finner man betongvegger som danner skille mellom rommene, som i fredstid består av garderober, dusjer, lagere etc. Lettvegger og øvrige skillevegger rundt om i bygget 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 levetid. Det forventes å være til dels tilfredsstillende lydforhold mellom en del rom som er atskilt med lettvegger, som f.eks. mellom klasserom og mot grupperom. Betongvegger ansees generelt for å ha tilfredsstillende lyddemping. Fra korridor og inn til klasserom/spesialrom/grupperom kan det imidlertid være utfordringer med lyddemping, da de store utsparingene som er gjenfylt med felter av bindingsverk, kan ha varierende lydegenskaper. Dette er ikke kontrollert inngående. 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 uhensiktsmessige inngrep for å oppnå klasse C. Dører og vinduer er ikke vurdert.

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 ny vegg. Det tas ikke stilling til de lydtekniske egenskapene til eksisterende vegger, men dersom det vedtas fortsatt bruk av bygningen uten større inngrep er det mulig å foreta en planmessig forbedring av lydforholdene.
2. Ved påbygg av ekstra etasje betraktes innervegger etter TEK17, både for nye og reetablerte innerveggskonstruksjoner.
3. Alle nye innervegger prosjekteres og utføres etter TEK17.

3.1.5.6 25 Dekker

Generelt er det to etasjer i bygningen, mens gymsalen med sin høyde framstår som en «3. etg». Over andre etasje er det plasstøpt dekke som er dimensjonert for egenlast og snølast etter krav fra konstruksjonsåret. I klasserommene har dekker og etasjeskillere i betong generelt påmontert malte, lydabsorberende plater av treullsement/Tresonitt. Det er uvisst hvor mye effekt man har av disse platene, og de kan ha uheldig innflytelse på innemiljø pga. grov porestruktur som kan ha samlet mye svevestøv i årenes løp. Betongens kvalitet er ikke vurdert ut over visuell inspeksjon av synlige overflater. Slitasje og forringelse er som forventet iht. byggeår. Det er generelt få tegn til riss, kalkutslag og betongsprenning fra armeringskorrosjon. I overgang mellom gavlvegger og dekker ser man tendenser til at det har vært fuktighet. Dette kan være pga. lekkasjer som er eller har vært i tekking, men det kan like gjerne være fra kondens fra den markerte kuldebroen som oppstår i overgangen mellom betong i gavlvegger og dekker, som vist i snitt av skivevegg lenger opp.

Over gymsalens scene er det også et plasstøpt dekke, mens det over gymsalen for øvrig er en takkonstruksjon av bindingsverk, ref. kapittel om takkonstruksjoner. Som etasjeskillere finner man plasstøpte betongdekker i varierende tykkelser ut fra dekkespenn, typisk i intervallet 150 mm til 250 mm. I deler av 1. etg er det tilfluktsrom, der golvet i gymsalen danner et dekke over med $t=400$ mm. Golvet er oppforet 100 mm med antatt tilfarere og mulig parkett/plater under det som i dag er golvbelegg av vinyl. Golvet i tilfluktsrommet er plasstøpt, men det fins ikke data for dette. Det antas at det er fylt inn drenerende masser, og at golvet er støpt oppå dette. I 1. etasje for øvrig, med unntak av platåer i inngangspartier, er golvet etablert som frittstående bjelkelag av 74 mm x 198 mm c/c 600 mm. Disse er igjen opplagt på åser av INP22 stålbjelker c/c 3250 mm, som spenner fra yttervegg inn mot korridorvegg, som kontinuerlig opplagt bjelke med pilar midt i spenn. Tilstanden på stålbjerkene er ikke kjent. Under golvkonstruksjonen er det luftet kryperom.

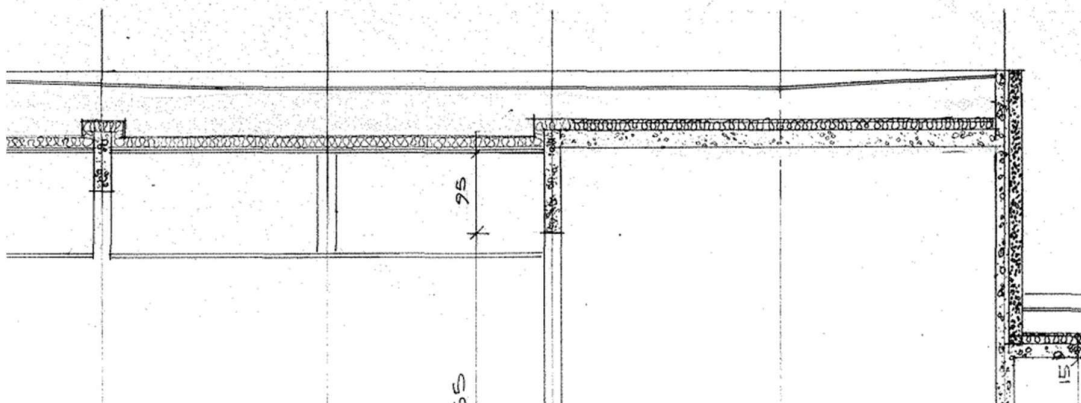
Dekkekonstruksjon	Tykkelse, H (mm)	Flatemasse (kg/m ²)	L _{1,w} (dB)	R _w (dB)
Betongdekker (massiv, plasstøpt) 	160	380	80-82	51-53
	180	430	78-80	52-54
	200	480	75-77	53-55
	250	600	70-72	55-60

Trinnlydsgjennomgang i dekkene er nokså høy, men dette er ikke et prioritert område dersom man beholder konstruksjonene uendret. Konstruksjonsprinsippene som er benyttet i opprinnelig bygg, med korte dekkespenn og massive vegger, medfører middels til høy flanketransmisjon.

1. Dersom bygningen og bruken av den beholdes uendret, kan dekkene brukes videre sett fra et teknisk synspunkt. Dekkene har nokså god kapasitet, også sammenliknet med dagens krav. Det er mulig å rive tresnittplater og erstatte dem med en mer egnet lydabsorbent, dersom en ønsker bedre lydforhold.
2. Påbygg av ekstra etasje vil påvirke dekke som nå er i takkonstruksjonen, ved at beregningsmessig last økes ut over det de er dimensjonert for. Det vil være nødvendig å forsterke dekkene, f.eks. ved bruk av karbonbånd som limes til underside av betongdekkene i et hensiktsmessig mønster. Eksponerte karbonbånd har ikke kapasitet til å ta belastning i branntilfelle, så det er en betingelse at de opprinnelige dekkene beregningsmessig er i stand til å ta lasten i branntilfellet.
3. Ved komplett sanering og reetablering anbefales det at nye dekker utføres av prefabrikerte hulldekkeelementer, med de nødvendige tiltak for å tilfredsstille krav til lyd og vibrasjoner. Mulig løsning av takkonstruksjonen er beskrevet i påfølgende kapittel.

3.1.5.7 26 Takkonstruksjoner

Takkonstruksjonen over gymsal er utført med sperrer av 48mm x 98 mm c/c 450mm, med spennvidde ca. som er opphengt med vekslingsjern over betongbjelkene. Dimensjonerende snølast var på denne tiden lav, som beskrevet tidligere i rapporten. 1,5 kN/m² er bare 1/3 av det man dimensjonerer for i dag, når sikkerhetsfaktorer er inkludert. En bør vurdere å forsterke dette taket dersom det tenkes brukt i mange år framover. Takene for øvrig er utført som oppforet trestak på dekke. Dette ligger skjult i taket, og er ikke inpsisert. Tekkingen virker å være i brukbar stand, og antas å ha en restlevetid på inntil 10 år. Takene og dekkene som danner tak er iht. tegninger isolert med 100 mm mineralull, til dels dekket over av en 30 mm sydd matte. Det er ikke kjent om takene er etterisolert. 100-130 mm mineralull gir en vesentlig lavere isolasjonsevne enn det man isolerer for i dag etter TEK17. 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.



Takkonstruksjon

Snitt takkonstruksjon over gymsal og scene.

1. Isolasjonsverdien av det eksisterende taket er, med forbehold om ukjent etterisolering, $\frac{1}{3}$ av dagens krav, likeledes er bæreevnen $\frac{1}{3}$ av dagens krav. Ved fortsatt bruk i uendret bygning, kan taket fortsatt brukes ut fra tekniske kriterier. Pga. bygningens beliggenhet nær havet er total snømengde i praksis lavere enn de dimensjonerende snømengdene for kommunen, uten at dette kan tillegges vekt. I tillegg er 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 er imidlertid sterkt å anbefale at isolasjonsevne og bæreevne for tak bringes opp til dagens nivå dersom man velger å beholde dette i flere år framover.
2. Ved påbygg av ekstra etasje som enkeltstående konstruksjon er det viktig å holde konstruksjonene lettest mulig for ikke å få for store krefter som bygningen må forsterkes for, herunder 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.
3. Ved riving og reetablering, og for eventuelle 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 denne rapporten.

3.1.5.9 28 Trapper, balkonger m.m.

Trapper, reposer, balustrader og innvendige brystninger er utført i plasstøpt betong. Dimensjonerende nyttelast er $3,0 \text{ kN/m}^2$, lik dekker for øvrig.. Overflate i trapp og repos består av terrasso. Teknisk er disse bygningsdelene i god stand, og kan beholdes om det ellers er tjenlig for byggets videre utvikling.

3.1.5.10 29 Andre bygningsmessige deler

Det er ikke tatt stilling til andre bygningsmessige deler enn de som er omtalt lengre opp i rapporten.

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. Det er få wc-rom på skolen beregnet på ansatte. Personaldusj mangler.

Nye varmtvannsberedere montert I 2022. Delvis renoverte bunnledninger på bygget i krypkjeller 2022, bunnledninger var tært opp.

1. Om bygning beholdes uendret anbefales å etablere flere wc-rom og dusj for de ansatte.

2. Ved eventuelt påbygg med ekstra etasje vil det samme som er nevnt i punkt 1 gjelde også her, med mindre personal wc- og dusj kan etableres i ny etasje.

I tillegg vil det måtte etableres nye sanitære anlegg og beredersystem. Man må ta hensyn til nye avløp fra ny etasje som skal føres videre ned i bygget.

3. Riving og etablering av nye konstruksjoner, evt. nybygg/tilbygg:
Nye installasjoner etter gjeldende standarder og forskrifter.

3.1.6.2 32 Varmeanlegg

Det er elektrisk oppvarming på hele skolen. Dette omhandles i et annet kapittel.

Ny Elkjele montert i 2022 for varmebatteri til ventilasjon.

1. Beholde bygning uendret
Dette omhandles i et annet kapittel

2. Påbygg ekstra etasje
Her må man legge til rette for et moderne vannbårent oppvarmingssystem med gjenvinning. Det etableres en tilstrekkelig stor varmesentral til dette formålet. Hele skolen bør i så fall tilknyttes det nye varmesystemet.

3. Riving og etablering av nye konstruksjoner, evt. nybygg/tilbygg
Nye installasjoner etter gjeldende standarder og forskrifter.

3.1.6.3 36 Luftbehandling

Skolen har i dag 5 systemer/ ventilasjonsanlegg med vannbårne varmebatterier:

- 36.01 fra 1993. Betjener Klasserom 1.etg
- 36.02 fra 1993. Betjener underetasje
- 36.03 fra 1994. Betjener Gymsal
- 36.04 fra 1994. Betjener Garderober og wc (tilfluktsrom)
- 36.05 fra 1998. Betjener SFO

1. Beholde bygning uendret
Noe av kanalnettet er byttet ut i 2017 og er å anse som nytt. Hovedkanaler er stort sett beholdt, og noen av disse skriver seg tilbake til byggeår. En rengjøring av kanalnettet bør derfor utføres. Brukerne opplever at ventilasjonen ikke fungerer optimalt. Fire av aggregatene har plateveksler

og ligger i grenseland i forhold til teknisk levetid og må påregnes byttet i løpet av de neste 2-5

årene. Her bør aggregater byttes til nye moderne aggregater med roterende gjenvinnere. Inntak og avkastløsninger kan sannsynligvis beholdes.

2. Påbygg ekstra etasje

Det må for den nye etasjen etableres et ventilasjonsrom med et nytt moderne ventilasjonsaggregat med gjenvinning og øvrige installasjoner etter gjeldende standarder og forskrifter. Aggregater i øvrige plan erstattes med nye, og kanalrengjøring utføres.

3. Riving og etablering av nye konstruksjoner, evt. nybygg/tilbygg
Nye installasjoner etter gjeldende standarder og forskrifter.

3.1.7 ELKRAFT

3.1.7.1 41 Basisinstallasjoner for Elkraft.

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

Anlegget mangler fleksible løsninger for kabelføringer, og det preges av at behovene for stikkontakter og datauttak har endret seg vesentlig siden bygget var nytt.

Det er i hovedsak ikke montert føringsveier som kabelstiger over himling i korridorene.

Det er stedvis ikke plass over himlinger for kabelstiger/kanaler.

Det er i senere år etter-montert en god del kabelkanaler for stikkontakter i klasserom og ved arbeidsplasser etc. Supplering av el. opplegg må gjøres som åpent kabelanlegg eller i kabelkanaler.

3.1.7.2 43 Lavspent forsyning

Anlegget har nettforsyning type 230V IT.

Det er 2 stk. inntak fra elverket. (2 stk. abonnement) Det ene går inn til teknisk rom ved heisen i nordre-vestre ende av bygget. Her kommer det inn 3 stk. 3x240 TFSP AI. Disse forsyner kun el. kjelen.

I søndre ende er det 1 stk. inntak til hovedtavle 432.01. Tavlen er plassert i underetasjen mot sør-øst i eget rom ved trapperommet. Her kommer det inn 3 stk. PFSP 3x95 Cu kabler fra elverkets trafo.

Fra Hovedfordeling 432.01 er det distribuert ut kraft til lys, stikk og varmeovner i hele bygget samt paviljongen (utbygget) og ventilasjonsanleggene.

Hovedbryter i 432.01 er 1000A/550A. Inntakskablene var lunkne allerede ved utetemperatur på +2 gr. C. (30.11. 2018)

Hovedfordeling 432.01 forsyner 6 underfordelinger i underetasjen i tillegg til fordeler i tilfluktsrommet (ford. UE). De 6 fordelingene er U-A, U-A1, U-B, U-B1, U-C, U-C1, og U-D.

Fordeling A og A1 er tilkoblet samme tilførselskabel. Det samme gjør ford. B og B1 samt ford. C og C1.

1. etasje dekkes av 4 stk. underfordelinger (1-A, 1-B, 1-C, og 1-D). Hver av disse har egen tilførselskabel fra hovedfordeling.

I flere av underfordelingene var kurssikringene til varmeovner veldig varme, noe som tyder på at sikringene er opp mot maks belastet.

Underfordelingene i korridorene i underetasjen og 1 etasje er innfelte skap i betongvegg (E-skap) Alle tilførselskablene til disse fordelingene er utført som PN-ledning i rør. (enledere).

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 i hovedfordeling 432.01 til utvidelse av bygningsmassen med dagens tekniske løsninger.

For inntaket til el-kjelen er det noe ledig kapasitet.

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. 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 nødlis. Nødlysanlegget ble gjennomgått og oppgradert i 2017.

Det ble ikke registrert mangler på anlegget.

3.1.7.4 El. Varmeanlegg

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

I hovedbygget er det kun el. ovner til romoppvarming mens i paviljongen er det elektrisk gulvvarme.

3.1.7.5 46 Reservekraft

Bygget har ikke nødstrømsaggregat for tilfluktsrom.

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.

3.1.8.1 54 Alarm og signalsystemer

Eksisterende heldekkende automatisk brannalarmanlegg er oppgradert i 2016. Anlegget er av type Autronica Autoprime. Ingen feil er registrert.

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

Det er installert adgangskontrollanlegg på 2 ytterdører i bygget.

3.1.8.2 56 Automatisering

Det ble i 2016 montert sentralstyring av elektrisk oppvarming og styring av lys i bygget.

Anlegget er basert på KNX og Siemens. **Det er laget laststyring i 2019 for å unngå at hovedsikring legger ut ved høy belastning.**

3.1.9 ANDRE INSTALLASJONER

3.1.9.1 62 Heiser

Det er montert 1 stk. heis i bygget. Heisen går mellom underetasje og 1 etasje og er av type skruheis. Heisen er av fabrikat OTIS NTD A400 og er 3 år gammel.

Heisen er i drift og det er registrert feil på åpnerarm på en av dørene.

3.1.10 UTENDØRS ANLEGG

Utendørs forhold omtales ikke i denne rapporten.

3.1.11 KONKLUSJON

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.

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.

Ved en oppgradering av bygget anbefales og etablere egne tavlekott i korridorene for el tavler til erstatning for de innstøpte veggskapene.

3.1.12 UTENDØRS

Utendørs forhold omtales ikke i denne rapporten.

