
RAPPORT

Malmklang i Kirkenes - Tilstand bærende konstruksjoner nivå 3

OPPDRA GSGIVER

Sør-Varanger kommune

EMNE

Vurdering bærende konstruksjoner

DATO / REVISJON: 1. september 2022 / 00

DOKUMENTKODE: 10243965-01-RIB-RAP-001



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

OPPDRAAG	Malmklang i Kirkenes - Tilstand bærende konstruksjoner nivå 3	DOKUMENTKODE	10243965-01-RIB-RAP-001
EMNE	Vurdering bærende konstruksjoner	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Sør-Varanger kommune (SVK)	OPPDRAAGSLEDER	Lars Henning Engblad
KONTAKTPERSON	Trond Egil Lundgren	UTARBEIDET AV	Julie Lund Pedersen/ Lars Henning Engblad
KOORDINATER		ANSVARLIG ENHET	10106030 Tilstand og bygningsvern
GNR./BNR./SNR. 27 / 137 / Kirkenes			

SAMMENDRAG

Malmklang er oppført i 1952. Bygningen ble skadet i brann i februar 2005. Bygningen består av tre deler; Scenetårn, sal og kontor- og leilighetsfløy.

Bygningen har bærende konstruksjoner av plasstøpt betong. Det er ikke skader som tyder på at de bærende konstruksjoner er svekket, hverken som følge av svikt i fundamentering, betongskader, alder eller skader etter brannen i 2005. Dog er det meste av de bærende betongoverflatene tildekket, både utvendig og innvendig, så det kan være skjulte skader som ikke er synlige.

Basert på observasjoner, beregninger og overensstemmelser mellom krav i NS 427 og faktiske mål, kan man mest sannsynlig gå ut ifra at bygget er dimensjonert etter NS 427, utgitt november 1939. Det er grunn til å anta at bygget opprinnelig ble oppført og godkjent som forsamlingshall med faste plasser. Det betyr at bygget skal være dimensjonert for en nyttelast på 4 kN/m². Dette tilfredsstillende dagens krav til nyttelast for samme type formål.

Typisk aktivitet som er innenfor de antatte lastbegrensninger vil være teater, konserter hvor billetter selges med tildelte sitteplasser etc. (men ikke konserter med ståplasser).

Konstruksjonen er god nok til at bygget fortsatt kan brukes slik det er, uten at bærekonstruksjon endres. Byggets bærende konstruksjoner tåler den bruken det har hatt hittil.

Annen type bruk som krever ombygginger som belaster de eksisterende bærende konstruksjoner med økte laster, f.eks. at det legges inn nye etasjeskillere, heissjakter o.l. er ikke mulig uten at det gjøres omfattende tiltak.

I praksis vil det bli vanskelig/ svært omfattende og dokumentere ytterligere bæreevne og forsterke de eksisterende bærende konstruksjoner tilstrekkelig i forhold til økte laster, som f.eks. nye etasjeskillere, heis, balkonger etc.

Nye etasjeskillere vil kreves ved ombygging til annen bruk som f.eks. kontorer, leiligheter osv. i salen/ scenetårnet, som i sin tur vil kreve nye sekundære bæresystemer på nye fundamenter. Dette vil være svært omfattende.

Dersom bygningen skal bygges om til kontorer, leiligheter o.l. må det søkes om bruksendring, som bl.a. kreve at det settes ny heis for å ivareta krav til universell utforming. Skal det inn ny heis i bygget, må det bygges heissjakt som krever nye fundamenter.

Uavhengig av en eventuell bruksendring skal alle endringer på eksisterende byggverk gjøres etter dagens regelverk. Normalt vil det kunne søkes om unntak i forhold til forsterkning av de bærende konstruksjoner, men kun i de tilfeller hvor endringene ikke påfører økte laster. Det må søkes og avklares i hvert enkelt tilfelle. Aktuelle søknader om unntak må avklares i en forhåndskonferanse med byggesaksavdelingen i kommunen.

			Julie L. Pedersen	Espen A. Seierstad	
00	1.9.22	Endelig til utsendelse	Lars H. Engblad		<i>Lars H. Engblad</i>
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Generelle opplysninger	5
1.2	Eksisterende bygning	5
1.3	Konstruksjon og hovedoppbygging	7
1.4	Underlag	7
2	Registeringer på befaring	7
2.1	Sanering etter brannen i 2005	7
2.2	Tildekkede betongoverflater	8
2.3	Skader betongkonstruksjoner	8
2.4	Overdekning betongkonstruksjoner	8
2.5	Tilstand fasader og tak	8
3	Søknadspliktige tiltak	9
4	Forutsetninger for beregningene	9
5	Laster	9
5.1	Egenvekt	10
5.2	Nyttelast	11
5.2.1	Snølast	11
5.2.2	Vindlast	11
5.2.3	Dekke over kjeller	11
6	Betongfasthet	12
7	Klorider i betongen	13
8	Armering	13
9	Beregninger og vurderinger	13
10	Konklusjon	14

1 Innledning

Multiconsult AS er engasjert av Sør-Varanger kommune (SVK) v/ Trond Egil Lundgren for å gjennomføre en tilstandsvurdering av bærende konstruksjoner på Malmklang.

Denne tilstandsrapporten er begrenset til å gjelde fokus på bærende konstruksjoner.

1.1 Generelle opplysninger

Herunder er det listet opp aktuell informasjon i forbindelse med tilstandsvurderingen.

OBJEKT	Malmklang	BYGGEÅR	1952
ADRESSE	Parkveien 6, 9900 Kirkenes	BYGNINGSTYPE (NS3457)	66 Kunst- og kulturbygning
AREAL	Ca. 2 570 m ² (eks. kjeller og loft)	ANTALL ETASJER	1 (4) (pluss kjeller og kaldtloft)
BEFARINGSDATO	31.03.2022		
TILSTEDE	Morten Ulvang, Trond Egil Lundgren, m.fl. fra SVK og Lars Henning Engblad for Multiconsult AS.		
OPPDRAGSGIVER / ADRESSE	Sør-Varanger kommune Pb 406, 9915 Kirkenes	KONTAKTPERSON	Trond Egil Lundgren (+47 789 77 526, trond.lundgren@sor- varanger.kommune.no)
TILSTANDSANALYSEN UTFØRT AV/ ADRESSE	Multiconsult AS PB 265 Skøyen, 0213 OSLO	KONTAKTPERSON	Lars Henning Engblad (+47 45 28 50 68, lhe@multiconsult.no)

1.2 Eksisterende bygning

Malmklang er oppført i 1952. Fasadene ble renoverert tidlig på 1990-tallet. Taktekingen ble sannsynligvis skiftet i fm. fasaderehabilitering. Trevinduer og ytterdører kan være satt inn i fm. rehabilitering av fasader (evt. tidligere). Bygningen er i liten grad bygget om eller endret siden oppførelsen i 1952.

Bygningen ble skadet i brann i februar 2005. Det var på scenen brannen oppsto, og scenen med scenetårn har direkte skader etter varmen fra brannen. Salen og deler av kjelleren ble først og fremst røyk- og vannskadet.



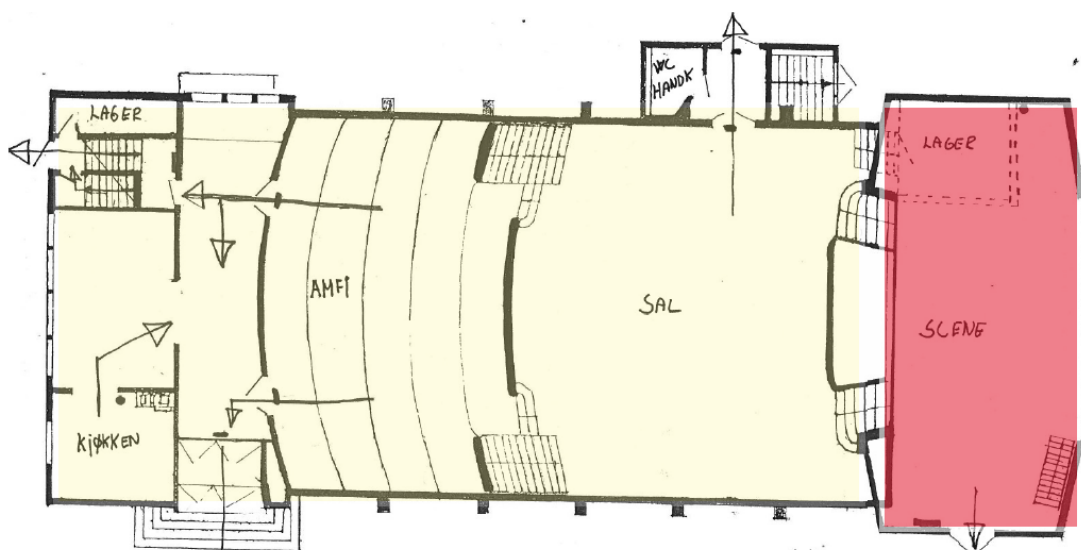
Figur 1 Bygningen side mot sydvest, med kontor- og leilighetsfløy i forgrunnen og scenetårnet lengst vekk.

Bygningen består av tre deler; Scenetårn, sal og kontor- og leilighetsfløy.

Scenetårnet har kjelleretasje og selve scenerommet som er ca. 12m høyt og i tillegg kaldtloft, grunnplan ca. 130 m² (eks. forscene).

Sal har kjelleretasje og selve salen som er ca. 7,3m høy (trapper ned mot scenen) og i tillegg kaldtloft, grunnplan ca. 280 m² (inkl. forscene).

Kontor- og leilighetsfløy har kjelleretasje, 4 etasjer og i tillegg kaldt krype loft. Etasjehøyde ca. 3,2m. Grunnplanet er ca. 130 m² (inkl. vestibyle).



Figur 2 Oversiktstegning av bygningen, med gulmarkert som er røyk og vannskadet og rødmarkert areal har brannskader.

1.3 Konstruksjon og hovedoppbygging

Fundamenteringen er ukjent, men bygget antas å være direkte fundamentert på løsmasser med varierende dybde til fjell.

Kjeller er utført i plasstøpt betong. Scenetårnet mot nordvest har yttervegger av plasstøpt betong med takbjelker av plasstøpt betong. Salen og kontor- og leilighetsfløy mot sydøst har plasstøpte bærende søyler og takbjelker, mellom søyler er det murte vegger av såkalt «Sundqviststein» (lokalt produsert ifølge opplysninger på befaring), en type betongstein.

Bjelker i taket på scenetårn har utsparinger for oppheng av tau til kulisser. Dekke mot kaldtloft i scenetårn er lettklinkerplank. Vegg mellom scenetårn og kaldtloft over sal er murt «Sundqviststein». Det er murt opp piper av tegl på hver side av scenen med føring av luftkanaler/ varmluft.

Fasader er dels forblendet med teglstein, på scenetårn og kontorfløy er yttervegger forblendet med tegl (noen inntrukne felter med påforing og sementbaserte tynnplater) og på salen er søyler forblendet med tegl. Murte vegger mellom søyler på salen er påforet og kledd med sementbaserte tynnplater.

Taket er et tradisjonelt sperretak med kaldtloft, antatt tradisjonell oppbygging med undertak av pløyde bord, undertakstekning, i antatt opprinnelig utførelse fra 1952. Taker er tekket med falset lakkert båndtekning. Takrenner og nedløp av lakkert stål.

1.4 Underlag

Multiconsult har mottatt følgende opprinnelige tegninger på bygget:

- Fasade oppriss
- Plan 0
- Plan 1
- Plan 2 og 3 kontorfløy
- Snitt langsnitt
- Snitt scenetårn

Tegningene er godkjent av bygningsrådet, men er ikke «Som-bygget» tegninger¹. Basert på befaring utført 31.03.22 stemmer tilsendte tegninger godt overens med dagens situasjon. Det forutsettes dermed at mottatte tegninger er gjeldende for byggets bærekonstruksjon.

Det er ikke mottatt armeringstegninger eller fundamentplaner.

2 Registeringer på befaring

2.1 Sanering etter brannen i 2005

Bygget er partielt brannskadet og står i dag sanert etter brannen i 2005. Alt skadet inventar og bygningsmaterialer i salen og scenetårnet er tatt ut. Hovedsakelig er det sal, scene og deler av kjeller som er berørt av saneringsarbeidene etter brannen. Det meste av kontor og leilighetsfløyen og øvrige deler av kjelleren er fremdeles intakt.

I scenetårnet (hvor brannen oppstå) er pusset overflate på treullplater sanert/revet på alle ytterveggene, med unntak av et lite gjenværende felt over dør mot øst i scenetårnet.

¹ Som-bygget tegninger er det siste settet av tegninger produsert ved avslutningen av et byggeprosjekt

2.2 Tildekkede betongoverflater

Pga. teglforblending utvendig og pussede treullplater innvendig er det meste av de bærende betongoverflatene tildekket, dette gjelder bl.a. søyler i salen, betongvegger i scenetårnet og yttervegger i kontor- og leilighetsfløy.

Det er enkeltvis punkter hvor treullplater er revet innvendig, hvor betongoverflate på søyler er synlige. Det er eksponerte synlige betongoverflater på takbjelker over himling i salen som til dels var tilgjengelige for inspeksjon fra kaldtloft over salen. Disse ble også inspisert via lift innvendig i salen. Bærende søyler innvendig på begge sider av scenen og innvendige bærende betongvegger, bl.a. mellom salen og kontor- og leilighetsfløy er kun pusset og malt.

Gjenværende overflate på betongvegger i scenetårnet er lodden treullfiber (betongoverflate er tildekket).

2.3 Skader betongkonstruksjoner

Det er ikke registrert riss eller sprekker på fasader eller på de deler av de bærende konstruksjonene som er synlige, som tyder på at det er setninger.

Ubehandlete overflater av betongkonstruksjon på kaldtloft over salen har ingen synlig misfarging, riss, sprekker eller avskallinger.

Pusset betong øverst mot himling i salen ble forsøkt pigget ved stikkprøvekontroll 2 steder. Puss var fast og uten bom, og hadde god vedheft. Det ble ikke funnet indikasjoner på svekkelse i pusslaget på betongkonstruksjon.

Pussede og malte overflater i salen hadde ingen synlige misfarginger, riss, sprekker eller avskallinger (utover de feltvise avskallinger som ble pigget på befaringen).

Det meste av de bærende betongoverflatene er tildekket, både utvendig og innvendig, så det kan være skjulte skader som ikke er synlige.

2.4 Overdekning betongkonstruksjoner

Det ble på befaring foretatt måling av overdekning på pussede betongoverflater innvendig. Målingene indikerte jevnt over en overdekning inkl. tynnpuss på ca. 30mm. Overdekninger ble målt på en rekke steder og det er grunn til å anta at konstruksjonene ble støpt med en standard overdekning på 25mm (30mm med puss).

Det ble ikke visuelt registrert riss, misfarging eller andre typer skader som tyder på korrosjon på skjult armering i betongkonstruksjonene.

2.5 Tilstand fasader og tak

Utvendige takflater, horisontale trekninger og arealer inntil fasader mot grunnen var dekket av snø på befaringsstidspunktet. Bygget er provisorisk sikret med isolasjon i form av vintermatter en rekke steder, bl.a. foran avstengte dørfelt, på loft etc.

Pussede og malte betonggesimser og felt rundt vinduer (røde), flasser av. Ellers ingen synlige skader utvendig på fasader i form av riss, sprekker eller skjevheter som kan indikere svikt i fundamentering eller de bærende konstruksjoner. Trekninger med horisontal- og skråflate i overgang fra yttervegg/søyler til kjelleryttervegg har stedvise frostskafer. Malte trevinduer og tredører er tørre og værslitte utvendig. Lakkerte aluminiumsdører er i god stand.

3 Søknadspliktige tiltak

Det er i forbindelse med utarbeidelse av rapporten foretatt overordnet avklaring med SVKs Plan- og utvikling, som er bygningsmyndighet. Trond Marthinussen hos Plan og utvikling har opplyst følgende:

Plan- og bygningsloven § 20-1 beskriver hvilke tiltak som omfattes av byggesaksbestemmelsene, og hvor bokstav d) blant annet omfatter bruksendring.

SAK10 § 2-1 beskriver at en må søke om tillatelse til bruksendring når et byggverk skal tas i bruk til noe annet enn det byggverket opprinnelig var godkjent for eller lovlig brukt til. Dersom man ønsker å bygge om Malmklang til en kontorbygning, så vil dette være å anse som en søknadspliktig bruksendring etter plan- og bygningslovens bestemmelser.

Tiltak på eksisterende byggverk, skal prosjekteres og utføres i samsvar med bestemmelser gitt i eller i medhold av PBL. Dette betyr at det ved tiltak på eksisterende byggverk, så gjelder i utgangspunktet de samme kravene som for nye tiltak.

Plan- og bygningsloven § 31-2, åpner imidlertid for at kommunen kan gi tillatelse til bruksendring også når det ikke er mulig å tilpasse byggverkets tekniske krav uten uforholdsmessige kostnader – dersom bruksendringen/ombyggingen er forsvarlig og nødvendig for å sikre hensiktsmessig bruk.

Dette betyr at det er mulig å søke om unntak i fra dagens gjeldende tekniske krav, men at eventuelle slike unntak må spesifiseres, utredes og begrunnes i en søknad om bruksendring.

Et slikt tiltak vil være å anse som søknadspliktig etter PBL § 20-3, og som igjen betyr at det stilles krav om bruk av ansvarlige foretak for gjennomføringen av hele tiltaket – inklusive utferdigelse av søknad.

....

Ved en hovedombygging er arbeidene så omfattende at hele bygningen i det vesentlige blir fornyet. Dette krever alltid søknad og tillatelse fra kommunen, og kravene i byggt teknisk forskrift (TEK17) gjelder for hele bygningen.

Sist endret 03.02.2022

Terskelen for hva som utgjør en hovedombygging er høy. Dette betyr at en hovedombygging innebærer omfattende arbeider som berører bygget som helhet. Det er påkrevd å bruke ansvarlige foretak i hele søknads- og byggeprosessen. Les mer om hva det betyr at TEK17 gjelder.

Eksempler på hovedombygging:

- *totalrenovering av bygget der kun bærende konstruksjoner står igjen*
- *gjenoppbygging etter brann hvor bærende konstruksjoner må erstattes*
- *erstatte, forsterke eller endre det vesentlige av byggets bærende konstruksjoner*

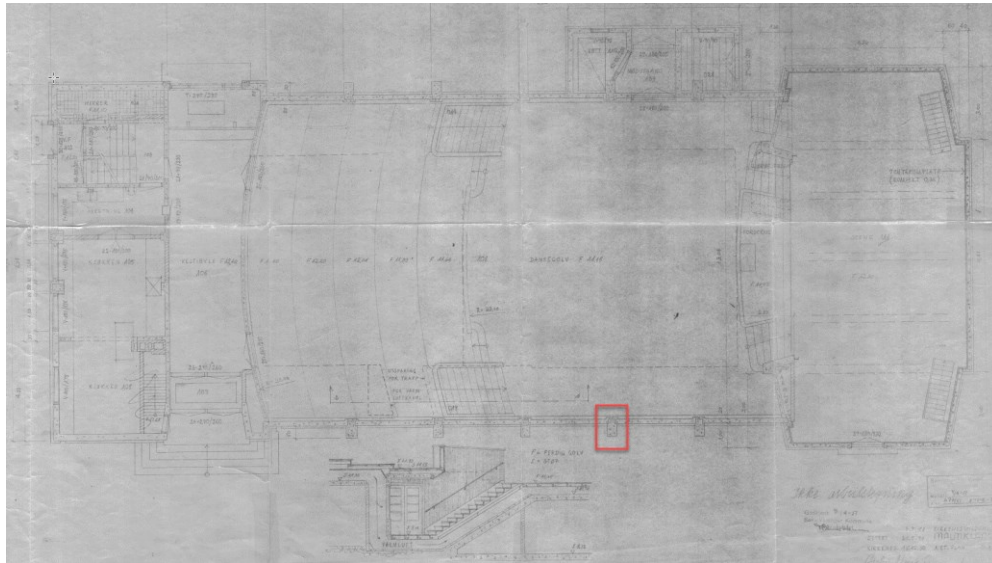
4 Forutsetninger for beregningene

Ettersom det ikke foreligger noen armeringstegninger, er det blitt gjort kapasitetsundersøkelser og -beregninger basert på minstekravet til armering fra standarden/lovverket som forelå ved byggeår og dagens lastbilde. Datidens standard var NS 247. Bygningsmassen er sannsynligvis armert med ytterligere armering, men det er ikke mulig å si med sikkerhet uten «Som-bygget» armeringstegninger. Fravær av disse tegningene gir store begrensninger når det kommer til beregning av bærekapasitet. Undersøkelse av lastbilde og beregning med minimumsarmering vil likevel gi en bedre forståelse av konstruksjonen og hvor store krefter bygningsmassen er utsatt for.

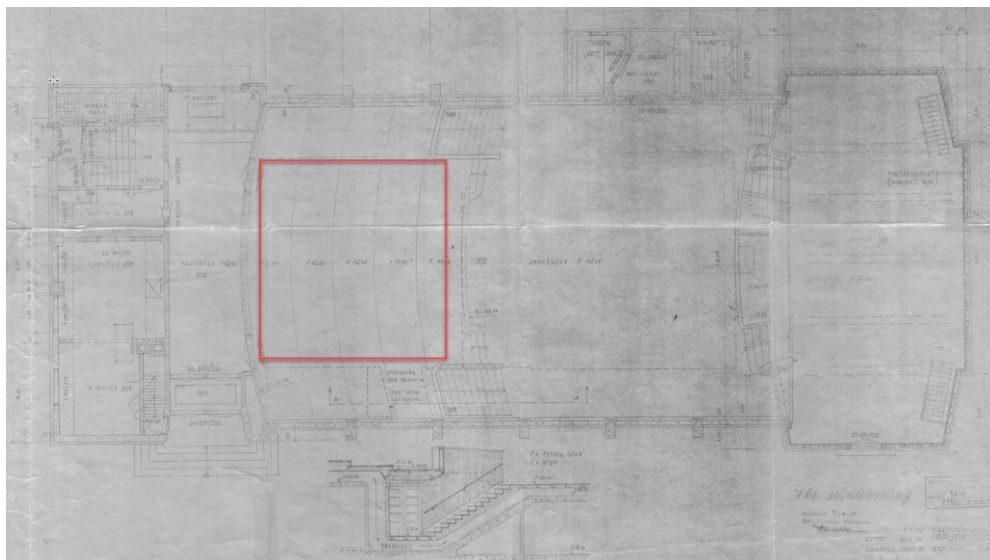
Kapasitetsundersøkelser har blitt gjort av dekket over kjeller og søyle på yttervegg med størst belastning. Disse elementene er de mest utsatte bærende elementer i bygningsmassen samt bygningselementene som mest sannsynlig vil bli belastet ved endringer i bygningsmassen som f.eks. ombygging.

5 Laster

Lokasjon av søyle og dekket som er vurdert er vist på Figur 3 og Figur 4.



Figur 3: Lokasjon av søyle som har blitt vurdert



Figur 4: Lokasjon av dekket over kjeller

Lastbildet for søyle består av søylens egenvekt og laster fra tak, loft, vind og snø. For dekket over kjeller består lastbildet av dekkets egenvekt, tribune og nyttelast for bruksformålet – i dette tilfellet forsamlingslokale med faste sitteplasser.

5.1 Egenvekt

Egenvekt omfatter all last som er permanent. Dette inkluderer i all hovedsak materialenes egenlast. Følgende laster for de ulike materialene som påvirker bæresystemet er brukt:

- Betong: 2400 kg/m^3
- Båndteking 1mm tykkelse: $7,2 \text{ kg/m}^2$ (Hentet fra Byggforskserien 544.221)
- Sperrer/åser, undertak og vindsperre: $0,55 \text{ kN/m}^2$ (Hentet fra Byggforskserien 471.031)
- Himling 15 mm tykkelse: $0,08 \text{ kN/m}^2$ (Hentet fra Byggforskserien 471.031)
- Tribune: $0,7 \text{ kN/m}^2$ (hentet fra tress.no)

5.2 Nyttelast

Nyttelast omfatter all last som ikke er permanent.

5.2.1 Snølast

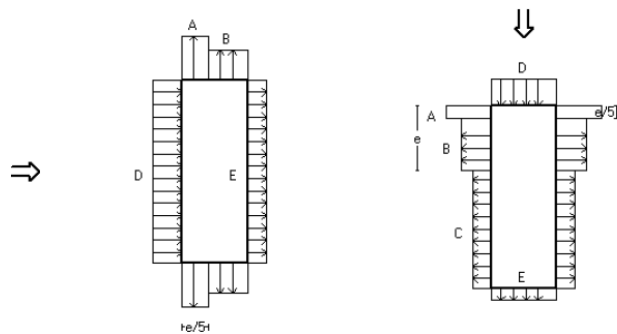
Byggeforskriften fra 1949 angir karakteristisk snølast i alminnelighet til $150 \text{ kg/m}^2 \approx 1,5 \text{ kN/m}^2$. Det står videre at i strøk med særlig sterkt snøfall kan verdien endres av bygningsrådet. Det er valgt å bruke $2,0 \text{ kN/m}^2$ i beregningene. Det er normalt å regne med en reduksjonsfaktor for tak med helning, men ettersom det er montert snøfangere på taket i senere tid så regnes snølast uten reduksjon. I beregningene er snøen regnet som en jevnt fordelt last over hele takflaten.

5.2.2 Vindlast

Vind som påvirker valgt søyle, er beregnet med beregningsprogrammet «Lastberegning» etter NS-EN 1991-1-4. Resultatene fra beregningen er vist i Figur 5.

3. Yttervegger

3.1 Utvendig vindlast



Vindretning 0 grader. $e=27200 \text{ mm}$

Vindretning 90 grader. $e=13500 \text{ mm}$

Vindinnfallsretning på 0 grader.

	A	B	C	D	E
Formfaktor Cpe,10	-1,20	-0,80		0,80	-0,50
Utvendig last (kN/m ²)	-1,53	-1,02		1,02	-0,64
Formfaktor Cpe,1	-1,40	-1,10		1,00	-0,50
Utvendig last (kN/m ²)	-1,79	-1,40		1,28	-0,64
Utstrekning (mm)	5440	8060		37500	37500

Vindinnfallsretning på 90 grader.

	A	B	C	D	E
Formfaktor Cpe,10	-1,20	-0,80	-0,50	0,72	-0,33
Utvendig last (kN/m ²)	-1,53	-1,02	-0,64	0,91	-0,42
Formfaktor Cpe,1	-1,40	-1,10	-0,50	1,00	-0,33
Utvendig last (kN/m ²)	-1,79	-1,40	-0,64	1,28	-0,42
Utstrekning (mm)	2700	10800	24000	13500	13500

Positiv verdi for last gir trykk. Negativ verdi hvis last er sug.

Figur 5: Resultater fra vindberegning på yttervegger

Markert med rødt på Figur 5 er den største kraften bygget blir utsatt for av vind. Den valgte søylen står ikke i Sone A, men det er denne verdien som likevel er brukt som belastning på søyle i kapasitetsvurderingen da det er valgt å bruke den mest konservative verdien.

5.2.3 Dekke over kjeller

Nyttelast på dekke over kjeller er satt til $400 \text{ kg/m}^2 \approx 4,0 \text{ kN/m}^2$ etter byggeforskriftene i 1949. Utklipp fra byggeforskriftene er vist i Figur 6.

Kap. 3. Belastninger. § 1. Nyttelast.		
Nyttelast på etasjeskillere m. v.:		
I kontorlokaler og mindre forretningslokaler	200	kg/m ²
I beboelsesrom	150	»
I loftsrom	150	»
I klasseværelser	300	»
I alminnelige forretningslokaler, restauranter, kirker, teatre, konsertsaler og andre forsamlingslokaler med faste sitteplasser	400	»
I store forretningslokaler, turnhaller, dansesaler, foyerer og forsamlingsaler uten faste sitteplasser	500	»
I fabrikker, verksteder og garasjer	500	»

Figur 6: Utklipp fra byggeforskriftene i 1949 med rød markering av aktuell nyttelast

Dagens krav til nyttelast for samme formål er likt som kravet i 1949. Det vil si at Malmklang i utgangspunktet skal kunne benyttes også i dag som et forsamlingslokale med faste plasser.

6 Betongfasthet

Under befaringen datert 31.03.22 ble det tatt ut betongprøver flere steder i bygningsmassen for å måle betongfastheten. Betongprøver ble tatt ut for å verifisere tilstand på bærende betongkonstruksjon.

Betongprøvene ble rensket og inspisert visuelt i laboratorium for mulige skader etter brannen, i form av delaminering/ annen type brannskade. Dette ble ikke påvist.

Resultatene fra trykking av prøvene er vist i Tabell 1. Betongfastheten brukt i beregningene er satt til B12 som tilsvarer 12 N/mm². Dette er det nedre sjiktet av målt trykkfasthet i bygningsmassen, men er brukt som en konservativ verdi i beregningene.

Variasjonen i kvalitet på betongen som er brukt antas å ha sammenheng med at betongen på denne tiden ble blandet på stedet og/ eller ikke ble produsert industrielt, slik som i dag.

Tabell 1: Resultater fra betongprøvene tatt ut under befaringen

Prøve nr.	Dimensjon		Densitet kg/m ³	Maksimal last N	Trykkfasthet fis N/mm ²	h/d	Omregning	Trykkfasthet N/mm ²
	d	h						
1	94	188	2160	134330	19,4	2	1,15	22,3
2	94	188	2130	134710	19,4	2	1,15	22,3
3	94	188	2100	84995	12,2	2	1,15	14,0
4	94	188	2120	73029	10,5	2	1,15	12,1
6	94	160	2140	79582	11,1	1,7	1,12	12,4
7	94	122	2260	128348	17,3	1,3	1,07	18,5
8	94	171	2050	85233	12,0	1,82	1,12	13,4
9	94	188	2010	62488	9,0	2	1,15	10,4
10	94	188	2060	90408	13,0	2	1,15	15,0
11	94	188	2030	91928	13,2	2	1,15	15,2

Vurdering bærende konstruksjoner

Når det gjelder betongkvaliteten har vi utfra målingene benyttet et konservativt snitt på B12.

Standarden NS 427B opererer med en annen type klassifisering av betongkvalitet enn vi har i dag. Klasse C (180 kg/cm²) tilsvarer omtrent betongkvalitet B18, og Klasse D (140 kg/cm²) tilsvarer B14.

Standarden angir følgende når det gjelder valg av betongkvalitet:

....

c) Betong i konstruksjoner i friluft som ikke er forsynt med en effektiv og varig beskyttelse av været, skal være av kvalitet C eller bedre.

For øvrig har konstruktøren adgang til å velge den kvalitet som han finner mest tjenlig.

.....

Litt avhengig av hvordan kravet til «en effektiv og varig beskyttelse av været» er vurdert av konstruktøren, kan det ut fra datidens krav se ut til at betongkonstruksjonene i bygningen ble bygget med normert betongkvalitet på oppføringstidspunktet, kanskje med noen avvik under utførelsen.

Det presiseres dog at det ikke er kjent hvilke krav konstruktøren har stilt til betongkvaliteten på Malmklang.

7 Klorider i betongen

I tillegg til utboring av kjerner ble det tatt støvprøver for analyse av kloridinnhold. Kloridinnholdet i støvprøvene var neglisjerbare.

8 Armering

Basert på byggeår antas det at armeringen er av type St. 37. Dette tilsvarer en strekkfasthet på 370 N/mm² og flytegrense på 235 N/mm². Det er disse verdiene som er brukt i beregningene. Krav til minimumsarmering i søyler og dekker er hentet fra NS 427, utgitt november 1939.

9 Beregninger og vurderinger

Beregninger på søyler og dekker er gjort i henholdsvis «lsy design» og «K-bjelke». Resultater fra beregningene der opptredende krefter og minimumsarmering er medregnet, overskred både søyle og dekke full utnyttelse. Da bygget har vært i bruk i mange tiår uten at det er observert svikt eller skader på bærekonstruksjonen tilsier dette at bærekonstruksjonen med stor sannsynlighet er armert ytterligere enn minimumskravet til armeringsmengde.

Ettersom det foreligger få tegninger som kan fortelle noe om bærekapasiteten til bygningselementene, har det i tillegg til å få en oversikt over kreftene i bygningsmassen, vært viktig å se etter indikatorer i bygningsmassen som tyder på at det er dimensjonert for de lastene som det var krav om ved byggeår. På den måten kan man med større sikkerhet anta at bygget kan benyttes til virksomhet med likt krav til nyttelast som det opprinnelig var dimensjonert for. Krav til platetykkelse mot faktiske tykkelser i Malmklang er slik informasjon som forsterker antagelsen om at standarden er fulgt.

§ 41: Toveisplater (Plater med hovedarmering i to retninger)

1. Spennviddene l_x og l_y , hvor $l_x \leq l_y$, skal bestemmes på samme måte som for énveisplater.
2. Platetykkelsen må ikke være mindre enn:
 - a) for fritt opplagte plater:

$$h \geq \frac{1}{35} l_x \quad \text{når} \quad \frac{l_x}{l_y} \geq \frac{2}{3}$$

$$h \geq \frac{1}{27} l_x \quad \text{når} \quad \frac{l_x}{l_y} < \frac{2}{3}$$

Figur 5: Krav til minste platetykkelse for toveisplater i NS 427 fra 1939.

Kapitel VII: Regler for beregning av enkelte bygningsdeler

§ 39: Énveisplater (plater med hovedarmering i én retning)

1. Spennvidden settes lik lysåpningen + 10 cm.
2. Platetykkelsen må ikke være mindre enn:

$$h = \frac{l}{27} \text{ for fritt opplagte plater, og}$$

$$h = \frac{l}{35} \text{ for kontinuerlige eller innspenne plater.}$$

Figur 6: Krav til minster platetykkelse for enveisplater i NS 427 fra 1939.

Dekket under tribune er et toveisdekke med tykkelse 250mm og dekket under scenen er et enveisdekke med tykkelse 200mm. Dette tilfredsstiller krav til minste platetykkelse for henholdsvis «toveisplater» og «enveisplater» i henhold til NS 427. Med denne informasjonen kan man videre anta med større sannsynlighet at andre deler også er bygget etter standarden. Det betyr videre at dekket under tribune er dimensjonert for 4 kN/m² nyttelast. Det tilfredsstiller dagens krav til nyttelast for forsamlingslokaler, kontor- og forretningslokaler med faste sitteplasser.

10 Konklusjon

Bygningen har bærende konstruksjoner av plasstøpt betong. Det er visuelt ikke registrert riss, sprekker eller andre skader som tyder på at de bærende konstruksjoner er svekket, hverken som følge av svikt i fundamentering, betongskader, alder eller skader etter brannen i 2005. Dog er det meste av de bærende betongoverflatene tildekket, både utvendig og innvendig, så det kan være skjulte skader som ikke er synlige.

Konstruksjonen er god nok til at bygget fortsatt kan brukes slik det er uten at bærekonstruksjon endres. Byggets bærende konstruksjoner tåler den bruken det har hatt hittil.

Det er grunn til å anta at bygget opprinnelig ble oppført og godkjent som forsamlingshall med faste plasser. Annen virksomhet enn den bruken bygget var godkjent for opprinnelig medfører en bruksendring og vil utløse byggesøknadsbehandling.

Innredning som var i bygget før brannen i 2005 kan settes tilbake (tribuner etc.). Sannsynligvis vil det også kunne foretas mindre tilpasninger med nye ramper etc. utvendig og innvendig, taktill merking, kontrastfarger og tekniske installasjoner, slik at bygningen blir mer tilpasset universell utforming.

Innsetting av vinduer og inngangspartier og den typen endringer som ikke medfører økte laster, kan gjøres uten ytterligere vurderinger av bærende konstruksjoner. Etterisolering av yttervegger likeså.

Derimot vil etterisolering/ tetting av taket/ kaldtloft måtte vurderes, da et slikt tiltak vil medføre at smelting av snø på taket vil bli redusert, slik at snølastene øker. Da trer i prinsippet nye krav til snølast inn som bærende konstruksjoner ikke er dimensjonert for. Uten etterisolering av loft vil bygget få et høyt energiforbruk.

Vurdering bærende konstruksjoner

Annen type bruk som krever ombygginger som belaster de eksisterende bærende konstruksjoner med økte laster, f.eks. at det legges inn nye etasjeskillere, heissjakter o.l. er ikke mulig uten at det gjøres omfattende tiltak.

I praksis vil det bli vanskelig/ svært omfattende og dokumentere ytterligere bæreevne og forsterke for de eksisterende bærende konstruksjoner tilstrekkelig i forhold til økte laster, som f.eks. nye dekker, heis, balkonger og andre ombygginger.

Nye etasjeskillere vil kreves ved ombygging til annen bruk som f.eks. kontorer, leiligheter osv. i salen/ scenetårnet, som i sin tur vil kreve nye sekundære bæresystemer på nye fundamenter. Dette vil være svært omfattende.

Dersom bygningen skal bygges om til kontorer, leiligheter o.l. må det søkes om bruksendring, som bl.a. kreve at det settes ny heis for å ivareta krav til universell utforming. Skal det inn ny heis i bygget, må det bygges heissjakt som krever nye fundamenter. Dette vil være svært omfattende.

Uavhengig av en eventuell bruksendring skal alle endringer på eksisterende byggverk gjøres etter dagens regelverk. Dette gjelder isolasjon, ventilasjon, alternativ energikilde, dagslys, universell utforming med inngangsparti og heis, bæresystem etc. Normalt vil det kunne søkes om unntak i forhold til forsterkning av de bærende konstruksjoner, men kun i de tilfeller hvor endringene ikke påfører økte laster. Det må søkes og avklares i hvert enkelt tilfelle. Aktuelle søknader om unntak må avklares i en forhåndskonferanse med byggesaksavdelingen i kommunen.

Dersom arbeidene er såpass omfattende at hele bygningen blir fornyet, som f.eks. totalreovering eller erstatte, forsterke eller endre det vesentligste av byggets bærende konstruksjoner, vil tiltaket være å anse som en hovedombygging. Ved en hovedombygging må alle bygningsdeler og installasjoner må oppgraderes iht. byggeteknisk forskrift (TEK17).