

## NOTAT

Oppdrag	<b>Tilstand skolebygg</b>	Dokumentkode	10245386-01-NOT-TVF-001
Emne	Teknisk tilstand	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	FUG	Oppdragsleder	Robin Sæterøy
Kontaktperson	Asle Sandnes	Utarbeidet av	ROBS
Kopi		Ansvarlig enhet	Eiendomsledelse

## 1 Tilstand skolebygg

For State of the Nation 2021 leverte blant annet Multiconsult innspill og dataunderlag (fra multiMap) for teknisk tilstand og vedlikeholdsbehov av kommunale formålsbygg og helsebygg. Formålet med dette notatet er å se på kartlagt skolebygningsmasse med vekt på tilstanden på komponenter som kan påvirke inneklime. Dette notatet angir overordnede verdier og størrelsesordener og har samme forutsetninger for usikkerhet og avgrensinger som beskrevet i State of the Nation 2021.

### 1.1 Introduksjon

Kapittel om kommunal og fylkeskommunal bygningsmasse i State of the Nation 2021 omfatter funn om tilstand, vedlikehold og fremtidsutsikter av denne bygningsmassen:

*«Tilstanden til dagens kommunale og fylkeskommunale bygg har betydelig vedlikeholdsetterslep og trenden er nedadgående. 70 prosent av byggene er over førti år og lite tilpasset virksomheten. Dårlig teknisk tilstand og manglende vedlikehold gjør at en del bygg blant annet har dårlig inneklime og unormal vekst av muggsopp.»*

*«Vedlikeholdsetterslep vil bidra til forverring av den tekniske tilstanden på byggene, noe som videre vil påvirke inneklime og forårsake helsemessige problemer. Det finnes grundig forskning, både norsk og internasjonal, som viser en direkte sammenheng mellom inneklime og helse, trivsel og produktivitet. Astma, hodepine og utvikling av allergier er blant de helsemessige konsekvenser av dårlig inneklime. Å «sikre god helse og fremme livskvalitet for alle», i henhold til FNs bærekraftsmål nummer 3, krever umiddelbar handling.»*

Samtidig estimeres det 160 mrd kroner i vedlikeholdsbehov og etterslep og «rød pil» for framtidsutsikter, som betyr en fortsettende negativ trend.

Hovedkilden i dette notatet er multiMap data som er innhentet løpende de siste 15 år. MultiMap er et verktøy som er utviklet av Multiconsult, for enkelt å samle og analysere relevant bygnings- og objektinformasjon på en ressurseffektiv måte. Verktøyet har et detaljeringsnivå som er tilpasset behovet for porteføljestyling og som en skanning av enkeltbygg/ -objekter i motsetning til for eksempel FDVU-systemer som er tilrettelagt for daglig drift. Det er i metodikken lagt til rette for at kompleks informasjon presenteres på en måte som kommuniserer lett med beslutningstakere og andre interessenter. Ved bruk av multiMap gjennomføres det en prosess der kundens egne ressurser innhenter opplysninger om porteføljen og angir tilstandsgrader på byggene basert på struktur, hjelpemiddel og støtte fra Multiconsult. Ressursene fra kunden er representanter som kjenner bygningsmassen godt gjennom daglige forvaltning, drift og vedlikeholdsoppgaver.

00	02.06.22	Første versjon av notat	ROBS	ROBO	
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## Teknisk tilstand

For å drive verdibevarende vedlikehold er det nødvendig å ha en oppdatert oversikt over bygningsmassens tekniske tilstand, både for å vite hvor stor innsats som kreves for å heve porteføljens tilstand og for å kunne prioritere tiltak på bygg opp mot hverandre. Ved kartlegging av bygningenes tekniske tilstand legges prinsippene nedfelt i Norsk Standard 3424 «Tilstandsanalyse av byggverk» til grunn.

I kartleggingen er tilstandsgrader registrert for i alt 18 grupperinger av bygningsdeler (omtalt som bygningskomponenter) per bygning. Oppdelingen i bygningskomponenter er basert på Norsk Standard 3451 «Bygningsdelstabellen», men er tilpasset for vedlikeholdstiltak. I Tabell 1-1 er de ulike bygningskomponentene presentert.

Tabell 1-1: Gruppering av bygningsdeler for registrering av teknisk tilstand.

Gruppering av bygningsdeler/bygningskomponenter	
<b>Bygningskropp</b>	1. Grunn, fundamenter og bæresystem
	2. Vinduer, ytterdører
	3. Utvendig kledning og overflate
	4. Yttertak, takrenner, nedløp
	5. Innvendig kledning, overflater (gulv, vegg, himling)
	6. Fast inventar
<b>VVS</b>	7. Vann og sanitær
	8. Varme
	9. Kjøling
	10. Brannslukking
	11. Luftbehandling / ventilasjon
<b>Elkraft</b>	12. Generelle anlegg/fordeling
	13. Lys, el-varme, driftsteknikk
<b>Tele og auto</b>	14. Generelle anlegg, svakstrømanlegg
<b>Andre installasjoner</b>	15. Heiser
	16. Avfall
<b>Utendørs</b>	17. Utendørs VAR og el-tekniske anlegg
	18. Drenasje, terrengbehandling

Referansenivået for tilstandsgrader for de 18 ulike bygningskomponentene er definert av Multiconsult i egne hjelpematiser, som er benyttet av de som har foretatt registreringen.

Det opereres med 4 tilstandsgrader (TG) fra 0 til 3 på komponent-nivå. For å kunne omgjøre den kartlagte datamengden til *aggregerte* tilstandsindikatorer på lokasjon eller portefølje-nivå, er det foretatt en underliggende vektning av tilstandsgradene slik at de dyreste komponentene vektet høyere enn de rimeligere. Videre blir etasjene/ byggene vektet i forhold til mengde for å synliggjøre vektet tilstandsgrad på et aggregert nivå. Denne aggregeringen kalles vektet teknisk tilstandsgrad (VTTG). Tilstandsgradenes betydning og område for avrunding oppsummeres kort på følgende måte:

<b>TG 0:</b>	0 – 0,74	Ingen avvik. Meget god tilstand, ingen behov for utbedring – tilsvarende nybygg
<b>TG 1:</b>	0,75 – 1,49	Mindre avvik. God tilstand, kun mindre slitasje og elde, ingen behov for utbedring.
<b>TG 2:</b>	1,5 – 2,24	Vesentlige avvik. Utilfredsstillende tilstand, behov for vedlikehold, mindre utskiftinger
<b>TG 3:</b>	2,25 – 3,0	Stort eller alvorlig avvik. Dårlig tilstand, behov for omfattende utbedringer, utskiftinger

Forskrift om miljørettet helsevern (Kommunal helsetjeneste) 9. mars 2012. Forskriften trådte i kraft 01.01.1996 og blir ofte kalt for barnas Arbeidsmiljølov. Forskriften inneholder krav til det fysiske og sosiale miljøet, og stiller krav til bl.a. Ansvarsforhold, internkontroll, plikt til opplysning og informasjon, tilsyn, sanksjoner og klage. Formålet med forskriften er å bidra til at miljøet i barnehager og skoler fremmer helse, trivsel og gode sosiale og miljømessige forhold samt

forebygger sykdom og skade. En tilstandsgrad 2 på deler av bygningsmassen kan bety at deler av bygningsmassen ikke oppfyller kravene til det fysiske miljøet, men en bygningsmasse med TG 3 vil erfaringsmessig tilnærmet alltid ha så dårlig tilstand at det vil bli påpekt avvik ved tilsyn.

## 1.2 Overordnede nøkkeltall for skolebygningsmassen

KOSTRA (SSB) fører statistikk på blant annet kommuner og fylkeskommuners formålsbygg etter funksjon. Totalt for utvalget med registrerte verdier for 2021 (341 av 356 kommuner og 11 av 11 fylker) er det ca 30 millioner kvadratmeter formålsbygg i Norge, med nesten 18 millioner (ca 60 %) av dette er skole og barnehagelokaler.

Ved inngangen til 2022 var befolkningen i Norge ca 5,4 millioner, noe som gir ca 3,3 kvm per innbygger i kun skolebygg. Hovedalternativet til SSB fremskriver befolkningen til ca 5,85 millioner i 2040, som ved et overordnet anslag vil kreve i overkant av 1,4 millioner kvm nye skolebygg kun for å opprettholde kapasiteten, og i dette estimatet inkluderes ikke nybygg som erstatning for utgående eldre bygningsmasse som avhendes.

Norsk Prisbok angir pris per kvm for nye skolebygg til ca 42 500 kr per kvm (kostnadsramme). Det vil si at økende arealbehov kan kreve i størrelsesorden 59 milliarder kroner. Dette inkluderer ikke beløp for erstatning av utgående kapasitet, innhenting av vedlikeholdsetterslep eller funksjonelle tilpasninger av skolebygg for bedre egnethet.

Tabell 1-2: Areal for kommunale og fylkeskommunale formålsbygg etter funksjon (eide lokaler i 2021)

Type	Totalt areal	Skolelokaler	Barnehagelokaler og skyss
Kommuner	25 022 263	11 669 714	1 822 458
Fylker	4 492 356	4 310 487	
<b>Totalt</b>	<b>29 514 619</b>	<b>15 980 201</b>	<b>1 822 458</b>
<i>Prosent</i>	<i>100 %</i>	<i>54,1 %</i>	<i>60,3 %</i>
<i>Utvalg: 341 av 356 kommuner, 11 av 11 fylker</i>			<i>Kilde: KOSTRA</i>

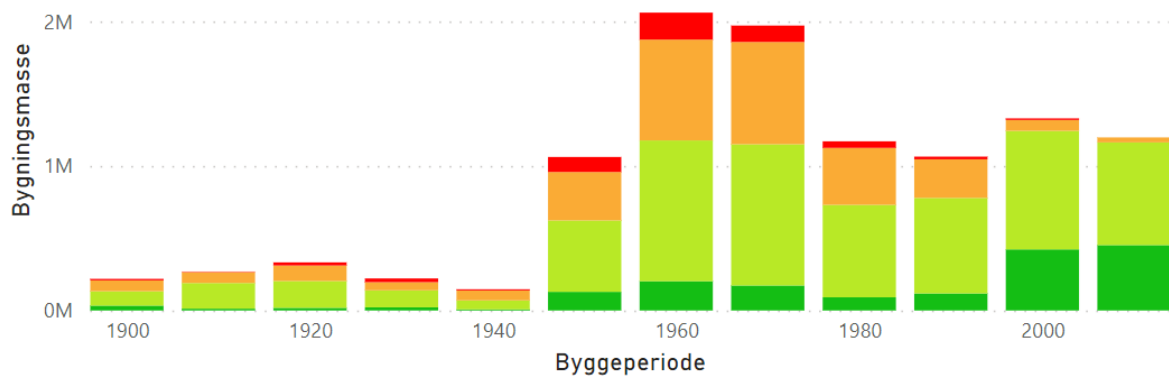
KOSTRA fører også statistikk på investeringer og utgifter til forvaltning, drift og vedlikehold av formålsbygg, men skiller ikke på hvilke typer bygg vedlikeholdet blir utført på, eller om investeringsmidler er benyttet i eksisterende bygg til rehabilitering/utskifting, eller til nybyggprosjekter. Det er derfor ikke mulig å skille ut hva som faktisk benyttes av vedlikehold og investeringsmidler på skoler og barnehager, og da heller ikke om dette er innenfor tiltak for å bedre inneklima, funksjonelle tilpasninger eller kapasitetsøkende tiltak. Investeringsprioriteringer lar seg derfor ikke nevneverdig skilles ut og man kan ikke si noe om interne trender for ressursbruk i kommuner.

## 1.3 Teknisk tilstand

multiMap har data for ca 9,3 millioner kvm skolebygningsmasse kartlagt i perioden 2007-2022, fordelt på ca 6000 skolebygg. Dette er en betydelig andel av total skolebygningsmasse i Norge, men ettersom kartleggingene har skjedd på ulike tidspunkt vil det være noen forskjeller fra kartlegging og dagens reelle situasjon. Resultatene er ment å være retningsgivende for sektoren. Ref. State of the Nation utgivelsene de siste årene er det lite grunn til å tro at store andeler av eldre kartlegginger har blitt forbedret i perioden.

6% (~550 000 kvm) av denne bygningsmassen er i så dårlig forfatning at hele arealet klassifiseres som TG 3 ihht. tidligere definisjon, og 31% (~2,9 millioner kvm) avrundes til TG 2. Dette vil si omtrent 3,5 millioner kvadratmeter har store oppgraderingsbehov på kort (innen 5 år) og mellomlang (innen 10 år) sikt.

Mye av bygningsmassen er oppsatt på 1950, 1960 og 1970-tallet, og det er i stor grad her vi finner bygningsmassen med dårligst tilstand. Figur 1 viser bygningsmassen fordelt på oppføringsperiode og avrundet teknisk tilstand på arealet.



Figur 1: Skolebygningsmasse etter oppføringsperiode og teknisk tilstand.

Inneklima er komplekst, og det er mye som påvirker luftkvalitet, temperatur, lys og lyd og andre faktorer som inngår i et godt inneklima. Det finnes også mange gode studier, veiledere og verktøy som omhandler inneklima. Dette notatet ser kun på kartlegginger fra teknisk tilstand av skolebygg og de komponentene som kartlegges i multiMap, og som mest sannsynlig påvirker inneklima i dårlig tilstand. De fleste komponentene kan i flere tilfeller påvirke inneklima, men de mest sentrale er: Luftbehandling, Varme og Kjøling, Elkraft: Lys, el-varme og driftsteknisk.

#### Komponent Luftbehandling/ventilasjon:

Komponent for luftbehandling og ventilasjon er ofte utløsende behov for rehabilitering i skolebygg. I tillegg er det kommet strengere tekniske krav til luftutskiftninger i nyere bygg, og i flere eldre bygg erfarer vi avvik mellom antall elever anleggene ble dimensjonert for, og faktisk bruk. Komponenten kan også forårsake støy igjennom kanalene, støv- og pollenfordeling ved skitne kanaler, og er ofte tett knyttet opp mot varme-komponenten.

Tabell 1-3: Tilstandsbeskrivelser av komponenter for luftbehandling/ventilasjon

OMFATTER	Luftbehandling / ventilasjon
TG 0	Installasjon for mekanisk ventilasjon. Kanalnett for luftbehandling. Utstyr for luftfordeling og luftbehandling, samt isolasjon av installasjon. Underkapasitet som følge av annet bruk enn tiltenkt dimensjonering vektlegges ikke her, kun tilstanden til anlegget.
TG 1	Nyere anlegg i meget god stand. Ingen driftsstans. Stor energifleksibilitet. God filtrering, god fordeling og uten trekk. Gjenvinningsanlegg. (Mangler anlegg, men har ikke behov.)
TG 2	Anlegg inntil 10 år eventuelt med antatt gjenværende levetid over 10 år. Fungerer tilfredsstillende. Få/ingen driftsstans. En viss grad av energifleksibilitet. Tilstrekkelig filtrert og lavt forurensingsnivå. Litt skittent i kanaler. Noe trekk som følge av luftfordelingsprinsipp og utforming. Har gjenvinningsanlegg. Lite/ubetydelig støy.
TG 3	Anlegg inntil 25 år, eller antatt gjenværende levetid 5-10 år. Fungerer ikke tilfredsstillende, enkelte driftsstans. Feil luftfordelingsprinsipp/utforming forårsaker trekk. Behov for delvis oppgradering/utskiftning/rengjøring. Støyproblematikk.
TG 3	Mangler anlegg til tross for lovpålagte krav med tilbakevirkende kraft (arbeidsmiljøloven etc.). Evt. anlegg over 25 år eller antatt gjenværende levetid under 5 år. Stor sannsynlighet for funksjonssvikt/ hyppige driftsstans. Ikke tilstrekkelig filtrering. Ingen energifleksibilitet. Krav til utskiftning.

## Teknisk tilstand

Av skolebygningsmassen kartlagt i vår database har nesten 14% av byggene (12% av arealet) TG 3 på denne komponenten, og hele 31% av byggene (28% av arealet) har TG 2. TG 3 er alvorlige avvik, og vil kunne påvirke inneklima i negativ retning. Nesten 40% av alt areal har tilsynelatende avvik i forhold til teknisk tilstand eller nærmer seg alder for utskifting.

**Komponenter som påvirker temperatur:**

Komponenter for varme og kjøling påvirker naturligvis temperaturreguleringen ved skolene. Komponentens tilstand vil si om det er mulighet for sonereguleringer, om anlegget har hyppige driftsstans og om anlegget klarer å holde måltemperaturer. Det er verd å merke at særdeles få skoler har egne tekniske anlegg for komfortkjøling (under 5% av byggene) i multiMap.

Tabell 1-4: Tilstandsbeskrivelser for varme-komponenter

OMFATTER	<b>Varme</b>
	Omfatter varmeinstallasjoner som benytter damp, vann eller andre flytende medier for energitransport (radiatorer, vannbåren gulvvarme etc.). NB: Elektriske varmeovner ligger under "Elkraft".
TG 0	Anlegg inntil 5 år. Ledningsnett, armatur og utstyr i god stand og tilnærmet nybyggkvalitet. Gjenstående levetid tilnærmet som nytt anlegg. Rom og soneregulering. Flere energikilder tilgjengelig.
TG 1	Anlegg inntil 15 år evt. eldre anlegg enn 15 år, men godt ivaretatt med nødvendig vedlikehold, antatt gjenværende levetid 10 -15 år uten behov for store utskiftninger. Soneregulering. Ingen tegn til lekkasjer. Jevn overflatevarme på radiatorer ulike steder i bygget.
TG 2	Eldre anlegg 15-20 år eller eldre anlegg enn 20 år, men godt ivaretatt med utskifting av deler. Ingen rom eller soneregulering. Ujevn overflatevarme på radiatorer ulike steder i bygget. Stedvis behov for utskiftning/utbytte deler.
TG 3	Anlegg over 20 år og uten noen (eller få) utskiftninger, evt. antatt gjenværende levetid under 5 år. Lekkasjer, omfattende skader. Store deler av anlegget oppnår ikke jevn og tilstrekkelig temperatur. Stort behov for utskiftning/oppgradering.

Tabell 1-5: Tilstandsbeskrivelser for kjølingskomponenter

OMFATTER	<b>Kjøling</b>
	Omfatter komfortkjøling og prosesskjøling (kjølerom- og fryserom, kjølesystem for virksomhet og produksjon). Inkluderer ikke brukerstyr.
TG 0	Ledningsnett, armatur og utstyr i god stand og tilnærmet nybyggkvalitet. Gjenstående levetid tilnærmet som nytt anlegg. Rom og soneregulering.
TG 1	Anlegg inntil 10 år eller antatt gjenværende levetid over 10 år. Soneregulering. Ingen tegn til lekkasjer. Ingen nedetid.
TG 2	Eldre anlegg inntil 20 år. Eldre anlegg enn 20 år men godt ivaretatt med utskifting av deler. Ingen rom eller soneregulering. Stedvis behov for utskiftning/utbytte deler. Tidvis driftsstans. Noe kondensproblematikk.
TG 3	Anlegg over 20 år og uten noen utskiftninger eventuelt antatt gjenværende levetid under 5 år. Lekkasjer, underkapasitet og omfattende skader. Stort behov for utskiftning/oppgradering. Hyppig driftsstans.

Ca 8% av alle bygg og bygningsmasse har TG 3 på en eller begge av disse komponentene, og ca 30% har TG 2. Dette kan tyde på at ca 38% av bygningsmassen har eller vil kunne oppleve tekniske utfordringer med varmeanleggene, men det er ikke nødvendigvis slik at dette vil påvirke funksjonaliteten på alle disse komponentene, spesielt ikke komponentene med TG 2 som kan ha fått TG på grunn av alder og ikke manglende funksjonalitet.

### Komponenter som kan påvirke lys og varme

I multiMap er denne komponenten gruppert og dekker elementer som vil kunne påvirke lysforhold, men også varmestyring. Eldre lysanlegg vil trolig ikke ha optimale lysnivåer eller mulighet for tilfredsstillende regulering, og selv om el-varme ofte gir gode muligheter for soneregulering kan eldre varmeovner ofte ikke være lukkede (påvirker luftkvalitet).

Tabell 1-6: Tilstandsbeskrivelser for elkraftkomponentene lys, el-varme og driftsteknisk.

OMFATTER	<b>Lys/el-varme/driftsteknisk</b> Omfatter belysningsutstyr, armaturer, nødlyststyr, el-varmeovner, varmeelementer for innebygging, vannvarmere og elektrokjeler. Omfatter også evt. reservekraft og nødstrømsanlegg (UPS ol.)
TG 0	Meget god stand. Tilnærmet nytt anlegg. Romstyring og regulering. Ingen avvik ved funksjonstester.
TG 1	Anleggene framstår med god kvalitet og tilfredsstillende forskrifts- og funksjonskrav. Tilfredsstillende romstyring og regulering. Ingen eller ubetydelige avvik ved funksjonstester.
TG 2	Lysanlegget er umoderne og gir generelt dårlige lysnivåer og en del blanding. Vanskelig å fremskaffe reservedeler. Eldre varmeanlegg med dårlig reguleringsmulighet. Behov for delvis oppgradering/utskifting. Gjenværende levetid under 10 år. Avvik med utbedringsbehov ved funksjonstester.
TG 3	Gammelt anlegg. Ikke mulig å fremskaffe reservedeler. Stort behov for omfattende utskifting/oppgradering. Større avvik ift. lovpålagte krav.

I underkant av 5 % av byggene og bygningsmassen har TG 3 på denne komponenten, og ca 28% av bygningsmassen har TG 2. Et økende problem innen denne komponenten er at overgangen til LED lys har tvunget fram en utskifting av armaturer før sin tekniske levetid, samt at man får utfordringer med reservedeler til ulike armaturer som korter ned den funksjonelle levetiden. Dette kan føre til driftsutfordringer som vil gå på bekostning av prioriteringer rundt lysstyrke, blanding og andre innstillinger.

### 1.4 Kostnadsbildet

Som nevnt estimeres det i State of the Nation 160 milliarder kr til oppgradering av kommunal bygningsmasse for kommunale bygg. Dersom man antar at tilstanden er tilnærmet lik mellom skolebygg og andre kommunale formålsbygg (sykehjem, administrasjon osv.) kan man anta at 60% av denne kostnaden kan tilfalle skolebygg, altså 96 milliarder kroner, som tilsier litt over 5 300 kr per kvm, for ren teknisk oppgradering på landsbasis. Det er stor intern variasjon blant kommuner/fylker, og spesielt fra skole til skole, det noen skoler har tekniske vedlikeholdsbehov godt over 20 000 kr per kvm. Skal man gjennomføre større inngripende tiltak i en bygningsmasse vil det være naturlig å samtidig inkludere funksjonelle forbedringer som for eksempel tiltak for bedre universell utforming, energi/miljøtiltak som etterisolering eller bytting av vinduer, økt standard på komponenter man utskifter, lydisolering, brann/rømningstiltak, flytting av lettvegger hos administrasjon for å endre arbeidsplasskonsept osv. Dette er kostnader det er ekstremt vanskelig å estimere uten å se på konkrete prosjekter og tilgjengelige rammer. I tillegg avhenger kostnaden i stor grad av byggets tilpasningsdyktighet, som bestemmes av byggets netto etasjehøyde, mengde og retninger av bærende innervegger, spennvidder med mer. For ett enkelt prosjekt vil tilleggskostnaden for funksjonelle tilpasninger raskt komme opp i 8 000-25 000 kr, men vi har ikke bakgrunn for å estimere nøkkeltall på dette på landsbasis. Ser man oppføringsperiodene på skolebyggningsmassen kan man anta at meget betydelige beløp vil kreves for å oppfylle dagens funksjonskrav i tekniske forskrifter og andre offentlige krav.