

## Gjennomføring av teknisk kontrollbefaring (TKB)

### Hensikt med TKB

TKB er stikkprøvekontroll i regi av Utdanningsetaten (UDE) for å vurdere om bygget kan overleveres fra UBF (byggherre) til UDE (bestiller og leietaker) uten vesentlige feil og mangler.

### Forberedelse til TKB

UDE ved TA (teknisk ansvarlig i Utdanningsetaten) kan inviteres til å delta på UBF sin generalprøve for teknisk kontrollbefaring (stikkprøvekontroll) som gjøres i forkant av TKB.

- Disse kontrollene planlegges på samme måte som TKB og inngår i oversikten som porteføljeansvarlig hos UBF utarbeider i samarbeid med TA.
- UBF sender invitasjonen til TA i henhold til denne oversikten.

I forkant av TKB (senest 3 virkedager) skal PL oversende til PA (prosjektansvarlig) og TA (teknisk ansvarlig) følgende dokumentasjon på:

- Resultater fra fullskallatest sammen med FDV-dokumentasjon på nødløs.
- Utført støvkontroll (UBF angir hva lags støvkontroll og omfanget av dette).
- Innreguleringsprotokoller for ventilasjonsanlegget, sammenstilt i AMU-forankret luftmengdeskjema.
- Dokument som oppgir frekvensinnstilling og trykkforhold på viftene i aggregatene samt funksjonsbeskrivelse på romnivå som angir styring av ventilasjonen i ulike rom.
- Innreguleringsprotokoller for varmeanlegget.
- Lydmålinger/kontroll av lyddempning på kritiske steder (mot støysoner/ekstern støy).
- Lydmålinger av teknisk støy generelt, og spesielt der man opplever støy.
- Måling av etterklangstid på områder som kan være utsatt for uheldige romakustiske forhold.
- Målinger på arealer som det er grunn til å tvile på om de tilfredsstillende kravene til kunstig belysning.
- Vurdering/analyse/måling som verifiserer at dagslysberegninger er i henhold til kravene.

Ved behov (avklares på TKB) skal det etter TKB oversendes:

- Nye lyd, lys og luftmålinger, dersom resultatene fra TKB tilsier det.
- Dokumentasjon på emisjoner/avgassing fra produkter/materialer som kan gi avgassing til innemiljøet, dersom TKB indikerer dette.
- Målinger som viser at strålingsnivået fra elektromagnetisk stråling er under gjeldende grenseverdier, dersom det er plassert trafoer inne i bygget.

### Opplegg og akseptkriterier med toleransegrenser

TKB er stikkprøvekontroll i regi av Utdanningsetaten (UDE) som vil gi en indikasjon på oppfyllelse av krav. Omfanget (ikke hvor det skal tas) av stikkprøvekontrollene planlegges i forkant, men utvides dersom UDE i løpet av TKB ser behovet for det.

Akseptkriterier har sitt utspring fra krav i byggeforskrift, SKOK, prosjektets AMU-dokumentasjon og AMU-forankrede fravik/tillegg/endringer.

Kontroll av luftmengder og teknisk støy, gjennomføres i to faser med en pause mellom og avsluttes med en oppsummering:

- Fase 1: (Forutsetter at alle aggregater er satt opp slik at alle rom får maksimale luftmengder (a+b+c) samtidig - i henhold til luftmengdeskjema).

- Gruppe 1 måler luft = Maks-test opp mot SD-anlegg, og kontrollerer (hvis mulig) samtidig varme og byggestøv.
    - Trykkforhold registreres (røyk-test i dørsprekken).
    - Lufthastighet (trekk) vurderes.
    - Temperatur måles. Aktuatorer (varmestyring) kontrolleres.
  - Gruppe 2 måler lyd et helt annet (stille) sted i bygget samt vurderer lysforhold (med LUX-måler).
  - Gruppe 3 passer på å ikke forstyrre gr. 2 og ser på robusthet (inkl. dørmiljø) og universell utforming.
- Pause (Ventilasjonsanlegget innstilles nå på å levere minimumsluftmengder iht. luftmengdeskjema).
  - Fase 2: Test av styring (Min/Maks og Maks/Min).
    - Gruppe 1 måler luft = Min/Maks og Maks/Min, og kontrollerer samtidig SD-anlegg (luft og energi).
      - Trykkforhold registreres. Tid fra min. til maks. vurderes. Temperatur måles. Aktuatorer (varmestyring) kontrolleres.
    - Gruppe 2 måler lyd et helt annet (stille) sted i bygget samt vurderer lysforhold (med LUX-måler).
    - Gruppe 3 fortsetter som før og ser på robusthet (inkl. dørmiljø) og universell utforming.

Oppsummering:

- Vurdering av funn (feil og mangler).
- Konklusjon og oppfølging.

*Se neste side for detaljer:*

Beskrivelse stikkprøvekontroll	Aksept-kriterier og toleranse-grenser	Kommentar
<p><b>Ventilasjon:</b> Måling av luftmengder ved hjelp av måletrakt (balometer), eventuelt kanalmåling (varmetrådsanemometer).</p> <p>Måling av luftmengder ved maksimum prosjekterte luftmengder (Vmax )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroll mot SD-anlegget (sammenligne luftmengder og vurdere frekvens/trykk).</li> <li>• Måling ved hjelp av lufthastighetsmåler der det er opplevelse av trekk.</li> </ul> <p><i>Pause – der alle ventilasjonsanlegg settes i minimum.</i></p> <p><u>Klasserom, møterom, personalrom etc. måles i tilfeldig rekkefølge:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Måle prosjekterte minimumsluftmengder (Vmin ).</li> <li>• Kontroll mot SD-anlegget (luft og frekvens/trykk)</li> </ul> <p>Vurdering av styring av ventilasjonsanlegget i de ulike rommene ved å endre settpunkter for styring (eks. CO 2 og temperatur) for rom som kontrolleres.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Måler tiden fra Vmin til Vmax og fra Vmax til Vmin. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kontroll mot SD-anlegget (luft og frekvens/trykk)</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Spesialrom (mat &amp; helse, naturfag/kjemi, trearbeid og kroppsøving) - måling i kronologisk rekkefølge:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Måling av minimum prosjekterte luftmengder (Vmin) straks etter ventilasjon er satt i gang ved bevegelsessensor (med angitt forsinkelse) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kontroll mot SD-anlegget (luft og frekvens/trykk)</li> </ul> </li> <li>• Måling maksimum prosjekterte luftmengder (Vmax) og tiden det tar fra Vmin til Vmax. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kontroll mot SD-anlegget (luft og frekvens/trykk)</li> </ul> </li> </ul>	<p>FKOK 2012 eller SKOK 2015 og NS 8175</p> <p>Ref. luftmengde-skjema og innregulerings-protokoll</p> <p>Grenseverdi lufthastighet = 0,15 m/s</p> <p>Vurdering av over-/undertrykk ved hjelp av røyk-testing eller lignende.</p> <p>UBF har gjennomført generalprøve og funksjonskontroll i forkant av TKB som har verifisert at dette er OK.</p>	<p>Anbefalt innstilling av "CO 2 – masterverdi" til 300 ppm. i SD-anlegget.</p> <p>SD-anlegget skal være tilgjengelig under TKB.</p> <p>Det skal være gardin-trapper og eventuelt lift tilgjengelig under TKB, slik at alle målepunkter skal kunne nås.</p> <p>Innstilling av "CO 2 – masterverdi" til 1000 ppm i SD-anlegget gir minimumsluftmengder.</p> <p>I enkelte tilfeller kan det være aktuelt å gjennomføre røyk-test av arealer, blant annet i rom som er vanskelig å kontrollere eller der vi ønsker å sjekke om det er tilstrekkelig luftutskifte.</p> <p>TKB tester noen få rom</p>

<p>Avsluttes eventuelt med kontroll av at ventilasjonen er redusert til minimum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Justering av settpunkt/vente til systemet er i gir.</li> <li>• Kontroll mot SD-anlegget (luft og frekvens/trykk)</li> </ul>	<p>Jfr. beskrivelse av ventilasjonsstyringen.</p>	<p>Anbefalt at SD-anlegget kan endre styringsparameterne, slik at vi kan simulere min og maks for aktuelle rom</p>
<p><b>Renhet:</b> Visuell stikkprøvekontroll (ved hjelp av rene hender eller hvit/sort klut på horisontale flater) av byggestøv, særling over himling.</p> <p>Gardintrapper skal være tilgjengelig under TKB.</p>	<p>Nye anlegg skal være helt rene.</p>	<p>Dersom det er mistanke om farlig byggestøv, skal tiltak drøftes og iverksettes.</p>
<p><b>Emisjoner/avgassing:</b> Opplevd lukt i rommene.</p>	<p>Vurderer opplevd bekymringsfull/-plagsom lukt/-emisjoner</p>	<p>Ved mye lukt/mangelfull dokumentasjon, skal det vurderes tiltak og behov for oppfølgende kontroll.</p>
<p><b>Temperatur:</b> Indikasjonsmåling gjøres med varmekamera.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturen på tilluft og avtrekk.</li> <li>• Jevnhet og fordeling av temperaturen på varmeovner og rør inkl. varmekabler.</li> <li>• Overflatetemperaturvariasjoner på fasader m.m. (vinduer, karmer etc.).</li> </ul> <p>På TKB skal temperaturen på tilluften være tilstrekkelig lav i forhold til romtemperaturen, slik at tilstrekkelig luftomrøring og luftutskifte oppnås.</p>	<p>Indikasjon på at varmesystemer fungerer som det skal og at det ikke er kaldras fra yttervegg etc.</p>	<p>I forkant av TKB må settpunkt for temperatur endres slik at varmeovner og varmekabler slår seg på og klar for kontroll på TKB.</p>
<p><b>Støy fra tekniske installasjoner:</b> Målinger utføres med godkjent og kalibrert lydmåler.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Måling av tidsmidlet lydnivå i rom ved maksimum prosjekterte luftmengder (Vmax).</li> <li>• Tilsvarende måling ved minimum prosjekterte luftmengder (Vmin).</li> <li>• <b>I spesialrom:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lydkravene gjelder ved både Vmax og Vmin, inklusive 400 m<sup>3</sup>/h prosess (c) i mat &amp; helse og demoskap/forsøksskap i kjemi/naturfag (som går i min.).</li> <li>○ Måler også tidsmidlet lydnivå på kjøkkenhette/- ventilasjonshette/sponavsug i undervisningsrom, men her tillates noen få dB ekstra.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Krav er gitt i NS 8175.</p> <p>Det må tas hensyn til at lydmålinger foretatt på TKB på dagtid ikke her helt til å stole på.</p>	<p>Det må ikke foregå støyende arbeider under TKB.</p> <p>Støy fra kjøkken-hetter i full bruk, demoskap i bruk eller sponavsug er ikke inkludert i kravene, men må ikke støye urimelig. F. eks. bør sponavsug utstyres med micro-brytere som gjør at det ikke lager en enorm støy når kun en person bruker avsug.</p>

<p><b>Utvendig støy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Målinger utføres med godkjent kalibrert lydmåler.</li> <li>• Måling/vurdering av lyddemping mellom undervisningsrom m.m. samt lyddemping i fasade.</li> </ul>	<p>Krav er gitt i NS 8175.</p>	<p>Det må ikke foregå støyende arbeider under TKB.</p>
<p><b>Romakustikk, luft- og trinnlyd:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vurdering av etterklangstid.</li> </ul>	<p>Krav er gitt i NS 8175.</p>	<p>Er det tvil bestilles måling av 3. part.</p>
<p><b>Dagslys:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vurdering av dagslysforholdene.</li> </ul>	<p>TEK10. Lyskultur og eventuelt SKOK 2015</p>	<p>Er det tvil, bestilles måling av 3. part.</p>
<p><b>Kunstig lys/belysning/blending:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Måling utføres med lysmåler (LUX-måler).</li> <li>• Vurdering av blending: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Avklare om Tavle-refleksjon er et problem (behov for skjerming ved motstående vindu).</li> </ul> </li> </ul>	<p>Lys i læringsmiljø fra Lyskultur 2015</p>	<p>Lysstyringsparametere vurderes opp mot undervisnings-formålet. Noen dimmebrytere og lyspanel funksjonstestes.</p>
<p><b>Solavskjerming:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solavskjerming funksjonstests i utvalgte rom</li> <li>• Vurdering av screen som ikke er tilstrekkelig transparent (som dekker helt og hindrer dagslys og utsyn)</li> </ul>	<p>Virker slik det er forutsatt.</p>	
<p><b>Universell utforming, robusthet og sikkerhet:</b> Det blir kontrollert/vurdert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremkommelighet (døråpnere, terskler osv.).</li> <li>• Merking for svaksynte.</li> <li>• Tilrettelegging for hørselshemmede.</li> <li>• HC-toaletter (riktig mål/avstander til vegger)</li> <li>• Stikkprøver på fastmontert inventar med tanke på robusthet og om det er hærverkssikkert. (At skap, hyller m.m. er festet på en tilfredsstillende måte, for å hindre ulykker).</li> <li>• Stikkprøver på forhold knyttet til rømning (skilt, dører, merkesystem).</li> </ul>	<p>TEK10 eventuelt NS 110001:2009 for prosjekter med FKOK 2012</p>	

## Resultat/etterarbeid etter TKB

- Både PA (prosjektansvarlig), PL, EHVO og andre noterer eventuelle funn/bemerkninger underveis i TKB (Jfr. Mal -logg TKB).
- Funn/bemerkninger (feil og mangler) blir gjennomgått under oppsummeringen på slutten av TKB og PL får kopi av notater fra PA og andre.
  - Eventuelle vesentlige feil og mangler drøftes og formuleres av TA. Eksempel å forhold som UDE betrakter som vesentlig:
    - 10-20% av målingen måling av V maks viser avvik på 10% eller mer.
    - Flere (2-3) lydmålinger viser avvik på mer enn 2-3 dB.
    - Dersom det er mye fin-støv-funn (gjennomgående funn av fin-støv) eller det er mangelfull hvitdekkende forsegling (som ikke støver).
    - Dersom varmeanlegget på flere steder (10-20%) ikke fungerer som det skal.
    - PL lager fullstendig logg (Mal mangelliste - TKB) som vedlegges referatet og som sendes PA og TA innen 3 virkedager etter TKB.
    - Dersom der er vesentlige feil og mangler skal dette fremkomme av referatet og TKB underkjennes.
- Hvis TKB underkjennes, utføres utbedringer etterfulgt av ny TKB.
  - Vesentlige feil og mangler registreres og følges opp i ORRA av PL.
  - Øvrige funn følges opp i henhold til referat fra TKB (av PL og PA).
  - PL og TA avtaler ny dato for TKB iht. mulige datoer i porteføljeplanen.