



SINTEF



Prosjektnotat

Kontrollplan – Ventilasjonsanleggets funksjon under brann

SINTEF Community
Postadresse:
Postboks 124 Blindern
0314 Oslo
Sentralbord: 40005100
info@sintef.no

Foretaksregister:
NO 919 303 808 MVA

VERSJON

1.0

DATO

2024-05-13

FORFATTERE

Anne-Marit Haukø, Brynhild Garberg Olsø, Mads Mysen, Sturla Ingebrigtsen, Per Henning Samuelsen, Tommy Byenstuen, Freddy Dovran, Peer Øyen Knutsen, Hugo Haug, Åge Kausland, Tor Tvilde, Janne Siren Fjærestad, Christoph Meraner

OPPDRAGSGIVER

Oslobygg KF

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

Per Henning Samuelsen

PROSJEKTNUMMER

102023523

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:

11+ 1 Vedlegg

Sammendrag

Dette notatet er en delleveranse i arbeidspakke WP3 i prosjektet *BRAVENT – Effektiv ventilasjon av røyk fra små branner*. Notatet med tilhørende vedlegg *Kontrollplan* gir en beskrivelse av hvordan periodisk kontroll og daglig/ukentlig internkontroll av ventilasjonsanleggets funksjon under brann i skolebygg kan utføres. Kontrollplanen kan også være nyttig for bruk i andre offentlige formålsbygg.

UTARBEIDET AV

Anne-Marit Haukø

SIGNATUR

KONTROLLERT AV

Brynhild Garberg Olsø

SIGNATUR

GODKJENT AV

Ola Asphaug

SIGNATUR

Ola Asphaug (May 14, 2024 12:07 GMT+2)

PROSJEKTNOTAT NR

2004:00062

ISBN

978-82-14-07144-3

GRADERING

Åpen

COMPANY WITH
MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
ISO 9001 • ISO 14001
ISO 45001



Historikk

VERSJON	DATO	Versjonsbeskrivelse
1.0	2024-05-13	Original

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	4
2	Periodisk kontroll	5
2.1	Generelt	5
2.2	Kontrollplan ved steng inne-strategi.....	5
2.3	Kontrollplan ved trekk ut-strategi.....	7
3	Internkontroll.....	9
3.1	Generelt	9
3.2	Daglig internkontroll	9
3.3	Ukentlig internkontroll.....	9
4	Referanser	11

VEDLEGG

Kontrollplan (åpen excel-fil lagret under SINTEF Open med DOI 11250/3130024)

1 Bakgrunn

BRAVENT er et innovasjonsprosjekt i offentlig sektor (IPOS) finansiert av Norges forskningsråd, program SAMRISK-2-Samfunnssikkerhet og risiko, prosjektnummer 321099, samt av partnere. Prosjekteier er Oslobygg KF, prosjektleder er RISE Fire Research og SINTEF Community er forskningspartner. Øvrige partnere i prosjektet er Bergen Kommune, GK Inneklima og TROX Auranor Norge. Trondheim Eiendom var partner i tidlig fase av prosjektet.

I arbeidspakke WP1 i BRAVENT ble det gjort en kartlegging og funksjonstesting av ventilasjonsanleggets funksjon under brann ved skoler i Oslo, Bergen og Trondheim kommune. Videre ble det i arbeidspakke WP3 samlet inn og evaluert rutiner fra de ulike kommunene om hvordan ventilasjonsanlegg kontrolleres og vedlikeholdes i dag. Dette notatet med tilhørende kontrollplan er resultatet av innsamlingen og beskriver hvordan periodisk kontroll samt daglig/ukentlig internkontroll av ventilasjonsanleggets funksjon under brann i skolebygg kan utføres. Kontrollplanen kan også være nyttig for bruk i andre offentlige formålsbygg.

I følge brannstatistikk.no er det årlig over 100 brannhendelser i norske skoler. Selv om de fleste av disse brannene er små, forårsaker de store røykskader i bygget med påfølgende nedetid og er kostnadskrevende ifm. sanering. To hovedstrategier for å hindre brann- og røykspredning via ventilasjonsanlegget i bygg er steng inne- og trekk ut-strategien. Med steng inne-strategien vil avtrekks- og tilluftskanaler lukkes med brannspjeld ved brannalarm for å forhindre at brannen sprer seg til andre rom. Med trekk ut-strategien lar man røyken fra startbranncellen trekkes inn i avtrekkskanalen og transporteres ut av bygningen. Strategien krever normalt by-pass og brannisolering eller sprinklerbeskyttelse av kanalnettet. Enkelte skoler har også en blandingsstrategi, hvor brannrommet lukkes med brannspjeld og ventilasjonsanlegget for øvrig fortsetter å gå i normal drift, men uten by-pass på aggregatet.

Det henvises til følgende rapporter utarbeidet ifm. dette og tidligere faser av BRAVENT-prosjektet:

- BRAVENT – Delrapport 1 Teori- og kunnskapssammenstilling, RISE Fire Research 2019 [1]
- BRAVENT – Delrapport 2 Brannspredning i ventilasjonskanaler, RISE Fire Research 2019 [2]
- BRAVENT – Tetting av ventilasjonsfilter med brannrøyk, RISE Fire Research 2021 [3]
- BRAVENT – Rapport. Brannforløp og ventilasjon i skoler, SINTEF 2022 [4]
- BRAVENT – Storskala branntester (del 1): Brannytelse for ikke-brannklassifiserte ventilasjonskomponenter, RISE Fire Research /SINTEF [5]
- BRAVENT – Storskala branntester (del 2): Effekt av ventilasjonsstrategi på røykspredning og trykkontroll i en mock-up skolebygning, RISE Fire Research [6]
- BRAVENT - Veileder for brannteknisk prosjektering av ventilasjonsanlegg i skolebygg, SINTEF [7]

2 Periodisk kontroll

2.1 Generelt

Det tas utgangspunkt i bygningsdelstabellen «Systemkodeliste» fra Statsbygg [8]. Periodisk kontroll skal utføres for bygningsdelsnummer 542 Brannalarm, men inkluderer også elementer fra bygningsdelsnummer 360 Ventilasjon og 520 Integreert kommunikasjon. Dersom bygget har flere aggregater kan det utføres stikkprøvekontroll på 1-2 aggregater, men nye aggregater for hver kontroll. Det må utføres stikkprøvekontroll av minimum 1/3 av branncellene i bygget slik at alle brannceller blir kontrollert over en periode på maksimalt 3 år (iht. NS 3960 [9]). Kontrollen bør utføres en gang per år eller følge anbefalt intervall i FDV-dokumentasjon. Ved mindre endringer i ventilasjonsanlegget utføres en stikkprøvekontroll i to brannceller. Kontrollen bør fortrinnsvis utføres i skolefri/ferier når bygget ikke er i bruk. For skoler med SD-anlegg leses status av på SD-bildet, hvis ikke leses status av på tavlefronten til aggregatet.

2.2 Kontrollplan ved steng inne-strategi

En utfyllende beskrivelse av de ulike kontrollpunktene i kontrollplanen for skolebygg med steng inne-strategi er gitt under. Brannspjeldsentralen må også kontrolleres. Det skal foreligge automatisk funksjonskontroll av brannspjeld i et slikt system, og ved eventuell feil skal dette fremgå av spjeldsentralen.

Tabell 1 Kontrollplan ved steng inne-strategi

Kontrollpunkt	Aktivitet	Beskrivelse
1	Kontrollen utføres i samarbeid med driftstekniker som kjenner ventilasjonsstrategien i bygget	Registrer navn på driftstekniker. Gå gjennom hvordan det er forventet at ventilasjonsanlegget skal fungere under brann. Dette skal fremkomme i brannkonseptet til bygget og/eller i funksjonsbeskrivelse 360 Luftbehandling.
2	Stemmer klokken og datoen på SD-anlegget med klokken og datoen på brannalarmanlegget?	Kontrolleres og avstemmes hvis relevant
3	Varsle 110-sentralen og skoleadministrasjonen om at stille brannalarm vil utløses	
4	Gjennomgå alarmorganiseringen på forhånd	Hva må kobles ut fra brannalarmen i forhold til vanlig drift? Eksempler er solskjerming, skjermer og AV-utstyr, solceller, heis og branngardiner.
5	Test i dag-modus	Sett aggregat 360.XXX i dag-modus via SD-anlegget. Fysisk tavlevender skal stå i posisjon « <i>auto</i> ».
6	Start stille brannalarm uten overføring til brannvesen	Alarm utløses vha. manuell melder, via SD-anlegget eller ved at brannalarmen settes i testmodus. Kontroller at det viser " <i>Brannalarm</i> " i SD-bildet og på brannsentralen.

Kontrollpunkt	Aktivitet	Beskrivelse
7	Kontroller aggregatet og/eller brannspjeld	Kontroller stopp-signal til aggregatet dersom alle spjeld skal stenge samtidig. Hvis ikke alle spjeld skal stenge samtidig, skal man kontrollere at aggregatet IKKE får stopp-signal.
8	Kontroller brannspjeldscentralen	Kontroller status på brannspjeldscentralen, og om SD-bildet viser at brannspjeld til branncellen er lukket. Ta fysisk sjekk av noen utvalgte spjeld.
9	Tilbakestill brannalarmanlegget og brannspjeldene	Kontroller at alle brannspjeld er tilbake i opprinnelig posisjon. Kontroller fysisk at alle systemene er tilbake i normal drift.
10	Test i natt-modus	Sett aggregat 360.XXX i natt-modus via SD-anlegget. Fysisk tavlevender skal stå i posisjon «auto».
11	Start stille brannalarm uten overføring til brannvesen	Kontroller at det viser "Brannalarm" i SD-bildet og på brannsentralen
12	Kontroller aggregatet	Kontroller om aggregatet har stoppet
13	Kontroller brannspjeldscentralen	Kontroller status på brannspjeldscentralen og om SD-bildet viser at brannspjeld er lukket
14	Tilbakestill brannalarmanlegget og brannspjeldene	Kontroller at alle brannspjeld er tilbake i opprinnelig posisjon
15	Test i AV-modus	Sett aggregat 360.XXX i AV-modus via SD-anlegget. Fysisk tavlevender skal stå i posisjon «auto».
16	Start stille brannalarm uten overføring til brannvesen	Kontroller at det viser "Brannalarm" i SD-bildet og på brannsentralen
17	Kontroller aggregatet	Kontroller om aggregatet fortsatt er stoppet
18	Kontroller brannspjeldscentralen	Kontroller status på brannspjeldscentralen, og om SD-bildet viser at brannspjeld er lukket
19	Tilbakestill brannalarmanlegget og brannspjeldene	Kontroller at alle brannspjeld er tilbake i opprinnelig posisjon
20	Test med røyk i tilluft	Er røykdetektor i kanaladapter en stand-alone-enhet tilkoblet aggregatautomatikken og/eller brannalarmanlegget?
21	Kontroller at aggregat stopper ved røyk i tilluft samtidig med eventuelt utløst brannalarm	Utløs detektor i tilluft manuelt (i brannsentralen eller stand-alone-enheten) eller ved hjelp av kunstig røyk. Kontroller at aggregatet stopper, og at det viser "Brannalarm" og "Røyk i tilluft" i SD-bildet
22	Kontroll ferdig, tilbakestill enhetene	Kontroller fysisk at alle systemene er tilbake i normal drift. Røykføler må fysisk tilbakestilles.

2.3 Kontrollplan ved trekk ut-strategi

En utfyllende beskrivelse av de ulike kontrollpunktene i kontrollplanen for skolebygg med trekk ut-strategi er gitt under. Aggregat kontrolleres også ved svikt i strømforsyningen, og eventuelt innfall av reservekraft.

Tabell 2 Kontrollplan ved trekk ut-strategi

Kontrollpunkt	Aktivitet	Beskrivelse
1	Kontrollen utføres i samarbeid med driftstekniker som kjenner ventilasjonsstrategien og funksjonene til ventilasjonsanlegget i bygget	Registrer navn på driftstekniker. Gå gjennom hvordan det er forventet at ventilasjonsanlegget skal fungere under brann. Dette skal være beskrevet i brannkonseptet til bygget og/eller i funksjonsbeskrivelse 360 Luftbehandling.
2	Stemmer klokken og datoen på SD-anlegget med klokken og datoen på brannalarmanlegget?	Kontrolleres og avstemmes hvis relevant.
3	Varsle 110-sentralen og skoleadministrasjonen om at stille brannalarm vil utløses	
4	Gjennomgå alarmorganisingen på forhånd	Hva må kobles ut fra brannalarmen i forhold til vanlig drift? Eksempler er solskjerming, skjermer og AV-utstyr, solceller, heis og branngardiner.
5	Test i dag-modus	Sett aggregat 360.XXX i dag-modus via SD-anlegget. Fysisk tavlevender skal stå i posisjon « <i>auto</i> ».
6	Start stille brannalarm uten overføring til brannvesen	Alarm utløses vha. manuell melder, via SD-anlegget eller ved at brannalarmen settes i testmodus. Kontroller at det viser " <i>Brannalarm</i> " i SD-bildet og på brannsentralen.
7	Kontroller aggregatet	Kontroller om aggregatet går som normalt eller gires opp til 100 % av prosjektert luftmengde. Kontroller også at ikke røykmelder i tilluft stopper aggregatet, for denne skal være deaktivert for trekk-ut løsning når hoved-brannalarm (eller røykføler i avtrekk) løses ut først.
8	Kontroller VAV/DCV spjeld	Dersom bygget har VAV/DCV spjeld, kontroller om spjeldene åpner seg til prosjektert luftmengde som beskrevet i luftmengdeskjema og funksjonsbeskrivelse 360 Ventilasjonsanlegg.
9	Gjør stikkprøvekontroll på dørmiljøet	Sjekk at dører til og i rømningsvei enkelt lar seg åpne. Kravet er maks 30 N i rømningsvei og 67 N ellers [10]. Åpningskraft måles eksempelvis med et dynamometer/kraftmeter. Utfør stikkprøve på 5-10 dører. Unormale verdier for luftmengde (m ³ /h) i SD-

Kontrollpunkt	Aktivitet	Beskrivelse
		anlegget kan være en indikasjon på ubalanse. Dersom avvik, utvid antall stikkprøver.
10	Kontroller by-pass funksjon	Dersom ventilasjonsanlegget har by-pass vifte, kontroller at spjeld stenger av ordinær vifte og at by-pass vifte starter. Kontroller funksjon ved å aktivere røykføler i avtrekkskanal etter at hoved-brannalarm er utløst. Røykføler i avtrekk skal ikke trigge bypass alene, da dette kan føre til vannskade ved frostsprengning ved defekt røykføler i avtrekk. Dersom test foregår vinterstid må man raskt tilbake stille signalet etter å ha sjekket riktig funksjon. Når bypass er aktivert vil varmegjenvinningen bli fjernet, noe som kan føre til frostskaade på varmebatteri og tilhørende vannskader.
11	Tilbakestill brannalarmanlegget	Kontroller fysisk at alle systemene er tilbake i normal drift
12	Test i natt-modus	Sett aggregat 360.XXX i natt-modus via SD-anlegget. Fysisk tavlevender skal stå i posisjon «auto».
13	Start stille brannalarm uten overføring til brannvesen	Kontroller at det viser "Brannalarm" i SD-bildet og på brannsentralen
14	Kontroller aggregatet	Kontroller om aggregatet går som normalt eller gires opp til 100 % av prosjektert luftmengde
15	Kontroller VAV/DCV spjeld	Dersom bygget har VAV/DCV spjeld, kontroller om spjeldene åpner seg til prosjektert luftmengde som beskrevet i luftmengdeskjema og funksjonsbeskrivelse 360 Ventilasjonsanlegg
16	Kontroller by-pass funksjon	Dersom ventilasjonsanlegget har by-pass vifte, kontroller at spjeld stenger av ordinær vifte og at by-pass vifte starter
17	Tilbakestill brannalarmanlegget	Kontroller fysisk at alle systemene er tilbake i normal drift
18	Test i AV-modus	Sett aggregat 360.XXX i AV-modus via SD-anlegget. Fysisk tavlevender skal stå i posisjon «auto».
19	Start stille brannalarm uten overføring til brannvesen	Kontroller at det viser "Brannalarm" i SD-bildet og på brannsentralen
20	Kontroller aggregatet	Kontroller om aggregatet går som normalt eller gires opp til 100 % av prosjektert luftmengde
21	Kontroller VAV/DCV spjeld	Dersom bygget har VAV/DCV spjeld, kontroller om spjeldene åpner seg til 100 % av prosjektert luftmengde
22	Kontroller by-pass funksjon	Dersom ventilasjonsanlegget har by-pass vifte, kontroller at spjeld stenger av ordinær vifte og at by-pass vifte starter
23	Tilbakestill brannalarmanlegget	Kontroller fysisk at alle systemene er tilbake i normal drift

Kontrollpunkt	Aktivitet	Beskrivelse
24	Test med røyk i tilluft	Er røykdetektor i kanaladapter en stand-alone-enhet tilkoblet aggregatautomatikken og/eller brannalarmanlegget?
25	Kontroller at aggregat stopper ved røyk i tilluft samtidig med eventuelt utløst brannalarm	Utløs detektor i tilluft manuelt (i brannsentralen eller stand-alone-enheten) eller ved hjelp av kunstig røyk. Kontroller at aggregatet stopper, og at det viser "Brannalarm" og "Røyk i tilluft" i SD-bildet
26	Kontroll ferdig, tilbakestill enhetene	Kontroller fysisk at alle systemene er tilbake i normal drift. Røykføler må fysisk tilbakestilles.

3 Internkontroll

3.1 Generelt

En funksjonsbeskrivelse som beskriver ventilasjonsanleggets funksjon under brann skal alltid være lett tilgjengelig, fortrinnsvis digitalt. Det er viktig at driftstekniker på bygget er godt kjent med funksjonsbeskrivelsen.

3.2 Daglig internkontroll

Tabell 3 Daglig internkontroll av ventilasjonsanleggets funksjon under brann

Kontrollpunkt	Aktivitet	Beskrivelse
1	Kontroller at brannalarmanlegget står i normal drift uten feil	Les av brannsentralen. Eventuelle feil må rettes umiddelbart.
2	Kontroller om SD-anlegget viser feil på brannalarm	Les av SD-anlegget. Eventuelle feil må rettes umiddelbart.

3.3 Ukentlig internkontroll

Tabell 4 Daglig internkontroll av ventilasjonsanleggets funksjon under brann

Kontrollpunkt	Aktivitet	Beskrivelse
1	Kontroller ventilasjonsrommet	Fysisk kontroll av rommet, se til at alt fungerer normalt, lytt etter ulyder, sjekk temperaturen i rommet og på aggregatet. Rommet skal være ryddig og ikke brukes som lager.
2	I uke med omstilling til sommertid eller vintertid	Kontroller at klokken på ventilasjonsanlegget er stilt riktig og synkronisert med klokken på SD-anlegget og brannalarmanlegget.

3	Ved lengre nedstengning i ferier	Første dag etter ferie bør man ta en ekstra runde og kontrollere ventilasjonsrommet, se pkt. 1
4	Ved energisparing	Dersom ventilasjonsanlegget er satt i fysisk AV på aggregatet vil ikke eventuell funksjon under brann fungere. Fysisk tavlevender skal alltid stå i posisjon «auto», med mindre det foregår vedlikehold i anlegget.

4 Referanser

- [1] A. S. Bøe, C. Sesseng, and J. P. Stensaas, 'BRAVENT – Delrapport 1 Teori- og kunnskapssammenstilling', RISE Fire Research, RISE-rapport 2019:11, 2019.
- [2] A. S. Bøe, C. Sesseng, and K. Hox, 'BRAVENT – Delrapport 2 Brannspredning i ventilasjonskanaler', RISE Fire Research, RISE-rapport 2019:12, 2019.
- [3] R. Stølen and A. S. Bøe, 'BRAVENT – Tetting av ventilasjonsfilter med brannrøyk', RISE Fire Research, RISE-rapport 2021:32, 2021.
- [4] A.-M. Haukø, A. yang, B. G. Olsø, and A. Aamodt, 'BRAVENT - Rapport. Brannforløp og ventilasjon i skoler', SINTEF, 2022:00394, 2022.
- [5] C. Meraner, J. S. Fjærestad, and A. yang, 'BRAVENT – Rapport D2.1 Brannytelse for ikke-brannklassifiserte ventilasjonskomponenter', RISE Fire Research and SINTEF, 2024.
- [6] C. Meraner and J. S. Fjærestad, 'BRAVENT – Rapport D4.1 Effekt av ventilasjonsstrategi på røykspredning og trykkontroll i en mock-up skolebygning', RISE Fire Research, 2024.
- [7] A.-M. Haukø *et al.*, 'BRAVENT – Veileder for brannteknisk prosjektering av ventilasjonsanlegg i skolebygg', SINTEF, 2024.
- [8] Statsbygg, 'Statsbygg Systemkodeliste. Tabell 2 - Bygning'. Nov. 13, 2020. [Online]. Available: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dok.statsbygg.no/wp-content/uploads/2021/02/PA-0802-Vedlegg-9.1-Systemkodeliste.pdf>
- [9] Standard Norge, 'NS 3960:2019 Brannalarmanlegg. Prosjektering, drift og vedlikehold'. 2019. Accessed: Jan. 15, 2024. [Online]. Available: <https://subscriptions.techstreet.com/products/957296>
- [10] Direktoratet for byggkvalitet, 'Byggteknisk forskrift TEK17'. Direktoratet for byggkvalitet, 2017. Accessed: Aug. 09, 2022. [Online]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/>