



KEJD, bygherrestandard, ventilation		Versionsnr.: 18
KEJD dokument nr.: VEN-1011	Sweco projekt nr.: 11.4545.80	WSP projekt nr.: 3531800047
Dokument emne: Dokument- og tegningsliste	Udført af: Sweco, TMPO	Versionsudførende: WSP, PAMR
	Udført dato: 2018-01-15	Versionsdato: 2025-01-06
	KS: Sweco, RZ	Versions-KS: KEJD, JONIEL
	Godk.: KEJD, JONIEL	Godk.: KEJD, JONIEL

*) Gældende for standard byggesager under Københavns Kommune. Afvigelser kan forekomme ved "specialbyggerier".

Dok-/tegn. nr.	Emne	Udført dato	Versionsdato	Versionsnr.	Ændringshistorik: • Markerer ændring i dokument jf. opdatering fra BR18/DS, Molio eller KEID. Se Ændringshistorik dok. VEN-1012	*) Projekttilpasses
VEN-1011	Dokument- og tegningsliste	2018-01-15	2025-01-06	18	KEJD	
VEN-1012	Ændringshistorik v20230201	2023-02-01	2025-01-06	4	KEJD	
VEN-1026	Rådgiver Ventilation, fagtilsynsplan	2019-06-03	2024-04-05	9	KEID	X
VEN-1511	Molio Arbejdsbeskrivelse for ventilation	2018-01-14	2025-01-06	13	KEJD	X
VEN-1511_1	Proj term ind klima V20210324	2021-03-15	2023-02-01	3	KEID	
VEN-1511_2	Ana term ind klima V20220120	2021-03-15	2022-03-01	2		
VEN-1521	Bygningsdelsbeskrivelse (BYB) - Ventilationsaggregater	2022-03-01	2022-03-01	1		X
VEN-1522	Bygningsdelsbeskrivelse (BYB) – Indtag og afkast	2022-03-01	2022-03-01	1		X
VEN-1523	Bygningsdelsbeskrivelse (BYB) – Kanaler, bæringer, lyddæmpere	2022-03-01	2022-03-01	1		X
VEN-1524	Bygningsdelsbeskrivelse (BYB) – Volumenstrømsregulatorer / VAV-spjæld	2022-03-01	2025-01-05	2	KEJD	X
VEN-1525	Bygningsdelsbeskrivelse (BYB) – Zonevarmeblader og zonekøleblader	2022-03-01	2022-03-01	1		X
VEN-1526	Molio bygningsdelsbeskrivelse (BYB), Brandtekniske foranstaltninger ved ventilationsanlæg udført i h.t. DS 428:2011	2018-01-15	2020-07-10	7		X
VEN-1527	Kontrol af brand- og røgspjæld tilsluttet separate styrebokse og/eller CTS-anlæg udført i h.t. DS 428:2011	2019-06-21	2020-03-04	4		X
VEN-1531	Molio bygningsdelsbeskrivelse (BYB), Brandsikring af ventilationsanlæg udført i h.t. DS 428:2019+Till.1+Till.2:2021	2019-11-11	2022-03-01	6		X
VEN-1532	Kontrol af brand- og røgspjæld tilsluttet separate styrebokse og/eller CTS-anlæg udført i h.t. DS 428:2019+Till.1+Till.2:2021	2019-10-25	2020-09-10	4		X
VEN-1533	Bygningsdelsbeskrivelse (BYB) – Armaturer	2022-03-01	2022-03-01	1		X
VEN-1539	Bygningsdelsbeskrivelse (BYB) – Teknisk isolering af ventilation	2022-03-01	2022-03-01	1		X



KEJD, bygherrestandard, ventilation		Versionsnr.: 18
KEJD dokument nr.: VEN-1011	Sweco projekt nr.: 11.4545.80	WSP projekt nr.: 3531800047
Dokument emne: Dokument- og tegningsliste	Udført af: Sweco, TMPO	Versionsudførende: WSP, PAMR
	Udført dato: 2018-01-15	Versionsdato: 2025-01-06
	KS: Sweco, RZ	Versions-KS: KEJD, JONIEL
	Godk.: KEJD, JONIEL	Godk.: KEJD, JONIEL

*) Gældende for standard byggesager under Københavns Kommune. Afvigelser kan forekomme ved "specialbyggerier".

Dok-/tegn. nr.	Emne	Udført dato	Versionsdato	Versionsnr.	Ændringshistorik: • Markerer ændring i dokument jf. opdatering fra BR18/DS, Molio eller KEID. Se Ændringshistorik dok. VEN-1012	*) Projekttilpasses
VEN-1541	KEID tilpasset – Molio udbudskontrolplan	2018-01-14	2024-04-05	6	KEID	X
VEN-1731_1	Principdiagram - Ventilationsanlæg, rotorveksler	2018-01-19	2023-02-01	6	KEID	X
VEN-1732_1	Principdiagram - Ventilationsanlæg, krydsveksler m By-pass	2018-01-19	2023-02-01	6	KEID	X
VEN-1733_1	Principdiagram - Ventilationsanlæg, krydsveksler,	2018-01-19	2023-02-01	6	KEID	X
VEN-1734_1	Principdiagram - Ventilationsanlæg, modstrømsveksler,	2022-03-01	2023-02-01	2	KEID	X
VEN-1735_1	Principdiagram - Ventilationsanlæg, Rotorveksler_kølemodul	2022-03-01	2023-02-01	2	KEID	X
VEN-1991	KS-eksempler	2021-01-05	2022-03-01	2		
VEN-2111	Indreguleringsrapport Ventilation	2022-03-01	2023-02-01	2	KEID	X
VEN-2112	Indreguleringsrapport SEL-værdi	2022-03-01	2023-02-01	2	KEID	X
VEN-2113	Indreguleringsrapport kanalsystemets tæthedsprøvning	2022-03-01	2023-02-01	2	KEID	X
VEN-2211	BR18 Funktionsafprøvning af ventilationsanlæg	2022-03-01	2023-02-01	2	KEID	X

KEJD bygherrestandard, VEN: Revisionshistorik



KEJD dokument nr.: VEN-1012	WSP projektnr.: 18000238	Versionsnr.: 4
Dokument emne: Ændringshistorik	Udført af: WSP, HSJN	Versionsudførende: WSP, PAMR
	Udført dato: 2023-02-01	Versionsdato: 2025-01-05
	KS: KEJD, JONIEL	Versions-KS: KEJD, Jørgen Nielsen

Dok-/tegn. nr.	Revisionsbemærkninger
VEN-1011	KEID rettelse: Ændringshistorik og projektilpasning er tilføjet
VEN-1012	KEID rettelse: Ny ændringshistorik
VEN-1026	KEID rettelse: tilføjet punkterne 4.1 og 4.2; Tilføjet tilsynskrav til teknisk isolering; Tilføjet pkt. 2.7 brandgennemføringer. Rettelse til 5.11 og tilføjet 5.12 Tilføjet 5.15
VEN-1511	KEID rettelse: Afsnit 2.7.7 – Nyt afsnit med krav til teknisk Isolering - D&V-dokumentation KEID rettelse: Afsnit 2.7.8 – Nyt afsnit med krav til brandlukninger - D&V-dokumentation KEID rettelse: Pkt. 3.5.2.10.3 modstrømsveksler tilføjet. Pkt. 3.6.7.3 tæthedsklasser fået nye betegnelser. Pkt. 3.6.2.2 målenøjagtighed tilføjet. KEID rettelse: opdatering af pkt. 3.5.1.1.1. Pkt 3.5.2.17 og 3.6.3 ny tekst vedr. brandlukninger tilføjet.
VEN-1731_1	KEID rettelse: opdateret så diagram ligner BMS.
VEN-1732_1	KEID rettelse: opdateret så diagram ligner BMS.
VEN-1733_1	KEID rettelse: opdateret så diagram ligner BMS.
VEN-1734_1	KEID rettelse: opdateret så diagram ligner BMS.
VEN-1735_1	KEID rettelse: opdateret så diagram ligner BMS.
VEN-1511_1	KEID rettelse: Henvielse til bygningsinstallationer for ansvarlighed og spørgsmål
VEN-2111	KEID rettelse: Henvielse til bygningsinstallationer for ansvarlighed og spørgsmål
VEN-2112	KEID rettelse: Henvielse til bygningsinstallationer for ansvarlighed og spørgsmål
VEN-2113	KEID rettelse: Henvielse til bygningsinstallationer for ansvarlighed og spørgsmål
VEN-2211	KEID rettelse: Henvielse til bygningsinstallationer for ansvarlighed og spørgsmål
VEN-1511	Molio rettelse: Afsnit 2.7.2.1 Erstattes med EMC Molio rettelse: Afsnit 3.1.1 Maskiner/anlæg EMC udgår Molio rettelse: Afsnit 3.2 Projektering er flyttet til 3.3 Molio rettelse: Afsnit 3.2.2 Referenceliste udgået Molio rettelse: Afsnit 3.2.3.1+2 udgået Molio rettelse: Afsnit 3.2.3.4+5 Udgået
VEN-1026	Tilføjet 5.15

KEJD bygherrestandard, VEN: Revisionshistorik



KEJD dokument nr.: VEN-1012	WSP projektnr.: 18000238	Versionsnr.: 4
Dokument emne: Ændringshistorik	Udført af: WSP, HSJN	Versionsudførende: WSP, PAMR
	Udført dato: 2023-02-01	Versionsdato: 2025-01-05
	KS: KEJD, JONIEL	Versions-KS: KEJD, Jørgen Nielsen

Dok-/tegn. nr.	Revisionsbemærkninger
VEN-1541	Tilføjet punkt 5.13
VEN-1511	Præcisering omkring tæthed af kanaler Tilpasset beskrivelse af VAV-spjæld Afsnit:
VEN-1524	Afsnit 4.9 – Præcisering omkring VAV-spjæld



KEID bygherrestandard, Ventilation: Rådgiver Ventilation fagtilsynsplan

KEID dokument nr.: VEN-1026	ORBICON projekt nr.: 3531800047	Versionsnr.: 8
Tilsynsplan, emne: <i>(Indsæt emne fx Ventilation)</i>	Udført af: Orbicon, RWNI+CHHR	Versionsudførende: WSP, HSJN
Tilsynsplan nr.: <i>(Indsæt nr.)</i>	Udført dato: 2019-06-03	Versionsdato: 2023-02-06
Fagtilsyn: <i>(Indsæt firmanavn og initialer)</i>	KS: KEID, JONIEL	Versions-KS: KEID, JONIEL

Løbe-nr.	Emne/Aktivitet (Hvad skal der føres tilsyn med?)	Tilsynsmetode/-type (Hvordan føres der tilsyn?)	Tidspunkt/frekvens (og omfang) (Hvornår føres der tilsyn?)	Kriterier for godkendelse	Dokumentation (Hvordan dokumenteres tilsyn?)
1.	Principper og prøver for planlægning og projektering.				
1.1	KS-håndbog	DG	Ved modtagelse (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
1.2	Procesgranskning (entreprenørens arbejdsdokumenter) inkl. placering af brandmæssige foranstaltninger iht. DS 428:2019 kapitel 8 og 9.	DG	Ved modtagelse (Se note 1)	BSB, ARB, BYB	Referat
1.3	Gennemse plan for beskyttende foranstaltninger, hvis dette er relevant for det specifikke projekt.	DG	Ved modtagelse (100 %)	ARB punkt 2.4	Tilsynsnotat
1.4	Hvis det pålægger entreprenøren at udfærdige plan for sikkerhed og sundhed, skal denne gennemses.	DG	Ved modtagelse (100 %)	ARB punkt 2.5	Tilsynsnotat
1.5	Kontrollerer dokumentation for aggregater og ventilatorer (SEL, VGV-komponenter, materialevalg mv.)	DG	Før produktgodkendelse og ved modtagelse (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
1.6	Varme/køleflader for vand og el	DG	Ved modtagelse (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
1.7	Lyddæmpere	DG	Ved modtagelse (25 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
1.8	Funktionalitet af automatik (kun såfremt at automatikken indgår i ventilationsentreprenørens ydelser)	VK/DG	Projektgennemgangsmøde (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport

Forkortelser:

Forkortelser fra bips b1.000 (sept. 2008):

VK: Visuel kontrol. MK : Målekontrol. DG: Dokumentgennemgang

BSB: Byggesagsbeskrivelse. ARB: Arbejdsbeskrivelse. BYB: Bygningsdelsbeskrivelse

KEID bygherrestandard, Ventilation: Rådgiver Ventilation fagtilsynsplan



1.9	Brugernes betjeningsmuligheder af automatikken (kun såfremt at automatikken indgår i ventilationsentreprenørens ydelser)	VK/DG	Projektgennemgangsmøde (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
-----	---	-------	-----------------------------------	---------------	----------------

Forkortelser:

Forkortelser fra bips b1.000 (sept. 2008):

VK: Visuel kontrol. MK : Målekontrol. DG: Dokumentgennemgang

BSB: Byggesagsbeskrivelse. ARB: Arbejdsbeskrivelse. BYB: Bygningsdelsbeskrivelse



KEID bygherrestandard, Ventilation: Rådgiver Ventilation fagtilsynsplan

Løbe- nr.	Emne/Aktivitet (Hvad skal der føres tilsyn med?)	Tilsynsmetode/ type (Hvordan føres der tilsyn?)	Tidspunkt/frekvens (og omfang) (Hvornår føres der tilsyn?)	Kriterier for godkendelse	Dokumentation (Hvordan dokumenteres tilsyn?)
2.	Principper og prøver for materialer og produkter.				
2.1	Armaturer, hætter og riste mv.	VK/DG	Projektgennemgangsmøde (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
2.2	Kanalmærkning (flowretning mv.)	VK/DG	Ved modtagelse (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
2.3	Komponentmærkning	DG + VK	Ved modtagelse (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
2.4	Loftskinne mærkning	DG + VK	Ved modtagelse (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
2.5	Automatikkomponenter (kun såfremt at automatikken indgår i ventilationsentreprenørens ydelser)	VK/DG	Projektgennemgangsmøde (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
2.6	Koordinering af tekniske grænseflader mellem automatikkomponenter leveret under ventilation og projektets systemintegrator.	DG/VK	Projektgennemgangsmøde og ifm. godkendelse af produktlister (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
2.7	Brandklassificeret gennemføringer	DG + VK	Ved modtagelse (100 %)	ARB afsnit 3.5.2.4	Tilsynsnotat
3.	Kvalitetssikring.				
3.1	Entreprenørens kvalitetssikrings- dokumentation	DG/VK	Løbende (50 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport

Forkortelser:

Forkortelser fra bips b1.000 (sept. 2008):

VK: Visuel kontrol. MK : Målekontrol. DG: Dokumentgennemgang

BSB: Byggesagsbeskrivelse. ARB: Arbejdsbeskrivelse. BYB: Bygningsdelsbeskrivelse



KEID bygherrestandard, Ventilation: Rådgiver Ventilation fagtilsynsplan

Løbe- nr.	Emne/Aktivitet (Hvad skal der føres tilsyn med?)	Tilsynsmetode/ type (Hvordan føres der tilsyn?)	Tidspunkt/frekvens (og omfang) (Hvornår føres der tilsyn?)	Kriterier for godkendelse	Dokumentation (Hvordan dokumenteres tilsyn?)
4.	Udførelse.				
4.1	Transport og oplagring af materialer og produkter skal følge producentens- og/eller leverandøranvisninger.	VK	Løbende (30 %)	ARB, BYB, Basisbeskrivelse Bygningsinstallationer 3.1.2.3	Tilsynsrapport
4.2	Entreprenøren skal sikre sig at materialer og bygningsdele beskyttes mod skadelig opfugtning, tilsmudsning og mod beskadigelse som følge af temperatur, sol og/eller vind.	VK	Løbende (30 %)	ARB, BYB, Basisbeskrivelse Bygningsinstallationer 3.1.2.3	Tilsynsrapport
4.3	Kanalmontering inkl. afstande, niveau mv.	VK/MK	Løbende (30 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.4	Bæring herunder fællesbæring	VK	Løbende (30 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.5	Kanal gennemføringer	VK	Løbende (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.6	Placering af armaturer, aggregater, spjæld og lyddæmpere	VK	Løbende (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.7	Isoleringsmateriale, afslutninger, og isoleringstykker	VK, MK	Løbende (5%)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.8	Opmærkning (kanaler, komponenter mv.)	VK	Løbende (30 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.9	Tæthedsprøvning	VK DG	Rådgiver skal deltage i de 3 første repræsentative tæthedsmålinger. Før indregulering (min. 35 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport

Forkortelser:

Forkortelser fra bips b1.000 (sept. 2008):

VK: Visuel kontrol. MK : Målekontrol. DG: Dokumentgennemgang

BSB: Byggesagsbeskrivelse. ARB: Arbejdsbeskrivelse. BYB: Bygningsdelsbeskrivelse

KEID bygherrestandard, Ventilation: Rådgiver Ventilation fagtilsynsplan

4.10	Indregulering	VK DG	Efter tæthedsprøvning (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.11	Støjniveau	VK DG	Efter indregulering (Se note 2)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.12	Indeklima	VK DG	Efter indregulering (Se note 3)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.13	Kanal afslutninger efter demontering	VK	Efter afslutning af delvis demontering (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.14	Tilsyn i testperioden	VK	Løbende (50 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.15	Deltage i brugerinstruktion	VK	Mødedeltagelse	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.16	<i>Dokumentation for gennemført brandsikring iht. DS 428:2019+Till.1+Till.2:2021 kapitel 8 og 9, herunder afmærkninger og afprøvningsrapporter:</i>				
4.16.1	Brandtætninger	VK	Løbende (30 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.16.2	Brandisolering	VK	Ved afslutning (30 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.16.3	Placering af brand-, flamme-, røg-, kontra- og røgevakueringsspjæld og røgventilatorer	VK/DG	Løbende (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.16.4	Placering af brandsikringsautomatik	VK/DG	Løbende (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.16.5	Måling af røgmodstande og tryktab i bortledningskanaler	DG	Efter indregulering (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.16.6	Måling af undertryk ved øverste afgøring, ved røgventilator i drift	DG	Efter indregulering (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.16.7	Opmærkning (tætninger, komponenter mv.)	VK	Løbende (30 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport

Forkortelser:

Forkortelser fra bips b1.000 (sept. 2008):

VK: Visuel kontrol. MK : Målekontrol. DG: Dokumentgennemgang

BSB: Byggesagsbeskrivelse. ARB: Arbejdsbeskrivelse. BYB: Bygningsdelsbeskrivelse



KEID bygherrestandard, Ventilation: Rådgiver Ventilation fagtilsynsplan

Løbe- nr.	Emne/Aktivitet (Hvad skal der føres tilsyn med?)	Tilsynsmetode/-type (Hvordan føres der tilsyn?)	Tidspunkt/frekvens (og omfang) (Hvornår føres der tilsyn?)	Kriterier for godkendelse	Dokumentation (Hvordan dokumenteres tilsyn?)
5.	Slutkontrol				
5.1	KS-dokumentation	DG + MK	Løbende (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.2	Funktionsafprøvning	DG + VK	Løbende (10 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.3	CE-mærkning	DG	Ved modtagelse (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.4	Tegninger "som udført"	DG	Ved modtagelse (10 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.5	D&V-dokumentation DS447:2021, kap 9.5, herunder krav angivet i DS428:2019+Till.1+Till.2:2021 kapitel 8 og 9.	DG	Ved modtagelse (50 %)	BSB, ARB, BYB ARB 2.7.7, 2.7.8	Tilsynsrapport
5.5.1	<i>Brandsikring:</i>				
5.5.1.1	Tegningsmateriale med oversigt over brandmæssige foranstaltninger (placering af spjæld, brandsikringsautomatik, brandisolerede kanalstrækninger mv.)	DG	Ved afslutning (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.5.1.2	Tegningsmateriale med oversigt over betjeningsområde ift. brand	DG	Ved afslutning (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.5.1.3	Komponenternes brandmodstandsevne	DG	Ved afslutning (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.5.1.4	Brandtætninger (materialevalg mv.)	DG	Ved afslutning (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.5.1.5	Kontrol af brand-, flamme-, røg-, kontra- og røgevakueringsspjæld og røgventilatorers funktionsduelighed	DG VK	Ved afslutning (100 %) Ved afslutning (20 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport

Forkortelser:

Forkortelser fra bips b1.000 (sept. 2008):

VK: Visuel kontrol. MK : Målekontrol. DG: Dokumentgennemgang

BSB: Byggesagsbeskrivelse. ARB: Arbejdsbeskrivelse. BYB: Bygningsdelsbeskrivelse



KEID bygherrestandard, Ventilation: Rådgiver Ventilation fagtilsynsplan

Løbe- nr.	Emne/Aktivitet (Hvad skal der føres tilsyn med?)	Tilsynsmetode/-type (Hvordan føres der tilsyn?)	Tidspunkt/frekvens (og omfang) (Hvornår føres der tilsyn?)	Kriterier for godkendelse	Dokumentation (Hvordan dokumenteres tilsyn?)
5.5.1.6	Kontrol af brandsikringsautomatiks funktionsduelighed	DG VK	Ved afslutning (100 %) Ved afslutning (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.5.1.7	Vedligeholdelsesinstruktioner samt plan for periodisk kontrol af brandmæssige foranstaltninger iht. DS 428:2019+Till.1+Till.2:2021 kapitel 8 og 9.	DG	Ved afslutning (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.6	Let adgang for kontrol af spjæld, røgventilator og brandsikringsautomatik iht. DS 428:2019+Till.1+Till.2:2021 kapitel 8(5)	DG + VK	Ved færdigmelding (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.7	Funktionsafprøvning af alle signaler fra ABA-anlæg til alle ventilationsanlæg (inkl. deltagelse af alle berørte entreprenører)	VK	Ved færdigmelding (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.8	Kontrolmåling af luftmængder	VK + MK	Efter indregulering (10 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.9	Kontrol af behovsstyring	VK + MK	Efter indregulering (10 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.10	Godkende den krævede dokumentation forud for performancetest og funktionsafprøvning	DG	Ved modtagelse (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.11	Performancetest og funktionsafprøvning: Deltagelse som observatør	DG + VK	Løbende (35 %)	BI-1581 inkl. bilag	Tilsynsrapport
5.12	Performancetest og funktionsafprøvning: Godkendelse	DG + VK	Ved modtagelse (100)	BI-1581 inkl. bilag	Tilsynsrapport

Forkortelser:

Forkortelser fra bips b1.000 (sept. 2008):

VK: Visuel kontrol. MK : Målekontrol. DG: Dokumentgennemgang

BSB: Byggesagsbeskrivelse. ARB: Arbejdsbeskrivelse. BYB: Bygningsdelsbeskrivelse



KEID bygherrestandard, Ventilation: Rådgiver Ventilation fagtilsynsplan

5.13	Funktionsafprøvning iht. Bygningsreglementet	DG + VK + MK	Ved færdigmelding (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.14	Testperiode	DG + VK	Ved afslutning (50 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.15	Kontrol af dokumentation af måling af eventuelle harmoniske strømme	DG	Klarmelding fra entreprenøren (100%)	ARB, BYB, BI	Kontrolskema

Noter:

- | | | |
|-------------------------------|--|-------------------------------|
| 1) Ved simple projekter: 35 % | Ved projekter med gennemsnitlig kompleksitet: 50 % | Ved komplekse projekter: 75 % |
| 2) Ved simple projekter: 15 % | Ved projekter med gennemsnitlig kompleksitet: 25 % | Ved komplekse projekter: 40 % |
| 3) Ved simple projekter: 20 % | Ved projekter med gennemsnitlig kompleksitet: 35 % | Ved komplekse projekter: 50 % |

Forkortelser:
Forkortelser fra bips b1.000 (sept. 2008):

VK: Visuel kontrol. MK : Målekontrol. DG: Dokumentgennemgang
BSB: Byggesagsbeskrivelse. ARB: Arbejdsbeskrivelse. BYB: Bygningsdelsbeskrivelse



Bygherrestandard for ventilation

Dokument nr.: VENT-1511

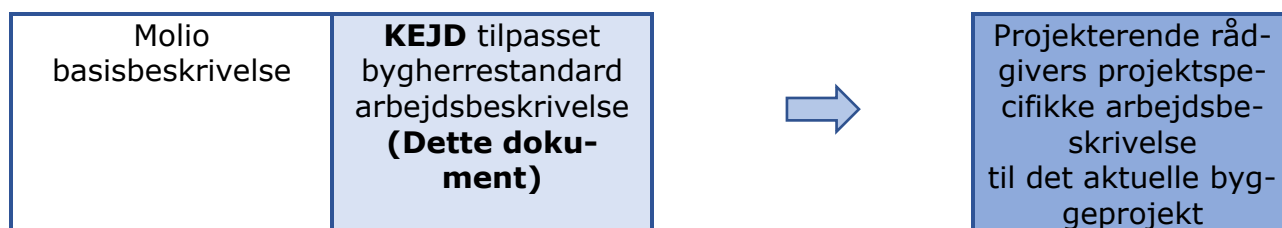
Dokument emne:

KEJD tilpasset – Molio arbejdsbeskrivelse (ARB)



Procesbeskrivelse

Ved projekter, hvor der anvendes Byggesagsbeskrivelse og Plan for Sikkerhed og Sundhed, skal det vurderes, om afsnit i den denne projektspecifikke arbejdsbeskrivelse skal flyttes til byggesagsbeskrivelsen.



På baggrund af Molios basisbeskrivelse, har KEJD udarbejdet en standard projektspecifik arbejdsbeskrivelse. Arbejdsbeskrivelsen indeholder tilpasninger mv. hvor den projekterende erfaringsmæssigt skal tage stilling til forhold, der skal indgå i projekter.

Rådgiveren udarbejder den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse, på baggrund af KEJD's standard arbejdsbeskrivelse.



KEJD, bygherrestandard, ventilation, projektspecifik beskrivelse

Dokument nr.:	(Se forsiden)
Dokument emne:	(Se forsiden)
Udført dato:	2018-01-14
Udført af:	Radisa Zojcic, Sweco
Sweco proj. nr.:	11.4545.80
KS:	Jørgen Nielsen, KEJD
Versionsdato:	2024-04-05
Versionsbetegnelse:	12
Versionsudførende:	WSP, PAMR
Versions-KS:	KEJD, JONIEL

Noter:

Læsevejledning

Alle tekster i dokumentet med grøn tekst er hjælpetekster til den projekterende rådgiver.
Grønne tekster skal slettes, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse bliver udgivet.

For at sikre sporbarhed, må ingen øvrige tekster slettes, dette gælder **blå**, **røde** og **sorte** tekster.

Blå tekster er KEJD standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster skal altid beholdes i den projektspecifikke beskrivelse, med mindre andet er specifikt aftalt med KEJD.

Blå tekster, der udgår, **overstreges**

Røde tekster er KEJD standardtilføjelser, som den projekterende rådgiver skal tage stilling til i hvert projekt, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse udgives.

Røde tekster, der udgår, **overstreges**

Øvrige projektspecifikke tilføjelser eller ændringer udført af den projekterende rådgiver tilføjes med **rød** tekst.

<x> udfyldes/slettes af den projekterende rådgiver i h.t. Molios gældende regler for beskrivelsesværktøjer.

Læsevejledning til entreprenør

Blå tekster er KEJD standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster, der er **overstreget**, er tekster der udgår.

Røde tekster er KEJD standardtilføjelser i forhold til Molios kildetekster.

Røde tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Sorte tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
Indholdsfortegnelse

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 2/45

Molio dokument id: 4.430

Molio revision: 5.00

Molio revisionsdato: 2021-09-22

Udarbejdet: <x>

Kontrolleret: <x>

Godkendt: <x>

Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse.....2

Indholdsfortegnelse.....2

1. Orientering7

1.1 Generelt.....7

1.2 Definitioner8

2. Omfang9

2.1 Generelt.....9

2.2 Bygningsdele9

2.3 Projektering.....10

2.4 Byggeplads.....11

2.5 Sikkerhed og sundhed11

2.5.1 Generelt11

2.5.2 Særlig farligt arbejde og særlige risici11

2.6 Omgivende miljø12

2.7 Kvalitetsledelse12

2.7.1 Generelt12

2.7.2 CE-mærkning mv.....12

2.7.2.1 EMC12

2.7.3 Garantierklæringer.....12

2.7.4 Kontrolokumentation12

2.7.5 D&V-dokumentation.....12

2.7.6 Autorisation og uddannelse13

2.7.6.1 Generelt13

2.7.6.2 Varmt arbejde13

2.7.6.3 Asbest13

2.7.6.4 Epoxy og isocyanater.....13

[2.7.7 Teknisk Isolering - D&V-dokumentation](#).....13

[2.7.8 Brandlukninger - D&V-dokumentation](#)14

2.8 Arbejdets planlægning14

2.9 Undersøgelser.....16

2.10 Prøver.....17

2.11 Gennemføringer, påmonteringer og retableringer17

2.12 Rengøring17

2.13 ID-Nummerering og mærkning17

2.13.1 Generelt17

2.13.2 Anlæg og komponenter17

2.13.3 Rør og kanaler.....18

[2.13.4 Ekstra mærkning på lofter, vægge, mv. ved skjulte komponenter](#)

2.14	Integration af anlæg	18
2.14.1	Generelt	18
2.14.2	Systemintegrator	18
2.15	Indregulering, prøvning og idriftsætning	18
2.15.1	Generelt	18
2.15.2	Testperiode	18
2.15.2.1	Generelt	18
2.15.2.2	Fælles testperiode	19
2.15.3	Funktionsafprøvning iht. Bygningsreglementet	19
2.15.4	Harmoniske strømme	19
2.16	Brugerinstruktion	19
2.17	Service	19
3.	Generelle specifikationer	21
3.1	Generelt	21
3.1.1	CE-mærkning mv	21
3.1.2	Byggeplads	21
3.1.2.1	Generelt	21
3.1.2.2	Beskyttende foranstaltninger	21
3.1.2.3	Transport og oplagring	21
3.1.3	Arbejdets planlægning	22
3.1.4	ID-kodesystem	22
3.1.5	Udveksling af data og signaler	22
3.2	Referencer	22
3.2.1	Generelt	22
3.2.2	Referencer der er generelt gældende for arbejdet	22
3.2.3	Referencer der er gældende for specifikke dele af arbejdet	22
3.3	Projektering	23
3.3.1	Generelt	24
3.3.1.1	Generelt	24
3.3.1.2	Specifikke energiforbrug	24
3.3.1.3	Kriterier for middellufthastighed	24
3.3.1.4	Kriterier for luftkvalitet	25
3.3.1.5	Dimensionerende udeklimaværdier	25
3.3.1.6	Dimensionerende indeklimaværdier	25
3.3.1.7	Støjforhold	25
3.3.2	Dokumentation	26
3.4	Undersøgelser	27
3.4.1	Generelt	27
3.4.2	Dokumentation	27
3.5	Materialer og produkter	27
3.5.1	Generelt	27
3.5.1.1	Systemhardware, -software og netværk	27
3.5.1.1.1	Generelt	27
3.5.1.2	Elmotorer	27
3.5.1.3	Frekvensomformere	27
3.5.1.4	Eltracing	27
3.5.1.5	Potentialudligning	27

3.5.1.6	Måler.....	27
3.5.1.7	Forsyningsadskiller.....	28
3.5.1.8	Overspændingsbeskyttelse.....	28
3.5.1.9	Harmoniske strømme.....	28
3.5.2	Ventilationsanlæg.....	28
3.5.2.1	Generelt.....	28
3.5.2.2	Aggregater.....	28
3.5.2.3	Ventilatorer.....	29
3.5.2.4	Luftindtag og -afkast.....	29
3.5.2.5	Filtre.....	30
3.5.2.6	Varmeflader for vand.....	31
3.5.2.7	El-varmeflader.....	31
3.5.2.8	Køleflader.....	31
3.5.2.8.1	Generelt.....	31
3.5.2.8.2	Køleflader for vand.....	32
3.5.2.8.3	Køleflade for brine.....	32
3.5.2.8.4	Køleflade for direkte ekspansion.....	32
3.5.2.9	Befugtere.....	32
3.5.2.10	Varmegenvindingskomponenter.....	32
3.5.2.10.1	Generelt.....	32
3.5.2.10.2	Roterende varmevekslere.....	32
3.5.2.10.3	Krydsvarmeveksler.....	32
3.5.2.10.4	Væskekoblede batterier.....	32
3.5.2.11	Kanaler.....	33
3.5.2.12	Spjæld.....	33
3.5.2.12.1	Generelt.....	33
3.5.2.12.2	Afspærringsspjæld.....	34
3.5.2.12.3	Indreguleringsspjæld.....	34
3.5.2.12.4	Overtryksspjæld (kontraspjæld).....	34
3.5.2.12.5	Brand- og røgspjæld.....	34
3.5.2.12.6	Flamme- og røgspjæld.....	34
3.5.2.12.7	Røgspjæld.....	34
3.5.2.12.8	Røgevakueringsspjæld.....	34
3.5.2.12.9	Volumenstrømsregulatorer.....	35
3.5.2.12.10	VAV-regulatorer.....	35
3.5.2.13	Indblæsnings- og udsugningsarmaturer.....	35
3.5.2.14	Bæringer.....	35
3.5.2.15	Lyddæmpere og svingningsdæmpere.....	36
3.5.2.16	Termometre, manometre og hygrometre.....	36
3.5.2.17	Lukning omkring installationsgennemføringer.....	36
3.5.2.18	Jerndelev.....	36
3.5.2.19	Brandsikringsautomatik og strømforsyning.....	36
3.6	Udførelse.....	37
3.6.1	Generelt.....	37
3.6.1.1	Elmotorer.....	37
3.6.1.2	Frekvensomformere.....	37
3.6.1.3	Eltracing.....	37
3.6.1.4	Potentialudligning.....	37

3.6.1.5	Målere	37
3.6.1.6	Overspændingsbeskyttelse	37
3.6.2	Mål og tolerancer	37
3.6.2.1	Generelt	37
3.6.2.2	Målenøjagtighed	37
3.6.3	Gennemføringer, påmonteringer og retableringer	37
3.6.4	Demontering	38
3.6.4.1	Generelt	38
3.6.5	Opretning	38
3.6.5.1	Generelt	38
3.6.6	Mærkning	38
3.6.6.1	Generelt	38
3.6.6.2	Anlæg og komponenter	38
3.6.6.3	Rør og kanaler	38
3.6.7	Ventilationsanlæg	38
3.6.7.1	Generelt	38
3.6.7.2	Kanalsystem	39
3.6.7.3	Tæthed	39
3.6.7.4	Spjæld	39
3.6.7.5	Målere og måleudtag til driftskontrol	39
3.6.7.6	Indblæsnings- og udsugningsarmaturer	40
3.6.7.7	Bæringer	40
3.6.7.8	Lyddæmpere og svingningsdæmpere	40
3.6.7.9	Filtre	40
3.6.8	Tæthedsprøvning	40
3.6.9	Indregulering	40
3.6.10	Støjforhold	41
3.6.11	Indeklimamåling	41
3.7	Relationer til andre arbejder	41
3.7.1	Generelt	41
3.7.2	Forudgående arbejder	41
3.7.3	Koordinering	41
3.7.3.1	Generelt	42
3.7.3.2	Føringsveje	42
3.7.4	Overdragelse	42
3.8	Sikkerhed og sundhed	42
3.8.1	Generelt	42
3.8.2	Særlig farligt arbejde og særlige risici	42
3.9	Kontrol	42
3.9.1	Generelt	42
3.9.2	Projekteringskontrol	42
3.9.3	Kontrol af undersøgelser	42
3.9.4	Materiale- og produktkontrol	42
3.9.5	Modtagekontrol	43
3.9.6	Udførelseskontrol	43
3.9.6.1	Harmoniske strømme	43
3.9.7	Slutkontrol	43
3.9.7.1	Generelt	43

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
Indholdsfortegnelse

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 6/45

3.9.7.2	Samordnede slutkontrol for flere arbejder	43
3.9.7.3	Funktionsafprøvning iht. Bygningsreglementet.....	43
4.	Bygningsdelsbeskrivelser	44

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
Orientering

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 7/45

1. Orientering

Vær opmærksom på at KEJD helt bevist bruger Molios kildefil "4.430 r4.00_2019.03.05", da den nyere udgave "R5.00 22092021" kun indeholder 1 ændring (referencer er flyttet ud i et separat bilag), som p.t. ikke giver mening at bruge for KEJD, da Molios referencedatabase p.t. ikke er frigivet til brug.

1.1 Generelt

Molio B2.430, Basisbeskrivelse – Ventilation/2022-09-08 er sammen med denne projektspecifikke beskrivelse gældende for arbejdet.

Herudover er følgende beskrivelser gældende for arbejdet:

Molio B2.400, Basisbeskrivelse – Bygningsinstallationer/2021-09-02 sammen med den projektspecifikke beskrivelse for bygningsinstallationer/<ÅÅÅÅ-MM-DD>.

Nærværende projektspecifikke beskrivelse gælder sammen med tilsvarende punkter i den projektspecifikke beskrivelse for bygningsinstallationer. Nærværende projektspecifikke beskrivelse supplerer og ændrer således kun bestemmelserne i den projektspecifikke beskrivelse for bygningsinstallationer for de forhold, der direkte nævnes.

Nærværende projektspecifikke beskrivelse gælder frem for den projektspecifikke beskrivelse for bygningsinstallationer.

Herudover er følgende basisbeskrivelser specifikt gældende for dele af arbejdet:

- Molio B2.<x>, Basisbeskrivelse – <x>/ÅÅÅÅ-MM-DD.

Herudover er følgende basisbeskrivelser specifikt gældende for dele af arbejdet:

- Molio B2.480, Basisbeskrivelse – Teknisk Isolering ÅÅÅÅ-MM-DD.
- Molio B2.x, Basisbeskrivelse – x/ÅÅÅÅ-MM-DD.

Der skal altid udarbejdes eller fremsendes en projektspecifik beskrivelse af bygningsinstallationer.

Info:

Basisbeskrivelsens styknumre, anvendes formuleringen "ad stk. <x>".

I beskrivelser bruges ofte vendingen "...med mindre andet er angivet i..." for at minimere omfanget af dette er hierarkiet angivet i bips b2400, basisbeskrivelse – bygningsinstallationer punkt 1.1 generelt stk. 1-5 og dækker således arbejdet i sin helhed.

Hvis andre basisbeskrivelser er gjort gældende enten i basisbeskrivelsen, eller ved at man tilføjer én eller flere i den projektspecifikke beskrivelse, skal der i den projektspecifikke beskrivelse angives eventuelle opdateringer til disse basisbeskrivelser. Man skal derfor kontrollere, om der er sådanne opdateringer på Molios hjemmeside.

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
Orientering

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 8/45

Når der i vejledningen anvendes begrebet "de installationstekniske arbejdsbeskrivelser" menes der alle de arbejdsbeskrivelser, der gør Molios B2.400, basisbeskrivelse – bygningsinstallationer gældende.

1.2 Definitioner

Entreprise: x

Dato : <x>

Arbejdsbeskrivelse – Ventilation

Rev.dato :

2. Omfang

Side : 9/45

2. Omfang

2.1 Generelt

OBS: Husk, at tage stilling til grænsefladeskemaer.

Se nærmere vejledning i afsnittet "bilag <x> grænsefladeskemaer".

Følgende grænsefladeskemaer er gældende for projektet:

- <x>

2.2 Bygningsdele

Arbejdet omfatter følgende bygningsdele:

- <x>

Arbejdet omfatter følgende bygningsdele:

- Luftindtag og -afkast
- Ventilationsaggregater
- Kanaler
- Indreguleringsspjæld
- Brand- og røgsikringspjæld
- Armaturer
- Røgventilator
- Teknisk isolering inkl. brandisolering og opmærkning
- Bygningsarbejder
- Nedrivning og bortkørsel
- Renoveringsarbejder
- Hulboringer og hullukninger
- Brand- og røgsikring samt -automatik
- Funktionstest (mekanisk og visuelt)

Arbejdet omfatter indbygning/montage af følgende bygherreleverancer:

- <x>

Følgende dele, der leveres af <x>, monteres under dette arbejde:

- <x>

Følgende dele, der indgår i bygningsdelene, leveres under dette arbejde, men monteres af <x>:

- <x>

Følgende dele, der indgår i bygningsdelene, leveres og monteres af <x>:

- <x>
- CTS komponenter

Følgende dele, der indgår i bygningsdelene, leveres under Tømrer-/snedkerentreprisen:

- Udkæring af huller for ventilationsarmaturer i nedhængte loftsplader

Følgende dele, der indgår i bygningsdelene, leveres under EL-/automatikentreprisen:

- Montering af alt automatik

<x>

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
2. Omfang

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 10/45

- Føringsveje/kabler til automatik og komponenter
- Opmærkning af EL- og automatikkomponenter (opmærkningen skal ske iht. CTS standarden)

Følgende demonterede dele, der indgår i bygningsdelene, skal sættes i depot:

- <x>

Her kan være tale om f.eks. nedtagne komponenter som skal genbruges. Armaturer, kanaler eller lign.

2.3

Projektering

Arbejdet omfatter projektering af følgende bygningsdele:

- <x>

Arbejdet omfatter dimensionering af det samlede ventilationsanlæg, herunder ventilationsaggregater, kanalsystem, armaturer, lyd mv. i henhold til tegninger, bygningsmodeller og beskrivelser.

Arbejdet omfatter udarbejdelse af arbejdstegninger og bygningsmodeller af det samlede ventilationsanlæg.

Der skal efter udførelse af nye anlæg ved røgsimulering eftervises, at der er den fornødne luftfordeling i ejendommen. Der skal vælges <x> områder/rum ud iht. aftale med bygherrens tilsyn.

Umiddelbart efter accept skal ventilationsanlægget gennemregnes og de angivne kanaldimensioner mv. skal om nødvendigt justeres.

Såfremt entreprenøren vælger andre løsninger end angivet i bygningsdelsbeskrivelsen skal de udføre alle nødvendige supplerende konsekvensberegninger som følger heraf.

(ved statslige byggearbejder over 5 mio. kr. samt regionalt eller kommunalt byggeri med en anslået entreprisum på over 20 mio. kr. og igangsat 2013-10-15 eller senere)

Følgende dokumentation skal leveres:

- Totaløkonomiske beregninger der indgår i totaløkonomiske vurderinger, dvs. beregning af nutidsværdien af de samlede udgifter til opførelse og drift i forhold til levetid; levetid er sat til <x> år. Beregninger skal som minimum omfatte energiforbrug. Beregninger skal afleveres <x>
- <x>

Hvis bygherren har stillet yderligere krav til de projekterendes kvalitetssikringsindsats til projekteringen, skal omfanget angives her.

Projektmateriale skal leveres til bygherrens tilsyn i 1 fysisk eksemplar samt digitalt via <x>. Projektmaterialet vil blive kommenteret inden for 10 arbejdsdage fra modtagelsen. Rådgiver og tilsyn skal godkende materialet.

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
2. Omfang

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 11/45

(ved byggearbejder i alment byggeri mv. og ombygninger efter lov om byfornyelse og udvikling af byer)

Følgende dokumentation skal leveres:

- Erklæring om risikobehæftede forhold i projektforslag, jævnfør bilag 1 til KS-bekendtgørelsen, skal afleveres sammen med det færdige projektforslag
- Erklæring om risikobehæftede forhold i hovedprojekt, jævnfør bilag 1 til KS-bekendtgørelsen, skal afleveres sammen med det færdige hovedprojekt
- Totaløkonomiske beregninger skal afleveres <x>
- Dokumentation af, at projekteringsydelser er kontraktmæssigt udført, skal afleveres <x>
- <x>

Projektmateriale skal leveres til bygherrens tilsyn i 1 fysisk eksemplar samt digitalt via <x>. Projektmaterialet vil blive kommenteret inden for 10 arbejdsdage fra modtagelsen. Rådgiver og tilsyn skal godkende materialet.

2.4 Byggeplads

Info: Vedrørende særlige krav i forbindelse med renovering, se vejledningstekst.

Ad B2.400 stk. 1.

Plan for beskyttende foranstaltninger skal fremsendes til bygherrens tilsyn til gennemsyn i 1 fysisk eksemplar samt digitalt via <x> senest <x> arbejdsdage inden arbejdet påbegyndes.

Planen vil blive kommenteret inden for <x> arbejdsdage fra modtagelsen.

Evt. specielle forhold ud over det i byggesagsbeskrivelsen anførte angives her.

2.5 Sikkerhed og sundhed

2.5.1 Generelt

Følgende ydelser relateret til sikkerhed og sundhed er en del af arbejdet:

- <x>

Ifald der ikke er en plan for sikkerhed og sundhed, og nærværende entreprenør engagerer underentreprenører samt at der kan være mere end 6 på pladsen af gangen, pålægger det nærværende entreprenør at udfærdige plan for sikkerhed og sundhed.

2.5.2 Særlig farligt arbejde og særlige risici

Følgende bygningsdele indeholder sundhedsskadelige stoffer:

- Asbestholdige komponenter på- og i forbindelse med ventilationssystemet
- PCB-holdige komponenter på- og i forbindelse med ventilationssystemet
- <x>

Der gøres opmærksom på følgende særlig farlige arbejder/særlige risici:

- <x>

Info: Almindelig kendte risici oplyses normalt ikke, derimod oplyses særlige risici vedr. F.eks. Midlertidige og permanente påvirkning pga. temperaturudvidelser i anvendte komponenter og materialer.

<x>

Entreprise: x
 Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
 2. Omfang

Dato : <x>
 Rev.dato :
 Side : 12/45

2.6 Omgivende miljø

2.7 Kvalitetsledelse

2.7.1 Generelt

2.7.2 CE-mærkning mv.

Maskiner/anlæg

Der skal afleveres dokumentation for følgende maskiner/anlæg iht. B2.400:

- Alle motoriserede bevægelige dele til samlet CE-mærkning
- <x>-anlæg iht. stk. <x>

Dokumentation skal afleveres <x>

2.7.2.1 EMC

2.7.3 Garantierklæringer

Der skal afleveres følgende garantierklæringer:

- <x>

Garantierklæringer for udførelse skal afleveres senest <x> arbejdsdage efter, at arbejdet er udført.

Ad ny stk. 3:

(Vær opmærksom på de generelle krav i "Bygningsinstallationer vedr. dette emne)

Følgende komponenter er særligt kritiske og har en krævet minimumslevetid:

Særlig kritisk komponent	Tilhørende krævet minimumslevetid [år]
<x>	<x>
Fabriksmonteret automatik på ventilationsanlæg	6 år
Automatikkomponenter for styring af decentrale funktioner (rumstyringer, trykstyringer mm)	5 år
Komponenter med bevægelige dele, der er fysisk placeret mere end 7 m over færdigt gulv (og dermed kræver lift, stillads, el. lign.)	8 år

2.7.4 Kontrolokumentation

Omfang af dokumentation skal fremgå af udbudskontrolplanen.

2.7.5 D&V-dokumentation

Ad B2.400 punkt 2.7.5 udgår.

D&V-dokumentation fremgår af BI-1511 pkt. 2.7.5

<x>

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
2. Omfang

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 13/45

D&V-dokumentation skal leveres i 1 papireksemplarer og 2 sæt digitalt via <x>.

Dokumentation i papir format leveres opdelt med faneblade.
Digital dokumentation leveres i søgbart PDF format og med undermapper svarende til fanbladsinddelingen.

Tegninger "som udført" skal afleveres <x> arbejdsdage inden aflevering. Tegningerne skal afleveres som papirtryk i 1 fysisk eksemplarer, samt digitalt via <x>

Herudover omfatter D&V-dokumentation følgende:

- <x>

Ad stk. 7 f).

Konfigurerings- og parameterdokumentation for systemer, anlæg og/eller komponenter med programmerbare indstillinger skal leveres for:

- Alle ventilationsanlæg
- Styringsprincip af aggregat og ventilatorer skal være i dokumentationen hos CTS entreprenøren.
- <x>

2.7.6 Autorisation og uddannelse

2.7.6.1 Generelt

Entreprenørerne skal være medlem af VENT ordningen, eller have tilsvarende uddannelse og kvalifikationer.

2.7.6.2 Varmt arbejde

Udføres der varmt arbejde, skal det være i henhold til DBI vejledning 10, del 1, del 2 og del 3, udgivet af DBI.

Før opstart af varmt arbejde skal "DBI Aftaleblanket – Udførsel af varmearbejde" udfyldes.

Entreprenøren stiller brandvagt.

2.7.6.3 Asbest

2.7.6.4 Epoxy og isocyanater

2.7.7 Teknisk Isolering - D&V-dokumentation

Stk. 1.

D&V-dokumentation for Teknisk Isolering skal som minimum indeholde følgende:

- Byggesagens navn
- Navn, adresse, e-mail og telefonnummer på leverandør
- Dato/periode for udførsel
- Specifikation på det anvendte materiale/system
- Installationens art
- Tegninger "som udført"
- Eventuelle noter

Stk. 2.

<x>

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
2. Omfang

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 14/45

Såfremt der anvendes det samme isoleringsmateriale/system på flere installationer, skal det markeres tydeligt i D&V dokumentationen hvilke installationer materialet/systemet er anvendt på.

Stk. 3.

Den samlede dokumentation skal leveres i søgbart pdf-format.

Stk. 4.

Til D&V-dokumentation hører ligeledes registreringer udført i forbindelse med arbejdet.

2.7.8 Brandlukninger - D&V-dokumentation

Stk. 1.

D&V-dokumentation for brandlukninger skal som minimum indeholde følgende:

- Byggesagens navn
- Navn, adresse, e-mail og telefonnummer på leverandør
- Navn på firma, adresse, e-mail og telefonnummer, der har udført brandlukningen
- Dato for udførelse
- Specifikation på det anvendte materiale/system med tilhørende MK-godkendelsesnummer og Batch-nummer
- Certifikater og lignende
- Løbenummer på brandlukningerne
- Installationens art
- Digitalt udarbejdede orienterings- og brandsektioneringsplaner med angivelse af brandlukninger samt informationer, som fremgår af mærkaten ved selve brandlukningen (som udgangspunkt anvendes projektets udarbejdede orienterings- og brandsektionsplaner som grundlag)
- Reparationsanvisninger
- Udskiftningsanvisninger
- Eventuelle noter

Stk. 2.

Såfremt der anvendes det samme isoleringsmateriale/system på flere installationer, skal det markeres tydeligt i D&V dokumentationen hvilke installationer materialet/systemet er anvendt på.

Stk. 3.

Den samlede dokumentation skal leveres i søgbart pdf-format.

Stk. 4.

Til D&V-dokumentation hører ligeledes registreringer udført i forbindelse med arbejdet.

2.8 Arbejdets planlægning

Ved gennemgangen redegøres for projektet med henblik på en fælles vurdering af forhold og detaljer, som kan føre til svigt, er særlig risikofyldte eller vanskelige at udføre.

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
2. Omfang

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 15/45

I vurderingen kan eventuelt indlægges hensyn til arbejdsmetoder og særlige produktionsforhold, hvorpå entreprenøren måtte have baseret sit tilbud uden at dette i øvrigt giver anledning til ændringer af entreprenørens tilbud

Entreprenøren forudsættes inden projektgennemgangen at have gjort sig grundigt bekendt med projektmaterialet, at have besluttet og gennemført udpegning af nøglepersoner i udførelsesfasen, herunder at eventuelle underentreprenører skal deltage i projektgennemgangen.

Projektgennemgangen (eventuelt flere) finder sted efter accept på et af byggeledelsen fastsat tidspunkt inden arbejdets påbegyndelse. Gennemgangen afholdes efter byggeledelsens afgørelse enkeltvis for hver entreprise eller samlet for tidsmæssigt sammenfaldende entrepriser.

Entreprenøren er på baggrund af udbudstidsplanen forpligtet til at udarbejde en detaljeret arbejdstidsplan som af byggeledelsen koordineres i en hovedtidsplan med øvrige entrepriser i byggesagen. Tidsplanen skal revideres løbende efter aftale med byggeledelsen.

Generelt skal arbejderne planlægges så der skabes en naturlig kontinuerlig fremdrift og således at de anførte terminer overholdes.

Der skal påregnes deltagelse i <x> projektgennemgangsmøder.

Følgende dokumenter skal leveres til bygherrens tilsyn til godkendelse i 1 fysisk eksemplarer samt digitalt via <x>:

- Principper for montering af særlige komponenter, lukning af gennemføringer, isolering etc.
- Service tilgængelighed til anlæg og komponenter
- <x>

Følgende dokumenter skal leveres til bygherrens tilsyn til og godkendelse inden udførelsen i 1 fysisk eksemplar samt digitalt via <x>:

- Metode- og procedurebeskrivelse for indreguleringen
- Metode- og procedurebeskrivelse for lydmålinger
- Metode- og procedurebeskrivelse for tætheds- og trykprøvning
- <x>

Arbejdsdokumenter vil blive kommenteret inden for <x> arbejdsdage fra modtagelsen.

Ved renoveringsarbejde skal der i forbindelse med planlægningen tages hensyn til <x>

Ad B2.400 stk. 1.

Følgende dokumenter skal leveres til bygherrens tilsyn til gennemsyn senest 10 arbejdsdage før fremstilling/arbejdet påbegyndes i 1 fysisk eksemplar samt digitalt via <x>:

<x>

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
2. Omfang

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 16/45

Beregninger af de til kanalerne hørende luftmængder, hastigheder og trykforhold samt lydforhold

- Dokumentation af det specifikke energiforbrug
- Tegninger visende de brand- og røgtekniske foranstaltninger for ventilationsanlæg iht. DS 428:2019+Till.1+Till.2:2021
- Dokumentation for ventilatorers SEL-værdi skal indeholde oplysninger om alle parametre (luftmængder, internt tryktab, eksternt tryktab, ventilatorernes og motorenes virkningsgrader, strømforbrug mv.) ved det dimensionerende arbejds punkt så beregningerne kan kontrolleres af bygherrens tilsyn. Oversyns-kron drift kan accepteres når der i SEL-værdiberegningen er taget højde for reduceret motorvirkningsgrad o. lign.
- For aggregater med påmonteret tavle/automatik disponeringsplan med angivelse af betjeningsareal
- Arbejdet omfatter at udføre nødvendige montage tegninger og supplerende snit- og arbejdstegninger m.m. – særligt med fokus på bæringer/bæringssystem
- Ved udarbejdelsen skal ventilations-entreprenøren sikre, at tegningerne bliver koordineret med øvrige entreprenørers arbejder og derefter tilrettet
- <x>

Ad B2.400 stk. 4.

Oplæg og forslag vil blive kommenteret inden for <x> arbejdsdage fra modtagelsen.

2.9

Undersøgelser

Følgende undersøgelser skal udføres:

- <x>

Følgende registreringer skal udføres ud over de i B2.400 stk. 2 anførte:

- <x>

Følgende prøver skal udtages/udføres:

- Forekomst af asbestholdige komponenter på- og i forbindelse med ventilations-systemet
- Forekomst af PCB-holdige komponenter på- og i forbindelse med ventilationssystemet
- <x>

Følgende dokumentation skal leveres:

- <x>

Materialet skal leveres til bygherrens tilsyn senest <x> i 1 fysisk eksemplar samt digitalt via <x>.

Materialet, og dermed arbejdets endelige omfang, vil blive kommenteret inden for 5 arbejdsdage.

Undersøgelserne foretages på bygherrens tilsyns foranledning og efter nærmere aftalt tidspunkt.

<x>

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
2. Omfang

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 17/45

2.10

Prøver

Følgende prøver på materialer og produkter skal forelægges bygherrens tilsyn til godkendelse: Der skal taget stilling til hvilke prøver der ønskes.

- <x>, jf. bygningsdelsbeskrivelse <x>

Følgende prøver for fastlæggelse af udfaldskrav skal udføres:

- Prøveopstilling for installationer i typisk bygningsmæssigt område (i skakt, over nedhængt loft)
- <x>, jf. bygningsdelsbeskrivelse <x> Der skal taget stilling til hvilke prøver der ønskes.

Følgende prøveopstillinger skal udføres:

- <x>, jf. bilag <x>

Prøver vil blive kommenteret inden for 5 arbejdsdage fra modtagelse/meddelelse om, at prøven er udført.

Hvis prøver er beskrevet i bygningsdelsbeskrivelserne, kan man i stedet henvise til dem.

2.11

Gennemføringer, påmonteringer og retableringer

Gennemføringer, påmonteringer og retableringer fremgår af følgende grænsefladeskema:

- <x>

(Det skal overvejes, hvordan gennemføringer til udendørs miljø via facader, tage, m.v. skal udføres)

2.12

Rengøring

Der skal under nærværende arbejder dagligt foretages rengøring og oprydning efter egne arbejder. Indpakkingsmateriale for egne materialer mv. skal fjernes. Gennem ventilationsentreprisens udførelse har entreprenøren ansvaret for at afdække og beskytte ufærdige anlæg mod følgeskader forårsaget af fugt, støv, snavs mv., indtil anlægget afleveres eller tages i brug. Alle komponenter skal rengøres inden aflevering.

Entreprenøren skal levere anlæggene i rengjort tilstand. Under og efter montagen skal kanaler holdes rene indeni, og alle åbninger i kanalsystemerne skal derfor holdes afdækket under byggeperioden. Endvidere skal der foretages afdækning af installationer mv. og i byggeperioden indtil opstart/aflevering af anlæg.

2.13

ID-Nummerering og mærkning

Der henvises til BI-1511.

2.13.1

Generelt

2.13.2

Anlæg og komponenter

Fysisk mærkning af følgende anlæg, tavler, komponenter og kabler skal udføres:

- <x>

Skal sammenholdes med ydelser beskrevet i projektspecifik beskrivelse for teknisk isolering og CTS beskrivelse / CCS kodning.

<x>

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
2. Omfang

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 18/45

2.13.3 Rør og kanaler

Kanaler og aggregater skal opmærkes iht. Molio mærkning af rør og kanaler vedlagt som bilag <x>.

2.13.4 Ekstra mærkning på lofter, vægge, mv. ved skjulte komponenter

Der henvises til BI-1511.

2.14 Integration af anlæg

Der henvises til BI-1511.

2.14.1 Generelt

Ad stk. 1.

Listen skal fremsendes til bygherrens tilsyn <x> arbejdsdage inden arbejdet påbegyndes.

2.14.2 Systemintegrator

2.15 Indregulering, prøvning og idriftsætning

2.15.1 Generelt

Ved aflevering til drift skal hele ventilationsanlægget være indreguleret til den fremtidige anvendelse samt afleveres med rene aggregater, filtre og kanaler i hele systemet både udvendigt og indvendigt. Spjæld såsom indreguleringsspjæld, afleveres i låst tilstand.

Indregulering, prøvning og idriftsætning af følgende anlæg skal udføres og dokumenteres:

- <x>

Arbejdet omfatter følgende målinger:

- Indregulering af luftmængder
- Tæthedsprøvning
- Lydmålinger
- Indeklimamålinger
- Måling af specifikt energiforbrug
- <x>

2.15.2 Testperiode

2.15.2.1 Generelt

- Ventilationsanlæg - testperiode på 14 arbejdsdage.
- Ventilationsanlæg med brandautomatik - testperiode på 14 arbejdsdage.
- <x> - testperiode på <x> arbejdsdage.

Testperioden skal koordineres med automatikbeskrivelsen.

Ad stk. 1 tilføjes:

I testperioden skal hvert anlæg tilses minimum 6 gange, funktioner og driftstilstande kontrolleres nøje og driftsfejl registreres og afhjælpes.

Testen kan kasseres og krævet genstartet, hvis den ikke kan godkendes af bygherrens tilsyn.

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
2. Omfang

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 19/45

Følgende anses som kritiske fejl/mangler:

- Utætte samlinger, manglende tæthedsprøvning, manglende indregulering af luftmængder, manglende måling af SEL-værdi, fejl på brand- og røgspjæld, fejl på motoriserede spjæld, fejl på automatik.
- <x>

Følgende anses som mindre kritiske fejl/mangler:

- Manglende isolering
- <x>

Ad B2.400 stk. 2.

Med jævnlige menes hver <x> arbejdsdag.

2.15.2.2 Fælles testperiode

2.15.3 Funktionsafprøvning iht. Bygningsreglementet

Funktionsafprøvningen skal dokumentere at bygningsreglementets krav til:

1. Luftmængder (nominel luftstrøm) (Se VEN-2111 Indreguleringsrapport ventilation)
2. Specifikt elforbrug til lufttransport (Se VEN-2112 Indreguleringsrapport SEL-værdi)
3. Behovsstyring virker efter hensigten

er opfyldt (Se VEN-2211 BR18 Funktionsafprøvning af ventilationsanlæg).

2.15.4 Harmoniske strømme

Der henvises til BI-1511 punkt 2.15.4.

2.16 Brugerinstruktion

Brugerinstruktion for eget arbejde/egne anlæg skal udføres:

- Placering af aggregater
- Anlæggenes forsyningsområder
- Brandstrategi
- Føringsveje for kanaler
- Placering af varme- og køleflader inkl. blandesløjfer
- Placering af diverse spjæld (trykholde-, VAV-spjæld, indreguleringspjæld mm)
- Placering af brand- og røgspjæld
- Placering af indblæsnings- og udsugningsanemostater
- Placering af brandlukninger
- <x>

Brugerinstruktionen skal afholdes af nærværende entreprenør inden afleveringsforretningen ved de udførte anlæg, som en mundtlig instruktion.

Instruktionen skal ske på grundlag af det udleverede D&V materiale.

Bygherrens tilsyn/repræsentant skal deltage i brugerinstruktionen.

2.17 Service

Følgende service skal udføres:

- Et års service, herunder udskiftning af nødvendige sliddele, pakninger og filtre. 1 års service skal tilsvare den service som er angivet i entreprenørens D&V materiale.

<x>

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
2. Omfang

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 20/45

Det skal prissættes, hvad de årlige serviceudgifter udgør efter første år, samt der skal udarbejdes en servicekontrakt.

Det bør præciseres hvilke anlæg dette gælder for samt hvilken service der ønskes.

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 21/45

3. Generelle specifikationer

3.1 Generelt

3.1.1 CE-mærkning mv.

Leverancer og ydelser, der falder ind under et eller flere direktiver, der er implementeret i Danmark, skal være mærket i overensstemmelse hermed. Mærkningen skal omfatte både CE-mærkning og eventuelle andre mærkningskrav. Dokumentation skal afleveres til bygherres tilsyn.

Maskiner/anlæg

EMC

3.1.2 Byggeplads

3.1.2.1 Generelt

3.1.2.2 Beskyttende foranstaltninger

Ved renoveringsarbejde skal, ud over beskyttende foranstaltninger for eget arbejde, desuden etableres beskyttende foranstaltninger i følgende lokaliteter:

- <x>

Der etableres beskyttende foranstaltninger af nye komponenter og installationer, således at komponenter og installationer fremstår uden skader og skrammer ved byggesagens afslutning.

Der skal etableres beskyttende foranstaltninger mod:

- Ventilationsaggregater
- Kanaler
- Automatik
- Sanitetsgenstande i arbejdsområdet
- <x>

Type overflade, den beskyttende foranstaltning skal etableres mod:

- Malede overflader i arbejdsområdet
- Lakerede overflader i arbejdsområdet
- Forkromede overflader i arbejdsområdet
- Isoleret overflader i arbejdsområdet
- Sanitets genstande/porcelæn i arbejdsområdet.
- <x>

3.1.2.3 Transport og oplagring

Der henvises til BI-1511

Anlægs opbevaring
Kanalers opbevaring
Anemostater opbevaring

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 22/45

3.1.3 Arbejdets planlægning

3.1.4 ID-kodesystem

3.1.5 Udveksling af data og signaler

3.2 Referencer

3.2.1 Generelt

Gældende dato for referencer: <x>

3.2.2 Referencer der er generelt gældende for arbejdet

I dette punkt angives alle datoer for den seneste gældende referenceliste fra Molio
Gældende referencer er:

- <x>

3.2.3 Referencer der er gældende for specifikke dele af arbejdet

I dette punkt angives alle de referencer, der ønskes gjort gældende for visse dele af arbejdet.

OBS! Nedenstående referencer gør sig specifik gældende, ved projektering efter DS 428:2019. Referencer slettes, såfremt der projekteres efter DS 428:2011.

[DRY_2001-2010 v3.zip](#)

[DBI Vejledning 10, del 1, Varmt arbejde – Brandsikringsforanstaltninger, 2. udgave, november 2008.](#)

[DBI Vejledning 10, del 2, Varmt arbejde – Udendørs, 2. udgave, november 2008.](#)

[DBI Vejledning 10, del 3, Varmt arbejde – Indendørs, 1. udgave, november 2008.](#)

Ad stk. 1.
[DS/EN 12101-3:2015](#)
[DS/EN 12101-8:2011](#)

Ad stk. 2.
[DS/EN 1366-2:2015](#)
[DS/EN 1366-10:2011 \(rettet 2017-udgave\)](#)

Ad stk. 3.
[DS/EN 13501-3:2009 \(rettet 2009-udgave\)](#)
[DS/EN 13501-4:2016](#)

Ad stk. 4.
[DS/EN 14597:2012](#)

Ad stk. 5.
[DS/EN 54-serien](#)
Ad stk. 6.
[DS/EN 15650:2010](#)

<x>

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 23/45

Ad ny stk. 6.
DS/EN 1366-3, Prøvning af installationers brandmodstandsevne – Del 3: Tætning af gennemføringer.

Ad stk. 7.
a) DS/EN ISO 12944-1: 2017
b) DS/EN ISO 12944-2: 2017
c) DS/EN ISO 12944-3: 2017
d) DS/EN ISO 12944-4: 2017.

Ad stk. 8.
a) DS/EN ISO 12944-5: 2019.

Ad stk. 9.
a) DS/EN ISO 12944-6: 2018
b) DS/EN ISO 12944-7: 2017
c) DS/EN ISO 12944-8: 2017.

Ad stk. 10.
DS/EN 10088-1:2014

3.3 Projektering

Al projektering og den samlede dokumentation skal følge DS 447:2021 kap 6.2, samt nyeste bygningsreglement.

Ved brug af samtidighedsfaktor for ventilationsanlæg skal dette fremlægges og dokumenteres for bygherre iht. DS447 pkt. 6.2

I dette punkt angives grundlag for og krav til projektering. Normalt angives alene almene forhold her, idet specifikke krav knyttet til de enkelte bygningsdele angives i bygningsdelsbeskrivelserne.

Når projektering videreføres som en del af arbejdet, gælder de samme vilkår og regler for denne som for bygherrens projektering. Således skal bek. om projekterendes og rådgiveres pligter overholdes.

Såfremt der er krav om indsendelse til myndigheder, angives det her.

Eventuelle krav til levetid angives tilsvarende her.

Udbudsmaterialet skal angive hvorledes krav i DS 428:2019+Till.1+Till.2:2021 "Brandsikring af ventilationsanlæg) er forudsat indarbejdet i projektet.

Ved ønske om anvendelse af aggregater med indbygget varmepumpe (køl), skal selve varmepumpedelen tilpasses i henhold til dokument KØL-1511_1 – Projekteringskriterier for køling.

Automatikdelen skal tilpasses i henhold til dokument BMS-1734_1 og BMS-1734_2.

Alle disse punkter flyttes og tilpasses; så det kommer med i detailprojektering / udførelse.

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 24/45

3.3.1 Generelt

For tekniske installationer skal der sikres en nem adgang for inspektion, service og udskiftning, herunder inspektionsluger, renselemme m.m.

Det skal under projekteringen sikres, at der er de fornødne pladsforhold til de tekniske installationer således at inspektion, service og udskiftning kan foretages uden brug af værktøj (nøgle og stige anses ikke som værktøj) samt uden at skulle foretage destruktive indgreb.

Det skal sikres, at adgangsveje til teknikrum på tage eller i bygning har de fornødne pladsforhold, således at udskiftning af bygningsdele i teknikrum kan foretages uden destruktive indgreb.

Alle ventiler, spjæld og øvrige komponenter skal monteres servicevenligt med henblik på reparation og udskiftning.

Hvis tekniske komponenter er placeret bag inspektionslemme eller demonterbart loft, skal disse lemme eller loftplader markeres med komponentidentifikation.

Der skal projekteres med de fornødne antal inspektionslemme, og de skal have den fornødne størrelse, således at servicering, reparation og udskiftning kan finde sted med overholdelse af gældende arbejdsmiljøregler

Af hensyn til lugtsmitte skal produktionskøkkener, affaldsrum, eatboder, spisesale samt andre lugtproducerende rum adskilles fra den almindelige komfort/hovedventilation.

Motordele / aggregater opstilles indendørs i opvarmede rum.

Placering i det fri skal godkendes på det enkelte projekt. Ved placering i det fri skal komponenter være indrettet til; at stå ude, hærværkssikring, skjulte føringsveje m.m. Uvedkommende skal ikke kunne tilgå disse komponenter.

Såfremt de placeres i det fri, monteres det i teknikhus (aggregat, motordele m.m.) med vægge og tag.

Vær opmærksom på BR18's nye krav om etablering af bygningsautomatik, som er tilføjet med ny §298a af Trafik- Bygge- og Boligstyrelsen pr. d. 2020-03-10.

Dette medfører at, på ethvert KEJD projekt skal der tages stilling til, hvilke type bygningsautomatik, der skal benyttes. Dokumentet BMS-1031 anviser, hvordan dette valg skal udføres og hvilke relevante KEJD standarder, der derved skal benyttes.

Se endvidere BI-1511 Afsnit 3.3.1 Generelt.

3.3.1.1 Generelt

3.3.1.2 Specifikke energiforbrug

3.3.1.3 Kriterier for middellufthastighed

Middellufthastigheden (m/s) må ikke overstige de nedenfor anførte hastigheder:

Rumtype	Indblæst undertemp. K	Indblæst overtemp. K/Isotherm
	m/s	m/s
Kontor	B	B
Kontorlandskab	B	B
Møderum	B	B
Auditorium	B	B
Børnehave	B	B
Skoler	B	B
Klasselokaler	B	B
Haller	B	B
	x	x

Eksempler på vejledende kategorier for middellufthastighed fremgår af DS/EN iso 7730, Annex A. Se tabel A.5. Lufthastigheden ved opvarmning/køling (vinter/sommer) må ikke overskride 0,18/0,22 m/s.

For anlæg med fortrængningsventilation gælder følgende parametre for indblæsningsarmaturer:

Nærzoner skal maksimalt have en bredde x dybde på <x> m x <x> m hvor lufthastigheden i nærzonen overstiger <x> m/s ved en undertemperatur på <x> K i forhold til rumtemperaturen <x> m over gulv.

3.3.1.4 Kriterier for luftkvalitet

3.3.1.5 Dimensionerende udeklimaværdier

Ventilationsanlægget skal dimensioneres for de nedenfor anførte udeklimaværdier:

	Sommer	Vinter
Temp. (°C)	28	-12
Rel.fugt. (% RF)	60	85

De dimensionerende udeklimaværdier for aggregatet påvirker bl.a. temperaturvirkningsgrad for varmeveksler og ydelsesbehov for varmeblæser.

3.3.1.6 Dimensionerende indeklimaværdier

Ventilationsanlægget skal dimensioneres for de nedenfor anførte indeklimaværdier:

	Sommer	Vinter
Temp. (°C)	<x>	<x>

Denne temperatur skal forstås med +/- 1 °C og, at man tilstræber sig denne temperatur. Den er ikke blot vejledende.

3.3.1.7 Støjforhold

Intern støj fra de tekniske installationer hørende til dette arbejde må ikke overstige de nedenfor anførte A-vægtede energiækvivalente lydtrykniveauer efter korrektion til den givne efterklangstid:

Entreprise: x
 Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
 3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
 Rev.dato :
 Side : 26/45

Rumtype	Lydtrykniveau L _{pAeq} (dB)	Efterklangstid (s)
Kontor	≤35	0,8
Møderum	≤30	0,6
Fællesopholdsrum og kantine	≤35	0,6
Toilet	≤40	0,9
Teknikrum	≤70	1,0
Beboelse, opholdsrum	≤25	0,8
Skoler	≤35	0,8
Klasselokaler	≤30	0,6
Haller	≤35	0,9
<x>	<x>	<x>

Ovenstående værdier skal vurderes nærmere for det enkelte projekt. For beboelse jf. DS 490:2007, lydklassifikation af boliger.

Den lavfrekvente støj i frekvensområdet 10 Hz til 160 Hz må ikke overstige de nedenfor anførte A-vægtede niveauer:

Rumtype	Lydtrykniveau L _{pA,LF} (dB)
Kontor	30
Møderum	30
Fællesopholdsrum og kantine	20
Toilet	20
Teknikrum	70
Beboelse, opholdsrum	30
Skoler	30
Klasselokaler	30
Haller	35

Ovenstående værdier skal vurderes nærmere for det enkelte projekt. Niveauer fremgår af Miljøstyrelsens Orientering nr. 9, 1997.

3.3.2

Dokumentation

Dokumentationen omfatter desuden angivelse af nødvendig vandmængde til den enkelte aktive kølebæffel ved fastsat fremløbstemperatur og kølebehov.

Ad stk. 1.

Dokumentationen skal fremsendes til bygherrens tilsyn for gennemsyn mindst 2 uger inden påbegyndelse af montagen.

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 27/45

3.4 Undersøgelser

3.4.1 Generelt

3.4.2 Dokumentation

3.5 Materialer og produkter

3.5.1 Generelt

Ad B2.400 stk. 1.

Følgende materialer og produkter må ikke leveres på byggepladsen, før bemærkninger fra bygherrens tilsyn til dokumentationen foreligger:

- Ventilationsaggregater
- Udsugningsventilatorer
- Armaturer
- Motoriserede spjæld
- Brandsikringsspjæld
- Indtags- og afkasthætter samt gennemføringer
- Zoneflader
- <x>

Dokumentationen vil blive kommenteret inden for 5 arbejdsdage fra modtagelsen.

3.5.1.1 Systemhardware, -software og netværk

3.5.1.1.1 Generelt

Vær særligt opmærksom på kravene i Bygningsinstallationer BI-1511, som henviser til BI-1961 som beskriver og definerer entreprisegrænsen for installationer mellem teknisk udstyr og det administrative krydsfelt.

3.5.1.1.2 Elmotorer

Elmotorer skal være dimensionerede for en omgivelsestemperatur på <x>.

Kapslingsklasse: <x>

NB! Hastighedsregulering skal være indbygget i ventilatorens EC-motor(er). Brug af eksterne frekvensomformere tillades ikke!

3.5.1.1.3 Frekvensomformere

Brug af eksterne frekvensomformere tillades ikke!

Hastighedsregulering skal være indbygget i ventilatorens EC-motor(er). Dette skal koordineres med krav i BI-1511.

3.5.1.1.4 Eltracing

3.5.1.1.5 Potentialudligning

3.5.1.1.6 Måler

Der henvises til BI-1511.

Til måling af varmeforbrug og elforbrug til ventilationsanlæggene skal etableres følgende målere:

Type: <x>

<x>

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 28/45

Størrelse: <x>
Måleområde: <x>
Klassifikation: <x>
Kommunikations-interfaces: <x>
Datakommunikation: <x>

3.5.1.7 Forsyningsadskiller

3.5.1.8 Overspændingsbeskyttelse

3.5.1.9 Harmoniske strømme

Der henvises til BI-1511 punkt 3.5.1.1.9.

3.5.2 Ventilationsanlæg

3.5.2.1 Generelt

3.5.2.2 Aggregater

Bygherrens tilsyn kan vælge at dispensere fra nedennævnte krav ved små luftstrømme, anlæg $\approx 550 \text{ m}^3/\text{h}$.

Aggregaters tæthed: klasse L1 gælder under særlige forhold fx renrum, L3 anvendes ikke.

Mekaniske egenskaber skal bedømmes i overensstemmelse med Den Europæiske Standard EN 1886:

Der anvendes følgende klassifikationer:

- Varmeisoleringsklasse: T3
- Lufttæthedsklasse: L2
- Korrosionsklasse: C2
- Styrke af aggregathus: Klasse 1B
- Filter bypass lækage: F8
- Klasse for termisk bro faktor: TB4
- <x>

Aggregater skal være Eurovent certificeret og Energiklasse A i henhold til Eurovent energi klassifikation for aggregater.

Maksimal lufthastigheden i aggregaternes faceareal: 1,8 m/s.

Der skal monteres tomsektioner efter varmeflader/køleflader/varmepumpe (basisbeskrivelsens stk. 4 anfører at der skal være adgang til alle komponenter).

Aggregater skal udformes således, at rør under loft kan føres ned til varmeflader/køleflader uden at være i vejen for låger.

Det må påregnes at aggregater i <x> skal samles på stedet. Monteringsåbninger er ca. <x> m.

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 29/45

Friplads ved ventilationsaggregater skal svare til min. anlæggets dybde, og min. 900 mm. Herunder skal der min. være plads til en evt. senere udskiftning af disse komponenter. Låger i anlæggene skal kunne åbnes min. 90°. Placeringen skal godkendes af bygherrens tilsyn inden aggregatet sættes op.

Mærkeplader på aggregat skal altid være synlige også ved evt. isolering af aggregat, så skal pladen monteres synlig uden på isolationskappen / isoleringen.

Ventilationsanlæg skal altid udføres med effektiv varmegenvinding med mindre særlige forhold taler imod det, eller såfremt det kan påvises at være totaløkonomisk den mest fordelagtige løsning. Der henvises til Byggeri Københavns bæredygtighedsværktøj, som en metode til totaløkonomisk beregning.

3.5.2.3 Ventilatorer

Placering af volumenstrømsmålere: <x>

Ventilatorer skal overholde krav til virkningsgrader jf. ecodesign.

Ad stk. 2.

Der gælder følgende krav til maksimal specifik ventilatoreffekt, SEL:

- Anlæg CAV 2018: 1.500 J/m³.
- Anlæg VAV 2018: 1.800 J/m³.
- Anlæg central boligventilation 2018: 1.200 J/m³.
- Anlæg decentral boligventilation 2018: 1.000 J/m³.
- Anlæg udsugning 2018: 600 J/m³.

Ad stk. 10.

Der må maksimalt gå 120 sekunder fra registrering af fejl som betragtes som brandalarm til en eventuel røgventilator startes og tilhørende spjæld åbnes/lukkes afhængigt af funktionen.

Ad stk. 12.

Ventilatorer skal dimensioneres for en optimal virkningsgrad ved <x> m³/h og <x> Pa.

Ventilatorer udlægges for et tryktab <x> Pa højere end det angivne dimensionerende tryktab.

Nedenstående krav gælder, såfremt at brandsikring af ventilationsanlæg udføres iht. DS 428:2019.

Røgventilatorer skal være klassificeret og CE-mærket iht. nedenstående:

- Klassificeret iht. DS/EN 13501-4
- CE-mærket iht. DS/EN 12101-3

3.5.2.4 Luftindtag og -afkast

Tryktabet over luftindtag og -afkast: maks. 40 Pa.

<x>

Entreprise: x
 Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
 3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
 Rev.dato :
 Side : 30/45

Friskluftsindtag skal sidde så højt som muligt, og afkastluft skal placeres væk fra luftindtag, således at krydskontaminering undgås.
 Afstandskrav min. som angivet i DS 447 samt DS 428.

Faldstammeudluftninger over tag må ikke være placeret i nærheden af ventilationsindtaget. Det skal sikres, at der ikke kommer forurenede luft ind i indtaget fra faldstammeudluftningerne.

Indtag for frisk luft skal altid placeres skyggefuldt og skal projekteres under hensyn til dominerende vindretning samt opvarmning af luft fra mørkt tag. Indtaget skal placeres over terræn og så langt væk fra motortrafikveje som muligt.

På kanaler for friskluft, afkastluft, indblæsning og udsugning skal der findes analog kanaltermometre for let aflæsning af driftstilstanden ved aggregat.

Taghætter og facaderiste skal vandalsikres.

Placeringer skal godkendes af bygherrens tilsyn inden montering af komponenterne.

3.5.2.5

Filtre

Der skal anvendes følgende filterklasser:

- Indblæsning: Klasse ISO ePM₁-60 %
- Udsugning: Klasse ISO ePM₁₀-70 %

Filtre dimensioneres ud fra følgende krav til filtermodstande:

EN779:2012	Filterklasse ISO 16890	Start tryktab	Slut tryktab
M5	ISO ePM ₁₀ -50 %	maks. 50 Pa	150 Pa
F7	ISO ePM _{2,5} -75 %		
F7	ISO ePM ₁ -60 %	maks. 90 Pa	200 Pa
F8	ISO ePM ₁ -85 %	Maks. <x> Pa	<x> Pa
F9	ISO ePM ₁ -90 %	Maks. <x> Pa	<x> Pa
H10-H14	H10-H14	maks. 250 Pa	500 Pa

Entreprise: x
 Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
 3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
 Rev.dato :
 Side : 31/45

Udendørs luftkvalitet klassificeret efter DS/EN 16798-3		Tilluftens kvalitet, klassificeret efter DS/EN 16798-3									
		SUP 1		SUP 2		SUP 3		SUP 4		SUP 5	
		Start/slut tryktab Pa		Start/slut tryktab Pa		Start/slut tryktab PA		Start/slut tryktab Pa		Start/slut tryktab Pa	
ODA 1	Eksempel 1			60	160	60	160	40	120	40	120
	Eksempel 2	75	175								
ODA 2	Eksempel 1					60	160	60	160	40	120
	Eksempel 2	90	190	75	175						
ODA 3	Eksempel 1							60	160	60	160
	Eksempel 2			90	190					60	160

Alle filterkassetter skal leveres med 600 mm lange filterposer.

Som minimum skal luftfiltre placeres ved friskluftindtaget og før varmegenvindingsfladen på udsugningen. Filertyperne skal tilpasses bygningens udendørs luftkvalitet (placering) og ønsket til tilluftens kvalitet (renhed).

Trykvagter skal indstilles/tilpasses jf. valgte filertyper.

Filtermateriale: <x>

3.5.2.6 Varmeflader for vand

Maksimalt tryktab over varmefladen:

- Vandsiden 5 kPa
- Luftsiden 60 Pa.

3.5.2.7 El-varmeflader

Vandvarmeflader bør altid tilstræbes! Der bør som udgangspunkt ikke etableres el-varmeflader eller varmepumper. Der kan dog dispenseres såfremt det kan påvises at være totaløkonomisk den mest fordelagtige løsning. Der henvises til Byggeri Københavns bæredygtighedsværktøj, som en metode til totaløkonomisk beregning.

Ved eksisterende ventilationsanlæg med elvarmeflader bør det under renoverings- og ombygningsarbejder undersøges, om det er rentabelt og muligt at udskifte el-varmeflader til vandvarmeflader eller evt. at udskifte aggregater helt.

3.5.2.8 Køleflader

Der bør som udgangspunkt ikke etableres køleflader. Der kan dog dispenseres, såfremt det kan påvises at være totaløkonomisk den mest fordelagtige løsning.

Dokumentationen skal foreliges og godkendes af bygherrens tilsyn og KEJD.

3.5.2.8.1 Generelt

Ved lufthastigheder over kølefladen større end 2,5 m/s skal der monteres dråbeudskiller.

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 32/45

Maksimalt tryktab gennem kølefladen på luftsiden: 80 Pa.

Maksimal lufthastigheden: 2,8 m/s.

Ad stk. 3.

Drypbakkens vandlås skal udføres med selvvirkende lukkesystem af typen "bord-tennisbold".

3.5.2.8.2 Køleflader for vand

Maksimalt tryktab gennem kølefladen på vandsiden: 10 kPa.

3.5.2.8.3 Køleflade for brine

3.5.2.8.4 Køleflade for direkte ekspansion

3.5.2.9 Befugtere

3.5.2.10 Varmegenvindingskomponenter

3.5.2.10.1 Generelt

Temperaturvirkningsgrader skal overholdes under ikke-kondenserende betingelser.

Bygningsreglements- og normkrav skal altid overholdes. Nedenstående krav gælder, hvor bygningsreglements- og normkrav er lavere.

Tør temperaturvirkningsgrad ved dimensioneringstilstand: min 75%

Maksimalt tryktab: 125 Pa.

3.5.2.10.2 Roterende varmevekslere

Maksimalt differenstryk over børstetætning mellem indblæsning og udsugning af hensyn til lækage og virkningsgrad: 100 Pa

Temperaturvirkningsgrad: min. 75%

Maksimalt tryktab: 125 Pa.

3.5.2.10.3 Krydsvarmeveksler

Temperaturvirkningsgrad: min. 73%

Maksimalt tryktab: 150 Pa.

Forsynet med by-pass med spjæld mindst i tæthedsklasse 3.

Modstrømsveksler:

Temperaturvirkningsgrad: min. 73%

3.5.2.10.4 Væskekoblede batterier

Temperaturvirkningsgrad: min. 68%

Maksimalt tryktab

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 33/45

- Luftsiden 130 Pa
- Vandsiden 10 kPa.

Maksimal facehastighed: 2,5 m/s.

Der bør som udgangspunkt ikke etableres anlæg med væskekoblede batterier. Der kan dog dispenseres, såfremt det kan påvises at være totaløkonomisk den mest fordelagtige løsning, eller såfremt at myndighedskrav kræver dette f.eks. for laboratorier, kemi o.l.

3.5.2.11 Kanaler

Kanaler skal udføres som udgangspunkt af galvaniseret plade.

Kanaler som betjener særlige processer som f.eks. fugtholdig luft fra industriopvasker, udføres i rustfri stål. Der skal ved særlige processer redegøres for det valgte materiale kan anvendes eller man f.eks. skal anvende plastkanaler.

Kanalkonstruktionen skal sikres mod kollaps som følge af forkerte trykforhold ved drift med lukkede spjæld.

Rektangulære kanaler skal samles ved hjælp af gummitætningslister og samleskinner. Samleskinne skal forsynes med hjørner.

Alle kanaler skal samles iht fabrikantens anvisninger.

Runde kanaler skal være spiralfalsede.

Fittings for runde kanaler skal være med fabriksmonterede, dobbelte tætningslister af EPDM-gummi.

Alle kanaler skal samles iht fabrikantens anvisninger.

Maximalt tryktab, der skal dimensioneres for: 0,7 Pa/m. Det betyder ikke, at krav til det specifikke energiforbrug må overskrides.

Lufthastigheden i hovedkanaler og fordelingskanaler må, som hovedregel ikke overstige hhv. 5 m/s og 3 m/s. I teknikrum, skakte mv. op til 5 m/s.

Kanalsystemet indeholder bøjninger på runde kanaler med særlige gradtal:

- <x>⁰

Bøjninger skal leveres med en tolerance på:

- <x>⁰

Ad stk. 5. Fleksible forbindelser skal være iht. DS 428:2019+Till.1+Till.2:2021 punkt 3.15).

3.5.2.12 Spjæld

3.5.2.12.1 Generelt

For spjæld omfattet af nedenstående punkter 3.5.2.12.5 - 3.5.2.12.8 inkl. gælder, at der maksimalt må gå 120 sekunder fra registrering af fejl, som brandalarm til eventuelle spjæld åbnes/lukkes afhængigt af funktionen.

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 34/45

Spjælds tæthed mod omgivelserne skal overholde tæthedsklasse B.

3.5.2.12.2 Afspærringsspjæld
Tæthedsklasse: B

3.5.2.12.3 Indreguleringsspjæld

Indreguleringsspjæld er ikke angivet på tegninger. Spjældene indbygges hvor det er nødvendigt for indregulering.

Alle indreguleringsspjæld samt indstillinger, skal kunne dokumenteres på as build tegningerne i D&V dokumentationen.

Tæthedsklasse: B

3.5.2.12.4 Overtryksspjæld (kontraspjæld)

3.5.2.12.5 Brand- og røgspjæld

Nedenstående krav gælder, såfremt at brandsikring af ventilationsanlæg udføres iht. DS 428:2019+Till.1+Till.2:2021.

Brand- og røgspjæld skal være godkendt, klassificeret og CE-mærket iht. nedenstående:

- Brandtestet iht. DS/EN 1366-2
- Klassificeret iht. DS/EN 13501-3
- CE-mærket iht. DS/EN 15650.

Endvidere skal brandtermostater udføres i overensstemmelse med kravene i DS/EN 14597.

3.5.2.12.6 Flamme- og røgspjæld

3.5.2.12.7 Røgspjæld

Nedenstående krav gælder, såfremt at brandsikring af ventilationsanlæg udføres iht. DS 428:2019+Till.1+Till.2:2021.

Røgspjæld skal være godkendt, klassificeret og CE-mærket iht. nedenstående:

- Brandtestet iht. DS/EN 1366-2
- Klassificeret iht. DS/EN 13501-3
- CE-mærket iht. DS/EN 15650.

3.5.2.12.8 Røgevakueringsspjæld

Nedenstående krav gælder, såfremt at brandsikring af ventilationsanlæg udføres iht. DS 428:2019+Till.1+Till.2:2021.

Røgkontrolspjæld skal være godkendt, klassificeret og CE-mærket iht. nedenstående:

- Brandtestet iht. DS/EN 1366-10
- Klassificeret iht. DS/EN 13501-4
- CE-mærket iht. DS/EN 12101-8

Entreprise: x
 Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
 3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
 Rev.dato :
 Side : 35/45

3.5.2.12.9 Volumenstrømsregulatorer

Min. trykdifferens for korrekt funktion må ikke overskride 30 Pa.

Maks. volumenstrømtolerance ± 5 %.

Maksimal Minimal acceptabel nødvendig lige kanallængde for overholdelse af volumenstrømtolerance skal overholde fabrikantens anvisninger.

NB! Ovenstående afhænger kraftigt af spjældtype.

3.5.2.12.10 VAV-regulatorer

Arbejdsområde skal være: 25% - 100% af maksimum nominel luftmængde.

Lufthastighed skal være ned til <x> m/s ved minimum luftmængde

Differenstryk skal være ned til 15 Pa i hele arbejdsområdet.

Maksimal volumenstrømtolerance ± 5 % ved minimum og ± 5 % ved maksimum nominel luftmængde.

Maksimal acceptabel nødvendig lige kanallængde for overholdelse af volumenstrømtolerance er:

- for bøjninger: <x> gange kanaldiameter/kanalbredde
- for afgreninger: <x> gange kanaldiameter/kanalbredde
- for reduktioner: <x> gange kanaldiameter/kanalbredde.

3.5.2.13 Indblæsnings- og udsugningsarmaturer

Indblæsnings- og udsugningsarmaturer skal (medmindre andet er angivet) være forsynede med indreguleringsmuligheder, ligesom de skal kunne demonteres uden beskadigelse af lofter eller andre bygningsdele.

Farve: RAL9010

Loftstilpasning: <x>

Følgende armaturer indgår i kanalsystemets sikkerhed mod brand- og røgspredning og skal opfylde nedenstående minimumskrav til røgmodstand jf.

DS 428:2019+Till.1+Till.2:2021.

Armatur	Indblæsning	Udsugning
<x>	<x> Pa	<x> Pa
<x>	<x> Pa	<x> Pa
<x>	<x> Pa	<x> Pa

Indblæsningsarmaturer for variabel luftmængde skal dimensioneres for en variation af den angivne luftmængde fra 25 % til 100 %.

3.5.2.14 Bæringer

Synlige bæringer:

- <x>

<x>

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 36/45

3.5.2.15 Lyddæmpere og svingningsdæmpere

Lyddæmpere er ikke angivet på tegninger. De indbygges mindst før og efter aggregater.

NB! Hvis der er akustiske krav til lyd mellem rum, skal der indbygges lyddæmper på indblæsning og udsugning i kanalsystemet. Vær opmærksom på at lyddæmper placeret bagerst i systemet ved aggregatet er bedst til at tage de dybe frekvenser mens lyddæmpere ude i kanalsystemet er bedst til de høje frekvenser.

Ad stk. 3. Tilføjes

Alt lyddæmpning på kanalsystemet, skal være dokumenteret på as build tegningerne i D&V dokumentationen.

3.5.2.16 Termometre, manometre og hygrometre

3.5.2.17 Lukning omkring installationsgennemføringer

Ad stk. 1 tilføjes:

Gennemføringer i brandklassificerede bygningsdele skal udføres med systemgodkendte løsninger som er dokumenteret via brandklassifikationsrapport jf. DS/EN 1366-3.

Inden igangsættelse af arbejder vedrørende gennemføringer i brandklassificerede bygningsdele skal:

- Produkt datablade
- Beskrivelser af udførelsesmetoder

Tilhørende brandklassifikationsrapport jf. DS/EN 1366-3 fremsendes til fagtilsynets godkendelse for hver enkelt type og størrelse gennemføring.

3.5.2.18 Jerndele

3.5.2.19 Brandsikringsautomatik og strømforsyning

Ventilationsanlæg <x> etableres som et spjældsikret system.

Ventilationsanlæg <x> etableres som et røgventileret system.

Arbejderne for brandsikringsautomatik skal udføres i henhold til:

- Grænsefladeskema, jf. bilag <x> til arbejdsbeskrivelsen for bygningsinstallationer
- <x>

Brandsikringsautomatikken skal opbygges med følgende opbygning og komponenter:

- <x>

Brandsikringsautomatikken skal styre og overvåge de brandtekniske foranstaltninger med følgende funktioner:

- <x>

Følgende ventilatorer skal etableres som røgventilatorer og forsynes strømmæssigt fra egen gruppe i bygningens hovedtavle:

<x>

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 37/45

• <x>

3.6 Udførelse

3.6.1 Generelt

I dette punkt angives generelle krav til udførelsen. For forhold der alene knytter sig til én (type) bygningsdel, kan kravene specificeres i bygningsdelsbeskrivelsen.

3.6.1.1 Elmotorer

3.6.1.2 Frekvensomformere

3.6.1.3 Eltracing

3.6.1.4 Potentialudligning

Udførelse af potentialudligning til kanaler skal koordineres mellem de enkelte arbejder således at denne tilslutning udføres inden isolering.

På ikke-ledende samlinger mellem metalliske/elektrisk ledende kanaler skal der for egne arbejder udlignes.

3.6.1.5 Målere

3.6.1.6 Overspændingsbeskyttelse

3.6.2 Mål og tolerancer

3.6.2.1 Generelt

Tolerancekrav til specifikke mål angives i bygningsdelsbeskrivelserne eller på tegningerne.

3.6.2.2 Målenøjagtighed

Målenøjagtighed (måletolerancer) gældende på det sted hvor føleren er placeret, skal være bedre end:

- Luft:
Temperatur: $\pm 0,6$ K
Fugtighed: ± 5 % RF
Statisk tryk: ± 3 % af måleområdet
- Vand:
Temperatur: ± 1 K over hele temperaturområdet
Differenstemperaturer: ± 2 K over hele temperaturområdet
- Aflæsning af potentiometerværdier fx setpunkt i en vægmonteret rumføler \pm <x> % af fuld skala.
- CO₂: I temperaturområdet +20 til +28 °C (og ved et lufttryk på 1.000 – 1.025 hPa) er den krævede målenøjagtighed +/- 70 ppm i måleområdet 600 – 1.100 ppm.

3.6.3 Gennemføringer, påmonteringer og retableringer

Anvendelse <x>

Type <x>

Ved renoveringer skal entreprenøren gøre opmærksom på evt. manglende lukninger af eksisterende gennemføringer til bygherrens tilsyn.

<x>

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 38/45

Ad stk. 1 tilføjes:

Brandklassificerede gennemføringer skal udføres som beskrevet i brandklassifikationsrapporten for det aktuelle produkt og jf. DS/EN 1366-3. Der skal tages hensyn til respektafstande herunder indbyrdes afstande, afstande til bygningsdele og afstande til andre lukninger.

Ad ny stk. 5:

Efterreparationer forårsaget af fejlagtigt udført arbejde, forkert afsatte huller og lignende bekostes af den entreprenør, der har ansvaret for huludførelsen/- afsætningen.

3.6.4 Demontering

3.6.4.1 Generelt

Følgende demonterede bygningsdele skal forblive bygherrens ejendom og skal sættes i depot:

- Bygherren ønsker ikke at have komponenter, der ikke genanvendes, i depot.

3.6.5 Oprettning

3.6.5.1 Generelt

Følgende bygningsdele skal oprettes:

- <x>

3.6.6 Mærkning

3.6.6.1 Generelt

Ad stk. 2.

Spjæld og andre komponenter, der etableres i ventilationsanlæg i henhold til DS428, skal forsynes bestandigt mærkat med entydigt identificerbare fuld ID-kode på komponenten og denne kode skal ligeledes være angivet i entreprenørens D&V dokumentation og kontrolrapporter, herunder fremgå på "som udført" plantegninger.

3.6.6.2 Anlæg og komponenter

Ad B2.400 stk. 1.

Oplæg skal udarbejdes af nærværende entreprenør og leveres til bygherrens tilsyn <x> arbejdsdage før udførelse. Oplæg vil blive kommenteret inden for <x> arbejdsdage fra modtagelsen.

3.6.6.3 Rør og kanaler

Ad B2.400 stk. 1.

Oplæg skal udarbejdes af nærværende entreprenør og leveres til bygherrens tilsyn <x> arbejdsdage før udførelse. Oplæg vil blive kommenteret inden for <x> arbejdsdage fra modtagelsen.

3.6.7 Ventilationsanlæg

3.6.7.1 Generelt

Arbejderne for brandtekniske foranstaltninger i ventilationsanlæg udføres i henhold til følgende principper:

- <x>

<x>

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 39/45

For de brandtekniske foranstaltninger henvises desuden til:

- Grænsefladeskema, jf. bilag <x> til arbejdsbeskrivelse for bygningsinstallationer
- <x>

3.6.7.2 Kanalsystem

I områder med VAV-anlæg, skal grenkanalerne med tilhørende udsugningsarmaturer, dimensioneres således, at den mekaniske ventilation ikke kan give anledning til over- og/eller undertryk i rummet – over 10 Pa- i forhold til gang eller øvrige rum.

Følgende forhold kan der angives krav til:

- Opsplitning af montage af bøsninger og kanaler ved gennemføringer. x (skal sikre at det er muligt at udføre lukninger der brandsikringsmæssigt mindst svarer til den pågældende bygningsdel).
- Afstand mellem kanaler. <x>
- Tolerancer. <x>
- Principper for placering af indreguleringsspjæld. <x>

Ad stk. 3.

Bøjninger med skarp yderside og med en 90° vinkel eller større, en sidelængde på <x> mm eller mere samt med et forhold på kanalsider større end 1:3 skal forsynes med mindst én ledeplade.

3.6.7.3 Tæthed

Kanalsystem inklusive komponenter skal udføres efter tæthedsklasse ATC3 for cirkulære kanaler og ATC4 for rektangulære.

Tæthedsklasse ATC5 anvendes ikke. Klasse ATC2 anvendes hvor der er høje krav til hygiejne eller stort fokus på energiforbrug.

3.6.7.4 Spjæld

Omfang og placering af indreguleringsspjæld fremgår ikke af tegningerne, men skal medregnes og fastlægges af entreprenøren og oplysninger herom afleveres til bygherrens tilsyn til gennemsyn og godkendelse senest 10 arbejdsdage inden arbejdet påbegyndes.

Ved alle brand- og røgspjæld skal der i tilstødende kanal bores 1 stk. 15 mm hul således, at afspærringspladens stilling kan verificeres med et endoskop. Hullet afproppes med plastprop.

Hullet skal afmærkes uden på evt. isolering.

3.6.7.5 Målere og måleudtag til driftskontrol

Der etableres måleudtag på hoved- og fordelingskanaler.

Entreprise: x
 Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
 3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
 Rev.dato :
 Side : 40/45

3.6.7.6 Indblæsnings- og udsugningsarmaturer

3.6.7.7 Bæringer

3.6.7.8 Lyddæmpere og svingningsdæmpere

3.6.7.9 Filtre

3.6.8 Tæthedsprøvning

Tæthedsprøvning af anlægget skal udføres som angivet nedenfor:

- Tæthedsprøvningen opdeles i etaper således, at der skal regnes med <x> stk. prøvninger i løbet af udførelsen
- Minimum 35 % af kanalsystemet for cirkulære og rektangulære kanaler skal tæthedsprøves. Overholder kanalsystemet ikke krav angivet i 3.6.7.3, øges omfang til 100%.
- Kanalsystemet må gerne trykprøves i mindre, samhørende sektioner.
- Tæthedsprøvningen skal dokumenteres i form af en målerapport, som skal forelægges senest 1 uger efter gennemførelsen.

- <x>

Bygherrens tilsyn skal orienteres om tæthedsprøvningen og have mulighed for at overvære denne.

Bygherrens tilsyn skal være med på 3 udvalgte tæthedsprøvninger efter eget valg. Oplyses tæthedsprøvningen ikke til bygherrens tilsyn, kan der stilles krav om denne udføres på ny for egen regning.

Såfremt tæthedsprøvningen ikke overholder de stillede krav, skal entreprenøren for egen regning udbedre tætheden.

Tæthedsprøvningen skal godkendes af bygherrens tilsyn og entreprenøren skal vedlægge denne D&V dokumentationen.

3.6.9 Indregulering

Ad stk. 5.

For nedenstående anlæg er tolerancerne dog følgende:

Anlæg	Luft gennem armaturer	Samlet luftstrøm til rummet	Hovedluftstrøm til/fra aggregat
Tilluft	+ 10/- 7%	+10/0%	+8/-4%
Fraluft	+ 10/- 7%	+10/0%	+8/-4%

Ad stk. 9.

Målerapporten skal forelægges senest 1 uger efter gennemførelsen.

Indreguleringsrapporten skal godkendes af bygherrens tilsyn inden indregulering kan afsluttes.

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 41/45

Ved helhedsrenovering, energibesparende tiltag og tilbygninger skal der gennemføres og dokumenteres en luftberegning, og indregulering af det samlede varmesystem inkl. ventilation således, at det samlede system fremstår fuldt indreguleret.

Indreguleringer skal i øvrigt finde sted, indtil de angivende indreguleringstolerancer er overholdt. Såfremt tolerancerne til anlæggene ikke er opfyldt, er entreprenøren pligtig til at afholde samtlige udgifter i forbindelse med en ny kontrol/indregulering, når nødvendige ændringer er udført.

3.6.10 Støjforhold

Ad stk. 5.

Målerapporten skal forelægges senest 1 uger efter gennemførelsen.

Lydmålingerne / rapportererne skal godkendes af bygherrens tilsyn.

Ved foretagelse af komponentvalg, er nedenstående støjkrav gældende.

Intern støj fra de tekniske installationer må ikke overstige de nedenfor angivne A-vægtede støjniveauer efter korrektion til den givne efterklangtid.

Rumtype	Støjniveau $L_{a_{eq}}$ (dB)	Efterklangtid (s)
Kontor	35	0,8
Møderum	35	0,8
Toilet	40	0,9

Ovenstående værdier skal vurderes nærmere for de enkelte projekter.

3.6.11 Indeklimamåling

Indeklimamålinger skal udføres jf. krav i DS 447 og med helt tydelige og klart opstillede succeskriterier. Der henvises her især til, at der i kapitel 3.3.1.3, 3.3.1.4 og 3.3.1.6 i nærværende arbejdsbeskrivelse, samt pkt. 5.8 i tilhørende udbuds-kontrolplan angives tydelige og klart opstillede succeskriterier samt udførelsesomfang.

3.7 Relationer til andre arbejder

3.7.1 Generelt

3.7.2 Forudgående arbejder

3.7.3 Koordinering

Kunne fx være.

Der skal koordineres med følgende arbejder:

Ventilationsentreprenøren skal i god tid fremsende el-specifikationer til el-entreprenør.

Ventilationsentreprenøren skal i god tid fremsende vandmængder og tryktab fra alle varme- og køleflader til VVS-entreprenør.

Ventilationsentreprenøren skal i samråd med råhusentreprenøren koordinere etablering af huller, bæringer m.m.

Ventilationsentreprenøren skal sammen med tømrer-entreprenøren koordinere indbygning af brandspjæld i lette vægge.

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 42/45

Ventilationsentreprenøren skal i samråd med el-entreprenører, sprinklerentreprenør samt VVS-entreprenøren koordinere trækning af kanaler

- <x>

3.7.3.1 Generelt

Der skal koordineres med følgende arbejder:

- <x>

3.7.3.2 Føringsveje

- <x>

3.7.4 Overdragelse

- <x>

3.8 Sikkerhed og sundhed

3.8.1 Generelt

3.8.2 Særlig farligt arbejde og særlige risici

Arbejde med <x> skal udføres <x>

Kunne fx være:

Følgende arbejder og/eller materialer/produkter anses for at indebære sikkerheds og/ eller sundhedsmæssige risici:

- Asbest
- PCB
- Desinficering efter fugleekskremitter og -lig
- Arbejde med bly
- Demontering af isolering
- Varmt arbejde

3.9 Kontrol

3.9.1 Generelt

Arbejdet er opdelt i følgende kontrolafsnit:

- <x>

Alt projektmateriale skal kvalitetssikres af entreprenør inden fremsendelse til gennemsyn/godkendelse hos bygherres rådgiver.

Hverken et gennemsyn eller en godkendelse fritager entreprenøren for ansvaret. Det skal udelukkende ses som et supplement for at sikre at krav er opfyldt.

Alt KS-materiale skal afleveres til og godkendes af bygherrens tilsyn.

3.9.2 Projekteringskontrol

3.9.3 Kontrol af undersøgelser

3.9.4 Materiale- og produktkontrol

Det skal kontrolleres at de materialer og produkter der skal anvendes, er i overensstemmelse med de angivne specifikationer og at dokumentationen herfor er fyldestgørende.

<x>

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
3. Generelle specifikationer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 43/45

Materiale- og produktkontrol indbefatter også den produktionskontrol der foretages af produktionen hos leverandøren.

Dokumentation for kontrollen afleveres med øvrigt KS-materiale.

3.9.5 Modtagekontrol

Materialer og produkter kontrolleres ved modtagelse. Det kontrolleres at produkter ikke er beskadiget og er i overensstemmelse med de angivne specifikationer i projekt materialet.

Dokumentation for kontrollen afleveres med øvrigt KS-materiale.

3.9.6 Udførelseskontrol

Ad stk. 2. Tilføjes.

j) Placering og udførelse af detektorer, følere, styretavler og målere skal udføres.

Ad ny stk. 10.

Acceptkriterium:

At udføre kontroller viser at udførelsen lever op til de i projektet stillede krav.

3.9.6.1 Harmoniske strømme

Der henvises til BI-1511 punkt 3.9.6 Ad ny stk. 5.

Såfremt målinger viser, at det er nødvendigt at levere og installere et elfilter til at fjerne de harmoniske strømme, skal el entreprenøren projektere, levere samt installere et elfilter inkl. tilhørende kabling.

3.9.7 Slutkontrol

3.9.7.1 Generelt

Evt. samordnet slutkontrol for flere arbejder præciseres. En eller flere testperioder specificeres. Testperioder indarbejdes i tidsplanen.

For kontrol, der alene knytter sig til én (type) bygningsdel, kan kravene specificeres i bygningsdelsbeskrivelsen.

3.9.7.2 Samordnede slutkontrol for flere arbejder

Der henvises til BI-1511.

3.9.7.3 Funktionsafprøvning iht. Bygningsreglementet

Ad B2.400 stk. 5.

Dokumentationen skal senest fremsendes til bygherrens tilsyn <x> til godkendelse. Dokumentationen vil blive kommenteret <x> arbejdsdage fra modtagelsen.

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
4. Bygningsdelsbeskrivelser

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 44/45

4. Bygningsdelsbeskrivelser

Bygningsdelsbeskrivelser og udbudskontrolplanen fremgår som separate dokumenter. Der henvises til VVS-1011 dokument- og tegningsliste.



Bygherrestandard for ventilation

Dokument nr.: VEN-1511_1

Dokument emne: Vejledning for projekteringskriterier for termisk og atmosfærisk indeklima



Teknisk notat

Projekt navn: KEID, bygherrestandard, ventilation

Dokument nr.: (se forside)

Dokument emne: (se forside)

Kunde: Københavns Kommune, KEID

WSP projektnr.: 3531800047

Udarbejdet af: WSP, HSJN

Første udgivelsesdato: 2021-03-15

Kvalitetssikret af: KEID, JONIEL

Godkendt af: KEID, JONIEL

Versionsnr.: 3

Versionsdato: 2023-02-01

Versionsudførende: WSP, HSJN

Versions KS: KEID, JONIEL

1 Notatindhold

Nærværende notat indeholder KEID's vejledning for optimering af termisk og atmosfærisk indeklima og hermed også ressourcer og drift. Standarden indeholder en beslutningstrappe som gennemgås for hvert projekt, herunder konkrete projekteringskriterier samt en prioriteret oversigt over optimerende passive og aktive virkemidler, hvis effekter skal analyseres og dokumenteres, førend der planlægges etablering af køl.

2 Indhold

1	Notatindhold	2
2	Indhold	3
3	Indledning	4
4	Anvendelsesområde	4
5	Ansvarlige	4
6	Løbende forbedringer og versionsstyring.....	4
7	Spørgsmål og forbedringsforslag	4
8	Definitioner	4
8.1	Aktivitetsniveau (met)	4
8.2	Operativ temperatur (TO)	4
8.3	Toleranceoverskridelse.....	4
8.4	Trækrisiko, draught rate (DR).....	4
9	Generelle krav.....	4
10	IKT-bekendtgørelser	5
11	Beslutningstrappe	5
12	Interne varmebelastninger og Belastningsmønstre.....	6
12.1	Interne varmebelastninger	6
12.2	Eksterne varmebelastninger	9
12.2.1	Solafskærmning.....	9
12.2.2	Vinduer/solafskærmende glas	10
12.3	Belastningsmønstre	10
13	Projekteringskriterier	14
14	Virkemidler for optimering af indeklima, ressourcer og drift.....	16
14.1	Ønsket med virkemidlerne	16
14.2	Prioriteret oversigt over passive og aktive tiltag som skal analyseres forud for etablering af køl	16
15	Krav til dokumentation for udførte analyser.....	16
16	Henvisninger.....	17
17	Eksempel på parametriske analyserings-proces for en daginstitution (IDA ICE)	17



3 Indledning

På basis af Københavns Kommune krav til indeklima og energieffektivitet i deres MBA (miljø i byggeri og anlæg) ved nybyggeri og renoveringer er der opstået et behov for præcisering af projekteringsparametre mm til byggeriet.

Nærværende notatet indeholder KEID's krav til bl.a. projekteringsparametre samt en beslutningstrappe med passive og aktive virkemidler, som ved hjælp af dynamiske indeklimasimuleringer for kritiske samt typiske rum, effektivt giver mulighed for at optimere indeklima, ressourcer og drift, samt reducere behovet for komfortkøling.

Afrapportering fremlægges som vist i processkema (Bilag 1) og som vist i eksempel.

Nærværende notat beskriver de krav samt analyser, der for hvert byggeri – renovering såvel som nybyggeri, ønskes gennemgået og overholdt.

4 Anvendelsesområde

Dette dokument er en del af KEID's bygherrestandard.

5 Ansvarlige

Der henvises til Bygningsinstallationsbeskrivelsen (BI).

6 Løbende forbedringer og versionsstyring

Disse krav tilpasses løbende til KEID's behov, den tekniske udvikling, m.v.

7 Spørgsmål og forbedringsforslag

Der henvises til Bygningsinstallationsbeskrivelsen (BI).

8 Definitioner

Der henvises til de fagtermer, der er listet op i standarden DS/EN 16798-1. Nogle få af fagtermerne er gengivet her:

8.1 Aktivitetsniveau (met)

Kroppens energiomsætning. Angives i enhederne met eller W/m². Energien omsættes til varme og eventuelt til mekanisk energi.

8.2 Operativ temperatur (TO)

Den fiktive, ensartede temperatur af luft og omgivende flader, som vil medføre det samme varmetab fra en person ved stråling plus konvektion, som de faktiske temperaturer af luft og omgivende flader medfører.

8.3 Toleranceoverskridelse

Tilladelig overskridelse i timer, i forhold til de opstillede krav til den operative temperatur.

8.4 Trækrisiko, draught rate (DR)

Procentdel af personer, der forventes at være utilfredse på grund af træk.

9 Generelle krav

For hvert enkelt projekt, skal der i projektet tidligste faser gennemgås en bearbejdning af arkitektur, tekniske installationer og øvrige virkemidler, med det for øje at opfylde indeklimakrav bedst muligt, optimere ressourceforbrug og den efterfølgende drift.

Bearbejdningen skal udføres ved sammenhængende modellering af indeklimaet for typiske og kritiske rum. Analyser af indeklimaet skal udføres som dynamiske analyser i software som f.eks. IDA-ICE eller BSIm.

Der introduceres et nyt værktøj i form af en beslutningstrappe for køl, hvori der for hvert projekt gennemgås en række processer, hvis formål er at optimere indeklimaet i bygningen, sammen med ressourceforbruget ved etablering og de fremadrettede driftsomkostninger for de tekniske anlæg.

Oversigten over projekteringskriterier fremgår Tabel 4 under kapitel 13.

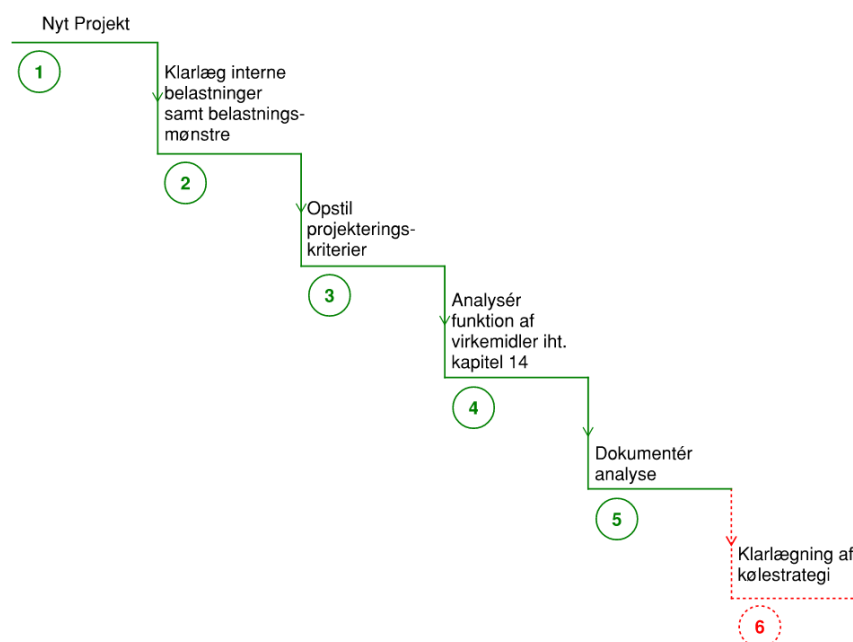
Af skemaet fremgår, afhængig af lokale- og bygningstype, hvilke krav der stilles til bl.a. støj samt atmosfærisk og termisk indeklima, herunder hvor stor en toleranceoverskridelse der tillades pr. sæson.

10 IKT-bekendtgørelser

Der henvises til Københavns Kommunes IKT-aftaler.

11 Beslutningstrappe

Der introduceres et nyt værktøj, Beslutningstrappen for køl, for at sikre en helhedsorienteret og ensartet gennemgang af designprocessen for alle projekter. Værktøjet er illustreret ved Figur 1.



Figur 1: Beslutningstrappe for køl

Beslutningstrappen består af 5 trin:

1. **Opstart af nyt projekt**
Beslutningstrappen gennemgås, som udgangspunkt for både nybyggeri og renovering.
2. **Klarlæg interne belastninger samt belastningsmønstre**
Det klarlægges i samarbejde med brugere og KEID tidligt i processen, hvad de interne belastninger er for byggeriet, samt hvad belastningsmønstret og samtidigheden er for brugerne.
3. **Opstil projekteringskriterier**
De gældende KEID projekteringskriterier opstilles for projektet, med udgangspunkt i det enkelte lokale og anvendelse.

4. **Analysér funktion af virkemidler**

Projektet gennemgår en analyse-proces, som ved hjælp af prioriterede passive og aktive virkemidler, optimerer både indeklimaet, ressourceforbruget som er nødvendigt for at opretholde indeklima, samt de efterfølgende driftsomkostninger. Processen dokumenteres med de i kapitel 15 angivne minimumskrav.

5. **Dokumentér analyse**

Ved endt analyse er indeklima optimeret bedst muligt. Analyseprocessen dokumenteres ved udfyldelse af VEN-1511_2 Analyse af virkemidler for termisk indeklima, beskrivelse af benyttede simuleringssoftware og der argumenteres for valgte/fravalgte virkemidler. Det konkluderes, hvorvidt der bliver behov for etablering af komfortkøl.

6. **Klarlægning af kølestrategi**

Såfremt, at der ved analyseringsprocessen i punkt 4, ikke kan etableres tilfredsstillende termisk indeklima uden etablering af komfortkøl, vil der i denne proces skulle klarlægges, hvilken strategi og løsning der passer bedst til projektet.

Strategi og løsning skal udføres i henhold til KØL-1511_1 "Projekteringskriterier for køling".

En uddybning af proces 2-5 fremgår af de efterfølgende kapitler.

En uddybning af proces 6 fremgår af KØL-1511_1 "Projekteringskriterier for køling", denne kan rekvireres hos bygherres projektleder.

12 **Interne varmebelastninger og Belastningsmønstre**

Varmebelastningen i moderne byggerier stammer primært fra interne varmebelastninger såsom personer, udstyr og belysning samt fra eksterne varmebelastninger såsom solindfald.

12.1 **Interne varmebelastninger**

Udstyr, belysning og personer/brugere udgør den primære interne varmebelastning.

Personbelastningen står i de fleste tilfælde for størstedelen af den interne varmebelastning, sammen med deres personlige udstyr. Der skal for hvert projekt vurderes, hvorvidt om alle personer er til stede på samme tid, eller om der kan indtænkes en samtidighed for lokalet.

Derudover skal aktivitetsniveauet for personerne vurderes i samarbejde med brugere og KEID.

Resultatet af vurderinger videreføres i kapitel 15.

Der skal altid tages udgangspunkt i energieffektivt udstyr og belysning.

Gengivelse af tabel 28 Varmeafgivelse fra udstyr og belysning fra "Branchevejledning for indeklimaberegninger" 1 udgave, 2. oplag, 2017:

Apparat	Effekt
Almen belysning, LED	4-6 W/m ²
Almen belysning, lysstofrør	6-8 W/m ²
Arbejdslampe	5-15 W
Beregnings-pc	60-100 W
Bordprinter	20 W
Kopimaskine	250 W
PC-fladskærm, ny	25 W
Printer	100 W
Projektor	250 W
Smartboard	175 W (standby 10 W)



Standard pc, bærbar/stationær	30 W
Tablet	10 W

Ovenstående tabelværdier skal tilrettes det specifikke projekt.

Tabel 1: Værdier for intern belastning

Lokale- /bygningstype	Personer			Udstyr			
	Aktivitets- niveau	Person- belastning	Samtidig et	Pr. person	I rummet	Rumbelysning	Andet
	*1	*2					
	[met]	[person/m ²]	[%]			[Watt/m ²]	[Watt]
Daginstitutioner							
Vuggestue (1-4år)	1	0,5					
Børnehave (5-6år)	1,39	0,5					
Kontor- og administration							
Enkeltmandskontor	1,2	0,1	100	1 PC, 1 skærm, 1 lampe		6	
Storrumskontor	1,2	0,07	80	1 PC, 1 skærm, 1 lampe		6	
Mødelokale	1,2	0,5	100	0,8 Bærbare	Stor fladskærm	6	
Auditorium	1,2	1,33	100	1 Bærbare	Projektor	6	
Skoler, undervisningsinstitutioner							
					1 stationær PC, 1 smartboard med projektor	6	
Klasselokale	1,2-1,72	0,5	100	1 Bærbare			
Plejehjem	0,8	0,5	100				
Sygehus og sundhedscentre							
Sengestue	0,7	0,5	100				
Konsultationsrum	1,2	0,5	100				
Restaurant/Café/Kantine	1,2	0,67					
Detailhandel, service, butikker	1,6	0,14					
Sportsfaciliteter	1,6	1,33					
Note							
*1 - Aktivitetsniveau iht. DS/EN 16798-2:2019 tabel C.3							
*2 - Personbelastning iht. DS/EN 16798-2:2019 tabel B.11							



Ovenstående tabelværdier skal tilrettes det specifikke projekt

12.2 Eksterne varmebelastninger

Solen bidrager både med varme og med dagslys. Vinduers udformning, orientering og egenskaber skal gennemtænkes for hvert lokale, sådan at risikoen for overophedning reduceres samtidig med, at der sikres tilfredsstillende dagslysindfald.

For nybyggeri skal orientering for de forskellige lokaler/funktioner analyseres, sådan at lokaler med høj intern belastning primært placeres mod nord og vest.

Solens varmetilskud kan reduceres ved at benytte solafskærmende glas og/eller solafskærmning. Under analysen af virkemidler skal tilfredsstillende dagslysindfaldet sikres, såfremt der etableres solafskærmning og/eller solafskærmende glas.

12.2.1 Solafskærmning

Solafskærmningstiden i % af brugstiden må max være 20%, der henvises til Tabel 18 i "Branchevejledning for indeklimaberegninger".

Gengivelse af tabel 29 "Egenskaber for de almindeligste regulerbare solafskærmninger" fra "Branchevejledning for indeklimaberegninger" 1 udgave, 2. oplag, 2017, baseret primært på SBI-anvisning 264 tabel 19:

Placering Afskærmningstype	Variant	Udsynsklasse	Vægtning
Udvendig Persienne, vandrette lameller, grå	Lukket	0	1,00
Persienne, vandrette lameller, grå	45°	3	0,60
Persienne, vandrette lameller, grå	0°	4	0,15
Lamelskodde, flytbar	Faste	1	0,95
Lamelskodde, flytbar	Drejelige	2	0,80
Screen, hvid	Åbningsfaktor = 10 %	1	0,95
Screen, lys	Åbningsfaktor = 5 %	0	1,00
Screen, mørk	Åbningsfaktor = 3 %	0	1,00
Screen, grå	Of = 10 %	3	0,60
Screen, grå-sort	Åbningsfaktor = 10 %	3	0,60
Screen, grå-sort	Åbningsfaktor = 3 %	0	1,00
Markise, mørk	Åbningsfaktor = 3 %	3	0,60
Markise, lys	Åbningsfaktor = 3 %	3	0,60
Markisolette, mørk	Åbningsfaktor = 3 %	2	0,80
Markisolette, lys	Åbningsfaktor = 3 %	2	0,80
Integreret Integreret persienne, hvid	Lukket	0	1,00
Integreret persienne, hvid	45°	2	0,80
Integreret persienne, hvid	0°	3	0,60
Indvendig Persienne, vandrette lameller, hvid	Lukket	0	1,00
Persienne, vandrette lameller, hvid	45°	3	0,60

Persienne, vandrette lameller, hvid	0°	4	0,15
Screen, hvid	Åbningsfaktor = 3 %	0	1,00
Screen, mørk	Åbningsfaktor = 3 %	1	0,95
Gardiner, lyse	(Åbningsfaktor = 0 %)	1	0,95
Gardiner, mellem	(Åbningsfaktor = 0 %)	1	0,95
Gardiner, mørke	(Åbningsfaktor = 0 %)	0	1,00
Glas Solafskærmende glas	LT < 0,7 ⁵ og LT/g > 1,8	4	0,15
Kraftigt solafskærmende glas	LT < 0,4 og LT/g > 1,8	3	0,60

Ovenstående tabelværdier skal tilrettes det specifikke projekt

12.2.2 Vinduer/solafskærmende glas

Dagslys:

Dagslyset påvirker en del af indeklimaet, nemlig stemning og velvære. Vinduernes størrelse og placering påvirker lyset og dermed stemningen.

En kombination af høj LT-værdi for ruden og en stor glasandel giver dig mest muligt dagslys.

Ruder med lav LT-værdi kan fx give følelsen af, at det er mørkt udenfor.

For hvert lag glas, lyset passerer, reduceres dagslysmængden (LT-værdien) med ca. 10 %. En 3-lagsrude vil således lukke mindre dagslys ind end en standard 2-lagsrude.

Ligeledes kan der komme mindre dagslys ind, hvis der er en belægning på glasset for at forbedre U-værdien.

Vinduers energidata:

Vinduets energidata omfatter Eref, Uw-værdi, g-værdi og LT-værdi.

Energibalance, Eref:

Vinduets totale energiudnyttelse i fyringssæsonen, hvor der tages højde for vinduets evne til at holde varmen inde og samtidig udnytte energien fra solen. En positiv værdi betyder, at der lukkes mere varme ind end ud, dvs. vinduet giver et energitilskud.

g-værdi:

Den andel af solens varme, der trænger igennem ruden/vinduet. Hvis mængden af solvarme udenfor er 1 (=100 %), og rudens g-værdi er 0,63 (=63 %), betyder det, at 63 % af solens varme trænger gennem ruden. Jo højere g-værdi, jo mere varme.

LT-værdi:

Også kaldet 'lystransmittans'. Den andel af solens lys, der trænger gennem ruden/vinduet. Hvis mængden af sollys udenfor er 1 (=100 %), og rudens LT-værdi er 0,81(=81 %), betyder det, at 81 % af solens lys trænger gennem ruden. Jo højere LT-værdi jo mere dagslys.

U-værdi:

Et mål for, hvor meget varme, der tabes gennem 1 m² af klimaskærmen.

12.3 Belastningsmønstre

Den interne belastning fra personer og udstyr skal vurderes ved hvert projekt. Det samme skal samtidig, samt brugsmønstre for hvert enkelt lokale.

For en daginstitution skal det vurderes, om der ved varmt og solrigt vejr kan antages at børnene i de fleste tilfælde vil opholde sig udendørs, hvorfor samtidigheden er forholdsvis lav, hvis ikke 0%. For et kontor er det ofte rimeligt at antage, at der maksimalt er 80% tilstede samtidig, mens der for en skoleklasse altid må forventes 100% samtidighed i undervisningstiden.



Brugsmønstret skal samtidig vurderes på daglig basis, da der sjældent er fuld samtidighed i hele brugstiden. Nedenfor ses eksempler på brugsmønstre.

Tabel 3: Belastningsmønstre

Lokale-/bygningstype	Lokalet		Personer		Udstyr	
	Ugedage	[Tid/dage om ugen]	Samtidighed/brugsmønster	[Dage om ugen]	Samtidighed/brugsmønster	Ugedage
			[tid på dagen%:// % uden for tiden]		[tid på dagen%:// % uden for tiden]	[Dage om ugen]
Daginstitutioner						
		6-18/5	6-7/50; 7-16/100; 16-18/50	5		5
		6-18/5	6-7/50; 7-16/100; 16-18/50	5		5
Kontor- og administration						
		7-18/5	8-16/100	5	8-16/100	5
		7-18/5	7-8/50; 8-16/80; 16-17/50	5	7-8/50; 8-16/100; 16-17/50	5
		7-18/5	8-10/75; 11-13/75; 14-16/75; //40	5	8-10/75; 11-13/75; 14-16/75; //40	5
		7-18/5		5		5
Skoler, undervisningsinstitutioner						
		8-16/5	8-15.30/100	5	8-15.30/100	5
		0-24/7	0-24/100	7	0-24/100	7
Plejehjem						
		0-24/7	0-24/100	7	0-24/100	7
Sygehus og sundhedscentre						
		8-16/5	8-16/5	5	8-16/5	5
Restaurant/Café/Kantine						
Detailhandel, service, butikker		9-22/6				
Sportsfaciliteter		8-22/7				
Note						
*1 - Aktivitetsniveau iht. DS/EN 16798-2:2019 tabel C.3						

Ovenstående tabelværdier skal tilrettes det specifikke projekt



Belastningsmønsteret for bygningen vurderes for hvert lokale i samarbejde med brugere og KEID.



13 Projekteringskriterier

Nedenfor fremgår de gældende projekteringskriterier, som hvert nyt projekt skal vurdere indeklimaet efter.

Der er i branchen forskellige termer vedr. klassificering af indeklima

Branchevejledning for indeklimaberegninger	DS/EN 16798	DS7730
Ambitiøs	I – High	A
Standard	II – Medium	B
	III – Moderate	
Minimum	IV - Low	C

For erhvervsbygninger skal termisk og atmosfærisk indeklima leve op til klasse "Standard" iht.

"Branchevejledning for indeklimaberegninger", taget fra notat "Københavns Kommune stiller følgende krav".

Kravene kan være skærpet i det aktuelle projekt.

Tabel 4: Projekteringskriterier for termisk og atmosfærisk indeklima.

Lokale-/bygningstype	Operativ temperatur				Trækrisiko (draught rate) *4	Atmosfærisk indeklima (overudendørsniveau)	Solafskærmningstid i % af brugstiden	Lydtrykniveau
	Vinter *7 (C _{lo} = 1,0) [°C]	Toleranceoverskr./+1 °C *8 [Timer]	Sommer *7 (C _{lo} = 0,5) [°C]	Toleranceoverskr./+1 °C *8 [Timer]				
Daginstitutioner								
Vuggestue (1-4år)	22,0 ± 2,0	Måks. 50/10 timer	24,5 ± 1,5	Måks. 100/25 timer	10	600		40
Børnehave (5-6år)	22,0 ± 2,0	Måks. 50/10 timer	24,5 ± 1,5	Måks. 100/25 timer	10	600		40
Kontor- og administration								
Enkeltmandskontor	22,0 ± 2,0	Måks. 50/10 timer	24,5 ± 1,5	Måks. 100/25 timer	20	600		35
Storrumskontor	22,0 ± 2,0	Måks. 50/10 timer	24,5 ± 1,5	Måks. 100/25 timer	20	600		40
Mødelokale	22,0 ± 2,0	Måks. 50/10 timer	24,5 ± 1,5	Måks. 100/25 timer	20	600		35
Auditorium	22,0 ± 2,0	Måks. 50/10 timer	24,5 ± 1,5	Måks. 100/25 timer	20	600		28
Skoler, undervisningsinstitutioner								
Klasselokale	22,0 ± 2,0	Måks. 50/10 timer	24,5 ± 1,5	Måks. 100/25 timer	20	600		34
Plejhjem	22,0 ± 2,0	Måks. 70/14 timer	24,5 ± 2,0	Måks. 140/35 timer	20	600		25
Sygehus og sundhedscentre								
Sengestue	24,0 ± 1,0	Måks. 70/14 timer	24,5 ± 1,0	Måks. 140/35 timer	10	600		25
Konsultationsrum	22,0 ± 2,0	Måks. 50/10 timer	24,5 ± 1,5	Måks. 100/25 timer	20	600		35
Restaurant/Café/Kantine								
Detailhandel, service, butikker	22,0 ± 2,0	Måks. 70/14 timer	24,5 ± 1,5	Måks. 140/35 timer	20	600		40
Sportsfaciliteter								
	19,0 ± 3,0	Måks. 70/14 timer	23,0 ± 2,0	Måks. 140/35 timer	20	600		45
	19,0 ± 3,0	Måks. 70/14 timer	23,0 ± 2,0	Måks. 140/35 timer	20	600		40

Note

*3 - Temperaturspænd iht. DS/EN 16798-2:2019 tabel B.4. Vuggestuer, børnehaver og plejehjem er flyttet til kategori II.

*4 - Trækrisiko iht. DS/EN 16798-1:2019 tabel B.3

*5 - Bygningsreglement 2018, samt Arbejdstilsynet A.1.2-1 Marts 18.

*6 - Lydniveau iht. DS/EN 16798-1:2019 tabel B.20

*7 - Vinter = november-marts ; Sommer = april-oktober

*8 - Toleranceoverskrivelse iht. "Branchevæjledning for indeklimaberegninger" 1 udgave, 2. oplag, 2017.

14 Virkemidler for optimering af indeklima, ressourcer og drift

14.1 Ønsket med virkemidlerne

Der er et behov for en omhyggelig optimering af byggeriets indeklimamæssige forhold – en optimering, der via helhedsorienteret tilgang til indeklimakrav, brug samt nødvendige løsninger og drift af disse skaber et godt og robust indeklima uden unødigt højt ressourceforbrug i det færdige byggeri.

14.2 Prioriteret oversigt over passive og aktive tiltag som skal analyseres forud for etablering af køl

I arbejdet med optimering af byggeriet skal relevante virkemidler overvejes og vurderes – herunder:

1. Orientering
 - a. Orientering af funktioner og lokaler
 - b. Udformning og placering af vinduer
 - c. Volumen/arealer ift. interne belastninger
 - d. Udnyttelse af termisk masse
2. Interne belastninger
 - a. Ændret personbelastning
 - b. Ændret udstyrsbelastning
3. Ventilation
 - a. Manuel udluftning på varme dage
 - b. Automatisk styret naturlig ventilation
 - c. Natkøling
 - i. Via mekanisk ventilation uden kompressorkøl
 - ii. Via mekanisk ventilation med kompressorkøl
 - d. Øgede ventilationsmængder
 - e. Komfortkøling
4. Solafskærmning
 - a. Solafskærmende glas
 - i. Rudens g-værdi (under hensyntagen til dagslysfaktoren)
 - b. Solafskærmning
 - i. Udvendig, indvendig eller integreret
 - ii. Automatisk eller manuelt styret
 - iii. Fast eller bevægelig
 - iv. Udhæng
 - v. Afskærmningsfaktor på screen
5. projektspecifikke virkemidler

15 Krav til dokumentation for udførte analyser

- Redegørelse for valgte software (BSim, IDA-ICE, IES-VE eller tilsvarende).
- Gennemgang af undersøgte virkemidler, samt resultater heraf. Resultater indarbejdes i processkema, hvori analyserede parametre samt resulterende indeklima angives for hvert analyseret virkemiddel.
- Redegørelse for reducere af personbelastninger, hvis køl skal undværes.
- Alle valg/fravalg skal begrundes for analyseprocessen.
- Konklusion for analyseproces angives.
- Der udføres robusthedsanalyse på øgning af belastning (W/m^2) på 30% fra personer og udstyr.
- Der udføres robusthedsanalyse på øgning af set-punktet for aktivering af solafskærmningen (lux) med 50%.
- Dokumentationen forelægges byggeledelsen.
- Dokumentationen skal udformes således, at den er forståelig for lægmand.



16 Henvisninger

Der henvises til KEID's gældende standarder efter endt analyse og gennemgang af beslutningstrappe. De individuelle standarder fremgår af dokument- og tegningslisterne. Se disse.

Herudover henvises der bl.a. til følgende standarder og vejledninger:

- DS/EN 16798-1 – Ventilation i bygninger – Del 1
- DS/EN 16798-2 – Ventilation i bygninger – Del 2
- Branchevejledning for indeklimaberegninger

17 Eksempel på parametriske analyserings-proces for en daginstitution (IDA ICE)

Se dokument VEN-1511_2 Vejledning for analyse af virkemidler for termisk indeklima V20210324.



Bygherrestandard for ventilation

Dokument nr.: VEN-1511_2

Dokument emne: Vejledning i analyse af virkemidler for termisk indeklima



Teknisk notat

Projekt navn: KEID, bygherrestandard, ventilation

Dokument nr.: (se forside)

Dokument emne: (se forside)

Kunde: Københavns Kommune, KEID

WSP projektnr.: 3531800047

Udarbejdet af: WSP, CHJS

Første udgivelsesdato: 2021-03-15

Kvalitetssikret af: KEID, JONIEL

Godkendt af: KEID, JONIEL

Versionsnr.: 2

Versionsdato: 2022-03-01

Versionsudførende: WSP, HSJN

Versions KS: KEID, JONIEL

1 Notatindhold

Nærværende notat indeholder KEID's standardskabelon for udarbejdelse af en analyse af virkemidler for termisk indeklima. Skabelonen er sammenhængende med dokument VEN-1511_1.



2 Læsevejledning

Skabelonen er opbygget således antallet af simulerede rum samt inputdata tilpasses det enkelte projekt. Indsættelse af flere rum eller andet inputdata gøres efter samme princip som øvrig opbygning.

For at lette overblikket er der indskudt ekstra sideskift, hvorfor disse skal tilpasses inden udsendelse.

Grønne tekster i dokumentet er hjælpetekster til den projekterende rådgiver. Grønne tekster skal slettes, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse bliver udgivet.

Røde tekster angiver tekster som skal tages tilrettes det enkelte projekt.

Sorte tekster er standardtekster og må ikke slettes.

Tekst som udgår eller ikke er relevant for projektet gennemstreges,

Alt tekst i dokumentet gøres sort inden udsendelse.

Fremgangsmåde:

1. Projektet beskrives og typiske kritiske/repræsentative rum udvælges (kapitel 6)
2. Bygherrekrav findes og indskrives (kapitel 7)
3. Virkemidler kortlægges og vurderes (kapitel 8)
4. Inputdata kortlægges og indtastes for grundsimulering 00 og de forskellige rum simuleres efter beskrevet fremgangsmåde (kapitel 12,13, ...).
Resultater for simuleringer angives løbende (kapitel 9)
5. På baggrund af simuleringresultater opstilles tre mulige scenarier, hvor den ene altid er grundsimuleringen (kapitel 10). For hver af scenarierne foretages en totaløkonomisk redegørelse samt overslag. Afhængigt af scenariet foretages også en robusthedsanalyse.
6. Med udgangspunkt i resultaterne for de tre scenarier foretages en konklusion og bygherre anbefales en løsning.



3 Indhold

Husk at opdatere indholdsfortegnelsen inden udsendelse.

1	Notatindhold	2
2	Læsevejledning	3
3	Indhold	4
4	Indledning	6
5	Definitioner	6
6	Projektet	7
6.1	Beskrivelse	7
6.2	Udvalgte rum.....	8
7	Bygherrekrav	9
8	Virkemidler	10
9	Simuleringsresultater	12
9.1	Rum <x>.....	12
9.2	Rum <x>.....	13
10	Scenarier	14
10.1	Scenarie 1, Grundsimuleringen 00.....	15
10.1.1	Totaløkonomi.....	15
10.1.1.1	Redegørelse	15
10.1.1.2	Overslag	15
10.1.2	Robusthedsanalyse	16
10.1.2.1	+30 % forøgelse af udstyrs- og personbelastning	16
10.1.2.2	+50 % forøgelse af setpunkt for mekanisk solafskærmning.....	17
10.2	Scenarie 2, Mulig løsning 01	18
10.2.1	Totaløkonomi.....	18
10.2.1.1	Redegørelse	18
10.2.1.2	Overslag	18
10.2.2	Robusthedsanalyse	19
10.2.2.1	+30 % forøgelse af udstyrs- og personbelastning	19
10.2.2.2	+50 % forøgelse af setpunkt for mekanisk solafskærmning.....	20
10.3	Scenarie 3, Mulig løsning 02.....	21
10.3.1	Totaløkonomi.....	21
10.3.1.1	Redegørelse	21
10.3.1.2	Overslag	21
10.3.2	Robusthedsanalyse	22
10.3.2.1	+30 % forøgelse af udstyrs- og personbelastning	22



10.3.2.2	+50 % forøgelse af setpunkt for mekanisk solafskærmning	23
11	Konklusion.....	24
12	Rum <x>.....	25
12.1	Grundsimulering 00 (Udgangspunkt)	25
12.1.1	Inputdata.....	25
12.2	Simuleringsvariationer	30
12.2.1	Simuleringsvariation 01	32
12.2.2	Simuleringsvariation 02.....	33
12.2.3	Simuleringsvariation 03.....	34
12.2.4	Simuleringsvariation 04.....	35
12.2.5	Simuleringsvariation 05.....	36
12.2.6	Simuleringsvariation 06.....	37
12.2.7	Simuleringsvariation 07.....	38
12.2.8	Simuleringsvariation 08.....	39
12.2.9	Simuleringsvariation 09.....	40
12.2.10	Simuleringsvariation 10.....	41
13	Rum <x>.....	42
13.1	Grundsimulering 00 (Udgangspunkt)	42
13.1.1	Inputdata.....	42
13.2	Simuleringsvariationer	47
13.2.1	Simuleringsvariation 01	49
13.2.2	Simuleringsvariation 02.....	50
13.2.3	Simuleringsvariation 03.....	51
13.2.4	Simuleringsvariation 04.....	52
13.2.5	Simuleringsvariation 05.....	53
13.2.6	Simuleringsvariation 06.....	54
13.2.7	Simuleringsvariation 07.....	55
13.2.8	Simuleringsvariation 08.....	56
13.2.9	Simuleringsvariation 09.....	57
13.2.10	Simuleringsvariation 10.....	58



4 Indledning

Nærværende notat er en analyse af virkemidler for det termiske indeklima. Notatet er en undersøgelse af alternative virkemidler og deres effekt for at minimere/fjerne behovet for komfortkøling i KEID's byggerier.

5 Definitioner

- Grundsimulering

Grundsimuleringen er den første simulering, der udføres for et rum/område og som danner udgangspunkt for efterfølgende simuleringer. Grundsimuleringen er en simulering, der overholder bygherre krav, hvorfor det kan forventes at skulle udføre flere simuleringer (iterativ proces), før man har en grundsimulering for et rum.

- Simuleringsvariation

En simuleringsvariation er en simulering, hvor parametre ændres i grundsimuleringen. Simuleringsvariationer udføres for at kortlægge forskellige effekter af tiltag.

- Kritiske rum

Kritiske rum udpeges som rum med stor intern og/eller ekstern belastning. Til vurdering af kritiske rum kan følgende tages med i betragtningen: Skyggeforskel, glas/gulvforskel, orientering, projektets størrelse, interne belastninger, belastningsprofiler, variation i rumtyper og ventilationsprincippet.

- Typiske rumtyper

Typiske rumtyper er de i projektet mest anvendte rumtyper. Dette kunne f.eks. for en skole være undervisningslokaler, grupperum, lærerværelser osv.

- Repræsentative rum

Et repræsentativt rum er et rum, som kan repræsentere øvrige rum på f.eks. en facade. Har man f.eks. en stor nordvendt facade, er der måske ikke et kritisk rum, men der vælges et repræsentativt rum for den nordlige facade for at sikre unødige tiltag ikke implementeres der. Det samme kan f.eks. også gøre sig gældende ved forskellige etager.

- Totaløkonomisk redegørelse/vurdering

En totaløkonomisk redegørelse/vurdering er prosatekst baseret på erfaringsmæssige argumenter, evt. understøttet med data.

- Totaløkonomisk overslag

Er simple totaløkonomiske overslagsberegninger er her beregninger, som skal sikre de forskellige tiltag kan sammenlignes, opdelt på udførelse og drift.



6 Projektet

6.1 Beskrivelse

Her skrives en kort præsentation af selve byggeriet.

Under præsentationen indsættes en illustration som viser byggeriet.



6.2 Udvalgte rum

Til analysen skal der udvælges nogle rum.

Det er op til nærværende rådgiver at udvælge rum som skal indgå i simuleringen. Udvælgelsen skal ske på pga. en faglig vurdering og ud fra nedenstående principper.

For at sikre overholdelse af bygherrekrav skal der udvælges nogle kritiske rum ift. overholdelse af indeklimaet.

For at optimere projektet suppleres der med typiske rum. Dermed kan den samlede løsning optimeres i byggeriet og sikre en faglig og totaløkonomisk god løsning.

Udvælgelsen af rummene skal ske ved at udpege de typiske rumtyper og simulere de kritiske samt repræsentative versioner af disse.

Som udgangspunkt vælges de repræsentative rum som min. ét rum af samme rumtype pr. orientering.

Omfanget af udvalgte rum begrænses til maks. 12 rum i alt.

Følgende rum vurderes at være kritiske og derved udslagsgivende i forhold til det termiske indeklima.

Plantegning med angivelse af kritisk rum skal indsættes her.

Rum	Begrundelse
<x>	Her skrives hvorfor rummet udpeges som værende kritisk i forhold til det termiske indeklima eller repræsentativ ift. optimering.
<x>	



7 Bygherrekrav

I dette afsnit gives bygherrekrav som findes relevant for den termiske analyse.

Nedenstående krav skal ses i sammenhæng med øvrige krav til bl.a. indeklimaet angivet i projekt materialet samt dokument VEN-1511_1, herunder krav til brugstid, trækrisiko, dagslys, luftmængder, konstruktive udformninger, interne belastninger m.v.

Såfremt der skulle være projektspecifikke krav udover nedenstående, skal disse tilføjes i nærværende kapitel. Såfremt der er forskellige krav alt efter rumtype tilføjes der en tabel for hver.

Er der tvivl om krav eller manglende oplysninger skal der rettes henvendelse til Teknisk afdeling.

Nedenstående indeklimakrav er gældende indenfor brugstiden angivet under de enkelte rum.

<rumbeskrivelse>

Operativ temperatur	
- Sommer (april – oktober)	: <x> – <x> °C
Tilladelig overskridelse af øvre temperatur	: Maks. <x> timer
Tilladelig overskridelse af øvre temperatur + 1°C	: Maks. <x> timer
- Vinter (november – marts)	
	: <x> – <x> °C
Tilladelig overskridelse af øvre temperatur	: Maks. <x> timer
Tilladelig overskridelse af øvre temperatur + 1°C	: Maks. <x> timer
Atmosfærisk indeklima	
CO2-koncentration	: Maks. <x> ppm
Solafskærmningstid	
Andel af brugstiden, hvor solafskærmning er aktiv	: Maks. <x> %



8 Virkemidler

For at sikre et minimal/ingen brug af mekanisk køling samt et godt indeklima i byggeriet, er der en række virkemidler der kan sikre et bedre termisk indeklima. Disse virkemidler skal undersøges inden implementering af komfortkøling i byggeriet.

Nedenfor er en række virkemidler som der skal tages stilling til, om hvorvidt det enkelte virkemiddel findes relevant og kan implementeres i projektet. Stillingen skal tages ud fra en konkret vurdering af den aktuelle bygning sammenholdt med en totaløkonomisk vurdering. Virkemidlerne skal senere indgå i undersøgelser af det termiske indeklima.

Et virkemiddel kan godt kun være anvendeligt i udvalgte rum, hvorfor det præciseres i besvarelsen hvor man finder virkemidlet anvendeligt. Besvarelsen skal indeholde en beskrivelse af anvendelsen/mulig justering samt en begrundelse og totaløkonomisk vurdering. I sidste skema er der mulighed for at indsætte projektspecifikke virkemidler såfremt disse ikke er omfattet af øvrige beskrevne virkemidler.

Orientering, Geometri og konstruktion			
Virkemidler	Ja/nej	Beskrivelse og begrundelse	Totaløkonomisk redegørelse
Ændret orientering/placering af bygning/rum	<x>	<x>	<x>
Ændret rum/vindues geometri/areal	<x>	<x>	<x>
Ændret termisk masse	<x>	<x>	<x>

Interne belastninger			
Virkemidler	Ja/nej	Beskrivelse og begrundelse	Totaløkonomisk redegørelse
Ændret Personbelastning	<x>	<x>	<x>
Ændret udstyrsbelastning	<x>	<x>	<x>

Ventilation			
Virkemidler	Ja/nej	Beskrivelse og begrundelse	Totaløkonomisk redegørelse
Supplering med naturlig ventilation	<x>	<x>	<x>
Anvendelse af natkøling	<x>	<x>	<x>
Forøgelse af mekanisk ventilation	<x>	<x>	<x>

Solafskærmning			
Virkemidler	Ja/nej	Beskrivelse og begrundelse	Totaløkonomisk redegørelse
Reduktion af rudernes solvarmetransmittans	<x>	<x>	<x>
Etablering af fast solafskærmning	<x>	<x>	<x>
Etablering af mekanisk solafskærmning	<x>	<x>	<x>

Projektspecifikke			
Virkemidler	Ja/nej	Beskrivelse og begrundelse	Totaløkonomisk redegørelse
<x>	<x>	<x>	<x>
<x>	<x>	<x>	<x>
<x>	<x>	<x>	<x>

9 Simuleringsresultater

I dette kapitel angives resultaterne indenfor evalueringstiden (brugstiden) fra simuleringerne af de forskellige rum under hver delafsnit.

Ud over selve resultaterne oplystes der under bemærkninger hvilke justeringer/virkemidler der er anvendt i punktform samt evt. øvrige bemærkninger.

Ved flere rum kopiers afsnittet nedenfor og indsættes bagerst i kapitlet.
Værdier som ikke overholder bygherrekrav angives med rød baggrundsfyld.

Simulering	Operativ temperatur Sommer (april – oktober) Timer over <x> °C / Timer over <x> °C + 1 °C	Operativ temperatur Vinter (november – marts) Timer over <x> °C / Timer over <x> °C + 1 °C	CO2-Koncentration Timer over <x> ppm	Solafskærmning %-del af brugstiden, hvor solafskærmning er aktiv	Bemærkninger Her skrives kort hvilke Justeringer/virkemidler der er anvendt i punktform.
00	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
01	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
02	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
03	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
04	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
05	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
06	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
07	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
08	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
09	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
10	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>

9.1 Rum <x>

9.2 Rum <x>

Simulering	Operativ temperatur Sommer (april – oktober) Timer over <x> °C / Timer over <x> °C + 1 °C	Operativ temperatur Vinter (november – marts) Timer over <x> °C / Timer over <x> °C + 1 °C	CO ₂ -Koncentration Timer over <x> ppm	Solafskærmning %-del af brugstiden, hvor solafskærmning er aktiv	Bemærkninger Her skrives kort hvilke Justeringer/virkemidler der er anvendt i punktform.
00	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
01	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
02	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
03	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
04	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
05	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
06	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
07	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
08	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
09	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>
10	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %	- <x> - <x>



10 Scenarier

Ud fra ovenstående resultater opstilles tre forskellige scenarier som vurderes bedst egnede for det samlede byggeri, hvilket vil sige at de scenarier som opfylder/kommer tættest på bygherrekrav men samtidig vurderes totaløkonomisk fordelagtigt.

Et af scenarierne skal indeholde komfortkøl for at kunne sammenligne fordele og ulemper ift. implementering af øvrige virkemidler.

For hver af scenarierne beskrives hvilke virkemidler der er anvendt samt en vurdering af om nogle af bygherrens krav (også i øvrigt projektmateriale) ikke kan opfyldes. Herunder trækrisiko, dagslys, brugstider, interne belastninger m.v. Scenarie 1 er altid Grundsikring 00.

Der foretages en totaløkonomisk redegørelse samt overslag for hver af de tre scenarier. Dette skal sikre at bygherre kan foretage en beslutning som beror på både et indeklimamæssigt og økonomisk niveau.

Såfremt et scenarie indeholder mekanisk solafskærmning eller scenariet ikke allerede har opnået en begrænsning i udstyrs- og personbelastningen ift. lovgivningen, udføres der en robusthedsanalyse for de enkelte rum/scenarie.

Robusthedsanalysen skal dække usikkerheden ved at brugerne overstyre solafskærmningen samt afdække konsekvensen af at øge udstyrs- og personbelastningen i de enkelte lokaler for hvert scenarie.

Følgende robusthedsanalyser foretages for de berørte rum under hvert scenarie:

1. +30 % forøgelse af udstyrs- og personbelastningen
2. +50 % forøgelse af setpunkt for aktivering af solafskærmning



10.1 Scenarie 1, Grundsimuleringen 00

Her beskrives scenariet samt hvilke virkemidler der anvendes i bygningen.

10.1.1 Totaløkonomi

10.1.1.1 Redegørelse

Her foretages en totaløkonomisk redegørelse for det pågældende scenarie.

10.1.1.2 Overslag

Her foretages et totaløkonomisk overslag for det pågældende scenarie.

Overslaget skal tage udgangspunkt i levetider angivet af tiltænkte producent. Kendes producenten ikke kan SBI 2013:30 anvendes.

For at holde det simpelt medtages kun forhold som varierer imellem scenarierne. Udgifterne opdeles så posterne fra de enkelte virkemidler fremgår.

Forventet anlægsomkostninger

Her angives de forventede anlægsomkostninger af scenariet.

Forventet driftsomkostninger

Her angives de forventede driftsomkostninger af scenariet.

Forventet samlede omkostninger

Her angives de forventede samlede omkostninger af scenariet.

10.1.2 Robusthedsanalyse

Robusthedsanalyse

10.1.2.1 +30 % forøgelse af udstyrs- og personbelastning

Nødvendigt antal rum indsættes tilsvarende nedenstående.

Inputdata

Rum	Simuleringsnummer	Udstyrsbelastning (+30 %)	Personbelastning (+30 %)
<x>	00	<x> W	<x> stk ~ <x> W
<x>	00	<x> W	<x> stk ~ <x> W

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærnings-timer i brugstiden	Vægtet antal Solafskærnings-timer i brugstiden
<x>	<x>	<x>	<x> t	<x> t
<x>	<x>	<x>	<x> t	<x> t

Resultat

Rum	Simulering	Operativ temperatur Sommer (april – oktober) Timer over xx °C / Timer over xx °C + 1 °C	Operativ temperatur Vinter (november – marts) Timer over xx °C / Timer over xx °C + 1 °C	CO2-Koncentration Timer over XXXX ppm	Solafskærmning %-del af brugstiden, hvor solafskærmning er aktiv
	00	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %
	01	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %

Konklusion

Her skrives konklusionen på resultaterne af robusthedsanalysen for øgning af udstyrs- og personbelastning.

10.1.2.2 +50 % forøgelse af setpunkt for mekanisk solafskærmning
 Nødvendigt antal rum indsættes tilsvarende nedenstående.

Inputdata

Rum	Simuleringsnummer	Aktiv over grænse for solindfald (setpunkt)
<x>	00	<x> W/m ² el. <x> lux
<x>	00	<x> W/m ² el. <x> lux

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærnings-timer i brugstiden	Vægtet antal Solafskærnings-timer i brugstiden
<x>	<x>	<x>	<x> t	<x> t
<x>	<x>	<x>	<x> t	<x> t

Resultat

Rum	Simulering	Operativ temperatur Sommer (april – oktober) Timer over xx °C / Timer over xx °C + 1 °C	Operativ temperatur Vinter (november – marts) Timer over xx °C / Timer over xx °C + 1 °C	CO2-Koncentration Timer over XXXX ppm	Solafskærmning %-del af brugstiden, hvor solafskærmning er aktiv
	00	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %
	01	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %

Konklusion

Her skrives konklusionen på resultaterne af robusthedsanalysen for øgning af setpunkt for mekanisk solafskærmning.



10.2 Scenarie 2, Mulig løsning 01

Her beskrives scenariet samt hvilke virkemidler der anvendes i bygningen.

10.2.1 Totaløkonomi

10.2.1.1 Redegørelse

Her foretages en totaløkonomisk redegørelse for det pågældende scenarie.

10.2.1.2 Overslag

Her foretages et totaløkonomisk overslag for det pågældende scenarie.

Overslaget skal tage udgangspunkt i levetider angivet af tiltænkte producent. Kendes producenten ikke kan SBI 2013:30 anvendes.

For at holde det simpelt medtages kun forhold som varierer imellem scenarierne. Udgifterne opdeles så posterne fra de enkelte virkemidler fremgår.

Forventet anlægsomkostninger

Her angives de forventede anlægsomkostninger af scenariet.

Forventet driftsomkostninger

Her angives de forventede driftsomkostninger af scenariet.

Forventet samlede omkostninger

Her angives de forventede samlede omkostninger af scenariet.

10.2.2 Robusthedsanalyse

Robusthedsanalyse

10.2.2.1 +30 % forøgelse af udstyrs- og personbelastning

Nødvendigt antal rum indsættes tilsvarende nedenstående.

Inputdata

Rum	Simuleringsnummer	Udstyrsbelastning (+30 %)	Personbelastning (+30 %)
<x>	00	<x> W	<x> stk ~ <x> W
<x>	00	<x> W	<x> stk ~ <x> W

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmnings-timer i brugstiden	Vægtet antal Solafskærmnings-timer i brugstiden
<x>	<x>	<x>	<x> t	<x> t
<x>	<x>	<x>	<x> t	<x> t

Resultat

Rum	Simulering	Operativ temperatur Sommer (april – oktober) Timer over xx °C / Timer over xx °C + 1 °C	Operativ temperatur Vinter (november – marts) Timer over xx °C / Timer over xx °C + 1 °C	CO2-Koncentration Timer over XXXX ppm	Solafskærmning %-del af brugstiden, hvor solafskærmning er aktiv
	00	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %
	01	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %

Konklusion

Her skrives konklusionen på resultaterne af robusthedsanalysen for øgning af udstyrs- og personbelastning.

10.2.2.2 +50 % forøgelse af setpunkt for mekanisk solafskærmning
 Nødvendigt antal rum indsættes tilsvarende nedenstående.

Inputdata

Rum	Simuleringsnummer	Aktiv over grænse for solindfald (setpunkt)
<x>	00	<x> W/m ² el. <x> lux
<x>	00	<x> W/m ² el. <x> lux

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærnings-timer i brugstiden	Vægtet antal Solafskærnings-timer i brugstiden
<x>	<x>	<x>	<x> t	<x> t
<x>	<x>	<x>	<x> t	<x> t

Resultat

Rum	Simulering	Operativ temperatur Sommer (april – oktober) Timer over xx °C / Timer over xx °C + 1 °C	Operativ temperatur Vinter (november – marts) Timer over xx °C / Timer over xx °C + 1 °C	CO2-Koncentration Timer over XXXX ppm	Solafskærmning %-del af brugstiden, hvor solafskærmning er aktiv
	00	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %
	01	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %

Konklusion

Her skrives konklusionen på resultaterne af robusthedsanalysen for øgning af setpunkt for mekanisk solafskærmning.



10.3 Scenarie 3, Mulig løsning 02

Her beskrives scenariet samt hvilke virkemidler der anvendes i bygningen.

10.3.1 Totaløkonomi

10.3.1.1 Redegørelse

Her foretages en totaløkonomisk redegørelse for det pågældende scenarie.

10.3.1.2 Overslag

Her foretages et totaløkonomisk overslag for det pågældende scenarie.

Overslaget skal tage udgangspunkt i levetider angivet af tiltænkte producent. Kendes producenten ikke kan SBI 2013:30 anvendes.

For at holde det simpelt medtages kun forhold som varierer imellem scenarierne. Udgifterne opdeles så posterne fra de enkelte virkemidler fremgår.

Forventet anlægsomkostninger

Her angives de forventede anlægsomkostninger af scenariet.

Forventet driftsomkostninger

Her angives de forventede driftsomkostninger af scenariet.

Forventet samlede omkostninger

Her angives de forventede samlede omkostninger af scenariet.

10.3.2 Robusthedsanalyse

Robusthedsanalyse

10.3.2.1 +30 % forøgelse af udstyrs- og personbelastning

Nødvendigt antal rum indsættes tilsvarende nedenstående.

Inputdata

Rum	Simuleringsnummer	Udstyrsbelastning (+30 %)	Personbelastning (+30 %)
<x>	00	<x> W	<x> stk ~ <x> W
<x>	00	<x> W	<x> stk ~ <x> W

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmnings-timer i brugstiden	Vægtet antal Solafskærmnings-timer i brugstiden
<x>	<x>	<x>	<x> t	<x> t
<x>	<x>	<x>	<x> t	<x> t

Resultat

Rum	Simulering	Operativ temperatur Sommer (april – oktober) Timer over xx °C / Timer over xx °C + 1 °C	Operativ temperatur Vinter (november – marts) Timer over xx °C / Timer over xx °C + 1 °C	CO2-Koncentration Timer over XXXX ppm	Solafskærmning %-del af brugstiden, hvor solafskærmning er aktiv
	00	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %
	01	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %

Konklusion

Her skrives konklusionen på resultaterne af robusthedsanalysen for øgning af udstyrs- og personbelastning.

10.3.2.2 +50 % forøgelse af setpunkt for mekanisk solafskærmning
 Nødvendigt antal rum indsættes tilsvarende nedenstående.

Inputdata

Rum	Simuleringsnummer	Aktiv over grænse for solindfald (setpunkt)
<x>	00	<x> W/m ² el. <x> lux
<x>	00	<x> W/m ² el. <x> lux

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærnings-timer i brugstiden	Vægtet antal Solafskærnings-timer i brugstiden
<x>	<x>	<x>	<x> t	<x> t
<x>	<x>	<x>	<x> t	<x> t

Resultat

Rum	Simulering	Operativ temperatur Sommer (april – oktober) Timer over xx °C / Timer over xx °C + 1 °C	Operativ temperatur Vinter (november – marts) Timer over xx °C / Timer over xx °C + 1 °C	CO2-Koncentration Timer over XXXX ppm	Solafskærmning %-del af brugstiden, hvor solafskærmning er aktiv
	00	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %
	01	<x> t/ <x> t	<x> t/ <x> t	<x> t	<x> %

Konklusion

Her skrives konklusionen på resultaterne af robusthedsanalysen for øgning af setpunkt for mekanisk solafskærmning.



11 Konklusion

Her skrives en samlet konklusion på de forskellige simuleringer samt et anbefalet scenarie for det samlede byggeri.

12 Rum <x>

12.1 Grundsimplering 00 (Udgangspunkt)

Den første simulering (Grundsimplering 00) er en iterativ proces for overholdelse af bygherrekrav, og danner udgangspunkt for efterfølgende simuleringvariationer. Simuleringen må derfor godt indeholde komfortkøl men det skal selvfølgelig tilstræbes at undlade dette. Det forventes at ved grundsimplering 00 foretages en fagvurdering af hvilke virkemidler man implementerer for at imødekomme ønsket om gode totaløkonomiske løsninger uden brug af komfortkøl.

Her beskrives rummet overordnet samt dets funktion.

Illustration indsættes for at visualisere geometri og angivelse af de forskellige konstruktionstypers placering.

12.1.1 Inputdata

Under inputdata angives hvilke input der er foretaget i simuleringssoftwarens.

Afhængigt af software kan inputtet variere, hvorfor det er op til den enkelte at tilføje informationen i dette afsnit således det vurderes at være fyldestgørende. Såfremt et informationspunkt ikke er relevant for den pågældende simulering, udfyldes der blot med "Ikke relevant". Der kan indsættes (ikke fjernes) flere rækker efter behov.

Generelt

Simuleringsprogram inkl. version	:	<x>
Vejrdata	:	<x>
Lokation	:	<x>
Udendørskoncentration CO2	:	<x> ppm
Skyggeforhold	:	<x>

Brugstid

Her beskrives den generelle brugstid rummet evalueres op imod.

Brugstiden angives for et år, og skal stemme overens med øvrigt projektmateriale. Suppler gerne med en illustration.

Måneder/uger	:	<x>
Tidsrum	:	Kl. <x>-<x>
Samlet antal brugstimer	:	<x> t/år

Geometri

Gulvareal (netto)	:	<x> m ²
Rumvolumen (netto)	:	<x> m ³

Konstruktioner

Nedenfor oplyses de relevante egenskaber for konstruktioner (tag, vægge, dæk, vinduer, døre m.v.) som har indflydelse på den termiske analyse.

Antal rækker i nedenstående tabel tilpasses efter behov.

Se nederst i tabellen for eksempler på opstilling.

<u>Navn på bygningsdel</u>	
-Egenskab 1	: <x>
-Egenskab 2	: <x>
-<x>	
<u>Navn på bygningsdel</u>	
-Egenskab 1	: <x>
-Egenskab 2	: <x>
-XXX	
<u>Navn på bygningsdel</u>	
-Egenskab 1	: <x>
-Egenskab 2	: <x>
-XXX	
<u>Navn på bygningsdel</u>	
-Egenskab 1	: <x>
-Egenskab 2	: <x>
-XXX	
<u>Ydervæg type 01</u>	
-Opbygning	: 290 mm isolering kl. 37 200 mm betonvæg
-U-værdi	: 0,129 W/m ² K
<u>Vindue type V07</u>	
-Type	: Fast vindue
-Åbningsareal	: Ingen
-Dimension	: 1900x1900 mm
-Glasareal	: 3,03 m ²
-Reces	: 25 mm
-g-værdi	: 0,53
-LT-værdi	: 0,72
-U-værdi samlet	: 0,129 W/m ² K
-U-værdi rude	: 0,08 W/m ² K

Personbelastning

Såfremt der forefindes mennesker med forskelligt aktivitetsniveau i rummet, tilføjes disse til nedenstående skema som vist med børn og voksne. Ligeledes hvis der ikke findes børn, kan denne linje i skemaet fjernes.

Under "Belastningsprofil" skal det angives hvordan belastningen hen over en typisk dag forløber. Såfremt der er afvigelser til den tidligere defineret brugstid skal dette angives her.

Belastningsprofilen kan evt. suppleres med et søjlediagram.

Antal	
-Voksne (<x> met)	: <x> stk
-Børn (<x> met)	: <x> stk
Effektafgivelse	
-Voksne (<x> met)	: <x> W/pers ~ <x> W
-Børn (<x> met)	: <x> W/pers ~ <x> W
CO2-afgivelse	
-Voksne (X,X met)	: <x> L _(co2) /t ~ <x> L _(co2) /t
-Børn (X,X met)	: <x> L _(co2) /t ~ <x> L _(co2) /t
Belastningsprofil (Procentvis antal personer i de forskellige tidsrum)	: Indenfor brugstid Kl. <x>-<x> : <x> % Kl. <x>-<x> : <x> % Kl. <x>-<x> : <x> %

Belysning

Under tidsprofil skal det angives såfremt der er afvigelser i forhold til den tidligere defineret brugstid. Typisk vil belysningen altid være tændt med en form for lysstyring som slukker dette. I det tilfælde vil man f.eks. kunne skrive "Altid" i stedet for at angive klokkeslæt.

Tidsprofilen kan evt. suppleres med et søjlediagram.

Almen belysning	: <x> W/m ² ~ <x> W
Arbejdes belysning	: <x> W
Belysningsniveau	: <x> lux
Lysstyring	: <x>
Tidsprofil	: <Altid>

Udstyr

Under belastningsprofil skal det angives hvordan belastningen hen over en typisk dag forløber. Såfremt der er afvigelser til den tidligere defineret brugstid skal dette angives her.

Belastningsprofilen kan evt. suppleres med et søjlediagram.

Udstyrsbetegnelse	: <x>
-Antal	: <x> stk
-Effektafgivelse	: <x> W/stk ~ <x> W
-Belastningsprofil (Procentvis udstyrsbelastning henover et døgn)	: Indenfor brugstid Kl. <x>-<x> : <x> % Kl. <x>-<x> : <x> % Kl. <x>-<x> : <x> %

Udstyrsbetegnelse	:	<x>
-Antal	:	<x> stk
-Effektafgivelse	:	<x> W/stk ~ <x> W
-Belastningsprofil (Procentvis udstyrsbelastning henover et døgn)	:	Indenfor brugstid Kl. <x>-<x> : <x> % Kl. <x>-<x> : <x> % Kl. <x>-<x> : <x> %

Varmesystem

Under tidsprofil skal det angives såfremt der er afvigelser i forhold til den tidligere defineret brugstid. Typisk vil varmesystemet være tændt i opvarmningssæsonen og med en styring som tænder og slukker dette. Dette kan f.eks. angives ved "Uge XX-XX, hele døgnet".

Type	:	<x>
Styring	:	<x>
Setpunkt	:	<x> °C
Effekt	:	<x> W/m ² ~ <x> W
Tidsprofil	:	Uge <x>-<x>, hele døgnet

Infiltration

Luftskifte (Luftskiftet svarer til <x> l/s pr. opvarmet etageareal ved $dp = 50 \text{ Pa}$)	:	<x> /h
Tidsprofil	:	<Altid>

Mekanisk ventilation

Maks. luftmængde	:	<x> m ³ /h
Maks. luftskifte	:	~<x> /h
Styring	:	<x>
-Min. indblæsningstemperatur	:	<x> °C
-Maks. indblæsningstemperatur	:	<x> °C
Tidsprofil	:	I brugstiden Kl. <x>-<x> : 100 %
<u>Natkøling (ikke mekanisk kølet)</u>		

-Maks. luftmængde	:	<x> m ³ /h
-Min. indblæsningstemperatur	:	<x> °C
-Setpunkt zone	:	<x> °C
-Min. temp. ml. ude og zone for drift	:	<x> °C
-Min. temp. ml. setpunkt og zone for drift	:	<x> °C
-Tidsprofil	:	Hele året Kl. 02-05 : 100 %

Naturlig ventilation

Ved anvendelse af naturlig ventilation skal der tages højde for fortrolighedsfølsomme rum, støjgener samt generel sikring imod indbrud.

Ved anvendelse af både naturlig ventilation og mekanisk ventilation beskrives sammenspillet mellem disse her.

Type	:	<x>
Luftskifte	:	<x> /h
Åbningsareal	:	<x> m ²
Styring	:	<x>
Setpunkt	:	<x> °C, <x> ppm
Kun aktivt ved udetemperatur på over	:	<x> °C
Tidsprofil	:	Indenfor brugstiden Kl. <x>-<x> : <x> %

Mekanisk Køling

Såfremt der var nødvendigt med mekanisk køling i grundsimuleringen angives inputs data her.

Type	:	<x>
Køleeffekt	:	<x> W
Tidsprofil	:	I brugstiden

Solafskærmning

For solafskærmninger, der kun medfører delvist blokeret udsyn, benyttes en vægtningsfaktor, så timerne vægtes lavere, end ved helt blokeret udsyn. Vægtningsfaktoren ganges med antal timer med solafskærmning.

Vægtningsfaktor samt eksempler på udsynsklasser fremgår af tabel 20 og 29 i "Branchevejledning for indeklimaberegninger".

Er der forskel på solafskærmning og hvor disse er anvendt, skal der indsættes en illustration af rummet som viser deres placering.

Mekanisk solafskærmning (udvendigt)

Type	: <x>
Manuel eller automatisk	: Manuel/Automatisk
Solafskærmningsfaktor	: <x>
Aktiv over grænse for solindfald	: <x> W/m ² el. <x> lux
Inaktiv ved vindhastighed over	: <x> m/s
Tidsprofil	: I brugstiden

Fast solafskærmning (udvendigt)

Fast solafskærmning modelleres som udgangspunkt i modellen.

Her angives en kort beskrivelse samt en geometrisk illustration af den faste solafskærmning og dennes geometri og placering.

Øvrig solafskærmning

Øvrig solafskærmning kan angives her, på tilsvarende vis som øvrige inputdata. Dette kan f.eks. være indvendige eller integrerede persienner.

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<x>	<x>	<x>	<x> t	<x> t
<x>	<x>	<x>	<x> t	<x> t

12.2 Simuleringsvariationer

Nedenfor beskrives detaljeret hvilke tiltag og parametre der er ændret i forhold til grundsimulering 00 samt en faglig begrundelse omkring hvorfor den pågældende ændring er valgt.

Viser grundsimulering 00 et behov for mekanisk køling skal der foretages 10 simuleringsvariationer med henblik på at undersøge muligheden for alternative tiltag for at undgå komfortkøling.

Såfremt der ikke er anvendt komfortkøling i grundsimulering 00, foretages der 10 simuleringsvariationer med henblik på at kortlægge effekten af de anvendte tiltag og evt. muligheden for fjerne/optimere tiltag med ringe effekt. I dette tilfælde skal simuleringsvariation 10 være med komfortkøling for at kunne lave en totaløkonomisk sammenligning af scenarier.



Rådgiver skal løbende evaluere resultaterne fra simuleringsvariationerne således virkemidler i resterende variationer kan justeres ud fra en faglig vurdering. Anvendte virkemidler skal samlet set vurderes totaløkonomisk rentabelt ift. komfortkøling, og skal ses i en helhed med resten af bygningen.



12.2.1 Simuleringsvariation 01

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



12.2.2 Simuleringsvariation 02

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



12.2.3 Simuleringsvariation 03

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



12.2.4 Simuleringsvariation 04

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



12.2.5 Simuleringsvariation 05

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



12.2.6 Simuleringsvariation 06

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



12.2.7 Simuleringsvariation 07

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



12.2.8 Simuleringsvariation 08

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



12.2.9 Simuleringsvariation 09

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



12.2.10 Simuleringsvariation 10

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t

13 Rum <x>

13.1 Grundsimplering 00 (Udgangspunkt)

Den første simulering (Grundsimplering 00) er en iterativ proces for overholdelse af bygherrekrav, og danner udgangspunkt for efterfølgende simuleringvariationer. Simuleringen må derfor godt indeholde komfortkøl men det skal selvfølgelig tilstræbes at undlade dette. Det forventes at ved grundsimplering 00 foretages en fagvurdering af hvilke virkemidler man implementerer for at imødekomme ønsket om gode totaløkonomiske løsninger uden brug af komfortkøl.

Her beskrives rummet overordnet samt dets funktion.

Illustration indsættes for at visualisere geometri og angivelse af de forskellige konstruktionstypers placering.

13.1.1 Inputdata

Under inputdata angives hvilke input der er foretaget i simuleringssoftware.

Afhængigt af software kan inputtet variere, hvorfor det er op til den enkelte at tilføje informationen i dette afsnit således det vurderes at være fyldestgørende. Såfremt et informationspunkt ikke er relevant for den pågældende simulering udfyldes der blot med "Ikke relevant". Der kan indsættes (ikke fjernes) flere rækker efter behov.

Generelt

Simuleringsprogram inkl. version	:	<x>
Vejrdata	:	<x>
Lokation	:	<x>
Udendørskoncentration CO2	:	<x> ppm
Skyggeforhold	:	<x>

Brugstid

Her beskrives den generelle brugstid rummet evalueres op imod.

Brugstiden angives for et år, og skal stemme overens med øvrigt projektmateriale. Suppler gerne med en illustration.

Måneder/uger	:	<x>
Tidsrum	:	Kl. <x>-<x>
Samlet antal brugstimer	:	<x> t/år

Geometri

Gulvareal (netto)	:	<x> m ²
Rumvolumen (netto)	:	<x> m ³

Konstruktioner

Nedenfor oplistes de relevante egenskaber for konstruktioner (tag, vægge, dæk, vinduer, døre m.v.) som har indflydelse på den termiske analyse.

Antal rækker i nedenstående tabel tilpasses efter behov.

Se nederst i tabellen for eksempler på opstilling.

<u>Navn på bygningsdel</u>	
-Egenskab 1	: <x>
-Egenskab 2	: <x>
-<x>	
<u>Navn på bygningsdel</u>	
-Egenskab 1	: <x>
-Egenskab 2	: <x>
-XXX	
<u>Navn på bygningsdel</u>	
-Egenskab 1	: <x>
-Egenskab 2	: <x>
-XXX	
<u>Navn på bygningsdel</u>	
-Egenskab 1	: <x>
-Egenskab 2	: <x>
-XXX	
<u>Ydervæg type 01</u>	
-Opbygning	: 290 mm isolering kl. 37 200 mm betonvæg
-U-værdi	: 0,129 W/m ² K
<u>Vindue type V07</u>	
-Type	: Fast vindue
-Åbningsareal	: Ingen
-Dimension	: 1900x1900 mm
-Glasareal	: 3,03 m ²
-Reces	: 25 mm
-g-værdi	: 0,53
-LT-værdi	: 0,72
-U-værdi samlet	: 0,129 W/m ² K
-U-værdi rude	: 0,08 W/m ² K

Personbelastning

Såfremt der forefindes mennesker med forskelligt aktivitetsniveau i rummet, tilføjes disse til nedenstående skema som vist med børn og voksne. Ligeledes hvis der ikke findes børn, kan denne linje i skemaet fjernes.

Under "Belastningsprofil" skal det angives hvordan belastningen hen over en typisk dag forløber. Såfremt der er afvigelser til den tidligere defineret brugstid, skal dette angives her.

Belastningsprofilen kan evt. suppleres med et søjlediagram.

Antal	
-Voksne (<x> met)	: <x> stk
-Børn (<x> met)	: <x> stk
Effektafgivelse	
-Voksne (<x> met)	: <x> W/pers ~ <x> W
-Børn (<x> met)	: <x> W/pers ~ <x> W
CO2-afgivelse	
-Voksne (X,X met)	: <x> L _(co2) /t ~ <x> L _(co2) /t
-Børn (X,X met)	: <x> L _(co2) /t ~ <x> L _(co2) /t
Belastningsprofil (Procentvis antal personer i de forskellige tidsrum)	: Indenfor brugstid Kl. <x>-<x> : <x> % Kl. <x>-<x> : <x> % Kl. <x>-<x> : <x> %

Belysning

Under tidsprofil skal det angives såfremt der er afvigelser i forhold til den tidligere defineret brugstid. Typisk vil belysningen altid være tændt med en form for lysstyring som slukker dette. I det tilfælde vil man f.eks. kunne skrive "Altid" i stedet for at angive klokkeslæt.

Tidsprofilen kan evt. suppleres med et søjlediagram.

Almen belysning	: <x> W/m ² ~ <x> W
Arbejdes belysning	: <x> W
Belysningsniveau	: <x> lux
Lysstyring	: <x>
Tidsprofil	: <Altid>

Udstyr

Under belastningsprofil skal det angives hvordan belastningen hen over en typisk dag forløber. Såfremt der er afvigelser til den tidligere defineret brugstid skal dette angives her.

Belastningsprofilen kan evt. suppleres med et søjlediagram.

Udstyrsbetegnelse	: <x>
-Antal	: <x> stk
-Effektafgivelse	: <x> W/stk ~ <x> W
-Belastningsprofil (Procentvis udstyrsbelastning henover et døgn)	: Indenfor brugstid Kl. <x>-<x> : <x> % Kl. <x>-<x> : <x> % Kl. <x>-<x> : <x> %

Udstyrsbetegnelse	:	<x>
-Antal	:	<x> stk
-Effektafgivelse	:	<x> W/stk ~ <x> W
-Belastningsprofil (Procentvis udstyrsbelastning henover et døgn)	:	Indenfor brugstid Kl. <x>-<x> : <x> % Kl. <x>-<x> : <x> % Kl. <x>-<x> : <x> %

Varmesystem

Under tidsprofil skal det angives såfremt der er afvigelser i forhold til den tidligere defineret brugstid. Typisk vil varmesystemet være tændt i opvarmningssæsonen og med en styring som tænder og slukker dette. Dette kan f.eks. angives ved "Uge XX-XX, hele døgnet".

Type	:	<x>
Styring	:	<x>
Setpunkt	:	<x> °C
Effekt	:	<x> W/m ² ~ <x> W
Tidsprofil	:	Uge <x>-<x>, hele døgnet

Infiltration

Luftskifte (Luftskiftet svarer til <x> l/s pr. opvarmet etageareal ved dp = 50 Pa)	:	<x> /h
Tidsprofil	:	<Altid>

Mekanisk ventilation

Maks. luftmængde	:	<x> m ³ /h
Maks. luftskifte	:	~<x> /h
Styring	:	<x>
-Min. indblæsningstemperatur	:	<x> °C
-Maks. indblæsningstemperatur	:	<x> °C
Tidsprofil	:	I brugstiden Kl. <x>-<x> : 100 %
<u>Natkøling (ikke mekanisk kølet)</u>		

-Maks. luftmængde	:	<x> m ³ /h
-Min. indblæsningstemperatur	:	<x> °C
-Setpunkt zone	:	<x> °C
-Min. temp. ml. ude og zone for drift	:	<x> °C
-Min. temp. ml. setpunkt og zone for drift	:	<x> °C
-Tidsprofil	:	Hele året Kl. 02-05 : 100 %

Naturlig ventilation

Ved anvendelse af naturlig ventilation skal der tages højde for fortrolighedsfølsomme rum, støjgener samt generel sikring imod indbrud.

Ved anvendelse af både naturlig ventilation og mekanisk ventilation beskrives sammenspillet mellem disse her.

Type	:	<x>
Luftskifte	:	<x> /h
Åbningsareal	:	<x> m ²
Styring	:	<x>
Setpunkt	:	<x> °C, <x> ppm
Kun aktivt ved udetemperatur på over	:	<x> °C
Tidsprofil	:	Indenfor brugstiden Kl. <x>-<x> : <x> %

Mekanisk Køling

Såfremt der var nødvendigt med mekanisk køling i grundsimuleringen, angives inputs data her.

Type	:	<x>
Køleeffekt	:	<x> W
Tidsprofil	:	I brugstiden

Solafskærmning

For solafskærmninger, der kun medfører delvist blokeret udsyn, benyttes en vægtningsfaktor, så timerne vægtes lavere, end ved helt blokeret udsyn. Vægtningsfaktoren ganges med antal timer med solafskærmning.

Vægtningsfaktor samt eksempler på udsynsklasser fremgår af tabel 20 og 29 i "Branchevejledning for indeklimaberegninger".

Er der forskel på solafskærmning og hvor disse er anvendt, skal der indsættes en illustration af rummet som viser deres placering.

Mekanisk solafskærmning (udvendigt)

Type	: <x>
Manuel eller automatisk	: Manuel/Automatisk
Solafskærmningsfaktor	: <x>
Aktiv over grænse for solindfald	: <x> W/m ² el. <x> lux
Inaktiv ved vindhastighed over	: <x> m/s
Tidsprofil	: I brugstiden

Fast solafskærmning (udvendigt)

Fast solafskærmning modelleres som udgangspunkt i modellen.

Her angives en kort beskrivelse samt en geometrisk illustration af den faste solafskærmning og dennes geometri og placering.

Øvrig solafskærmning

Øvrig solafskærmning kan angives her, på tilsvarende vis som øvrige inputdata. Dette kan f.eks. være indvendige eller integrerede persiener.

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<x>	<x>	<x>	<x> t	<x> t
<x>	<x>	<x>	<x> t	<x> t

13.2 Simuleringsvariationer

Nedenfor beskrives detaljeret hvilke tiltag og parametre der er ændret i forhold til grundsimulering 00 samt en faglig begrundelse omkring hvorfor den pågældende ændring er valgt.

Viser grundsimulering 00 et behov for mekanisk køling skal der foretages 10 simuleringsvariationer med henblik på at undersøge muligheden for alternative tiltag for at undgå komfortkøling.

Såfremt der ikke er anvendt komfortkøling i grundsimulering 00, foretages der 10 simuleringsvariationer med henblik på at kortlægge effekten af de anvendte tiltag og evt. muligheden for fjerne/optimere tiltag med ringe effekt. I dette tilfælde skal simuleringsvariation 10 være med komfortkøling for at kunne lave en totaløkonomisk sammenligning af scenarier.



Rådgiver skal løbende evaluere resultaterne fra simuleringsvariationerne således virkemidler i resterende variationer kan justeres ud fra en faglig vurdering. Anvendte virkemidler skal samlet set vurderes totaløkonomisk rentabelt ift. komfortkøling, og skal ses i en helhed med resten af bygningen.



13.2.1 Simuleringsvariation 01

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



13.2.2 Simuleringsvariation 02

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



13.2.3 Simuleringsvariation 03

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



13.2.4 Simuleringsvariation 04

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



13.2.5 Simuleringsvariation 05

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



13.2.6 Simuleringsvariation 06

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



13.2.7 Simuleringsvariation 07

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



13.2.8 Simuleringsvariation 08

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



13.2.9 Simuleringsvariation 09

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



13.2.10 Simuleringsvariation 10

Ændring ift. grundsimulering 00

Ændring beskrives her, suppler gerne med illustrationer.

Begrundelse for valg af ændring

Begrundelse for valg af ændring beskrives her

Ændret inputdata

Her angives ligesom for grundsimulering 00 inputdata som er ændret, slettet, eller tilføjet.

<X>	:	<X>
<X>	:	<X>

Beregning af %-del af brugstiden med solafskærmning

I beregningen medtages de forskellige former for solafskærmning, herunder også indvendige gardiner og solafskærmende glas i vinduer m.v.

Betegnelse/type	Udsynsklasse	Vægtning	Solafskærmningstimer i brugstiden	Vægtet antal solafskærmningstimer i brugstiden
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t
<X>	<X>	<X>	<X> t	<X> t



Bygherrestandard for VEN

Dokument nr.: VEN-1521

Dokument emne:

KEID tilpasset – Molio bygningsdelsbeskrivelse

Ventilationsaggregater



KEID, bygherrestandard, VEN, Ventilationsaggregater, bygningsdelsbeskrivelse

Dokument nr.:	(Se forsiden)
Dokument emne:	(Se forsiden)
Udført dato:	2022-03-01
Udført af:	WSP, Henrik S. Jensen
Orbicon proj. nr.:	3531800047
KS:	KEID, JONIEL
Versionsdato:	2022-03-01
Versionsbetegnelse:	1
Versionsudførende:	WSP, HSJN
Versions-KS:	KEID, F68K

Noter:

Læsevejledning til projekterende rådgivere

Alle tekster i dokumentet med grøn tekst er hjælpetekster til den projekterende rådgiver.
Grønne tekster skal slettes, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse bliver udgivet.

For at sikre sporbarhed, må ingen øvrige tekster slettes, dette gælder **blå**, **røde** og **sorte** tekster.

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.
Blå tekster skal altid beholdes i den projektspecifikke beskrivelse, med mindre andet er specifikt aftalt med KEID.

Blå tekster, der udgår, **overstreges**

Røde tekster er KEID standardtilføjelser, som den projekterende rådgiver skal tage stilling til i hvert projekt, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse udgives.

Røde tekster, der udgår, **overstreges**

Øvrige projektspecifikke tilføjelser eller ændringer udført af den projekterende rådgiver tilføjes med **rød** tekst.

<x> udfyldes/slettes af den projekterende rådgiver i h.t. Molios gældende regler for beskrivelsesværktøjer.

Læsevejledning til entreprenør

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster, der er **overstreget**, er tekster der udgår.

Røde tekster er KEID standardtilføjelser i forhold til Molios kildetekster.

Røde tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Sorte tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
=EPC, Ventilationsaggregater

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 3/7

Molio dokument id: 4.430

Molio revision: 4.00

Molio revisionsdato:2019-03-05

Udarbejdet: <x>

Kontrolleret: <x>

Godkendt: <x>

=EPC, Ventilationsaggregater

4.1 Orientering

Kort beskrivelse af hvert anlæg, der skal leveres og omfanget.

4.2 Omfang

Arbejdet omfatter:

- Levering, opsplitting/samling af anlæg og opstilling af indblæsnings- og udsugningsanlæg inkl. isolering.
- Indhejsning af anlæg.
- Udsiftning af filtre før ibrugtagning.
- Indregulering af hovedanlæg.
- Levering og montage af termometre og differenspressostater.
- Montage af automatikkomponenter.
- Kvalitetssikringsmateriale for ventilationssystemet.
- CE-mærkning for ventilationssystemet.
- Drift & vedligehold for ventilationssystemet.
- Indeklimamålinger for ventilationssystemet.
- Støjmålinger for ventilationssystemet.
- Brugerinstruktion for ventilationssystemet.
- Garantiefersyn for ventilationssystemet.
- <x>

Anlæg leveres uden automatik.

Følgende leveres ikke, men monteres under arbejdet

- Montering af automatikkomponenter i anlæg.
- <x>

Følgende leveres, men monteres under andet arbejde

Følgende leveres og monteres under andet arbejde

4.3 Lokalisering

CCS-kode Ventilationsaggregat <x> opstilles i teknikrum <x>.
<x>

4.4 Tegningshenvisning

Oversigtstegning nr. <x>
Plan teknikrum, tegning nr. <x>
Snit teknikrum, tegning nr. <x>
Principdiagram, tegning nr. <x>

4.5 Koordinering

Eks. bygninger:

Opstilling mm skal koordineres med evt. hultagninger i klimaskærmen, så der ikke vil ske vandskader mm på bygningen eller på anlæg. Anlæg skal sikres mod skader ved lukning af tage.

Entreprise <x>
 Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
 =EPC, Ventilationsaggregater

Dato : <x>
 Rev.dato :
 Side : 4/7

Nybygning:

Alle anlæg mm skal sikres mod skader, herunder vand, ved oplægning af dæk, ud-støbning af beton mm, hvor anlæg er placeret i bygning før lukning af denne. Anlæg hæves over gulv for at undgå vandskade og sættes på plads, når bygning er lukket.

4.6 Tilstødende bygningsdele

Forudgående bygningsdele/arbejder

- Betongulv i teknikrum overfladebehandles.
- Vægge i teknikrum overfladebehandles.

Efterfølgende bygningsdele/arbejder

- Teknisk isolering.
- Bygningsautomatik.

4.7 Projektering

Ventilationsaggregater udlægges for følgende konditioner:

Vinter:

Udetemperatur: - 12 °C og f = 90 % RF
 Indetemperatur: + 20 °C og f = 25 % RF
 Indblæsningstemperatur: + 20 °C.

Sommer:

Udetemperatur: + 26 °C og f = 65 % RF
 Indetemperatur: + 25 °C og f = 50 % RF
 Indblæsningstemperatur: + 20 °C.

Hvis der i projektet kun er behov for ét ventilationsanlæg og der er fjernvarme til rådighed og ikke central køleanlæg med produktion af koldt vand, skal der vælges et ventilationsanlæg med rotorveksler, kølemodul og vandbåren varmevlade til temperering af indblæsningsluften - der henvises også til KØL-1511_1.

Ved ønske om anvendelse af aggregater med indbygget varmepumpe (køl) skal selve varmepumpedelen tilpasses i henhold til dokument KØL-1511_1 – Projekteringskriterier for køling.

Automatikdelen skal tilpasses i henhold til dokument BMS-1734_1 og BMS-1734_2

4.8 Undersøgelser

4.9 Materialer og produkter

Der skal i videst muligt omfang anvendes fabriksfremstillede standard aggregater med standard komponenter.

Tom sektioner indsættes efter behov, primært ved varme- og køleflader.

Alm. veksleranlæg:

Anlægsnummer: xxxx	Indblæsning	Udsugning
L x b x h:		
Opdelt i sektioner	3	3
Eldata:	Spænding:	

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
=EPC, Ventilationsaggregater

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 5/7

	Effekt: Amp:	
Luftmængde:	x.xxx m3/h Eksternt tryktab: xxx Pa	x.xxx m3/h Eksternt tryktab: xxx Pa
Røgspjæld på indtag/afkast	Ja/nej	Ja/nej
Lukkespjæld på indtag/afkast	Ja	Ja
Filtersektion	Type: Filterklasse:	Type: Filterklasse:
Veksler	Rotorveksler	Min. genvindsgrad: Varmegenvinding: Kølegenvinding:
Tom sektion	Ja/nej	
Varmeflade	Varmeydelse: xx.xxx Watt Temp. sæt: 55/30 °C. Max. Tryktab: xx kPa.	
Tom sektion	Ja/nej	
Køleflade	Køleydelse: xx.xxx Watt Temp. sæt: 16/12 °C. Max. Tryktab: xx kPa.	
Ventilator	Direkte drevne kammer-ventilatorer. Aksialventilatorer.	Direkte drevne kammer-ventilatorer. Aksialventilatorer.

Veksleranlæg bestående af rotorveksler og luft/luft varmepumpe

Anlægsnummer: xxxx	Indblæsning	Udsugning
L x b x h:		
Opdelt i sektioner	3	3
Eldata:	Spænding: Effekt: Amp:	
Luftmængde:	x.xxx m3/h Eksternt tryktab: xxx Pa	x.xxx m3/h Eksternt tryktab: xxx Pa
Røgspjæld på indtag/afkast	Ja/nej	Ja/nej
Lukkespjæld på indtag/afkast	Ja	Ja
Filtersektion	Type: Filterklasse:	Type: Filterklasse:
Veksler	Rotorveksler Luft/luftvarmepumpe	Rotorveksler: Min. genvindsgrad: Varmegenvinding:

		Kølegenvinding: Luft/luftvarmepumpe: Ydelsesdata: fyldningsstørrelse:
Tom sektion	Ja/nej	
Varmeflade	Varmeydelse: xx.xxx Watt Luft temp. sæt: Vand temp. sæt: 55/30 °C. Max. Tryktab: xx kPa.	
Tom sektion	Ja/nej	
Køleflade	Køleydelse: xx.xxx Watt Luft temp. sæt: Vand temp. sæt: 16/12 °C. Max. Tryktab: xx kPa.	
Ventilator	Direkte drevne kammer- ventilatorer. Aksialventilatorer.	Direkte drevne kammer- ventilatorer. Aksialventilatorer.

4.10**Udførelse**

Aggregater skal opstilles, så det sikres, at det i tegninger nødvendige serviceareal er til stede.

Det må påregnes, at aggregater skal samles i teknikrum.

Termometere / Differenspressostater

På kanaler for friskluft, afkastluft, indblæsning og udsugning samt før og efter vekslere, varmeklader, køleklader mm, hvor driftstilstanden ændres, skal der findes analog kanaltermometre for let aflæsning af driftstilstanden ved aggregat. Der placeres visende differensstrykmanometer på ventilationsaggregater over filtre og vekslere.

Se VEN-1731_1, VEN-1732_1, VEN-1733_1, VEN-1734_1, VEN-1735_1.

4.11**Mål og tolerancer****4.12****Prøver****4.13****Arbejds miljø**

Der gøres opmærksom på tunge bygningsdele og besværlige indbygningsforhold specielt i eks. bygning.

4.14**Kontrol**

Der henvises til udbudskontrolplan for ventilationsanlæg

4.15**D&V-dokumentation**

Der leveres D&V-dokumentation for samtlige ventilationsanlæg og kanalventilatorer.

Ud over den krævede dokumentation skal entreprenøren endvidere forestå en bruginstruktion af bygherrens driftspersonale, der skal foretages samtidig med gennemgang af D&V-dokumentationen.

4.16**Planlægning**

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
=EPC, Ventilationsaggregater

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 7/7

Arbejdet skal nøje planlægges og koordineres med alle tilstødende entrepriser og med Byggeledelsen.
Såfremt at arbejdet indeholder afbrydelse af eks. ventilationsanlæg eller varmeanlægget i varmesæsonen skal der tages vidtgående hensyn, og give varsel til brugere af bygningen.



Bygherrestandard for VEN

Dokument nr.: VEN-xxxx

Dokument emne:

KEID tilpasset – Molio bygningsdelsbeskrivelse

Indtag og afkast



KEID, bygherrestandard, VEN, Indtag og afkast, bygningsdelsbeskrivelse

Dokument nr.:	(Se forsiden)
Dokument emne:	(Se forsiden)
Udført dato:	2022-03-01
Udført af:	WSP, Henrik S. Jensen
Orbicon proj. nr.:	3531800047
KS:	KEID, JONIEL
Versionsdato:	2022-03-01
Versionsbetegnelse:	1
Versionsudførende:	WSP, HSJN
Versions-KS:	KEID, F68K

Noter:

Læsevejledning til projekterende rådgivere

Alle tekster i dokumentet med grøn tekst er hjælpetekster til den projekterende rådgiver.
Grønne tekster skal slettes, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse bliver udgivet.

For at sikre sporbarhed, må ingen øvrige tekster slettes, dette gælder **blå**, **røde** og **sorte** tekster.

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.
Blå tekster skal altid beholdes i den projektspecifikke beskrivelse, med mindre andet er specifikt aftalt med KEID.

Blå tekster, der udgår, **overstreges**

Røde tekster er KEID standardtilføjelser, som den projekterende rådgiver skal tage stilling til i hvert projekt, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse udgives.

Røde tekster, der udgår, **overstreges**

Øvrige projektspecifikke tilføjelser eller ændringer udført af den projekterende rådgiver tilføjes med **rød** tekst.

<x> udfyldes/slettes af den projekterende rådgiver i h.t. Molios gældende regler for beskrivelsesværktøjer.

Læsevejledning til entreprenør

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster, der er **overstreget**, er tekster der udgår.

Røde tekster er KEID standardtilføjelser i forhold til Molios kildetekster.

Røde tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Sorte tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
=EPC, Indtag og afkast

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 3/5

Molio dokument id: 4.430

Molio revision: 4.00

Molio revisionsdato:2019-03-05

Udarbejdet: <x>

Kontrolleret: <x>

Godkendt: <x>

=EPC, Indtag og afkast

4.1

Orientering

Se de enkelte anlæg

Kort beskrivelse af hvert anlæg, der skal leveres og omfanget.

4.2

Omfang

Arbejdet omfatter:

- Levering af afkast /indtag.
- Nødvendig hultagning i eks vægge og tage.
- Montage af indtag/afkast i tag, mur eller lign.
- Evt. kran for montage af indtag/afkast.
- Supplerende tømmer for solid fastgørelse
- Inddækning i tag/mur for vandtæt montage
- Fygning omkring gennemføringer
- Nødvendigt fald i tilsluttende kanaler, så vand, sne mm holdes ude af anlægget.
- Kvalitetssikringsmateriale for ventilationssystemet.
- Drift & vedligehold for ventilationssystemet.
- Støjmålinger for ventilationssystemet.
- <x>

Anlæg leveres uden automatik.

Følgende leveres ikke, men monteres under arbejdet

Følgende leveres, men monteres under andet arbejde

Følgende leveres og monteres under andet arbejde

4.3

Lokalisering

CCS-kode Indtag/afkast <x> monteres <x>.

<x>

4.4

Tegningshenviisning

Oversigtstegning nr. <x>

Plan teknikrum, tegning nr. <x>

Snit teknikrum, tegning nr. <x>

Principdiagram, tegning nr. <x>

4.5

Koordinering

Opstilling mm skal koordineres med evt. hultagninger i klimaskærmen, så der ikke vil ske vandskader mm på bygningen eller på anlæg.

4.6

Tilstødende bygningsdele

Forudgående bygningsdele/arbejder

Efterfølgende bygningsdele/arbejder

4.7

Projektering

<x>

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
=EPC, Indtag og afkast

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 4/5

Der skal i videst muligt omfang anvendes fabriksfremstillede standard komponenter.

4.8 Undersøgelser

4.9 Materialer og produkter

Indtagshætter

Udføres i galv. stål eller aluminium.

Hætter skal være med udseende, som anvist i materialet.

Alle hætter placeret i sorte tage skal være i farven sort.

Alle hætter i tegltage skal være sorte.

Max. hastighed over lameller 2,5 m/s for at undgå fugtmedrivning.

Afkasthætter

Udføres i galv. stål eller aluminium.

Hætter skal være med udseende som anvist i materialet.

Alle hætter placeret i sorte tage skal være i farven sort.

Alle hætter i tegltage skal være sorte.

Fuglenet 10 x 10 mm bag lameller.

Hætter skal leveres med afløb, hvis nødvendigt.

Indtagsriste

Udføres i galv. stål. Farve i henhold til aftale med tilsynet.

Skal være for indbygning tilpasset murmål, skal boltes fast i murværk.

Fuglenet 10 x 10 mm bag lameller.

Inddækning under rist inkl.

Max. hastighed over rist 2,5 m/s for at undgå fugtmedrivning.

Der etableres fald på tilslutningskanal mod udvendig side af væg.

Afkastriste

Udføres i galv. stål. Farve i henhold til aftale med tilsynet.

Skal være for indbygning tilpasset murmål, skal boltes fast i murværk.

Fuglenet 10 x 10 mm bag lameller.

Inddækning under rist inkl.

Der etableres fald på tilslutningskanal mod udvendig side af væg.

Taggennemføringer

Taggennemføringer leveres med membrantætning mod dampspærre og med flange for påsvejsning af tagpap eller til montage i tegltage.

Alle hætter skal leveres med dobbelt inddækning, 1 stk. for inddækning på dampspærren på råbetontag, samt inddækning i endelig tagpaptag over isolering.

Alle taggennemføringer skal være sorte.

Taggennemføringer skal leveres som isolerede taggennemføringer med min. 50 mm Isolering og galvaniseret plade både indvendigt og udvendigt. Indvendig plade kan være perforeret for lyddæmpning.

Taggennemføringer afsluttes min. 300 mm over færdigt tag. Hvor der er mulighed for større snedækning, skal afstanden til tag øges tilsvarende.

Der skal være føringsvej for kabler til tagventilator i taggennemføring.

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
=EPC, Indtag og afkast

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 5/5

4.10 Udførelse**4.11 Mål og tolerancer****4.12 Prøver**

Der leveres prøver af hætter/riste:

- 1 stk. hætte/rist af hver type

Prøverne kan efter bygherrens tilsyns godkendelse indgå i det færdige arbejde.

4.13 Arbejdsmiljø

Der gøres opmærksom på tunge bygningsdele og besværlige indbygningsforhold specielt i eks. bygning.

4.14 Kontrol

Der henvises til udbudskontrolplan for ventilationsanlæg

4.15 D&V-dokumentation

Der leveres D&V-dokumentation for samtlige gennemføringer, hætter og riste.

4.16 Planlægning

Arbejdet skal nøje planlægges og koordineres med alle tilstødende entrepriser og med Byggeledelsen.



Bygherrestandard for VEN

Dokument nr.: VEN-1523

Dokument emne:

KEID tilpasset – Molio bygningsdelsbeskrivelse

Kanaler, bæringer, lyddæmpere og spjæld



KEID, bygherrestandard, VEN, kanaler, bæringer, lyddæmpere og spjæld, bygningsdelsbeskrivelse

Dokument nr.:	(Se forsiden)
Dokument emne:	(Se forsiden)
Udført dato:	2022-03-01
Udført af:	WSP, Henrik S. Jensen
Orbicon proj. nr.:	3531800047
KS:	KEID, JONIEL
Versionsdato:	2022-03-01
Versionsbetegnelse:	1
Versionsudførende:	WSP, HSJN
Versions-KS:	KEID, F68K

Noter:

Læsevejledning til projekterende rådgivere

Alle tekster i dokumentet med grøn tekst er hjælpetekster til den projekterende rådgiver.
Grønne tekster skal slettes, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse bliver udgivet.

For at sikre sporbarhed, må ingen øvrige tekster slettes, dette gælder **blå**, **røde** og **sorte** tekster.

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.
Blå tekster skal altid beholdes i den projektspecifikke beskrivelse, med mindre andet er specifikt aftalt med KEID.

Blå tekster, der udgår, **overstreges**

Røde tekster er KEID standardtilføjelser, som den projekterende rådgiver skal tage stilling til i hvert projekt, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse udgives.

Røde tekster, der udgår, **overstreges**

Øvrige projektspecifikke tilføjelser eller ændringer udført af den projekterende rådgiver tilføjes med **rød** tekst.

<x> udfyldes/slettes af den projekterende rådgiver i h.t. Molios gældende regler for beskrivelsesværktøjer.

Læsevejledning til entreprenør

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster, der er **overstreget**, er tekster der udgår.

Røde tekster er KEID standardtilføjelser i forhold til Molios kildetekster.

Røde tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Sorte tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
=EPC, Kanaler, bæringer, lyddæmpere og spjæld

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 3/7

Molio dokument id: 4.430

Molio revision: 4.00

Molio revisionsdato:2019-03-05

Udarbejdet: <x>

Kontrolleret: <x>

Godkendt: <x>

=EPC, Kanaler, bæringer, lyddæmpere og spjæld

4.1 Orientering

Kort beskrivelse af hvert anlæg, der skal leveres og omfanget.

4.2 Omfang

Levering og montering af kanaler i henhold til tegninger og arbejdsbeskrivelsen, herunder:

- Huller
- Hullukninger
- Bolte
- Bæringer
- Tilslutninger
- Kanaler generelt
- Lyddæmpere
- Spjæld
- Røgspjæld/brandspjæld (styring mm beskrevet andetsteds)
- Reguleringspjæld med motorer (styring mm beskrevet andetsteds)
- Inspektionslemme/renselemme
- Tæthedsprøvning
- Indregulering af spjæld mm

Følgende arbejder er indeholdt i bygningsdelen:

- Tilslutning til aggregater.
- Tilslutning til luftindtag og -afkast
- Tilslutning til armaturer og inventar
- Tilslutning til eksisterende skakt kanaler
- Lyddæmpende foranstaltninger
- Bæringer

Følgende leveres ikke, men monteres under arbejdet

- Montering af automatikkomponenter i kanalsystem.

Automatikkomponenter leveres af CTS-entreprenør.

Følgende leveres, men monteres under andet arbejde

Følgende leveres og monteres under andet arbejde

4.3 Lokalisering

Kanalarbejder udføres inde i bygning.

4.4 Tegningshenvisning

Oversigtstegning nr. <x>
Plan teknikrum, tegning nr. <x>
Snit teknikrum, tegning nr. <x>
Principdiagram, tegning nr. <x>

4.5 Koordinering

<x>

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
=EPC, Kanaler, bæringer, lyddæmpere og spjæld

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 4/7

Kanalarbejder skal generelt koordineres med øvrige entrepriser - specielt føringsveje for el-arbejder og rørarbejder. Der henvises i øvrigt til arbejdsbeskrivelsen for Bygningsinstallationer.

Ophængning af kanaler i gangarealer skal ske i samarbejde med VVS-entreprenørens ophængning af rør under loft.

Alle hovedkanaler, samt sidegrene skal etableres før VVS-entreprenørens fællesbæringer under kanaler og rør kan ophænges.

I de enkelte rum skal der udføres en samlet koordinering af alle aktører i det enkelte rum, el-, vvs-, ventilationsentreprenør.

4.6 Tilstødende bygningsdele

Gipsvægge skal være opstillet før afgreninger til de enkelte rum kan etableres grundet hulboring for kanaler.

Forudgående bygningsdele/arbejder

- Bygningskonstruktioner
- Aggregater
- Luftindtag og afkast
- Gipsvægge skal forberedes (forstærkes) for indbygning af brandspjæld ved ventilationsskakte.

Efterfølgende bygningsdele/arbejder

- Ophængning af rør inkl. afgreninger i gangarealer
- Ophængning af nedhængt loft
- Ventilationsarmaturer

4.7 Projektering

Kanaler, spjæld og lyddæmpere dimensioneres under dette arbejde i henhold til tegninger og arbejdsbeskrivelsen.

Kanaldimensioner må IKKE være mindre end de på planerne angivne dimensioner. Kanalsystemet skal røgsikres iht. DS 428. Der skal røgsikres mellem alle brandceller efter principperne i DS 428.

Der skal indregnes lyddæpende foranstaltninger, således at de stillede lydkrav overholdes under alle driftssituationer.

Anlægget skal kunne rengøres og renses gennem monterede renselomme monteret i kanalsystemet. Der monteres renselomme hvor krævet, min. Pr. 10 meter lige kanalstykke.

4.8 Undersøgelser

4.9 Materialer og produkter

Tilslutninger til aggregater:

Alle aggregater tilsluttes til kanalsystemet ved fleksibel forbindelse iht. brandnormen.

Bæringer:

Alle firkantede kanaler skal oplægges på bærejern (profiljern) (synlige eller ikke synlige), som fastgøres til etagedæk med gevindstænger eller lign. for let regulering af højden

Alle runde kanaler kan ophænges i båndjern omkring kanaler.

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
=EPC, Kanaler, bæringer, lyddæmpere og spjæld

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 5/7

Der må ingen steder sættes skruer i kanaler.

Runde kanaler:

Udføres af materialer i galvaniseret plade, fra \varnothing 400 mm med udvendigt forstærkningspræg.

Kanaler skal opfylde DS 428.

Kanaler og faconstykker skal opfylde DS 447, tæthedsklasse **ATC 3**.

Runde kanaler og formstykker udføres iht. DS/EN 1506/2007

Runde kanaler og formstykker skal for styrke og lækage overholde EN 12237

Firkantede kanaler:

Rektangulære kanaler leveres med tværgående trapezkorrugeringer for forstærkning af kanaler og reduktion af støjgenerering.

Kanaler skal opfylde DS 428.

Kanaler og faconstykker skal opfylde DS 447, tæthedsklasse **ATC 3**.

Rektangulære kanaler skal udføres iht. DS/EN 1505/1999

Rektangulære kanaler skal for styrke og lækage overholde prEN 1507

Lydsluser:

Cirkulære Lyddæmpere er opbygget af et udvendig spiralfalset rør, og et indre perforeret rør, mellemrummet er fyldt med mineraluld. For at sikre at mineraluld ikke rives med luften, skal der være en dug, der sikrer dette mellem perforeret plade og mineraluld.

Rektangulære lyddæmpere skal være opbygget at lyddæmperbafler monteret i kanal. Bafler skal være med lyddæpende materiale beskyttet mod medrivning. Bafler skal være med afrundede kanter ved ind- og udløb for reduktion af tryktab i lyddæmpere.

Lyddæmpere dimensioneres af entreprenøren.

Indreguleringsspjæld

Runde indreguleringsspjæld skal være med spjældblad specielt beregnet for indregulering. Spjæld skal være udformet således spjældbladets stilling kan aflæses og justeres efter isolering er afsluttet.

Spjældblad skal låses efter indregulering er foretaget.

Påstikspjæld tillades ikke.

På rektangulære kanaler anvendes Jalousispjæld. På kanaler max 600x400 mm kan bladspjæld tillades.

Brand- og røgspjæld

Brand og røgspjæld skal være godkendte og have alle nødvendige certifikater iht. DS 428 nyeste udgave.

Inspektionslemme/renselemme:

Renseadgang på rektangulære kanaler skal være min. 400x300mm

På runde kanaler monteres fortrinsvis renseadgang gennem rensedæksler min 300x200 mm, dog 200x100 mm på kanaler \varnothing 315 mm og mindre.

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
=EPC, Kanaler, bæringer, lyddæmpere og spjæld

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 6/7

4.10

Udførelse

Alle komponenter monteres i henhold til beskrivelsen og fabrikantens anvisninger. Bæringer skal suppleres omkring enkeltkomponenter, som lyddæmpere, zoneflader og spjæld.

Hvor kanaler monteres i hovedskakte skal der under ventilationsarbejdet laves alle nødvendige midlertidige dæk og værn, således arbejdet kan udføres sikkerhedsmæssigt forsvarligt.

Der skal udføres egnede bæringer for kanaler i hovedskakte.

Ved alle kanal gennemføringer skal det sikres, at bygningsdelens brandmæssige og lyd mæssige egenskaber ikke forringes.

Ved gennemføringer uanset bygningsdel skal der som minimum stoppes med mineraluld, som afdækkes med plade der afsluttes mod kanaler med elastisk fuge.

Hvis der under udførelse vælges mindre kanaldimensioner end de på tegningerne anførte skal dokumentation af det specifikke energiforbrug, lydforhold mv. forelægges byggeledelsen til gennemsyn og godkendelse inden arbejdet udføres.

Afgreninger fra kanaler < ø400 mm kan udføres med påstik.

Afgreninger fra kanaler > ø400 mm skal udføres med T-stykke.

Der monteres lyddæmpende foranstaltninger, således at de stillede lydkrav overholdes under alle driftstilstande.

Der monteres indregulerings spjæld i nødvendigt omfang, således at anlægget kan indreguleres tilfredsstillende.

Brand- og Røgspjæld fastgøres til væg og/eller dæk. Montering og fastgørelse og tætning omkring disse skal udføres iht. spjældleverandørens anvisninger og altid sikre, at konstruktionsdelens brandmodstandsevne ikke svækkes. Hvor dette kræves skal der anvendes montereramme.

Renseadgang skal placeres således disse er tilgængelige og aldrig med mere end 10 meters indbyrdes afstand. Al renseadgang skal afmærkes uden på evt. isolering. Der placeres renselemme ved forhindringer som spjæld og varme/køleflader.

Isolering ved renselemme udføres som vist på billeder, hvor der etableres en fast ramme:



Instrumenter monteres efter fabrikantens anvisninger og i øvrigt nemt tilgængelige for aflæsning.

Under og efter montagen skal alle åbninger i kanalsystemet holdes afdækket under byggeperioden.

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
=EPC, Kanaler, bæringer, lyddæmpere og spjæld

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 7/7

4.11 Mål og tolerancer**4.12 Prøver**

Efter aftale med bygherrens tilsyn leveres materialeprøver af ventilationskanaler og komponenter.

4.13 Arbejdsmiljø

Ved montering af kanaler i hovedskakte skal ventilationsentreprenøren være særligt opmærksom på potentiel risiko for ned- og gennemstyrtningsfare. Stål/betonentreprisen leverer og monterer ristedæk i hovedskaktene, samt midlertidig afspærring forinden montering af ristedæk. Under nærværende entreprise skal det sikres, at der ved montering af kanaler i hovedskakte ikke er ned- og gennemstyrtningsfare ved fx at anvende sikkerhedslinjer. Der gøres opmærksom på tunge bygningsdele og besværlige indbygningsforhold specielt i eks. bygning.

4.14 Kontrol

Der henvises til udbudskontrolplan for ventilationsanlæg

4.15 D&V-dokumentation

Der leveres D&V-dokumentation for kanaler, spjæld m.m.

4.16 Planlægning

Arbejdet skal nøje planlægges og koordineres med alle tilstødende entrepriser og med Byggeledelsen. Såfremt at arbejdet indeholder afbrydelse af eks. ventilationsanlæg eller varmeanlægget i varmesæsonen skal der tages vidtgående hensyn, og give varsel til brugere af bygningen.



Bygherrestandard for VEN

Dokument nr.: VEN-1524

Dokument emne:

KEJD tilpasset – Molio bygningsdelsbeskrivelse

Volumenstrømsregulatorer / VAV-spjæld



KEJD, bygherrestandard, VEN, Volumenstrømsregulatorer / VAV-spjæld, bygningsdelsbeskrivelse

Dokument nr.: (Se forsiden)
Dokument emne: (Se forsiden)

Udført dato: 2022-03-01
Udført af: WSP, Henrik S. Jensen
Orbicon proj. nr.: 3531800047
KS: KEJD, JONIEL

Versionsdato: 2025-01-06
Versionsbetegnelse: 1
Versionsudførende: WSP, PAMR
Versions-KS: KEJD, VJ3W

Noter:

Læsevejledning til projekterende rådgivere

Alle tekster i dokumentet med grøn tekst er hjælpetekster til den projekterende rådgiver.
Grønne tekster skal slettes, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse bliver udgivet.

For at sikre sporbarhed, må ingen øvrige tekster slettes, dette gælder **blå**, **røde** og **sorte** tekster.

Blå tekster er KEJD standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.
Blå tekster skal altid beholdes i den projektspecifikke beskrivelse, med mindre andet er specifikt aftalt med KEJD.

Blå tekster, der udgår, **overstreges**

Røde tekster er KEJD standardtilføjelser, som den projekterende rådgiver skal tage stilling til i hvert projekt, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse udgives.

Røde tekster, der udgår, **overstreges**

Øvrige projektspecifikke tilføjelser eller ændringer udført af den projekterende rådgiver tilføjes med **rød** tekst.

<x> udfyldes/slettes af den projekterende rådgiver i h.t. Molios gældende regler for beskrivelsesværktøjer.

Læsevejledning til entreprenør

Blå tekster er KEJD standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster, der er **overstreget**, er tekster der udgår.

Røde tekster er KEJD standardtilføjelser i forhold til Molios kildetekster.

Røde tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Sorte tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
Volumenstrømsregulatorer / VAV-spjæld

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 3/6

Molio dokument id: 4.430

Molio revision: 4.00

Molio revisionsdato:2019-03-05

Udarbejdet: <x>

Kontrolleret: <x>

Godkendt: <x>

=EPC, Volumenstrømsregulatorer / VAV-spjæld

4.1 Orientering

Afsnittet dækker levering og montering af Volustater, volumenstrømsregulatorer / VAV-spjæld.

4.2 Omfang

Levering og montering komponenter for sikring af korrekt volumenstrøm i betjente rum, i henhold til tegninger og arbejdsbeskrivelsen afsnit 2 og 3.

Følgende arbejder er indeholdt i bygningsdelen:

- Tilslutning til kanaler.

Følgende leveres ikke, men monteres under arbejdet

- Montering af automatikkomponenter
- Automatikkomponenter leveres af CTS-entreprenør.

Følgende leveres, men monteres under andet arbejde

- Volustater/VAV-spjæld leveres med motor, der elektrisk tilsluttes under CTS-arbejdet.

Følgende leveres og monteres under andet arbejde

4.3 Lokalisering

CCS-kode Volumenstrømsregulatorer

CCS-kode VAV-spjæld

<x>

4.4 Tegningshenvvisning

Oversigtstegning nr. <x>

Plan teknikrum, tegning nr. <x>

Snit teknikrum, tegning nr. <x>

Principdiagram, tegning nr. <x>

4.5 Koordinering

Arbejder skal generelt koordineres med øvrige entrepriser - specielt føringsveje for el-arbejder og rørarbejder. Der henvises i øvrigt til arbejdsbeskrivelsen for Bygningsinstallationer.

4.6 Tilstødende bygningsdele

Forudgående bygningsdele/arbejder

- Ventilationskanaler

Efterfølgende bygningsdele/arbejder

- Ventilationskanaler
- Armaturer

4.7 Projektering

<x>

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
Volumenstrømsregulatorer / VAV-spjæld

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 4/6

Volumenstrømsregulatorer dimensioneres under dette arbejde i henhold til tegninger og arbejdsbeskrivelsen afsnit 2 og 3.

Der skal indregnes lyddæmpende foranstaltninger, således at de stillede lydkrav overholdes under alle driftssituationer. Volumenstrømsregulatorer leveres med isolering for reduktion af støj fra denne (akustisk dæmpningsskjold).

Volumenstrømsregulatorer skal dimensioneres således maksimal hastighed gennem volumenstrømsregulator er 6,0 m/s og minimum 1,5 m/s.

4.8 **Undersøgelser**

4.9 **Materialer og produkter**

Volumenstrømsregulator, konstant luftmængde

Mekanisk automatisk volumenstrømsregulator for konstant luftmængde. Volumenstrømsregulator skal fungere ved lave hastigheder og ved differenstryk ned til under 50 Pa over regulator.

Regulator skal være forsynet med skala hvor indstillet luftmængde direkte kan aflæses. Efter indstilling skal regulatoren "låses" på den indstillede værdi.

Volumenstrømsregulator skiftende mellem 2 fastsatte luftmængder.

Regulator som beskrevet for konstantluftmængde, men leveret med 24V motor for omskift mellem 2 luftmængder. Regulator skal være forsynet med skala, hvor begge luftmængder frit kan indstilles, og direkte aflæses.

Volumenstrømsregulator/VAV-spjæld

VAV-spjæld udvælges ud fra to løsningsniveauer, H eller C2, som fremgår af BMS.1031.

Elektronisk reguleret spjæld/regulator. Indstilling af luftmængder uden specialværktøj.

Integreret differenstrykmåler/Volumenstrømsmåler (målekors) Kontrollampe på regulator der viser: Indstillet, ikke indstillet, fejl.

Løsningsniveau H:

VAV-spjæld (Volumenstrømsregulatorer), for IBI-zone (rumstyring), skal styres på følgende måde:

- Styresignaler mellem Bygningsautomatik og VAV-spjæld skal være **bus-baseret** (f.eks. BACnet MS/TP eller Modbus RTU).
- VAV-spjæld modtager styresignaler fra Bygningsautomatik i form af [%] udstyring mellem min. og max. luftmængde (0% svare til min. [m³/h] og 100% svare til maks. [m³/h])
- Bygningsautomatik modtager luftmængde fra VAV-spjæld mellem min. [m³/h] og maks. [m³/h]
- Det skal være muligt at lukke VAV-spjældet (VAV-spjæld skal kunne modtage "luk" signal fra Bygningsautomatik)
- Bygningsautomatik forsyner typisk VAV-spjæld med 24Vac
- Ventilationsentreprenøren indtaster minimum og maksimum luftmængder via VAV betjeningsterminal
- BMS-entreprenøren skal være behjælpelig med at give ventilationsentreprenøren adgang, til Bygningsautomatik bruger interface (BMS-

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
Volumenstrømsregulatorer / VAV-spjæld

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 5/6

entreprenørens midlertidige hovedstation eller skærbilleder på selve AutomationServeren), for at kunne overstyre alle VAV-spjæld til maks. luftmængde.

- Ventilationsentreprenøren har ansvaret for:
 - i. Levere og installere VAV-spjæld
 - ii. Idriftsættelse af VAV-spjæld (Volumenstrømsregulatorer)
 - iii. Indregulere luftmængder
 - iv. Kontrollere luftmængder
 - v. Udføre funktionsafprøvning

Løsningsniveau C2:

VAV-spjæld (Volumenstrømsregulatorer), for IBI-zone (rumstyring), skal styres på følgende måde:

- Styresignaler mellem Bygningsautomatik og VAV-spjæld skal være **hårdtført-rådet** signaler (f.eks. styresignal 0-10 V).
- VAV-spjæld modtager styresignaler fra Bygningsautomatik i for af 2-10V udstyring mellem min. og maks. luftmængde (2V svare til min. [m3/h] og 10V svare til maks. [m3/h])
- Bygningsautomatik modtager 2-10/0-10V tilbagemelding fra VAV-spjældet der i Bygningsautomatikken kan omregnes til luftmængde mellem min. [m3/h] og maks. [m3/h]
- Det skal være muligt at lukke VAV-spjældet (0V)
- Bygningsautomatik forsyner typisk VAV-spjæld med 24Vac
- Ventilationsentreprenøren indtaster minimum og maksimum luftmængder via VAV betjeningsterminal
- BMS-entreprenøren skal være behjælpelig med at give ventilationsentreprenøren adgang, til Bygningsautomatik bruger interface (BMS-entreprenørens midlertidige hovedstation eller skærbilleder på selve AutomationServeren), for at kunne overstyre alle VAV-spjæld til maks. luftmængde.
- Ventilationsentreprenøren har ansvaret for:
 - i. Levere og installere VAV-spjæld
 - ii. Idriftsættelse af VAV-spjæld (Volumenstrømsregulatorer)
 - iii. Udleverer liste med min. og maks. luftmængder på alle VAV-spjæld til BMS-entreprenør
 - iv. Indregulere luftmængder
 - v. Kontrollere luftmængder
 - vi. Udføre funktionsafprøvning

Funktionstest på spjæld, servicetast der kører spjæld mellem åben, lukket og indstillet værdi.

4.10

Udførelse

Regulatorer ophænges efter fabrikanten anvisninger. Spjæld, motor og "automatik" skal være let tilgængelig.

4.11

Mål og tolerancer

4.12

Prøver

4.13

Arbejdsmiljø

4.14

Kontrol

Der henvises til udbudskontrolplan for ventilationsanlæg

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
Volumenstrømsregulatorer / VAV-spjæld

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 6/6

4.15 D&V-dokumentation

Bygningsdelen skal være indeholdt i den samlede D&V- dokumentation

4.16 Planlægning

Arbejdet skal nøje planlægges og koordineres med alle tilstødende entrepriser og med Byggeledelsen.

Såfremt at arbejdet indeholder afbrydelse af eks. ventilationsanlæg eller varmeanlægget i varmesæsonen skal der tages vidtgående hensyn, og give varsel til brugere af bygningen.



Bygherrestandard for VEN

Dokument nr.: VEN-1525

Dokument emne:

KEID tilpasset – Molio bygningsdelsbeskrivelse

Zonevarmeblader og zonekøleblader



KEID, bygherrestandard, VEN, Zonevarme-flader og zonekøleflader, bygningsdelsbeskrivelse

Dokument nr.:	(Se forsiden)
Dokument emne:	(Se forsiden)
Udført dato:	2022-03-01
Udført af:	WSP, Henrik S. Jensen
Orbicon proj. nr.:	3531800047
KS:	KEID, JONIEL
Versionsdato:	2022-03-01
Versionsbetegnelse:	1
Versionsudførende:	WSP, HSJN
Versions-KS:	KEID, F68K

Noter:

Læsevejledning til projekterende rådgivere

Alle tekster i dokumentet med grøn tekst er hjælpetekster til den projekterende rådgiver.
Grønne tekster skal slettes, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse bliver udgivet.

For at sikre sporbarhed, må ingen øvrige tekster slettes, dette gælder **blå**, **røde** og **sorte** tekster.

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.
Blå tekster skal altid beholdes i den projektspecifikke beskrivelse, med mindre andet er specifikt aftalt med KEID.

Blå tekster, der udgår, **overstreges**

Røde tekster er KEID standardtilføjelser, som den projekterende rådgiver skal tage stilling til i hvert projekt, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse udgives.

Røde tekster, der udgår, **overstreges**

Øvrige projektspecifikke tilføjelser eller ændringer udført af den projekterende rådgiver tilføjes med **rød** tekst.

<x> udfyldes/slettes af den projekterende rådgiver i h.t. Molios gældende regler for beskrivelsesværktøjer.

Læsevejledning til entreprenør

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster, der er **overstreget**, er tekster der udgår.

Røde tekster er KEID standardtilføjelser i forhold til Molios kildetekster.

Røde tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Sorte tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
=EPC, Zonevarmeblader og zonekøleblader

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 3/6

Molio dokument id: 4.430

Molio revision: 4.00

Molio revisionsdato:2019-03-05

Udarbejdet: <x>

Kontrolleret: <x>

Godkendt: <x>

=EPC, Zonevarmeblader og zonekøleblader

4.1 Orientering

Afsnittet dækker levering og montering af zonevarme og zonekøleblader for ventilationsanlæg.

4.2 Omfang

Levering og montering levering og montering af zonevarme og zonekøleblader i henhold til tegninger og arbejdsbeskrivelsen.

Følgende arbejder er indeholdt i bygningsdelen:

- Zoneflade
- Bæring / Ophængning i betondæk
- Tilslutning til kanaler
- Kondensbakke med afløbsstuds ved zonekøleblader
- Vandlås for zonekøleflade

Følgende leveres ikke, men monteres under arbejdet

- Montering af automatikkomponenter i kanalsystem.
- Automatikkomponenter leveres af CTS-entreprenør.

Følgende leveres, men monteres under andet arbejde

- Vandlås for zonekøleblader

Følgende leveres og monteres under andet arbejde

- Tilslutning af varme og kølerør på Zoneflader
- Tilslutning af kondensafløb fra zonekøleblader

4.3 Lokalisering

CCS-kode Zonevarmeblader <x> opstilles i teknikrum <x>.
CCS-kode Zonekøleblader <x> opstilles i teknikrum <x>.
<x>

Kanalarbejder udføres i bygning på alle etager.

4.4 Tegningshenviisning

Oversigtstegning nr. <x>
Plan teknikrum, tegning nr. <x>
Snit teknikrum, tegning nr. <x>
Principdiagram, tegning nr. <x>

4.5 Koordinering

Kanalarbejder skal generelt koordineres med øvrige entrepriser - specielt føringsveje for el-arbejder og rørarbejder. Der henvises i øvrigt til arbejdsbeskrivelsen for Bygningsinstallationer.

4.6 Tilstødende bygningsdele

- Ventilationskanaler

Entreprise <x>
 Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
 =EPC, Zonevarmeblader og zonekøleblader

Dato : <x>
 Rev.dato :
 Side : 4/6

- Kølerør
- Varmerør
- Kondensafløb
- CTS

Forudgående bygningsdele/arbejder

- Ventilationskanaler ført ind i rum.

Efterfølgende bygningsdele/arbejder

- Fordelingskanaler i rum
- Ventilationsarmaturer
- Tilslutning af varme- og kølerør
- Tilslutning af kondensafløb

4.7 Projektering

Zonevarmeblader og zonekøleblader skal dimensioneres ud fra de opgivne designkriterier.

Luftmængder iht. Plantegninger.

Ydelser iht. nedenstående materialebeskrivelse og Funktionsdiagrammer, rumniveau.

Alle flader beregnes for ydelse, tryktab for hhv. luft og væske. Vandlåse.

4.8 Undersøgelser

4.9 Materialer og produkter

Zonevarmeblader og Zonekøleblader

Alle flader skal kunne inspiceres og renses fra begge sider, hvorfor der som en del af fladen eller på tilslutningsstykker før og efter fladen skal anbringes inspektions- og renselemme.

Alle flader skal indbygges i vandretliggende kanal.

Alle flader skal være tydeligt mærkede med luftretning for korrekt indbygning.

Alle flader skal være forsynet med luftskrue og aftap og rørstudse skal være med udv. gevind og tydeligt mærket med og ind og ud for korrekt tilslutning af køle/varme-medier.

Zonevarmeblader

Zonevarmeblader skal være dimensioneret for den angivne luftmængde.

Skema for fastsættelse af ydelsesdata zonevarmeblader:

	Type				
	Kode				
Ydelse	Dækning af Varmetab	Watt			
	+ temp. hævnings	Watt			
	Ønsket ydelse	Watt			
Luftsi- den	Luftmængde	m ³ /h			
	Luft før	°C / % RF			
	Luft efter	°C / % RF			

Entreprise <x>
 Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
 =EPC, Zonevarmeblader og zonekøleblader

Dato : <x>
 Rev.dato :
 Side : 5/6

Vandsiden	Max trykfald	Pa			
	Vand VF	°C			
	Vand VR	°C			
	Vandmængde	l/h			
	Max. trykfald	mVs			
	Fabrikat				
	Type				

Zonekøleblader

Zonekøleblader skal være dimensioneret for den angivne luftmængde.
 Max. hastighed igennem fladen: 2,5 m/s, ellers skal der monteres dråbeudskiller.
 Zonekøleblader forsynes med vandlåse der dimensioneres efter forekommende trykforhold og fabrikantens anvisninger.
 Der etableres afløb fra flader under VVS-entreprisen

Skema for fastsættelse af ydelsesdata zonekøleblader:

	Type				
	Kode				
Ydelse	Køl at dække	Watt			
	+ temp. Sænkning	Watt			
	Sensibel effekt	Watt			
	Tilført effekt	Watt			
Luftsiden	Luftmængde	m ³ /h			
	Luft før	°C / % RF			
	Luft efter	°C / % RF			
	Hastighed igennem fladen	m/s			
	Max trykfald	Pa			
Vandsiden	Vand VF	°C			
	Vand VR	°C			
	Vandmængde	l/h			
	Max. trykfald	mVs			
	Fabrikat				
	Type				

4.10 Udførelse

Zoneflader ophænges med bæringer i dæk.
 Zoneflader skal være tilgængelige for service, rensning og eftersyn.

I øvrigt henvises til arbejdsbeskrivelsen

4.11 Mål og tolerancer

4.12 Prøver

4.13 Arbejdsmiljø

Der gøres opmærksom på tunge bygningsdele og besværlige indbygningsforhold specielt i eks. bygning.

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
=EPC, Zonevarmeblader og zonekøleblader

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 6/6

4.14**Kontrol**

Der henvises til udbudskontrolplan for ventilationsanlæg

4.15**D&V-dokumentation**

Bygningsdelen skal være indeholdt i den samlede D&V- dokumentation.

4.16**Planlægning**

Arbejdet skal nøje planlægges og koordineres med alle tilstødende entrepriser og med Byggeledelsen.

Såfremt at arbejdet indeholder afbrydelse af eks. ventilationsanlæg eller varmeanlægget i varmesæsonen skal der tages vidtgående hensyn, og give varsel til brugerne af bygningen.



Bygherrestandard for ventilation

Dokument nr.: VENT-1526

Dokument emne: Molio bygningsdelsbeskrivelse (BYB),
Brandtekniske foranstaltninger ved ventilationsanlæg,
udført iht. DS428:2011



KEID, bygningsbeskrivelse, VEN

Dokument nr.: (Se forsiden)
Dokument emne: (Se forsiden)
Løsningsniveau: H "Avanceret"

Udført dato: 2018-01-15
Udført af: Vilfred Nielsen, SWECO A/S
Sweco proj. nr.: 11.4545.80
KS: 2018-01-15, Tommy Plesner, SWECO A/S

Versionsdato: 2020-07-10
Versionsbetegnelse: 7
Versionsudførende: Orbicon|WSP, LIBC
Versions-KS: KEID, JONIEL

Noter:

Læsevejledning til projekterende rådgivere

Alle tekster i dokumentet med grøn tekst er hjælpetekster til den projekterende rådgiver.
Grønne tekster skal slettes, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse bliver udgivet.

For at sikre sporbarhed, må ingen øvrige tekster slettes, dette gælder **blå**, **røde** og **sorte** tekster.

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.
Blå tekster skal altid beholdes i den projektspecifikke beskrivelse, med mindre andet er specifikt aftalt med KEID.

Blå tekster, der udgår, **overstreges**

Røde tekster er KEID standardtilføjelser, som den projekterende rådgiver skal tage stilling til i hvert projekt, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse udgives.

Røde tekster, der udgår, **overstreges**

Øvrige projektspecifikke tilføjelser eller ændringer udført af den projekterende rådgiver tilføjes med **rød** tekst.

Sorte **<x>** udfyldes/slettes af den projekterende rådgiver i h.t. Molios gældende regler for beskrivelsesværktøjer.

Læsevejledning til entreprenør

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster, der er **overstreges**, er tekster der udgår.

Røde tekster er KEID standardtilføjelser i forhold til Molios kildetekster.

Røde tekster der er **overstreges** er tekster der udgår.

Sorte tekster der er **overstreges** er tekster der udgår.

<Entreprise>
Bygningsdelsbeskrivelse – VEN
Indholdsfortegnelse

Dato :
Rev.dato :
Side : 3/9

Indholdsfortegnelse	3
4 Bygningsdelsbeskrivelser	4
4.1 Orientering	4
4.2 Omfang	4
4.3 Lokalisering	4
4.4 Tegningshenvisning.....	4
4.5 Koordinering	5
4.6 Tilstødende bygningsdele	5
4.7 Projektering	5
4.7.1 Principdiagram for Brandventilation	6
4.8 Undersøgelser	7
4.9 Materialer og produkter	7
4.9.1 Brandsikringsautomatik	7
4.10 Udførelse.....	8
4.11 Mål og tolerancer	8
4.12 Prøve	8
4.13 Arbejdsmiljø.....	8
4.14 Kontrol.....	8
4.15 D&V-dokumentation	9
4.16 Planlægning	9

4 Bygningsdelsbeskrivelser

4.1 Orientering

Nedenstående beskrivelse skal betragtes som tillægskrav til de krav der af miljø og indeklimamæssige hensyn stilles til komfortventilationsanlæg. Nedenstående er en præcisering af lovgrundlag for brandtekniske foranstaltninger ved ventilationsanlæg, så der opnås ensartede løsninger på tværs af KEID's byggerier.

Beskrivelsen omfatter Brandforanstaltninger ved ventilationsanlæg, herunder beskrivelse for Brand og Røgspjæld samt Brandventilation.

Alle ydelser skal udføres i henhold til DS 428:2011 "Norm for brandtekniske foranstaltninger ved ventilationsanlæg".

Vær særligt opmærksom på at denne bygningsdelsbeskrivelse kun gælder for anlæg udført i h.t. DS 428:**2011**.

Der findes en anden separat bygningsdelsbeskrivelse der gælder for anlæg udført i h.t. DS 428:**2019**.

4.2 Omfang

Der skal leveres og installeres brandsikringsforanstaltninger af ventilationsanlægget mv., der automatisk træder i funktion i tilfælde af Brand og som benyttes til afspærring af ventilationskanalen mellem to Brandsektioner eller Brandceller, med det formål af forhindre giftig røg og brand i at sprede sig gennem ventilationskanalen.

Arbejdet omfatter ligeledes den komplette styring til sikring af korrekt styring af Ventilationsanlægget i tilfælde af brand eller brandtegn. Installationsarbejderne med etablering af det nødvendige datanetværk og styreledninger samt brandisolation af kanaler mv. skal **udføres (eller foranstalles udført) af nærværende Entreprenør.**

Spjældene styres vha. lokale følere og/eller signaler fra ABA anlægget.

Se i øvrigt grænsefladeskemaer i arbejdsbeskrivelsen "Bygningsinstallationer".
Husk at udarbejde de relevante grænsefladeskemaer, se nærmere info i Molios beskrivelsesværktøj "Bygningsinstallationer".

Følgende leveres ikke, men monteres under arbejdet

<x>

Følgende leveres, men monteres under andet arbejde

<x>

Følgende leveres og monteres under andet arbejde

<x>

4.3 Lokalisering

Der henvises til tegningerne under Kapitel 4.4.

4.4 Tegningshenvisning

Hovedtegninger: <x>
Oversigtstegninger: <x>
Bygningsdelstegninger: <x>

Detailtegninger: <x>

4.5

Koordinering

Ved arbejde på eksisterende ventilationsanlæg skal det, inden arbejdet påbegyndes, aftales med og godkendes af byggeledelsen hvad der skal ske under eventuelle afbrydelser på de anlæg, der normalt er i drift.

4.6

Tilstødende bygningsdele

De tilstødende bygningsdele er eksempelvis:

- ABA anlæg
- ARS anlæg
- CTS anlæg
- <x>

Forudgående bygningsdele/arbejder

<x>

Efterfølgende bygningsdele/arbejder

<x>

4.7

Projektering

Inden projekteringen påbegyndes skal det nøje undersøges og fastlægges, hvorledes brandceller og brandsektioner er placeret i bygningen, samt hvilke dele af bygningen, som skal projekteres efter anvendelseskategori:

1. Kontor og industribygninger mv.
2. Undervisningsrum (skoler mv.) og lokaler godkendt til højst 50 personer
3. Butikker, kantiner, biografer, møderum, restauranter, idrætshaller mv. og rum godkendt til mere end 50 personer
4. Ungdomsboliger og etageejendomme
5. Hoteller, vandrehjem, kollegier, pensionater og kroer
6. Vuggestuer, børnehaver, plejehjem, ældreboliger, boliginstitutioner for fysisk/psykisk handicappede, fængsler, hospitalssengeafsnit

Ligeledes skal det undersøges om der er stillet relevante krav i en Brandstrategirapport.

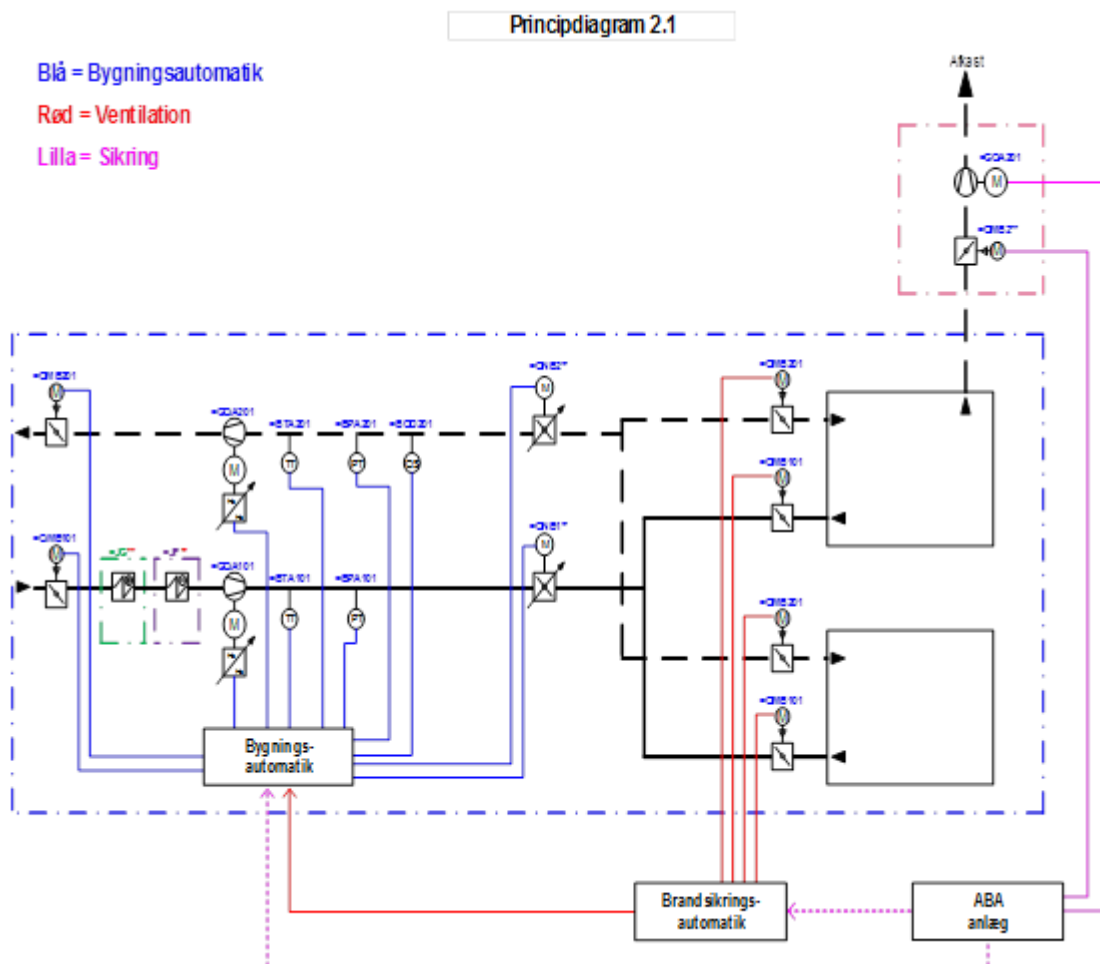
Aktivering af samtlige brand-, flamme- røg- og røgevakueringsspjæld skal i en brandsituation ske på basis af en detektering på egnede steder i ventilationskanal-systemet og på signal fra et eventuelt ABA-anlæg eller fra andre detektorer.

Ventilatorfunktionen ved brand og røgekendetegn skal overvåges af enten en tryk- eller flowmåler.

Der skal være separate tilbagemeldinger for hvert enkelt brandspjæld, for både lukke og åbne position.

Brandsikringsautomatikkens betjeningsenhed og tilhørende spjæld skal forsynes fra samme el-tavle.

4.7.1 Principdiagram for system med Brandventilation



Ved projekteringen anvendes følgende komponenter med de tilhørende godkendelser iht. DS/EN 1366-2 og klassificeret iht. DS/EN 13501-3:

1. BRS: Brand- og røgspjæld til sikring mellem forskellige brandsektioner
2. RS: Røgspjæld til sikring mod spredning af røg gennem ventilationskanaler mellem forskellige brandceller
3. FRS: Flamme- og røgspjæld til sikring mellem forskellige brandsektioner
4. RES: Røgevakueringsspjæld til brug for åbning af røgevakuering/udluftning i forbindelse med branden, så flugtmulighederne forbedres
5. RV: Røgventilator der foretager røgudsugning i et røgventileret system
6. Trykvagter: For kontrol af røgventilationen ved funktionstest
7. Røgdetektorer: Som signalgiver til brandspjæld
8. Brandtermostater og detektorer
9. Termiske branddetektorer: For detektering af temperaturer der sandsynliggør, at der er en risiko for brand.

4.8 Undersøgelser

<x>

4.9 Materialer og produkter

Komponenter og materiel der anvendes, skal være godkendt iht. DS/EN 1366-2 og klassificeret iht. DS/EN 13501-3. De nødvendige europæiske klasser for materiellet er angivet i DS 428:2011 Bilag 2.

4.9.1 Brandsikringsautomatik

Den på tegningen viste Brandsikringsautomatik skal normalt udgøres af en selvstændig enhed (uafhængig af CTS-anlæg).

Brandsikringsautomatikken skal have følgende egenskaber:

1. Den installerede Brandsikringsautomatik til test skal indeholde funktionalitet og logfunktion til test af de brandtekniske foranstaltninger som angivet i DS 428:2011. Se specielt kapitel 6 og 4.3.1.
2. Igangsætningen af den årlige manuelle test skal ske ved en testknap. I forbindelse med afprøvning af røg- og brandspjæld skal det sikres, at ventilationsanlæg er stoppet, når der udføres afprøvning.
3. Ved afslutningen af testen skal der genereres en testrapport. Ved "fejlet test" skal der gives alarmsignal og ventilationssystemet skal standse.
4. Brandsikringsautomatikken skal være forsynet med batteribackup
5. Layout af brandsikringsautomatikkens betjeningsenhed
 - Leveres med display
 - Alle menuer skal have dansk tekst
 - Testresultat (ok, fejl) skal vises med dato og tid for testen
 - Det skal klart fremgå i displayet, at der udføres test
 - Menu struktur med maksimalt 2 niveauer
 - Testresultater uge/årstest skal gemmes og kunne vises minimum 60 uger tilbage
6. Alarmer
 - Display med alarmtilstand for hvert spjæld
 - Røgventilationstest med angivelse af testfejlen (Lavt/højt tryk)
 - Tydelig indikering af testalarm, enten med rød lampe eller separat direkte indikering i display
 - Tydelig indikering af alarmgivende brandmelder
7. Udgange til CTS-anlæg og andre tekniske anlæg
 - Brandalarm
 - Spjældfejl
 - Batterifejl
 - Udgang til stop af ventilationsanlæg
8. Alarm indgang fra ABA anlæg
9. Test
 - Årlig manuel test
 - Valgfri indstilling af ugedag samt tidspunkt for automatisk ugetest
 - Tydelig separat knap for manuel reset

4.10

Udførelse

Under udførelsen skal komponenterne monteres/installeres så de er lettilgængelige. En komponent betegnes som "lettilgængelig", såfremt den er:
Umiddelbart tilgængelig, indenfor rækkevidde og højst ved benyttelse af håndværktøj og stige

eller

Skjult bag aftagelig og genmonterbar let bygningsdel. Bygningsdelen skal kunne åbnes/aftages/håndteres/genmonteres (uden skrammer og skader) af højst 1 person med brug af stillads 3 ≤ meter i højden og håndværktøj

Herudover kræves det, at der er tilstrækkeligt arbejdsrum for: afmontering/montage/inspektion/reparation/justering.

Brandsikringsautomatikkens betjeningsenhed skal dog placeres i 1,2 – 1,7 m. over færdigt gulv.

4.11

Mål og tolerancer

<x>

4.12

Prøve

Prøver på brandsikringsautomatikkens betjeningsenhed samt de tilhørende tekniske specifikationer skal forelægges Byggeledelsen til godkendelse inden montagen påbegyndes. Prøverne vil blive søgt kommenteret inden for 5 arbejdsdage fra modtagelsen af prøverne.

4.13

Arbejds miljø

<x>

4.14

Kontrol

Der skal foretages manuel kontrol og funktionsafprøvning af det komplette ventilationssystem inden afleveringen og overdragelse til driften.

Afprøvningen og kontrollen skal dokumenteres skriftligt og være udført af en uddannet fagperson med den nødvendige måletekniske viden og erfaring.

Det anvendte måleudstyr skal være retvisende og kalibreret.

Denne kontrol skal yderligere omfatte en eftervisning af anlæggets ydeevne iht. de stillede krav.

Det skal angives i D&V-materialet, at der skal udføres en ugentlig test af anlægget. Ved denne test skal der tages højde for reglerne givet i " DBI Retningslinjer 006 for sammensatte brandsikringsanlæg".

Efter testen skal der foreligge et udfyldt kontrolskema (brug KEIDs standardskema VEN-1527). Ved "fejlet test" skal der øjeblikkeligt tages tiltag til afhjælpning. Ved udført afhjælpning skal der foretages en personlig kvittering af dette.

Kontrol dokumentationen udføres på et kontrolskema samt forsynes med datering og Initialer.

Der skal herudover foretages en tilstrækkelig afprøvning af de brandtekniske foranstaltninger sammenholdt med ABA anlægget af et akkrediteret person/firma. Denne test foretages som angivet:

- Inden afleveringsforretningen
- Ved den første ordinære test
- Efter indkøring og den endelige tilpasning af parametre mv.
- Før overdragelsen til Driften.

4.15 **D&V-dokumentation**

Der skal afleveres en komplet drift- og vedligeholdelsesdokumentation inden Afleveringsforretningen.

Drift- og vedligeholdelsesdokumentationen skal minimum indeholde:

- Afleveringsprotokol
- Afprøvningsprocedure for den årlige manuelle test af de brandtekniske foranstaltninger inklusivt testskema med plads til ID, dato og underskrift.
- Dokumentation som krævet iht. DS 428:2011, kapitel 5, Afprøvning og Aflevering.
- Afprøvningsprocedure og Drift og vedligeholdelsesprocedurer for test af de brandtekniske foranstaltninger iht. DS 428:2011 kapitel 6, Drift og vedligehold
- As-built Plantegninger over de berørte bygninger med ventilationsanlægget indtegnet samt med opførte ID-numre på komponenterne
- As-built principtegninger og diagrammer over ventilationsanlæggets opbygning med opførte ID-numre på komponenterne
- Driftsinstrukser for anlægget, herunder dokumentation for udført test.
- Vedligeholdelsesplan for anlægget og tilhørende komponenter samt plan for de ugentlige afprøvninger
- Dokumentation af samtlige anvendte komponenter
- Funktionsbeskrivelse over virkemåden af de brandtekniske foranstaltninger

4.16 **Planlægning**

<x>

Dokument nr.:	VEN-1527	Orbicon projekt nr.:	3531800047	Versionsnr.:	4
Dokument emne:	Kontrol af brand- og røgsbjerglæd tilsluttet separate styrebokse og/eller CTS-anlæg udført i h.t. DS 428:2011	Udført af:	ORBICON, RWNI + CHHR	Versionsudførende:	ORBICON, RWNI
		Udført dato:	2019-06-21	Versionsdato:	2020-03-04
		KS:	KEID, JONIEL	Versions-KS:	KEID, KW

Forkortelser: - = Ej kontrolleret ✓ = OK MGL = Mangel IR = Ikke Relevant

Identifikation af kontrolobjekt			Tilslutning til BMS-tavle nr.:	Tegn.	Fysisk let tilgængelig	KS for selvstændig brandsikringsautomatik											KS for CTS-entreprenøren			Opmærkning			Spjældfunktion			Øvrige observationer (beskrives)	Observationsdato [ÅÅÅÅ-MM-DD / Init.]
Ventilationssystem (ID-kode)	Etage	Spjæld / Styreboks (ID-kode)				Projektspecifikke indstillinger	Funktionsafprøvning	Alarmhåndtering	Punktafprøvning	Anlægsbillede	Funktionsafprøvning	Alarmhåndtering	Ydre (loft/skakt/mv.)	Kabel	Komponent	Motor er korrekt fastspændt	Lukke / Åbne (visuel kontrol af spjældplade)	Alarm / Tilbagemelding									
+H=VE36	2	STB101	IR	✓	MGL	✓	✓	MGL	IR	IR	IR	IR	✓	✓	✓	IR	IR	IR	Eksempellinje for separat styreboks til brand- og røgsbjerglædsautomatik			2019-03-23 / TOIT					
	0	SMI-01	IR	✓	✓	✓	✓	✓	IR	IR	IR	IR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Eksempellinje for røgsbjerglæd			2019-03-14 / SNGR					
	0	SMU-01	IR	✓	✓	✓	MGL	MGL	IR	IR	IR	IR	MGL	MGL	MGL	MGL	MGL	MGL	Eksempellinje for røgsbjerglæd			2019-03-23 / TOIT					
	2	SMI-02	IR	MGL	MGL	MGL	MGL	MGL	IR	IR	IR	IR	MGL	MGL	MGL	MGL	MGL	MGL	Eksempellinje for røgsbjerglæd			2019-03-14 / SNGR					
	3	SMI-02	IR	MGL	-	-	-	-	IR	IR	IR	IR	-	-	-	-	-	-	Eksempellinje for røgsbjerglæd			2019-03-14 / SNGR					
	3	SMI-03	IR	MGL	-	-	-	-	IR	IR	IR	IR	-	-	-	-	-	-	Eksempellinje for røgsbjerglæd			2019-03-14 / SNGR					
+C=VE11	0	SMI-01	CTS-7A	✓	✓	IR	IR	IR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Eksempellinje for røgsbjerglæd styret af CTS-anlæg			2019-01-22 / SNGR					
	0	SMU-01	CTS-7A	✓	MGL	IR	IR	IR	✓	✓	✓	MGL	MGL	✓	✓	✓	✓	✓	Eksempellinje for røgsbjerglæd styret af CTS-anlæg			2019-01-22 / SNGR					
	1	SMI-02	CTS-7A	✓	✓	IR	IR	IR	✓	MGL	MGL	MGL	MGL	✓	✓	✓	✓	MGL	Eksempellinje for røgsbjerglæd styret af CTS-anlæg			2019-01-22 / SNGR					
	1	SMU-02	CTS-7A	✓	✓	IR	IR	IR	✓	MGL	MGL	MGL	MGL	✓	MGL	✓	✓	✓	Eksempellinje for røgsbjerglæd styret af CTS-anlæg			2019-01-22 / SNGR					
	2	SMI-03	CTS-7A	✓	✓	IR	IR	IR	✓	MGL	MGL	MGL	MGL	✓	✓	✓	✓	MGL	✓	Eksempellinje for røgsbjerglæd styret af CTS-anlæg			2019-01-22 / SNGR				
	2	SMU-03	CTS-7A	✓	✓	IR	IR	IR	✓	MGL	MGL	MGL	MGL	✓	✓	MGL	✓	MGL	✓	Eksempellinje for røgsbjerglæd styret af CTS-anlæg			2019-01-22 / SNGR				

Ordforklaring: STB = Styreboks

SMI = Spjældmotor, Indblæsning

SMU = Spjældmotor, Udsugning



Bygherrestandard for ventilation

Dokument nr.: VEN-1531

Dokument emne: Molio bygningsdelsbeskrivelse (BYB),
Brandsikring af ventilationsanlæg, udført iht. DS428:2019+
Till.1+Till.2:2021



KEID, bygningsbeskrivelse, VEN

Dokument nr.: (Se forsiden)
Dokument emne: (Se forsiden)
Løsningsniveau: H "Avanceret"

Udført dato: 2019-11-11
Udført af: Rasmus v W. Nielsen, Orbicon A/S
Orbicon proj. nr.: 3531800047
KS: Christian Juul Sørensen, Orbicon A/S
JONIEL, KEID

Versionsdato: 2022-03-01
Versionsbetegnelse: 6
Versionsudførende: WSP, Christian Juul Sørensen
Versions-KS: WSP, Henrik Steen Jensen

Noter:

Læsevejledning til projekterende rådgivere

Alle tekster i dokumentet med grøn tekst er hjælpetekster til den projekterende rådgiver.
Grønne tekster skal slettes, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse bliver udgivet.

For at sikre sporbarhed, må ingen øvrige tekster slettes, dette gælder **blå**, **røde** og **sorte** tekster.

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.
Blå tekster skal altid beholdes i den projektspecifikke beskrivelse, med mindre andet er specifikt aftalt med KEID.

Blå tekster, der udgår, **overstreges**

Røde tekster er KEID standardtilføjelser, som den projekterende rådgiver skal tage stilling til i hvert projekt, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse udgives.

Røde tekster, der udgår, **overstreges**

Øvrige projektspecifikke tilføjelser eller ændringer udført af den projekterende rådgiver tilføjes med **rød** tekst.

Sorte **<x>** udfyldes/slettes af den projekterende rådgiver i h.t. Molios gældende regler for beskrivelsesværktøjer.

Læsevejledning til entreprenør

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster, der er **overstreges**, er tekster der udgår.

Røde tekster er KEID standardtilføjelser i forhold til Molios kildetekster.

Røde tekster der er **overstreges** er tekster der udgår.

Sorte tekster der er **overstreges** er tekster der udgår.

Indholdsfortegnelse	1
4 Bygningsdelsbeskrivelser	2
4.1 Orientering	2
4.2 Omfang	2
4.3 Lokalisering	2
4.4 Tegningshenvisning.....	2
4.5 Koordinering	3
4.6 Tilstødende bygningsdele	3
4.7 Projektering	3
4.8 Undersøgelser	10
4.9 Materialer og produkter	10
4.10 Udførelse.....	11
4.11 Mål og tolerancer	12
4.12 Prøve	12
4.13 Arbejds miljø.....	12
4.14 Kontrol.....	12
4.15 D&V-dokumentation	12
4.16 Planlægning	13

4 Bygningsdelsbeskrivelser

4.1 Orientering

Nedenstående beskrivelse skal betragtes som tillægskrav til de krav der af miljø og indeklimamæssige hensyn stilles til ventilationsanlæg. Nedenstående er tilføjelser samt en præcisering af norm- og lovgrundlaget for brandtekniske foranstaltninger ved ventilationsanlæg, så der opnås ensartede løsninger på tværs af KEID's bygge-rier.

Beskrivelsen omfatter brandforanstaltninger til at sikre imod brand og røgspredning via ventilationsanlæg. Røgudluftning, brandventilation og automatiske tryksætningsanlæg er ikke omfattet af bygningsdelen.

Alle ydelser skal udføres i henhold til DS 428:2019 "Brandsikring af ventilationsanlæg" inkl. tillæg 1 og 2 og rettelse 1. I det efterfølgende vil normen kun betegnes som DS 428, uden angivelse af årstal og tillæg.

4.2 Omfang

Der skal leveres og installeres brandsikringsforanstaltninger af ventilationsanlægget mv., der automatisk træder i funktion ved brand eller brandtegn, med det formål af forhindre giftig røg og brand i at sprede sig gennem ventilationssystemet.

Arbejdet omfatter ligeledes den komplette fortrådning og styring til sikring af korrekt funktion af ventilationsanlægget i tilfælde af brand eller brandtegn. Installationsarbejderne med etablering af det nødvendige datanetværk og styreledninger samt brandisolation af kanaler mv. skal **udføres (eller foranstalles udført) af nærværende Entreprenør.**

Se i øvrigt grænsefladeskemaer i arbejdsbeskrivelsen "Bygningsinstallationer".
Husk at udarbejde de relevante grænsefladeskemaer, se nærmere info i Molios beskrivelsesværktøj "Bygningsinstallationer".

Følgende leveres ikke, men monteres under arbejdet

<x>

Følgende leveres, men monteres under andet arbejde

<x>

Følgende leveres og monteres under andet arbejde

<x>

4.3 Lokalisering

Der henvises til tegningerne under Kapitel 4.4.

4.4 Tegningshenvisning

Tegningsliste: <x>

Hovedtegninger: <x>

Oversigtstegninger: <x>

Bygningsdelstegninger: <x>

Detailtegninger: <x>

Brandplaner: <x>

Brandstrategirapport: <x>

4.5 **Koordinering**

Ved arbejde på eksisterende ventilationsanlæg skal det, inden arbejdet påbegyndes, aftales med og godkendes af byggeledelsen hvad der skal ske under eventuelle afbrydelser på de anlæg, der normalt er i drift.

4.6 **Tilstødende bygningsdele**

De tilstødende bygningsdele er eksempelvis:

- ABA anlæg
- ARS anlæg
- ATA anlæg
- CTS anlæg
- <x>

Forudgående bygningsdele/arbejder

<x>

Efterfølgende bygningsdele/arbejder

<x>

4.7

Projektering

Inden projekteringen påbegyndes skal det nøje undersøges og fastlægges, hvorledes bygningen er opdelt i forskellige brandmæssige enheder inkl. tilhørende anvendelseskategori og evt. relevante krav stillet i brandstrategirapporten.

Anvendelseskategorier:

1. Kontor og industribygninger mv.
2. Undervisningsrum (skoler mv.) og lokaler godkendt til højst 50 personer
3. Butikker, kantiner, biografteatre, møderum, restauranter, idrætshaller mv. og rum godkendt til mere end 50 personer
4. Ungdomsboliger og etageejendomme
5. Hoteller, vandrehjem, kollegier, pensionater og kroer
6. Vuggestuer, børnehaver, plejehjem, ældreboliger, boliginstitutioner for fysisk/psykisk handicappede, fængsler, hospitalssegeafsnit

Ligeledes skal det undersøges om der er stillet relevante krav i en Brandstrategirapport.

Brandsikringsautomatikkens betjeningsenhed og tilhørende spjæld skal forsynes fra selvstændig sikringsgruppe fra samme el-tavle, direkte fra hovedtavle. Her menes der ikke nødvendigvis bygningens hovedtavle.

Der skal som udgangspunkt anvendes standardmetoder iht. DS 428. Beregningsmæssige løsninger kan kun anvendes såfremt bygherre eller dennes rådgiver skriftligt accepterer anvendelsen heraf. Beregningsmæssige løsninger skal altid godkendes af brandcertificeret 3. part.

Opbygningsprincipper

Ved projektering skal der tages stilling til hvilket princip der anvendes for sikring af ventilationssystemet ift. brand- og røgspredning. Nedenfor oplystes de forskellige anlæg samt hvilke sikrings- og detekteringsprincip(er) som anvendes for hvert anlæg.

Anlæg	Sikringsprincip		Detekteringsprincip			Bemærkninger
	Spjældsikret	Røgventileret	ABA-anlæg	Brandtermo-stat(er)	Røgdetektor(er)	
<X>	<X>	<X>	<X>	<X>	<X>	<X>
Fx:						
VE01		X		X		
VE02	X	X	X			En brandsektion udføres spjældsikret
VUA01	X				X	

Brandsikringsautomatik skal udgøres af et selvstændigt system, der kan integreres i bygningens BMS anlæg. Såfremt en systemløsning fra producenten ikke understøtter de ønskede krav til brandsikringsautomatikken, skal brandsikringsautomatikken udføres som en del af BMS anlægget men med selvstændig dedikeret central med tilhørende display, fejlpanel iht. lovgivningen og nedenstående eksempler.

Nedenstående eksempler angiver således overordnede principper for hvordan systemerne opbygges ift. kommunikationsveje og denne separering af brandautomatikken fra det øvrige BMS-anlæg. Eksemplerne er ikke udtømmende og den endelige opbygning med antal følere, evt. frekvensomformerer, signaler, moduler osv. fremgår således ikke af principperne, og vil afhænge af det specifikke projekt samt den enkelte leverandør.

Nedenstående signatur er generel for efterfølgende eksempler.

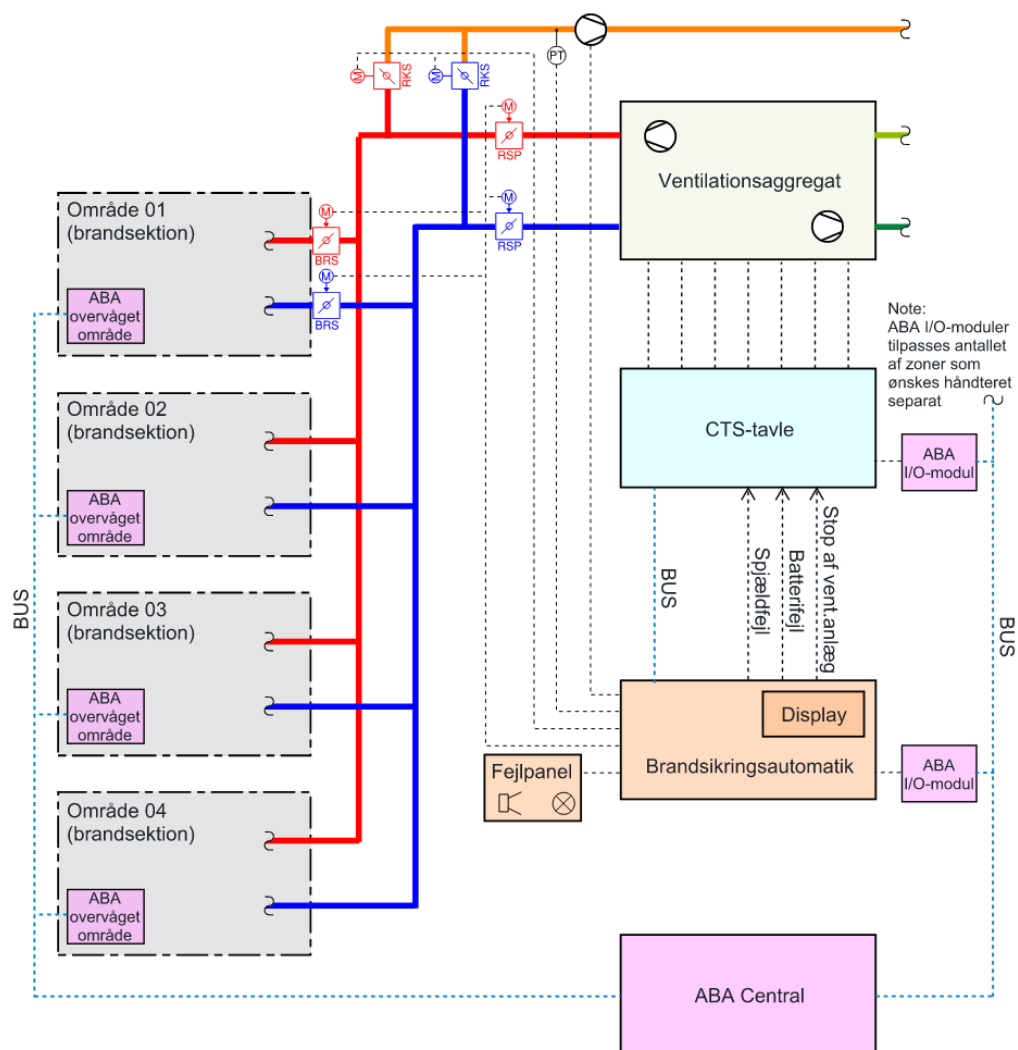
Signatur:



Eksempel 1

Sikringsprincip: Kombineret spjældsikret og røgventileret system
Detekteringsprincip: Fulddækkende brandalarmeringsanlæg (ABA)

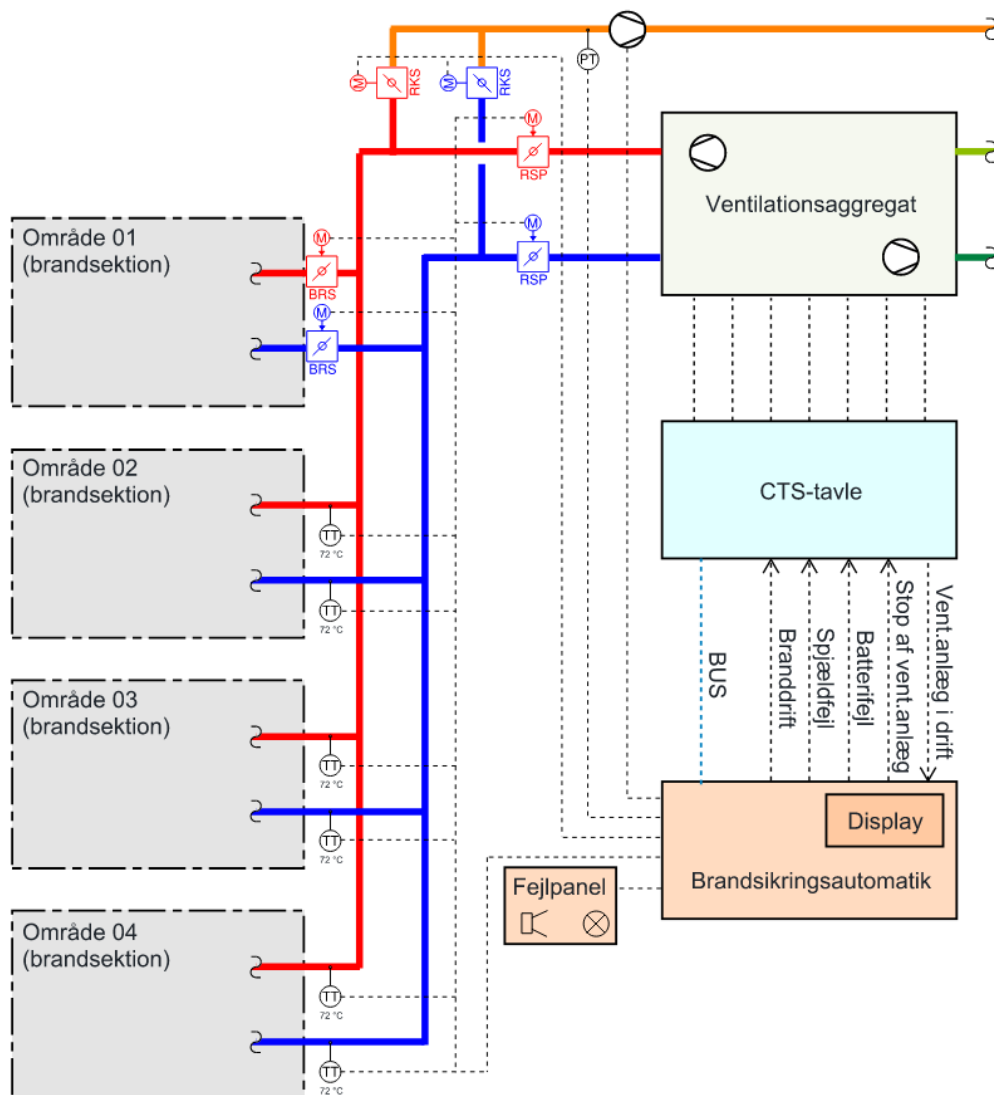
Note: Eksemplet dækker både spjældsikret og røgventilerede systemer.
Dette kunne fx være en skole med 3 klasser og ét forsamlingsrum, og hvor der pga. pladsforhold ikke er muligt at røgventilere område 01, hvorfor dette spjældes fra.



Eksempel 2

Sikringsprincip: Kombineret spjældsikret og røgventileret system
Detekteringsprincip: Brandtermostater fra hver brandmæssig enhed

Note: Eksemplet dækker både spjældsikret og røgventilerede systemer.
Eksemplet kunne være samme scenarie som eksempel 1, men hvor der ikke er ABA detektering.



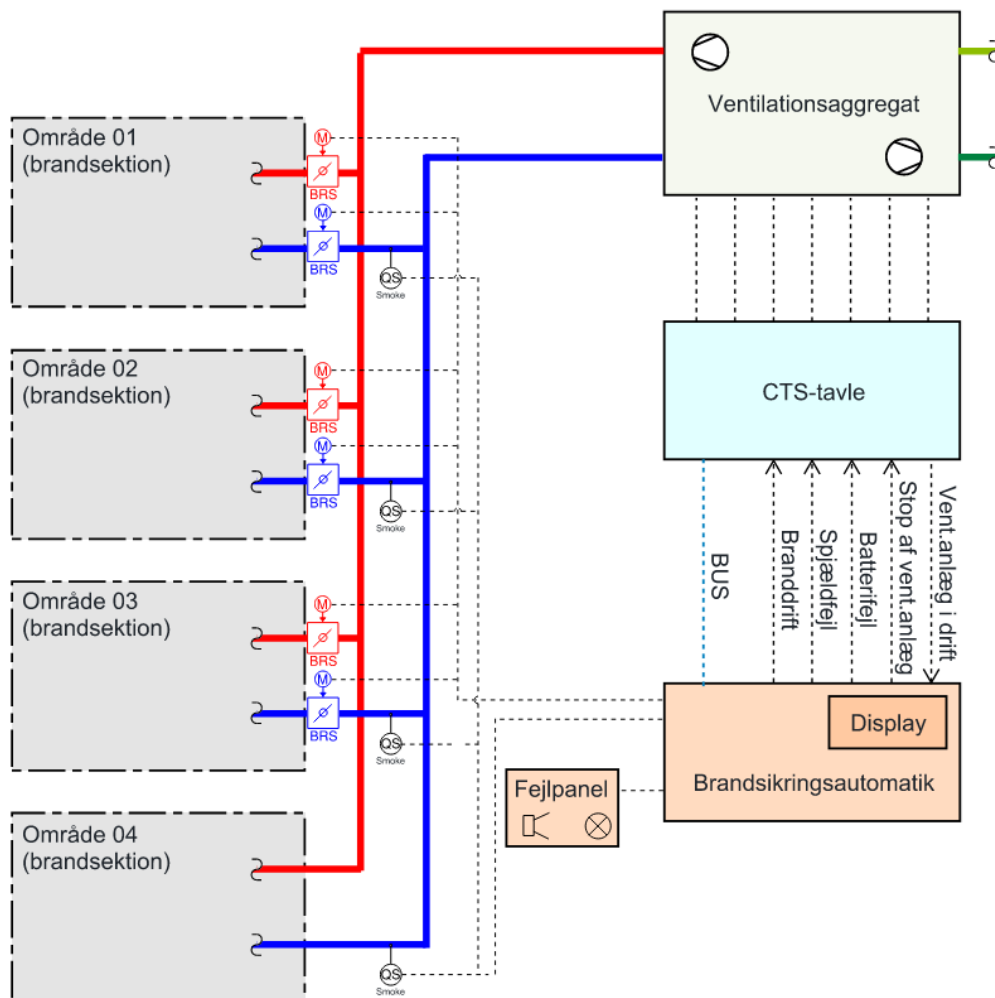
Eksempel 3

Sikringsprincip: Spjældsikret system

Detekteringsprincip: Røgdetektor på fraluftskanal fra hver brandsektion

Note: Eksemplet gælder kun for anvendelseskategori 1, 2 og 3.

Der skal i det enkelte tilfælde kontrolleres om det er påkrævet at alle sektioner spjældes fra eller der kan undlades på én sektion.

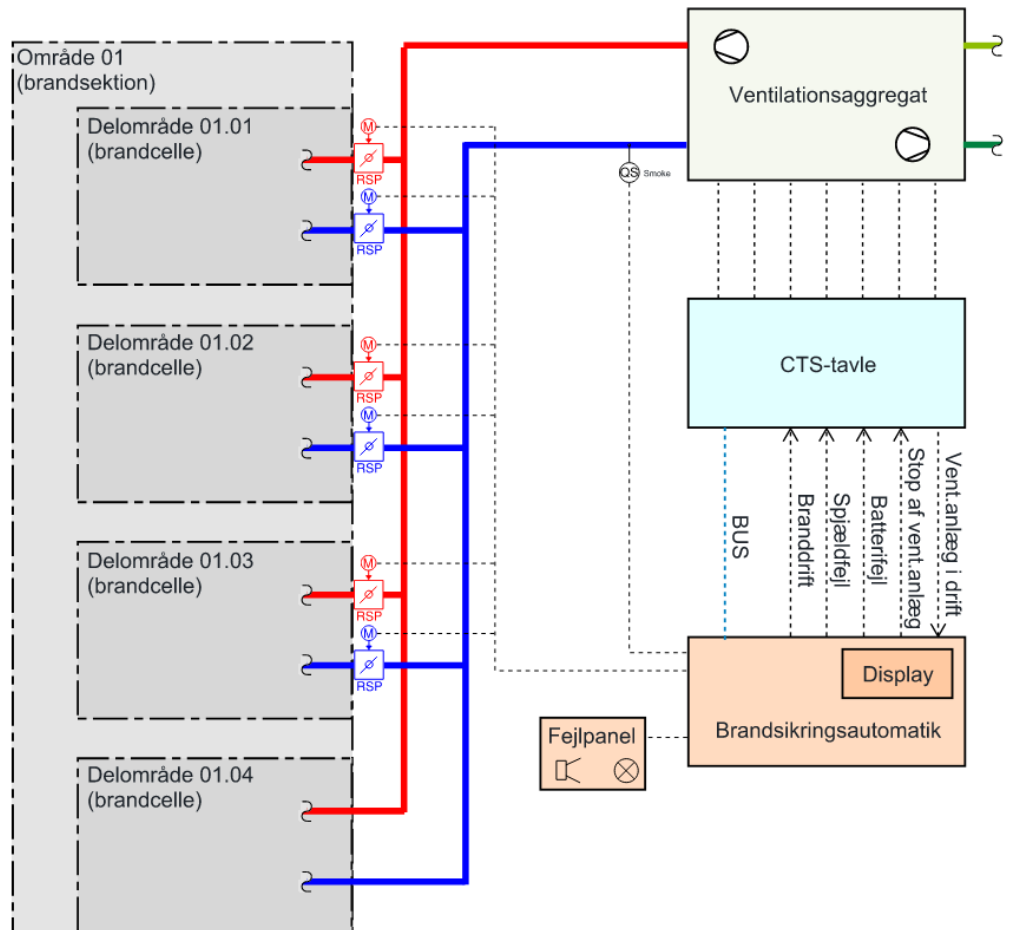


Eksempel 4

Sikringsprincip: Spjældsikret system

Detekteringsprincip: Røgdetektor på fælles fraluftskanal

Note: Eksemplet gælder kun ved betjening af én brandsektion i anvendelseskategori 1, 2 og 3

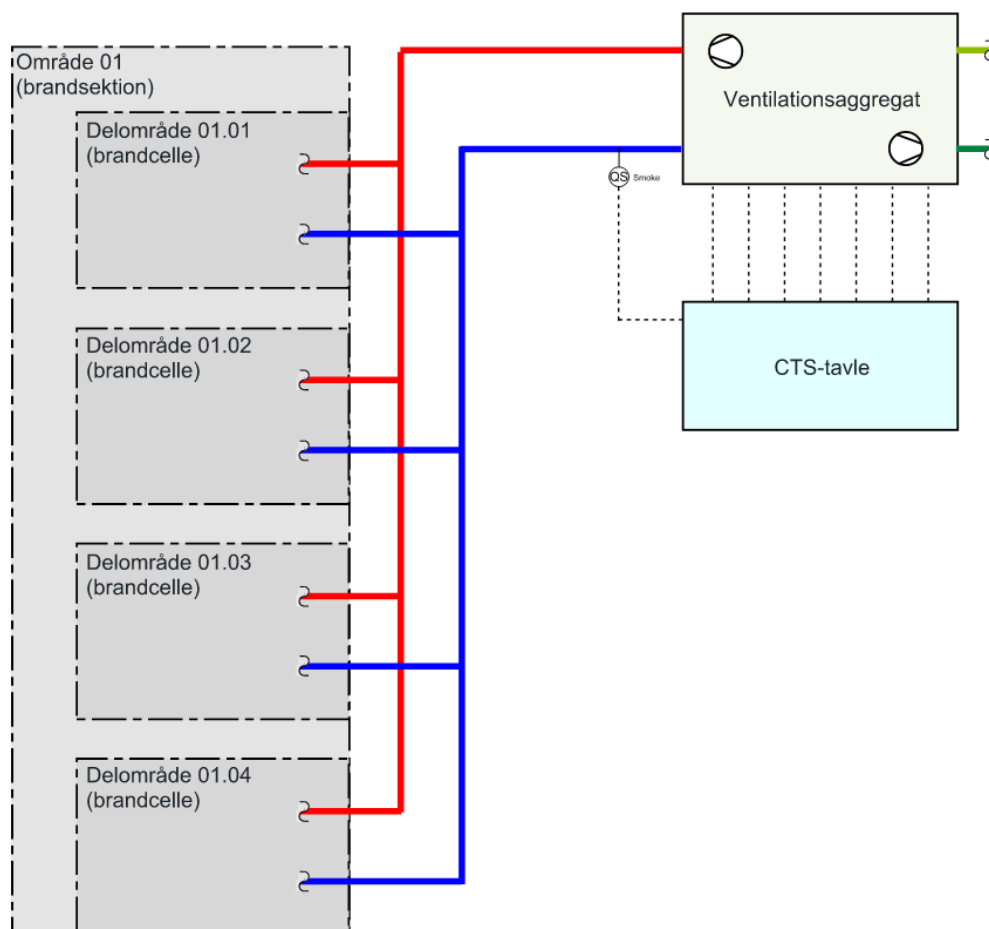


Eksempel 5

Sikringsprincip: Spjældsikret system

Detekteringsprincip: Røgdetektor på fælles fraluftskanal

Note: Eksemplet gælder kun ved betjening af én brandsektion og uden sikring imod røgspredning i mellem celler iht. undtagelser for i anvendelseskategori 1, 2 og 3. Eksemplet viser et spjældsikret system uden spjæld, hvorfor der ikke er krav til brandautomatik. Dog skal der iht. KEID monteres en røgdetektor i den fælles fraluftskanal med signal til BMS som giver alarm.

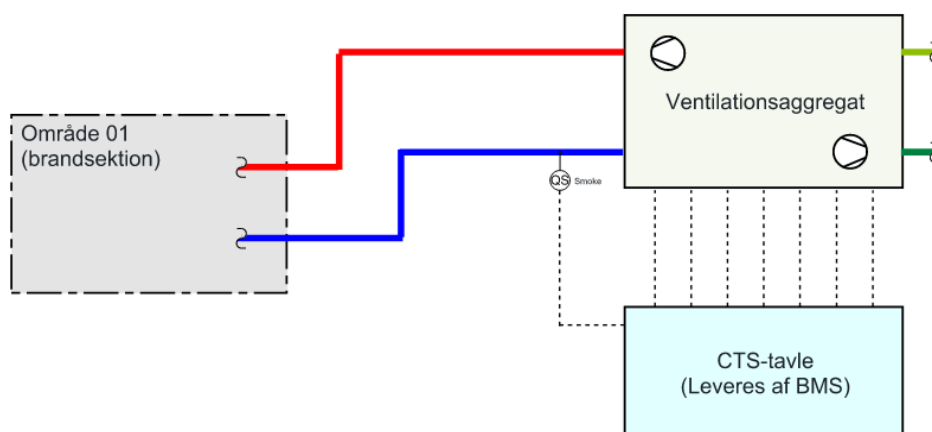


Eksempel 6

Sikringsprincip: Spjældsikret system

Detekteringsprincip: Røgdetektor på fælles fraluftskanal

Note: Eksemplet gælder kun ved betjening af én brandsektion og uden sikring imod røgspredning imellem celler iht. undtagelser for i anvendelseskategori 1, 2 og 3. Eksemplet viser et spjældsikret system uden spjæld, hvorfor der ikke er krav til brandautomatik. Dog skal der iht. KEID monteres en røgdetektor i den fælles fraluftskanal med signal til BMS som giver alarm.



4.8 Undersøgelser

<x>

4.9 Materialer og produkter

Brandsikringsautomatik skal udgøres af et selvstændigt system, der kan integreres i bygningens BMS anlæg. Det er vigtigt at de leverede systemer understøtter de stillede krav til integration mellem brandsikringsautomatikken i BMS-anlægget. Lokale betjeningsbokse til kontrol og afprøvning skal være placeret i klynger og let tilgængeligt.

Ud over krav angivet i DS 428 skal brandsikringsautomatikken udføres med:

- Batteribackup med en varighed på min. 2 timer
- Mulighed for indgang fra automatisk brandalarmanlæg
- Display og en menustruktur på dansk i minimalt antal niveauer
- Tydelig indikering af alarmgivende brandmelder
- Tydelig indikering i display når der udføres test samt visning af testresultater (ok/fejl) med dato og tidspunkt for testen. Ved test fejl skal dette tydeligt indikeres med enten rød lampe eller separat direkte indikering i display
- Lagring af log i minimum 13 måneder for alarmer, fejl og testresultater.
- Beskrivende alarm-, fejl- og eventmeddelser, fx:
 - o Manglende tilbagemelding fra spjælds start- og endestop
 - o Overskridelse af trykgrænser
 - o ABA-alarmer
 - o Motionering
 - o Reset alarm
 - o Opstart
 - o Etc.

- Mulighed for tydelig manuel reset på fysisk panel. Ved tilstedeværelse af BMS-anlæg skal der etableres mulighed for fjernopkobling til brandsikringsautomatikken for manuel reset.
- Mulighed for valgfri indstilling af dato samt tidspunkt for automatisk månedstest.
- Fysiske signaler/buskommunikation til CTS-anlæg, herunder:
 - o Hårdt fortrådet udgang for branddrift, spjæld- og batterifejl
 - o Hårdt fortrådet udgang til "stop af ventilationsanlæg"
 - o Hårdt fortrådet indgang for ventilationsanlæg i drift
 - o Businterface for dataudveksling mellem Brandsikringsautomatikken og BMS-anlægget
 - o Businterface skal være udført med Modbus eller BACnet
 - o Bus-kabler leveres af BMS arbejdet og ventilationsarbejdet terminere i Brandsikringsautomatikken i samarbejde med BMS arbejdet
 - o Til dataudveksling skal leveres en projektspecifikke konfigurationsfil som muliggøre visualisering på BMS-hovedstation i form af skærmbilleder med plantegning, hvorpå brandsikrings-spjæld fremgår
 - o Konfigurationsfilen indeholder som minimum tilbagemelding fra åben/lukke kontakt, information om fejlbehæftet brandsikrings-spjæld, adresser og CCS-koder på de enkelte brandsikrings-spjæld

Der skal endvidere leveres et skema som minimum indeholder følgende informationer (se eksempel nedenfor):

CCS kode placeringsaspekt	CCS kode funktionsaspekt	Spjældtype	Modbus- adresse	Værdi spjæld lukket	Værdi spjæld åbent	Spjæld fejl
+C461025.E001.SE01.B118	=J01.HF01.JJ01.FMAxxx	Brandspjæld	xxxxxx	0	1	Ok

Hvis Brandsikringsautomatikken består af flere kommunikative bokse, skal disse forbindes sammen - så businterfacet kun skal forbindes til én CTS-tavle (undercentral/controller).

4.10

Udførelse

Det skal sikres at Brandsikringsautomatikken tager hensyn til ventilator stop/efterløb, i.h.t. tidsforsinkelse angivet i DS428, således at test og aktivering af brandsikrings-spjæld ikke forårsager skader på ventilationsanlæg og -kanaler.

Komponenter som kræver inspektion, udskiftning/vedligehold samt evt. rensadgange skal monteres/installeres så de er let tilgængelige iht. DS 428. Dette betyder uden destruktive indgreb som kræver efterreparation, og uden brug af specialværktøj som ikke er til rådighed i bygningen. Adgang og servicering/udskiftning af komponenter skal kunne udføres af én person fra stige eller stillads på højst 3 m, uden at bygningsdele beskadiges. Arbejdet skal kunne udføres arbejdsmiljømæssigt korrekt.

Herudover kræves det, at der er tilstrækkeligt arbejdsrum for: afmontering/montage/inspektion/reparation/justering.

Brandsikringsautomatikens betjeningsenhed skal placeres i 1,2 – 1,7 m. over færdigt gulv.

4.11 Mål og tolerancer

<x>

4.12 Prøve

Prøver på brandsikringsautomatikkens betjeningsenhed samt de tilhørende tekniske specifikationer skal forelægges Byggeledelsen til godkendelse inden montagen påbegyndes. Prøverne vil blive søgt kommenteret inden for 5 arbejdsdage fra modtagelsen af prøverne.

4.13 Arbejdsmiljø

<x>

4.14 Kontrol

Der skal foretages manuel kontrol og funktionsafprøvning af det komplette ventilationssystem inden afleveringen og overdragelse til driften.

Afprøvningen og kontrollen skal dokumenteres skriftligt og være udført af en uddannet fagperson med den nødvendige måletekniske viden og erfaring.

Afprøvningsrapporten skal som minimum indeholde en funktionsbeskrivelse af anlægget samt en erklæring om, at anlægget er udført, kontrolleret og funktionsafprøvet i overensstemmelse med kravspecifikationerne i DS 428.

Det anvendte måleudstyr skal være retvisende og kalibreret.

Denne kontrol skal yderligere omfatte en eftervisning af anlæggets ydeevne iht. de stillede krav.

Efter testen skal der foreligge et udfyldt kontrolskema (brug KEIDs standardskema VEN-1532). Ved "fejlet test" skal der øjeblikkeligt tages tiltag til afhjælpning. Ved udført afhjælpning skal der foretages en personlig kvittering af dette.

Kontrolokumentationen udføres på et kontrolskema samt forsynes med datering og Initialer.

Der skal herudover foretages en tilstrækkelig afprøvning af de brandtekniske foranstaltninger sammenholdt med ABA anlægget af et akkrediteret person/firma. Denne test foretages som angivet:

- Inden afleveringsforretningen
- Ved den første ordinære test
- Efter indkøring og den endelige tilpasning af parametre mv.
- Før overdragelsen til Driften.

Vær opmærksom på CE-kravene i DS 428, pkt. 8.3.

4.15 D&V-dokumentation

Det skal angives i D&V-materialet, at der skal udføres en månedlig test af anlægget. Ved denne test skal der tages højde for reglerne givet i " DBI Retningslinjer 006 for sammensatte brandsikringsanlæg".

Der skal afleveres en komplet drift- og vedligeholdelsesdokumentation inden Afleveringsforretningen.

Drift- og vedligeholdelsesdokumentationen skal minimum indeholde:

- Afleveringsprotokol
- Afprøvningsprocedure for den årlige manuelle test af de brandtekniske foranstaltninger inklusivt testskema med plads til ID, dato og underskrift.

Testskemaet skal indeholde de projekterede værdier som afprøvningen skal sammenholdes med. Fx setpunkter, luftstrømme og tryktab

- Dokumentation som krævet iht. DS 428, kapitel 8, Afprøvning og Aflevering.
- Afprøvningsprocedure og drift- og vedligeholdelsesprocedurer for test af de brandtekniske foranstaltninger iht. DS 428, kapitel 9, Drift og vedligehold
- As-built Plantegninger over de berørte bygninger med ventilationsanlægget indtegnet samt med opførte ID-numre (CCS-koder) på komponenterne
- As-built principtegninger og diagrammer over ventilationsanlæggets opbygning med opførte ID-numre (CCS-koder) på komponenterne
- Driftsinstrukser og vedligeholdelsesplan for anlægget og tilhørende komponenter samt plan for de månedlige afprøvninger og dokumentation for udført test ved aflevering
- Dokumentation og produktdata for samtlige anvendte komponenter
- Funktionsbeskrivelse over virkemåden af de brandtekniske foranstaltninger

Drifts- og vedligeholdelsesmateriale må ikke indeholde unødvendige informationer, herunder data for produkter som ikke er anvendt samt beskrivelser af funktioner som ikke er til stede. Det tillades dog at anvende et datablad som indeholder flere typer så længe de relevante informationer overstreges, og det tydeliggøres hvilke funktioner/produkter som er aktuelle.

4.16 **Planlægning**

<x>

Dokument nr.: VEN-1532	Orbicon projekt nr.: 3531800047	Versionsnr.: 4
Dokument emne: Kontrol af brand- og røgspjæld tilsluttet separat brandspjældsautomatiksystem udført i h.t. DS 428:2019	Udført af: ORBICON, RWNI + CHHR	Versionsudførende: WSP, HSJ
	Udført dato: 2019-10-25	Versionsdato: 2021-09-10
	KS: KEID, JONIEL	Versions-KS: KEID, JONIEL

Forkortelser: - = Ej kontrolleret ✓ = OK MGL = Mangel IR = Ikke Relevant

Identifikation af kontrolobjekt			Tilslutning til BMS-tavle nr.:	Tegn.	Fysisk let tilgængelig	KS for selvstændig brandsikrings-automatik			KS for CTS-entreprenøren				Opmærkning			Spjældfunktion			Øvrige observationer (beskrives)	Observationsdato [AAAA-MM-DD / Init.]
Ventilationssystem (ID-kode)	Etage	Spjæld / Styreboks (ID-kode)				Projektspecifikke indstillinger	Funktionsafprøvning	Alarmerhåndtering	Punktprøvning	Anlægsbillede	Funktionsafprøvning	Alarmerhåndtering	Ydre (loft/skakt/mv.)	Kabel	Komponent	Korrekt tilbagemelding til brandsikringsautomatik iht DS 428:2019, pkt. 7.1.5	Visuel kontrol af spjældplade (hvis brandbar afsætning i kanal) iht DS 428:2019, pkt. 3.6.5 + pkt. 9.0.6	Log for automatisk afprøvning komplet iht DS 428:2019, pkt. 7.1.7		
+H=VE36	2	STB101	IR	✓	MGL	✓	✓	MGL	IR	IR	IR	IR	✓	✓	✓	IR	IR	IR	Eksempellinje for separat styreboks til brand- og røgspjældsautomatik	2019-03-23 / TOIT
+H=VE36	0	SMI-01	IR	✓	✓	✓	✓	✓	IR	IR	IR	IR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Eksempellinje for røgspjæld	2019-03-14 / SNGR
	0	SMU-01	IR	✓	✓	✓	MGL	MGL	IR	IR	IR	IR	MGL	MGL	MGL	MGL	MGL	MGL	Eksempellinje for røgspjæld	2019-03-23 / TOIT
	2	SMI-02	IR	MGL	MGL	MGL	MGL	MGL	IR	IR	IR	IR	MGL	MGL	MGL	MGL	MGL	MGL	Eksempellinje for røgspjæld	2019-03-14 / SNGR
	2	SMU-02	IR	MGL	-	-	-	-	IR	IR	IR	IR	-	-	-	-	-	-	Eksempellinje for røgspjæld	2019-03-14 / SNGR
	3	SMI-03	IR	MGL	-	-	-	-	IR	IR	IR	IR	-	-	-	-	-	-	Eksempellinje for røgspjæld	2019-03-14 / SNGR
3	SMU-03	IR	MGL	MGL	MGL	MGL	MGL	IR	IR	IR	IR	MGL	MGL	MGL	MGL	MGL	MGL	MGL	Eksempellinje for røgspjæld	2019-03-23 / TOIT

Ordforklaring: STB = Styreboks

SMI = Spjældmotor, Indblæsning

SMU = Spjældmotor, Udsugning



Bygherrestandard for VEN

Dokument nr.: VEN-1533

Dokument emne:

KEID tilpasset – Molio bygningsdelsbeskrivelse

Armaturer



KEID, bygherrestandard, VEN, Armaturer, bygningsdelsbeskrivelse

Dokument nr.:	(Se forsiden)
Dokument emne:	(Se forsiden)
Udført dato:	2022-03-01
Udført af:	WSP, Henrik S. Jensen
Orbicon proj. nr.:	3531800047
KS:	KEID, JONIEL
Versionsdato:	2022-03-01
Versionsbetegnelse:	1
Versionsudførende:	WSP, HSJN
Versions-KS:	KEID, F68K

Noter:

Læsevejledning til projekterende rådgivere

Alle tekster i dokumentet med grøn tekst er hjælpetekster til den projekterende rådgiver.
Grønne tekster skal slettes, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse bliver udgivet.

For at sikre sporbarhed, må ingen øvrige tekster slettes, dette gælder **blå**, **røde** og **sorte** tekster.

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.
Blå tekster skal altid beholdes i den projektspecifikke beskrivelse, med mindre andet er specifikt aftalt med KEID.

Blå tekster, der udgår, **overstreges**

Røde tekster er KEID standardtilføjelser, som den projekterende rådgiver skal tage stilling til i hvert projekt, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse udgives.

Røde tekster, der udgår, **overstreges**

Øvrige projektspecifikke tilføjelser eller ændringer udført af den projekterende rådgiver tilføjes med **rød** tekst.

<x> udfyldes/slettes af den projekterende rådgiver i h.t. Molios gældende regler for beskrivelsesværktøjer.

Læsevejledning til entreprenør

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster, der er **overstreget**, er tekster der udgår.

Røde tekster er KEID standardtilføjelser i forhold til Molios kildetekster.

Røde tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Sorte tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
=EPC, Armaturer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 3/5

Molio dokument id: 4.430

Molio revision: 4.00

Molio revisionsdato:2019-03-05

Udarbejdet: <x>

Kontrolleret: <x>

Godkendt: <x>

=EPC, Armaturer

4.1 Orientering

General specifikation af ventilationsarmaturer.

4.2 Omfang

Levering og montering af armaturer inkl. Trykfordelingsbokse, samt kontrolventiler for ventilationsanlæg i henhold til tegninger og arbejdsbeskrivelsen.

Arbejdet omfatter levering og montering af

- Bæringer for armaturer inkl. nødvendige montagebøjler til lofter
- Trykfordelingsbokse
- Armaturer
- Riste
- Kontrolventiler
- Indregulering af armaturer

Følgende leveres ikke, men monteres under arbejdet

Følgende leveres, men monteres under andet arbejde

Følgende leveres og monteres under andet arbejde

- Nedhængt loft
- Huller i loftplader

4.3 Lokalisering

CCS-kode Indblæsningsarmatur <x>

CCS-kode Udsugningsarmatur <x>

<x>

Armaturer placeres i henhold til tegninger.

4.4 Tegningshenvisning

Oversigtstegning nr. <x>

Plan teknikrum, tegning nr. <x>

Snit teknikrum, tegning nr. <x>

Principdiagram, tegning nr. VEN-xxxx

Omfang af installationer over lofter. Planer VVS og EI

Arkitekt Loftplaner, snit mm

4.5 Koordinering

Armaturmontagen skal koordineres tæt med loftentreprenøren, samt øvrige installationer i lofter.

4.6 Tilstødende bygningsdele

Forudgående bygningsdele/arbejder

- Montering af kanaler.
- Loftskinner for nedhængt loft

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
=EPC, Armaturer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 4/5

Efterfølgende bygningsdele/arbejder

- Loftplader
- Indregulering
- Støjmåling
- Indeklimamålinger

4.7

Projektering

Ventilationsarmaturer dimensioneres under dette arbejde i henhold til tegninger og arbejdsbeskrivelsen afsnit: 3.3 Projektering

Armaturer dimensioneres for:

Vinter:

Indetemperatur: 22 °C

Indblæsningstemperatur: 21 °C

Indblæsningsarmaturer i rum opvarmet med ventilationsluft: 28 °C

Sommer:

Indetemperatur: 26 °C

Indblæsningstemperatur: 16 °C

Nominel luftmængde på armaturer i henhold til tegningsmaterialet, Planer for Ventilation. Maksimal lufthastighed i opholdszonen iht. arbejdsbeskrivelsen pkt. 3.3.1.3

Alle armaturer i primære lokaler, herunder kontorer, møderum, undervisningslokaler og normale opholdsrum styret med VAV/ 2 trins CAV, skal regulere mellem 30% af nominel luftmængde ved opstart af lokale og til 100% ved belastet lokale. Nominel luftmængde på armaturer i henhold til tegningsmaterialet, Planer for Ventilation.

4.8

Undersøgelser

4.9

Materialer og produkter

For hvert rum skal der foreligge beregningsbilag.

		Indblæsning	Udsugning
Rum nr		(CCS-kode)	(CCS-kode)
Armatur nr:		(CCS-kode)	(CCS-kode)
Luftmængde	m ³ /h		
Antal armaturer			
CAV/VAV			
Tilpasning til loft-type:			
Armaturbeskrivelse:			
Farve og glans:			
Billede:			
Beregningsbilag:			
Indblæsningsmønstre:			
I _{0,2}	m		
Lydniveau	dB(A)		

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
=EPC, Armaturer

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 5/5

4.10**Udførelse**

Armaturerne monteres generelt efter fabrikantens anvisninger.
Alle armaturer skal ophænges/nedstropes fra betondæk med min. 2 stropper. Armaturer må IKKE ligge/belaste i loftssystem.
Armaturernes bundplader skal være sikret mod at falde ned ved rensning eller anden service. Bundplader skal være hængslet eller sikret ved ophæng i wire eller lign.
Det skal være muligt, at rengøre armatur ved simpel demontering af bundplade.
Alle armaturer skal monteres med trykfordelingsboks med indreguleringsordning tilgængelig gennem armatur.

For armaturer der indskræres i loftplader gælder endvidere:
Ventilationsentreprenør udskrærer selv for armaturer i loftplader. Loftplader udleveres af loftentreprenør.
Ramme på armatur skal dække udskræring. Ramme på armatur må maks. være 12 mm under loftplade efter færdig montering.

Indblæsningsarmaturerne skal indstilles til korrekt indblæsningsmønster jfr. entreprenørens egne beregninger. Dette aftales nærmere med fagtilsynet inden indregulering.

4.11**Mål og tolerancer****4.12****Prøver**

Entreprenøren skal påregne at levere 1 stk. prøve af hver armaturtype, såfremt bygherrens tilsyn forlanger det. Levering af prøver til besigtigelse skal være indeholdt i tilbuddet. Der skal endvidere medregnes en prøvemontage af hver armaturtype.

4.13**Arbejds miljø****4.14****Kontrol**

Der henvises til udbudskontrolplan for ventilationsanlæg

4.15**D&V-dokumentation**

Bygningsdelen skal være indeholdt i den samlede D&V- dokumentation.

4.16**Planlægning**

Arbejdet skal nøje planlægges og koordineres med alle tilstødende entrepriser og med Byggeledelsen.
Såfremt at arbejdet indeholder afbrydelse af eks. ventilationsanlæg eller varmeanlægget i varmesæsonen skal der tages vidtgående hensyn, og give varsel til brugere af bygningen.



Bygherrestandard for VEN

Dokument nr.: VEN-xxxx

Dokument emne:

KEID tilpasset – Molio bygningsdelsbeskrivelse

Teknisk isolering af ventilation



KEID, bygherrestandard, VEN, Teknisk isolering af ventilation, bygningsdelsbeskrivelse

Dokument nr.:	(Se forsiden)
Dokument emne:	(Se forsiden)
Udført dato:	2022-03-01
Udført af:	WSP, Henrik S. Jensen
Orbicon proj. nr.:	3531800047
KS:	KEID, JONIEL
Versionsdato:	2022-03-01
Versionsbetegnelse:	1
Versionsudførende:	WSP, HSJN
Versions-KS:	KEID, JONIEL

Noter:

Læsevejledning til projekterende rådgivere

Alle tekster i dokumentet med grøn tekst er hjælpetekster til den projekterende rådgiver.
Grønne tekster skal slettes, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse bliver udgivet.

For at sikre sporbarhed, må ingen øvrige tekster slettes, dette gælder **blå**, **røde** og **sorte** tekster.

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.
Blå tekster skal altid beholdes i den projektspecifikke beskrivelse, med mindre andet er specifikt aftalt med KEID.

Blå tekster, der udgår, **overstreges**

Røde tekster er KEID standardtilføjelser, som den projekterende rådgiver skal tage stilling til i hvert projekt, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse udgives.

Røde tekster, der udgår, **overstreges**

Øvrige projektspecifikke tilføjelser eller ændringer udført af den projekterende rådgiver tilføjes med **rød** tekst.

<x> udfyldes/slettes af den projekterende rådgiver i h.t. Molios gældende regler for beskrivelsesværktøjer.

Læsevejledning til entreprenør

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster, der er **overstreget**, er tekster der udgår.

Røde tekster er KEID standardtilføjelser i forhold til Molios kildetekster.

Røde tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Sorte tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Teknisk isolering
=EPC, Teknisk isolering, ventilation

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 3/7

Molio dokument id:

Molio revision:

Molio revisionsdato:

Udarbejdet: <x>

Kontrolleret: <x>

Godkendt: <x>

=EPC, Teknisk isolering, ventilation

4.1 Orientering

Nedenstående arbejder i dette afsnit udføres under ventilationsentreprisen.
Kort beskrivelse af hvert anlæg, der skal leveres og omfanget.

4.2 Omfang

Udførelse af teknisk isolering for ventilationsanlæg/kanaler i henhold til tegninger og arbejdsbeskrivelse.

Arbejdet omfatter:

- Kondensisolering.
- Varmeisolering.
- Brandisolering.
- Kanalmærkning.

Følgende leveres ikke, men monteres under arbejdet

Følgende leveres, men monteres under andet arbejde

Følgende leveres og monteres under andet arbejde

- Malerbehandling af lærred i teknikrum.
- Malerbehandling af lærred udenfor teknikrum.
- Demontering af teknisk isolering

4.3 Lokalisering

CCS-kode Ventilationskanaler <x> placeret i bygning/uden for bygning <x>.
<x>

4.4 Tegningshenviisning

Oversigtstegning nr. <x>
Plan teknikrum, tegning nr. <x>
Snit teknikrum, tegning nr. <x>
Diagrammer, tegning nr. <x>

4.5 Koordinering

Gennemføringer skal være lukket inden kanalerne må isoleres.
Arbejdet skal koordineres med ophængning af ventilationskanaler, rør under VVS, samt el-kabelbakker.
Arbejdet skal koordineres med diverse lukninger ved gennemføringer i dæk og vægge, samt med lukning af gipsvægge/skakte.

4.6 Tilstødende bygningsdele

Forudgående bygningsdele/arbejder

- Montage af kanaler
- Lukning af alle kanal gennemføringer
- Tæthedsprøvning af kanaler.

Efterfølgende bygningsdele/arbejder

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Teknisk isolering
=EPC, Teknisk isolering, ventilation

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 4/7

- Maling
- Montage af kanalmærkning
- Lukning af lofter

4.7

Projektering

Iht. Entreprenørens beregning.

Entreprenøren skal udarbejde tabeller med sammenhæng mellem isoleringsklasse, temperaturforskel, isoleringsmateriale, kanaldimension og isoleringstykkelse.

Der skal være tabeller for hver isoleringsklasse, temperaturforskel, type af isolering.

Temperatur i tagrum sommer: + 35 °C.

Temperatur i tagrum vinter: - 12 °C.

Temperatur i opvarmede rum sommer: + 26 °C.

Temperatur i opvarmede rum Vinter: + 22 °C.

Temperatur i uopvarmede rum: + 20 °C.

Temperatur udendørs: - 12 °C.

Temperatur i jord: + 8 °C.

Indblæsningstemperatur i kanaler sommer: + 16 °C.

Indblæsningstemperatur i kanaler Vinter: + 22 °C.

Drifttid:

Skoler: 7.00 – 16.00. 5 dage om ugen.

Skoler med fritidsordning: 6.00 – 18.00. 5 dage om ugen.

Skoler med aftenundervisning: 6:00 – 22.00. 5 dage om ugen.

Kontorer og lign.: 6.00 – 18.00. 5 dage om ugen.

Institutioner: 6.00 – 18.00. 5 dage om ugen.

Døgninstitutioner: 24/7.

Kanaler for indblæsning:

Kanaler for indblæsning varmesoleres ikke i opvarmede rum.

Alle indblæsningskanaler varmesoleres/kondensoleres grundet køling i Kl. 1, dog ikke de tilslutningskanaler, der er placeret i samme rum, som de betjener.

Kanaler for udsugning:

Kanaler for udsugning varmesoleres ikke i opvarmede rum.

Alle udsugningskanaler med varmegenvinding skal varmesoleres, dog ikke de tilslutningskanaler, der er placeret i samme rum, som de betjener.

Rene udsugningskanaler:

Kanaler tilsluttet rene udsugningsanlæg isoleres ikke.

Kanaler i mellemliggende etager brandisoleres / placeres i brandinddækket skakt.

Kanaler i tagrum kondensoleres.

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Teknisk isolering
=EPC, Teknisk isolering, ventilation

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 5/7

Kanaler for indtag:
Kondensisoleres Kl. 3.

Kanaler for afkast:
Kondensisoleres Kl. 3.

Kanaler på tag:
Varmeisoleres kl. 3.

Kanaler med afsætning af brandbare materialer:
Kanaler til køkken skal brandisoleres frem til emhætte/køkkenområde.

4.8 Undersøgelser

4.9 Materialer og produkter

Varmeisolering:
Mineraluldsmåtte med alubelagt papir. Alle samlinger og åbninger i dampspærren skal lukkes med tape.

Kondensisolering:
Mineraluldsmåtte med alubelagt papir.
Dampspærre opnås med alufolie med tapede samlinger.

Brandisolering:
Runde kanaler: Mineraluld, 60 mm trådvævsmåtte med en densitet på 85 kg/m².
Firkantede kanaler: Mineraluld, 60 mm brandbatts med en densitet på 120 kg/m²

Øvrige komponentspecifikationer:

- Isoleringsmaterialer skal være af mineraluld
- Asfaltpap
- Lærred
- Klister
- Tape
- Alukraftpapir
- Udglødet fortinnet jerntråd til snøring af isoleringsmateriale
- Kobbertråd til snøring af asfaltpap ved skjulte installationer
- Mærkebånd

4.10 Udførelse

Isoleringsarbejde iht. leverandørens anvisninger.

Kanaler for indblæsning med zoneflader

Der kondensisoleres mellem zonekøleflade og zonevarmeblade.
Zonekøleflader skal kondensisoleres.

Fastgørelsesmidler

Efter leverandørens anvisninger.
Tape og tråd for snøring af afslutning.

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Teknisk isolering
=EPC, Teknisk isolering, ventilation

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 6/7

Brandisolering af runde kanaler fastgøres efter fabrikantens anvisninger. Alle samlinger skal snøres.

Brandisolering af firkantede kanaler fastgøres efter fabrikantens anvisninger.

Gennemføringer

Omkring ventilationskanal brand- og lydtættes der på begge sider af dæk og vægge.

Der må først isoleres ved gennemføringer, når denne er brand- og lydtætnet korrekt.

Isolering af ventilationsrør skal afsluttes før passage af vægge og dæk.

Isolering skal føres tæt på bygningsdel der passerer.

Opmærksomheden henledes især på brandisolering op til brandvægge.

Renselemme

Isolering ved renselemme udføres som vist på billeder, hvor der etableres en fast ramme:



Afslutning

Ikke synlige kanaler:

Isolerede kanaler skal afsluttes med alufolie med 150 mm overlæg og tapede samlinger snøret med tråd.

Kanaler placeret i tagrum:

Kanaler i tagrum, hvor der er adgangsveje langs med (afstand < 400 mm) eller passage over/under kanaler for adgang til komponenter, der skal kunne serviceres, skal afsluttes med pap og snøret med kobbertråd.

Trådender skal ombukkes.

Synlige kanaler:

Isolerede kanaler afsluttes med standard præfabrikerede isoleringskapper i PVC. Øvrige isolerede kanaler afsluttes med pap og lærred, der færdigbehandles under anden entreprise.

Ved taggennemføringer skal den første meter på tag isoleres.

Kanaler i det fri:

Alle kanaler i det fri afsluttes med alu-beklædning eller tilsvarende holdbart materiale, placeret uden på isolering.

Ved motorer, følere mm skal der bygges let aftagelig total afdækning for vejret. Alubeklædning i farve: **sort / grå**.

Færdigbehandling af lærredsbeklædte kanaler:

Entreprise <x>
Arbejdsbeskrivelse – Teknisk isolering
=EPC, Teknisk isolering, ventilation

Dato : <x>
Rev.dato :
Side : 7/7

Alle synlige kanaler, alm. – og brandisolerede kanaler:
Lærred krideres og males i farven: RAL xxxx til fuld dækning, iht. gældende maler-
beskrivelse.
Udføres under malerentreprisen.

Rørmærkning

Rørmærkning af alle anlæg samt kanaler skal udføres med følgende tekst:

- Molios standard for mærkning af rør og kanaler skal altid følges.

Anlægsnummer er angivet på tegningsmaterialet og betjeningsområde oplyses af
bygherrens tilsyn.

Komponenter skjult i isolering skal mærkes op med komponent (flowcode/CCS-
kode) samt flowretning (Se Bygningsinstallationer)

4.11 Mål og tolerancer

4.12 Prøver

Efter aftale med fagtilsynet leveres materialeprøver på rørmærkning.

4.13 Arbejdsmiljø

Isoleringsarbejdet skal tilrettelægges under hensyntagen til arbejdsmiljø.
Der henvises til Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 1399 af 25. juni 2021 om ar-
bejde med montering og nedrivning af isoleringsmaterialer indeholdende synteti-
ske mineralfibre.

4.14 Kontrol

Der henvises til udbudskontrolplan for ventilationsanlæg

4.15 D&V-dokumentation

Der leveres D&V-dokumentation for alle materialer.

4.16 Planlægning

Arbejdet skal nøje planlægges og koordineres med alle tilstødende entrepriser og
med Byggeledelsen.



Bygherrestandard for ventilation

Dokument nr.: VENT-1541

Dokument emne: KEID tilpasset – Molio udbudskontrolplan



KEID, bygherrestandard, bygningsinstallationer, udbudskontrolplan

Dokument nr.:	(Se forsiden)
Dokument emne:	(Se forsiden)
Udført dato:	2018-01-14
Udført af:	Radisa Zojjicic, ORBICON A/S
Sweco proj. nr.:	11.4545.80
KS:	Jørgen Nielsen, KEID
Versionsdato:	2024-04-05
Versionsbetegnelse:	6
Versionsudførende:	WSP, PAMR
Versions-KS:	JONIEL, KEID

Noter:

Læsevejledning til projekterende rådgivere

Alle tekster i dokumentet med grøn tekst er hjælpetekster til den projekterende rådgiver. **Grønne tekster skal slettes**, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse bliver udgivet.

For at sikre sporbarhed, må ingen øvrige tekster slettes, dette gælder **blå**, **røde** og **sorte** tekster.

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster skal altid beholdes i den projektspecifikke beskrivelse, med mindre andet er specifikt aftalt med KEID.

Blå tekster, der udgår, **overstreges**

Røde tekster er KEID standardtilføjelser, som den projekterende rådgiver skal tage stilling til i hvert projekt, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse udgives.

Røde tekster, der udgår, **overstreges**

Øvrige projektspecifikke tilføjelser eller ændringer udført af den projekterende rådgiver tilføjes med **rød** tekst.

<x> udfyldes/slettes af den projekterende rådgiver i h.t. Molios gældende regler for beskrivelsesværktøjer.

Læsevejledning til entreprenør

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster, der er **overstreget**, er tekster der udgår.

Røde tekster er KEID standardtilføjelser i forhold til Molios kildetekster.

Røde tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Sorte tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Entreprise: x
 Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
 Bilag 1 Udbudskontrolplan

Dato :
 Rev.dato :
 Side: : 3/5

Molio dokument id: 7.430

Molio revision: 4.00

Molio revisionsdato: 2019-03-05

Udarbejdet: x

Kontrolleret: x

Godkendt: x

Paradigme for udbudskontrolplan for Ventilation

Nr.	Emne	Reference	Metode	Omfang	Tidspunkt	Acceptkriterium
1	Projekteringskontrol					
1.1	Projektdokumenter: Indeklimaforudsætninger Tryktabsberegninger Lydberegninger Armaturberegninger Aggregatberegninger Motoriseret-spjæld Brandspjæld inkl. automatik	B2.400 3.9.2	Kontrol af dokumentation	100 %	Afslutning for projektering	Beregninger er kontrollerede og fremsendt til bygherrens tilsyn til godkendelse
1.2						
2	Kontrol af undersøgelser					
2.1						
3	Materiale- og produktkontrol					
3.1	Materiale- og produktkontrol	ARB 3.9.4	Visuel kontrol og kontrol af dokumentation	100%	Ved levering på byggepladsen	
4	Modtagekontrol					
4.1	Aggregater	ARB 3.9.5	Visuel kontrol og kontrol af dokumentation	100%	Ved levering på byggepladsen	
4.2	Zoneflader	ARB 3.9.5	Visuel kontrol og kontrol af dokumentation	100%	Ved levering på byggepladsen	
4.3	Spjæld (alle)	ARB 3.9.5	Visuel kontrol og kontrol af dokumentation	50%	Ved levering på byggepladsen	

Entreprise: x
 Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
 Bilag 1 Udbudskontrolplan

Dato :
 Rev.dato :
 Side: : 4/5

4.4	Brandautomatik / komponenter	ARB 3.9.5	Visuel kontrol og kontrol af dokumentation	100%	Ved levering på byggepladsen	
4.5	Kanaler	ARB 3.9.5	Visuel kontrol og kontrol af dokumentation	30%	Ved levering på byggepladsen	
4.6	Armatyr	ARB 3.9.5	Visuel kontrol og kontrol af dokumentation	100%	Ved levering på byggepladsen	
4.7	Trykfordelingsbokse	ARB 3.9.5	Visuel kontrol og kontrol af dokumentation	100%	Ved levering på byggepladsen	
4.8	Lyddæmpere	ARB 3.9.5	Visuel kontrol og kontrol af dokumentation	30%	Ved levering på byggepladsen	
4.9	Isolering	ARB 3.9.5	Visuel kontrol	30%	Ved levering på byggepladsen	
5	Udførelseskontrol					
5.1	Kanalmontering inkl. afstande, niveau mv.	ARB 3.9.6	Visuel kontrol og kontrolmåling	30 %	Løbende	ARB 3.6.2 ARB 3.6.7.2
5.2	Bæring herunder fællesbæringer	ARB 3.9.6	Visuel kontrol	30 %	Løbende	ARB 3.6.7.7
5.3	Kanal gennemføringer	ARB 3.9.6	Visuel kontrol	100 %	Løbende	ARB 3.6.3
5.4	Placering af armaturer, aggregater, spjæld og lyddæmpere	ARB 3.9.6	Visuel kontrol	100 %	Løbende	ARB 3.6.2 ARB 3.6.7.8 samt tegninger og model.
5.5	Tæthedsprøvning	ARB 3.9.6	Kontrol af dokumentation	Min. 35 %	Før indregulering	ARB 3.6.7.3
5.6	Indregulering	ARB 3.9.6	Kontrol af dokumentation	100 %	Efter tæthedsprøvning	ARB 3.6.9
5.7	Støjniveau	ARB 3.9.6	Kontrol af dokumentation	10 % af alle rum	Efter indregulering	ARB 3.3.1.7 og ARB 3.6.10.
5.8	Indeklima	ARB 3.9.6	Kontrol af dokumentation	0 % af alle rum	Efter indregulering	ARB 3.3.1.3, ARB 3.3.1.4, ARB 3.3.1.6 og ARB 3.6.11.
5.9	Kanal afslutninger efter demontering	ARB 3.9.6	Visuel kontrol	100 %	Efter afslutning af delvis demontering	ARB 3.6.4.1

Entreprise: x
 Arbejdsbeskrivelse – Ventilation
 Bilag 1 Udbudskontrolplan

Dato :
 Rev.dato :
 Side: : 5/5

5.10	Dokumentation for gennemført brandsikring i h. t. DS 428:2011, kapitel 5 og 6 (alternativt DS 428:2019, kapitel 8 og 9), herunder afmærkninger og afprøvningsrapporter.	ARB 3.9.6	Visuel kontrol	100 %	Ved arbejdets aflevering	Krav oplistet i DS 428:2011, kapitel 5 og 6 (alternativt DS 428:2019, kapitel 8 og 9).
5.11	Komponenter (fx regulatorer / spjæld, motorer, ventiler osv.) med projektspecifikke input parametre	B2.400, 2.7.5	Kontrol af dokumentation	10 % dog min 2 stk. enheder/regulatorer af hver type	Før aflevering	Overensstemmelse med projektmateriale
5.12	Software med projektspecifikke input parametre	B2.400, 2.7.5	Kontrol af dokumentation	10 % dog min 2 stk. af hver type	Før aflevering	Overensstemmelse med projektmateriale
5.13	Dokumentation af måling af eventuelle harmoniske strømme	BI-1511: ARB 3.9.6	Måling	100%	Før aflevering BI-1511	ARB: 3.5.1.1.9
6	Slutkontrol					
6.1	Funktionsafprøvning iht. Bygningsreglementet	ARB 3.9.7.3	Dokumentation	100%	Før færdigmelding	ARB 3.9.7.3
6.2	Funktionsafprøvning	B2.400, 3.9.7	B2.400, 3.9.7	B2.400, 3.9.7	Før aflevering	Overensstemmelse med projektmateriale

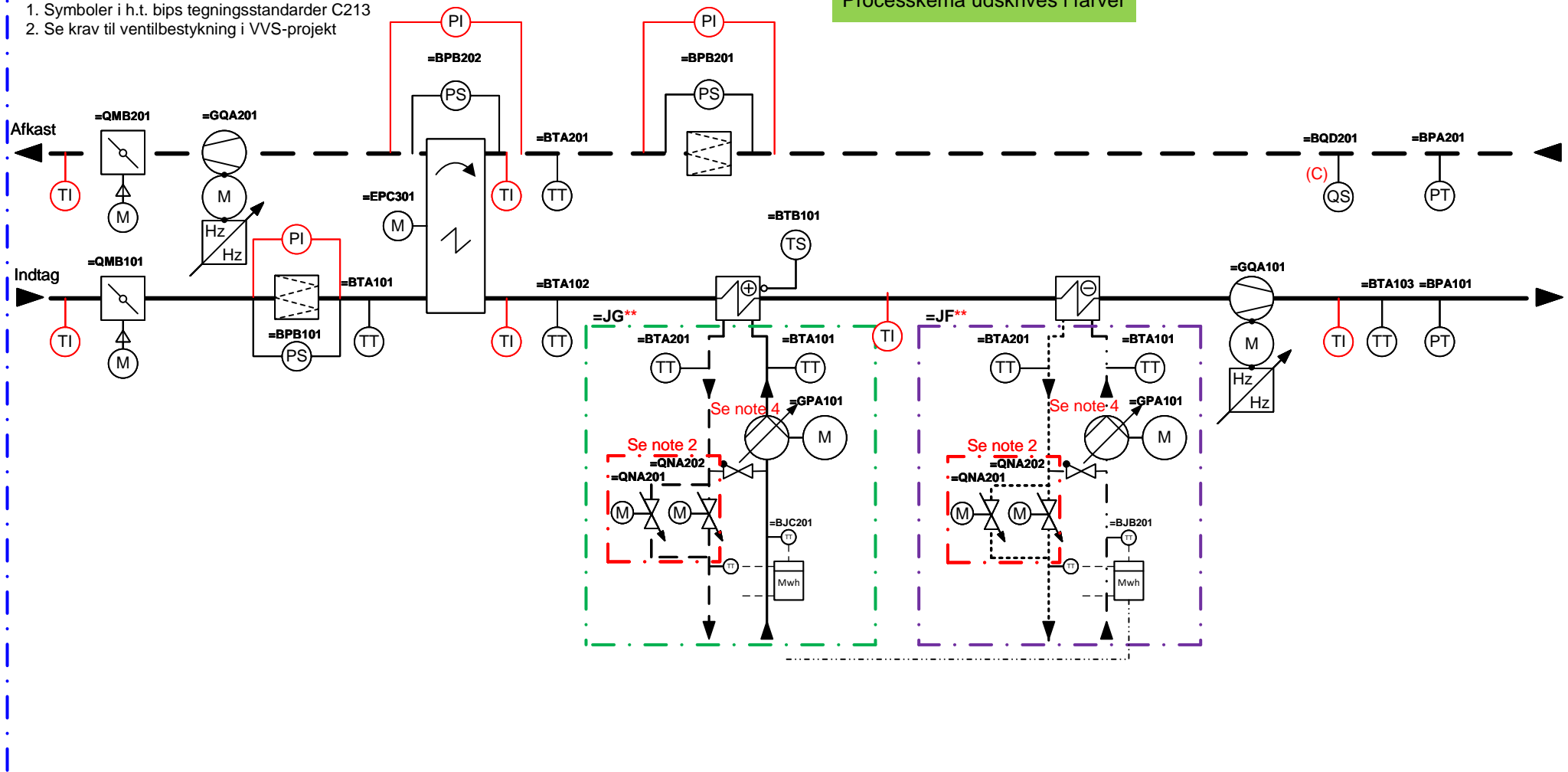
BYGHERRE STANDARDE – CCS ANLÆGSEKSEMPEL:


=J**.HF**

Note:

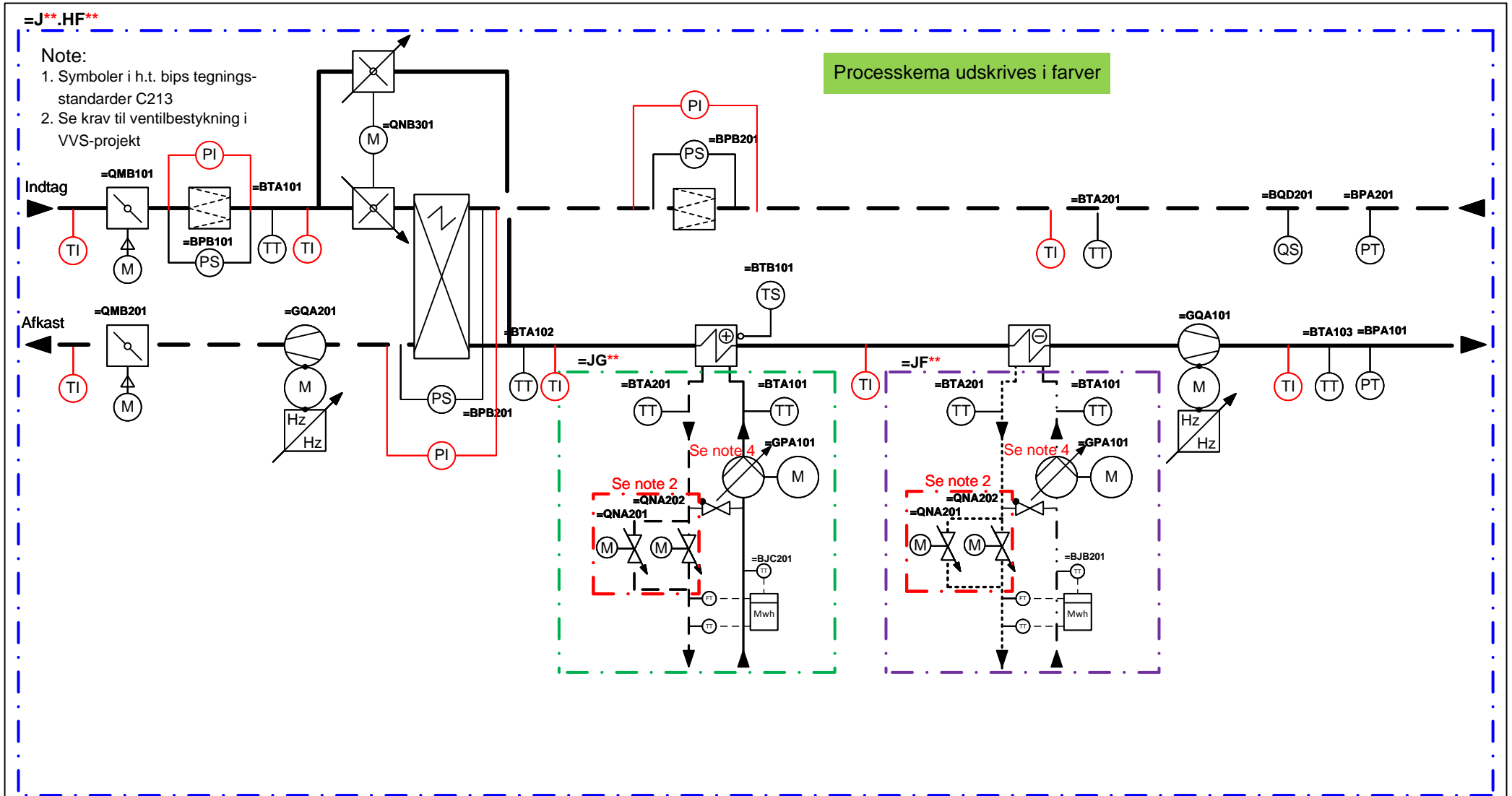
1. Symboler i h.t. bips tegningsstandard C213
2. Se krav til ventilbestykning i VVS-projekt


Processkema udskrives i farver



	Københavns Ejendomme & Indkøb	Emne: Ventilationsanlæg med rotorveksler Processkema	Tavlenr.: =L**.LC**.UAA**	Udarbejdet: HSJN	Projekt nr.: Orb, 3531800047	
			Filnavn: Se højre margin	Kontr./Godk.: KEID, JONIEL	Tegn. nr.:	Rev.
			Placering: +C*****.E**.SE**.B**	Dato: 2018.01.19	VEN-1731_1	6
			Funktion: =J**.HF**	Rev. dato: 2023-02-01	Blad	1

BYGHERRE STANDARDE – CCS ANLÆGSEKSEMPEL:



	Københavns Ejendomme & Indkøb	Emne: Ventilationsanlæg med krydsveksler Processkema	Tavlenr.: =L**.LC**.UAA**	Udarbejdet: HSJN	Projekt nr.: Orb, 3531800047	
			Filnavn: Se højre margin	Kontr./Godk.: KEID, JONIEL	Tegn. nr.:	Rev.
			Placering: +C*****.E***.SE**.B***	Dato: 2018-01-19	VEN-1732_1	6
			Funktion: =J**.HF**	Rev. dato: 2023-02-01	Blad	1

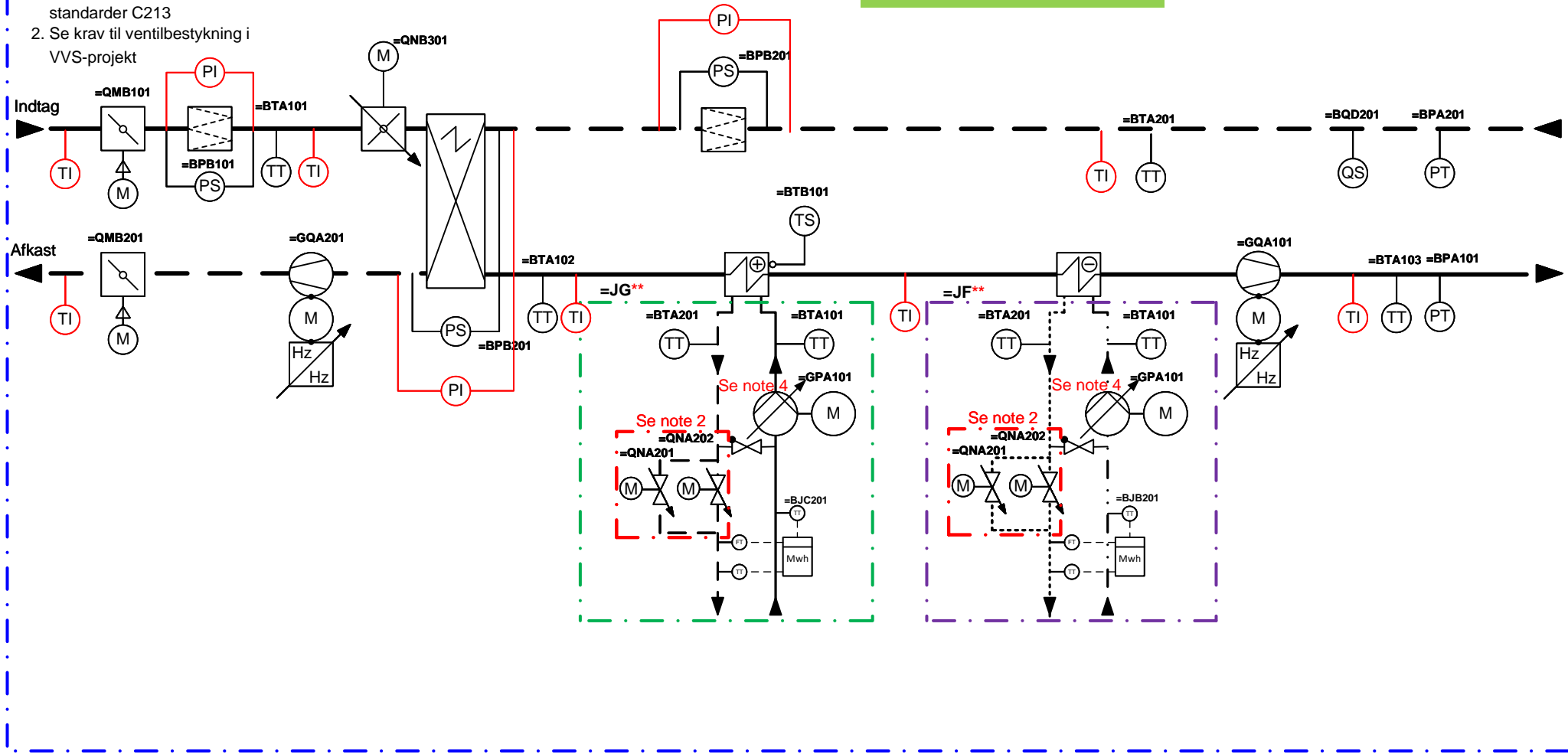
BYGHERRE STANDARDE – CCS ANLÆGSEKSEMPEL:

=J**.HF**

Note:

1. Symboler i h.t. bips tegningsstandarder C213
2. Se krav til ventilbestykning i VVS-projekt

Processkema udskrives i farver



	Københavns Ejendomme & Indkøb	Emne: Ventilationsanlæg med krydsveksler Processkema	Tavlenr.: =L**.LC**.UAA**	Udarbejdet: HSJN	Projekt nr.: Orb, 3531800047	
			Filnavn: Se højre margin	Kontr./Godk.: KEID, JONIEL	Tegn. nr.:	Rev.
			Placering: +C*****.E***.SE**.B**	Dato: 2018-01-19	VEN-1733_1	6
			Funktion: =J**.HF**	Rev. dato: 2023-02-01	Blad	1

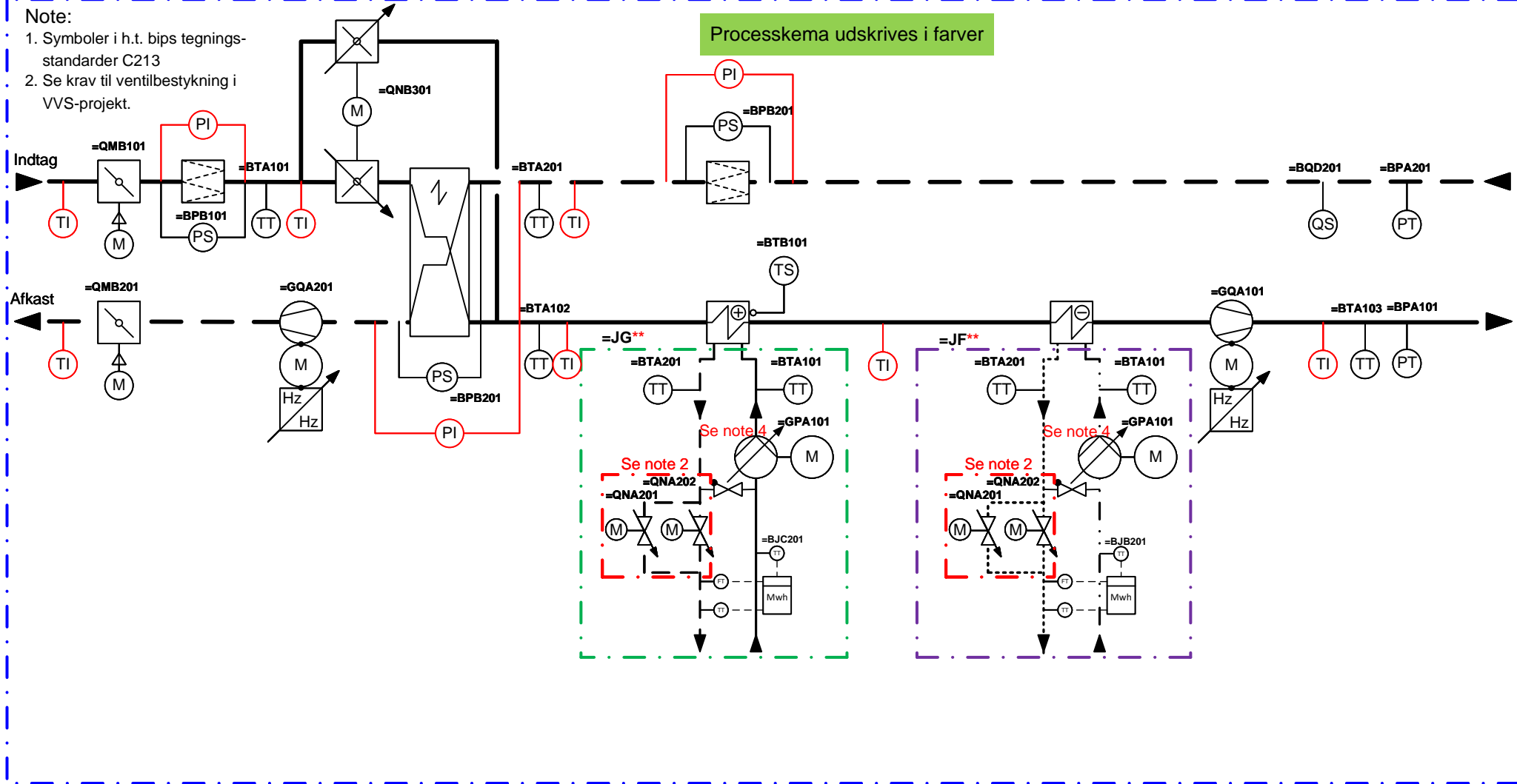
BYGHERRE STANDARDE – CCS ANLÆGSEKSEMPEL:

=J**.HF**

Note:

1. Symboler i h.t. bips tegningsstandarder C213
2. Se krav til ventilbestykning i VVS-projekt.

Processkema udskrives i farver



Københavns Ejendomme & Indkøb

Emne:
Ventilationsanlæg
Med modstrømsveksler
Processkema

Tavlenr.: =L**.LC**.UAA**

Filnavn: Se højre margin

Placering: +C*****.E***.SE**.B**

Funktion: =J**.HF**

Udarbejdet: HSJN

Kontr./Godk.: KEID, JONIEL

Dato: 2022-03-01

Rev. dato: 2023-02-01

Projekt nr.: Orb, 3531800047

Tegn. nr.:

VEN-1733_1

Blad

1

Rev.

2

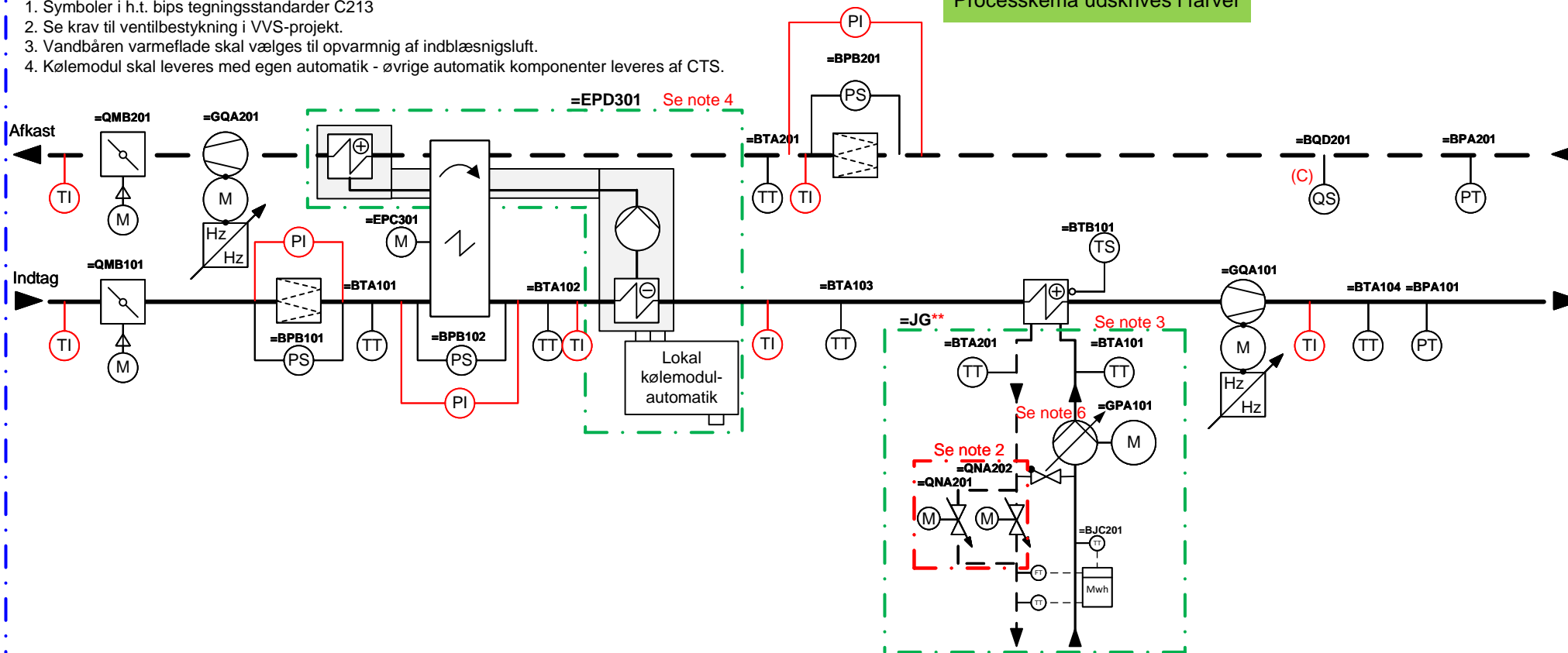
BYGHERRE STANDARDE – CCS ANLÆGSEKSEMPEL:


=J**.HF**

Note:

1. Symboler i h.t. bips tegningsstandarder C213
2. Se krav til ventilbestyknig i VVS-projekt.
3. Vandbåren varmefflade skal vælges til opvarmning af indblæsningsluft.
4. Kølemodul skal leveres med egen automatik - øvrige automatik komponenter leveres af CTS.

Processkema udskrives i farver



	Københavns Ejendomme & Indkøb	Emne: Ventilationsanlæg med rotorveksler og kølemodul Processkema	Tavlenr.: =L**.LC**.UAA**	Udarbejdet: HSJN	Projekt nr.: Orb, 3531800047				
			Filnavn: Se højre margin	Kontr./Godk.: KEID, JONIEL	Tegn. nr.: <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td> </td><td>Rev.</td></tr><tr><td> </td><td>2</td></tr></table>		Rev.		2
				Rev.					
				2					
			Placering: +C****.E**.SE**.B**	Dato: 2022-03-01	VEN-1735_1				
Funktion: =J**.HF**	Rev. dato: 2023-02-01	Blad 1							



Byggestandard for ventilation

Dokument nr.: VEN-1911

Dokument emne: Eksempler på entreprenørens udførelses-
kontrol

Teknisk notat

Projektnavn: KEID, bygherrestandard, ventilation
Dokument nr.: VEN-1991
Dokument emne: Eksempler på entreprenørens udførselskontrol
Kunde: Københavns Kommune, KEID
WSP projektnr.: 1835300047

Udarbejdet af: WSP, CHHR
Udført dato: 2021-01-05
Kvalitetssikret af: KEID, JONIEL
Godkendt af: KEID, JONIEL

Versionsnr: 2
Versionsdato: 2022-03-01
Versionsudførende: WSP, HSJN
Versions KS: KEID, JONIEL

Notatindhold

Dette notat er et bilag til KEIDs bygherrestandard for ventilation

Notatet indeholder:

Denne forside

Eksempler på entreprenørens fremsendte dokumentation for hans udførselskontrol (kvalitetssikring).

Se nærmere detaljer i udbudskontrolplanen.

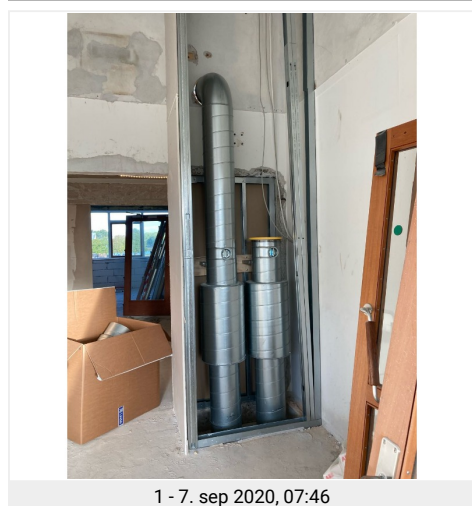
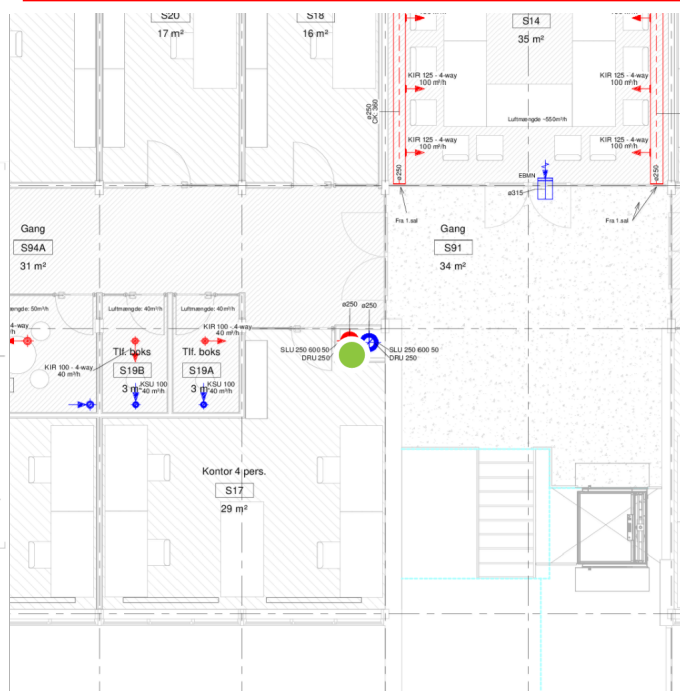
OBS:

De viste eksempler er fremsendt af entreprenørerne, men er ikke nødvendigvis godkendte af fagtilsynet på de enkelte projekter.

Indeks over eksempler på entreprenørens udførselskontrol		Sideantal
1	Kanalmontering	8
2	Bæringer	5
3	Gennemføringer	7
4	Placeringer	5
5	Tæthedsprøvning	3
6	Indregulering	3
7	Støjniveau	2
8	Indeklima	6
9	Kanalafslutninger	8
10	DS 428 dokumentation	
	2011 <i>(delvist, nogle eksempler mangler p.t.)</i>	17
	2019 <i>(eksempel mangler p.t.)</i>	
11	Komponenter	3
12	Software <i>(eksempel mangler p.t.)</i>	1
13	Funktionsafprøvning iht. arbejdsbeskrivelse <i>(eksempel mangler p.t.)</i>	1
14	Funktionsafprøvning iht. Bygningsreglement <i>(eksempel mangler p.t.)</i>	1

1. Kanalmontering

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.		Oprettet	7. sep 2020, 08:12
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B101	Ændret af	Slettet
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	7. sep 2020, 08:12
Underoverskrift	5.1 Kanalmontering incl. afstande, koter mv.	Status	Afsluttet
Bygning	B101	Eksempel: Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol (kvalitetssikring) af ventilation, kanalmontering	
Etage	E0_Stue		
Tegning	Stueplan - Vent anlæg VE101.1		
Zone	B101 ST		



1 - 7. sep 2020, 07:46

Kommentar

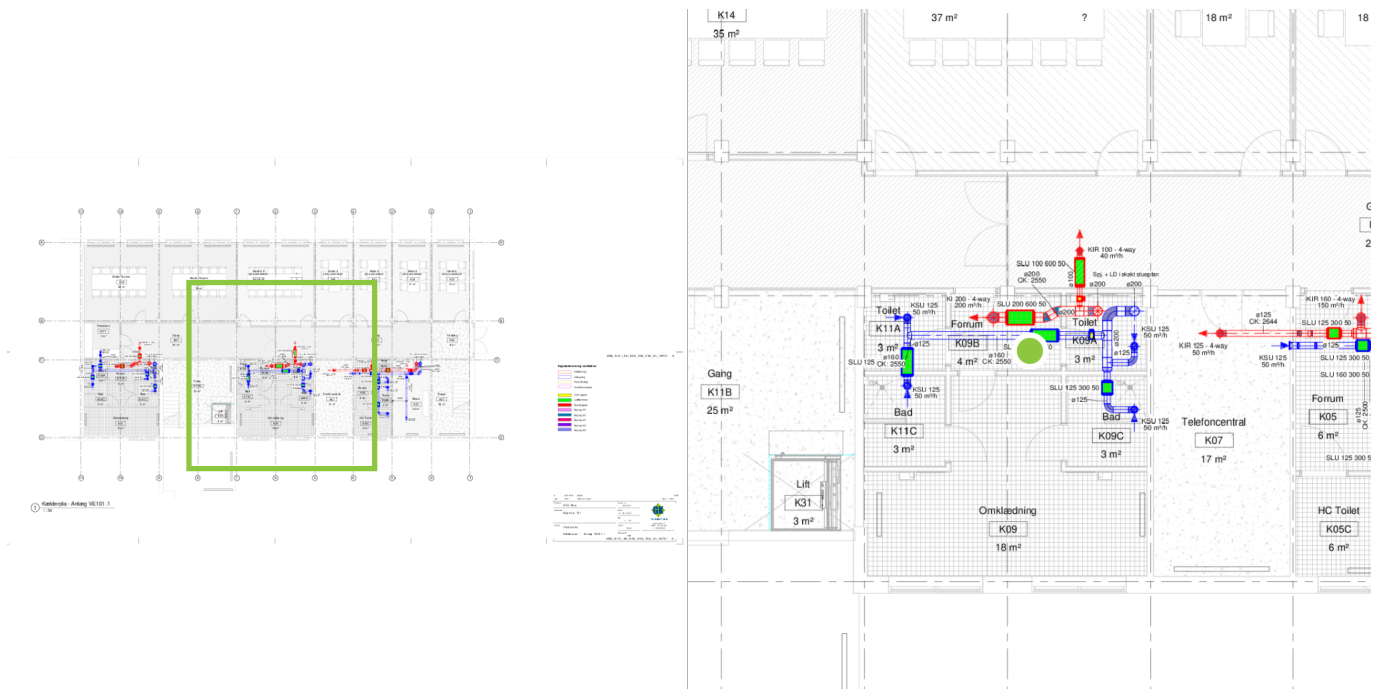
Kontrol af kanaler samt spjæld og dertilhørende lydæmper. Spjæld placeret 140mm over gulv som aftalt. Alt OK

Slettet 7. sep 2020, 08:12

5018.3 -8 Kontrolplan - Vent. - B101
 5.1 Kanalmontering incl. afstande, koter mv.

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B101	Ændret af	
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	7. sep 2020, 08:08
Underoverskrift	5.1 Kanalmontering incl. afstande, koter mv.	Status	Afsluttet
Bygning	B101		
Etage	EK_Kælder		
Tegning	Kælderplan - Vent anlæg VE101.1		
Rum	Forrum K09B		
Zone	B101 KL		

Eksempel:
 Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol
 (kvalitetssikring) af ventilation, kanalmontering





1 - 7. sep 2020, 07:44



2 - 7. sep 2020, 07:44



3 - 7. sep 2020, 07:44



4 - 7. sep 2020, 07:44

Kommentar

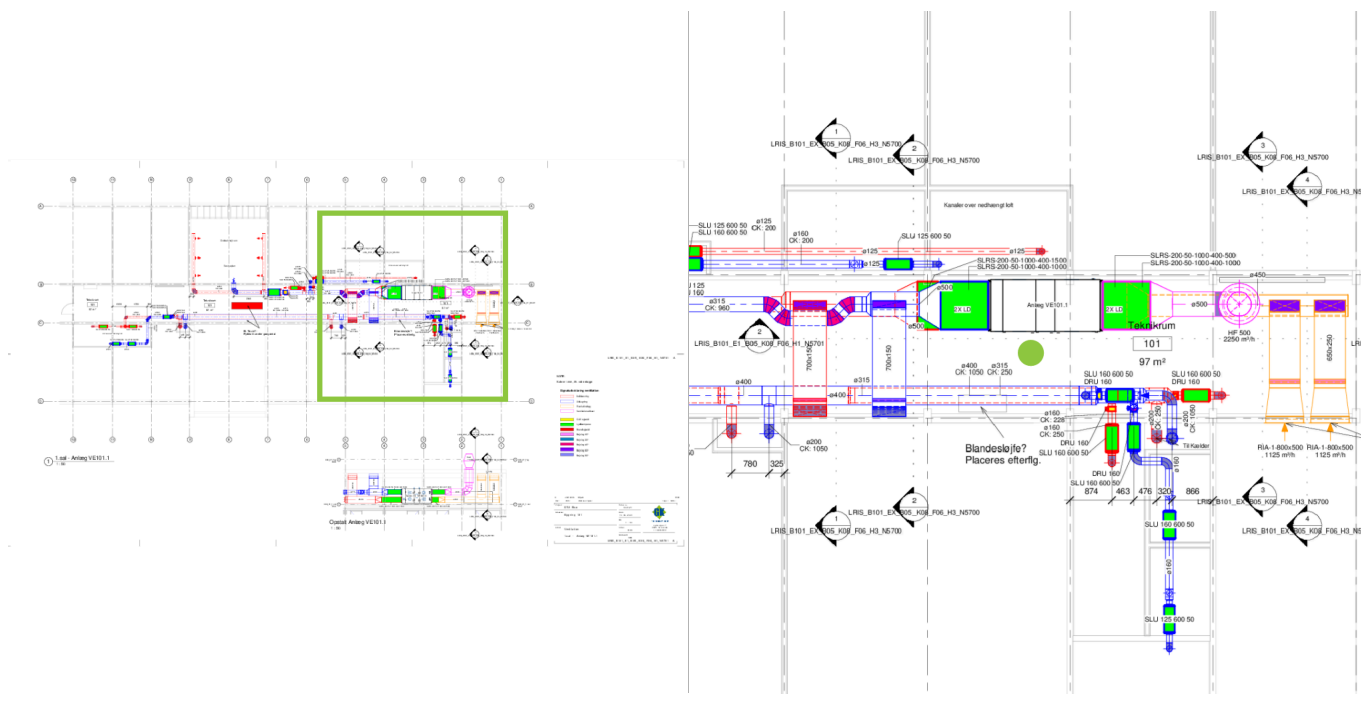
Fremtidig badeværelser kontrolleret - Intet at bemærke, alt ok

Slettet

20, 08:08

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B101	Ændret af	
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	1. dec 2020, 14:46
Underoverskrift	5.1 Kanalmontering incl. afstande, koter mv.	Status	Afsluttet
Bygning	B101		
Etage	E1_1. sal		
Tegning	1.sal - Vent anlæg VE101.1		
Rum	Teknikrum 125		
Zone	B101 01		

**Eksempel:
 Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol
 (kvalitetssikring) af ventilation, kanalmontering**





3 - 1. dec 2020, 13:30



4 - 1. dec 2020, 13:30



5 - 1. dec 2020, 13:30



6 - 1. dec 2020, 13:31



7 - 1. dec 2020, 13:31

Kommentar

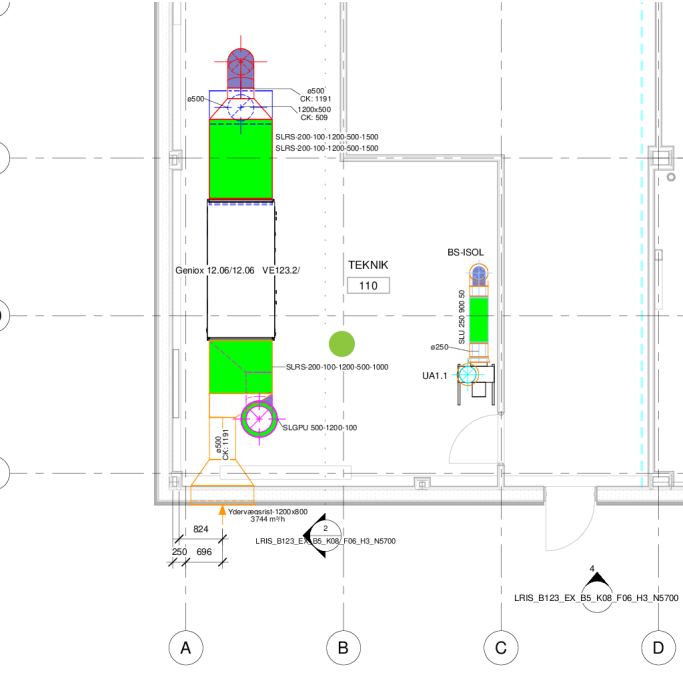
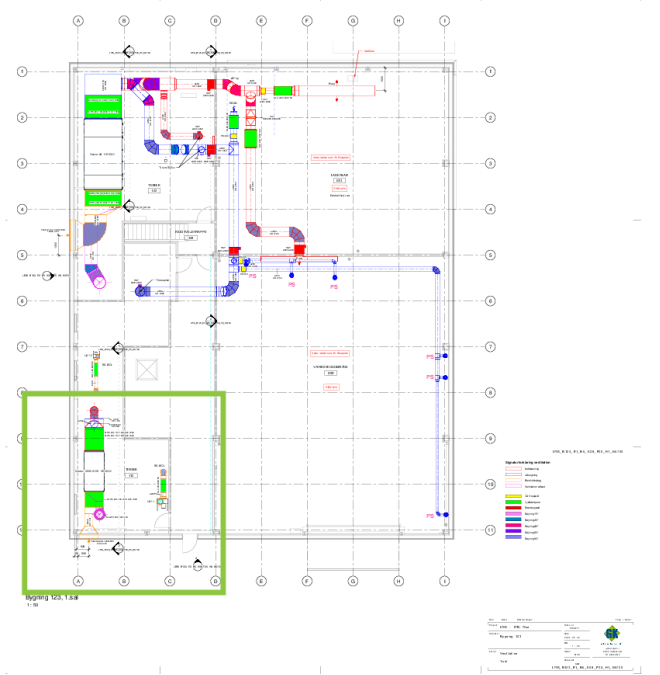
Kontrol af færdigt system, anlæg 101.1. Kanaler kontrolleret inden isoleringsarbejde pågår. Samlinger og bæringer kontrolleret

Ændret af M

Slettet

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B123-171	Ændret af	
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	11. sep 2020, 09:21
Underoverskrift	5.1 Kanalmontering incl. afstande, koter mv.	Status	Afsluttet
Bygning	B123		
Etage	A1_1.Sal		
Tegning	1.sal - Vent.		
Rum	TEKNIK 110		

**Eksempel:
 Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol
 (kvalitetssikring) af ventilation, kanalmontering**





1 - 11. sep 2020, 08:10



2 - 10. sep 2020, 08:35



3 - 11. sep 2020, 08:10

Kommentar

Kanaler færdig monteret på anlæg 123.2 - Samlinger gennemgået. Intet at bemærke, OK

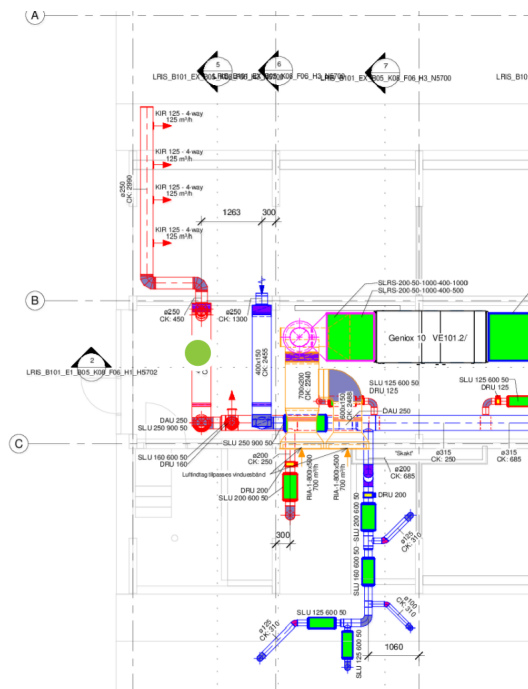
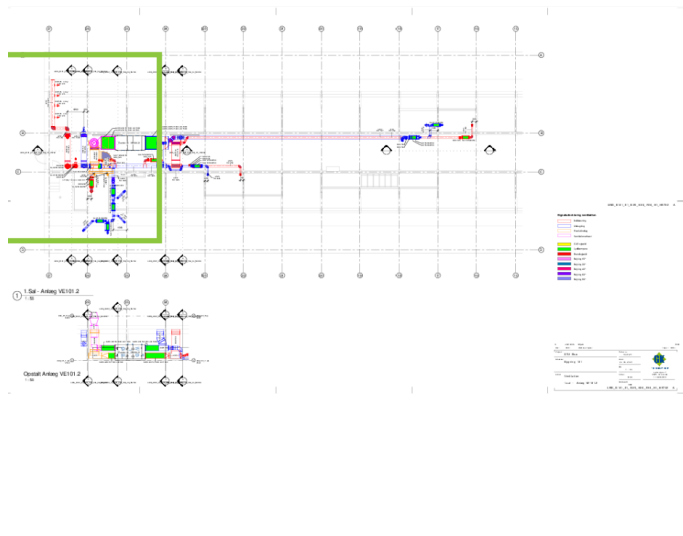
Slettet 20, 09:21

2. Bæringar

5018.3 -19 Kontrolplan - Vent. - B101
 5.2 Bæring herunder fællesbæring

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B101	Ændret af	
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	31. mar 2021, 11:00
Underoverskrift	5.2 Bæring herunder fællesbæring	Status	Afsluttet
Bygning	B101		
Etage	E1_1. sal		
Tegning	1.sal - Vent anlæg VE101.2		
Rum	Gang S94A		
Zone	B101 01		

**Eksempel:
 Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol
 (kvalitetssikring) af ventilation, bæring**





1 - 31. mar 2021, 10:44



2 - 31. mar 2021, 10:36



3 - 31. mar 2021, 10:36

Kommentar

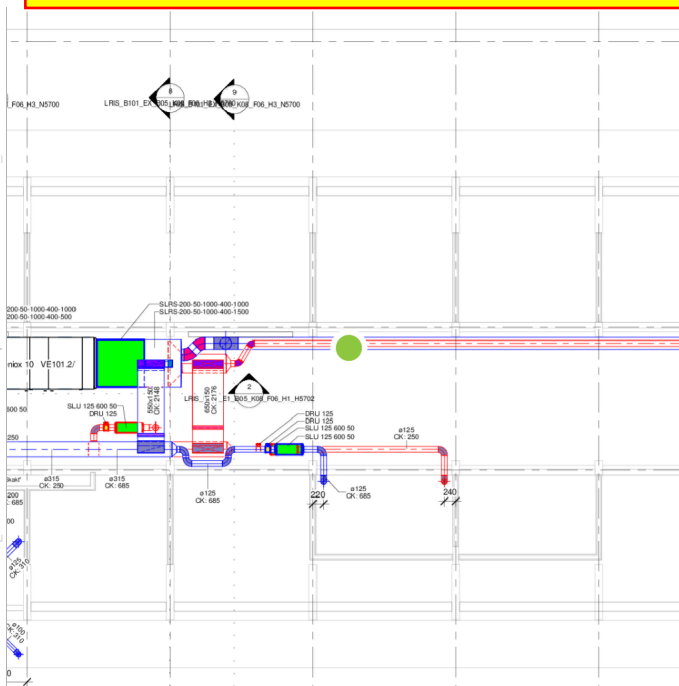
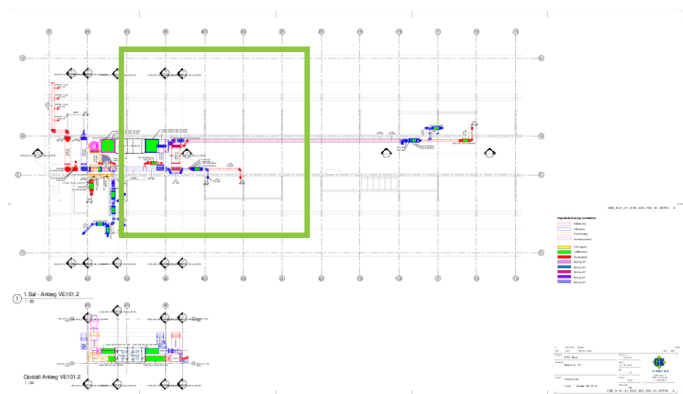
Bæringer for indblæsnings- og udsugningskanaler kontrolleret.

Slettet

2021, 11:00

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	31. mar 2021, 11:04
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B101	Ændret af	Marianne Rolsted
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	31. mar 2021, 11:04
Underoverskrift	5.2 Bæringer herunder fællesbæringer	Status	Afsluttet
Bygning	B101		
Etage	E1_1. sal		
Tegning	1.sal - Vent anlæg VE101.2		
Zone	B101 01		

**Eksempel:
 Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol
 (kvalitetssikring) af ventilation, bæringer**



1 - 31. mar 2021, 10:40



2 - 31. mar 2021, 10:40

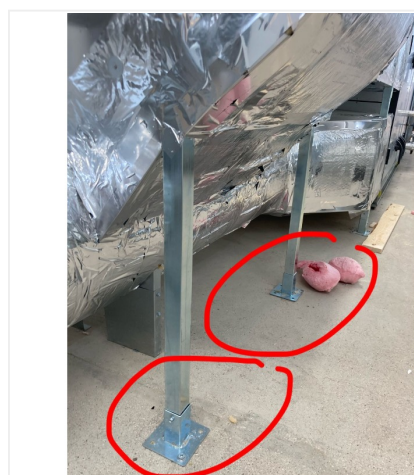
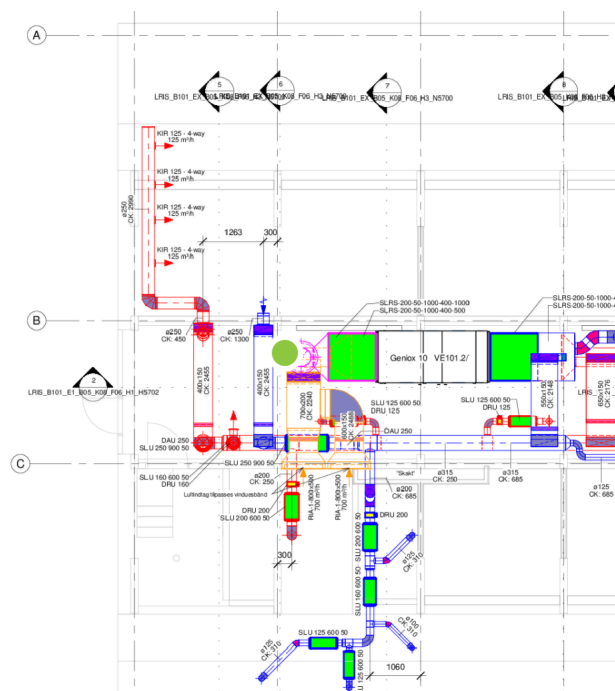
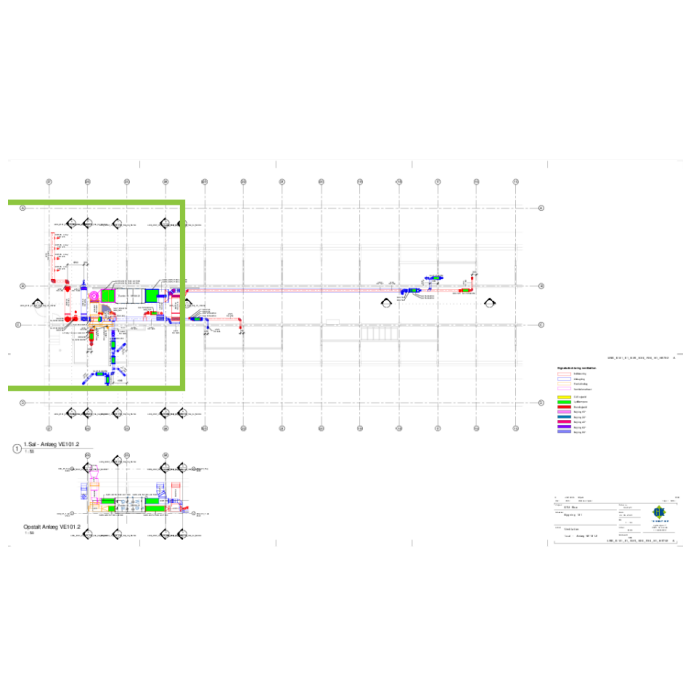
Kommentar

Bæringer for indblæsningskanaler langs gulv kontrolleret

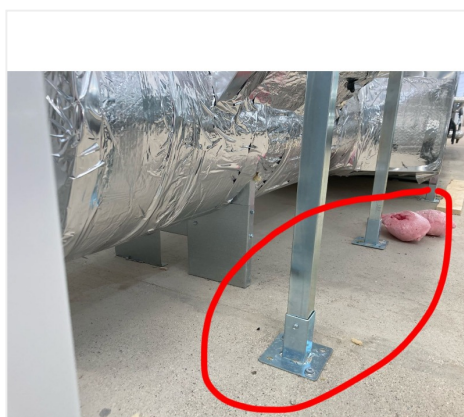
Slettet 2021, 11:04

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B101	Ændret af	
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	31. mar 2021, 11:07
Underoverskrift	5.2 Bæring herunder fællesbæring	Status	Afsluttet
Bygning	B101		
Etage	E1_1. sal		
Tegning	1.sal - Vent anlæg VE101.2		
Rum	Gang S94A		
Zone	B101 01		

Eksempel:
 Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol
 (kvalitetssikring) af ventilation, bæring



1 - 31. mar 2021, 10:44



2 - 31. mar 2021, 10:44

Kommentar

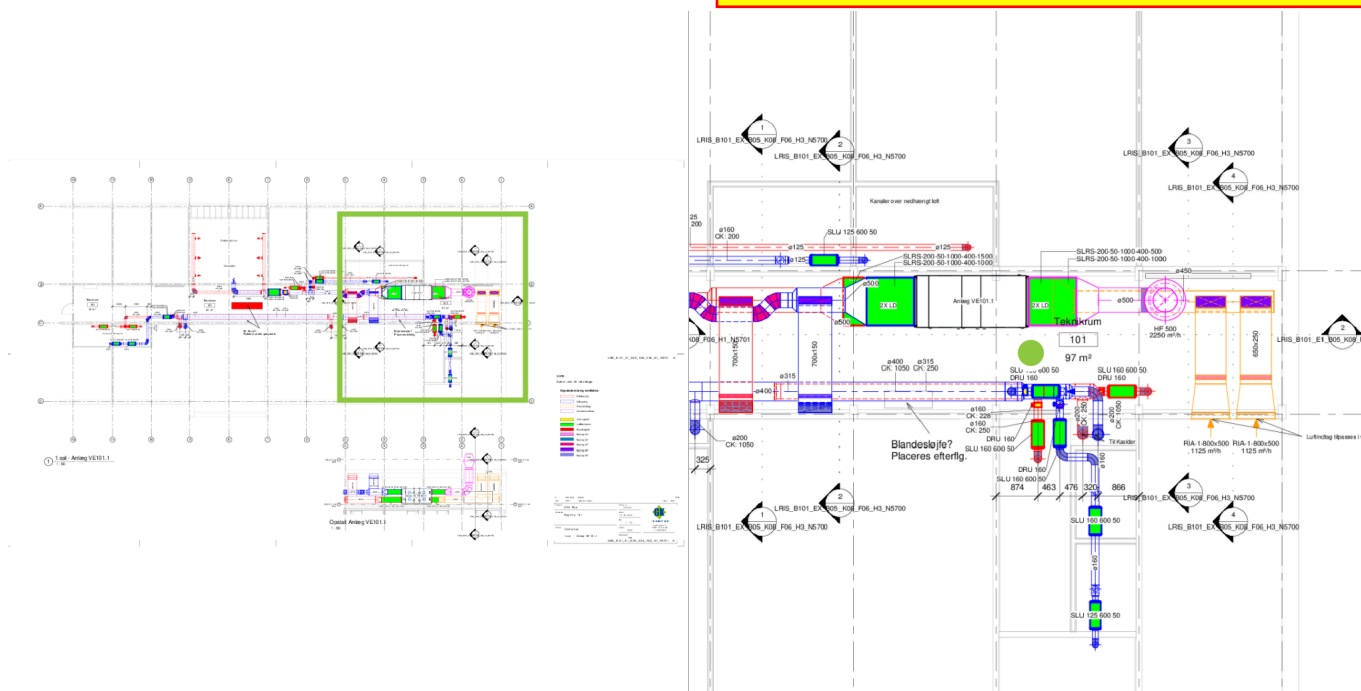
Bæring for indtags- og afkastkanaler kontrolleret.

Slettet 31. mar 2021, 11:07

3. Gennemføringer

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B101	Ændret af	
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	31. mar 2021, 12:52
Underoverskrift	5.3 Kanalgenmeføringer	Status	Afsluttet
Bygning	B101		
Etage	E1_1. sal		
Tegning	1.sal - Vent anlæg VE101.1		
Rum	Teknikrum 125		
Zone	B101 01		

**Eksempel:
 Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol
 (kvalitetssikring) af ventilation,
 kanalgenmeføringer**





1 - 31. mar 2021, 10:39



2 - 31. mar 2021, 10:39



3 - 31. mar 2021, 10:39

Kommentar

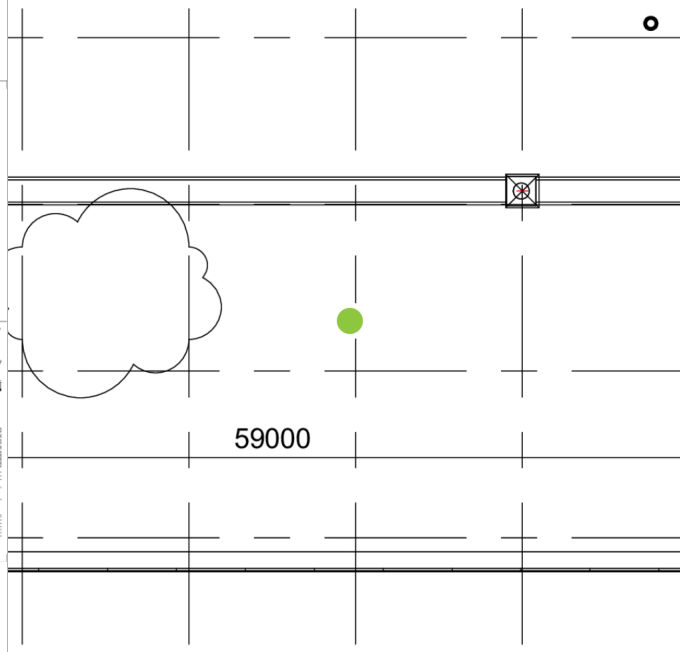
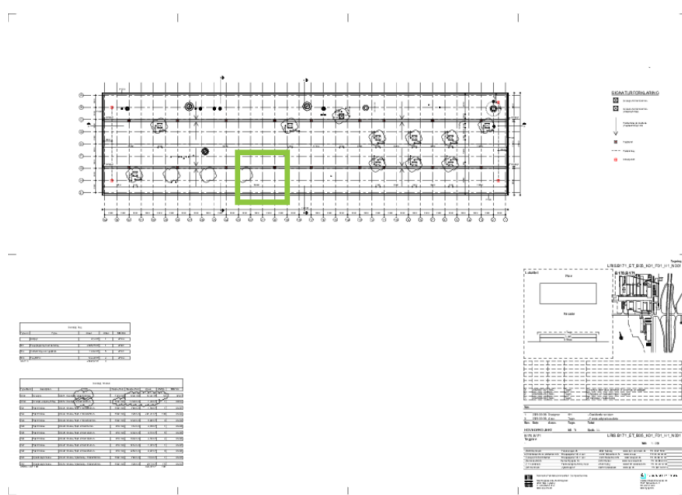
Gennemføringer /lukninger kontrolleret

Slettet

2021, 12:52

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B123-171	Ændret af	
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	20. aug 2020, 14:14
Underoverskrift	5.3 Kanalgenneføringer	Status	Afsluttet
Bygning	B170-171		
Etage	AT_Tag		
Tegning	Tagplan - Oversigt		
Zone	B170 Tag		

Eksempel:
 Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol
 (kvalitetssikring) af ventilation,
 kanalgenneføringer





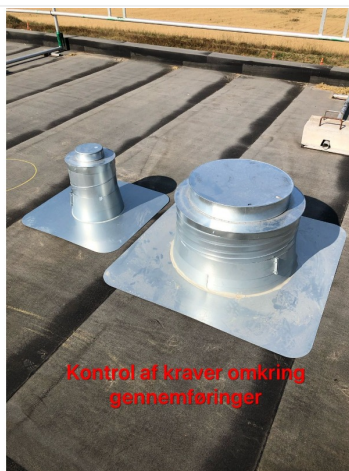
3 - 18. aug 2020, 06:31



4 - 18. aug 2020, 06:34



5 - 18. aug 2020, 06:31



6 - 18. aug 2020, 10:24

Kommentar

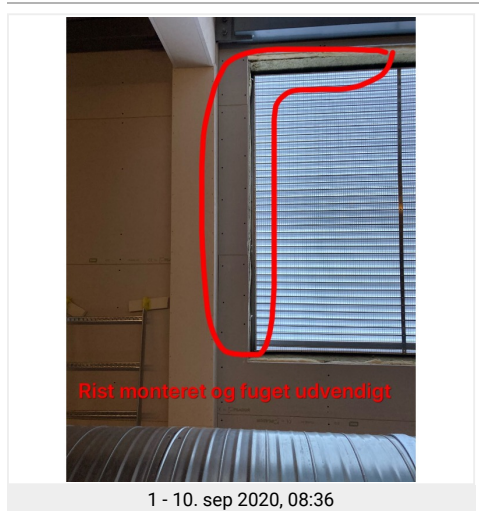
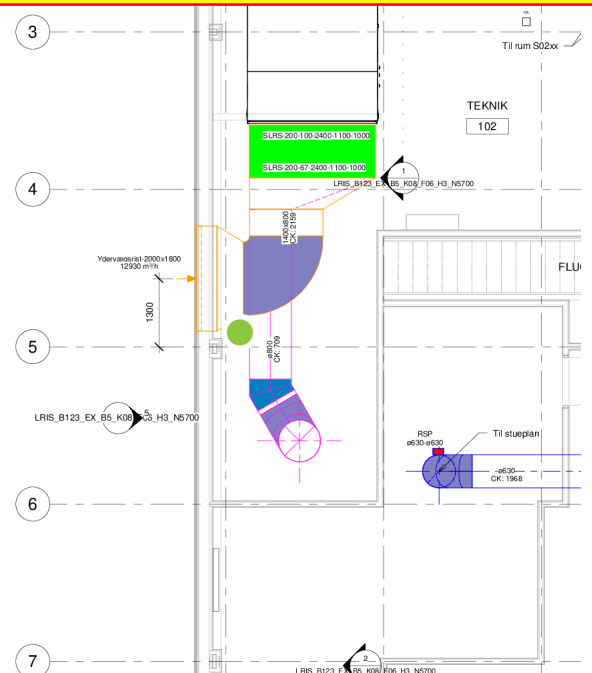
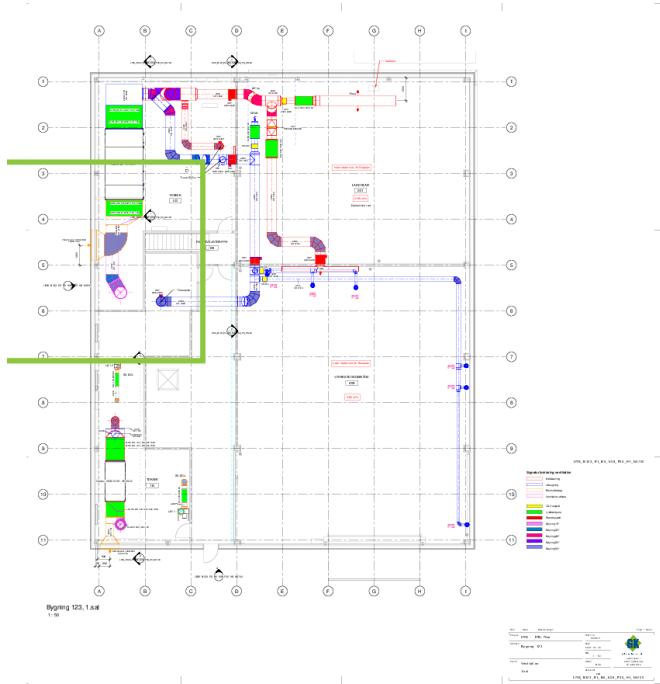
Kontrol af gennemføringer samt kraver inden der svejses pap omkring. Tætning udført efter foreskrifter

Slettet

g 2020, 14:14

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B123-171	Ændret af	
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	14. sep 2020, 14:32
Ventilationsindtag og -afkast	5.10 Kontrol af tætninger omkring riste i facader	Status	Afsluttet
Bygning	B123		
Etage	A1_1.Sal		
Tegning	1.sal - Vent.		
Rum	TEKNIK 102		

Eksempel:
 Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol
 (kvalitetssikring) af ventilation,
 kanalgenennemføringer



Kommentar

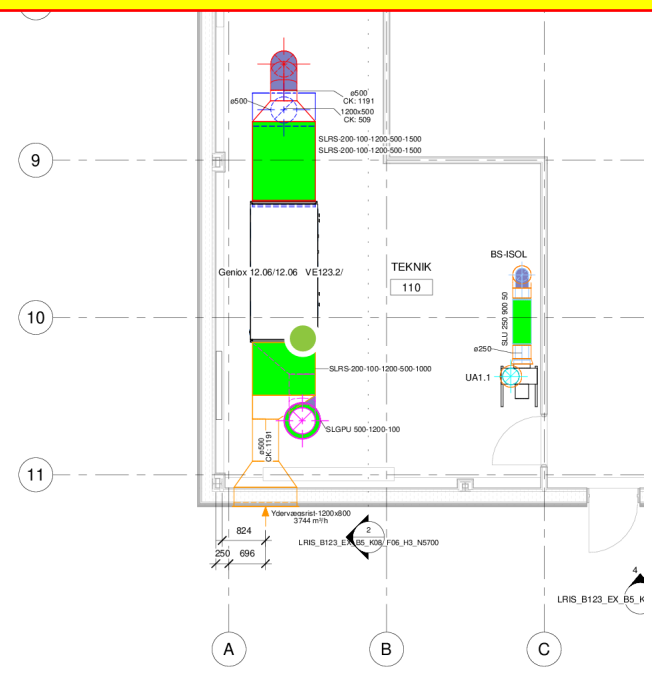
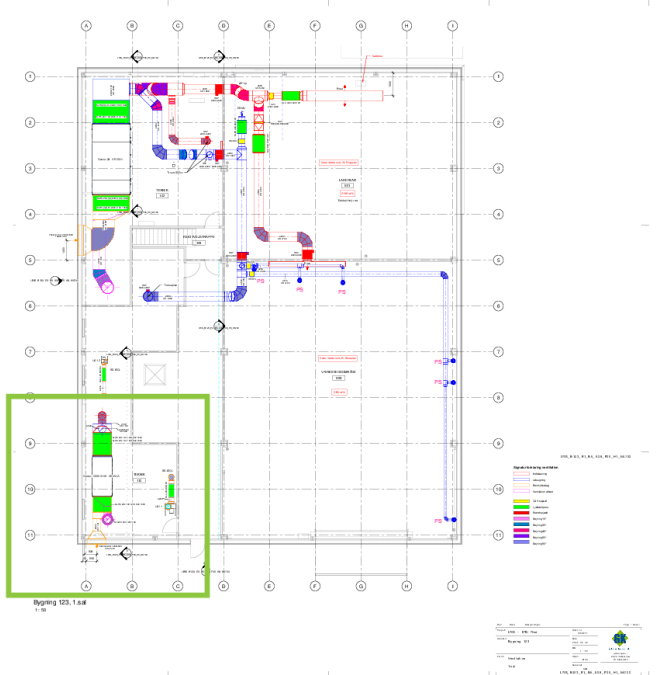
Isætning af rist for indtag af anlæg 123.1 - Kontrol af tætning samt udførsel.

Slettet 2020, 14:32

5018,3 -22 Kontrolplan - Vent. - B123-171
 5.10 Kontrol af tætninger omkring riste i facader

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B123-171	Ændret af	
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	27. nov 2020, 11:42
Ventilationsindtag og -afkast	5.10 Kontrol af tætninger omkring riste i facader	Status	Afsluttet
Bygning	B123		
Etage	A1_1.Sal		
Tegning	1.sal - Vent.		
Rum	TEKNIK 110		

Eksempel:
 Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol
 (kvalitetssikring) af ventilation,
 kanalgenneføringer



1 - 27. nov 2020, 08:37



2 - 27. nov 2020, 08:38

Kommentar

Tætning af riste gennemgået inden isoleringsarbejder - Gældende for både 123.1 og 123.2

Slettet

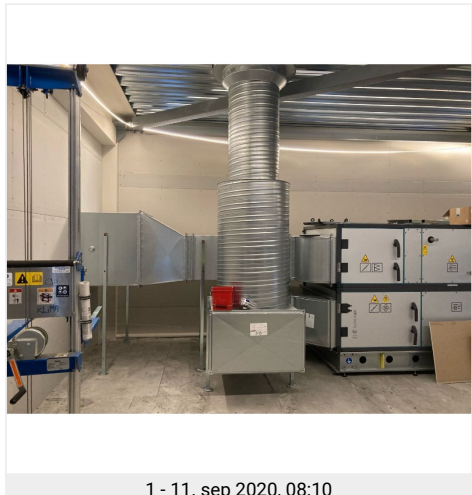
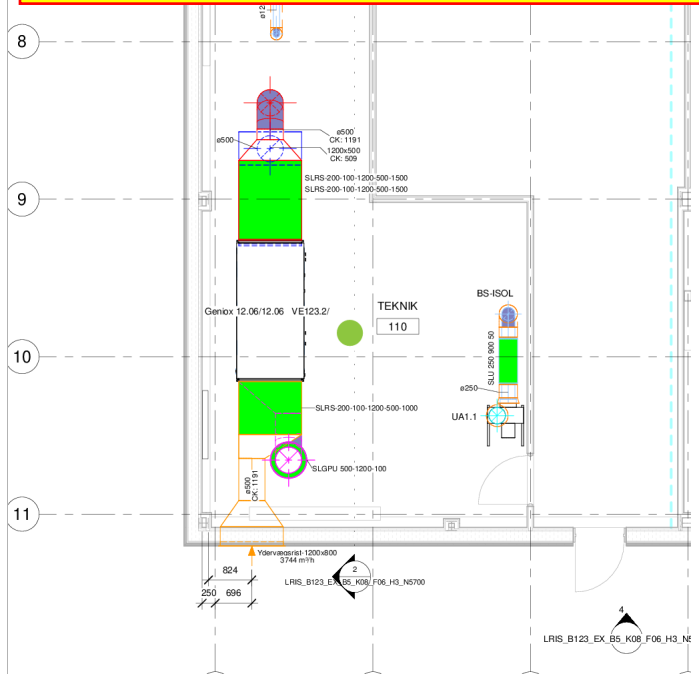
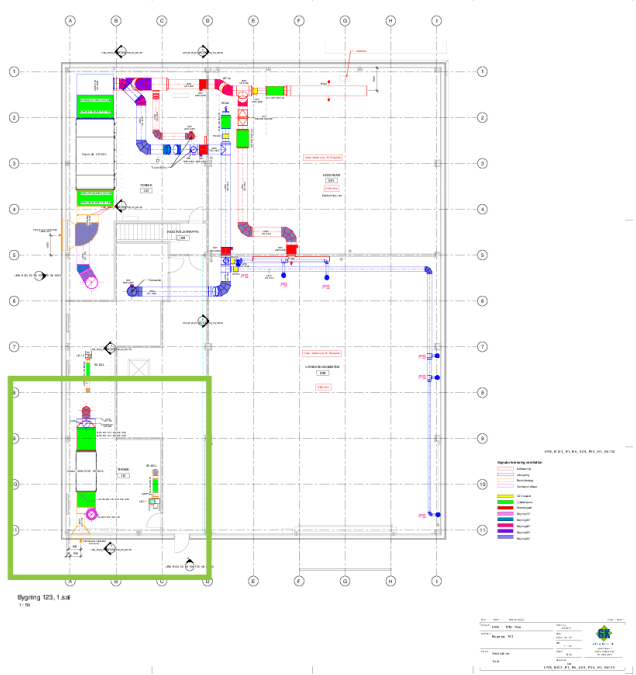
2020, 11:42

Slettet

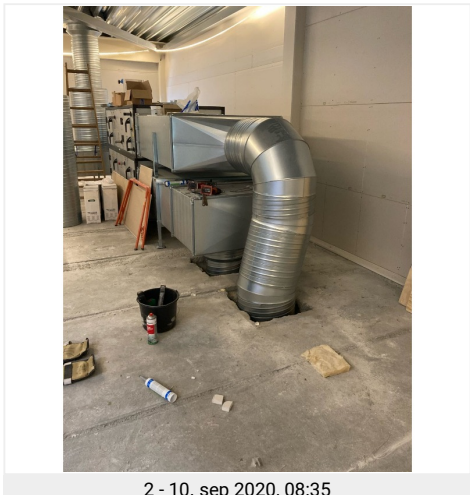
4. Placeringer

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B123-171	Ændret af	
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	14. sep 2020, 14:23
Underoverskrift	5.4a Placering af armaturer i rum	Status	Afsluttet
Bygning	B123		
Etage	A1_1.Sal		
Tegning	1.sal - Vent.		
Rum	TEKNIK 110		

Eksempel:
 Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol
 (kvalitetssikring) af ventilation, placeringer



1 - 11. sep 2020, 08:10



2 - 10. sep 2020, 08:35

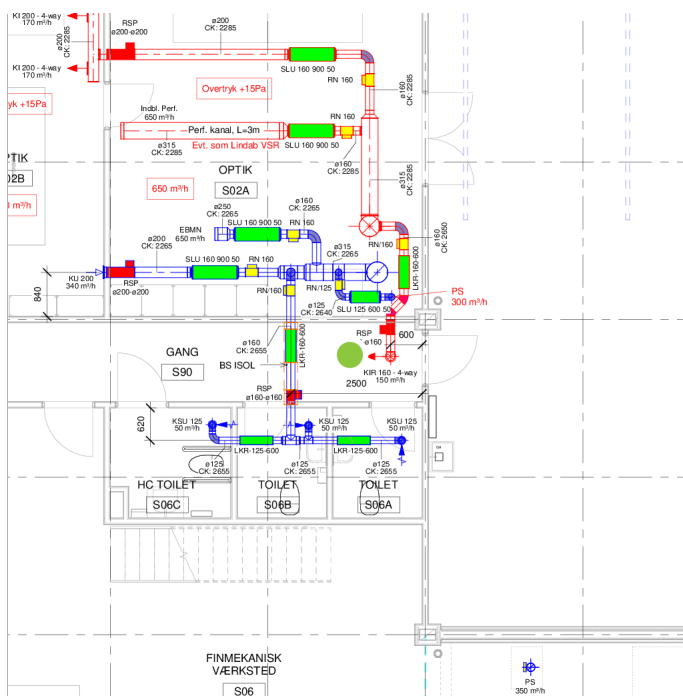
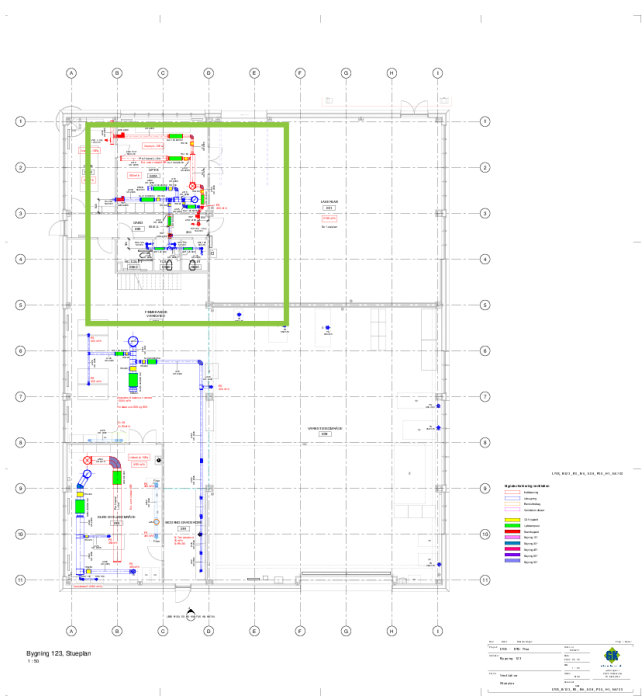
Kommentar

Aggregat 123.2 færdig monteret på 1. salen.
 Lyddæmper samt kanaler og bæringer kontrolleret ligeledes

Slettet 2020, 14:23

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B123-171	Ændret af	
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	8. feb 2021, 12:24
Underoverskrift	5.4a Placering af armaturer i rum		
Bygning	B123		
Etage	A0_Stue		
Tegning	Stueplan - Vent.		
Rum	GANG S90		

Eksempel:
 Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol
 (kvalitetssikring) af ventilation, placeringer

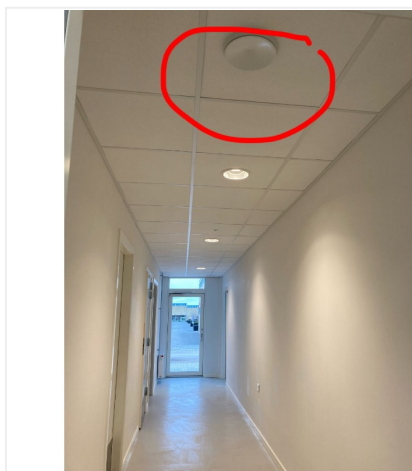




1 - 7. feb 2021, 09:46



2 - 7. feb 2021, 09:46



3 - 7. feb 2021, 09:46

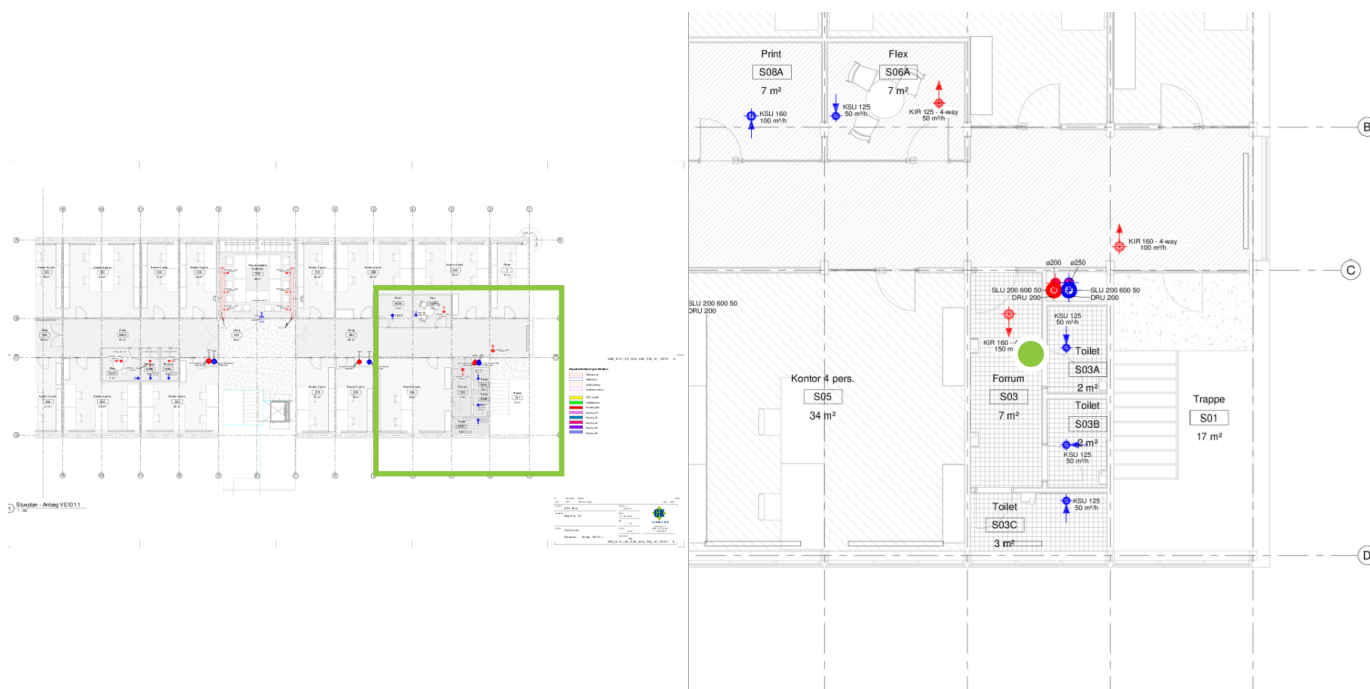
Kommentar

Ventil monteret i loft

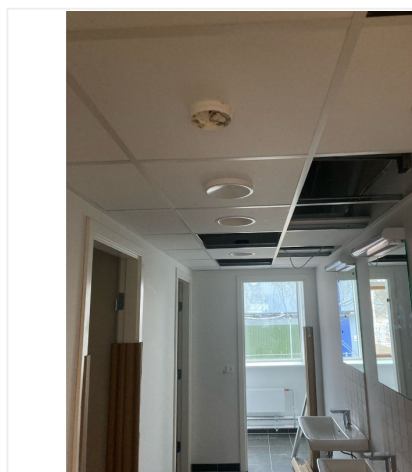
Slettet

2021, 12:24

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B101	Ændret af	
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	18. jan 2021, 12:35
Underoverskrift	5.4 Placering af armaturer, aggregater, spjæld og lyddæmpere	Status	Afsluttet
Bygning	B101	Eksempel: Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol (kvalitetssikring) af ventilation, placeringer	
Etage	E0_Stue		
Tegning	Stueplan - Vent anlæg VE101.1		
Rum	Forrum S03		
Zone	B101 ST		



1 - 18. jan 2021, 12:25



2 - 18. jan 2021, 12:24

Kommentar

Ventiler i toilet kerne kontrolleret. Størrelser samt placeringer ok

Slettet 21, 12:35

5. Tæthedsprøvning

Eksempel:
Entreprenørens fremsendte udførselskontrol
(kvalitetssikring) af ventilation, tæthedsprøvning



E.KLINK

Slettet

Lækage test af ventilationskanaler -

Anlægs Nr.: Slettet Område : Teknik

Bygning : Slettet Etage : kælder

Type : Indblæsning Prøvetryk: 400 Pa

Prøveområde ses på vedhæftede tegning

IND

e.klink as
LEAKAGE TEST
*** Lindab LT600 ***
Version 1.11

Test report ID# 96

Leakage test report of
air ducts in accordance
to EN12237, EN1507 and
EN12599

Test object information

Surface area : 45.40 m²
Tightness cl : C
Rate factor
RF: 3 l/s 1/m²
Adapter type: w/o
Pressure : 400Pa

Testpressure: 400Pa
Leakage rate: 1.201/s
Endurance : 300 sec


Limit at A : 60.22
Limit at B : 20.07
Limit at C : 6.69
Limit at D : 2.23

Result:

Test object TEST PASSED

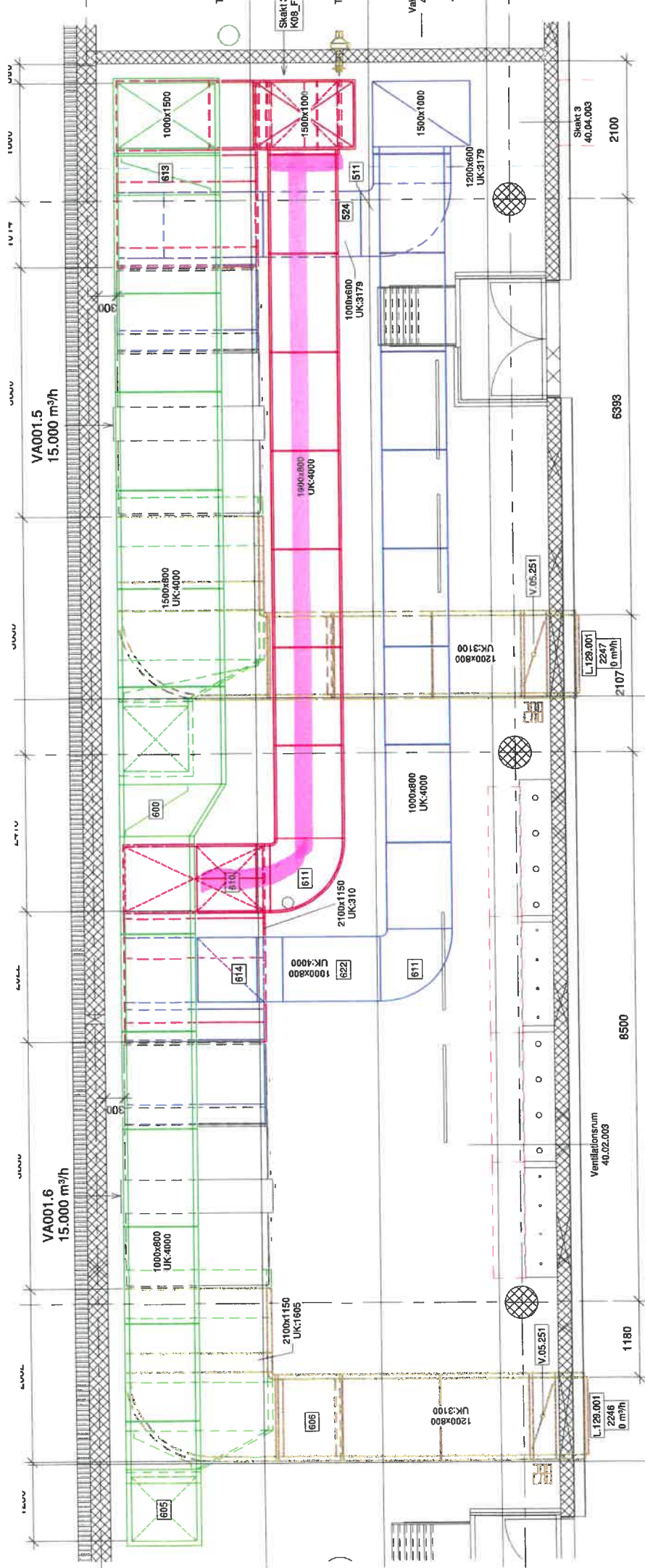
Date: 17.12.2019

Time: 15:41

Signature: 

Der skal ligeledes leveres
fotodokumentation for
prøveopstillingens tilslutning til
den trykprøvede installation

Indlagt



Teknikrum 40.02.003, område 2, E-E

Teknikrum 40.02.003, område 2, D-D

Slettet

6. Indregulering

Ventilation indregulering

Se bemærkninger i bunden af dette dokument



Kunde:	Slettet	Side nr.:	1 af 2
Bygning:	Slettet	Dato:	2019.02.21
Sted:	Slettet	Udførende firma:	WK / E.Klink A/S
Hovedanlæg:	VE 4231	Tekniker:	A.F & S.F.C
Anlæggets placering:	Slettet	Instrument model:	Tsi 9565-P
Projektleder:	Christian Skovdal	Instrument serie Nr.	9565P - 0804012
Sag Nr:	Eksempel: Entreprenørens fremsendte udførselskontrol (kvalitetssikring) af ventilation, indregulering	Probe serie Nr.	P08030001
Tegnings Nr:	I12_K08	Kalibreringsdato:	2018.08.23
Tegnings Nr:	I12_K08_F1_H1_E4_N003 / I12_K08_F1_H1_E4_N004		

Indblæsning Kontorside

12-4-SK16 Trykholdespjæld

Mp	Proj m3/h	Mp dim.	Spjæld	Pa	m/s	Målt m3/h	% Afvig.
04-06-08	450	Ø200	Trox RN-200	15	4,01	453	0,67
Faktor*	0,926						

Bemærkning : On/Off DTBU-250

12-4-(04-06-08) Kontor

Mp	Proj m3/h	Armatuur	Målt m3/h	Faktor*	m3/h	% Afvig.	
12-4-04	150	LCC 250	Målt med Tragt	165	0,926	153	1,90
12-4-06	150	LCC 250	Målt med Tragt	161	0,926	149	-0,57
12-4-08	150	LCC 250	Målt med Tragt	163	0,926	151	0,67
Sum	450			489		453	0,67

Mp	Proj m3/h	Mp dim.	Spjæld	Pa	m/s	Målt m3/h	% Afvig.
10-12-14	450	Ø200	Trox RN-200	15	4,20	474	5,33
Faktor*	0,931						

Bemærkning : On/Off DTBU-250

12-4-(10-12-14) Kontor

Mp	Proj m3/h	Armatuur	Målt m3/h	Faktor*	m3/h	% Afvig.	
12-4-10	150	LCC 250	Målt med Tragt	167	0,931	156	3,68
12-4-12	150	LCC 250	Målt med Tragt	171	0,931	159	6,16
12-4-14	150	LCC 250	Målt med Tragt	171	0,931	159	6,16
Sum	450			509		474	5,33

Sum SK 16 900 12-4-SK16 Trykholdespjæld Type: LVVI 315 927 3,00

Styretryk til spjæld Pa 100 Pa

12-4-SK28 Trykholdespjæld

Mp	Proj m3/h	Mp dim.	Spjæld	Pa	m/s	Målt m3/h	% Afvig.
16-18-20	330	Ø200	Trox RN-200	5	2,99	338	2,42
Faktor*	0,988						

Bemærkning : On/Off DTBU-250

12-4-(16-18-20) Kontor

Mp	Proj m3/h	Armatuur	Målt m3/h	Faktor*	m3/h	% Afvig.	
12-4-16	110	LCC 250	Målt med Tragt	114	0,988	113	2,42
12-4-18	110	LCC 250	Målt med Tragt	119	0,988	118	6,92
12-4-20	110	LCC 250	Målt med Tragt	109	0,988	108	-2,07
Sum	330			342		338	2,42

Mp	Proj m3/h	Mp dim.	Spjæld	Pa	m/s	Målt m3/h	% Afvig.
26-28-32	450	Ø200	Trox RN-200	12	4,15	470	4,44
Faktor*	0,979						

Bemærkning : On/Off DTBU-250

12-4-(26-28-32) Kontor

Mp	Proj m3/h	Armatuur	Målt m3/h	Faktor*	m3/h	% Afvig.	
12-4-26	150	LCC 250	Målt med Tragt	161	0,979	158	5,10
12-4-28	150	LCC 250	Målt med Tragt	164	0,979	161	7,06
12-4-32	150	LCC 250	Målt med Tragt	155	0,979	152	1,18
Sum	450			480		470	4,44

Sum SK 28 780 12-4-SK28 Trykholdespjæld Type: LVVI 315 808 3,59

Styretryk til spjæld Pa 100 Pa

Ventilation indregulering

Kunde:	Slettet	Side nr.:	2 af 2
Bygning:	Slettet	Dato:	2019.02.21
Sted:	Slettet	Udførende firma:	WK / E.Klink A/S
Hovedanlæg:	VE 4231	Tekniker:	A.F & S.F.C
Anlæggets placering:	Slettet	Instrument model:	Tsi 9565-P
Projektleder:	Christian Skovdal	Instrument serie Nr.	9565P - 0804012
Sag Nr:	66100315	Probe serie Nr.	P08030001
		Kalibreringsdato:	2018.08.23
Tegnings Nr:	I12_K08_F1_H1_E4_N001 / I12_K08_F1_H1_E4_N002		
Tegnings Nr:	I12_K08_F1_H1_E4_N003 / I12_K08_F1_H1_E4_N004		

Indblæsning Kontorside

12-4-SK46 Trykholdespjæld

Mp	Proj m3/h	Mp dim.	Spjæld	Pa	m/s	Målt m3/h	% Afvig.
36-40-42	450	Ø200	Trox RN-200	8	4,01	454	0,89
Faktor*	1,018						

Bemærkning : On/Off DTBU-250

12-4-(36-40-42) Kontor

Mp	Proj m3/h	Armatyr		Målt m3/h	Faktor*	m3/h	% Afvig.
12-4-36	150	LCC 250	Målt med Tragt	152	1,018	155	3,15
12-4-40	150	LCC 250	Målt med Tragt	146	1,018	149	-0,92
12-4-42	150	LCC 250	Målt med Tragt	148	1,018	151	0,44
Sum	450			446		454	0,89

Sum SK 46	450	12-4-SK46 Trykholdespjæld	Type:	LVVI	315		454	0,89
------------------	------------	----------------------------------	--------------	-------------	------------	--	------------	-------------

Styretryk til spjæld Pa	100	Pa						
--------------------------------	------------	-----------	--	--	--	--	--	--

Total sum	2130						2189	2,77
------------------	-------------	--	--	--	--	--	-------------	-------------

Bemærkninger

Det er vigtigt at alle indstillingsværdier på aggregater, spjæld og andre styrengere fremgår af indreguleringsrapporten

Der skal vedlægges tegningsmateriale der tydeligt viser målepunkterne på lokaleniveau.

Indreguleres der i lokaler med flere ventilationsarmaturer, skal luftfordelingen på alle armaturer kontrolmåles og dokumenteres i indreguleringsrapporten

7. Støjniveau

Ventilation Lydmålinger

Kunde:	Slettet	Side nr.:	1 af 1
Bygning:	Slettet	Dato:	2020.10.07
Sted:	Slettet	Udførende firma:	WK E.klink
Hovedanlæg:		Tekniker:	S.C.
Anlæggets placering:	Teknikrum		Instrument model: Brüel & Kjær
Ordre nr.:	61401008		Instrument serie Nr. 3005896/2913743
Projektleder:	Kennet Rechendorff		Kalibreringsdato: 2020.03.02

Lydmålinger

MP	Proj.	Målt	Målt	Målt Baggrundsstøj	Omregnet	Dato	Tid / Kl.
	dB(A)	dB LAeq	dB LAFmin	dB LAeq	dB(A)		
33.5.44	35	33,5	31,2	30,6	30,4	06.10.2020	07.00 - 08.00
33.3.52	35	45,6	41,9	27,5	45,5	06.10.2020	07.00 - 08.00
16.1.15	35	32,9	30,5	-	32,9	06.10.2020	07.00 - 08.00
<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; display: inline-block; width: 40%; margin: 10px auto;"> <p>Eksempel: Entreprenørens fremsendte udførselskontrol (kvalitetssikring) af ventilation, støjniveau</p> </div>							
<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; display: inline-block; width: 30%; margin: 10px auto;"> <p>Der skal vedlægges tydeligt tegningsmateriale der viser målepunkternes placering på lokale niveau</p> </div>							

Bemærkninger

Målingerne er foretaget ca. 1,2 meter over gulvhøjde

Formel udregning: $10 \cdot \log(10^{L_{Aeq}/10} - 10^{L_{AFmin}/10})$

8. Indeklima

Eksempel:
Entreprenørens fremsendte udførselskontrol
(kvalitetssikring) af ventilation, indeklime



INDEKLIMAMÅLING

Kunde: Slettet Dato: 08-05-2019
Adresse: Slettet
Postnr.: Slettet By: Slettet
Anlæg:
Placering:
Ordrenr.: Her kan evt. henvises til
Tegningsnr.: tegningsmateriale der angiver
Rum nr.: 12-05-12 Målehøjde: 0,1 - 0,6 - 1,1 - 1,7

	MÅLT				KRAV
	Min	Max	Middel		
PPD	5,00	7,23	6,15	PPD	Under 10%
CLO				CLO	0,7
MET				MET	1,2
A				A	
B				B	X
C				C	
Fugtighed (rh)	24,91%	29,18%	27,34%		

Belastning af rum

Rumnr. xxxxx.ub = uden belastning / rumnr. xxxxxx.mb = med belastning

Der skal vedlægges
tegningsmateriale der på
lokale niveau viser alle
målepositionerne.

I forbindelse med
indeklime målinger skal
angives udendørs
vejrforhold:
-Sol
-Vind (hast./retning)
-Udetemperatur
-Relativ fugtighed

Der skal udføres
flere indeklime
målinger pr. lokale
evt. en måling pr.
10 m².

Solindstråling kan angives ved en
måling af operativ temperatur og
rumtemperaturen - Forskellen
mellem de to temperaturer et
udtryk for hvor stor indflydelse
solindstrålingen har på
rumtemperaturen.

Der skal angives data
på solafskærmningens
position, indblæsnings
temperaturen og
rumtermostatens
indstilling.



INDEKLIMAMÅLING

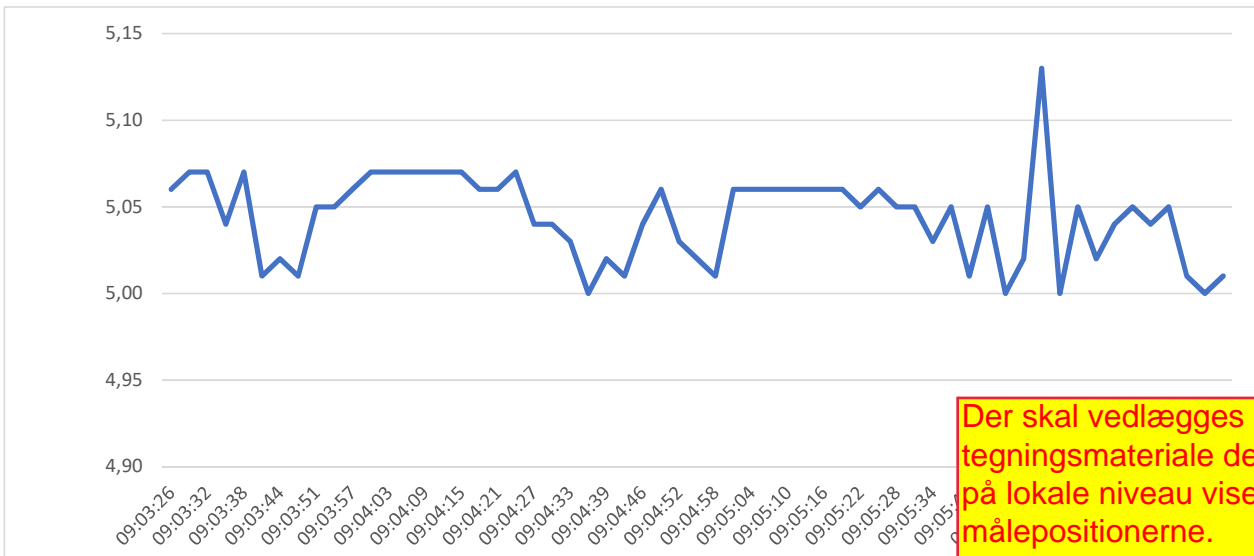
Kunde: **Slettet**
Adresse: **Slettet**
Postnr.: **Slettet**

Dato: 08-05-2019

Anlæg:
Placering: **Her kan evt. henvises til
tegningsmateriale der angiver
målepositioner**
Ordrenr.: **Slettet**
Tegningsnr.: **Slettet**
Rum nr.: 12-05-12

By: **Slettet**
Handler: Kenn Kristensen
af: SC
Målehøjde: 0,1 - 0,6 - 1,1 - 1,7

PPD - TILFREDSHEDSPROCENT



**Der skal vedlægges
tegningsmateriale der
på lokale niveau viser
målepositionerne.**

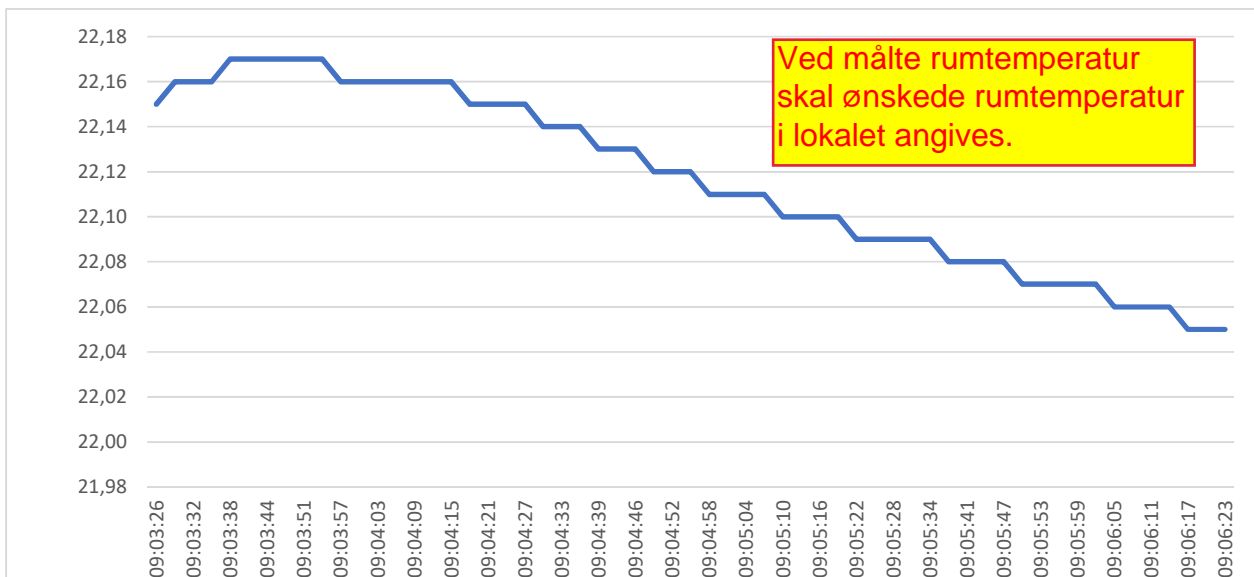
INDEKLIMAMÅLING

Kunde: **Slettet** Dato: 08-05-2019
 Adresse: **Slettet**
 Postnr.: **Slettet** By: **Slettet**
 Anlæg:
 Placering: **Her kan evt. henvises til tegningsmateriale der angiver målepositioner**
 Ordrenr.: **Slettet** Håndler: Kenn Kristensen
 Tegningsnr.: **Slettet** SC
 Rum nr.: 12-05-12 Målehøjde: 0,1 - 0,6 - 1,1 - 1,7

TRÆKGENER (m/s)



TEMPERATUR



INDEKLIMAMÅLING

Kunde:

Slettet

Dato:

08-05-2019

Adresse:

Postnr.:

By:

Slettet

Anlæg:

Placering:

Ordrenr.:

Tegningsnr.:

Rum nr.:

Her kan evt. henvises til
tegningsmateriale der angiver
målepositioner

Udlever: Kenn Kristensen

SC

Målehøjde:

0,1 - 0,6 - 1,1 - 1,7

Der skal vedlægges
tegningsmateriale der
på lokale niveau viser
målepositionerne.

DATAGRUNDLAG FOR RAPPORTEN

Dato	Tid	Fugtighed (rh)	Middelstråle- temperatur (tr)	Luft-temperatur (ta)	Trækgener (v) m/s	clo	Met (m)	PMV	Tilfredsheds- procent (PPD)
04-05-2019	09:03:26	26,97 %	22,43	22,15	0,040	1,00	1,20	0,05	5,06
04-05-2019	09:03:29	26,89 %	22,44	22,16	0,070	1,00	1,20	0,06	5,07
04-05-2019	09:03:32	26,88 %	22,50	22,16	0,140	1,00	1,20	-0,06	5,07
04-05-2019	09:03:35	26,90 %	22,49	22,16	0,130	1,00	1,20	-0,04	5,04
04-05-2019	09:03:38	26,93 %	22,45	22,17	0,080	1,00	1,20	0,06	5,07
04-05-2019	09:03:41	26,93 %	22,47	22,17	0,100	1,00	1,20	0,02	5,01
04-05-2019	09:03:44	26,97 %	22,47	22,17	0,130	1,00	1,20	-0,03	5,02
04-05-2019	09:03:47	27,01 %	22,46	22,17	0,100	1,00	1,20	0,03	5,01
04-05-2019	09:03:51	27,07 %	22,46	22,17	0,090	1,00	1,20	0,05	5,05
04-05-2019	09:03:54	27,08 %	22,45	22,17	0,090	1,00	1,20	0,05	5,05
04-05-2019	09:03:57	27,11 %	22,41	22,16	0,030	1,00	1,20	0,06	5,06
04-05-2019	09:04:00	27,12 %	22,44	22,16	0,070	1,00	1,20	0,06	5,07
04-05-2019	09:04:03	27,11 %	22,45	22,16	0,070	1,00	1,20	0,06	5,07
04-05-2019	09:04:06	27,10 %	22,45	22,16	0,080	1,00	1,20	0,06	5,07
04-05-2019	09:04:09	27,10 %	22,45	22,16	0,070	1,00	1,20	0,06	5,07
04-05-2019	09:04:12	27,10 %	22,43	22,16	0,070	1,00	1,20	0,06	5,07
04-05-2019	09:04:15	27,07 %	22,46	22,16	0,080	1,00	1,20	0,06	5,07
04-05-2019	09:04:18	27,06 %	22,41	22,15	0,030	1,00	1,20	0,05	5,06
04-05-2019	09:04:21	27,04 %	22,41	22,15	0,040	1,00	1,20	0,05	5,06
04-05-2019	09:04:24	27,04 %	22,45	22,15	0,070	1,00	1,20	0,06	5,07
04-05-2019	09:04:27	27,04 %	22,46	22,15	0,090	1,00	1,20	0,05	5,04
04-05-2019	09:04:30	27,07 %	22,47	22,14	0,090	1,00	1,20	0,04	5,04
04-05-2019	09:04:33	27,10 %	22,49	22,14	0,130	1,00	1,20	-0,03	5,03
04-05-2019	09:04:36	27,11 %	22,49	22,14	0,110	1,00	1,20	0,00	5,00
04-05-2019	09:04:39	27,13 %	22,50	22,13	0,130	1,00	1,20	-0,03	5,02
04-05-2019	09:04:43	27,12 %	22,48	22,13	0,100	1,00	1,20	0,02	5,01
04-05-2019	09:04:46	27,12 %	22,47	22,13	0,090	1,00	1,20	0,04	5,04
04-05-2019	09:04:49	27,13 %	22,50	22,12	0,140	1,00	1,20	-0,05	5,06
04-05-2019	09:04:52	27,14 %	22,47	22,12	0,090	1,00	1,20	0,04	5,03
04-05-2019	09:04:55	27,14 %	22,47	22,12	0,100	1,00	1,20	0,03	5,02
04-05-2019	09:04:58	27,13 %	22,52	22,11	0,120	1,00	1,20	-0,03	5,01
04-05-2019	09:05:01	27,12 %	22,46	22,11	0,080	1,00	1,20	0,05	5,06
04-05-2019	09:05:04	27,10 %	22,46	22,11	0,070	1,00	1,20	0,05	5,06
04-05-2019	09:05:07	27,10 %	22,46	22,11	0,070	1,00	1,20	0,05	5,06
04-05-2019	09:05:10	27,10 %	22,47	22,10	0,080	1,00	1,20	0,05	5,06
04-05-2019	09:05:13	27,10 %	22,48	22,10	0,080	1,00	1,20	0,05	5,06
04-05-2019	09:05:16	27,10 %	22,47	22,10	0,080	1,00	1,20	0,05	5,06
04-05-2019	09:05:19	27,13 %	22,47	22,10	0,080	1,00	1,20	0,05	5,06
04-05-2019	09:05:22	27,13 %	22,46	22,09	0,080	1,00	1,20	0,05	5,05
04-05-2019	09:05:25	27,13 %	22,47	22,09	0,070	1,00	1,20	0,05	5,06
04-05-2019	09:05:28	27,12 %	22,45	22,09	0,060	1,00	1,20	0,05	5,05
04-05-2019	09:05:31	27,10 %	22,46	22,09	0,080	1,00	1,20	0,05	5,05
04-05-2019	09:05:34	27,10 %	22,52	22,09	0,130	1,00	1,20	-0,04	5,03
04-05-2019	09:05:38	27,10 %	22,48	22,08	0,090	1,00	1,20	0,05	5,05
04-05-2019	09:05:41	27,10 %	22,47	22,08	0,100	1,00	1,20	0,02	5,01
04-05-2019	09:05:44	27,10 %	22,49	22,08	0,090	1,00	1,20	0,05	5,05
04-05-2019	09:05:47	27,10 %	22,49	22,08	0,110	1,00	1,20	-0,01	5,00
04-05-2019	09:05:50	27,10 %	22,52	22,07	0,130	1,00	1,20	-0,03	5,02
04-05-2019	09:05:53	27,10 %	22,54	22,07	0,150	1,00	1,20	-0,08	5,13
04-05-2019	09:05:56	27,10 %	22,50	22,07	0,110	1,00	1,20	0,01	5,00
04-05-2019	09:05:59	27,10 %	22,49	22,07	0,090	1,00	1,20	0,05	5,05
04-05-2019	09:06:02	27,10 %	22,49	22,07	0,090	1,00	1,20	0,03	5,02
04-05-2019	09:06:05	27,10 %	22,48	22,06	0,090	1,00	1,20	0,04	5,04

INDEKLIMAMÅLING

Kunde: **Slettet**
 Adresse: **Slettet**
 Postnr.: **Slettet**
 Anlæg:
 Placering: 12-05
 Ordrenr.: 66100220
 Tegningsnr.:
 Rum nr.: 12-05-12

Dato: 08-05-2019

By: **Slettet**
 Sagsbehandler: Kenn Kristensen
 Udført af: SC
 Målehøjde: 0,1 - 0,6 - 1,1 - 1,7

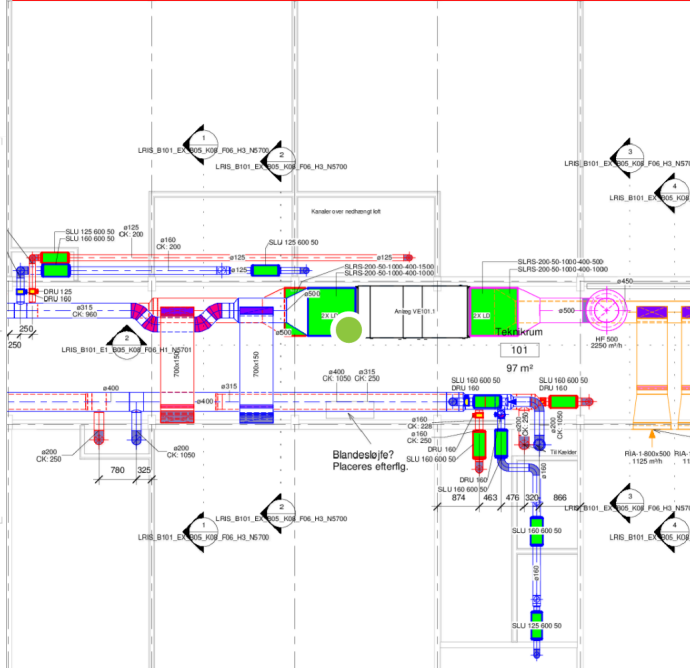
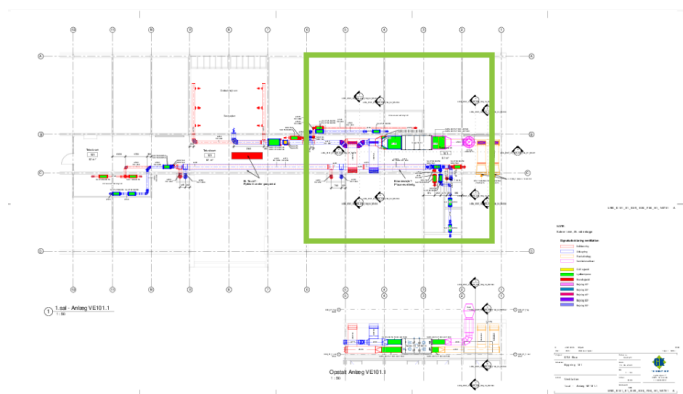
04-05-2019	09:06:08	27,09 %	22,47	22,06	0,090	1,00	1,20	0,05	5,05
04-05-2019	09:06:11	27,06 %	22,48	22,06	0,090	1,00	1,20	0,04	5,04
04-05-2019	09:06:14	27,05 %	22,48	22,06	0,080	1,00	1,20	0,05	5,05
04-05-2019	09:06:17	27,04 %	22,50	22,05	0,100	1,00	1,20	0,03	5,01
04-05-2019	09:06:20	27,05 %	22,50	22,05	0,100	1,00	1,20	0,01	5,00
04-05-2019	09:06:23	27,07 %	22,50	22,05	0,100	1,00	1,20	0,03	5,01

9. Kanalafslutninger

Brandisolering af kanaler

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B101	Ændret af	
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	31. mar 2021, 13:03
Teknisk isolering	5.18 Kontrol af isoleringsafslutninger, generelt	Status	Afsluttet
Bygning	B101		
Etage	E1_1. sal		
Tegning	1.sal - Vent anlæg VE101.1		
Zone	B101 01		

**Eksempel:
 Entreprenørens fremsendte udførselskontrol
 (kvalitetssikring) af ventilation,
 isoleringsafslutninger**





1 - 9. dec 2020, 12:49



2 - 9. dec 2020, 12:49



3 - 7. jan 2021, 12:50

Kommentar

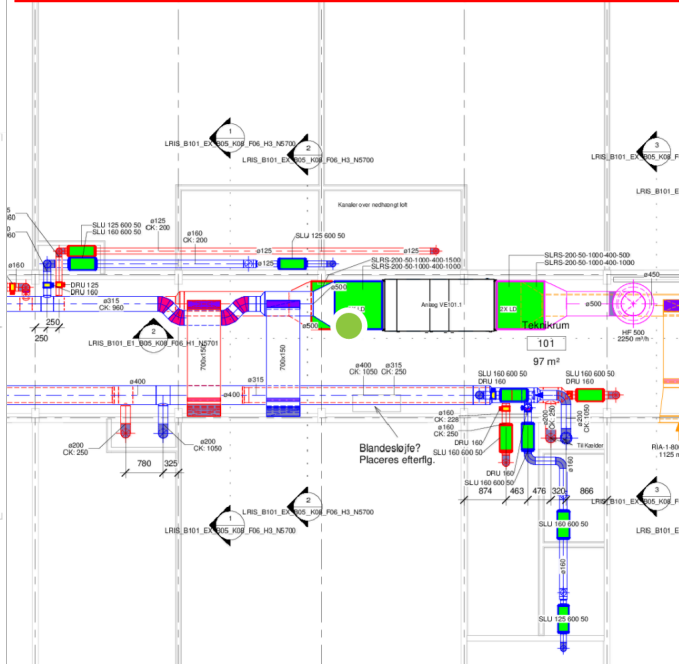
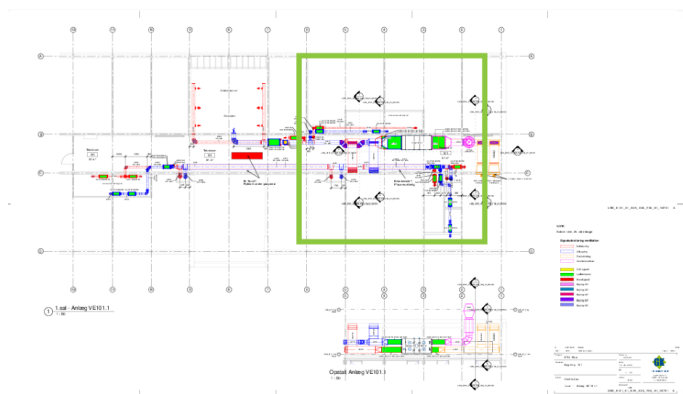
Isolering gennemgået og kontrolmålt inden afslutning /finish

Slettet

2021, 13:03

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B101	Ændret af	
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	31. mar 2021, 13:04
Teknisk isolering	5.18 Kontrol af isoleringsafslutninger, generelt	Status	Afsluttet
Bygning	B101		
Etage	E1_1. sal		
Tegning	1.sal - Vent anlæg VE101.1		
Zone	B101 01		

**Eksempel:
 Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol
 (kvalitetssikring) af ventilation,
 isoleringsafslutninger**





1 - 31. mar 2021, 10:39



2 - 31. mar 2021, 10:38



3 - 31. mar 2021, 10:39

Kommentar

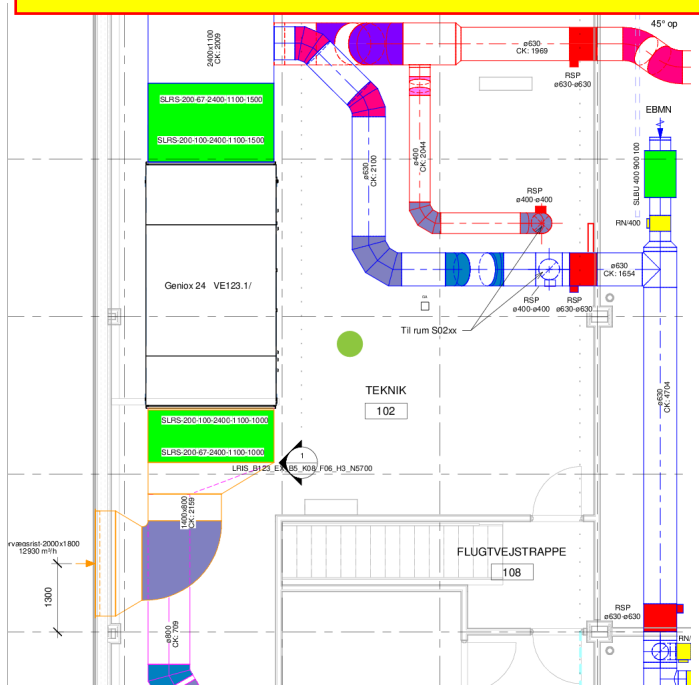
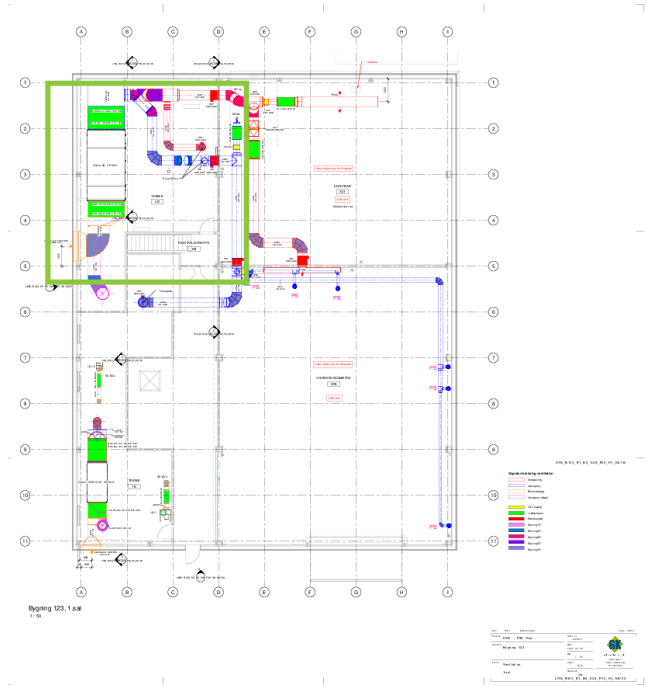
Slut kontrol af isoleringsarbejder

Slettet

2021, 13:04

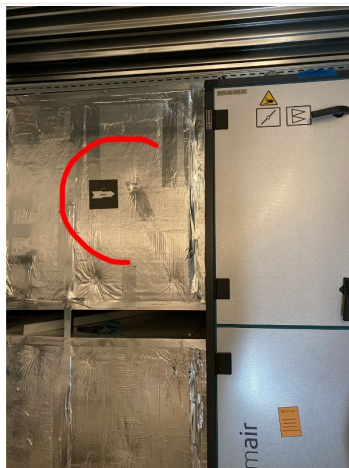
Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B123-171	Ændret af	
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	7. jan 2021, 16:34
Teknisk isolering	5.19 Kontrol af kanalmærkninger	Status	Afsluttet
Bygning	B123		
Etage	A1_1.Sal		
Tegning	1.sal - Vent.		
Rum	TEKNIK 102		

**Eksempel:
 Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol
 (kvalitetssikring) af ventilation, kanalmærkninger**

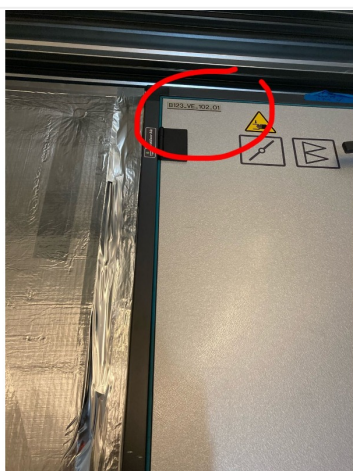




1 - 7. jan 2021, 16:09



2 - 7. jan 2021, 16:10



3 - 7. jan 2021, 16:09

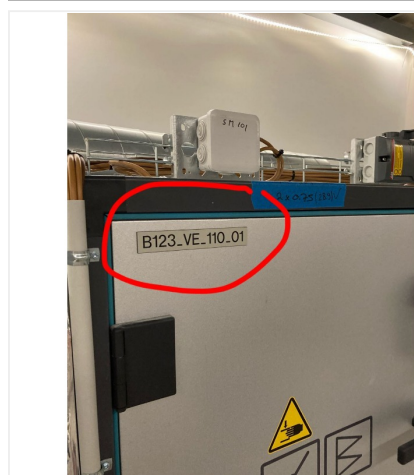
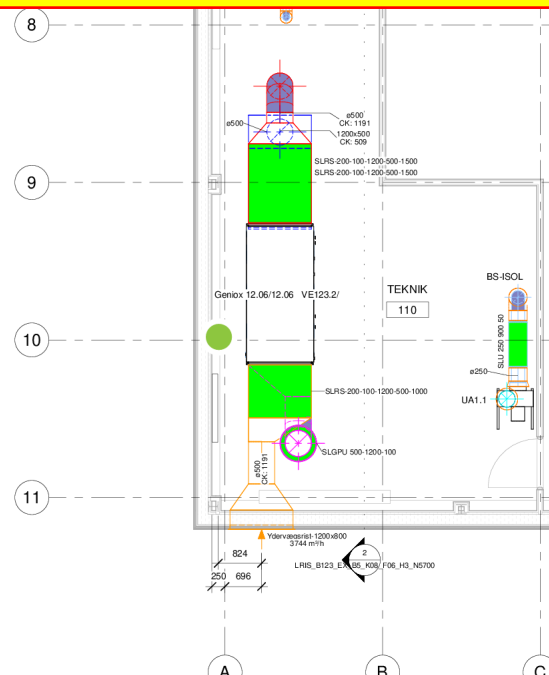
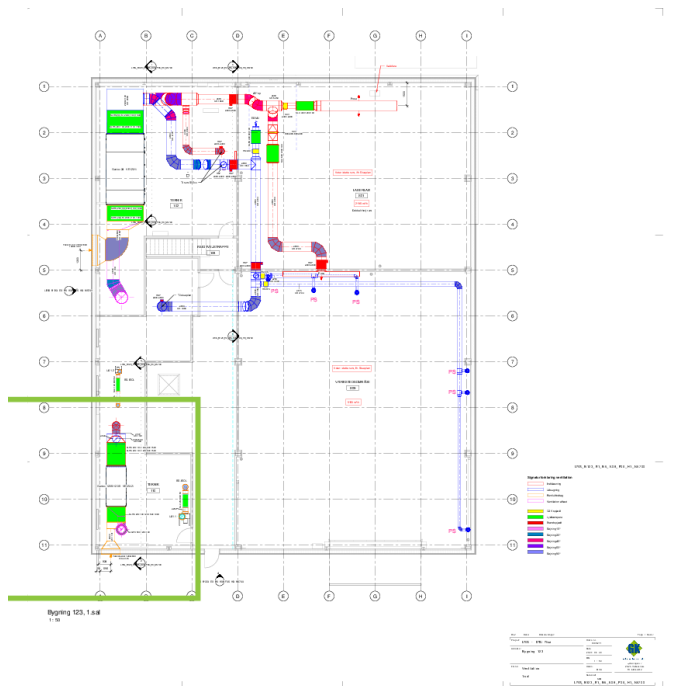
Kommentar

Mærkning af aggregat samt isolering påført

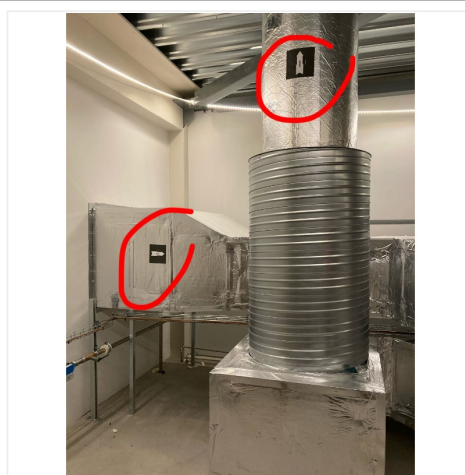
Slettet 21, 16:34

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B123-171	Ændret af	
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	7. jan 2021, 16:37
Teknisk isolering	5.19 Kontrol af kanalmærkninger	Status	Afsluttet
Bygning	B123		
Etage	A1_1.Sal		
Tegning	1.sal - Vent.		
Rum	TEKNIK 110		

**Eksempel:
 Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol
 (kvalitetssikring) af ventilation, kanalmærkninger**



1 - 7. jan 2021, 16:05



2 - 7. jan 2021, 16:05

Kommentar

Mærkning af aggregat samt kanaler påført

Slettet

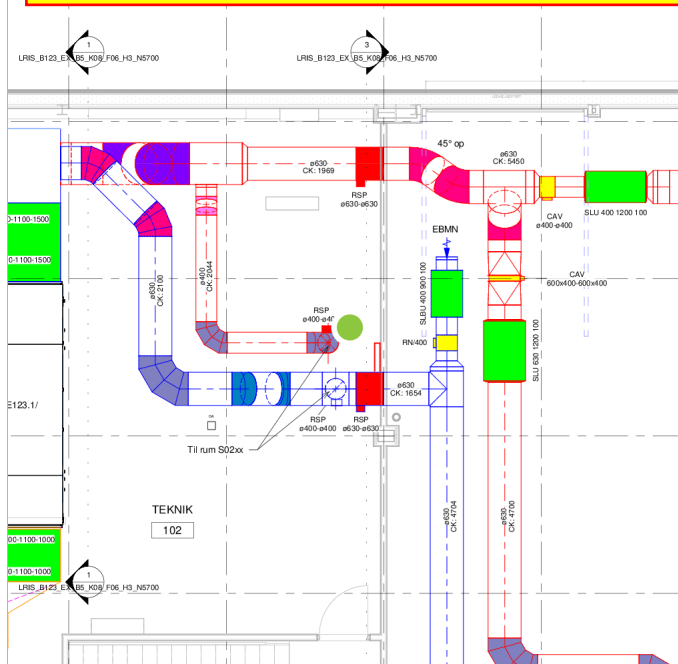
21, 16:37

Slettet

10. DS428 dokumentation

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	Slettet
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B123-171	Ændret af	Slettet
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	12. nov 2020, 14:01
Brand-, røgspjæld og røgevakueringsspjæld	5.16 Kontrol af ekstra sikring af brand-, røgspjæld og røgevakueringsspjæld	Status	Afsluttet
Bygning	B123		
Etage	A1_1.Sal		
Tegning	1.sal - Vent.		
Rum	TEKNIK 102		

**Eksempel:
Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol
(kvalitetssikring) af ventilation, kontrol af
brandspjæld**





1 - 12. nov 2020, 10:53



2 - 12. nov 2020, 10:53



3 - 12. nov 2020, 10:53

Kommentar

Montage af spjæld kontrolleret. Udført iht leverandørens forskrifter. Motor sidder let tilgængeligt for fremtidig servicering

Slettet

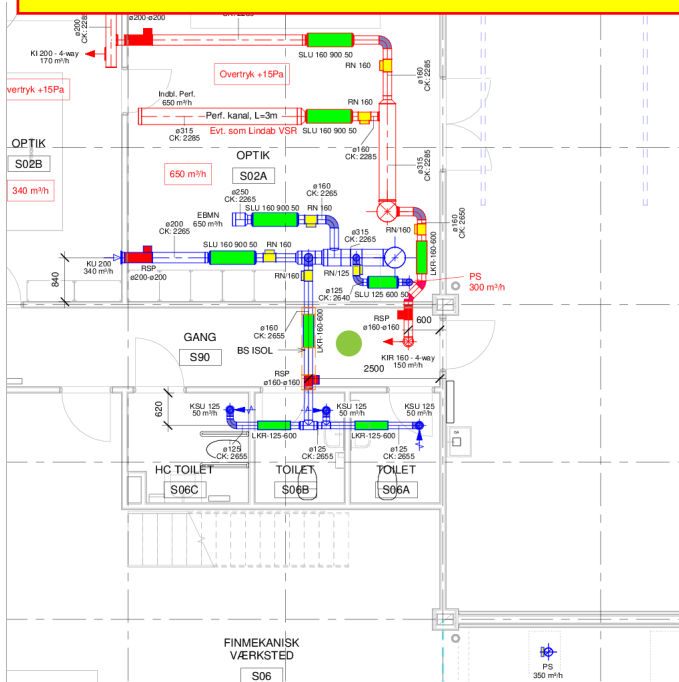
20, 14:01

5.16 Kontrol af ekstra sikring af brand-, røgspjæld og røgevakueringsspjæld

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B123-171	Ændret af	
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	12. nov 2020, 14:11
Brand-, røgspjæld og røgevakueringsspjæld	5.16 Kontrol af ekstra sikring af brand-, røgspjæld og røgevakueringsspjæld	Status	Afsluttet

Bygning	B123
Etage	A0_Stue
Tegning	Stueplan - Vent.
Rum	GANG S90

Eksempel:
 Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol (kvalitetssikring) af ventilation, kontrol af brandspjæld



1 - 12. nov 2020, 10:43



2 - 12. nov 2020, 10:43

Kommentar

Spjæld er monteret efter leverandørens foreskrifter. Motorer sidder nemt tilgængeligt for fremtidig service

Slettet

2020, 14:11

Slettet

Projekt:	Eksempel: Entreprenørens fremsendte udførselskontrol (kvalitetssikring) af ventilation, Brandisolering af kanaler.
-----------------	--

Kvalitetsmateriale

Der skal vedlægges tegningsmateriale der på lokale niveau viser alle målepositionerne.

Den 3. maj 2021

Slettet

Firma: Allan Ploug A/S
Nordholmen 4
2650 Hvidovre
Tlf.: 36 45 36 36
Fax 36 45 36 31

Tilsyn: Slettet

Byggesag: Slettet

Arbejde: Brandisolering af ventilationskanaler.

I henhold til anvisning.

Der er udført stikprøvekontrol af arbejdets udførelse, uden bemærkninger.

Dokumentation: Se vedlagte datablade, samt billeder.

Anvendte materialer	Leverandør	Telefon
U Protect Slab 4.0 Alu1 Black	Isover	72 17 17 17
U Protect BSK	Isover	72 17 17 17
U Protect Wired Mat 4.0 Black	Isover	72 17 17 17

Vedligeholdelse: Generelt ingen vedligeholdelse.
Ved brud på brandisolering, genetableres denne med samme materiale.

Projekt:

Slettet

03-05-2021



Kvalitetssikring Brand Proceskontrol

Slettet

Projekt:

Slettet



Tidspunkt: 03-05-2021 13:45
Kontroltype: 1. Proces kontrol
Emne: Ventilation
Lokation for reg.: Loftrum blok B
Installationstype: Indblæsning
Type registrering: Måling
Isoleringstykkelse: 50 mm
Visuel godkendelse: Ok, måling godkendt
Bemærkninger: Kontrol af sniftning – pr. 15 cm.



Tidspunkt: 03-05-2021 13:47
Kontroltype: 1. Proces kontrol
Emne: Ventilation
Lokation for reg: Loftrum blok B
Installationstype: Indblæsning
Type registrering: Måling
Isoleringstykkelse: 50 mm
Visuel godkendelse: Ok, måling godkendt
Bemærkninger: Kontrol af sniftning – pr. 15 cm.



Tidspunkt: 03-05-2021 13:47
Kontroltype: 1. Proces kontrol
Emne: Ventilation
Lokation for reg: Loftrum blok B
Installationstype: Indblæsning
Type registrering: Måling
Isoleringstykkelse: 50 mm
Visuel godkendelse: Ok, måling godkendt
Bemærkninger: Kontrol af sniftning – pr. 15 cm.

Projekt:

Slettet



Tidspunkt: 03-05-2021 13:54
Kontroltype: 1. Proces kontrol
Emne: VVS
Lokation for reg: Loftrum blok B
Installationstype: Indblæsning
Type registrering: Måling
Isoleringstykkelse: 50 mm
Visuel godkendelse: Ok, måling godkendt
Bemærkninger: Kontrol af sniftning – pr. 15 cm.



Tidspunkt: 03-05-2021 13:54
Kontroltype: 1. Proces kontrol
Emne: Ventilation
Lokation for reg: Loftrum blok B
Installationstype: Indblæsning
Type registrering: Måling
Isoleringstykkelse: 50 mm
Visuel godkendelse: Ok, måling godkendt
Bemærkninger: Kontrol af sniftning – pr. 15 cm.



Tidspunkt: 03-05-2021 13:55
Kontroltype: 1. Proces kontrol
Emne: Ventilation
Lokation for reg.: Loftrum blok B
Installationstype: Indblæsning
Type registrering: Måling
Isoleringstykkelse: 50 mm
trådvævsmatte/60mm brandplade
Visuel godkendelse: Ok, måling godkendt
Bemærkninger: Kontrol af sniftning – pr. 15 cm.

Projekt:

Slettet



Tidspunkt: 03-05-2021 13:55
Kontroltype: 1. Proces kontrol
Emne: Ventilation
Lokation for reg.: Loftrum blok D
Installationstype: Indblæsning
Type registrering: Måling
Isoleringstykkelse: 50 mm
Visuel godkendelse: Ok, måling godkendt
Bemærkninger: Kontrol af sniftning – pr. 15 cm.



Tidspunkt: 03-05-2021 13:55
Kontroltype: 1. Proces kontrol
Emne: Ventilation
Lokation for reg.: Loftrum blok D
Installationstype: Indblæsning
Type registrering: Måling
Isoleringstykkelse: 50 mm
Visuel godkendelse: Ok, måling godkendt
Bemærkninger: Kontrol af sniftning – pr. 15 cm.



Tidspunkt: 03-05-2021 13:56
Kontroltype: 1. Proces kontrol
Emne: Ventilation
Lokation for reg.: Loftrum Blok D
Installationstype: Indblæsning
Type registrering: Måling
Isoleringstykkelse: 50 mm
Visuel godkendelse: Ok, måling godkendt
Bemærkninger: Kontrol af sniftning – pr. 15 cm.

Projekt:

Slettet



Tidspunkt: 03-05-2021 13:56
Kontroltype: 1. Proces kontrol
Emne: Ventilation
Lokation for reg: Loftrum blok D
Installationstype: Indblæsning
Type registrering: Måling
Isoleringstykkelse: 50 mm
trådvævsmåtte/60mm brandplade
Visuel godkendelse: Ok, måling godkendt
Bemærkninger: Kontrol af sniftning – pr. 15 cm.



Tidspunkt: 03-05-2021 13:57
Kontroltype: 1. Proces kontrol
Emne: Ventilation
Lokation for reg: Loftrum blok D
Installationstype: Indblæsning
Type registrering: Måling
Isoleringstykkelse: 50 mm
Visuel godkendelse: Ok, måling godkendt
Bemærkninger: Kontrol af sniftning – pr. 15 cm.



Tidspunkt: 03-05-2021 13:57
Kontroltype: 1. Proces kontrol
Emne: Ventilation
Lokation for reg.: Loftrum blok D
Installationstype: Indblæsning
Type registrering: Måling
Isoleringstykkelse: 50 mm
Visuel godkendelse: Ok, måling godkendt
Bemærkninger: Kontrol af sniftning – pr. 15 cm.

Projekt:

Slettet



Tidspunkt: 03-05-2021 13:57

Kontroltype: 1. Proces kontrol

Emne: Ventilation

Lokation for reg.: Loftrum blok B

Installationstype: Indblæsning

Type registrering: Måling

Isoleringstykkelse: 50 mm

Visuel godkendelse: Ok, måling godkendt

Bemærkninger: Kontrol af sniftning – pr. 15 cm.

Projekt:

Eksempel:

Entreprenørens fremsendte udførselskontrol
(kvalitetssikring) af ventilation, brandlukninger

Kvalitetsmateriale

Den 5. maj 2021

Slettet

Firma: Allan Ploug A/S
Nordholmen 4
2650 Hvidovre
Tlf.: 36 45 36 36
Fax 36 45 36 31

Tilsyn: Slettet

Byggesag: Slettet

Arbejde: Brandlukning.

I henhold til anvisning.

Der er udført stikprøvekontrol af arbejdets udførelse, uden bemærkninger.

Dokumentation: Se vedlagte datablade, samt billeder.

Anvendte materialer	Leverandør	Telefon
Brandfuge B722	Scandi Supply	76 24 48 00
Brandfuge B725	Scandi Supply	76 24 48 00
Brandplade B745	Scandi Supply	76 24 48 00
Brandpakning B780	Scandi Supply	76 24 48 00

Vedligeholdelse: Generelt ingen vedligeholdelse.
Ved brud på lukninger, genetableres denne med samme materiale.

Projekt:

Slettet

03-05-2021



Kvalitetssikring Brand Proceskontrol

Slettet

Der skal vedlægges tegningsmateriale der på lokale niveau viser alle målepositionerne.

Projekt:

Slettet



Tidspunkt: 03-05-2021 08:32
Luknings nr.: 1
Etage / rum: 7.sal
Placering: Loft
Installation: Faldstamme
Brandlukningsfuge: Acryl brandfuge B722,
brandpakning B780
Udført af: JG
Lukningstype: Brandlukning
Rum: 7181
Afsnit: Afsnit 2-07-3
Visuel godkendelse: Ok, måling godkendt



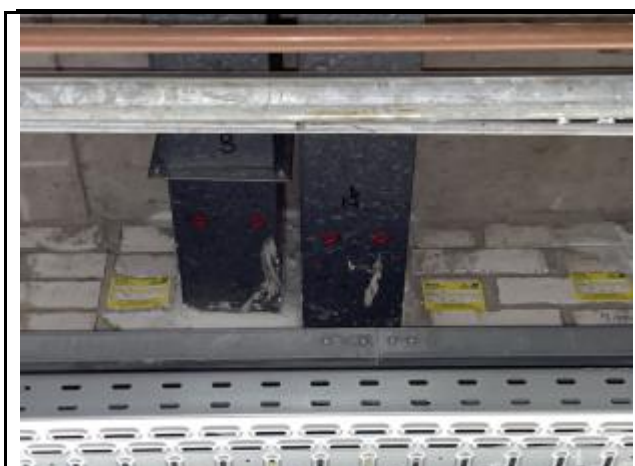
Tidspunkt: 03-05-2021 08:33
Luknings nr.: 2
Etage / rum: 7.sal
Placering: Loft
Installation: Faldstamme
Brandlukningsfuge: Acryl brandfuge B722
Udført af: JG
Lukningstype: Brandlukning
Rum: 7136
Afsnit: Afsnit 2-07-3
Visuel godkendelse: Ok, måling godkendt



Tidspunkt: 03-05-2021 08:36
Luknings nr.: 1
Etage / rum: 8. sal
Placering: Loft
Installation: Brugsvand
Brandlukningsfuge: Acryl brandfuge B725
Udført af: JG
Lukningstype: Brandlukning
Rum: Gangen
Afsnit: Afsnit 2-08-4
Visuel godkendelse: Ok, måling godkendt

Projekt:

Slettet



Tidspunkt: 03-05-2021 08:37

Luknings nr.: 1

Etage / rum: 8. sal

Placering: Loft

Installation: Ventilation

Brandlukningsfuge: Acryl brandfuge

B722/brandplade

Udført af: JG

Lukningstype: Brandlukning

Rum: Gang

Afsnit: 2-08-3

Visuel godkendelse: Ok, måling godkendt

Eksempel:

Projekt:

**Entreprenørens fremsendte udførselskontrol
(kvalitetssikring) af ventilation, Brandlukninger.**



Tidspunkt: 22-12-2020 15:57

Luknings nr.: 19

Etage / rum: 6. Sal

Placering: Væg

Installation: VVS

Hul diameter i cm: 20×15

Installationsdiameter i %: 10%

Brandlukningsprodukt: Dobbelt plade (B745)

Brandlukningsfuge: Acryl brandfuge B722

Bemærkninger og bøsninger: (Ingen værdi angivet)

Udført af: CA

Lukningstype: Brandlukning



Tidspunkt: 22-12-2020 15:59

Luknings nr.: 20

Etage / rum: 6. Sal

Placering: Væg

Installation: Ventilation

Hul diameter i cm: 60×35

Installationsdiameter i %: 30%

Brandlukningsprodukt: Dobbelt plade (B745)

Brandlukningsfuge: Acryl brandfuge B722

Bemærkninger og bøsninger: (Ingen værdi angivet)

Udført af: CA

Lukningstype: Brandlukning



Tidspunkt: 22-12-2020 16:00

Luknings nr.: 21

Etage / rum: 6. Sal

Placering: Væg

Installation: Kobberrør

Hul diameter i cm: 60×40

Installationsdiameter i %: 10%

Brandlukningsprodukt: Dobbelt plade (B745)

Brandlukningsfuge: Acryl brandfuge B722

Bemærkninger og bøsninger: (Ingen værdi angivet)

Udført af: CA

Lukningstype: Brandlukning

Der skal vedlægges tegningsmateriale der på lokale niveau viser alle lukningspositionerne.



Tidspunkt: 22-12-2020 16:04
Luknings nr.: 22
Etage / rum: 6. Sal
Placering: Væg
Installation: VVS
Hul diameter i cm: 70×35
Installationsdiameter i %: 10%
Brandlukningsprodukt: Dobbelt plade (B745)
Brandlukningsfuge: Acryl brandfuge B722
Bemærkninger og bøsninger: (Ingen værdi angivet)
Udført af: CA
Lukningstype: Brandlukning



Tidspunkt: 25-01-2021 14:59
Luknings nr.: 75 CP
Etage / rum: 6. Sal
Placering: Væg
Installation: Brugsvand
Hul diameter i cm: Ø6 + Ø8 + Ø7
Installationsdiameter i %: 99%
Brandlukningsprodukt: Ingen plade brugt
Brandlukningsfuge: Acryl brandfuge B722
Bemærkninger og bøsninger: (Ingen værdi angivet)
Udført af: CA
Lukningstype: Brandlukning

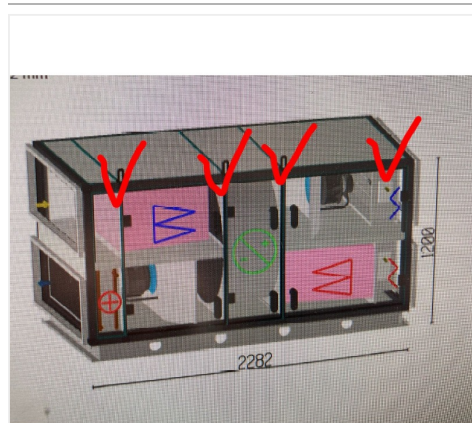
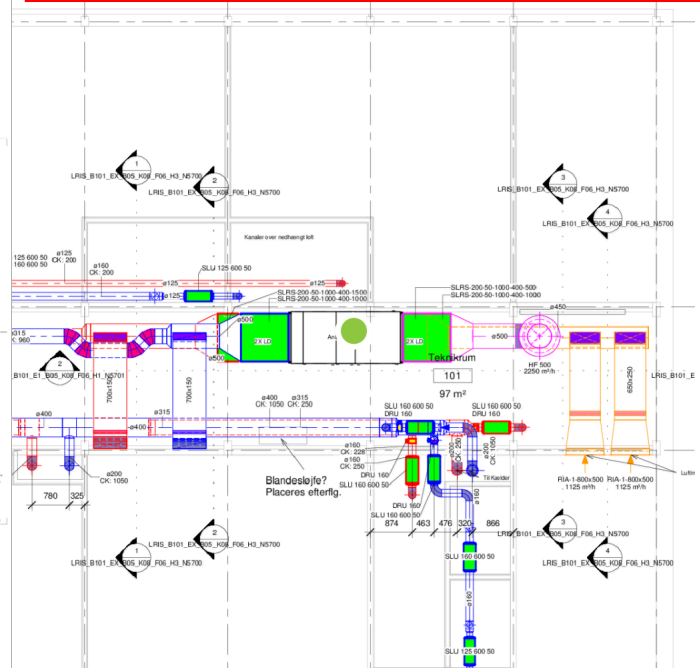
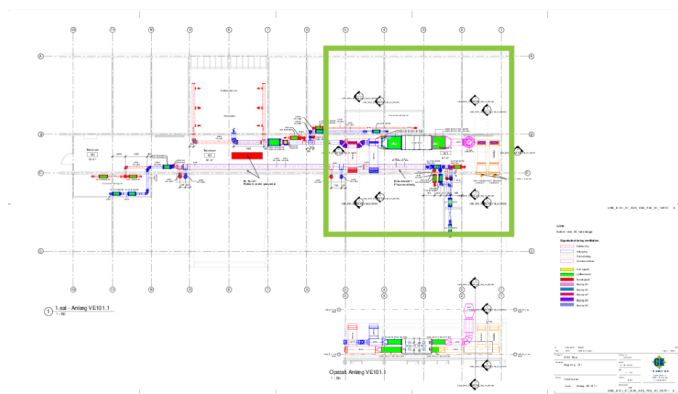


Tidspunkt: 02-02-2021 08:58
Luknings nr.: CP 120
Etage / rum: 6. Sal
Placering: Væg
Installation: VVS og el
Hul diameter i cm: Ø 20
Installationsdiameter i %: 99%
Brandlukningsprodukt: Ingen plade brugt
Brandlukningsfuge: Acryl brandfuge B722
Bemærkninger og bøsninger: (Ingen værdi angivet)
Udført af: CA
Lukningstype: Brandlukning

11. Komponenter

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	Slettet
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B101	Ændret af	Slettet
Gruppeoverskrift	5. Udførelseskontrol, generelt	Ændret	31. mar 2021, 13:22
Ventilationsaggregater	5.14 Kontrol af bestykning (kan ske sammen med modtagekontrol for fabriksbestykning)	Status	Afsluttet
Bygning	B101		
Etage	E1_1. sal		
Tegning	1.sal - Vent anlæg VE101.1		
Zone	B101 01		

**Eksempel:
Entreprenørens fremsendte udførelseskontrol
(kvalitetssikring) af ventilation, kontrol af
bestykning**



1 - 31. mar 2021, 13:19



2 - 31. mar 2021, 10:39

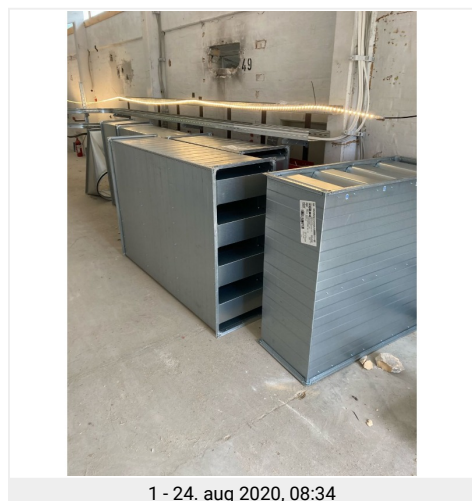
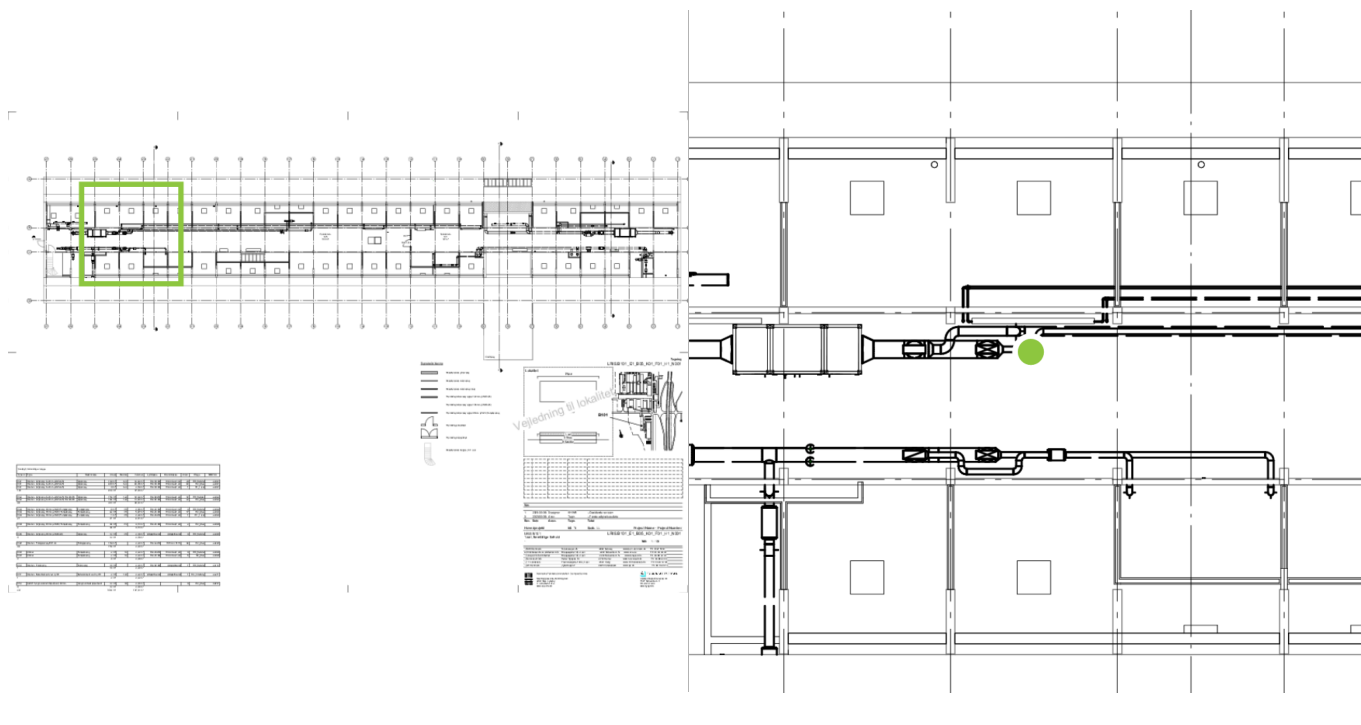
Kommentar

Bestykning af aggregat kontrolleret

Slettet 21, 13:22

5018.3 -4 Kontrolplan - Vent. - B101
 3.1 Kontrol af materialer og produkter inden montagen

Projekt	Slettet	Oprettet af	Slettet
Sagsnr.	K150313	Oprettet	
Kontrolplan	Kontrolplan - Vent. - B101	Ændret af	
Gruppeoverskrift	3. Materiale- og produktkontrol	Ændret	24. aug 2020, 15:27
Underoverskrift	3.1 Kontrol af materialer og produkter inden montagen	Status	Afsluttet
Bygning	B101	<div style="border: 2px solid red; background-color: yellow; padding: 5px;"> Eksempel: Entreprenørens fremsendte udførselskontrol (kvalitetssikring) af ventilation, kontrol af materialer </div>	
Etage	E1_1. sal		
Tegning	1.sal - fremtidige forhold		
Rum	Teknikrum 125		
Zone	B101 01		



Kommentar
 Lyddæmpere samt overgangsstykker for begge anlæg, 100.1 og 100.2 - Kontrolleret ved modtagelse samt efter indbaksning til teknikrum (1.sal). Alt ok, intet at bemærke

Slettet 020, 15:27

12. Software

13. Funktionsafprøvning iht. Arbejdsbeskrivelsen

14. Funktionsafprøvning iht. Bygningsreglement



Bygherrestandard for ventilation

Dokument nr.: VEN-2111

Dokument emne: Indreguleringsrapport Ventilation



Teknisk notat

Projekt navn: KEID, bygherrestandard, ventilation

Dokument nr.: (se forside)

Dokumentemne: (se forside)

Kunde: Københavns Kommune, KEID

WSP projektnr.: 3531800047

Udarbejdet af: WSP, HSJN

Første
udgivelsesdato: 2022-03-01

Kvalitetssikret af: KEID, JONIEL

Godkendt af: KEID, JONIEL

Versionsnr.: 2

Versionsdato: 2023-02-01

Versionsudførende: WSP, HSJN

Versions KS: KEID, JONIEL

1 Notatindhold

Nærværende notat indeholder KEID's vejledning for udførelse af indreguleringsrapport på ventilation.



2 Indhold

1	Notatindhold.....	2
2	Indhold	3
3	Indledning.....	4
4	Anvendelsesområde.....	4
5	Ansvarlige	4
6	Løbende forbedringer og versionsstyring.....	4
7	Spørgsmål og forbedringsforslag.....	4
8	Relevante standarder:.....	4
9	Generelle krav	4
10	Indregulering.....	4
10.1.1	Forudsætninger for at udføre indregulering.	4
10.1.2	Målepunkter.....	5
10.1.3	Acceptkriterium.....	5
10.1.4	Dokumentation	5
11	Målerapport	6
11.1	Målerapport Ventilation.....	6
11.2	Indholdsfortegnelse:	6
11.3	Anlægsdata.....	7
11.4	Normer og metoder.....	7
11.5	Forudsætninger for at udføre indregulering.....	7
11.6	Ventilatorer.....	8
11.7	Armaturmåling Indblæsning.....	9
11.8	Armaturmåling Udsugning	10
11.9	Spjældmåling	11
11.10	Armaturmåling, Rådgivers kontrol.....	12
11.11	Spjældmåling, Rådgivers kontrol	13



3 Indledning

Ifølge BR18 bygningsreglementet §421, skal ventilationsanlæg projekteres, udføres, indreguleres og afleveres som anvist i DS 447:2021, *Ventilation i bygninger – Mekaniske, naturlige og hybride ventilationssystemer*.

Funktionsafprøvningen skal dokumentere at bygningsreglementets krav til:

1. Luftmængder (nominel luftstrøm)
2. Behovsstyring virker efter hensigten
3. Specifikt elforbrug til lufttransport

er opfyldt.

Nærværende notat beskriver de krav, dokumenter, samt analyser, der for hvert byggeri – renovering såvel som nybyggeri, ønskes gennemgået og overholdt vedr. **luftmængder (indreguleringsrapport Ventilation)**

4 Anvendelsesområde

Dette dokument er en del af KEID's bygherrestandard.

5 Ansvarlige

Der henvises til Bygningsinstallationsbeskrivelsen (BI).

6 Løbende forbedringer og versionsstyring

Disse krav tilpasses løbende til ændringer i bygningsreglementet, DS 447:2021, samt KEID's behov, den tekniske udvikling, m.v.

7 Spørgsmål og forbedringsforslag

Der henvises til Bygningsinstallationsbeskrivelsen (BI).

8 Relevante standarder:

- DS 447, Ventilation i bygninger – Mekaniske, naturlige og hybride ventilationssystemer
- DS/EN 12599, Ventilation i bygninger – Prøvningsprocedurer og målemetoder ved aflevering af installerede aircondition- og ventilationssystemer
- DS/EN 14134, Ventilation til bygninger – Ydeevneprøvning og installationskontrol af systemer til boligventilation.

9 Generelle krav

For hvert enkelt projekt og hvert enkelt anlæg skal der ved aflevering foreligge en udfyldt oversigt over alle dokumenter og stade vedr. afprøvning af ventilationsanlæg som krævet i BR18 og dennes vejledningstekst (se afsnit 11).

10 Indregulering

10.1.1 Forudsætninger for at udføre indregulering.

For at kunne eftervise ventilationsanlæggets indregulering skal følgende normalt være opfyldt, inden afprøvningen udføres:

1. Der er udført en tæthedsprøvning jf. kravet i DS 447:2021 kap. 9.2 af ventilationsanlægget, der viser, at anlægget opfylder de stillede tæthedskrav, jf. DS 447:2021, kap. 6.7.3.2, samt iht udbudsmaterialet
2. Ventilationsanlægget er indreguleret, så anlægget yder de nominelle luftstrømme, jf. DS 447:2021 kap. 9.3.
3. Ventilationskanaler og komponenter er rengjorte for byggestøv, og eventuelt filtre i anlægget er monteret og rengjorte, jf. DS 447:2021, kap. 9.4
4. Hvis der installeres lufthastighedsfølere, skal disse opfylde kravene jf. DS 447:2021, kap 6.7.14.



5. Hvis der anvendes varmegenvinding med væske, er væskemængderne indreguleret i henhold til DS 469, kap. 14.7, Indregulering, og 16.1, Kontrol af indregulering.
6. Under måleperioden holdes vinduer og døre lukkede for at opnå stabile måleforhold.

10.1.2 Målepunkter

Følgende målepunkter kan indgå ved eftervisning af et ventilationsanlægs indregulering:

Ifølge DS 447:2021, kap. 9.7, skal ventilationsanlæg være forsynet med fastmonterede udtag til måling af hovedluftstrømme eller have mulighed for aflæsning af hovedluftstrømme på betjeningspanel. Hovedluftstrømmen kan også måles som summen gennem hvert enkelt armatur.

10.1.3 Acceptkriterium

Målingen skal eftervise, at de projekterede luftstrømme, udført på baggrund af bygningsreglementets krav, er opfyldt.

Funktionsafprøvning kan accepteres, hvis de målte nominelle luftstrømme har en afvigelse, der er mindre end tolerancerne vist i tabel 1 samt overholdelse af arbejdsbeskrivelsen for ventilation.

Tabel 1. Tolerancer inkl. måleusikkerhed for de luftstrømme der skal leveres af ventilationsanlægget jf. DS 447:2021 kap. 6.4.

Luftstrømme gennem armaturer	Samlet luftstrøm til rummet	Hovedluftstrøm fra/til aggregat
-7% / +15%	0% / +10 %	-4% / +8%

10.1.4 Dokumentation

Der udarbejdes en funktionsafprøvningsrapport, der beskriver:

1. Hvilke forudsætninger og forhold, som målingen er udført under
2. Målepunkter
3. Måleapparatur der er anvendt samt hvor og hvornår dette sidst blev kalibreret
4. De opnåede måleresultater
5. Konklusion af indreguleringen
6. Oplysninger om hvem, der har udført måling og beregninger.



11 Målerapport

11.1 Målerapport Ventilation

Sag:	
Sag. Nr.	
Anlægs Nr.	
Udførende firma:	
Tekniker:	

11.2 Indholdsfortegnelse:

Forside
Anlægsdata
Trykmåling over indblæsningsventilatorer
Trykmåling over udsugningsventilatorer
Armaturmåling Indblæsning
Armaturmåling Udsugning

Bilag:
Tegninger med målepunkter indtegnet
Kalibreringsattester

Rådgiver har kontrolleret anlægget iht til fagtilsynsplanen
Dato:
Rådgivers underskrift

Indregulering udført iht DS 447 og udbudsbetingelserne
Dato:
Entreprenørens underskrift

11.3 Anlægsdata

Sag:		Side nr.:	
Adresse:		Dato:	
Bygning:		Udførende firma:	
Sted:		Tekniker:	
Hovedanlæg:		Instrument model:	
Anlæggets placering:		Instrument serie Nr.:	
Projektleder		Probe serie Nr.	
Sag nr:		Kalibreringsdato:	
Kunde:		Kalibreringsattest Bilag nr.:	
Tegnings Nr.:			
Tegnings Nr.:			

11.4 Normer og metoder

Anlægget er indreguleret i henhold til:

Dansk Ingeniørforenings norm for ventilationsanlæg, DS 447:2021, kap. 9.3.

Anlægget er indreguleret efter følgende metoder:

11.5 Forudsætninger for at udføre indregulering

	Krav opfyldt Ja/Nej
Der er udført en tæthedsprøvning jf. kravet i DS 447:2021 kap. 9.2 af ventilationsanlægget, der viser, at anlægget opfylder de stillede tæthedskrav, jf. DS 447:2021, kap. 6.7.3.2, samt iht udbudsmaterialet	
Ventilationsanlægget er indreguleret, så anlægget yder de nominelle luftstrømme, jf. DS 447:2021 kap. 9.3.	
Ventilationskanaler og komponenter er rengjorte for byggestøv, og eventuelt filtre i anlægget er monteret og rengjorte, jf. DS 447:2021, kap. 9.4	
Hvis der installeres lufthastighedsfølere, skal disse opfylde kravene jf. DS 447:2021, kap 6.7.14	
Hvis der anvendes varmegenvinding med væske, er væskemængderne indreguleret i henhold til DS 469, kap. 14.7, Indregulering, og 16.1, Kontrol af indregulering.	
Under måleperioden holdes vinduer og døre lukkede for at opnå stabile måleforhold.	



11.6 Ventilatorer

Trykmåling over ventilatorer

Sag:	
Dag Nr.:	
Anlægs Nr.:	

Indblæsningsventilator		
Skitse		
	K-faktor m ³ /h	K-faktor l/s
Ventilator type – K-faktor		
Målt tryk Pt		
Beregnet luftmængde i m ³ /h		
Projekteret luftmængde i m ³ /h		
Afvigelse i %		
Konklusion, Udbuds krav opfyldt	Ja/Nej	

Udsugningsventilator		
Skitse		
	K-faktor m ³ /h	K-faktor l/s
Ventilator type – K-faktor		
Målt tryk Pt		
Beregnet luftmængde i m ³ /h		
Projekteret luftmængde i m ³ /h		
Afvigelse i %		
Konklusion, Udbuds krav opfyldt	Ja/Nej	



Bygherrestandard for ventilation

Dokument nr.: VEN-2112

Dokument emne: Indreguleringsrapport SEL-værdi.



Teknisk notat

Projekt navn: KEID, bygherrestandard, ventilation

Dokument nr.: (se forside)

Dokument emne: (se forside)

Kunde: Københavns Kommune, KEID

WSP projektnr.: 3531800047

Udarbejdet af: WSP, HSJN

Første udgivelsesdato: 2022-03-01

Kvalitetssikret af: KEID, JONIEL

Godkendt af: KEID, JONIEL

Versionsnr.: 2

Versionsdato: 2023-02-01

Versionsudførende: WSP, HSJN

Versions KS: KEID, JONIEL

1 Notatindhold

Nærværende notat indeholder KEID's vejledning for udførelse af indreguleringsrapport for ventilationsanlæggenes SEL-værdi.



2 Indhold

1	Notatindhold.....	2
2	Indhold	3
3	Indledning.....	4
4	Anvendelsesområde.....	4
5	Ansvarlige.....	4
6	Løbende forbedringer og versionsstyring	4
7	Spørgsmål og forbedringsforslag.....	4
8	Relevante standarder:	4
9	Generelle krav	4
10	SEL-værdi	4
10.1.1	Forudsætninger for beregning af SEL-værdi.....	4
10.1.2	Målepunkter	5
10.1.3	Acceptkriterium.....	5
10.1.4	Dokumentation	5
11	Indreguleringsrapport SEL-værdi.	6

3 Indledning

Ifølge BR18 bygningsreglementet §421, skal ventilationsanlæg projekteres, udføres, indreguleres og afleveres som anvist i DS 447:2021, *Ventilation i bygninger – Mekaniske, naturlige og hybride ventilationssystemer*.

Funktionsafprøvningen skal dokumentere at bygningsreglementets krav til:

1. Luftmængde (nominel luftstrøm)
2. Behovsstyring virker efter hensigten
3. Specifikt elforbrug til lufttransport

er opfyldt.

Nærværende notat beskriver de krav, dokumenter, samt analyser, der for hvert byggeri – renovering såvel som nybyggeri, ønskes gennemgået og overholdt vedr. **Specifikt elforbrug til lufttransport (SEL-værdi)**.

4 Anvendelsesområde

Dette dokument er en del af KEID's bygherrestandard.

5 Ansvarlige

Der henvises til Bygningsinstallationsbeskrivelsen (BI).

6 Løbende forbedringer og versionsstyring

Disse krav tilpasses løbende til ændringer i bygningsreglementet, DS 447:2021, samt KEID's behov, den tekniske udvikling, m.v.

7 Spørgsmål og forbedringsforslag

Der henvises til Bygningsinstallationsbeskrivelsen (BI).

8 Relevante standarder:

- DS 447, Ventilation i bygninger – Mekaniske, naturlige og hybride ventilationssystemer
- DS/EN 12599, Ventilation i bygninger – Prøvningsprocedurer og målemetoder ved aflevering af installerede aircondition- og ventilationssystemer
- DS/EN 14134, Ventilation til bygninger – Ydeevneprøvning og installationskontrol af systemer til boligventilation.

9 Generelle krav

For hvert enkelt projekt og hvert enkelt anlæg skal der ved aflevering foreligge en udfyldt oversigt over alle dokumenter og stade vedr. afprøvning af ventilationsanlæg som krævet i BR18 og dennes vejledningstekst (se afsnit 11).

10 SEL-værdi

10.1.1 Forudsætninger for beregning af SEL-værdi.

For at kunne eftervise ventilationsanlæggets SEL-værdi skal følgende normalt være opfyldt, inden afprøvningen udføres:

1. Der er udført en tæthedsprøvning jf. kravet i DS 447:2021 kap. 9.2 af ventilationsanlægget, der viser, at anlægget opfylder de stillede tæthedskrav, jf. DS 447:2021, kap. 6.7.3.2, samt iht udbudsmaterialet
2. Ventilationsanlægget er indreguleret, så anlægget yder de nominelle luftstrømme, jf. DS 447:2021 kap. 9.3.
3. Ventilationskanaler og komponenter er rengjorte for byggestøv, og eventuelt filtre i anlægget er monteret og rengjorte, jf. DS 447:2021, kap. 9.4
4. Hvis der installeres lufthastighedsfølere, skal disse opfylde kravene jf. DS 447:2021, kap 6.7.14.
5. Under måleperioden holdes vinduer og døre lukkede for at opnå stabile måleforhold.

10.1.2 Målepunkter

Følgende målepunkter kan indgå ved eftervisning af et ventilationsanlægs SEL-værdi:

1. Luftmængde målt via differenstrykmålinger over for eksempel ventilatorers indløbsringe
2. El-effekt til ventilatorer målt via el-bimålere (inkl. frekvensomformere).

Det nødvendige luftskifteniveau under måleperioden (svarende til volumenstrømmene i anlægget) fastlægges ud fra anlægstypen og bygningsanvendelsen, se tabel 2.

Målingerne foretages ved at logge optaget el-effekt og volumenstrøm. SEL-værdien beregnes for hver enkelt logning. Resultatet beregnes som den gennemsnitlige SEL-værdi for hele måleperioden.

Tabel 1. Luftskifteniveau (volumenstrøm) og krav ved måling af et ventilationsanlægs SEL-værdi.

	Målingen foretages ved	BR-Krav til SEL-værdi [J/m ³]
Ventilationsanlæg til andre bygninger end boliger		
med konstant luftydelse	Grundluftskifte	1.500
med variabel luftydelse	Maks. luftskifte	1.800
Ventilationsanlæg med varmegenvinding til én bolig		
med konstant luftydelse	Grundluftskifte	1.000
med variabel luftydelse	Grundluftskifte	1.000
Ventilationsanlæg, der forsyner etageboliger		
	Grundluftskifte	1.200
Udsugningsanlæg	Maks. luftskifte	600

10.1.3 Acceptkriterium

Beregningerne udføres iht DS447:2021, kap 6.5.2.

Hvis luftskiftet er indstillet, jf. tabel 2, kan afprøvningen accepteres, hvis SEL-værdien måles til en gennemsnitlig værdi, der maksimalt overstiger kravet i bygningsreglementet med 5%.

10.1.4 Dokumentation

Der udarbejdes en funktionsafprøvningsrapport, der beskriver:

3. Hvilke forudsætninger og forhold, som målingen er udført under
4. Målepunkter
5. Måleapparat der er anvendt samt hvor og hvornår dette sidst blev kalibreret
6. De opnåede måleresultater inkl. beregningerne.
7. Konklusion af SEL-beregningen
8. Oplysninger om hvem, der har udført måling og beregninger.



11 Indreguleringsrapport SEL-værdi.

For hvert enkelt anlæg udfyldes nedenstående skema

Anlægsdata

Sag:		Side nr.:	
Adresse:		Dato:	
Bygning:		Udførende firma:	
Sted:		Tekniker:	
Hovedanlæg:		Instrument model:	
Anlæggets placering:		Instrument serie Nr.:	
Projektleder		Probe serie Nr.	
Sag nr:		Kalibreringsdato:	
Kunde:		Kalibreringsattest Bilag nr.:	
Tegnings Nr.:			
Tegnings Nr.:			

Normer og metoder

Anlægget er målt i henhold til:

Dansk Ingeniørforenings norm for ventilationsanlæg, DS 447:2021, kap. 6.5.2.

Forudsætninger for at kunne eftervise SEL-værdi

	Krav opfyldt Ja/Nej
Der er udført en tæthedsprøvning jf. kravet i DS 447:2021 kap. 9.2 af ventilationsanlægget, der viser, at anlægget opfylder de stillede tæthedskrav, jf. DS 447:2021, kap. 6.7.3.2, samt iht udbudsmaterialet	
Ventilationsanlægget er indreguleret, så anlægget yder de nominelle luftstrømme, jf. DS 447:2021 kap. 9.3.	
Ventilationskanaler og komponenter er rengjorte for byggestøv, og eventuelt filtre i anlægget er monteret og rengjorte, jf. DS 447:2021, kap. 9.4	
Hvis der installeres lufthastighedsfølere, skal disse opfylde kravene jf. DS 447:2021, kap 6.7.14	
Under måleperioden holdes vinduer og døre lukkede for at opnå stabile måleforhold.	



Målinger

Måleperiode på min. 15 minutter med en opløsning på max. 1 minut for hvert driftsscenario. SEL-værdi skal beregnes for hver logning. Logning og beregnet SEL-værdi skal vedlægges under bilag.

	Projekteret luftmængde i m ³ /s	Beregnet luftmængde i m ³ /s	Målt tryk i Pa	El-effekt til ventilatorer og reguleringsudstyr Watt
Indblæsningsventilator				
Udsugningsventilator				
Reguleringsudstyr				
Gennemsnitlig beregnet SEL-værdi				
Krav til SEL-værdi				
Konklusion, Udbudskrav opfyldt	SEL-værdi ved 100% luftmængde må max. overstige udbudsmaterialets krav med 5%.			

Dokumentation

Forudsætninger og forhold som måling er udført under:		
Målepunkter:		
	Fabrikat og type	Kalibreringsdato
Måleapparatur:		
Tekniker:		



Bilagsoversigt:

Rådgiver har kontrolleret anlægget iht til fagtilsynsplanen inden udført måling. SEL-værdi overholder krav i bygningsreglementet, samt krav i Energiberegning for ejendommen.

Dato:

Rådgivers underskrift

SEL-værdier er målt og beregnet i henhold til BR18, DS447 og udbudsbetingelserne.

Dato:

Entreprenørens underskrift



Bygherrestandard for ventilation

Dokument nr.: VEN-2113

Dokument emne: Indreguleringsrapport Kanalsystemets
tæthedsprøvning



Teknisk notat

Projekt navn: KEID, bygherrestandard, ventilation

Dokument nr.: (se forside)

Dokument emne: (se forside)

Kunde: Københavns Kommune, KEID

WSP projektnr.: 3531800047

Udarbejdet af: WSP, HSJN

Første
udgivelsesdato: 2022-03-01

Kvalitetssikret af: KEID, JONIEL

Godkendt af: KEID, JONIEL

Versionsnr.: 2

Versionsdato: 2023-02-01

Versionsudførende: WSP, HSJN

Versions KS: KEID, JONIEL

1 Notatindhold

Nærværende notat indeholder KEID's vejledning for udførelse af indreguleringsrapport på ventilation.



2 Indhold

1	Notatindhold.....	2
2	Indhold	3
3	Indledning.....	4
4	Anvendelsesområde.....	4
5	Ansvarlige	4
6	Løbende forbedringer og versionsstyring.....	4
7	Spørgsmål og forbedringsforslag.....	4
8	Relevante standarder:.....	4
9	Generelle krav	4
10	Tæthedsprøvning af kanalsystemet	4
10.1.1	Forudsætninger for at udføre tæthedsprøvning.	4
10.1.2	Acceptkriterium.....	4
10.1.3	Dokumentation	5
11	Målerapport	6
11.1	Målerapport tæthedsprøvning.....	6
11.2	Indholdsfortegnelse:	6
11.3	Anlægsdata.....	7
11.4	Normer og metoder.....	7
11.5	Tegningsudsnit.....	7
11.6	Fotodokumentation	8
11.7	Samlet tæthedsprøvning.....	9



3 Indledning

Ifølge BR18 bygningsreglementet §421, skal ventilationsanlæg projekteres, udføres, indreguleres og afleveres som anvist i DS 447:2021, *Ventilation i bygninger – Mekaniske, naturlige og hybride ventilationssystemer*.

Funktionsafprøvningen skal dokumentere at bygningsreglementets krav til:

1. Luftmængder (nominel luftstrøm)
2. Behovsstyring virker efter hensigten
3. Specifikt elforbrug til lufttransport er opfyldt.

Nærværende notat beskriver de krav, dokumenter, samt analyser, der for hvert byggeri – renovering såvel som nybyggeri, ønskes gennemgået og overholdt vedr. **Tæthedsprøvning af kanalsystemet**.

4 Anvendelsesområde

Dette dokument er en del af KEID's bygherrestandard.

5 Ansvarlige

Der henvises til Bygningsinstallationsbeskrivelsen (BI).

6 Løbende forbedringer og versionsstyring

Disse krav tilpasses løbende til ændringer i bygningsreglementet, DS 447:2021, samt KEID's behov, den tekniske udvikling, m.v.

7 Spørgsmål og forbedringsforslag

Der henvises til Bygningsinstallationsbeskrivelsen (BI).

8 Relevante standarder:

- DS 447, Ventilation i bygninger – Mekaniske, naturlige og hybride ventilationssystemer
- DS/EN 12599, Ventilation i bygninger – Prøvningsprocedurer og målemetoder ved aflevering af installerede aircondition- og ventilationssystemer
- DS/EN 14134, Ventilation til bygninger – Ydeevneprøvning og installationskontrol af systemer til boligventilation.

9 Generelle krav

For hvert enkelt projekt og hvert enkelt anlæg skal der ved aflevering foreligge en udfyldt oversigt over alle dokumenter og stude vedr. afprøvning af ventilationsanlæg som krævet i BR18 og dennes vejledningstekst (se afsnit 11).

10 Tæthedsprøvning af kanalsystemet

10.1.1 Forudsætninger for at udføre tæthedsprøvning.

For at kunne eftervise ventilationsanlæggets indregulering skal følgende normalt være opfyldt, inden afprøvningen udføres:

1. Kanalsystemet, der skal afprøves, skal være inkl. spjæld, VAV, lydsluger, følere mm, men excl. anemostater og aggregat.
2. Under måleperioden holdes vinduer og døre lukkede for at opnå stabile måleforhold.

10.1.2 Acceptkriterium

Målingen skal eftervise, at de opsatte kanaler, opfylder de i projektet forudsatte tæthedskrav.

Funktionsafprøvning kan accepteres, hvis de målte nominelle luftstrømme har en lækagefaktor, der er mindre end vist i tabel 2 samt overholdelse af arbejdsbeskrivelsen for ventilation.

Tabel 2. Tæthedsklasse og tilladelige lækagefaktor jævnfør DS 447:2021 kap. 6.7.3.2

Tæthedsklasse	Tilladelig lækagefaktor [m ³ /s pr. m ²] ved testtryk p_{test} [Pa]	
ATC7	Ikke klassificeret	Tillades ikke
ATC6	$0,0675 * p_{\text{test}}^{0,65} * 10^{-3}$	Tillades ikke
ATC5	$0,027 * p_{\text{test}}^{0,65} * 10^{-3}$	Tidligere klasse A
ATC4	$0,009 * p_{\text{test}}^{0,65} * 10^{-3}$	Tidligere klasse B
ATC3	$0,003 * p_{\text{test}}^{0,65} * 10^{-3}$	Tidligere klasse C
ATC2	$0,001 * p_{\text{test}}^{0,65} * 10^{-3}$	Tidligere klasse D
ATC1	$0,0003 * p_{\text{test}}^{0,65} * 10^{-3}$	

10.1.3 Dokumentation

Der udarbejdes en tæthedsafprøvningsrapport, der beskriver:

1. Hvilke forudsætninger og forhold, som målingen er udført under
2. Måleapparatur der er anvendt samt hvor og hvornår dette sidst blev kalibreret
3. Omfang af den enkelte tæthedsprøvningen, beskrevet og vist på tegninger inkl. målepunkter.
4. De opnåede måleresultater for hver delstrækning
5. Konklusion af tæthedsprøvningen
6. Oplysninger om hvem, der har udført måling og beregninger.



11 Målerapport

11.1 Målerapport tæthedsprøvning

Sag:	
Sag. Nr.	
Anlægs Nr.	
Udførende firma:	
Tekniker:	

11.2 Indholdsfortegnelse:

Forside

For hver delstrækning oplyses følgende:

- Tegningsmateriale, visende delstrækningen
- Fotodokumentation af prøveopstilling
- Kalibreringsattester
- Udskrift af resultater for selve testen

Rådgiver har kontrolleret den krævede dokumentation (100%) forud for performancetest og funktionsafprøvning iht fagtilsynsplanen

Dato:

Rådgivers underskrift

Tæthedsprøvning udført iht DS 447:2021 og udbudsbetingelserne

Dato:

Entreprenørens underskrift



11.3 Anlægsdata

Sag:		Side nr.:	
Adresse:		Dato:	
Bygning:		Udførende firma:	
Sted:		Tekniker:	
Hovedanlæg:		Instrument model:	
Anlæggets placering:		Instrument serie Nr.:	
Projektleder		Probe serie Nr.	
Sag nr:		Kalibreringsdato:	
Kunde:		Kalibreringsattest Bilag nr.:	
Tegnings Nr.:			
Tegnings Nr.:			

11.4 Normer og metoder

Anlægget er tæthedsprøvet i henhold til:

Dansk Ingeniørforenings norm for ventilationsanlæg, DS 447:2021, kap. 9.2.

11.5 Tegningsudsnit

--



11.6 Fotodokumentation

Sag:	
Sags Nr.:	
Anlægs Nr.:	

--



Bygherrestandard for ventilation

Dokument nr.: VEN-2211

Dokument emne: BR18 Funktionsafprøvning af
ventilationsanlæg



Teknisk notat

Projekt navn: KEID, bygherrestandard, ventilation

Dokument nr.: (se forside)

Dokument emne: (se forside)

Kunde: Københavns Kommune, KEID

WSP projektnr.: 3531800047

Udarbejdet af: WSP, HSJN

Første udgivelsesdato: 2022-03-01

Kvalitetssikret af: KEID, JONIEL

Godkendt af: KEID, JONIEL

Versionsnr.: 2

Versionsdato: 2023-02-01

Versionsudførende: WSP, HSJN

Versions KS: KEID, JONIEL

1 Notatindhold

Nærværende notat indeholder KEID's vejledning for udførelse af funktionsafprøvning af ventilationsanlæg iht. BR18.



2 Indhold

1	Notatindhold.....	2
2	Indhold	3
3	Indledning.....	4
4	Anvendelsesområde.....	4
5	Ansvarlige.....	4
6	Løbende forbedringer og versionsstyring	4
7	Spørgsmål og forbedringsforslag.....	4
8	Relevante standarder:	4
9	Generelle krav	4
10	Funktionsafprøvning	4
10.1	Luftmængder.....	4
10.1.1	Forudsætninger for udførelse af funktionsafprøvning:	4
10.1.2	Acceptkriterium.....	5
10.1.3	Dokumentation	5
10.2	Behovsstyring	5
10.2.1	Definition af behovsstyring	5
10.2.2	Forudsætninger for udførelse af funktionsafprøvning	5
10.2.3	Acceptkriterium.....	6
10.2.4	Dokumentation	6
10.3	SEL-værdi	6
10.3.1	Forudsætninger for udførelse af funktionsafprøvning	6
10.3.2	Målepunkter	6
10.3.3	Acceptkriterium.....	7
10.3.4	Dokumentation	7
11	Oversigt over dokumenter samt stude på: BR18 Funktionsafprøvning af ventilationsanlæg.....	8



3 Indledning

Ifølge BR18 bygningsreglementet §421, skal ventilationsanlæg projekteres, udføres, indreguleres og afleveres som anvist i DS 447, *Ventilation i bygninger – Mekaniske, naturlige og hybride ventilationssystemer*.

Funktionsafprøvningen skal dokumentere at bygningsreglementets krav til:

1. Luftmængder (nominel luftstrøm)
2. Behovsstyring virker efter hensigten
3. Specifikt elforbrug til lufttransport

er opfyldt.

Nærværende notat beskriver de krav, dokumenter, samt analyser, der for hvert byggeri – renovering såvel som nybyggeri, ønskes gennemgået og overholdt.

4 Anvendelsesområde

Dette dokument er en del af KEID's bygherrestandard.

5 Ansvarlige

Der henvises til Bygningsinstallationsbeskrivelsen (BI).

6 Løbende forbedringer og versionsstyring

Disse krav tilpasses løbende til ændringer i bygningsreglementet, DS 447, samt KEID's behov, den tekniske udvikling, m.v.

7 Spørgsmål og forbedringsforslag

Der henvises til Bygningsinstallationsbeskrivelsen (BI).

8 Relevante standarder:

- DS 447:2021, Ventilation i bygninger – Mekaniske, naturlige og hybride ventilationssystemer
- DS/EN 12599, Ventilation i bygninger – Prøvningsprocedurer og målemetoder ved aflevering af installerede aircondition- og ventilationssystemer
- DS/EN 14134, Ventilation til bygninger – Ydeevneprøvning og installationskontrol af systemer til boligventilation.
- DS 469, Varme- og køleanlæg i bygninger

9 Generelle krav

For hvert enkelt projekt, skal der ved aflevering foreligge en udfyldt oversigt over alle dokumenter og stade vedr. afprøvning af ventilationsanlæg som krævet i BR18 og dennes vejledningstekst (se afsnit 11).

10 Funktionsafprøvning

10.1 Luftmængder

10.1.1 Forudsætninger for udførelse af funktionsafprøvning:

For at kunne måle luftmængder i ventilationsanlæg skal følgende normalt være opfyldt, inden afprøvningen udføres:

1. Der er udført en tæthedsprøvning jf. kravet i DS 447:2021 kap. 9.2 af ventilationsanlægget, der viser, at anlægget opfylder de stillede tæthedskrav, jf. DS 447:2021, kap. 6.7.3.2, samt iht udbudsmaterialet
2. Ventilationsanlægget er indreguleret, så anlægget yder de nominelle luftstrømme, jf. DS 447:2021 kap. 9.3.
3. Ventilationskanaler og komponenter er rengjorte for byggestøv, og eventuelt filtre i anlægget er monteret og rengjorte, jf. DS 447:2021, kap. 9.4

4. Hvis der installeres lufthastighedsfølere, skal disse opfylde kravene jf. DS 447:2021, kap 6.7.14.
5. Hvis der anvendes varmegenvinding med væske, er væskemængderne indreguleret i henhold til DS 469, kap. 14.7, Indregulering, og 16.1, Kontrol af indregulering.
6. Under måleperioden holdes vinduer og døre lukkede for at opnå stabile måleforhold.

10.1.2 Acceptkriterium

Målingen skal eftervise, at de projekterede luftstrømme, udført på baggrund af bygningsreglementets krav, er opfyldt.

Funktionsafprøvning kan accepteres, hvis de målte nominelle luftstrømme har en afvigelse, der er mindre end tolerancerne vist i tabel 1 samt overholdelse af arbejdsbeskrivelsen for ventilation.

Tabel 1. Tolerancer inkl. måleusikkerhed for de luftstrømme der skal leveres af ventilationsanlægget jf. DS 447:2021 kap. 6.4.

Luftstrømme gennem armaturer	Samlet luftstrøm til rummet	Hovedluftstrøm fra/til aggregat
-7% / +15%	0% / +10 %	-4% / +8%

10.1.3 Dokumentation

Der udarbejdes en funktionsafprøvningsrapport, der beskriver:

1. Hvilke forudsætninger og forhold målingen er udført under
2. Målepunkter
3. Måleapparatur der er anvendt samt hvor og hvornår dette sidst blev kalibreret
4. De opnåede måleresultater
5. Konklusion af funktionsafprøvningen
6. Oplysninger om hvem, der har udført funktionsafprøvning.

10.2 Behovsstyring

10.2.1 Definition af behovsstyring

Behovsstyring skal sikre, at der altid ventileres således, at der opnås en energibesparelse samtidig med, at et sundt indeklima kan opretholdes, og at ventilationsraten kan reguleres i forhold til belastningen af rummet eller bygningen.

10.2.2 Forudsætninger for udførelse af funktionsafprøvning

For at kunne udføre funktionsafprøvningen af ventilationsanlæggets behovsstyring skal følgende normalt være opfyldt:

1. Der er udført en tæthedsprøvning jf. kravet i DS 447:2021 kap. 9.2 af ventilationsanlægget, der viser, at anlægget opfylder de stillede tæthedskrav, jf. DS 447:2021, kap. 6.7.3.2, samt iht udbudsmaterialet
2. Ventilationsanlægget er indreguleret, så anlægget yder de nominelle luftstrømme, jf. DS 447:2021 kap. 9.3.
3. Der er installeret følere anvendt til behovsstyringen, der opfylder kravene jf. DS 447:2021, kap 6.7.14.
4. Der er indhentet dokumentation for indreguleringen af ventilationsanlægget inklusive drifts- og vedligeholdelsesvejledning.
5. Bygningens varme- og køleanlæg er indreguleret og i drift.



6. Under måleperioden holdes vinduer og døre lukkede for at opnå stabile måle-forhold.

10.2.3 Acceptkriterium

Testens resultat accepteres, hvis det konstateres, at:

1. Indblæsningstemperaturen reguleres i henhold til funktionsbeskrivelsen og kravene i BR, og det eftervises, at der er overensstemmelse mellem målte værdier og dokumentationen for ventilationsanlæggets indreguleringsrapport.
2. Luftmængderne ændres i henhold til funktionsbeskrivelsen og kravene i BR, og det eftervises, at der er overensstemmelse mellem målte værdier og dokumentationen for ventilationsanlæggets indreguleringsrapport.

10.2.4 Dokumentation

Der udarbejdes en funktionsafprøvningsrapport iht. DS447:2021, kap 9.4, der beskriver:

1. Hvilke forudsætninger og forhold målingen er udført under
2. Målepunkter
3. Måleapparat der er anvendt samt hvor og hvornår dette sidst blev kalibreret
4. De opnåede måleresultater
5. Konklusionen af funktionsafprøvningen
6. Oplysninger om hvem, der har udført funktionsafprøvning

10.3 SEL-værdi

10.3.1 Forudsætninger for udførelse af funktionsafprøvning

For at kunne eftervise ventilationsanlæggets SEL-værdi skal følgende normalt være opfyldt, inden afprøvningen udføres:

1. Der er udført en tæthedsprøvning jf. kravet i DS 447:2021 kap. 9.2 af ventilationsanlægget, der viser, at anlægget opfylder de stillede tæthedskrav, jf. DS 447:2021, kap. 6.7.3.2, samt iht udbudsmaterialet
2. Ventilationsanlægget er indreguleret, så anlægget yder de nominelle luftstrømme, jf. DS 447:2021 kap. 9.3.
3. Ventilationskanaler og komponenter er rengjorte for byggestøv, og eventuelt filtre i anlægget er monteret og rengjorte, jf. DS 447:2021, kap. 9.4
4. Hvis der installeres lufthastighedsfølere, skal disse opfylde kravene jf. DS 447:2021, kap 6.7.14.
5. Under måleperioden holdes vinduer og døre lukkede for at opnå stabile måleforhold.

10.3.2 Målepunkter

Følgende målepunkter kan indgå ved eftervisning af et ventilationsanlægs SEL-værdi:

1. Luftmængde målt via differenstrykmålinger over for eksempel ventilatorers indløbsringe
2. El-effekt til ventilatorer målt via el-bimålere (inkl. frekvensomformere).

Det nødvendige luftskifteniveau under måleperioden (svarende til volumenstrømmene i anlægget) fastlægges ud fra anlægstypen og bygningsanvendelsen, se tabel 2.

Målingerne foretages ved at logge optaget el-effekt og volumenstrøm. SEL-værdien beregnes for hver enkelt logning. Resultatet beregnes som den gennemsnitlige SEL-værdi for hele måleperioden.

Tabel 2. Luftskifteniveau (volumenstrøm) og krav ved måling af et ventilationsanlægs SEL-værdi.



	Målingen foretages ved	BR Krav til SEL-værdi [J/m ³]
Ventilationsanlæg til andre bygninger end boliger		
med konstant luftydelse	Grundluftskifte	1.500
med variabel luftydelse	Maks. luftskifte	1.800
Ventilationsanlæg med varmegenvinding til én bolig		
med konstant luftydelse	Grundluftskifte	1.000
med variabel luftydelse	Grundluftskifte	1.000
Ventilationsanlæg, der forsyner etageboliger		
	Grundluftskifte	1.200
Udsugningsanlæg	Maks. luftskifte	600

10.3.3 Acceptkriterium

Hvis luftskiftet er indstillet, jf. tabel 2, kan afprøvningen accepteres, hvis SEL-værdien måles til en gennemsnitlig værdi, der maksimalt overstiger kravet i bygningsreglementet med 5%.

10.3.4 Dokumentation

Der udarbejdes en funktionsafprøvningsrapport, der beskriver:

3. Hvilke forudsætninger og forhold, som målingen er udført under
4. Målepunkter
5. Måleapparatur der er anvendt samt hvor og hvornår dette sidst blev kalibreret
6. De opnåede måleresultater
7. Konklusion af funktionsafprøvningen
8. Oplysninger om hvem, der har udført funktionsafprøvning.



11 Oversigt over dokumenter samt stade på: BR18 Funktionsafprøvning af ventilationsanlæg.

Sagsnavn	
Bygherre	
Sagsnummer	
Hovedentreprenør	
Underentreprenør	
Rådgiver	
Dato	

Funktionsafprøvning	Entreprenør			Bygherre		Bemærkninger
	Udført	Godkendt	Bilag	Afvist	Godkendt	
Luftmængder						
Forudsætninger opfyldt						
1. Tæthedsprøvning						
2. Anlæg indreguleret						
3. Anlæg rengjort						
4. Lufthastighedsfølere						
5. Væskemængder indreguleret						
6. Vinduer og døre lukkede						
Acceptkriterium opfyldt						
1. Tolerancer overholdt						
Dokumentation						
1. Forudsætninger og forhold						
2. Målepunkter						
3. Måleapparatur						
4. Måleresultater						
5. Konklusion						
6. Udført af						
Behovsstyring						
Forudsætninger opfyldt						
1. Tæthedsprøvning						
2. Anlæg indreguleret						
3. Nødvendige følere						
4. Dokumentation indregulering ventilationsanlæg						
5. Varme- og køleanlæg indreguleret						
6. Vinduer og døre lukkede						

Acceptkriterium opfyldt						
1. Indblæsningstemperaturen reguleres						
2. Luftmængde overensstemmelse						
Dokumentation						
1. Forudsætninger og forhold						
2. Målepunkter						
3. Måleapparatur						
4. Måleresultater						
5. Konklusion						
6. Udført af						
Specifikt elforbrug (SEL-Værdi)						
Forudsætninger opfyldt						
1. Tæthedsprøvning						
2. Anlæg indreguleret						
3. Anlæg rengjort						
4. Lufthastighedsfølere						
5. Vinduer og døre lukkede						
Acceptkriterium opfyldt						
1. SEL-værdi overholdt						
Dokumentation						
1. Forudsætninger og forhold						
2. Målepunkter						
3. Måleapparatur						
4. Måleresultater						
5. Konklusion						
6. Udført af						

Bilagsoversigt:



Rådgiver har kontrolleret anlægget iht til fagtilsynsplanen.

Dato:

Rådgivers underskrift

Funktionsafprøvning af ventilationsanlæg udført iht BR18 og udbudsbetingelserne.

Dato:

Entreprenørens underskrift