

Dokument type

**Kravspesifikasjon VVS**

# KRAVSPESIFIKASJON VVS

## KARUSS SKOLE

Kristiansand Eiendom

Revisjon      **A**  
Dato            **11.04.2016**  
Utført av      **RIVCO AS**

## 3.0 VVS - TEKNIKK

### FUNKSJONSKRAV OG TEKNISKE KRAV TIL VVS - ANLEGGENE

#### 3.01 GENERELT

##### Prosjektering

VVS-entreprenøren er ansvarlig for all prosjektering som er nødvendig for å planlegge og dokumentere de komplette VVS-anleggene for Karuss skole. Det nye AS-BUILT grunnlaget skal tilpasses inn på tidligere AS-BUILT tegninger, slik at tegningene er komplette etter ombyggingen.

Dagens anbudstegninger for VVS er ikke detaljprosjektet. Under utarbeidelse av anbudsgrunnlaget har det kun blitt gjort stikkprøver rundt på skolen, og ut i fra dette er det antatt kanaldimensjoner og føringsveier. Dette må gjennomgås grundigere av detaljprosjekterende.

Det må gjennomføres en komplett prosjektering med trykkfallsberegninger, lydberegninger, dimensjonering av kanaler, rister, VAV utstyr etc. Det må tas hensyn til kanalanlegg for radon som ikke er vist på tegninger utarbeidet av Rivco. Det er heller ikke blitt koordinert mot dagens, rørsystem, elektrisk utstyr, himling etc.

Se PA 00 Prosjekteringsanvisning generell del i tillegg til de andre prosjekteringsanvisninger som kan ha relevans for prosjektet samt nedenstående.

VVS-anleggene skal prosjekteres ihht alle gjeldende regelverk og standarder i tillegg til vedlagte prosjekteringsanvisninger fra Kristiansand kommune. Anvisning KS30 er på noen områder utdatert. Den er likevel tatt med her og gjelder for de områder som ikke omfattes av den nyere anvisning KS60.

##### BIM

Tegninger skal som vanlig være som planer og snitt og kopieres på papir i nødvendig antall, ellers i .pdf-format.

Ifc-filer for ventilasjon skal oppdateres jevnlig gjennom hele prosjekteringsperioden og være tilgjengelig for byggherren, det kreves ikke 3D modellering av rør.

For ventilasjon skal alle komponenter være med i modellen.

Anbudstegninger for VVS er utarbeidet i Magicad/Autocad og kan benyttes for videre detaljprosjektering.

#### 3. 02RIVING, GJENBRUK OG PROVISORISKE LØSNINGER

Totalentreprenør med underentreprenører skal sette seg inn i omfanget av eksisterende ventilasjonsanlegg og planlegge riving av disse. Alle kostnader i forbindelse med transport og deponering skal medtas.

Det er ikke forutsatt gjenbruk av komponenter fra nåv. ventilasjonsanlegg.


Karuss skole har i dag flere hybridanlegg, dette skal i hovedsak fjernes og det er ikke lenger behov for å holde dette i drift, med unntak av systemet som forsyner idrettsbygg. Det kan også vurderes om deler av kanalnettet som tilhører avtrekksystemer, kan beholdes.

Entreprenøren er også ansvarlig for å tilkoble brakkerigg til vann og avløp. Ombyggingen av skolen vi foregå etappevis, det er derfor viktig å opprettholde mest mulig av eksisterende anlegg under hele prosessen.

For rigg og drift må det tas hensyn til at skolen er i drift. Ved leveranser til skolen må det vises særlig varsomhet. Det ønskes at tilbyder redegjør for hvordan dette er tenkt gjennomført. Entreprenør må ivareta alle forhold som sikrer gjennomføring av dette.

Anbudstegninger:

Følgende tegninger og dokumenter er del av anbudsgrunnlaget:

Prosj. nr. R700				<b>DISTRIBUSJONSLISTE FOR DOKUMENTER</b> Prosjekt: <b>Karuss Skole</b>				
		Tegn.liste nr. <b>01</b>						
Utsendt:	XXX							
Tegn. nr.	Tegn.betegnelse	Målestokk	Format	Såte revisjon	Revisjon dato PDF-filtegn	Revisjon dato DWG-fil		
	Tegningsliste	NA	A4	01	11.04.16			
<b>ANBUDSTEGNINGER (RIVCO):</b>								
VVS-PL-B140	Takplan, ventilasjonsanlegg, bygg B	1:50	A1	A				
VVS-PL-D140	Takplan, ventilasjonsanlegg, bygg D	1:50	A1	A				
VVS-PL-E140	Takplan, ventilasjonsanlegg, bygg E	1:50	A1	A				
VVS-PL-F140	Takplan, ventilasjonsanlegg, bygg F	1:50	A1	A				
VVS-PL-G140	Takplan, ventilasjonsanlegg, bygg G	1:50	A0	A				
VVS-PL-A130	Plan 3.etg, ventilasjonsanlegg, bygg A	1:50	A0	A				
VVS-PL-B130	Plan 3.etg, ventilasjonsanlegg, bygg B	1:50	A1	A				
VVS-PL-C130	Plan 3.etg, ventilasjonsanlegg, bygg C	1:50	A1	A				
VVS-PL-D130	Plan 3.etg, ventilasjonsanlegg, bygg D	1:50	A1	A				
VVS-PL-E130	Plan 3.etg, ventilasjonsanlegg, bygg E	1:50	A1	A				
VVS-PL-F130	Plan 3.etg, ventilasjonsanlegg, bygg F	1:50	A1	A				
VVS-PL-G130	Plan 3.etg, ventilasjonsanlegg, bygg G	1:50	A0	A				
VVS-PL-B120	Plan 2.etg, ventilasjonsanlegg, bygg B	1:50	A1	A				
VVS-PL-C120	Plan 2.etg, ventilasjonsanlegg, bygg C	1:50	A1	A				
VVS-PL-F120	Plan 2.etg, ventilasjonsanlegg, bygg F	1:50	A1	A				
VVS-PL-A101	Kulvertplan, Ventilasjonsanlegg, bygg A	1:50	A0	A				
RØR-PL-A101	Kulvertplan, røranlegg, bygg A	1:50	A0	A				
RØR-PL-B101	Kulvertplan, røranlegg, bygg B	1:50	A1	A				
RØR-PL-F101	Kulvertplan, røranlegg, bygg F	1:50	A1	A				
<b>EKSISTERENDE TEGNINGER:</b>								
V20:A401	Bygg A, Plan tak, VVS	1:50		1A	01.11.02			
V20:B401	Bygg B, Plan tak, VVS	1:50		1A	01.11.02			
V20:C401	Bygg C, Plan tak, VVS	1:50		1A	01.11.02			
V20:D401	Bygg D, Plan tak, VVS	1:50		1A	01.11.02			
V20:E401	Bygg E, Plan tak, VVS	1:50		1A	01.11.02			
V20:G401	Bygg G, Plan tak, Del 1, VVS	1:50		1A	01.11.02			

V20:G402	Bygg F og G, Plan tak, Del 2, VVS	1:50	1A	01.11.02					
V20:A301	Bygg A, Plan 3, Rør og ventilasjon	1:50	1A	01.11.02					
V20:B301	Bygg B, Plan 3, VVS	1:50	1A	01.11.02					
V20:C301	Bygg C, Plan 3, Rør og ventilasjon	1:50	1A	01.11.02					
V20:D301	Bygg D, Plan 3, Rør og ventilasjon	1:50	1A	01.11.02					
V20:E301	Bygg E, Plan 3, Rør og ventilasjon	1:50	1A	01.11.02					
V20:G301	Bygg G, Plan 3, Del 1, VVS	1:50	1A	01.11.02					
V20:G302	Bygg F og G, Plan 3, Del 2, VVS	1:50	1A	01.11.02					
V20:B201	Bygg B, Plan 2, VVS	1:50	1A	01.11.02					
V20:C201	Bygg C, Plan 2, VVS	1:50	1A	01.11.02					
V20:G201	Bygg G, Plan 2, Del 1, VVS	1:50	1A	01.11.02					
V20:G202	Bygg F og G, Plan 2, Del 2, VVS	1:50	1A	01.11.02					
V20:G101	Bygg G, Plan 1, Del 1, VVS	1:50	1A	01.11.02					
V20:G102	Bygg F og G, Plan 1, Del 2, VVS	1:50	1A	01.11.02					
V20:KA01	Bygg A, Plan kulvert, VVS	1:50	1A	01.11.02					
V20:KB01	Bygg B, Plan kulvert, VVS	1:50	1A	01.11.02					
V20:KC01	Bygg C, Plan kulvert, VVS	1:50	1A	01.11.02					
V20:KD01	Bygg D, Plan kulvert, VVS	1:50	1A	01.11.02					
V20:KE01	Bygg E, Plan kulvert, VVS	1:50	1A	01.11.02					
V20:KG01	Bygg G, Plan kulvert, VVS	1:50	1A	01.11.02					
V20:KG02	Bygg G, Plan kulvert, VVS	1:50	1A	01.11.02					
V70:XX01	Flytskjema system 320 og 313, Varme	Ingen	1A	01.11.02					
V70:XX02	Flytskjema system 310.01, Vanninnlegg	Ingen	1A	01.11.02					
V70:XX03	Flytskjema system 360.01, VENT. Bygg a,b,c	Ingen	1A	01.11.02					
V70:XX04	Flytskjema system 360.02, VENT. Bygg g	Ingen	1A	01.11.02					
V70:XX05	Flytskjema system 360.03, VENT. Bygg d,e,f	Ingen	1A	01.11.02					
V70:XX06	Flytskjema system 362.01, Avtrekk. Bygg a,b,c	Ingen	1A	01.11.02					
V70:XX07	Flytskjema system 362.02, Avtrekk. Bygg g	Ingen	1A	01.11.02					
V70:XX08	Flytskjema system 362.03, Avtrekk. Bygg d,e,f	Ingen	1A	01.11.02					
V70:XX10	Flytskjema system 362.10, Sponavsug.	Ingen	1A	01.11.02					

## 31 SANITÆRANLEGG

### Generelt

Det skal legges vann og avløp fram til ny utslagsvask, spylekran og sluk(er) i alle nye tekniske rom. Vann og avløp må tilkobles rørstrekk med tilgjengelig kapasitet.

Våtromsnormen skal legges til grunn ved prosjektering og ved utførelse.

Tekniske løsninger og krav angitt i lover og forskrifter betraktes som minimums krav.

Sanitæranlegget skal være komplett inkl. tilkobling til utstyr som krever vann og avløp.

### Opplegg

Rør for spillvann over grunnen legges av støpejernsrør og deler.

Alle ledninger klammes med elastiske klamre til bygningskonstruksjon.

### Kaldt og varmtvannsledninger

Det skal legges vekt på vannskadesikker installasjon. Ev. lekkasje fra røranlegget skal synliggjøres og ikke føre til skade på bygningsdel.

Alle ledninger som legges skjult innvendig i bygget skal være utskiftbare.

Vann- og avløpsledninger skal ikke legges gjennom rom som IKT-rom, EI-tavlerom, traforom, heismaskinrom og lignende.

Synlige rør til sanitærutstyr skal være forkrommet.

Alle rør som kommer synlig ut av vegg og skal ha forkrommet rosetter.

### **Armaturer**

Blandebatterier skal være myktstengende, med vannmengdebegrenser og temperatursperre. Alt utstyr og alle blandebatterier skal ha avstengning ved utstyret, ventil av avsinkningsfri messing med skrutrekkerspor eller avtakbart plasthåndtak. På alle hovedkurser, større avstikk og til fordeler monteres stengeventiler av type kuleventiler.

### **Sanitærutstyr**

Utslagsvask i rustfritt stål med bakplate, bøtterist (plass til bøtte mellom rist og tut blandebatteri). Intra GUB 460 eller tilsvarende.

Sluk i tekniske rom og der det ellers forventes lite vanntilstrømning skal være av type med funksjon for lukstopp/tilbakeslagsventil+vannlås. Alle sluker skal være rustfrie.

### **Isolasjon**

Kaldtvannsledninger med ventiler etc. isoleres med diffusjonstett neoprencellegummi. Varmtvannsledninger (inkl. ventiler etc.) isoleres med mineralullskåler, isolasjonen skal forsegles slik at fiber ikke løsner.

### **Overtakelse**

Ved overtakelse skal den nye delen av sanitæranlegget inkl. nye synlige rør og fordelerskap innvendig være rengjort. Rapporter for prøvekjøring, igangkjøringsrapport, sjekklister etc. leveres byggherren for forhandsgodkjennelse.

FDV instruks skal inneholde: lett forståelige drift og vedlikeholdsinstruks, som bygget tegninger, rutiner for periodisk vedlikehold, oversikt over alle komponenter med "enkle" brosjyrer som kun omfatter levert utstyr, innreguleringsrapporter, rapporter fra tetthetsprøver og godkjenningsdokumenter.

### **Merking**

Nye rørledninger og ventiler etc. skal merkes med tverrfaglig merkesystem (TFM) tilpasset drift- og vedlikeholdsinstruks og tilpasset andre fag. Rørmerking type Flow Code eller lignende.

Alle nye komponenter skal ha graverte skilt. Hvor nye ventiler ligger over himling skal disse også merkes på himlingsskinner.

### **Opplæring og service**

Teknisk gjennomgang og opplæring ved oppstart.  
Se forøvrig KS 60

## 32 VARMEANLEGG

### Generelt

Det skal legges varme fram til ventilasjonsbatteri og radiator i alle nye tekniske rom.

Varmerørene må tilkobles rørstrekk med tilgjengelig kapasitet.

Tilkoblingspunkter for varmerør som skal gå til de tekniske rommene er markert inn på egne anbudstegninger. Det skal medtas nødvendig antall og riktig størrelse på shunter, pumper, ventiler etc. til de nye ventilasjonsbatteriene og radiatorene.

Effekt og størrelse på radiator må selv vurderes. Effekt på varmebatteri må framskaffes av aggregatleverandør.

Nytt og eksisterende anlegg skal innreguleres på nytt. Entreprenør må sette seg inn i nytt og eksisterende anlegg, for å kunne innregulere riktige vannmengder for anleggene.

Innregulering skal ha maksimalt avvik på +10/-10% inkludert målefeil.

### Energiforsyning

Energikilde er fjernvarme som leveres av Agder Energi. Fjernvarmen leverer varme til gulvvarme, radiatorer, batterier til ventilasjon og til forvarming av varmt tappevann.

Det skal medregnes levering og legging av varmerør fra teknisk rom og frem til angitte koblingspunkt. For tenkt koblingspunkt se følgende tegninger: RØR-PL-A101, RØR-PL-B101 og RØR-PL-F101.

Føringsveier og rørdimensjoner må selv vurderes.

Det forutsettes at eksisterende varmeanlegg har tilstrekkelig kapasitet for utvidelsen. For å sikre at eksisterende sirkulasjonspumpe har tilstrekkelig trykk bør nye rør dimensjoneres med lavt trykkfall.

Komplett automatikk for regulering av pumper og ventiler etc. via SD- anlegget.

### Ledningsnett

Alle krav i TEK som omhandler vannskadesikre installasjoner skal også gjelde for varmeanlegg. Ev. lekkasje fra varmeanlegget skal synliggjøres og ikke føre til skade på bygningsdel.

Ledningene legges slik at lufting kan utføres enkelt. På alle høydepunkter etableres luftepotter med manuell avstegning før luftepotte.

Alle skjøter (kuplinger) skal være tilgjengelig for inspeksjon.

### Armatyr

Alle komponenter som pumper, vekslere, varmebatterier, shunter, mm skal ha avstengning.

For dimensjon under 50 mm benyttes kuleventiler med lang hals. For større dimensjoner benyttes spjeldventiler. På alle hovedkurser og avgreninger etableres avstegning og innreguleringsventiler.

Innreguleringsventilen skal også ha stengefunksjon.

### Utstyr

Radiatorer skal ha hvit farge. Radiatorer med lengde 1000 mm eller mer skal ha minst 3 veggfester.

Radiatorventiler sikres mot at uvedkommende kan endre forinnstilling.

Radiator i teknisk rom kan ha direktevirkende termostat.

Shuntgruppe for ventilasjon skal tilkobles SD-anlegg.

Nye pumper skal ha påbygd frekvensomformer, med mulighet for start stopp via SD- anlegget

Ekspansjonskar med sikkerhetsventiler etc. etter behov.

Nødvendig vakuumpuffer, mikrobobleutskiller med slamutskiller og luftepotter leveres og monteres.

### Isolasjon

Alle varmerør isoleres med mineralullskåler ihht. NS-EN 12828, avhengig av dimensjon. Isolasjonen forsegles m/aluminiumsfolie.

Ventiler, pumper etc. isoleres med ventilputer.

### **Overtakelse**

Ved overtakelse skal den nye delen av varmeanlegget inkl. nye synlige rør være rengjort. Hele det nye røرنettet skal gjennomspyles og være fritt for innvendig smuss etc. før anlegget innreguleres. Rapporter for prøvekjøring, igangkjøringsrapport, sjekklister etc. leveres byggherren for forhandsgodkjennelse.

FDV instruks skal inneholde: lett forståelige drift og vedlikeholdsinstruksjoner, som byggetegninger, rutiner for periodisk vedlikehold, oversikt over alle komponenter med "enkle" brosjyrer som kun omfatter levert utstyr, innreguleringsrapporter, rapporter fra tetthetsprøver og godkjenningsdokumenter.

### **Merking**

Nye rørledninger og ventiler etc. skal merkes med tverrfaglig merkesystem (TFM) tilpasset drift- og vedlikeholdsinstruks og andre fag. Rørmerking type Flow Code eller lignende.

Alle nye komponenter skal ha graverte skilt. Hvor nye ventiler ligger over himling skal disse også merkes på himlingskinner.

### **Opplæring og service**

Teknisk gjennomgang og opplæring ved oppstart.

Se forøvrig KS60

## **36 LUFTBEHANDLING**

### **Generelt**

Alle anlegg skal være utformet ihht FoU-prosjektet «reDuCeVentilation - Reduced energy use in Educational buildings with robust Demand Controlled Ventilation»

Se SINTEF veileder fra Mads Mysen og Peter G. Schild: *Behovsstyrt ventilasjon, DCV – forutsetninger og utforming, Veileder for et energioptimalt og velfungerende anlegg*

Anlegget skal også være ihht dokument KS60 *Designkriterier energieffektivisering* fra Kristiansand Eiendom, her angis detaljerte krav til utforming, instrumentering og styring.

Det skal leveres minst følgende luftbehandlingsaggregater/systemer:

360.01 Hele Bygg A, 1 etasje (nytt teknisk rom på gavlvegg mot sør).

360.02 Hele Bygg B, 2 etasjer (nytt teknisk rom på taket).

360.03 Hele bygg C, 2 etasjer (nytt teknisk rom på tak i bygg G).

360.04 Hele bygg D, 1 etasje (nytt teknisk rom på taket).

360.05 Hele bygg E, 1 etasje (nytt teknisk rom på taket).

360.06 Hele bygg F, 2 etasjer (nytt teknisk rom på taket).

360.07 Toppetasjen bygg G, samt vestibylen som knytter bygg C og G sammen. (nytt teknisk rom på taket).

Avtrekkshetter/vifter nødv. bevares ved SFO-kjøkken, naturfag, heimkunskap, uberørt del i bygg G, etc.

Beregnete luftmengder:

R700 Karuss Skole

20.11.2015

rivco|as

Romnr.	Romtype	Krav TEK-10		Anbefalt for Ravnaldalen		Beregnet:		Korrigert:		Kommentarer:	
		Min. uteluftbehov matr. andel (m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup> )	Min. uteluftbehov persondel (m <sup>3</sup> /h pers.)	Min. uteluftbehov matr. andel (m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup> )	Min. uteluftbehov persondel (m <sup>3</sup> /h pers.)	Romareal (m <sup>2</sup> )	Antall pers. i rommet	Samlet uteluftbehov (m <sup>3</sup> /h)	Anbefalt tiluft (m <sup>3</sup> /h)		Anbefalt avtrekk (m <sup>3</sup> /h)
<b>PLAN 3</b>											
3.01	1.Klasse (inkl. hems	2,5	26	5,4	26	84,4	30	1236	1200	625	
3.02	Garderobe	2,5	26	5,4	26	31,0	0	167		400	
3.03	HC WC/Dusj	2,5	26	5,4	26	5,9	0	32		100	
3.04	Rengjøring	2,5	26	5,4	26	3,8	0	21		75	
3.05	Fellesareal	2,5	26	5,4	26	33,9	8	391	395	395	
3.06	2.Klasse (inkl. hems	2,5	26	5,4	26	79,5	30	1209	1200	700	
3.07	Garderobe	2,5	26	5,4	26	26,0	0	140		400	
3.08	WC	2,5	26	5,4	26	1,6	0	9		100	
3.09	SFO-Base	2,5	26	5,4	26	42,6	14	594	600	600	
3.10	3.Klasse (inkl. hems	2,5	26	5,4	26	80,1	30	1213	1200	700	
3.11	Garderobe	2,5	26	5,4	26	26,3	0	142		400	
3.12	WC	2,5	26	5,4	26	1,6	0	9		100	
3.13	Fellesareal	2,5	26	5,4	26	32,1	8	381	390	390	
3.14	4.Klasse (inkl. hems	2,5	26	5,4	26	79,9	30	1211	1200	700	
3.15	Garderobe	2,5	26	5,4	26	26,2	0	141		400	
3.16	WC	2,5	26	5,4	26	1,6	0	9		100	
3.17	SFO-Kontor	2,5	26	5,4	26	9,7	3	130	130	130	
3.112	Gang	2,5	26	5,4	26	4,9	0	26	75	75	
3.18	Arbeidsrom lærere	2,5	26	5,4	26	40,0	10	476	480	480	
<b>PLAN 2</b>											
2.25	Avfall	2,5	26	5,4	26	17,1	0	92			
	<b>Sum bygg A</b>								<b>6870</b>	<b>6870</b>	
<b>PLAN 3</b>											
3.19	Klasseareal	2,5	26	5,4	26	49,1	30	1045	1200	800	
3.20	Gruppeareal	2,5	26	5,4	26	23,0	6	280	280	280	
3.21	Garderobe	2,5	26	5,4	26	23,1	0	125		300	
3.22	HC WC	2,5	26	5,4	26	5,3	0	29		100	
3.23	Klasseareal (inkl. he	2,5	26	5,4	26	80,0	30	1212	1200	800	
3.25	Garderobe	2,5	26	5,4	26	18,7	0	101		300	
3.26	WC	2,5	26	5,4	26	2,1	0	11		100	
3.27	WC	2,5	26	5,4	26	1,8	0	10		100	
3.28	Klasseareal	2,5	26	5,4	26	69,9	30	1157	1200	800	
3.29	Gruppeareal	2,5	26	5,4	26	13,2	4	175	175	175	
3.30	Garderobe	2,5	26	5,4	26	22,8	0	123		300	
3.31	Arbeidsrom Lærere	2,5	26	5,4	26	26,4	7	325	330	230	
3.113	Kopi	2,5	26	5,4	26	4,5	0	24		100	



PLAN 2											
2.18	Lege	2,5	26	5,4	26	11,8	2	116	120	120	
2.19	Helsesøster	2,5	26	5,4	26	19,5	4	209	215	215	
2.20	Vaktmester	2,5	26	5,4	26	21,3	2	167	170	170	
2.21	Lager	2,5	26	5,4	26	65,8	8	563	565	565	
2.22	Garasje	2,5	26	5,4	26	22,8	0	123			
2.23	Forrom	2,5	26	5,4	26	5,4	0	29	100		
2.24	WC	2,5	26	5,4	26	1,8	0	10		100	
	<b>Sum bygg B</b>								<b>5555</b>	<b>5555</b>	
PLAN 3											
3.95	Grovrom	2,5	26	5,4	26	18,8	0	102		300	
3.96	Bibliotek	2,5	26	5,4	26	176,8	30	1735	1750	1750	
3.97	Naturfag	2,5	26	5,4	26	85,4	30	1241	1250	950	
3.98	Konferanserom	2,5	26	5,4	26	19,0	5	233	235	235	
3.99	Korridor	2,5	26	5,4	26	32,0	0	173	175	175	
PLAN 2											
2.01	Heimkunnskap	2,5	26	5,4	26	87,5	30	1253	1400	1325	avtrekk bør forigles mot kjøkkenhetter
2.02	Musikk	2,5	26	5,4	26	97,8	30	1308	1320	1170	
2.03	Grupperom	2,5	26	5,4	26	18,5	5	230	230	230	
2.27	Lager	2,5	26	5,4	26	21,5	0	116		150	
2.28	HC WC	2,5	26	5,4	26	4,8	0	26	100	100	
2.30	Lager	2,5	26	5,4	26	4,1	0	22		75	
2.31	Salgsbod	2,5	26	5,4	26	8,2	0	44	100	100	
2.35	Lager	2,5	26	5,4	26	3,6	0	19			Kjølerom
	<b>Sum bygg C</b>								<b>6560</b>	<b>6560</b>	
PLAN 3											
3.32	Klasseareal	2,5	26	5,4	26	50,7	30	1054	1200	800	
3.33	Gruppeareal	2,5	26	5,4	26	22,6	6	278	280	280	
3.34	Garderobe	2,5	26	5,4	26	23,4	0	126		300	
3.35	HC WC	2,5	26	5,4	26	5,3	0	29		100	
3.36	Klasseareal (inkl. he	2,5	26	5,4	26	80,3	30	1214	1200	800	
3.38	Garderobe	2,5	26	5,4	26	18,7	0	101		300	
3.39	WC	2,5	26	5,4	26	1,8	0	10		100	
3.40	WC	2,5	26	5,4	26	2,0	0	11		100	
3.41	Klasseareal	2,5	26	5,4	26	70,8	30	1162	1200	800	
3.42	Gruppeareal	2,5	26	5,4	26	13,1	4	175	175	175	
3.43	Garderobe	2,5	26	5,4	26	23,6	0	127		300	
3.44	Arbeidsrom	2,5	26	5,4	26	35,4	9	425	425	425	
3.67	Rengjøring	2,5	26	5,4	26	3,4	0	18	75	75	
3.81	Grupperom	2,5	26	5,4	26	10,4	3	134	140	140	
3.110	Gang	2,5	26	5,4	26	8,5	0	46	75	75	
	<b>sum bygg D</b>								<b>4770</b>	<b>4770</b>	

PLAN 3										
3.45	Klasseareal	2,5	26	5,4	26	50,4	30	1052	1200	800
3.46	Gruppeareal	2,5	26	5,4	26	22,7	6	279	280	280
3.47	Garderobe	2,5	26	5,4	26	23,0	0	124		300
3.48	HC WC	2,5	26	5,4	26	5,2	0	28		100
3.49	Klasseareal (inkl. he	2,5	26	5,4	26	80,5	30	1215	1200	800
3.51	Garderobe	2,5	26	5,4	26	18,4	0	99		300
3.51	WC	2,5	26	5,4	26	1,7	0	9		100
3.53	WC	2,5	26	5,4	26	2,0	0	11		100
3.54	Klasseareal	2,5	26	5,4	26	70,7	30	1162	1200	800
3.55	Gruppeareal	2,5	26	5,4	26	13,0	4	174	175	175
3.56	Garderobe	2,5	26	5,4	26	23,2	0	125		300
3.57	Arbeidsrom	2,5	26	5,4	26	35,1	9	424	425	425
3.80	Spes.ped.leder	2,5	26	5,4	26	11,1	3	138	140	140
3.109	Gang	2,5	26	5,4	26	8,6	0	46	75	75
	<b>Sum bygg E</b>								<b>4695</b>	<b>4695</b>
PLAN 3										
3.58	Klasseareal	2,5	26	5,4	26	50,1	30	1051	1200	800
3.59	Gruppeareal	2,5	26	5,4	26	13,2	4	175	175	175
3.60	Garderobe	2,5	26	5,4	26	23,5	0	127		300
3.61	HC WC	2,5	26	5,4	26	5,2	0	28		100
3.62	Klasseareal (inkl. he	2,5	26	5,4	26	80,4	30	1214	1200	800
3.64	Garderobe	2,5	26	5,4	26	18,4	0	99		300
3.65	WC	2,5	26	5,4	26	1,7	0	9		100
3.66	WC	2,5	26	5,4	26	2,0	0	11		100
3.68	Klasseareal	2,5	26	5,4	26	70,8	30	1162	1200	800
3.69	Gruppeareal	2,5	26	5,4	26	23,2	6	281	280	280
3.70	Garderobe	2,5	26	5,4	26	23,5	0	127		300
3.71	Arbeidsrom lærere	2,5	26	5,4	26	34,5	9	420	420	420
3.111	Kopi	2,5	26	5,4	26	8,8	0	48	75	75
3.109	Gang	2,5	26	5,4	26	8,6	0	46	75	75
PLAN 2										
2.09	Slepyd	2,5	26	5,4	26	147,0	30	1574	1875	1750
2.10	Lager	2,5	26	5,4	26	6,9	0	37		75
2.11	Lager	2,5	26	5,4	26	6,2	0	33		75
2.12	Lager	2,5	26	5,4	26	6,2	0	33		75
2.13	Kunst&Håndverk	2,5	26	5,4	26	117,0	30	1412	1590	1080
2.26	Lager	2,5	26	5,4	26	5,9	0	32		75
2.32	Keramikkovn	2,5	26	5,4	26	22,0	3	197		0
2.33	Metallarbeid	2,5	26	5,4	26	27,9	4	255	200	125
2.34	Tre-maskiner	2,5	26	5,4	26	26,7	4	248		250
2.35	Lager	2,5	26	5,4	26	19,0	0	103		110
2.36	Lager	2,5	26	5,4	26	6,1	0	33		50
	<b>Sum bygg F</b>								<b>8290</b>	<b>8290</b>

PLAN 3										
3.72	Korridor	2,5	26	5,4	26	98,6	0	532	540	335
3.73	Ekspedisjon	2,5	26	5,4	26	21,9	0	118	120	
3.74	Lager	2,5	26	5,4	26	13,3	0	72		100
3.75	Konferanserom	2,5	26	5,4	26	23,1	6	281	340	340
3.78	Personalrom	2,5	26	5,4	26	88,7	30	1259	1260	1260
3.79	Personal Garderobe	2,5	26	5,4	26	16,0	0	86	350	
3.82	Rektor	2,5	26	5,4	26	23,2	2	177	180	180
3.83	Ass. Rektor	2,5	26	5,4	26	12,4	1	93	120	120
3.84	U.INSP.	2,5	26	5,4	26	12,4	1	93	120	120
3.85	Kontorleder	2,5	26	5,4	26	12,4	1	93	120	120
3.86	Sos. Lærer	2,5	26	5,4	26	12,4	1	93	120	120
3.87	Sos. Lærer	2,5	26	5,4	26	12,4	1	93	120	120
3.88	Rådgiver	2,5	26	5,4	26	12,4	1	93	120	120
3.89	Grupperom	2,5	26	5,4	26	26,4	7	325	325	325
3.90	HC WC	2,5	26	5,4	26	4,3	0	23		100
3.91	WC	2,5	26	5,4	26	1,4	0	8		75
3.92	WC	2,5	26	5,4	26	1,4	0	8		75
3.93	HC WC	2,5	26	5,4	26	4,3	0	23		100
3.94	Bro	2,5	26	5,4	26	17,8	0	96		
3.102	Lager	2,5	26	5,4	26	2,7	0	15		75
3.103	Lager	2,5	26	5,4	26	2,7	0	15		75
3.104	Lager	2,5	26	5,4	26	2,7	0	15		75
3.105	Rengj.rom	2,5	26	5,4	26	3,6	0	19		100
3.106	Gang	2,5	26	5,4	26	4,7	0	25	100	
3.108a	Heis	2,5	26	5,4	26	2,0	0	11		
PLAN 2										
2.29	Vestibyle	2,5	26	2,5	26	231,5	40	1619	1620	1620
2.15a	Heis	2,5	26	5,4	26	2,0	0	11		
2.15	Trapperom	2,5	26	5,4	26	6,2	0	33		
2.12	Lager	2,5	26	5,4	26	6,2	0	33		
	Sum bygg G								5555	5555
	<b>Totalsum (alle byggene)</b>								<b>42295</b>	<b>42295</b>

### Dimensjoneringskriterier

Entreprenør er ansvarlig for at alle rom blir ventilert og at ventilasjon er ihht forskrifter. Utarbeidet luftmengdetabell fra Rivco skal anses som minimums luftmengder ved maksimal belastning i rommene.

Luftmengdetabell må kontrolleres av detaljprosjekterende.

### Tekniske rom ventilasjon

Ihht prosjekteringsanvisninger fra Kristiansand Eiendom skal tekniske rom plasseres på bakkeplan eller kjeller. Her er likevel de fleste tekniske rom på tak og entreprenøren må derfor gjøre nødvendige tiltak for å unngå lydproblemer. Tidlig i detaljprosjektfasen skal totalentreprenøren ved sin akustisk rådgiver utarbeide et notat som viser i detalj hvordan tekniske rom vil bli utført og hvilke lydverdier som forventes i underliggende rom. Notatet skal forelegges byggherren for gjennomsyn. Entreprenøren er uansett ansvarlig for valgt løsning.

### Kanalnett

Kanaler for tilluft og avtrekk skal ikke ligge på kaldt loft eller i tilsvarende uoppvarmede rom, utenom i kulvert. Føringsveier skal hovedsakelig basere seg på anbudstegninger.

### Lydfeller

Nødvendig lydfeller for støydemping og hindre lydoverføring skal medregnes.

Alle systemer må lydberegnes slik at riktige lydfeller kan tas ut.

Det burde være tilgjengelig plass til å løse dette ut i fra tilbudsgrunnlag.

For lydkrav for ventilasjonsanlegg gjelder klasse C ihht NS8175.

### Luftfordelingsutstyr.

Tillufts- og avtrekksventiler skal hovedsakelig plasseres i tak og himlinger.

Større rom kan ha sentralt avtrekk ved tak.

Ventilplasseringer skal følge samme prinsipp som kommer fram av anbudstegninger

Ventiler må dimensjoneres slik at lydkrav, lufthastigheter, kastelengder og nærsoner tilfredsstiller rommets krav. Lufthastighet i oppholdssone skal ingen steder overstige 0,2 m/s.

Luftinntak må utformes slik at snø, regn, smitte fra avkastluften og annen forurensning ikke trenger inn i systemet.

I alle klasserom skal kanalnettet monteres synlig og være beregnet for åpen montasje, alt av kanaler, ventiler, lyddempere, spjeld o.l som blir synlig montert i klasserom skal være i ubehandlet galvanisert overfalte. Med unntak av klasserommene skal alle tilluft- og avtrekksventiler som monteres som åpent anlegg være i hvitlakkert (RAL 9010) og beregnet for åpen montasje. Tilluft- og avtrekksventiler u himling skal være hvitlakkert (RAL 9010).

Alle overstrømninger skal være lyddempet selv om det ikke er lydkrav på de aktuelle rommene.

Luftinntak skal utformes slik at ikke snø og fukt kan komme inn i aggregatet. Type som "Nordsjørøst" med vertikale lameller skal benyttes. Vær oppmerksom på at denne risten har høyere trykkfall en vanlig rist, så risten må derfor være større enn vanlig rist.

Luftinntak skal fortrinnsvis plasseres mot nord/skyggeside. Avkast med rist i vegg. Luftinntak og avkast plasseres slik at kortslutning mellom disse unngås. Se også anbudstegninger.

### **Isolasjon**

I teknisk rom skal luftinntak og avkastkanaler være isolert 100 mm.

Kanaler som fører kald luft i oppvarmet rom kondensisolerers med neoprecellegummi i diffusjonstett utførelse. Kanaler som fører varm luft i kalde rom varmeisolerers for å hindre varmetap og samtidig eliminere fare for innvendig kondens i kanalen.

Tilluftskanaler og luftinntak tillates ikke isolert innvendig. Eventuelle synlige isolerte kanaler utenfor tekniske rom skal mantles med aluminiumsmantel.

Kanaler i kulvert må isoleres mot varmetap, minimum 2x50 mm (med forskjøvede skjøter for å unngå kuldebroer). Der hvor det ikke er plass kan det benyttes 50 mm.

Skjøter skal stiftes og all isolasjon skal være forseglert, slik at ikke fibre kan spre seg i bygningen.

### **Brann**

Ventilasjonsanlegget må utføres i ubrennbare materialer med unntak av småkomponenter som ikke bidrar til spredning av brann. Det er ønskelig å benytte steng inne prinsippet som brannstrategi. Se eget kapittel om dette i brannrapport, samt tilbudstegninger. Nødvendige brannspjeld må medtas.

### **Luftbehandlingsutstyr**

Ventilasjonsaggregatene ønskes som type Gold eller tilsvarende.

Dersom det vurderes annen type aggregater må det sjekkes at det er mulig å få plass til dette med tilkoblinger i de nye ventilasjonsrommene.

Aggregatene bestående av motorstyrt stengespjeld, filter i klasse EU7, varmegjenvinning med roterende gjenvinner, inspeksjonsdeler, varmebatteri for vannbåren varme med tur- / returtemp. +70/40 °C, frekvens styrte vifter og aggregatlyddempere.

For strømtilførsel se el.beskrivelse, spenning for bygget elektriske anlegg må kontrolleres av tilbyder. Alt nytt elektrisk skal tilpasses dette.

Aggregatene skal være i dobbelmantlet utførelse med minst 50mm isolasjon.

Nødvendig stativ, rustbeskyttet (rustfritt eller varmgalvanisert) og vibrasjonsdemping skal medregnes. Aggregatenes vibrasjonsdempere må dimensjoneres slik at vibrasjoner og støy ikke forplanter seg til bygningskroppen eller omgivelsene. Luker i kanaler skal være i solid utførelse, med lukkemekanisme med plasthåndtak og med gode lukehåndtak for betjening.

Krav til sfp-faktor SFP under 2,0 kW/m<sup>3</sup>/h .....

Ventilasjonsaggregatene skal dimensjoneres for full samtidig luftmengde og ikke minimum 25 % overkapasitet, som beskrevet i KS-30, det vil være tilstrekkelig kapasitet i aggregatene som følge av VAV styringen.

Alle vannbatterier skal være i materialer med korrosjonsegenskaper for det aktuelle miljø.

Det skal leveres ett sett reservefilter for hvert aggregat.

Det skal monteres termometer på alle sider aggregatet for manuell avlesning av temperatur.

### **Automatikk og styring**

Følere skal være kombifølere (Co<sub>2</sub>+temp). Det skal hovedsakelig være egen VVS-tavle i hvert ventilasjonsrom. Det er mulig nærliggende tavle under teknisk rom i bygg B, D, E og F kan benyttes, framfor egen tavle i rommet.

Eksisterende SD-anlegg skal utvides med nye ventilasjonsanlegg og nødvendig styring/regulering av disse. Anlegget skal kommunisere med Kristiansand Eiendom sitt anlegg. Kabler og automatikkkomponenter som ikke blir i bruk etter ombygging skal fjernes og skjermbilder/program skal oppdateres slik at det blir komplett med nye installasjoner.

Se også kravspekk KS 60.

### **Overtakelse**

Ved overtakelse skal hele ventilasjonsanlegget inkl. kanaler over himling være rengjort.

Anlegget skal være rengjort før anlegget innreguleres.

Rapporter for prøvekjøring, igangkjøringsrapport, innregulerings rapporter sjekklister etc. leveres byggherren for forhandsgodkjennelse.

FDV instruks skal inneholde: lett forståelige drift og vedlikeholdsinstruks, som bygget tegninger, rutiner for periodisk vedlikehold, oversikt over alle komponenter med "enkle" brosjyrer som kun omfatter levert utstyr, innreguleringsrapporter, rapporter fra tetthetsprøver og godkjenningssdokumenter.

### **Opplæring.**

Se KS60

### **Service**

Se KS60.

### **Merking**

Anlegget skal merkes med tverrfaglig merkesystem (TFM) tilpasset drift- og vedlikeholdsinstruks og andre fag.

Alle komponenter skal ha graverte skilt. Hvor ventiler/spjeld ligger over himling skal disse også merkes på himlingsprofiler. Den nye merkingen skal tilpasses eksisterende merkingen, slik at det henger sammen som et komplett system.

### **Kulverter**

Kulverter som tidligere har vært brukt som ventilasjonskanaler og som følge av ombyggingen ikke vil være ventilert, må ventileres/ og –eller avfuktes. Noen av kulvertene har i dag fukt/kondensproblemer. Det må prosjekteres/utføres en god løsning som er energieffektiv. Løsningen skal forelegges byggherre før den blir utført.