

36 Luftbehandling

36.0 Generelt

Luftbehandlingsanlegget utføres med rom-/ sone- vis behovsstyrt ventilasjon med sentral kjøling, se kap. 3.0.4 Systemoppbygging klimaanlegg.

36.1 Systembeskrivelse

Teknisk rom. Luftinntak

Ventilasjonsrom plasseres sentralt i bygget slik at det oppnås korte føringsveier for kanalnett, direkte inntak og avkast av luft med lave trykktap.

Luftinntak må utføres slik at all fuktighet i inntaksluften er utskilt før luften tilføres inn i luftbehandlingsaggregat. Inntakskammer dreneres med sluk. Det skal ikke benyttes galvaniserte platekanaler i luftinntak.

Avkastluft må føres slik at kortslutning og tilbakeføring av avkastluft til luftinntaksluft unngås.

Luftbehandlingsanlegget deles opp i flere systemer tilpasset brukssoner i bygget. Flerbrukshall utføres med eget system.

Det skal benyttes energioptimal behovsstyrt ventilasjon med sentral kjøling med frikjøling fra energibrønner og luftmengderegulering med frekvensstyrte vifter. Regulering av luftmengdene utføres uten unødvendig strupning og trykktap i reguleringsenheter.

Det skal benyttes et gjennomført enhetlig system med samme reguleringsprinsipp i alle rom og soner. Sum luftmengder i rom sone + lekkasje skal være lik hovedluftmengden. Dette må kontrolleres ved overlevering.

Det skal benyttes omrøringsventilasjon med dyseventiler montert i plan himling. Forsyning av tilluft til alle oppholdsrom. Avtrekk plasseres slik at det oppnås tilstrekkelig ventilasjonseffektivitet i alle oppholdsrom. Luftmengde reguleres i alle klasserom, møterom, kontorsoner og alle andre oppholdsrom. Styring av/ på av romvarme, belysningsstyring. Lokal romregulator besørger via bus-kommunikasjon riktig styring av luftbehandlingsanlegg med tilstedeværelse giver, CO2 giver i møterom, temperaturgiver, belysningsstyring, styring av varme av/på. Bus kommunikasjon mot tilhørende luftbehandlingsaggregat for regulering av kapasitet ut fra behov uten unødvendig trykktap i luftmengderegulatorer.

Separat avtrekk i alle klasserom, møterom kantine o.lign., WC etc. I toaletter, bøttekott, rom for kopi og print, miljøstasjon og andre rom med luktavgivelse skal det være konstantluftmengde- regulatorer og separat avtrekk. For underordnede rom uten varmeoverskudd, kan luft overstrømmes fra tilstøtende areal.

Krav til utførelse

Alle kanaler i oppholdsrom og korridor skal generelt legges skjult over

himling eller i innkassing. Synlige kanaler skal dersom det er nødvendig, godkjennes av arkitekt og byggherre, og skal være i brennlakkert utførelse.

Lokale luftbehandlingssystem (se kap. 3.04)

Følgende rom eller anlegg utføres med mindre lokale anlegg:

- Sløydsal med spon/ støvsug tilknyttet med fleksible slanger til sentral støvsuger til bruk på barneskole.
- Skolekjøkken utført som storkjøkken med avtrekkshetter med fettfilter for alt utstyr som angir varme- og forurensninger.
- Keramikkovn tilknyttet separat avtrekk
- Maling og lakkrom med avtrekkshette med separate avtrekksvifte.
- Heis: Naturlig lufting av heissjakt.
- Avfallsrom: Avtrekksventilasjon med filtrert innstrømning av friskluft.
- Varmesentral: Balansert og temperaturstyrt ventilasjon med filtrert tilførsel av tilluft.
- Ventilasjonssystem for radonsikring av grunnen.

Dimensjoneringsgrunnlag - Luftmengder

Dimensjonering av nødvendige luftmengder skal utføres for å tilfredsstille spesifiserte funksjonskrav til romtemperatur og spesifikke luftmengder pr. m².

Aggregat skal ha en reservekapasitet på min 5 % generelt i tillegg til prosjekterte luftmengder.

36.2 Kanalanlegg

Det skal benyttes spiralfalsede kanaler for tilluft og avtrekk.

Alle kanalsystemer, deler og oppheng skal tilfredsstille NS 3420.

Opphenget skal være korrosjonsbeskyttet der miljøet tilsier det, og forankret direkte i bygningskonstruksjonen. Oppheng skal dimensjoneres slik at kanaler og detaljer ikke faller ned og bidrar til spredning av brann eller giftige gasser. For kanaler som betjener flere brannceller skal opphenget være i ubrennbart materiale og ha samme brannmotstand som vegg mellom branncellene. For kanaler som bryter brannskille skal det benyttes oppheng på hver side av brannskille. Kanalen skal ikke hvile i utsparingen. Alle grenkanaler skal ha eget oppheng ved avgrening.

Dimensjoneringsgrunnlag

Maksimalt tillatte trykkfall i kanalnettet er:

- Kanaler i sjakter: 1 Pa/m
- Hovedkanaler 1 Pa/m
- Fordelingskanaler: 0,5 Pa/m
- Grenkanaler: 0,5 Pa/m

Maksimalt tillatte hastighet:

- Hovedkanaler: maks. 7 m/s dim. ø 500 – 1250 mm
- Fordelingskanaler: maks. 5 m/s dim. ø 250 – 500 mm
- Tilslutningskanaler maks. 3 m/s dim. ø 100 – 315 mm

Kravet som gir laveste hastighet legges til grunn.

Krav til utførelse

Alle avgreninger med samme eller én dim. under hovedkanal utføres med T-rør. Resterende avgreninger kan utføres med innvendig påstikk.

Sirkulære kanaler utføres iht. tetthetsklasse C.

Rektangulære kanaler utføres iht. tetthetsklasse C.

Kanalmontasje skal foregå slik at kanalanlegget ikke nedstøves. Alle kanalstusser og utstyr forsegles etter hvert som arbeidet går frem.

Kanalanlegget skal ved overlevering tilfredsstillende kvalitetsnivå 4 mht. renhet iht. RENT, TØRT BYGG- håndboken siste utgave. Dokumentasjon overleveres.

Kanaler monteres inntil men ikke i direkte berøring med bygningskonstruksjonen. Monteringen skal være utført på en slik måte at lyd ikke transmitteres til bygningsdel, og at ekspansjon blir opptatt.

Forgrening med T-rør når stikk-kanal har samme eller en dim. mindre enn hovedkanal.

I alle vegg- og gulvgjennomføringer påmonteres dempende mellomlegg slik at bygningskonstruksjoner ikke kommer i direkte kontakt med kanaloverflater, og det skal fuges rundt gjennomføringer på begge sider av vegg.

Ved lagring skal beskyttelseslokk være påmontert. Under montasjetiden tildekkes kanalanlegg med beskyttelseslokk hver dag.

Kanaler og deler skal være rengjort når de monteres. Det skal ikke kappes med vinkelsliper eller annet verktøy som medfører støv.

Rektangulære kanaler skal ha rør eller rundtjernsavstiving mellom 2 motstående sider for alle kanaler med side større enn 500 mm i innbyrdes avstand maks 500 mm. Kanalene forsynes med pyntehjørner hvor kanal ikke er innkledd.

Oppheng:

Opphengingsanordning utføres med pendler eller knekter festet til bygningskonstruksjonene utført i lodd og i rett vinkel. Opphengene skal dimensjoneres for minst 4 ganger kanaldelens egentungde inkl. isolasjon, apparater, spjeld etc. Oppheng skal også ha gummiinnlegg mellom kanal og opplagsjern.

Normalt plasseres oppheng med 2 meters mellomrom. Maksimalt akseptabel avstand hvor forholdene gjør det nødvendig er 4 m. Oppheng skal ikke festes med skruer i kanal eller kanaldel.

Målepunkter skal være avsett ved alle ventilatorer og spjeld, og plugges etter endt innjustering.

36.4 Utstyr for luftfordeling

Fargevalg og design for alle ventiler skal godkjennes av arkitekt/byggherre. Rister og hetter skal utføres i farge tilpasset bygget iht. fargekode spesifisert av arkitekt.

Plassering og montasje må nøye koordineres med de øvrige entreprenører.

Tillufts- og avtrekksventiler skal kunne kontrollmåles, låses og demonteres for rengjøring.

Luftinntak

Luftinntak må utformes/dimensjoneres slik at fuktighet ikke trenger inn i luftbehandlingsanlegg. Likeledes må en påse at forurenset luft/lukt/eksos ikke trenger inn i luftinntak eller returluft kortsluttes i aggregat.

Luftavkast

Avkastrister utføres slik at vann ikke trenger inn i bygget på grunn av vindtrykk ved avstengt aggregat. Maks. trykkfall for avkastrist iht. spesifisert SFP-faktor for anlegget.

Avkasthetter skal utføres med utvendig drenasje i korrosjonsbestandig materiale. Lufthatter skal være dimensjonert og solid festet for oppredende vindbelastninger til takgjennomføring.

Rister og hetter utføres i korrosjonsbestandig materiale.

Innreguleringsspjeld

Anlegget utføres med nødvendig antall innreguleringsspjeld for å oppnå en hensiktsmessig innregulering av prosjekterte luftmengder.

Luftspjeld skal være montert slik at de kan inspiseres og prøves.

Stengespjeld - sjalusispjeld

Stengespjeld skal være utstyrt med aksling og brakett for el-motor, og skal i lukket tilstand være tett, tilsvarende lekkasjeklasse 4.

Spjeld skal være vridningsstive og skal være festet til aksel slik at spjeldbladene følger aksel uten forskyving. I lukket stilling skal spjeld kunne motstå trykkfall på 1 kPa uten varig deformasjon. Spjeldbladene skal være synkront koblet.

Brannspjeld

Brannseksjonering av kanalnett skal fastlegges ved prosjektering av RIBr. og RIV. Forutsetninger og teknisk løsning for brannseksjonering av kanalnett oppgis i tilbudet.

Dersom det benyttes brannspjeld for å tilfredsstille krav til brannklassifiserte konstruksjoner, skal det benyttes brannspjeld med motor for lukking av spjeld. Spjeld skal være godkjent for bruk iht. norske myndighetskrav. Dokumentasjon av brannklasse skal fremlegges for godkjenning av byggherre og brannrådgiver.

Luftmengderegulator

Det skal tilbys et enhetlig system for regulering av luftmengde i alle rom og soner med trinnløs og trykkuavhengig regulering av luftmengde.

Leveres med motor og regulator i samme enhet tilpasset romreguleringssystem med Bus-kommunikasjon. Maks., normal og min innstillinger for dag- og natt- drift av luftmengde skal kunne innstilles fra SD anlegg. Luftmengde skal reguleres trinnløst etter behov.

Luftmengderegulator skal kunne stenges. Luftmengde regulator skal kunne reguleres ned til en stabil luftmengde slik at min. luftmengde iht TEK 10 uten personopphold kan opprettholdes.

El. skjema og all nødvendig koordinering i forhold til tilknytning til SD-anlegg

Rense- og inspeksjonsluker.

Anlegget utføres med nødvendige luker for fullstendig rengjøring og inspeksjon av kanalnettet.

Rense- og inspeksjonsluker utføres som kanaldel med spirotilknytning og prefabrikkert luke. Halvdelen av overflaten på spirokanal for dim. 315 mm og mindre. I større kanaler skal underliggende utsp. være uten skarpe kanter ved utskjæring. Luker skal være med utskiftbar pakning og ha samme tetthet som for kanalens trykkklasse. Luker i isolerte kanaler utføres med separat isolasjonsfelt over luke. Luker skal markeres på egne kanaltegninger som del av "Som bygget"-dokumentasjon,

Sjaktluker

Sjaktluker skal være i samme brannklasse som sjakt og monteres i brann- og røyksikker utførelse i sjaktvegg med solid feste i vegg.

Utføres med dørvrider og låssylinder i samsvar med byggets låssystem.

Tilluftsventiler

Tilluftsorganer / tilluftsventiler skal være konstruert og plassert på en slik måte at tilstrekkelig luftmengde tilføres, slik at spesifiserte krav til lufthastighet i oppholdssonen og støykrav overholdes. Tilluftsventilene må utføres slik at tilstrekkelig ventilasjonseffektivitet opprettholdes i oppholdsrom ved nedregulerte luftmengder.

Tilluftsventiler utføres med plenums-kammer med måleuttak for luftmengdemåling. Det skal være fast tilkobling mellom kammer og ventil med individuelt justerbare dyser for retting av luftstråle, samt måleuttak for luftmengde.

Det kan også benyttes ventiler med faste dyser med mønster som sikrer tilstrekkelig innblanding av romluft.

Tilluftsventiler i systemhimling skal ha plate tilpasset himlingsmodulen. Alle innfelte ventiler skal monteres plant med himlingen, uten spalte mellom ventil og himling.

Tilluftsorganer/tilluftsventiler for åpen montasje skal ha fast påbygget sirkulært plenums-kammer og sirkulær ventil.

Ventiler leveres i brennlakkert utførelse i standard hvit farge (RAL 9010) dersom ikke andre krav til farge er stilt.

Ventiler og system for bakkanttilførsel av luft aksepteres ikke i rom med komfortkrav. Tilluftsorganer for variabel lufttilførsel skal være tilpasset beregnet

maksimums- og minimumstilførsel, slik at krav til maks. lufthastighet i oppholdssonen overholdes.

Fraluftsventiler

Fraluftsventiler skal være plassert slik at de effektivt opptar forurensninger i rommet, og være konstruert slik at spesifiserte lydkrav overholdes. Ventiler skal ha fast forbindelse til kanal.

Ventiler utføres i brennlakkert eller pulverlakkert utførelse i standard hvit farge (RAL 9010) dersom ikke andre krav til farge er stilt.

Kontrollventiler

Kontrollventiler skal være for tilkobling til standard spirorør og leveres med pakning mot anleggsflate. Ventiler leveres med ramme som festes til kanalstuss og utføres med låseskrue som sikrer at ventilen blir stående i korrekt innjustert posisjon.

Fraluftsventiler i kanal

Fraluftsventiler for montasje direkte i spirokanal skal ha anslutning for direkte montasje uten ramme eller påstikk levert med gummipakning i anleggsflaten. Ventilen skal ha låseskrue som sikrer at ventilen blir stående i korrekt innjustert stilling. Ved montering på synlige kanaler festes ventiler med hvitlakkerte skruer

Overluftsventiler

Overluftventiler skal leveres for montering i dør eller vegg og leveres med rist på begge sider av dør/vegg. Leveres med mellomliggende brannspjeld hvor dette er nødvendig.

I vegg med lydkrav til dempning av lydoverføring utføres overstrømningsventil med nødvendig lyddempning.

Lakkerte ventiler utføres i brennlakkert eller pulverlakkert utførelse i standard hvit farge (RAL 9010) dersom ikke andre krav til farge er stilt.

Kjøkkenavtrekkshetter

Komfyravtrekkshette

Mindre avtrekkshetter for komfyrer og minikjøkken utføres som volumhetter og dokumentert oppfangingsgrad på min. 85 %. Hette tilknyttes normalt ekstern avtrekksvifte.

Avtrekkshetter for produksjonskjøkken

Avtrekkshetter skal utføres av polert rustfritt stål med undertak og avtrekksrist i samme materiale. Hetten skal ha ombrett ved alle kanter slik at skarpe kanter unngås. Hetten utføres med effektivt fettfilter. I større hetter skal utskilt fett samles opp for enkel betjening. Kjøkkenhetter utføres med induksjonsluft for økt oppfangingssevne.

Hetten kan også utføres med lufttilførsel fra front av hette. Hetten utføres med plenum for avtrekksluft og evt. for tilluft, og skal ha sirkulære tilkoblingsstusser.

Nødvendige branntekniske hensyn og krav må ivaretas tilpasset bruk-

Lyddempere

Det skal bygges inn nødvendig antall lyddempere i anlegget for å oppfylle spesifiserte lydkrav til utendørs støy, lydoverføring mellom rom og lydnivå i oppholdsrom.

Hovedlyddempere i vifterom skal ha avrundet inn- og utløp for minimalt trykkfall over dempere. Maksimalt trykkfall over dempere skal ikke overskride 50 Pa.

Lyddempere som installeres ute i anlegget, kan være i rektangulær eller rund utførelse med dimensjon tilpasset lydkrav og aktuell himlingshøyde.

Alle absorbenter skal ha overflateavdekning som sikrer at fiber og andre partikler ikke medrives i luftstrømmen.

36.5 Utstyr for luftbehandling

Luftbehandlingsaggregat

Alt luftbehandlingsutstyr skal være iht. tekniske bestemmelser i NS 3420, siste utgave.

Driftspenning: TN-S 400V

Termometre plasseres i luftinntak før og etter aggregatkomponentene både til tilluft- og fralufts side, der hvor det skjer endringer av temperaturen. Termometre skal være av god kvalitet med min. 100 mm skive, og skalaen skal være mest mulig tilpasset temperatur- området. Målenøyaktighet: min. +/- 2 % FS.

Krav til utførelse:

Aggregat skal utføres med nødvendige inspeksjonsdører og med tilstrekkelig avstand mellom komponenter for tilkomst for vedlikehold og rengjøring. Alle inspeksjonsdører skal ha hengsler og vridbar lås med håndtak.

Aggregatvifter skal være innvendig vibrasjonsdempet 95 % av ubalanserte krefter. Trykkstusser på vifter skal ha innvendige mansjetter. Aggregat skal utføres med nødvendig vibrasjonsisolering mellom aggregat og vifte og mellom aggregat og gulv, slik spesifiserte lydkrav overholdes og vibrasjoner ikke overføres til bygningskonstruksjoner.

Viftemotorer:

Viftemotorer skal dimensjoneres for høyest mulig virkningsgrad i normalt driftsområde for viften. Det velges motortype eller oppdeling i flere vifter for best mulig energieffektiv kapasitetsregulering for aggregater for behovsstyrt ventilasjon. Motorløsning dokumenteres med effektbehov i driftspunkt for maks. kapasitet og ved kapasitetsregulering.

Motor skal være i klasse IP-44 (IEE) dersom ikke annet er spesifisert.

Utstyr for kapasitetsregulering medtas sammen med motor.

Varmebatteri tilkoblet varmeanlegg

Varmebatteri skal ha følerlommer for innmontering av frostføler i batteriets mest frostutsatte del.

Varmebatteri skal korrosjonsbeskyttes mot sjøvannsholdig luft, primært utført med epoxybehandlet overflate eller annen likeverdig metode.

Trykkfall vannside: maks. 20 kPa.

Dimensjonerende vanntemperaturer: Se kap. 32.

Kjølebatteri tilkoplest isvannsanlegg:

Kjølebatteri skal utføres med tilfredsstillende kondenspanne i rustfritt stål med avløpsstuss.

Kjølebatteri skal korrosjonsbeskyttes mot sjøvannsholdig luft, primært utført med epoxybehandlet overflate eller annen likeverdig metode.

Trykkfall vannside: maks. 20 kPa.

Dimensjonerende vanntemperaturer: Se kap. 32.

Kombibatteri

Det kan vurderes for å redusere trykktap i aggregat bruk av kombibatteri for varme og kjøling, forutsatt korrekt reguleringsfunksjon for begge driftstilfeller.

Roterende varmegjenvinner

Utføres med motor og frekvensomformer inkl. rotasjonsvakt for trinnløs turtallsregulering.

Gjenvinner skal ha renblåsningssektor.

Vekslersystemet skal være dimensjonert for maks luftvolumstrøm og følgende kriterier:

Trykkfall luftside pr. gjenvinner skal ikke overstige 150 Pa.

Tørr virkningsgrad for gjenvinnere: min. 85 %.

Kryssvarmegjenvinner

Benyttes i systemer der det er nødvendig med minimal luktlekkasje fra fraluft til tilluft.

Trinnløs kapasitetsregulering med bypass spjeldarrangement.

Utføres med frost avisningsfunksjon.

Vekslersystemet skal være dimensjonert for maks luftvolumstrøm og følgende kriterier:

Trykkfall luftside pr. gjenvinner iht. til spesifisert SFP-faktor for anlegget.

Tørr virkningsgrad for gjenvinnere: min. 60 %.

Aggregatspjeld

Avstengingsspjeld for inntak og avkast skal ha lysåpning som innvendig bruttotverrsnitt av aggregatdeler. Inntaksspjeld skal ha isolerte overflater mot vifterom. Spjeld skal ha påmontert brakett for spjeldmotor og spjeldaksel som er ført ut av aggregat for utvendig montasje av spjeldmotor.

Trykkfall skal være mindre enn 10 Pa ved dimensjonerende volumstrøm. Spjeld skal ha korrosjonsbeskyttede overflater.

Tetthetsklasse type 3 (CEN 4) eller bedre.

Filter

Inntaksfilter/fraluftfilter med lang filterinnsats skal monteres i inntaksluft med klasse F7, og i fraluft foran varmeveksler med klasse F7.

Inntaksfilter kan også kombineres med filter i luftinntaket.

Filterkassetene skal ha tilstrekkelig lengde for lange posefilter (625 mm). Seksjoner for filtre skal ha innføringsskinner i bunn og topp tilpasset standard filterkassetter og med låseinnretning som sikrer kassetten plassert i korrekt posisjon. Filterkasset utføres slik at det oppnås god tetning mot aggregatsiden. Det skal være fast monterte pakninger for hver filtercelle, og uttak for trykkmålinger, plassert og utformet slik at målingene blir tilsvarende fabrikkoppgitte målinger.

Ett sett reserve filter medtas for alle aggregatfiltre.

Lydkrav:

Aggregat og lydfeller må dimensjoneres slik at spesifisert lydkrav i kap. 3 tilfredsstilles.

Maks lydtryknivå i vifterom: 70 dB(A).

Dokumentasjon

Komplett teknisk dokumentasjon for alle luftbehandlingskomponenter skal medleveres i tilbud. Dokumentasjonen skal gi opplysninger om følgende:

- Lufthastighet over filter, effektiv filterflate, begynnelse og sluttrykkfall ved spesifisert luftmengde.
- Virkningsgrad for varmeveksler
- Total virkningsgrad for vifte m/motor ved 100 %, 75 %, 50 % og 25 % kapasitet.
- Trykktap for hver komponent.
- Totalt trykktap i aggregat.
- Lydeffektnivå rom/kanal.
- SFP-faktor: SFP-faktor beregnet på grunnlag av totalt trykktap i anlegget fra inntak til rom og fra rom til avkast, med rene filtre.

Aggregat skal minimum ha en ledig reservekapasitet på ca. 5 % i tillegg til sum prosjektert luftmengde.

- SFP faktor: $< 1,5$ ved dim. luftmengde. SFP faktor dokumenteres for gjennomsnittlig luftmengde ihht. energikrav. SFP faktor skal optimaliseres for gjennomsnittlig beregnet luftmengde, normalt 50 % luftmengde.

36.6 Isolasjon av installasjoner for luftbehandling

Kondensisolasjon

Inntaks- og avkastkanaler i teknisk rom skal kondensisolerers med neoprencellegummi med nominell tykkelse min. 13 mm slik at kondens ikke forekommer i anlegget på grunn av kalde flater.

Isolasjonsmaterialet skal være selvslukkende, dryppfritt og diffusjonstett med lukkede celler. Isolasjonens varmeledningstall skal være mindre enn 0,04 W/mK ved +10 °C.

Krav til utførelse

Isolasjonsarbeidene skal utføres i samsvar med produsentens anvisninger.

Det legges vekt på pen montasje med skarpe/rette snittflater.

Synlige avslutninger skal ha mansjetter.

Isolasjonen skal limes fast til alle kanalsider slik at vanddamp ikke kan trenge inn i skjøtene.

Limskjøtene skal fortrinnsvis være skjult.

Termisk isolasjon

Alle tilluftskanaler skal i sin helhet isoleres med termisk isolasjon fra vifterom helt frem til tilluftsventil. Unntaket er synlige tilluftskanaler i rom.

Det skal benyttes min. 25 mm mineralullisolasjon som skal ha aluminium overflateavdekking. Temperaturtapet i tilluftskanaler skal ikke overskride 1 °C fra vifterom frem til fjernest liggende rom. Dette skal dokumenteres ved beregning.

Krav til utførelse

Det skal isoleres rundt alle komponentdeler som spjeld, uisolerte eller kapslede luftmengderegulatorer etc.

Isolasjonsarbeidene skal utføres i samsvar med produsentens anvisninger.

Limskjøtene skal fortrinnsvis være skjult.

Alle skjøter skal forsegles med sterk og holdbar aluminiumstape.

Brannisolasjon

Brannseksjonering av kanalnett skal fastlegges ved prosjektering av RIBr. og RIV. Forutsetninger og teknisk løsning for brannseksjonering av kanalnett oppgis i tilbudet.

Brannisolasjon skal ha dokumentasjon på godkjent brannklassifisering for aktuelt brannkrav og utføres i samsvar med produsentens anvisning.

All brannisolasjon skal ha aluminium overflateavdekking, og generelt utføres som beskrevet for termisk isolasjon.

Mantling

Generelt skal alle hovedkanalføringer legges skjult. Ved eventuelt synlige føringer skal kanaler mantles med brennlakkert "spiro"-mantling iht. fargekode spesifisert av arkitekt.

Kapsling skal være komplett med alle snittflater innmantlet.

36.7 Igangkjøring, innregulering, merking

Prøving og innregulering

Ventilasjonsanlegget skal ikke igangkjøres før fullstendig byggrensjøring er utført.

Entreprenøren må foreta kontroller, funksjonsprøving, kapasitetsprøving og protokolltilførsel som angitt i kap. 3. Tetthetsprøving skal protokollføres.

Innregulering og måling skal gjennomføres med metode for behovsstyrt ventilasjon, iht. Sintef Byggforsk veilder DCV- krav og overlevering.

Funksjonsrapport for inneklime iht. Sintef Byggforsk veilder DCV- krav og overlevering. overleveres byggherre.

Alle luftmengder for tillufts- og fraluftsventiler skal innreguleres, og de prosjekterte luftmengdene for ventilene skal benyttes.

Prosjekterte luftmengder må ikke variere mer enn maks. +15 % / -5 % (inkl. målefeil) etter at anlegget er innregulert. Det samme gjelder for alle vifter. Trykkdifferansen over viftene måles.

Det skal ved innreguleringen benyttes kalibrerte måleinstrumenter av anerkjent type for luftmengdemåling. Det legges stor vekt på innregulering av anlegget, og entreprenøren må medregne tilstrekkelig tid for denne.

Målingene foretas ved vindhastighet mindre enn 5,0 m/s. Prøving/innregulering skal utføres når bygget er rengjort og støvfritt, og må medregnes som en del av den totale byggetid.

Merking

All merking skal utføres iht. Tverrfaglig Merkesystem (Statsbygg) mht. størrelse på merkeskilt, komponentidentifikasjon og tekst.

Kanaler skal merkes med pil som angir strømningsretning samt tekst som angir funksjon.

Alle aggregatkomponenter skal ha graverte skilt som i tillegg til systemkoden og komponentsymbol gir opplysninger om kapasitet, betjeningsområde osv.

Alle brannspjeld, inspeksjonsluker for brannspjeld, reguleringsspjeld, faste målepunkter og fordelingskamre skal merkes.

Komponentsymbol skal benyttes i tillegg til tekst.

Merkepunktene skjult over himling, sjakt og lignende, plasseres skilt med undertekst på/ved adkomstluke eller på vegg ved himling.

36.8 Bygningsmessige arbeider

Det medtas alle nødvendige arbeider for utførelse av luftbehandlingsanlegg som hullskjæring, branntetting, spikerslag, betongarbeider, utsparringer, utsparringer i hoveddragere, hullboringer, etc.

Nødvendig lydisolerende konstruksjoner for vifterom må medtas.

Likel. brev til:
Veidekke AS v/Hans Gunnar Galåen
Constructa Entreprenør AS v/Kenneth Bøe
HRTB AS v/Kjell Beite
OBAS Entreprenør AS v/Øystein Slemmen
Skanska Norge AS v/Raymond Tuv
Stoltz Entreprenør AS v/Per Christian Stoltz

Deres ref.:

Vår ref.:
Kjell KvamSted, Dato:
Trondheim, 2016-04-18

Lindås kommune, Knarvik barneskule Supplerende informasjon nr. 5

Følgende informasjon er en del av konkurransegrunnlaget og skal hensyntas i utviklingen av Deres tilbud:

1. I kravspesifikasjon bygg og utomhusarbeider (bok 1) er det spesifisert nøyaktig type lekeapparater/utstyr med f.eks. antall elementer i hinderløype. Er det noe slingringsmonn i dette utvalget?

Det er i utgangspunktet dette som ønskes medtatt. Litt slingringsmonn må vi kunne akseptere med en begrunnelse for hvorfor det ikke er tatt med.

2. I bok 1 er det henvisning til at TEK 10 skal legges til grunn for detaljprosjektering. I reguleringsbestemmelser for Områdeplan Loneelva – Juvikvarden § 1.4 står det "Passivhusstandard skal vurderes for offentlige bygg dersom det ikke blir koblet til fjernvarmenett". Hva skal vi forholde oss til? Ber om et entydig energikrav.

TEK 10 legges til grunn.

3. I konkurransegrunnlagets bok 1 oppgis det at utearealet bør deles inn i ulike aktivitetssoner. Det sies videre at "Naturlig inndeling (av utearealet) med mellomtrinnet og småskoletrinnet (1.-3. og 4.-7)". Lærerarbeidsplassene defineres delt mellom 1.-4. og 5.-7 trinn. Oppgitte årstrinn for uteskolen er også 1.-4. trinn. Er inndelingen i utearealet 1.-3. og 4.-7. riktig, eller skal det være 1.-4. og 5.-7.?

Det ønskes et uteområde hvor det er spesielt tilrettelagt for elevene på 1.-3. trinn og et uteområde som er spesielt tilrettelagt for elevene på 4.-7. trinn. Det skal ikke være fysisk skille mellom områdene.

4. Programmet (bok 1) oppgir tribunekapasitet på 200 personer for hallen. I det tilsendte romprogrammet for hallen er ikke areal for dette medtatt. Betyr dette at tribuner utgår, eller skal nødvendig areal tillegges romprogrammet?

Vi ønsker mobil tribune(innfellbar), og areal for dette kommer i tillegg til oppgitt romprogram.

Med vennlig hilsen
WSP Norge AS

Hege Oversleott
for Kjell Kvam

Kopi m/vedlegg:

Lindås kommune v/Terje Fauske, tfa@lindas.kommune.no

Lindås kommune v/Therese Braseth, therese.braseth@lindas.kommune.no

Likel. brev til:
Veidekke AS v/Hans Gunnar Galåen
Constructa Entreprenør AS v/Kenneth Bøe
HRTB AS v/Kjell Beite
OBAS Entreprenør AS v/Øystein Slemmen
Skanska Norge AS v/Raymond Tuv
Stoltz Entreprenør AS v/Per Christian Stoltz

Deres ref.:

Vår ref.:
Kjell Kvam

Sted, Dato:
Trondheim, 2016-04-20

Lindås kommune, Knarvik barneskule Supplerende informasjon nr. 6

Sammensetting av bedømmelseskomitè:

- ✓ Kristin Moe – kommunalsjef for oppvekst
- ✓ Therese U. Braseth – eierdomssjef
- ✓ Terje Fauske – prosjektleiar
- ✓ Terje H. Aarvik – rektor
- ✓ Linn Hagen – prosjektmedarbeider
- ✓ Marlies Lekven, HLM arkitekter, Bergen – ekstern arkitekt
- ✓ Mari Bergset, Tromsø – ekstern landskapsarkitekt
- ✓ Kjell Kvam – leder av arbeidet i bedømmelseskomitèen

Med vennlig hilsen
WSP Norge AS

for *Lege Overskott*
Kjell Kvam

Kopi:

Lindås kommune v/Terje Fauske, tfa@lindas.kommune.no
Lindås kommune v/Therese Braseth, therese.braseth@lindas.kommune.no

Likel. brev til:
Veidekke AS v/Hans Gunnar Galåen
Constructa Entreprenør AS v/Kenneth Bøe
HRTB AS v/Kjell Beite
OBAS Entreprenør AS v/Øystein Slemmen
Skanska Norge AS v/Raymond Tuv
Stoltz Entreprenør AS v/Per Christian Stoltz

Deres ref.:

Vår ref.:
Kjell Kvam

Sted, Dato:
Trondheim, 2016-05-02

Lindås kommune, Knarvik barneskule Supplerende informasjon nr. 7

Følgende supplerende informasjon skal hensyntas i utviklingen av deres tilbud:

1. Hvordan er kravet til skolens parkeringsbehov tenkt løst i forhold til at det i konkurransegrunnlaget er stilt krav om 71 parkeringsplasser, mens det i gjeldende reguleringsplan er angitt 57 plasser.

Svar: Vi forholder oss til 71 parkeringsplasser med mulig utvidelse av parkeringsplassen mot G/S 10, jfr. Reguleringsplanen.

2. I konkurransegrunnlaget er det stilt krav om overdekning for alle 150 sykkelplasser (faktor 100%). Sykkelparkeringsnormen åpner for minimum 50% av plasser med overdekning. Kan det åpnes for mindre krav, f.eks. i tråd med sykkelparkeringsnormen?

Svar: Kravet i konkurransegrunnlaget endres ved at vi forholder oss til sykkelparkeringsnormen basert på minimum 50% av plasser med overdekning.

3. Idrettshallen skal dimensjoneres for 1000 personer.
4. Styrkerom og trimsaler skal dimensjoneres for det antall personer som veiledningen gir arealkrav om.
5. Krav til luftmengder i styrkerom og trimsaler: I dimensjonerende krav til romklima er det i disse rommene stilt krav om m³/h per person som friskluftmengde. For denne type rom kan det antas 3 m² per person som plassbehov.

Med vennlig hilsen
WSP Norge AS

Kjell Overskott

for Kjell Kvam

Kopi:

Lindås kommune v/Terje Fauske, tfa@lindas.kommune.no

Lindås kommune v/Therese Braseth, therese.braseth@lindas.kommune.no

Likel. brev til:
Veidekke AS v/Hans Gunnar Galåen
Constructa Entreprenør AS v/Kenneth Bøe
HRTB AS v/Kjell Beite
OBAS Entreprenør AS v/Øystein Slemmen
Skanska Norge AS v/Raymond Tuv
Stoltz Entreprenør AS v/Per Christian Stoltz

Deres ref.:

Vår ref.:
Kjell Kvam

Sted, Dato:
Trondheim, 2016-05-09

Lindås kommune, Knarvik barneskule Supplerende informasjon nr. 8

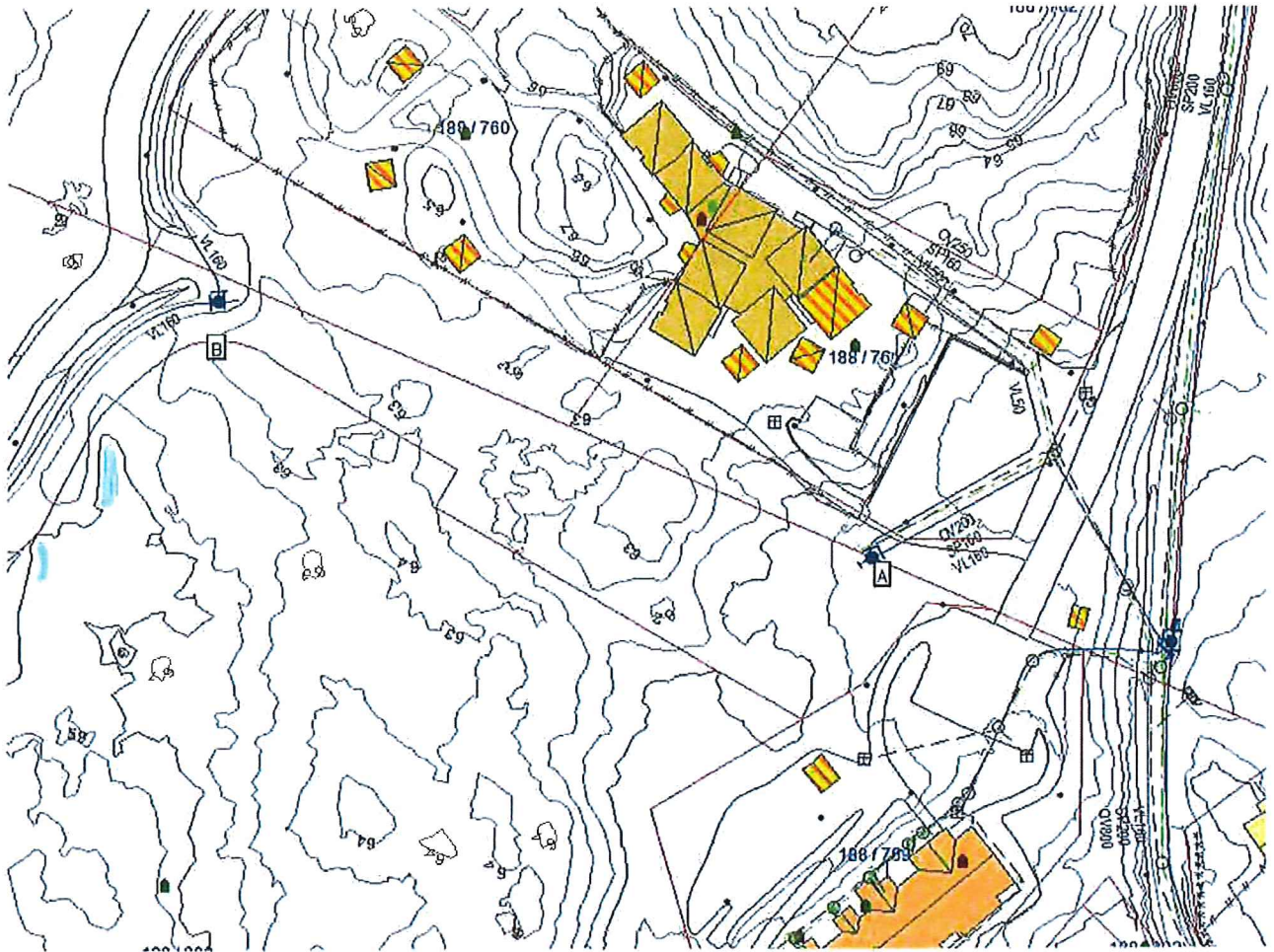
Følgende supplerende informasjon skal hensyntas i utviklingen av deres tilbud:

1. Det er kommet spørsmål knyttet til byggegrensa som er angitt i reguleringsbestemmelsene.

Tilbyderne må forholde seg til det oppgitte romprogrammet, og hvis det medfører at BRA blir høyere enn utnyttelsesgraden angitt i reguleringsplanen, er dette OK.

2. Det er spurt om dimensjon på vannledning, dimensjon på spillvannsledning, detaljer i vannkum/brannkule, vannkapasitet/vanntrykk.

Det ble foretatt kapasitetsberegning av vannforsyning til den nye barneskulen i februar i år. Denne testen ble tatt ut fra kum B. For å knytte til sp må du ned i pkt. B. Her er det 160 mm. PVC sp. 160 mm. Pe. VI. Her er det også en 200 mm Ov, men man regner med det blir fordrøyning i terreng for ov. Har neppe kapasitet til å ta inn store områder med ov. Legger ved bilde av kum i pkt. A. Innmat i kum i pkt. B er nok stort sett identisk med kum A. Trykksone og dim. er den samme i pkt. A og B, så kapasitet skal være lik. I kum pkt. B skal det være lagt ut en 160 pe vi i retning skolen. I kum pkt. A er det ikke ført ledning ut mot skolen.



3. Idrettshallen skal dimensjoneres for 1000 personer. Gjelder dette for dimensjonering av luftbehandlingsanlegg, i så fall hvilken varighet skal det tas høyde for?

Idrettshallen med luftbehandlingsanlegg skal dimensjoneres for 1000 personer. Maks. Varighet i 8 timer.

4. I konkurransegrunnlaget oppgis ikke personbelastning for skolen. Hvor mange personer skal skolen dimensjoneres for totalt?

Skolen skal bygges for 450 elever og et personale på 60 personer. Luftbehandlingsanlegget skal dimensjoneres for maks belastning i hvert rom. Maks samtidig belastning kan ikke settes lavere enn 80% for hele bygget.

5. **BIM**
ARK, RIB, RIV og RIE må som et minimum 3D-modellere den fysiske utstrekning til alle sine respektive bygningsdeler som kan innvirke på posisjoneringen til andre fags bygningsdeler. Hvert fag skal kunne eksportere sin 3D-modell i IFC-format slik at en felles modell kan settes sammen for enkel kollisjonskontroll, mengdeuttak og bruk til visualisering i kommunikasjon med byggherre og andre interessenter i prosjektet.

6. Krav til korridorbredde, 2000 mm (Bok 1, pkt. 10.2) gjelder for alle korridorer.

Med vennlig hilsen
WSP Norge AS

for *Hege Overskott*
Kjell Kvam

Vedlegg:
Dokumentasjon på kapasitetsmåling av vannforsyning
Bilde av kum i pkt. A

Kopi:
Lindås kommune v/Terje Fauske, tfa@lindas.kommune.no
Lindås kommune v/Therese Braseth, therese.braseth@lindas.kommune.no

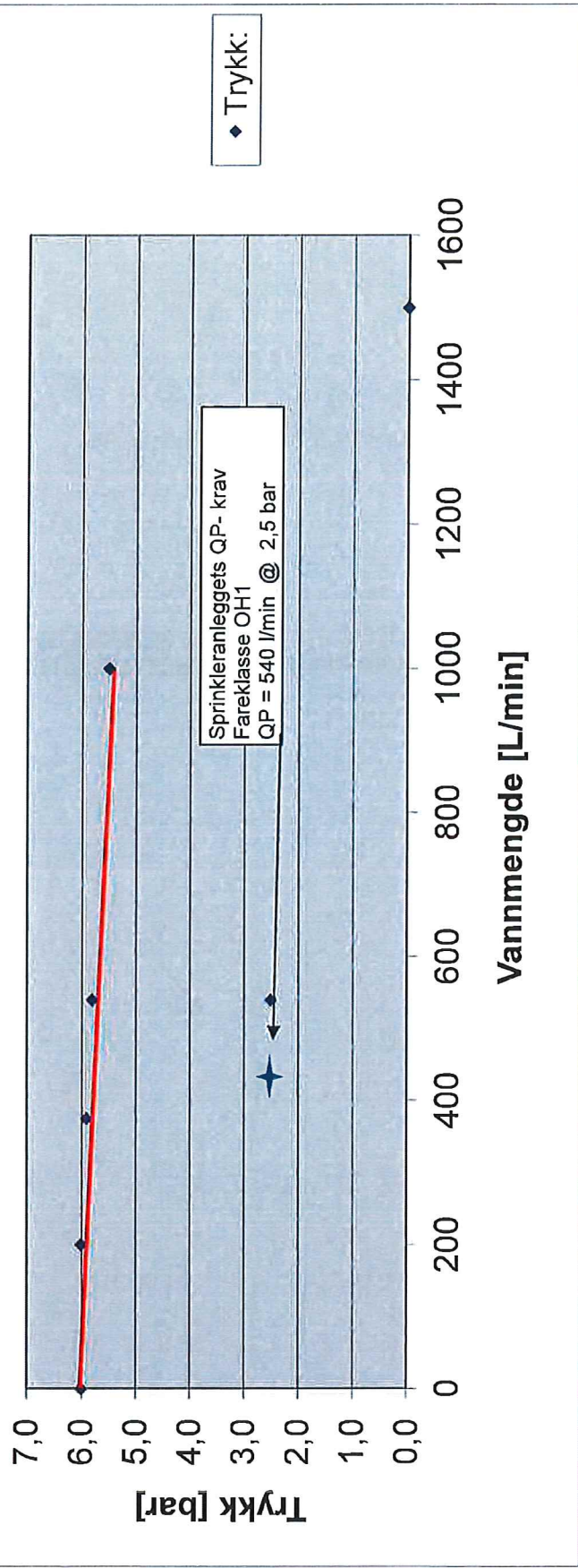


MÅLING AV VANNFORSYNINGENS KAPASITET

Sted:	Lindås Kommune	Dato:	09.02.2016
Kofte:	Ukjent, målt fra fastmontert målerutstyr	Tid	10:20
Statisk trykk:	6 bar	Utført av:	Skintveit
Rest trykk	5,5 bar	Dim:	DN 65
Maks vannmengde:	1000 Liter pr. minutt	Tidslengde:	10 minutter

Målte verdier:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	L/min	Bar
Vannmengde:	0	200	375	540	1000			540			
Trykk:	6,0	6,0	5,9	5,8	5,5			2,5			

Leverings kapasitet vannforsyning



Kommentar til målingen:

Se eget vedlegg fra målingen