

KRAVSPESIFIKASJON

VVS

ÅSKOLLEN HOD -

Tilrettelagte boliger



**DRAMMEN
KOMMUNE**

DRAMMEN EIENDOM KF

FEBRUAR 2019

INNHALDSFORTEGNELSE

1. VVS 4

GENERELT	4
OVERORDNEDE TEKNISKE KRAV	4
Lyd- og vibrasjonsforhold	4
Brannkrav	4
Livssykluskostnader	4
FDVU-forhold	5
Tekniske rom - VVS	5
Sjakter og føringsveier	5
Energi og vann	6
Generalitet, fleksibilitet og reservekapasitet	6
Driftssikkerhet	7
Lekkasjesikring	7
Legionella	7
Universell utforming	8
Bygningstekniske hjelpearbeider	8
Merking	8
Klima- og komfortkrav	9
Termisk komfort	10
PROSJEKTERING	11
Generelt	11
Dimensjonering/beregninger	11
Tegninger	12
TESTING, IDRIFTSETTING, PRØVEDRIFT OG DOKUMENTASJON	13
Generelt	13
Innreguleringer – målinger	13
Egentest og igangkjøring av anlegget	14
SAT og teoretisk presentasjon av anleggene	14
Opplæring	15
Ferdigbefaring	15
Driftsansvar og prøvedrift	16
FDV dokumentasjon	16
Reklamasjonsarbeider	18
31 SANITÆR	19
Generelt	19
311 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner	19
312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner	20
314 Armatur for sanitærinstallasjoner	20
315 Utstyr for sanitærinstallasjoner	21
316 Isolasjon for sanitærinstallasjoner	21
32 VARME	23
Generelt	23
321 Bunnledninger for varmeinstallasjoner	24
322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner	24
324 Armaturer for varmeinstallasjon	25
325 Utstyr for varmeinstallasjoner	25
326 Isolasjon av varmeinstallasjoner	25
33 BRANNSLOKKING	26

Generelt	26	
331 Installasjon for manuell brannslukking med vann og pulver	26	26
332 Installasjon for brannslukking med sprinkler	26	
35 PROSESSKJØLING	28	
Generelt	28	
354 Kjølesystemer for produksjon (varmepumpe)	30	
3551 Ledninger i grunnen for kjølesystemer for produksjon	30	
3552 Ledningsnett for PROSESSkjøling	30	
3544 Armaturer for PROSESSkjøling	30	
3545 Utstyr for kjølesystemer for produksjon	31	
3546 Isolasjon FOR kjølesystemer for produksjon	34	
3549 Instrumentering FOR kjølesystemer for produksjon	35	
Teknisk dokumentasjon for varmepumpeAGGREGATET	35	
Varmepumpeanleggets ytelse og effektforbruk	36	
Teknisk dokumentasjon for brønnpark	36	
36 LUFTBEHANDLING	37	
Generelt	37	
362 Kanalanlegg for luftbehandling	38	
364 Utstyr for luftfordeling	39	
365 utsyr for Luftbehandling	39	

VEDLEGG TIL KRAVSPESIFIKASJONEN:

Vedlegg 1.5 Tegninger VVS

1. VVS

GENERELT

Alle VVS-tekniske anlegg skal tilfredsstillende gjeldende lover og forskrifter. Krav i Drammen Eiendom KF egen «Kravspesifikasjon DEKF 2017» går foran denne kravspesifikasjon – med mindre at det spesifikt er angitt som avvik.

De klimatekniske installasjonene skal oppfylle krav i arbeidsmiljøloven. Det vises spesielt til klimakravtabellen under avsnittet «Klima og komfortkrav» samt Arbeidstilsynets veiledning nr. 444 «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen». Rom- og behovsanalyse inkludert i dette dokumentet angir anvendelsen for de tekniske installasjonene.

Seneste, gjeldende versjon av «NS-EN 15251:2007+NA:2014 Inneklimaparametere for dimensjonering og vurdering av bygninger energiytelse inkludert inneluftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustikk» skal legges grunn for prosjektering av klimaanlegg hvor annet ikke er definert.

Rørledninger skal ikke legges gjennom rom for kraftteknikk eller tele/data, som for eksempel hovedtavle, underfordelinger, rom for IKT og andre tilsvarende rom.

Tekniske installasjoner skal styres, reguleres og overvåkes av nytt automatikk- og SD-anlegg som skal tilknyttes Drammen Eiendom sitt toppsystem.

OVERORDNEDE TEKNISKE KRAV

LYD- OG VIBRASJONSFORHOLD

Det settes krav til maksimalt samlet støynivå fra de tekniske anleggene og til de enkelte rom og til omgivelsene. Installasjonene prosjekteres og utføres slik at også de enkelte lydkrav til skillevegger og eventuelt himlinger oppfylles.

Entreprenøren må påse at det ikke velges utstyr/løsninger som ikke tilfredsstiller kravene gitt i byggeforskriftene med veiledning eller under de enkelte beskrivende poster.

Entreprenøren skal ha gjennomført protokollerte lydmålinger før overlevering av installasjonene i typiske rom og i rom der det er mistanke om overskridelser av lydkrav.

Tekniske installasjoner og andre støykilder: All støy fra tekniske installasjoner må begrenses. TEK og grenseverdien i klasse C i NS 8175:2012 skal tilfredsstilles. Det bemerkes at dette gjelder for alle installasjoner i sum, og ikke bare ventilasjonsanlegget alene for eksempel.

For å sikre ivaretagelse av dette kravet skal det etableres et støyregnskap for alle rom, der alle installasjoner skal inngå. Antall lydfeller i kanalnettet må vurderes med tanke på bruk av rommet slik at rom ikke utsettes for kanalstøy. Lydfellene skal merkes under himling.

BRANNKRAV

Prosjektering og arbeider skal utføres i henhold til brannrapport og tegningsgrunnlag utarbeidet av brannteknisk rådgiver, RIBr.

LIVSSYKLUSKOSTNADER

Det er krav om å bruke LCC-verktøy i detaljprosjekteringsfasen. Totalentreprenør skal sørge for at det skal lages LCC-vurderinger i flere omganger under prosjekteringen, og vurderingene skal legges

fram for byggherren for kontroll og godkjenning. Det skal utarbeides LCC-beregninger ved ønske om å avvike fra opprinnelig krav og ytelsestspesifikasjonen. Entreprenøren skal i byggeperioden oppdatere LCC-kalkyler basert på LCC-kalkylene fra prosjekteringen.

FDVU-FORHOLD

Det skal tas høyde for løsninger som påvirker FDVU-kostnadene.

TEKNISKE ROM - VVS

Ved detaljprosjektering skal totalentreprenør verifisere at avsatt plass for tekniske rom, kanaler, rør- og kabelføringer i bygget, og spesielt i tekniske rom, er tilstrekkelig

Plasskrav: Det skal tas spesielt hensyn til plassering, plassbehov og muligheter for tilkomst til tekniske rom og kanaler/rørføringer. Det skal være tilstrekkelig plass for alt relevant utstyr, reparasjoner, service, utskiftninger, målinger, inspeksjon og renhold.

Meldeplikt: Entreprenøren skal løse layout innenfor den angitte plassen med tilstrekkelig serviceplass. Entreprenør må prioritere tekniske arealer i prosjektering slik tidlig tilbakemelding kan gis om avsatt areal ikke er tilstrekkelig.

Ut- og inntransport: Det skal være tilstrekkelig plass for ut- og inntransport til/fra teknisk rom. Inn- og uttransport av komponenter i forbindelse med havari, service eller vedlikehold skal kunne utføres gjennom dører og trappehus. Det må tilrettelegges for mulig utskiftning (inn- og uttransport) av de største komponentene i de tekniske anleggene. Transport i teknisk rom og utskiftninger skal kunne skje uten at det er nødvendig å demontere andre installasjoner i rommet.

Utstyr: Det skal være rustfri utslagsvask med bøtterist (med plass til 10 l bøtte), blandebatteri, slangekran m/spyleslange og slangeholder og sluk i gulv. Dette arealet er delvis våtrom. Gulvet i teknisk rom skal i sin helhet kunne rengjøres ved spyling. Det skal ikke anlegges fall til sluk.

Montasje: Kanaler, aggregater og andre installasjoner skal ikke monteres direkte på gulv. Det skal ikke legges avløpsrør på gulvet fra aggregater etc. til sluk, men det skal fortrinnsvis anordnes sluk ved utstyret.

Støy og vibrasjon: For å ivareta støykrav må alt teknisk utstyr i teknisk rom adskilles fra omliggende bygningskonstruksjoner. For å begrense strukturlyd må gjennomføringer (kanaler og rør) ikke ha direkte kontakt med tak, gulv og vegger. Alle tekniske installasjoner som gir vibrasjoner, skal festes med vibrasjonsdempende oppheng.

Koordinering: Plassering av ventiler, lysarmaturer, sprinklerhoder m.m. og teknisk utstyr skal være koordinert mellom alle fag.

SJAKTER OG FØRINGSVEIER

Vannskadesikring og utskiftbarhet: For å sikre en løsning som tilfredsstiller kravene i TEK med hensyn til vannskadesikring og utskiftbarhet, må de som skal gjøre arbeidet vurdere mulige føringsveier for rørene og velge produkter og byggemetoder ut fra dette. Myndighetenes krav til dokumentasjon av produkttegenskaper må oppfylles.

Bunnen av sjakten må ha vanntett membran med åpning mot tiliggende rom for å synliggjøre en eventuell lekkasje. Det tiliggende rommet skal ha vanntett gulv og sluk eller aktiv lekkasjevarsler.

Isolering: Rør og kanaler som ligger innkasset eller i sjakter, må isoleres for å unngå kondens eller varmetap.

Plassering og utforming: Rørledninger og ventilasjonskanaler skal være plassert/utformet slik at reparasjoner, innregulering, kontrollmålinger og utskifting av slidedeler og motorer skal kunne

foretas på en tilfredsstillende måte.

Rørledninger og ventilasjonskanaler skal ikke være innmurt/innstøpt – bortsett fra gjennomføringer i dekker/gulv.

Vertikale føringsveier for kanaler og rør forutsettes lagt i bygningsmessige sjakter.

Betjening og tilgjengelighet: Horisontale føringer ut fra sjakt skal generelt legges i den etasjen som føringene skal betjene. Alle kanaler og rørføringer skal være tilgjengelig for ettersyn, og det må monteres tilstrekkelig med lett betjenbare luker i himlinger, sjakter osv. Vertikal sjakter skal ha luker, lys og repos for hver etasje.

ENERGI OG VANN

Energi- og vannforbruk: Det skal installeres målere som gjør det mulig å følge opp energiforbruket og vannforbruk på en effektiv og hensiktsmessig måte. De enkelte leietakerarealer skal være egne målesoner. Målere må ikke plasseres eller på annen måte være tilgjengelig fra publikumsarealer. Det skal skilles mellom:

- a. Romoppvarming
- b. Ventilasjonsoppvarming
- c. Varmt tappevann
- d. Romkjøling
- e. Ventilasjonskjøling
- f. Vifter (større)
- g. Pumper (større)
- h. Belysning (permanent)
- i. Mindre teknisk utstyr

Energimåler: Det skal installeres energimålere måler all levert energi. Energimåler skal ha overføring til Drammen Eiendom KF sitt Energi OppfølgingSystem (EOS).

GENERALITET, FLEKSIBILITET OG RESERVEKAPASITET

Samtidighet, fleksibilitet og generalitet: Ved dimensjoneringen av klimaanleggenes størrelser skal det regnes med 100 % samtidighet i alle rom, dvs. at alle rom er maksimalt utnyttet med et maksimalt antall personer samtidig. Dette medfører at tekniske installasjoner blir overdimensjonert i forhold til normal drift. Kravene til fleksibilitet og generalitet for installasjonene ansees med dette å være oppfylt. I tillegg skal viftene i luftbehandlingsaggregatene kunne gires opp med inntil 15 % økning av luftmengder/ viftefrekvens, med trykkforhold som følger anleggs karakteristikk til det ferdige anlegget.

Reserveplass/reservekapasitet: For øvrig gjelder følgende krav til reserveplass/reservekapasitet for tekniske installasjoner:

- Ventilasjonssjakter med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av kanaler for spesialventilasjon
- Rørsjakter med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av rørinstallasjoner
- Horisontale føringsveier med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av utstyr

DRIFTSSIKKERHET

Driftssikkerhet og servicebehov: De tekniske anleggene skal utformes for størst mulig driftssikkerhet. Dimensjonering må ta utgangspunkt i at servicebehov ikke er hyppigere enn to ganger pr. år.

Driftsstopp: Anleggene må oppdeles slik at stopp på et system ikke innvirker på de øvrige funksjoner. Hvis f.eks. ventilasjonsanlegget faller ut, skal varmeanlegget kunne fungere.

Regulering ved lavt effektbehov: I moderne bygg må det ses helhetlig på varmesystemene og bygningsmessige detaljer, materiale valg, termisk kapasitet etc. slik det kan oppnås stabil regulering ved veldig lave effektbehov.

LEKKASJESIKRING

Sanitærinstallasjoner og øvrige veskebærende tekniske installasjoner skal utføres slik at lekkasjer oppdages raskt og gjør minst mulig skade på bygningen. Leverte løsninger skal ha enkel betjening og være plassert tilgjengelig for vedlikehold og utskifting uten at større inngrep i bygningskonstruksjonen er nødvendig.

Det vises til rapport fra SINTEF Byggforsk " Sanitærinstallasjoner og vannskadesikkerhet – Bruk av lekkasjestoppere".

Lekkasjestoppere med varsling skal anvendes, og skal monteres på riktig sted, og slik at driftspersonell har oversikt over funksjonsområdet og hvilken sikkerhet som oppnås. For at sikkerheten skal opprettholdes, kreves det at utstyret testes med jevne mellomrom. Korrekt monterte lekkasjestoppere vil bidra til at sanitærinstallasjonen tilfredsstiller kravene i Forskrift om tekniske krav til byggverk med hensyn til lekkasjevarsling og reduksjon av følgeskader.

Lekkasjestoppere skal oppfylle følgende funksjonskrav:

- Lekkasjestopperens stengeventil skal være lett tilgjengelig for utskifting.
- Vanntilførselen til hvert tappested skal være tilstrekkelig. Det vil si at lekkasjestopperens komponenter ikke skal begrense kapasiteten ved normal tapping.

Systemløsning: Et annet tiltak er bruk av komplette system for lekkasjesikre sanitære røranlegg i form av «rør i rør system» med full kontroll og tilgjengelighet til utløp for lekkasjevann.

LEGIONELLA

Risiko og veiledning: Anlegget skal løses slik at risiko for utvikling av legionella minimeres, og slik at legionelladesinfisering eller andre tilsvarende tiltak kan gjennomføres effektivt. Anbefalinger gitt i Folkehelseinstituttets veileder for forebygging av legionellasmitte skal følges.

Universell utforming: Med utgangspunkt i kravene til universell utforming – spesielt med hensyn til sensitive og sårbare personer med spesielle behov – skal legionellaproblematikk sees opp mot systemløsninger i alle prosjekt.

Beredersystemer: Som utgangspunkt bør man ha høy temperatur på vannet i berederen, minst 65–70 °C. I beredere med blandeventil kan varmtvannstemperaturen senkes i rørnettet fram til tappestedene. I dusjanlegg bør vanntemperaturen i røranlegget ikke være lavere enn 60 °C for å unngå oppblomstring av legionellabakterier. Begrensningen bør gjøres ved hjelp av blandearmatur med temperatursperre.

Rørsystemer: Stillestående vann i en rørkurs som sjelden eller aldri benyttes kan etter en tid medføre risiko for bakterievekst. Et rør-i-rør-system bør derfor ikke ha ubenyttede rørkurser. I så fall bør den ubenyttede rørkursen tømmes for vann og plugges på fordeleren. Kaldt- og varmtvannsrør bør være montert slik at de ikke kommer i kontakt med hverandre. Dette er for å

forhindre varmeoverføring mellom rørene. Kaldtvannsrør bør ikke legges i områder med høy temperatur.

UNIVERSELL UTFORMING

Inneklima: I prosjekterings- og byggefasen skal «NS-EN 15251:2007 Inneklimaparametere for dimensjonering og vurdering av bygningers energiytelse inkludert inneluftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustikk» benyttes. Standarden angir bl.a. forskjellige kategorier av kriterier for inneluftkvalitet som kan benyttes.

Luftinntak: Plassering og utforming av luftinntak og avkast skal være i henhold til anbefalinger gitt i Byggedetaljer 552.360 og NS 13779:2007.

Romfølere, temperatur og CO₂: Temperaturføler skal plasseres på termisk stabil innervegg. Temperaturføler skal ha display slik at temperaturen kan avleses visuelt. Føler for CO₂ plasseres slik at den ikke påvirkes av tilluftsventiler eller vinduer.

BYGNINGSTEKNISKE HJELPEARBEIDER

Ved utformingen av bygningskonstruksjonen må det tas hensyn til samspillet med de tekniske installasjonene. Totalentreprenør må påse at alle bygningsmessige hjelpearbeider for VVS installasjoner, er medtatt. Dette omfatter blant annet:

- Dilatasjonsfuger utformes slik at tekniske installasjoner som krysser fugene ikke blir utsatt for større bevegelser enn de er beregnet for.
- Installasjoner i grunn som skal føres inn i bygningskonstruksjonene sikres mot faren for setninger og vanninntrenging.
- Konstruksjonene forsterkes slik at hulltaking er forberedt og kan utføres der det er nødvendig, blant annet i hulldekkeelementer.
- Konstruksjonene forsterkes slik at innfesting av teknisk utstyr og innredning ivaretas, blant annet med spikerslag i lettvegger.
- Nødvendige bygningsmessige hjelpearbeider for el.-tekniske installasjoner inkludert hulltaking i vegger, dekker, tak og spikerslag for fremføring av fordelingsanlegg skal være medtatt.
- Graving og oppfylling i forbindelse med grøfter, gårdskummer etc.
- Tekking ifbm taksluk, luftledninger, ventilasjon etc.
- Armeringsnett under og over gulvvarmerørene
- Tetting og gjenstøping av alle hull i både lette og tunge konstruksjoner

MERKING

Merking av VVS-anleggene utføres i henhold til retningslinjer for merking av bygg- og tekniske installasjoner. Det skal benyttes tverrfaglig merkesystem, TFM, jf. PA 0802 fra Statsbygg. All merking skal være på norsk.

Omfang: Alt ledningsnett, varmekurser, alle armaturer og alt utstyr i varmeanlegget skal merkes med system, medium, destinasjon, bruksområde med mer.

Rørmerkesystem med fargekoder: Det skal baseres NS3451, NS813 og NS5575. All armatur plassert over himling/skjult i innkassinger skal merkes med gravert skilt på himlingens bæresystem.

Merkested: Hvert merkested skal i klartekst beskrive type komponent, samt tag-nummer. Hvor det er nødvendig medtas også opplysninger om trykk, temperatur eller lignende.

Spesielle data: For komponenter med spesielle data som pumper, varmevekslere, varmtvannsbereder, ekspansjonskar etc. skal det i tillegg oppgis kapasitet, trykklasser, volum etc. Skiltstørrelse skal være min 100 x 150 mm.

Systemidentifikasjons-merking, strømnings-retning og medium: Alt utstyr og alle installasjoner med betydning for funksjon og drift av anleggene skal merkes. Rørledninger og kanaler skal i tillegg til systemidentifikasjonsmerking også merkes med strømningsretning og medium.

Plassering: På rør og kanaler anbringes merkene ved ventiler, avgreninger, gjennom ganger i tak, gulv og vegg. Ved teknisk utstyr, og ellers hvor det er nødvendig for å oppnå god oversikt over anlegget.

Skjult installasjon: Hvor rør- og kanalanlegg er skult bak himlinger eller inspeksjonsluker, skal det i tillegg til merking av skulte rør og ventiler, også påsettes merke under himling eller inspeksjonsluken, som angir hva som skjuler seg bak luken eller over himling.

Tag-nummer: Funksjonsskjema, systemskjema og plantegninger skal angi hvilke komponenter som skal merkes og angi tag-nummer for disse.

Godkjenning av system: Før produksjon av merkesystem skal forslag til utførelse av skilt og merkesystem fremlegges for tiltakshaver for godkjenning.

Merking av komponenter og utstyr som skal ha elektrisk kabeltilkobling: Entreprenøren skal merke alle komponenter og utstyr som skal ha kabeltilkobling med referansebetegnelse på byggeplassen i god tid før kabling starter, slik at elektroentreprenør får anvist tilkoblingspunkt med hensyn til planlegging og utførelse av elektrisk installasjon. Dersom utstyr/komponenter ikke kan monteres før kabling skal montasjested merkes midlertidig. Samtidig skal nødvendige skjema og annen dokumentasjon nødvendig for elektroentreprenør leveres.

KLIMA- OG KOMFORTKRAV

Klima- og komfortkrav dimensjoneres i henhold til TEK17 og VTEK17 samt NS 3701.

Interne belastninger

Beregningene skal baseres på at belastningene er tilstede i hele arbeidstiden. Klimakrav skal også tilfredsstilles selv uten interne belastninger tilstede. Det må påregnes 100 % samtidighet av arealer.

Det skal medregnes og tas hensyn til indre belastninger ut i fra den beskrevne bruk, belastninger, aktuell belysning, romutforming og personbelastning, slik at angitte klimakrav overholdes. Det vil påhvile entreprenør å få bekreftet data fra Drammen Eiendom og HSO for alle ulike belastninger før detaljprosjektering.

Dimensjonerende uteforhold, sommer

Som dimensjonerende utetilstand om sommeren skal det regnes 3 påfølgende døgner med skyfri himmel og følgende temperaturforhold:

Maksimumstemperatur (N50):	27,0 °C kl. 15.00 (DUT sommer)
Minimumstemperatur:	16,3 °C kl. 03.00
Døgnmiddeltemperatur:	20,0 °C

Dimensjonerende uteforhold, vinter

DUT vinter:	÷ 25,0 °C (Drammen)
-------------	---------------------

Ved utetemperatur over/under DUT, skal innetemperatur kunne gli 0,5 °C for hver 1 °C ute. Som dimensjonerende utetilstand om vinteren regnes 3 påfølgende døgner med skyfrihimmel og med minimumstemperatur (DUT vinter) og vindstyrke i henhold til Håndbok 33, VVS tekniske klimadata for Norge.

KLIMAKRAVSTABELL

ROMTYPER	OPERATIV TEMPERATUR				LUFTHASTIGHET		FRISKLUFT			LYDTRYKK	STYRING				
	SOMMER		VINTER												
	Min	Maks	Min	Maks	Maks v/ 20 °C	Maks v/ 26 °C	Min	Min utenfor driftstid	Maks CO ₂	Maks L _{A, MAX}	CAV	DCV	Temperatur	CO ₂	Tilstedeværelse
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[m/s]	[m/s]	[m³/h /m²]	[m³/h /m²]	[ppm]	[dB(A)]					
TILRETTELAGTE - BOLIGER															
Bad	20	26	20	26	0,15	0,2	10	0,7		35	X		X		
Stue/sov ⁴⁾	20	26	20	26	0,15	0,2	26	1,2		30	X		X		
Vaskerom	20	26	20	24	0,15	0,2	10	0,7		40	X		X		
Glassgang/ Inngangsparti	5	28	5	28	-	-									
Tekniskrom	20	26	20	26	0,3	0,3	2,5	0,7		40	X		X		
MELLOMBYGGET															
Allrom/ Fellesområde ⁴⁾	20	28	20	28	0,15	0,2	26	1,2	1000	35		X	X	X	
Kjøkken ³⁾	20	28	20	28	0,15	0,2	0,7	0,7	1000	35		X			
Lager	18	26	18	24	0,2	0,2	0,7	0,7		40	X		X		
Tekniskrom	20	26	20	26	0,3	0,3	0,7	0,7		40	X		X		
WC/HWC ¹⁾	20	26	20	26	0,2	0,25	10	0,7		40	X		X		
KLUBBHUSET															
Allrom/ Fellesområde ⁴⁾	20	28	20	28	0,15	0,2	26	1,2	1000	35		X	X	X	
Kontor ⁴⁾	20	26	20	24	0,15	0,2	26	1,2	800	35		X	X		X
Lager	18	26	18	24	0,2	0,2	0,7	0,7		40	X	X			
Trapperom	18	26	18	24	0,3	0,3	0,7	0,7		40	X	X			
WC/HWC ¹⁾	20	26	20	26	0,2	0,25	10	0,7		40	X	X			
Tekniskrom	20	26	20	26	0,3	0,3	0,7	0,7		40	X		X		

¹⁾ Ren avtrekksventilasjon (med overluft) kan aksepteres.

²⁾ Ren avtrekksventilasjon (med overluft til det fri) kan aksepteres.

³⁾ Avtrekk fra kjøkkenvifte skal ikke medtas. Det forutsettes overstrømning av friskluftmengden fra tiliggende rom.

⁴⁾ Tilluft [m³/h] per. person.

Generelt:

- Alle arealer skal prosjekteres etter personbelastning som fremkommer på arkitekttegninger og tilfredsstillende forskrifter og normer.
- Angitte friskluftmengder er kun minimumsverdier og verdien som gir størst volum skal benyttes.
- Ved temperaturer utenfor DUT sommer/vinter tillates en temperaturlidning på 0,5 °C i rommet for hver °C temperaturen er over/under angitte DUT
- Temperaturdifferansen mellom gulv og hode i oppholdssonen skal ikke være større enn 3 °C. Temperaturlidningen i løpet av en arbeidsdag bør ikke overstige 4 °C.
- Kravene i tabellen gjelder oppholdssonen.

TERMISK KOMFORT

For å unngå høye temperaturer og unødvendig kjølebehov er det en rekke tiltak som må vurderes. De viktigste tiltakene er:

- Effektivisering av solavskjerming på solbelastede fasader
- Optimalisering av solbeskyttelsesglass for glassfasader
- Optimalisere klimatiseringssystemet
- Redusere varme fra utstyr
- Redusere varme fra belysning

PROSJEKTERING

GENERELT

Omfang: VVS entreprenørene skal medta og ha ansvar for detaljprosjektering av alle VVS-installasjoner inklusiv beskrevne utendørs VVS anlegg. Det skal utarbeides arbeidstegninger til detaljutførelsen for alle VVS-tekniske faggrupper.

Anleggene skal prosjekteres med sikte på optimal, rasjonell drift og vedlikehold, driftssikkerhet, renholdsvennlighet, fleksibilitet, samt optimalt energiforbruk.

Rådgiver og prosjekterende, RIV: Totalentreprenør må påse at alle områder av VVS-prosjekteringen er i varetatt. Prosjektering av VVS-tekniske anlegg skal utføres av en rådgiver innen VVS. Flere rådgiverfirmaer med delt ansvarsrett innen VVS-området aksepteres ikke. Prosjektering skal alltid utføres av rådgiver med sentralgodkjenning, i tiltaksklasse 3. Automatiske brannsløkkeanlegg prosjekteres av firma og personer som er sertifisert i henhold til FG-900.

Forskrifter: VVS-installasjoner skal prosjekteres i samsvar med disse retningslinjer, gjeldende lover og forskrifter, stedlige myndigheters krav og særbestemmelser samt relevante tekniske standarder.

Bransjestandarder: Ved prosjektering av de VVS-tekniske installasjonene skal retningslinjene gitt i Prenøk-serien, Ventøk-serien, og Varmenormen fra Skarland Press også legges til grunn samt det som for øvrig er definert i denne tekniske kravspesifikasjon.

Fremdrift: De prosjekterende skal orientere seg om prosjektets fremdrift og ta nødvendige initiativ til at opplysninger og beslutninger som kan påvirke fremdriften, fremkommer i tide. Ferdig prosjektert underlag skal foreligge i god tid før arbeidene påbegynnes.

Avvik/fravik og endringer i prosjekteringen: Alle avvik/fravik og endringer etter denne tekniske kravspesifikasjon og andre kontraktsdokumenter skal avklares mot byggherre eventuelt bruker underveis i prosjekteringen. Totalentreprenør har ansvar for at dette blir oppsummert etter endt prosjektering i et eget dokument.

Prosjekterende RIV skal bidra aktivt til tverrfaglig koordinering og grensesnittbehandling ved å:

- Identifisere egne grensesnitt ifht øvrige fag
- Sørge for at RIE så tidlig i prosjekteringen får kjennskap til alle effektkrevende installasjoner og EL-effekter samt kontinuerlig oppfølging av disse til RIE
- Sørge for behandling av grensesnitt i prosjekteringsmøter og særmøter
- Utføre kollisjonskontroll
- Koordinere himlinger i samarbeid med ARK og RIE
- Gjennomgå armaturer, kanaler, utstyr etc. i fellesskap med ARK og RIE
- Sørge for snitt av kritiske føringer/krysninger
- Avklare bygningsmessige forutsetninger i forhold til egne arbeider (høydeforhold, materialer, elementer for avstivning, tillatt størrelse på utsparinger etc.)

Rom for kraftteknikk eller tele/data: Rørledninger skal ikke legges gjennom rom for kraftteknikk eller tele/data, som for eksempel hovedtavle, underfordelinger, rom for telefonsentral, datamaskinrom, IT-rom og lignende.

DIMENSJONERING/BEREGNINGER

Det skal utføres følgende beregninger som fremlegges byggherre:

- Vann og avløpsmengder (både spillvann og overvann)
- Effektberegninger

- Varme- og kjølebehovsberegninger
- Luftmengdeberegninger
- Inneklima; beregninger og simuleringer
- Lydberegninger
- Trykkfallsberegninger
- Energiberegninger (Simien eller tilsvarende beregning)
- Energimerking

Fremleggelse av beregninger er ikke å betrakte som kvalitetssikring av egne leveranser, og fratar ikke totalentreprenøren ansvaret.

TEGNINGER

Tegninger, skjemaer etc. skal forelegges byggherre – minimum 4 uker før produksjon på byggeplass.

Revit/Magicad: Tegningene utformes i Revit/Magicad - i seneste versjonen. All kommunikasjon av tegningsunderlag i prosjekteringsfasen skal foregå i rvt/pdf filformat. Det skal anvendes IFC for alle fag.

Plantegninger: Utføres normalt i 1:50. Tegningene skal inneholde tilstrekkelig detaljer og tekst til å kunne benyttes som arbeidstegninger. Alle nødvendige mål skal være påført, minimum dimensjon og kote (senter rør/kanal ifht ferdig gulv).

Fall angis på bunnledninger, for øvrige avløpsrør angis uk rør.

Systemnummer angis der hvor anleggene krysser tegningsgrensene.

Alle komponenter skal merkes og påføres tegning.

Snitt- og detaljtegninger: Utføres for de deler av anleggene der det er nødvendig for å vise riktig byggemåte. Snitt-tegningene utføres i egnet målestokk.

Systemskjema og funksjonstabell, generelt: I prosjekteringen inngår også utarbeidelse av systemskjema, og i samarbeid med RIE eller RIAut skal det utarbeides tilhørende kapasitets og instrumenteringsskjema med funksjonsbeskrivelse for alle VVS-tekniske anlegg. Det skal som et minimum framkomme i systemskjema og tilhørende funksjonstabell: Styrings-, regulerings-, alarm- og forriglingsfunksjoner, komponentnummerering i henhold til tverrfaglig merkesystem.

Eventuelle utarbeidede skjemaer er å betrakte som veiledende som angir et nivå for bestykning. Entreprenør og dennes rådgiver må ta selvstendige valg.

Systemskjemaer, energianlegg: Systemskjemaene for energianleggene skal inneholde alle vesentlige komponenter som ventiler, pumper etc. Systemskjemaene skal vise følerplasseringer og automatikkfunksjon. Hovedkapasiteter, prosjekterte vannmengder og effekter skal angis på skjemaet.

Systemskjema, automatisk brannsløkkeanlegg: Systemskjema for automatisk sløkkeanlegg skal inneholde alle vesentlige komponenter som ventiler, pumper etc. Systemskjemaet skal vise følerplasseringer og automatikkfunksjon.

Systemskjema, ventilasjon: Systemskjemaer for ventilasjonsanleggene skal vise alle komponenter, føler plasseringer, automatikkfunksjon samt kapasiteter og effekter.

Utsparingstegninger: Det er skal utarbeides utsparings- og hullboringstegninger, innstøpingsdetaljer etc.

Tegningsliste: Skal utarbeides og inneholde nødvendig informasjon om alle tegninger, skjemaer etc. Ved revisjoner skal tegningsliste ajourføres.

Revisjon av tegninger: Det skal alltid påføres revisjonsbokstav og merknad i tittelfelt, og med revisjons-sky. Ved revisjoner skal det alltid vurderes om endringen medfører revisjon av andre tegninger eller dokumenter og eventuelt revidere disse, også for andre fag. Får endringen/revisjonen konsekvenser for andre fag må disse orienteres, og det må utføres samordning/tverrfaglig kontroll.

Rettigheter/eiendom: Alt tegningsmaterieell er tiltakshavers eiendom etter ferdigstillelse.

TESTING, IDRIFTSETTING, PRØVEDRIFT OG DOKUMENTASJON

GENERELT

Dette kapittel omfatter ytelser i forbindelse med egentest (en del av mekanisk ferdigstilt) igangkjøring, innregulering, funksjonstesting, integrerte tester, fullskaletest (SAT), stabilitets- og ytelsestester (SAT), prøvedrift av tekniske installasjoner.

Referanser: Det vises til NS 6450:2016 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner.

Anlegget skal funksjonsprøves i alle deler for å kontrollere at ytelsene oppfyller de spesifiserte krav. Gjennomførte kontroller skal dokumenteres med daterte og signerte sjekklister, tabeller med innstillingsverdier og måleprotokoller.

Nedenstående figur er hentet fra NS 6450:2016, og viser prosessene fra prosjektering til ordinærdrift.



Innregulering: Omfatter drift av teknisk system med regulering av innstillinger både i automatikk- eller styringssystem og i tilknyttet utstyr inntil spesifiserte funksjonskrav er tilfredsstilt.

Gjennomført innregulering av system skal dokumenteres med daterte og signerte sjekklister og tabeller med endelige innstillingsverdier og måleprotokoller for innregulerte verdier i prosessen.

Idriftsettelse: Omfatter innstilling alle VVS-tekniske anlegg samt automatikk- og styringssystemer herunder verdier, prøving av alle enkeltfunksjoner og prøving av komplett system med alt tilknyttet utstyr for å verifisere at alle tekniske funksjoner er i orden. Alle deler av anlegget skal kapasitetsprøves og innreguleres slik at de tekniske spesifikasjoner blir oppfylt med hensyn på riktig energiflyt i bygget. Gjennomført idriftsettelse av system skal dokumenteres med daterte og signerte sjekklister og tabeller med innstillingsverdier.

INNREGULERINGER – MÅLINGER

Omfang: Entreprenøren skal foreta komplett innregulering av anlegget. Innreguleringen omfatter justering og kontroll av mengder, parametere, settpunkt og lignende for å sikre at systemene er kontraktsmessig levert. Anlegget skal innreguleres slik at de prosjekterte mengder oppnås med en toleransegrense.

Måleinstrumenter: De måleinstrumenter som benyttes må tilfredsstille Byggforsk's krav til målenøyaktighet samt kontroll og justering. Det skal benyttes kalibrerte måleinstrumenter osv. Komplette måleprotokoller iht. anvisning fra NBI/NRL settes opp.

Referanser: Før igangkjøring, innregulering m.m. skal det benyttes VENTØK blad 8.1, veiledere 11 og 13 fra SINTEF vedrørende behovsstyrt ventilasjon, samt VVS bransjens varmenorm del 1 kapittel 8 og del II kapittel 8.

EGENTEST OG IGANGKJØRING AV ANLEGGET

Alle tekniske systemer i anlegget skal testes. 14 dager etter kontraktsinngåelse skal entreprenør oversende forslag til egentest (funksjonstest) av anlegget til byggherreorganisasjonen. Det vises til NS 6450 kapittel 6.1. Byggherreorganisasjonen vil så komplettere dette skjemaet, og man kommer frem til et omforent egentestskjema som anlegget skal testes etter.

Det skal utarbeides et igangkjøringsprogram som minst følger nedenstående standarder, retningslinjer eller forskrifter:

- Generelt: NS-EN 6450:2016: Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner
- Vannfordelingssystemer: NS-EN 806-1:2000: Krav til drikkevannsinstallasjoner i bygninger – Del 1: Generelt (innbefattet endringsblad A1:2001)
- Oppvarming: NS-EN 14336:2004: Varmesystemer i bygninger – Installasjon og ferdigstillelse av vannbaserte varmesystemer
- Ventilasjon: NS-EN 12599:2012: Ventilasjon i bygninger – Prøvingsprosedyrer og målemetoder for overtakelse av klimaanlegg og ventilasjonssystemer.
- Kjøling: NS-EN 378-2:2008+A2:2012: Kuldeanlegg og varmepumper – Sikkerhets- og miljøkrav – Del 2: Utforming, bygging, prøving, merking og dokumentasjon.
- Automatiske reguleringsinnretninger: NS-EN ISO 16484-3:2005: Bygningsautomasjon og kontrollsystemer – Del 3: Funksjoner (ISO 16484-3:2005)

Rengjøring: Etter at monteringen er avsluttet skal entreprenør gjennomføre egentest. Det må ikke gjennomføres egentest før alle komponenter, installasjoner og bygget i sin helhet er rengjort.

Prøvekjøringstid: Anlegget med tilhørende komponenter prøvekjøres i så lang tid at alle kontrollmålinger og komponent-innstillinger kan bli utført, og slik at anlegget fungerer i henhold til spesifikasjonene.

Funksjonsprøvd og feilsøkt: Anlegget skal være ferdig funksjonsprøvd og feilsøkt og komplette protokoller satt opp.

Signert egentestskjemaer: Når anlegget er uten feil og mangler skal entreprenøren sende signerte egentestskjemaer til byggherreorganisasjonen og varsle om at det er klart for Site Acceptance Test (SAT). Det forutsettes at egentest og SAT utføres flerfaglig, og samtidig for alle tekniske entreprenører.

SAT OG TEORETISK PRESENTASJON AV ANLEGGENE

Innkalling til SAT: Etter at de signerte egentestskjemaer er gjennomgått og godkjent av byggherreorganisasjonen vil byggherreorganisasjonen innkalle til SAT (Site Acceptance Test).

Omfang: Alle VVS-tekniske systemer som er omfattet i kontrakten med entreprenøren.

- Test av alle tekniske systemer for hele eller større deler av bygningen, med simulering av ordinærdrift.
- Test av om de tekniske systemene fungerer stabilt og ytelsene er kontraktsmessig levert.

SAT - verifisering av egentestingen: I prinsippet er SAT en repetering av testingen som fremkommer i egentestskjemaet, dog denne gang med byggherreorganisasjonen tilstede. SAT er altså en verifisering av egentestingen.

Entreprenørens fremdriftsplan: Så vel egentest, med milepælangivelse av ferdig egentest, som SAT skal være angitt i entreprenørens fremdriftsplan.

Teoretisk presentasjon av anlegget: SAT innledes av en teoretisk presentasjon av anlegget. Lokale og AV-utstyr for presentasjon holdes av byggherren etter nærmere avtale. Her skal entreprenører, rådgiver, byggherre og driftspersonale være med.

Timeplan og opplæring: Timeplan for teoretisk gjennomgang av anlegget oversendes rådgiver sammen med det signerte egentestskjemaet. Gjennomgangen blir en del av opplæringen av driftspersonalet.

Gjennomføring av SAT: Etter den teoretiske presentasjonen av anlegget skal selve SAT gjennomføres. Ved SAT skal hele egentesten gjennomføres på nytt. Rådgiver, byggherre og driftspersonale vil være tilstede i den grad byggherren finner det nødvendig.

Under testingen skal alle mulige feiltilstander som kan opptre i anlegget fremtvinges.

Det forutsettes at egentest og SAT utføres samtidig for alle tekniske entreprenører slik at en får en mest mulig realistisk test av anleggene.

SAT med byggherren tilstede skal kun foretas en gang. Dersom anlegget ikke finnes i orden vil ytterligere tester bli belastet entreprenøren.

Ferdigbefaring: Etter endt godkjent SAT skal man avholde ferdigbefaring før prøveperioden starter.

OPPLÆRING

Opplæring er planlagt integrert i SAT-test og entreprenørens besøk i prøveperioden, og er en del av leveransen. Den har som overordnet mål å gjøre byggherrens og leietageres driftspersonell kjent med systemets oppbygging, funksjoner og virkemåter slik at kunden kan beherske sitt anlegg ved overtakelse.

FERDIGBEFARING

Ferdigbefaringen er en visuell besiktigelse av anlegget. Etter godkjent SAT skal det avholdes ferdigbefaring. Ved ferdigbefaringen medtas en god del av observasjonene fra SAT inn i ferdigbefaringen.

Ferdigbefaringen skal ledes og utføres av byggeledelsen.

Entreprenørens bidrag i forbindelse med avleveringsprøvene er å stille til disposisjon en kvalifisert person med godt kjennskap til anlegget og relevante måleinstrumenter.

Eksempler på dokumentasjon som entreprenøren skal foreligge byggeledelsen (listen er ikke uttømmende):

- Tetthetsprøverapport (alle tetthetsprøveprotokollene)
- Sjekkliste fra klargjøring og rengjøring før start av anlegget
- Protokoll for fysisk kontroll (egenkontroll)
- Protokoll for funksjonskontroll (egenkontroll)
- Protokoll fra innregulering av sanitærsystemer
- Protokoll fra innregulering av varmesystemer
- Protokoll fra test av brannslukkesystemer
- Protokoll fra målinger av aggregater/utstyr bilagt viftediagrammer og fabrikkdokumentasjon på virkningsgrader for motorer ved aktuell belastning herunder motoreffekter virkningsgrader, SFP-faktorer etc.
- Protokoll fra tetthetsprøving av luftsystemer

- Protokoll fra innregulering av luftsystemer
- Protokoll fra støvtest for kanaler i henhold til RTB-håndboken fra RIF
- Protokoll fra tetthetsprøving av kanaler – alle systemer
- Protokoll fra lydmålinger/støymålinger
- Protokoll fra målinger av trykkfall over aggregat og trykkfall totalt over anlegget
- Protokoll fra igangkjøring og innregulering av sentral støvsugeranlegg
- Protokoll fra igangkjøring og innregulering av automatikkanlegg
- Protokoll fra tetthetsprøving av alle systemer
- Protokoll fra igangkjøring og funksjonskontroll av alle tekniske anlegg
- Energimerking

DRIFTSANSVAR OG PRØVEDRIFT

Definisjon: Verifisering av funksjonene og ytelsene til de tekniske bygningsinstallasjonene over tid, med brukerne i bygningene (internlast) og under ytre klimatisk påvirkning.

Periode for prøvedrift: I en periode av 12 måneder etter ferdigbefaring for denne entreprise skal entreprenøren ha driftsansvar for sine anlegg.

Omfang: Dette innebærer at byggherrens driftsorganisasjon sørger for det daglige ettersyn. Ved driftsproblemer skal entreprenøren kunne stille på 4 timers varsel med kompetent personell som kjenner de anlegg som skal betjenes slik at eventuelle utbedringstiltak kan avklares og gjennomføres.

Kostnader: Alle kostnader for nødvendig tilsyn og ettersyn inkluderes. Byggherren dekker kostnader i forbindelse med rene driftsmidler som energi, vannforbruk osv. medmindre dette direkte kan påvises at entreprenør har opptrådt uaktsomt.

Spesielle forhold i prøvedriftsperioden: Etter 3 måneders prøvedrift skal alle filtrene i luftbehandlingsaggregatene påregnes byttet som en del av prøvedriften.

FDV DOKUMENTASJON

Det skal utarbeides FDV-instruks iht. «Dokumentasjon for bygninger utarbeidet» av RIF i mars 2001 for hele anlegget. Denne er en viktig del av leveransen og er underlagt samme krav til fremdrift og ferdigstillelse som øvrige produkter.

Instruksen skal omfatte alle de anleggsdeler som er inkludert i denne entreprise/ spesifikasjon for VVS-tekniske anlegg.

Alle brosjyrer skal være på norsk. Det skal utarbeides en lettfattelig "bruksanvisning" laminert i plast for oppheng i de tekniske rom. Bruksanvisninger skal være hengt opp i teknisk rom ved ferdigbefaring/melding.

FDV-dokumentasjonen skal overleveres samtidig med entreprenørens utfylte og signerte egentestskjema. FDV dokumentasjonen skal da være komplett dog uten SAT skjema. Fremleggelse av FDV-instruks skal angis i entreprenørens fremdriftsplan.

FDV-dokumentasjonen skal fremlegges elektronisk og i papirformat i 2 eksemplarer sammen med signerte egentestskjemaer. SAT vil ikke bli gjennomført før FDV-dokumentasjonen er fremlagt og godkjent.

Drift og vedlikeholdsinstruksen skal minst ha følgende innhold:

1. ORIENTERING

1.1 Orienteringen om prosjektet inklusive hovedforutsetningene og kravspesifikasjonene for dimensjoneringen av de tekniske anleggene.

1.2 Orientering om driftsinstruksens oppbygging.

2. ADRESSE OG TELEFONLISTE

2.1 Adresse- og telefonliste for byggherre, driftsorganisasjon, planleggere samt de entreprenører og leverandører som er relevante for de anleggene som instruksen omhandler.

3. DRIFTS- OG SYSTEMINFORMASJON

3.1 Generell informasjon om drift, systemer og kapasiteter.

3.2 Funksjonsbeskrivelser og systemskjema.

3.3 Betjeningsinstrukser

3.4 For alle røranlegg skal det utarbeides "Avstegningsguide" som er i samsvar med plantegningenes ventilplassering og ventilmørkning.

4. TILSYN OG VEDLIKEHOLD

4.1 Detaljinstrukser for generelt tilsyn, vedlikehold, renhold samt for viktige komponenter.

Angivelse av daglige, ukentlige, månedlige og årlige sjekkpunkt.

4.2 Feilmeldinger og kontroll ved driftsproblemer, feilsøkingsskjema.

4.3 Tilsyns- og vedlikeholdsprotokoll

4.4 Reparasjons- og kvitteringskort.

Det forutsettes at det under de respektive kapitler innsettes nødvendige nedfotograferte tegninger og blokkdiagram som er nødvendig ut fra de henvisninger som gjøres i teksten.

I ANLEGGSDOKUMENTASJON skal følgende inngå:

5. MÅLEPROTOKOLLER

5.1 Alle måleprotokoller utført i henhold til kontraktens beskrivelse.

5.2 Dokumentasjon fra kvalitetssikringen og sjekkpunkter som er utført av entreprenøren undervegs i prosjektet slik som trykkprøvekontroller, mottakskontroll, inspeksjon før innbygging etc.

6. MATERIALSPESIFIKASJONER

6.1 Produktdatablad og relevant brosjyremateriell med referanse til reservedeler og tilbehør. I de tilfeller samlebrosjyrer må benyttes skal aktuelt produkt være spesielt merket.

6.2 Utfyllende spesifisering av produkter slik som komplette datautskrifter med beregnede verdier for temperatur, virkningsgrader, vannmengder, luftmengder og trykkfall for endelig utførelse.

7. TEGNINGER

7.1 Alle tegninger utarbeidet av rådgiver som er relevant for de anleggene som instruksjonen omfatter.

7.2 Detaljtegninger, fabrikkasjonstegninger etc. utarbeidet av entreprenør.

7.3 Koblingsskjemaer og tavleskjemaer.

Detaljtegninger nedfotograferes.

8. SIKKERHETSKOPI

8.1 Driftsinstruks på minnepenn.

Generell del 1-4 som en .PDF fil.

Anleggsinformasjon med innholdsfortegnelse deles inn i tre mapper, måleprotokoller, materialspesifikasjoner og tegninger. Alle filer gis navn som kan identifiseres med innhold.

«Som bygget» tegningene skal leveres i både et redigerbar rvt-format, og i utskrivbart pdf-format.

Komplett dokumentasjonsdel inklusive målerapporter skal foreligge ved ferdigmelding.

REKLAMASJONSARBEIDER

I tillegg til de vanlige reklamasjonsarbeider skal det avlegges 2 stk. gjennomganger på bygget for kontroll av anleggets tekniske komponenter og drift, samt funksjon.

Anlegget gjennomgås sammen med driftspersonalet og eventuelle feil og mangler rettes. Første besøk foretas ca. 1/2 år etter overtagelsen. Ved siste besøk før reklamasjonstidens utløp skal anlegget prøves og måles på ny ved stikkprøver av tidligere kontrollpunkter på anlegget.

Prøvene sammenlignes med tidligere utarbeidede protokoller. Dersom det registreres avvik skal dette umiddelbart tas opp med byggherren, for avklaring av videre prosedyrer.

Oppretting av avvik som skyldes manglende drift/tilsyn og vedlikehold skal belastes byggherren, mens oppretting av øvrige avvik skal belastes entreprenøren. Anlegget etterjusteres før reklamasjonsbefaring gjennomføres.

31 SANITÆR

GENERELT

Det skal leveres et konvensjonelt sanitæranlegg med separate anlegg for spillvann og overvann, som tilknyttes offentlige ledningsanlegg utenfor bygget i Helleristningen.

Det etableres nye vanninnlegg på eksisterende kommunalt hovedledningsnett. Det er forutsatt at dette har tilstrekkelig kapasitet til å dekke behovet for kaldt- og varmt tappevann, samt behovet for sprinkleranlegg. Det henvises til eget kapittel vedrørende utvendig VVS for vannforsyning utenfor bygget.

Vannforbruket måles ved hvert innlegg, registrerte verdier overføres til SD-anlegget. Det skal installeres mengdemålere på alle vanninntak, samt på alle større rørkurser, både for kaldt- og varmtvann. Hver bolig skal egen separat inntak med egen vannmåler (M-bus). Disse systemene skal kobles opp mot SD-anlegg og toppsystem.

Det skal installeres lekkasjedeteksjonssystem for alle vanninntak, samt på alle større rørkurser, både for kaldt- og varmtvann. Disse systemene skal kobles opp mot SD-anlegg og toppsystem.

Det skal etableres desentrale varmtvannsberedersystemer basert på elektrisk oppvarming slik hver leilighet, «klubbhus» og felles område har hver sin separate løsning.

I tekniske rom under «klubbhuset» etableres det mindre pumpestasjoner som leder til offentlig avløpsnett. Det skal både være pumpekum med dobbelte pumper i nedsenkningsgrop og energisentralen.

Alt overvann fra takflater samles i taksluk, takrenner og føres via vertikale overvannsrør eller nedløpsrør. Alt overvann føres via selvføll til offentlig ledningsnett. Overvannshåndtering (fordrøyningsbasseng, tilførsel til terreng el. liknende) må avklares med de kommunale myndigheter dersom det settes krav til begrenset mengde påslipp av overvann fra eiendommen.

Flate tak utstyret med taksluk med varmematter og integrert vannsensor som sensor sitter beskyttet under takbelegg. Vannsensor varsler driftspersonell via signal til Drammen Eiendom sitt sentrale driftsovervåkningsanlegg ved feil på systemet.

Bygget utstyres med sanitærinstallasjoner i henhold til denne kravspesifikasjon, arkitektens tegninger, gjeldende forskrifter, Normalreglement for sanitærinstallasjoner og Byggebransjens Våtromsnorm (BVN). Alt materiell som blir benyttet skal være godkjent av Landsnemnda for godkjenning av sanitærutstyr.

311 BUNNLEDNINGER FOR SANITÆRINSTALLASJONER

Bunnledninger skal utføres slik at de kan vedlikeholdes uten å rive overliggende konstruksjoner. Avstand mellom stakepunkt skal ikke overskride 20 meter.

Bunnledninger for spillvann og overvann legges av plastrør trykkklasse T som PP. Nødvendig håndtering av overvann og smeltevann må i varetas i kummer, sluk, linjeavvanning etc. Tiltak for å forhindre setninger skal medregnes av TE.

Før støpning av konstruksjoner, gulv etc. skal bunnledningene dokumenteres med filming. Som del av sluttdokumentasjonen før overlevering skal alle bunnledningene filmes på nytt.

Vanninntak, herunder legging, skjøting, utførelse etc. skal utføres i henhold til lokale bestemmelser. Innlegg føres til teknisk rom. Eget innlegg for sprinkleranlegg fra utvendig ledning inkl. overvannsledning ut for kapasitetstesting.

Tilknytninger til vann og avløp, se avsnitt angående utvendig VVS. Dreneringssystemer leveres og legges av TE.

312 LEDNINGSNETT FOR SANITÆRINSTALLASJONER

Avløp: spillvann og overvann/takvann

Takvann og spillvann skal alltid håndteres i separate systemer. Alt spillvann føres i selvfallsledninger til offentlig spillvannsnett.

Håndtering av takvann baseres på systemet med lukket strømming også kjent som UV-system. Det skal anvendes taksluk inklusiv løvrist som reduserer is- og vanntrykkbelastningen som eksempelvis systemløsningen fra Aiwell med taksluk med integrert vannsensor, vannalarm, Control 3000. Signal sendes til SD-anlegg. Rør for takavvanning føres innvendig bygg i sjakt. Overvann skal sikres mot lukt fra kommunalt nett dersom det er behov.

Luftledninger for spillvann legges over tak og i god avstand fra ventilasjonsanleggenes friskluftinntak. Innvendige lufteventiler tillates ikke.

Vann og avløp til utstyr legges skjult i vegger. Synlige rørføringer fra vegg til utstyr legges med forkrommet rør. Det skal ikke være synlige rør på toaletter. Evt. synlig vannlås fra servant skal godkjennes av BH og være i krom utførelse.

Tappevann

Det skal ikke være synlige rør i oppholdssone for publikum, og generelt skal alle røropplegg utføres som skjult anlegg der dette er mulig eller hensiktsmessig. På alle hovedkurser og opplegg, samt fordelingskurser, skal det være avstengningsventiler. Alle rør monteres skjult må trykkprøves - om nødvendig seksjonsvis.

Det skal installeres vannskadesikre løsninger i henhold til relevante deler av Håndbok nr. 42 Rør og våtrom og BVN. Lekkasjepunkt for "rør-i-rør" føringer skal legges til områder der lekkasjevann blir ført til sluk eller kan detekteres uten at det fører til vannskader. Det benyttes godkjent medie-rør og trekkør i plast. Det skal anvendes et fullverdig RIR-system, bestående av;

- RIR-skap med flenset skap og låsbar frontluke. Drenasje via dryppnese til rom med sluk eller kontrollert avløp.
- PEX-rør i varerør uten skjøter.
- Veggbokser installeres ved alle tappesteder – også i kjøkkener.

I all hovedsak skal synlig rørføringer unngås. Eventuelle synlige rørføringer legges i forniklede kobberør hvor det stilles store krav til pen utførelse. Synlige rør i forniklede rør skal klamres med forniklede klammer – tvillingklammer ved to rør. Ved synlige rørgjennomføringer i vegger skal det etter at tetting er utført benyttes dekkskiver som limes til veggflatene. Innstøpte koplinger aksepteres ikke.

Avstand fra fordeler til tappested for utstyr må ikke være mer enn 20 meter med henblikk på utskiftning. Alle samlestokker legges i tilknytning til våtrom.

Varmtvannsledningene utføres med sirkulasjonsledning. Alternativt utstyres med varmekabler som føres så nærme tappestedet som mulig.

Prosjekterte og utførte rørinstallasjoner må ikke forårsake lengre ventetid enn maksimalt 10 sekunder for vann med temperatur på 60 °C.

314 ARMATUR FOR SANITÆRINSTALLASJONER

Alle armaturer skal leveres med skåldingssperre.

Vanninntak: Inntak med vannmåler, filter, regulerbar trykkreduksjonsventil, lekkasjevarslingssystem med magnetventil mv plasseres i teknisk rom. Det skal installeres lekkasjedeteksjonssystem for vanninntak som kobles opp mot automatikk-tavlen for VVS. Avtappingspunkt for tømning av anlegget samt trykkregulering og filter i vanninntak medtas.

Vannmåler og termometre: Det skal monteres vannmåler. I tillegg monteres termometer på kaldt- og varmtvann side og temperaturfølere. Det skal monteres målere for måling av tappevann i alle bygg/enheter med utgang til SD-anlegg med «Modbus».

Fordelerskap: I alle fordelingsskap for «rør i rør-system» skal det monteres stengeventiler på hovedvanninntakene til fordelere. Likeledes skal det være montert stengeventiler på fordelingsstokker for alle koplingsledninger ut til sanitærutstyr/armaturer. For eventuelle sanitærutstyr som ikke blir tilkoblet vannledninger fra fordelerskap, skal det monteres separate avstengningsventiler på anslutninger ved utstyret. Fordelingsskapene skal så vidt mulig monteres i birom, mens drenering av skap må skje til rom med sluk.

315 UTSTYR FOR SANITÆRINSTALLASJONER

Sanitærutstyr skal monteres i henhold til arkitektens tegninger og romskjema.

Det skal leveres berøringsfrie armaturer der det kreves av helsemyndighetene. Strømtilførsel 230V legges frem til armatur. Batteri tillates ikke som strømkilde. Berøringsfri servantkran med temperaturrett, beskyttelses-klasse (IP 67), vannbegrenser (6 l/min) og elektrisk tilkobling via separat omformer.

Vegganslutninger skal avdekkes med skyvbar rosett i samme utførelse som avløpsrørene.

Dusj: Termostatisk ett-greps blandebatteri med automatisk trykkregulering og dusjstang, armert dusjlange og dusjhode av vannsparetype – maks. 6 liter/ minutt.

Utslagsvask: Skal være i stor, rustfri kvalitet og ha oppfellbar bøttest og rustfri bakplate, samt ventil med plugg og overløp. Berøringsfri kran for utslagsvasker med svingbar tut, temperaturrett, beskyttelses-klasse (IP 67), vannbegrenser (6 l/min) og elektrisk tilkobling via separat omformer.

Oppvaskkum: Leveres under kjøkkeninnredning. Entreprenør skal ha nødvendig utstyr for tilkobling av avløp med selvrensende vannlås. Skal leveres et ett-greps batteri, mykt stengende, for oppvaskkum med elektronisk avstengning til oppvaskmaskin og svingbar tut. Tilkobling av vann og avløpsledninger for oppvaskmaskiner skal medtas. Lekkasjesystem skal inkluderes.

Kaffemaskiner: Skal tilknyttes til kaldtvannsinstallasjonen. Lekkasjesystem skal inkluderes.

Lekkasjedeteksjonssystem: Det skal installeres lekkasjedeteksjonssystem for alle toalett/våtrom uten sluk. Systemet skal tilknyttes SD-anlegget.

Utekraner: Plassering koordineres med RIE og plassering av 230V utestikkontakter. Vannkran og stikkontakt plasseres bak låsbar luke innfelt i vegg.

Ingen sanitetsgjenstander, tappearmaturer mv. må settes i ordre før gjennomgang og avtale med byggherre. Sanitærutstyr skal generelt monteres i henhold til arkitektens tegninger.

316 ISOLASJON FOR SANITÆRINSTALLASJONER

Forbruksledninger for kaldt og varmt vann, samt rørledninger for over/takvann, skal isoleres.

Tappevann: Varm- og kaldtvannsledninger skal være isolert i full lengde dog med unntak koblingsledninger til utstyr.

Taknedløp: Innvendige taknedløp skal være isolert. Isoleringen skal være utført diffusjonstett.

Mantling: Synlige rørføringer skal være mantlet med plastmantel dersom det ikke benyttes Armaflex eller tilsvarende isolasjon. Ledninger i teknisk sentral skal mantles. Større komponenter som ventiler, pumper, varmevekslere osv. skal isoleres for å redusere varmetapet til omgivelsene.

Utstyr: Ventiler, beholdere, pumper og filtre over DN 50 isoleres med avtakbare puter og/eller annen tilpasset avtakbar isolasjon.

Isolasjonsklasse: Det skal være isolasjonsklasse i henhold krav i brannkonsept og ivareta krav til kondensering og energi.

32 VARME

GENERELT

Til oppvarming av de enkelte bygningsdelene og ventilasjonsluften samt snøsmelteanlegg installeres et vannbårent varmeanlegg.

Anlegget skal designes slik at det oppnås optimal temperatur i hele bygget med et lavest mulig energiforbruk. Hovedkilden for oppvarming vil varmepumpen og tilhørende elektrokjell plassert i «klubbhuset» sin energisentral.

Varmeanlegget skal dekke infiltrasjonstap, transmisjonstap og oppvarming av ventilasjonsluft. Anlegget skal være et fleksibelt, lavtemperatur, vannbårent varmeanlegg. Varmeanlegget utformes som et mengderegulert anlegg.

Temperaturnivåer tilpasses krav gitt fra valgt energiforsyning (se systemskjema for antatte verdier).

Anleggets sekundærside utstyres med hovedpumper, filter, ventiler og ekspansjonsanlegg. Anlegget er planlagt som et mengderegulert system. Det er utarbeidet systemskjema som viser oppdeling for de enkelte systemer.

Det skal etableres et kulvertsystem under glasskorridorene for distribusjon av varme og kjøling samt eventuelt sprinkler. Det skal etableres nødvendig antall inspeksjons- og trekkekummer for installasjon, drift og vedlikehold.

Boligene oppvarmes med radiatorer som skal dimensjoneres slik 50/40/24 (tur/retur/rom). Bad i boliger skal ha elektriske varmekabler som oppvarmning. Det skal etableres egne fordelerskap i hver leilighet med egen energimåler (M-bus) som skal tilknyttes SD-anlegget.

Følgende temperaturnivåer benyttes som dimensjoneringsgrunnlag for de forskjellige kurser, temperaturene utekompenseres, de gitte verdier gjelder ved dimensjonerende forhold, dvs. en utetemperatur på -26°C:

Gulvvarme tur/retur:	35 - 30 °C
Radiatorkurs tur/retur:	50 - 40 °C
Ventilasjonskurs tur/retur:	50 - 25 °C
Snøsmeltekurs tur/retur:	35 - 20 °C

Gulvvarme anvendes i alle rom i «klubbhuset og «mellombygget». Rørsystemet skal sommerstid anvendes til gulvkjøling. Systemet dimensjonere med bakgrunn i oppvarmingsbehovet. Garderober, dusjarealer og lignende barfotsarealer utstyres med elektriske varmekabler.

For å redusere energibruken skal det være sekvensregulering mellom friskluftstilførsel og pådrag på varme (radiator, konvektor og/eller gulvvarme) (se kapitel 56 om romregulering).

Brønnskretsen brukes kun til komfortkjøling sommer. Ikke til virksomhetskritiske rom og anlegg.

Det etableres egnet luftporter ved de ulike inngangspartier ved «Klubbhus» og «Mellombygget» for å skape en usynlig dør og beholde varme/kulden i lokalet ved hjelp av en effektiv luftport. Det legges opp til vannbåren varme i luftportene. Luftportene vil ha integrert styresystem, og skal ha to temperatursoner for å hindre kald trekk og gi god varmekomfort innenfor porten.

Det etableres snøsmelteanlegg for glasskorridorer, utearealer ved inngangspartier, utetrapper og gangarealer. Snøsmelteanlegget behøvs og effektstyres og prioriteres etter romoppvarming.

Aktuelt uteareal er totalt ca. 600 m² – mens omfang som skal leveres i denne fase er angitt LARK og avgrenset på entreprisplanen. Omfang av uklimatiserte glasskorridor er angitt på ARK sine tegninger.

Det skal anvendes enhet som Aiwel Control 3000, sensor Interface MAXI og Aiwel værstasjon (Snøsensor, frostsensor/Snøsniffer og T1 luft) som skal tilknyttes SD-anlegget. I tillegg skal overflatefølere og styringssystem og programvare basert «YR-meldinger» om været danne grunnlag for «Innslag» snøsmelteanlegget.

321 BUNNLEDNINGER FOR VARMEINSTALLASJONER

Ledningsnett for vann skal være utført av preisolerte rør og rørdeler i henhold til Norsk Standard. Komplett ledningssystem inklusiv kulvertsystem skal medregnes.

Preisolerte rør skal være som fabrikat Løgstør, og ha et maksimalt varmetap pr. meter på 19 Watt pr meter ved medietemperatur 100 °C og jordtemperatur + 8 °C.

Det skal etableres en kulvert med rørføringer for tappevann, varme og kjøling – under glasskorridor. Det skal være inspeksjons- og servicekummer minimum for hver 20 meter.

322 LEDNINGSNETT FOR VARMEINSTALLASJONER

Ledningsnett for vann skal være utført av stålrør og rørdeler i henhold til Norsk Standard. Komplett ledningsnett medregnes.

Press-fit system: Rørdimensjoner fra 12 til 54 mm skal legges av Mannesmann Pressfittings rørsystem med toleranser og overflater etter DIN 2391 og 2394. Trykkklasse 16 bar. Alle Mannesmannkøplinger skal være merket for korrekt innstikk i rørsammenføyningene. Entreprenøren skal forelegge en egen KS-rutine for hvordan man sikrer at alle sammenføyninger er klemt.

Sømløse stålrør for sveising: Større dimensjoner legges av sømløse stålrør for sveising etter NS 582 og stålrørskdeler etter NS 989. All armatur og utstyr i rørnettet skal være demonterbart (unionkøplinger eller flenser).

Rørføringer: Alle rørføringer skal framføres over himling med kun synlige vertikale føringer for å unngå vandalisme. Det aksepteres ikke føringer langs gulv.

Klamring: For feste av rør skal det benyttes rørklammer som omslutter hele røret, med trykkbestandig og diffusjonstett isolasjonsmateriale mellom rør og klammer der røret skal isoleres, og med gummibelegg ved uisolerte rør. Synlige rør skal ha dobbel så tett klamring som angitt i Prenøk-blad for å hindre vandalisme. Klammer skal ikke være av plastikk.

PEX-rør: For skjulte rør anvendes PEX rør-i-rør. Varmeledninger tilføres fram til fordelerskap for PEX-systemer, og leveres i stive rørkvaliteter av stål/kobber som er godkjent for distribusjon av varme. For gulvvarme benyttes PEX rør med diffusjonssperre.

Avløp fra fordelerskap: Det presiseres at avløp fra fordelerskap skal føres til rom med sluk i gulv. Dersom fordelerskap plasseres slik at dette ikke er naturlig, skal entreprenør inkludere ekstra sluk for dette.

Trykkprøving: Rørnettet skal trykkprøves ved 6 bar.

Innstøpte ledninger: Ledninger som støpes inn skal være beskyttet mot korrosjon og ha mulighet for ekspansjon. Alle ledninger som innstøpes skal varmeisoleres.

Forgreninger: Alle forgreninger skal forsynes med innregulerings- og stengeventil.

Renspyling: Før ledninger blir tatt i bruk skal de være rensfylte.

Fuging og dekkskiver: Rørføringer gjennom skillevegger samt opplegg gjennom dekker fuges og dekkes med dekkskiver.

324 ARMATURER FOR VARMEINSTALLASJON

Alle hovedkurser samt utstyr forsynes med avstengningsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter. Alle lavpunkter forsynes med uttak og stengeventil for avtapping. Alle armaturer skal tilfredsstillende NT 6.

Innreguleringsventiler: Det skal anvendes trykkuavhengig innreguleringsventiler.

Innreguleringsventilene skal justerbare og dynamiske, differenstrykkregulatorventiler og modulerende motorventiler med full autoritet i et enkelt, kompakt ventilhus.

Ventiler fra produsenten Frese skal anvendes som referanseprodukt. Det kan velges andre leverandører/produsenter, men produktet skal ha tilsvarende funksjoner.

325 UTSTYR FOR VARMEINSTALLASJONER

Pumper: Det skal leveres doble pumper skal leveres som to separate pumper koblet i parallell (ikke som tvillingpumper) som hovedpumper. Pumpene i mengderegulerte kretser skal være trykkstyrte. Større sirkulasjonspumper (over 5kw) skal være i utførelse med tørre, helkapslede motorer. Mindre pumper kan være våtløpere. Pumper som betjener kurser med varierende mengde skal kapasitetsreguleres med frekvensregulering. Det skal ikke benyttes utstyr dårligere EC-motorer med påbygget/innebygget frekvensomformere.

Vannbehandlingsanlegg: Det skal medtas vannbehandlingssystem som innbefatter mikrobobleutskiller, grovfilter/finfilter, vakuum-utskiller, trykkeksponasjon og automatisk vannpåfylling via magnetventil og trykkfølere.

Påfylling: Alle anlegg skal utstyres med nødvendig utrustning for påfylling av anleggene, dersom det skal benyttes vann/glykolanlegg eller tilsvarende skal det etableres egen permanent påfyllingsanordning for dette, inklusive minimum 25 liters kar med ferdig blandet medium for påfylling ved behov.

Radiatorer og konvektorer samt takvamepaneler: Oppheng og vegg skal kunne tåle minst 400 kg belastning.

326 ISOLASJON AV VARMEINSTALLASJONER

Alle varmerør, samtlige ventiler, shuntventiler, filtre og pumpehus etc. unntatt kortere avstikkere til varmelegemer samt overløpsledninger

Brannisolering: Isolasjonsklasse skal være iht. brannrapport og tegningsgrunnlag utarbeidet av brannteknisk rådgiver

33 BRANNSLOKKING

GENERELT

Arealer sprinkles i henhold til brannstrategi og prosjekteringsgrunnlag utarbeidet av brannteknisk rådgiver. For de arealene som sprinkles er det forutsatt konvensjonelt «vått» sprinkleranlegg. Det stilles også krav til brannslangeskap og håndslukkere.

Sprinklersentral for «Tilrettelagte boliger» plasseres i underetasjen, i «Klubbhuset». Anlegget dimensjoneres i henhold til NS-EN-12845. For områder som kan oppleve frost (for eksempel glassganger, veksthus, loftsrom etc.) må det etableres sprinkleranlegg tilpasset dette (tørrhoder, eventuelt glykolkurs).

Alle komponenter og utførende firmaer skal tilfredsstille kravene satt i siste utgaver av NS-EN Norske Standarder for faste slukkesystemer, slangetromler og håndslukkere, og vedlikehold av disse.

331 INSTALLASJON FOR MANUELL BRANNSLOKKING MED VANN OG PULVER

Brannskap

Bygget utstyres med nødvendig antall brannslanger i skap, i henhold til forskrift / TEK17 og lokalt brannvesens krav. Skapene skal fortrinnsvis innfelles i vegg. Det forutsettes at alle arealer, også utleiearealet, er dekket av $\frac{3}{4}$ " slanger med maksimal lengde 30 m.

Brannslukkere

Håndbrannslukningsapparater, 10 kg, CO₂ monteres i alle tekniske rom. 5 kg CO₂ slukker monteres i forbindelse med el-skap/automatikkskap, IKT- og datarom.

I øvrig utstyres bygget med trykkledete pulverslukkere som skal inneholde et ABC kvalitetspulver.

Merking

Alt slukkeutstyr skal merkes med selvlysende skilt slik at det er lett synlig fra alle de deler av ferdselsårene som de aktuelle slukkere er ment å dekke.

332 INSTALLASJON FOR BRANNSLOKKING MED SPRINKLER

Generelt

Alle arealer utstyres med automatisk sprinkleranlegg av våt type i henhold NS-EN12845. Det henvises generelt til brannkonsept. Bygget skal også anmeldes og godkjennes i henhold til FG sitt regelverk. Det skal til enhver tid en sertifisert montør tilstede på anlegget ved utførelse.

Det legges fram eget sprinklerinnlegg fram til sprinklersentral som plasseres på egnet sted i kjeller. Sprinklersentralen forsynes med nytt måleutstyr for vannmengdemåling felles for alle kontrollventilene. Avløpet fra målestasjonen skal føres ut av bygget via overvannsnett

Utvendig ledningsnett fram til 1 m foran grunnmur er med hos annen entreprenør.

Sprinklerhoder som er utsatt for mekanisk berøring/ skade skal beskyttes med stålgitre.

Hydrauliske beregninger skal leveres av utførende for sprinkleranlegg. Den teknisk utførende skal også dimensjonere sprinkleranlegget i sin helhet. Alle dimensjoner skal påføres arbeidstegningene.

Se brannkonsept for plassering i risikoklasse og brannklasse, og øvrige krav.

Kapasiteter og eventuelle behov for trykkøkingsinstallasjoner skal avklares, og ved behov være inkludert. Tilgjengelig vannmengde må sjekkes.

3322 Ledningsnett for brannslukking med sprinkler

Sprinklerventil med tilbehør inkl. måleutstyr for vannmengde og trykk. Det etableres et korrosjonsbeskyttet bufferkar under sprinklerventil for å kunne ta imot nedtappingsvann- og prøvevannmengder, hvis ikke avløp direkte til overvann kan etableres.

Alt ledningsnett i sprinklersentral; inkludert rørledninger i dette rommet skal males i signalrød farge – 2 strøk basert på oljebasert maling.

Ledningsnett for sprinklerinnlegg skal primært etableres på basis av godkjente stålrørsløsninger. Alt rørnett skal leveres i korrosjonsbeskyttet utførelse i henhold til NS-EN 12845.

Nedføringer til sprinklerhoder i områder med himlinger kan utføres med godkjente; fleksible, armerte slanger. Uttappingsledning fra sprinklerkurs føres til sluk i teknisk rom. Det må etableres egne avtappinger for sprinkleranlegget i hele bygget som skal ledes til avløp.

3324 Armaturer for brannslukking med sprinkler

Alle sprinklerhoder skal leveres i farge tilpasset himlingen og i utgangspunktet for skjult montasje. I sprinklersentralen leveres skap med reservehoder i henhold til kravene i NS-EN12845.

3325 Utstyr for brannslukking med sprinkler

Alt utstyr benyttet i sprinkleranlegget skal tilfredsstillende gjeldene regler og være godkjent eller sertifisert i henhold til NS-EN 12845. Alle ventiler som kan stenge for vannforsyningen til slokkeanlegget skal overvåkes. Og vannforsyningen skal overvåkes og varsle med alarm ved bortfall av trykk.

3328 Merking av brannslukking med sprinkler

Hovedkurser ut i bygget, sprinklerventiler, pressostater og annet relevant utstyr skal merkes i henhold til NS-EN12845.

3329 Instrumentering av sprinkler

For sprinklerventil installeres to pressostater for trykkovervåking. Disse skal tilkobles brannsentral og SD-anlegg.

35 PROSESSKJØLING

GENERELT

Det skal installeres en varmepumpe som skal tilfredsstille de funksjonskravene og samspill som er angitt på vedlagte systemskjema V-300-70-01 og det som er beskrevet i det etterfølgende vedrørende funksjon og kapasiteter.

Energisentral

Energisentralen skal være en energifleksibel energisentral hvor grunnlastkilden er «en vann til vann» varmepumpe som baseres på bergvarme, og med en elektrokjel på 300 kW som spisslast. For å håndtere spisslasttoppene fra snøsmeltanlegget og sikre jevn drift på varmepumpen, etableres det et akkumuleringssystem basert på en 5000 liter tank. Dette vil være tilstrekkelig for å dekke behovet for en varmepumpe med en effekt på 2 x 55 kW som skal være i stand til å dekke mellom 80- 90 % av energibehovet til termisk energi (Varme og ventilasjon). Akkumulatoren reduserer ved eksempelvis kortvarig snøsmelting, og for å få en jevn drift ved varierende behov.

Brønnpark

Bergvarme er lavtemperatur varmekilde for varmepumpen. På fordampersiden koples varmepumpen til et borehullsystem bestående av 10 borehull ned til ca. 250 m dybde. Varmeropptaket skjer via en frostsikret væskekrets eksempelvis etanol/vann-blanding gjennom plastkollektor i borehullene. Borehullene med plastkollektor er koplet i parallell til tur/returledning til varmepumpen.

Kollektorsystemet er oppdelt i 10 parallelle rørkretser som avgrenses fra forslagsvis en stk. fordelingsstokk i samleikum i sentrum. Hver rørslynge er utstyrt med kuleventiler på inn- og utløp. Bergvarmen transporteres av en etanol/vann-blanding fram til varmepumpen via isolert rørledning.

Tilbyder står fritt til å tilby annen borehulls dybde og annet antall borehull enn beskrevet over.

I fjellgrunnen er temperaturen stabil. Det etableres 10 energibrønner som bores mellom gjennomsnittlig 250 meter ned i fjellmassen. I borehullet installeres det en kollektorslange. Sirkulerende væske vil hente varme fra fjellet til bergvarmepumpen via denne kollektorslangen. Sommerstid vil systemet bli anvendt til å frikjøle bygningsmassen. Brønnparken skal kunne samkjøres med eksisterende brønnpark.

Energi- og effektbehov

Nedenstående er antatt energi- og effektbehov til oppvarming. Verdiene er kun veiledende, og totalentreprenør må gjøre selvstendige beregninger. Antatt kjølebehov er vurdert til ca. 21 500 kWh for alle bygg.

Velværehus	
Energibehov oppvarmning	5 100 kWh/m ²
Effektbehov	17 kW
Areal	92 m ²

Handel & Servicebygg	
Energibehov oppvarmning	19 700 kWh/m ²
Effektbehov	27 kW
Areal	305 m ²

Legesenter	
Energibehov oppvarmning	16 200 kWh/m ²
Effektbehov	27 kW
Areal	668 m ²

Veksthus	
Energibehov oppvarmning	6 300 kWh/m ²
Effektbehov	16 kW
Areal	130 m ²

ENERGISENTRAL	
Energibehov oppvarmning	170 500 kWh/m ²
Effektbehov oppvarmning	240 kW
Effektbehov gatevarme	325 kW

Klubbhus	
Energibehov oppvarmning	9 600 kWh/m ²
Effektbehov	9 kW
Areal	185 m ²

Tilrettelagte boliger	
Energibehov oppvarmning	67 600 kWh/m ²
Effektbehov	58 kW
Areal	1159 m ²

Felles område tilrettelagte boliger	
Energibehov oppvarmning	9 900 kWh/m ²
Effektbehov	8 kW
Areal	190 m ²

Fremtidige, ikke planlagte bygg	
Energibehov oppvarmning	32 000 kWh/m ²
Effektbehov	68 kW
Areal	1000 m ²

Gatevarme / snøsmelteanlegg	
Effektbehov	150 kW
Areal	600 m ²

Glasskorridor (Gatevarme / snøsmelteanlegg)	
Effektbehov	175 kW
Areal	700 m ²

Veksthus - boliger	
Energibehov oppvarmning	4 100 kWh/m ²
Effektbehov	10 kW
Areal	85 m ²

FASE 1 + 2 + 3 + 4

FASE 1

354 KJØLESYSTEMER FOR PRODUKSJON (VARMEPUMPE)

3551 LEDNINGER I GRUNNEN FOR KJØLESYSTEMER FOR PRODUKSJON

Tilbudet skal omfatte komplett varmeopptakssystem med borebrønner, kollektorsystem og transportledninger til/fra varmepumpen, ferdig fylt med frostvæske. Tilbudet skal også omfatte sirkulasjonspumpe og ekspansjonssystem for kretsen, og nødvendige ventiler, filtre, luftavskiller og siler, termometre og manometre skal også medtas.

Ledningsnett for kaldt vann skal være utført av stålrør og rørdeler i henhold til Norsk Standard, og skal føre en blanding av vann og sprit. Ledninger som støpes inn skal være beskyttet mot korrosjon og ha mulighet for ekspansjon. Før ledninger blir tatt i bruk skal de være rensfylte.

Det er forutsatt standardkollektorer som typen PEM 40 x 2,4 PE100 PN10 SDR 17. Entreprenør står fritt til å velge PEM 50 om dette vurderes å være en bedre løsning.

Under boringens gang skal hullplassering planlegges slik at man får minst mulig avstand til berg. Videre må hullplasseringer og tilførselsledninger ta hensyn til eksisterende kabler i området. Det påhviler entreprenør å innhente nødvendige opplysninger. Container for slamhåndtering fra borrearbeider skal medtas.

Arbeidene skal inkludere alle nødvendige delprodukter for et fullstendig varmeopptakssystem med tilførselsledninger og utføres i henhold til krav i NS3420:

- H81 Boring
- H82 Graving
- H83 Brønnutstyr
- H84 Utvikling, prøving, desinfisering
- H86 Brønninstallasjoner
- H87 Sluttdokumentasjon

Brønner og rør skal innmåles, koordinatfestes og merkes, merkes av og tegnes inn på tegning.

3552 LEDNINGSNETT FOR PROSESSKJØLING

Kondensavløp skal utføres i harde kobberrør. Rørledninger skal være utført i stål. Flensforbindelser skal brukes bare for tilkobling av utstyr. Rørsystemer med muffe skal ikke benyttes. Synlige rørgjennomføringer skal utføres med dekk-/pynteringer. Alle ledninger utendørs skal mantles med aluminiummantling. Stusser som ikke brukes skal plugges.

Rørledninger skal ikke innstøpes. Alle rørføringer som tilknyttes kjøleanlegget skal hovedsakelig føres i sjakter sammen med ventilasjonskanaler. Kjøleledninger for luftkjøling skal ikke legges gjennom transformatorrom, datamaskinrom, IT-rom og lignende.

3544 ARMATURER FOR PROSESSKJØLING

Alle hovedkurser/opplegg og hvert utstyr forsynes med stengeventiler, nødvendige innreguleringsventiler og lufteventiler.

Avtapping: Alle lavpunkter forsynes med uttak og stengeventil for avtapping.

Luftventiler: Rørnettene skal utstyres med hensiktsmessige automatiske lufteventiler, som skal være lett tilgjengelige. Lufteventilene skal utstyres med stengeventiler.

Regulerings- og strupeventiler: skal være utstyrt med måleuttak.

Termometre: skal være montert i lommer i rørnett. Termometrenes nøyaktighet, reaksjonstid og oppløsning skal være av høy kvalitet og tilpasset den enkelte måleoppgave.

Det skal leveres og monteres ekspansjonsventiler, magnetventiler, seglass, filter, manometre og pressostater.

Pumpe: Pumpe for sirkulasjon sprit brønnvann mellom varmepumpe og brønnpark skal leveres med turtallsregulering, gulvmontert. Frekvensregulering medtas. Følgende tilbehør skal være inkludert:

- Frekvensomformer for innregulering av pumpe.
- Søylefundament av stål med betongfylling.
- Motor for frekvensregulering.
- Gummikompensatorer på inn og utløp.
- Manometer for differansetrykk.
- Treveis manometerkran.
- Rør og kran for manometer tilknyttet stusser på trykk og sugeside av pumpen.
- Elektrisk montering av pumpen.

Påfyllingspumpe: Pumpe for oppfylling av kollektor-røranlegget med vann/sprit blanding fra blandekar skal utstyres med tilbakeslagsventil, avstengingsventil og DN20 påfyllingsrør, samt kaldtvanns påfylling.

Komplett utstyr for glykolpåfylling som håndpumpe, blandekar med lokk etc. skal medleveres for system med glykolinnhold. Avløp fra sikkerhetsventiler i glykolanlegg føres til blandekaret, ikke sluk.

3545 UTSTYR FOR KJØLESYSTEMER FOR PRODUKSJON

Brønnskretsen og varmepumpens fordamperside anvendes til kjøling. Det skal etableres egen isvannskrets skilles og frostsikres fra brønnsiden med en veksler.

For utstyr til isvannskretsen så som pumper og vannbehandling vises til tilsvarende avsnitt under varmeanlegg.

Varmepumper

Varmepumpe skal ha et naturlig kuldemedium som kan operere under de etterfølgende temperatur forhold. Det anbefales her at benyttes R290 (Propan) og at det benyttes standard aggregater

Varmepumpen vil arbeide under forskjellige forhold avhengig av belastning og utetemperatur. Varmepumpen skal tilpasse sin levering mot behov og sikre høy COP (over 4) ved angitte dimensjoneringskriterier. Trinnvis innkobling tilpasset behov.

Kontrollert oppstart, utkobling og regulering ved lave varmebehov og i perioder hvor varmebehovet er lavt og/eller svært intermittert.

Ved dimensjonerende utetemperatur vinter, vil varmepumpen dekke ca. 40% av totalt effektbehov, resterende dekkes av el-kjel.

Dimensjonerende forhold for varmepumpe

Fordamperside (Vann/Propylenglykol eller HX35i):

Fra brønn inn på fordamper:	+3 0C
Til brønn – retur fra fordamper:	+ /- 0 C
Maks trykkfall:	30 kPa
Væskemengde:	beregnes

Kondensatorside (Vann - samkjørt med byggets varmeanlegg):

Retur til maskin:	+ 40 °C
Tur fra maskin:	+ 48 °C
Maks trykkfall:	30 kPa
Væskemengde:	beregnes

Varmepumpens oppbygning

Maskinen skal være ett standard aggregat som er testet på fabrikk, og leveres ferdig montert på plass. Nødvendig oppfylling av kuldemedium og olje skal være inkludert. Alle sikkerhetsanordninger skal utprøves før overtakelse. Protokoll over uttesting skal overleveres konsulent før ferdigbefaring.

Varmepumpene skal ha inverterstyrt kapasitets regulering. Skal kunne reguleres ned til minst 20 % av nominell kapasitet.

Varmepumpene skal ha kommunikasjon til byggets SD-anlegg og samkjøres for optimaldrift.

Det skal monteres egne energi målere for å måle avgitt energi fra varmepumpe samtidig som det skal måles tilført el-energi til enheten slik at varmepumpens COP kan måles kontinuerlig. De akkumulerte verdiene skal vises og gi SCOP for valgfrie perioder.

Maksimal turtemperatur på varm side 45 °C med en inngående returtemperatur på 40 °C og med en brønn temperatur følgende temperaturer på varmepumpens fordamperside inn + 1 °C og ut -2 °C.

Trykkfall over kondensator og fordamper skal ikke overskride 30 kPa.

Krav til varmepumpe og samspill med spisslast

Det er en absolutt forutsetning at energisentralen har utstyr og automatisering som gjør det mulig å få en optimal drift og automatisk drift av energisentralen. Det er derfor en absolutt forutsetning at komponenter og styringssystem er slik at den etterfølgende reguleringsstrategi og instrumentering kan følges. Det vil si innkjøp av enkelt komponenter som ikke kommuniserer er ikke akseptabelt.

Reguleringsstrategi og instrumentering

Ved dette anlegget er kravet at varmepumpen skal dekke grunnlastbehovet og utnyttes maksimalt før spisslastkilden (el-kjel) kobles inn, dette for å oppnå høyest mulig varmfaktor, kombinert med et mest mulig driftssikkert anlegg. I systemet er det fire styrende temperaturer:

- Turvannstemperatur – utekompensert kurve
- Varmepumpens utgående temperatur
- Elkjelens utgående temperatur

Turtemperaturen ut på anlegget styres etter en fastlagt kurve som er en funksjon av utetemperaturen. Den bør velges slik at varmepumpen kan gå med mest gunstige driftsbetingelser over hele året.

Kurven skal innstilles slik at varmepumpen i perioder med lav belastning skal kunne dekke anleggets varmebehov alene. I slike driftstilfeller er reguleringsventilen som styrer turtemperaturen være tvangsstengt mot el-kjel og kjelen dermed blokkert.

Når varmepumpen ikke kan opprettholde den ønskede turtemperaturen, starter en tidsforsinkelse. Hvis temperaturen etter denne perioden fortsatt er for lav gir det startsignal til el-kjelen og pumpe

for intern kjelekrets starter som styres etter samme utekompenserte kurve med parallell fokjøvet – 20C. (Stillbar). Videre skal elkjelen ha kontinuerlig effektstyring etter behov.

Vannet varmes nå opp i el-kjelen (regulert av egne termostater). Når el-kjelesystemet er oppvarmet (målt med temperaturføler i felles tur på kjelekretsen), frigjøres tvangsstyringen av reguleringsventil for styring av turvannstemperaturen. Denne får nå regulere ut fra er-verdier målt i temperaturføler og bør-verdi fra kurve styrt av utetemperaturen.

Kjelsystemet vil nå, til tross for sin høye temperatur, kun tilføre systemet så mye varme som behøves for å opprettholde nødvendig turtemperatur.

Det betyr at varmepumpen alltid har prioritet og går som grunnlast. Det skal installeres akkumulatorer i kondensatorkrets for å sikre akseptabel driftstid på varmepumpe i perioder med lite varmebehov og skille konstant mengde over varmepumpen mot det mengderegulerte systemet.

Viktige regulerings- og overvåningskomponenter

Årsvirkningsgrad – Varmefaktor: Når varmemengdemåler og energiregistreringsutstyr er installert kan styringssystemet beregne årsvirkningsgraden for anlegget og varmfaktoren for varmepumpen. Det er en absolutt forutsetning at alle komponenter også varmepumpen kommuniserer med styringsanlegget.

Styring av varmepumpe

Varmepumpen går alltid som grunnlast og kan først starte når ladepumpe pumpe 370.00 JP401/402 brønnekrets pumpe og pumpe 320.00 JP502 i akkumulator krets er i drift.

Akkumulator er installert for å sikre for å sikre varmepumpen i perioder med lavt varmebehov og gjøre VP uavhengig av det mengderegulerte sekundærsystemet

Følgende krav er absolutt: Varmepumpen skal legge tilpasse sin levering mot behov og sikre optimal COP ved den til enhver tids aktuelle driftsforhold. Inverter styrt innkobling tilpasset behov. Varmepumpa skal kunne arbeide med varierende temperatur fra kollektorkrets. Varierende fra + 10 til +/- 0 °C på inngående brine til fordamper.

Kontrollert oppstart og utkobling og styring for ved lave varmebehov og i perioder hvor varmebehovet er mellom kapasitetstrinn.

Varmepumpene skal samkjøres slik at jevn og optimal drift oppnås. Det skal være mulig å ha både parallelle og sekvensiell drift slik at innstilt turtemperatur oppnås sammen med energioptimal drift.

Ekstern kontroll og overvåkning varmepumpe fra SD-anlegg skal etableres, og tilknyttes toppsystemet til Drammen Eiendom.

Kompressorene skal startes fra laveste kapasitet, og skal kunne motta kapasitetssignaler fra et effektvelger system.

Reguleringsutstyr og kommunikasjon til eksternt SD: Varmepumpen skal ha trinnløs kapasitetsregulering. Maskinen skal ha temperaturregulering på varm og kald side. Settpunkt på varm side skal kunne endres ved eksternt styresignal. Settpunkt på kald side skal også kunne forstilles. Maskinen skal trappe ned dersom temperaturen blir kaldere enn innstilt verdi.

Den sekvensielle styring skal kunne styres fra toppsystemet.

Styring av turtemperatur innkobling av kjele: Turtemperaturen styres via turvannsføler etter en utekompensert kurve. Kurven skal være justerbar, med flere knekkpunkt. I utgangspunktet lineær mellom +10 og -25 med sett punkt +38 og +50.

Når turvannsføler ikke oppnår ønsket temperatur (kurve styrt) i mer enn et gitt tidsintervall f.eks. 15 min, stillbart). Starter el-kjel. El-kjel styres etter som styres etter samme utekompenserte kurve med parallell fokjøvet – 2°C. (Stillbar).

For kontroll av væskefylling/trykk kobles trykkløser RP501 i brønnkrets og RP501 i hovedkrets til SD.

Frikjølingsfunksjon: Isvannskrets reguleres mot et fast setpunkt på 10 °C, når det er behov eller er denne avstengt. Resultatet på kaldside er kun en funksjon av hvilke temperaturforhold som er til stede i brønnkretsen.

Det bør vurderes om eksisterende brønnkrets bør sammen kobles men ny brønnkrets for å utnytte brønnkretsen optimalt.

Angitt kuldeytelse er å betrakte som minimumsleveranse, og det påhviler entreprenør å dimensjonere og optimalisere kuldeanlegget.

Varmepumpen skal leveres ferdig CE-merket. Den skal designes, produseres og kontrolleres til blant annet følgende forskrifter, direktiver og standarder:

- NS-EN 378 (2016) Kuldestandarden - Kuldeanlegg og varmepumper
- NS-EN 13480 Metalliske industrielle rørsystemer
- Norsk kulde- og varmepumpenorm 2015
- Direktiv for trykkløst utstyr. 2014/68/EU
- Maskinforskriften
- Forskrift om elektrisk lavspenning FEL.
- EUs EMC direktiv 2004/108/EC.
- Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg.

Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen.

Det påhviler entreprenør å utarbeide en ROS analyse for varmepumpe og oppstilling.

3546 ISOLASJON FOR KJØLESYSTEMER FOR PRODUKSJON

Rør, beholdere og ventiler med kald overflate skal overflatebehandles med 2 lag korrosjonsbeskyttelse og mantles med aluminium Al Mg 2,5 mm (sjøvannsbestandig). Mantlingen monteres vannavvisende. Det skummes med høytrykk 2- komponent polyurethan maskinskumming og CFC fri drivmiddel, brannklassifisert etter ISO 3582 eller DIN 4102-1 B2.

Isolasjon skal utføres slik at innemiljø ikke belastes (emisjoner, fiber, etc.). Alle rør i rørstrekk mellom kondenseringsaggregat og fordamper, skal isoleres med cellegummislanger tilsvarende Armaflex AF med tykkelse minimum 13 mm for kjøleanlegg. Før rørisolasjonen monteres, skal rørene primes med spesialprimer tilpasset isolasjonsmaterialet. Samtlige flenser, koblinger, shuntventiler, filter og pumper skal også isoleres. All synlig rørføring skal mantles. Eventuell utendørsisolasjon må beskyttes mot sol- og værpåvirkning, med aluminiumsmantling. Isolasjonen limes i skjøtene med spesiallim tilpasset valgt isolasjonstype. All isolasjon med skjøter og tilpasninger skal være av diffusjonstett utførelse, slik at kondens forhindres på alle installasjoner i anlegget.

Det medregnes diffusjonstette gjennomføringer for kuldemedie- og dreneringsrør, eventuelle luftventiler og sprinklerrør, samt elektriske kabler.

Rørnett skal være vibrasjonsisolert mot kjølemaskin. Utstyr og rør skal ha nødvendig vibrasjonsisolasjon, slik at støy/vibrasjoner ikke forplantes gjennom rør, kanaler og bygningskonstruksjoner

3549 INSTRUMENTERING FOR KJØLESYSTEMER FOR PRODUKSJON

Levering og montering av nye kjølemaskiner på anvist plass inkl. innregulering og oppstart. Styring og forrigling mot isvannpumper. Frostsikring av anlegg ved stillstand. Modbus mot SD-anlegg.

TEKNISK DOKUMENTASJON FOR VARMEPUMPEAGGREGATET

Følgende tekniske data for tilbudt utstyr skal oppgis:

Varmepumpeaggregat:

Antall	_____
Fabrikat/type	_____
Utvendige mål	_____
Vekt	_____
Krav til serviceareal	_____

Arbeidsmedium:

Type	_____
Fyllingsmengde pr. aggregat	_____

Kompressor(er):

Kompressortype:	_____
Fabrikat/type:	_____
Antall:	_____
Turtall:	_____
Kapasitetsregulering (metode, antall trinn):	_____
Merkeeffekt:	_____

Kondensator:

Kondensator type	_____
Fabrikat/type	_____

Fordamper:

Kondensator type	_____
Fabrikat/type	_____

Væskereguleringssystem

/ekspansjonsventil:

Fabrikat/Type	_____
Antall	_____

I tillegg oppgis følgende data:

Maks utgående vanntemperatur fra kondensator	_____
--	-------

Videre oppgis alle andre tekniske opplysninger som har betydning for vurdering av tilbudet.

VARMEPUMPEANLEGGETS YTELSE OG EFFEKTFORBRUK

Data skal angis ved dimensjonerende forhold

- | | | |
|---|-------|-------|
| 1. Avgitt varmeytelse fra VP: | _____ | kW |
| 2. Kuldeytelse (fordamperytelse): | _____ | kW |
| 3. Effekt tilført kompressormotor(er): | _____ | kW |
| 4. Temperaturprogram i kondensator ved angitt varmeytelse: | | |
| - kondenseringstemperatur | _____ | °C |
| - vanntemperatur inn/ut | _____ | °C/°C |
| 5. Sirkulert vannmengde gjennom kondensator: | _____ | kg/s |
| 6. Temperaturprogram i fordamper: | | |
| - fordampningstemperatur | _____ | °C |
| - vanntemperatur inn/ut | _____ | °C/°C |
| 7. Effektfaktor beregnet som forholdet mellom pkt. 1 og pkt. 3. | _____ | (-) |

Disse oppgitte data inngår som garantigrunnlag for varmepumpen.

TEKNISK DOKUMENTASJON FOR BRØNNPARK

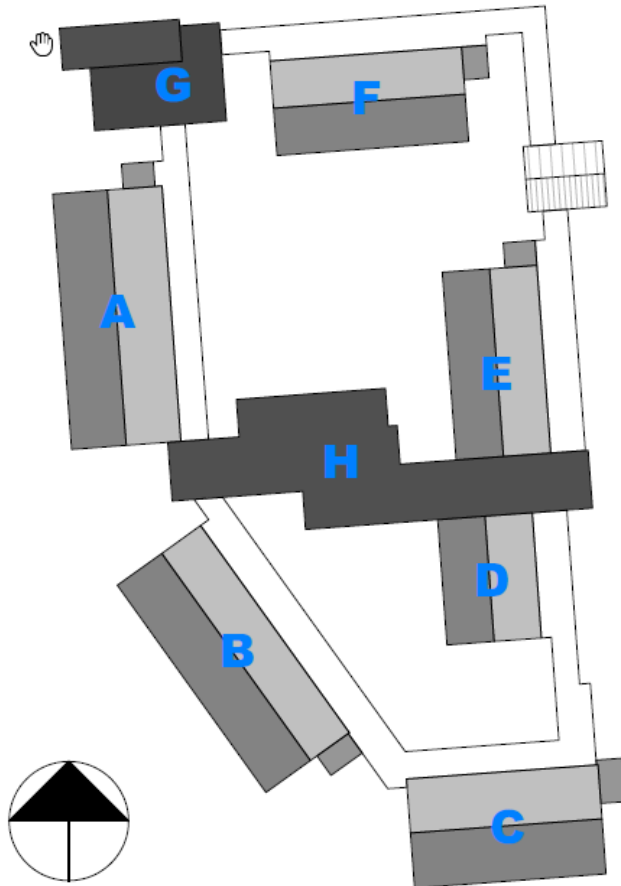
- | | |
|---|-------|
| Antall brønner: | _____ |
| Brønndybde: | _____ |
| Angivelse av borehullenes plassering (konfigurasjon): | _____ |
| Rørdimensjoner og rørlengder på transportledninger fra borehull til varmepumpe: | _____ |
| Type frostvæske: | _____ |
| Mengde frostvæske: | _____ |
|
<i>Sirkulasjonspumpe tilknyttet SD-anlegget:</i> | |
| Fabrikat/type: | _____ |
| Sirkulert mengde (kg/s): | _____ |
| Løftehøyde (mVs): | _____ |
| Nominell motoreffekt (kW): | _____ |
|
<i>Ekspansjonsbeholder:</i> | |
| Fabrikat/type: | _____ |

Videre oppgis alle andre tekniske opplysninger som har betydning for vurdering av tilbudet.

36 LUFTBEHANDLING

GENERELT

Ventilasjonsanlegget skal dimensjoneres i henhold til klimatabell og klimasimulering. Den samlede friskluftmengden for byggene fordeles på ventilasjonsaggregater plassert i de ulike bygningsområder. Ventilasjonsaggregatene er oppdelt etter hvilket område av bygget de betjener. Aggregatene dimensjoneres for en SFP-faktor på maksimalt 1,5 og en temperaturvirkningsgrad på minimum 85 %. Ventilasjonssystemer er inndelt etter følgende prinsipp:



Bygg	System nr:	Område som betjenes
A	36.11	Tilrettelagte boliger – 4 boliger
B	36.12	Tilrettelagte boliger – 4 boliger
C	36.13	Tilrettelagte boliger – 3 boliger
D	36.14	Tilrettelagte boliger – 2 boliger
E	36.15	Tilrettelagte boliger – 3 boliger
F	36.16	Tilrettelagte boliger – 3 boliger
G	36.17	Klubbhuset (Fellesarealer, personaleområde, energisentral)
H	36.18	Fellesområde (Beboerområde)

Bygg A – F: rekkehusbygg med 2, 3 og 4 boenheter

Det skal etableres sentrale luftbehandlingsaggregater med roterende gjenvinner, vannbåren varme og kjøling slik det fremkommer skissen. I boligene benyttes behovsstyrt ventilasjon som styres etter temperatur. Det anvendes ikke komfortkjøling. Som en konsekvens av at

klimatiseringsprinsippet utelukkende er basert på kjøling med ventilasjonsluft, styres luftmengden slik at klimakravene oppfylles basert utekompensert temperatur.

Teknisk rom for luftbehandling er plassert på gavlenden av hver rekkehusenhet med egen atkomst via glasskorridor. Det skal etableres friskluftinntak i henhold til retningslinjene til Drammen Eiendom via rist i vegg, og avkast i nedfelt jethette.

Det etableres separat kjøkkenhette i hver boenhet som en autonom enhet. Det vurderes at beboerne i veldig sjelden grad vil benytte denne slik tilfelle ville i den vanlig leilighet.

Bygg G: Klubbhuset

I «klubbhuset» planlegges omrøringsventilasjon med behovsstyrt regulering av friskluftmengder, DCV. Tekniske rom og andre «ikke publikumssoner» utføres som et «åpent anlegg» som benytter omrøringsventilasjon med behovsstyrt regulering av friskluftmengder, VAV eller CAV.

Det skal forutsettes 19 beboere og 3 personale ved prosjektering av luftmengder, og 100 % samtidighet, i aktivitetsrommet.

Det skal etableres friskluftinntak og avkast i kombinert inntaks- og avkasttårn i rustfritt stål alternativt i kortenstål. Plassering skal være i henhold til retningslinjene til Drammen Eiendom, og endelig plassering avklares samarbeid med byggherre, prosjekterende og entreprenør, i prosjekteringsfasen.

Luftbehandlingsaggregat er forutsatt plassert i underetasjen på «klubbhuset», i energisentralen.

Bygg H: Fellesområde «mellombygget»

Det etableres et felles luftbehandlingsaggregat for fellesarealene i «mellombygget».

Luftbehandlingsaggregater utstyres med roterende gjenvinner, vannbåren varme og kjøling. Det styres etter CO₂ og temperatur som utekompenseres. Det forutsettes være minst 2 CO₂-og temperaturfølere i området slik det kan oppnås en representativ måling.

Det skal forutsettes 19 beboere og 3 personale ved prosjektering av luftmengder, og 100 % samtidighet, i totalt i spisestueene og stueene.

I kjøkkendelen skal det etableres en kjøkkenhette for tilpasning i kjøkkeninnredning i rustfritt stål med fettfilter og lys. Det skal leveres et brukervennlig betjeningspanel for om skiftning mellom grunnventilasjon og forsert ventilasjon på spjeldet. I tillegg skal panelet ha «60 minutter» timer. Fettfilter skal være rengjøringsvennlig utførelse.

Teknisk rom for luftbehandling er plassert på gavlenden av rekkehusenheten med egen atkomst via glasskorridor. Det skal etableres friskluftinntak og avkast i henhold til retningslinjene til Drammen Eiendom som en kombihette på tak. Dette rommet skal også betjene bygg D.

362 KANALANLEGG FOR LUFTBEHANDLING

Kanaler i grunnen: Det skal anvendes kanaler og deler eget til formålet i PP/PE ventilasjonsrør og deler. Systemet skal tette skjøter. Røranlegget skal kunne ligge i et korrosivt miljø og i grunnvann uten at produktet blir skadet, eller lekker.

Sirkulære spirokanaler: Kanaler i alle systemer skal tilfredsstille kravene i NS-EN 1505 og 1506 og platetykkelse iht. NS 3420, tetthetsklasse C. Det skal benyttes sirkulære spirokanaler med tilhørende delassortiment. Kanalføringer utformes i detalj under prosjekteringen i samråd med tiltakshaver og arkitekt. Det legges frem prinsippsskisser som viser hovedføringer før detaljprosjekteringen starter.

Rektangulære kanaler: Bruk av rektangulære kanaler skal unngås. Eventuelle rektangulære kanaler skal skjøtes med geidesystem. Sirkulære kanaler skal skjøtes med pakningssystem. Rektangulære kanaler skal oppfylle tetthetsklasse B.

Rengjøring: Ventilasjonsanleggene skal ikke settes i drift før det er foretatt rengjøring etter byggeperioden. Kanaler og aggregater må være fri for støv og smuss ved overlevering av bygget til byggherren. Rengjøringskvalitet ved overlevering skal testes og dokumenteres i henhold til RTB-håndbok fra RIF, kapittel 2.6.3.

Brannkrav: Myndighetenes krav om brannseksjonering, branncelleinndeling og brannsikring av kanaler må være tilfredsstilt. Brannseksjonering og branncelleinndeling fremgår av branntegningene og brannstrateginotatet. Det vises også til «Veileder for brannsikker ventilering».

For luftbehandlingsaggregater plassert i underetasje skal det forutsettes bruk av ventilasjonstårn som Dantherm type FSC med lameller, vannutskiller og varmekabler.

For å oppnå best mulig kvalitet på den friskluften som tilføres bygningen, må luftinntaket plasseres på den siden av bygget hvor luften har lavest temperatur, fortrinnsvis mot nord, og vendt vekk fra gate, parkeringsplass eller andre forurensningskilder. Luftinntak skal plasseres minimum 3 m over bakkenivå, og minimum 2 m over underliggende takflater, og for øvrig slik at det ikke lett kan bli utsatt for hærverk/sabotasje.

Avkasthette skal være jethette for utblåsning med høy hastighet, og for nedsenking i tak eller takoppbygg.

Synlige kanaler: Eventuelle synlige kanaler i publikumsarealer skal lakeres i valgfri farge.

364 UTSTYR FOR LUFTFORDELING

Nødvendig luftfordelingsutstyr skal medregnes. Plassering og montasje skal koordineres med andre fag (arkitekt, bygg, elektro mv.). Tilluft skal fordeles slik luft tilføres og fjernes hvor internbelastningene er størst.

Behovsstyring, DCV (Demand Controlled Ventilation): SD-anlegget skal ha mulighet til å undersøke posisjonen til samtlige sonespjeld slik ventilasjonsaggregatets trykk optimaliseres. Det er krav til at minst ett sonespjeld er maksimalt åpen i forhold til reguleringsfunksjon.

Målet er å holde trykktapet over DCV-enhetene så lavt som mulig og dermed permanent redusere driftskostnadene ved å redusere viftepådraget. Spjeldinnstillingen for hver DCV-enhet skal overvåkes og sendes til SD-anlegget. Her anvendes verdiene som reguleringsvariabler for styring av de frekvensregulerte vifter i aggregatene. Via SD-anlegget vil man meget enkelt kunne regulere og styre DCV-reguleringen optimalt.

Det skal anvendes DCV-styring. Alle komponentene kables til undersentral hvor de tilkoples SD-anlegget. Systemet reguleres via undersentral som skal sikre optimale spjeldinnstillinger basert på signal for behov.

Måleusikkerhet både ved normal- og nominell luftmengde; maks ± 15 %. Skal ha tilstrekkelig autoritet. Dette skal også sees i sammenheng med krav til maksimal måleusikkerhet.

365 UTSYR FOR LUFTBEHANDLING

Luftbehandlingsaggregater skal tilfredsstille følgende generelle spesifikasjoner.

Det skal fortrinnsvis benyttes prefabrikkerte ventilasjonsaggregater uttestet på fabrikk. Aggregat skal med alle sine komponenter være dimensjonert slik at luftmengden skal kunne økes med 15 % utover dimensjonert luftmengde.

Det skal benyttes prefabrikkert enhetsaggregat som skal tilfredsstille krav i NS-EN 1886.

Aggregatene bygges opp med spjeld, filter, roterende gjenvinnere, kombibatteri, vifter, lydfeller og

inspeksjonsdeler. Det forutsettes at tillufts- og avtrekksdelene monteres over hverandre på samme ramme. Aggregatene utstyres med utrustning for kapasitetsregulering av tillufts- og avtrekksmengde ved bruk av turtallsregulerende motor med frekvensomformer og måling av luftmengder. Aggregater for kontorarealer skal også ha adiabatisk forkjøling som befuktning av avtrekksluften før den roterende gjenvinner.

I aggregat inngår alle deler for komplett funksjon så som overganger mellom komponenter, forbindelse mellom tillufts- og avtrekksaggregat m.m.

SFP-faktor og temperaturvirkningsgrad: Aggregatene dimensjoneres for en SFP-faktor og temperaturvirkningsgrad i henhold til gjeldende krav i teknisk forskrift, TEK – med mindre annet er beskrevet i de spesifikke del.

Drenering: Det må være anlagt drenering til sluk.

Inspeksjon: Samtlige funksjonsdeler skal ha inspeksjonsdører. Alle inspeksjonsdører skal være utført med solid sidehengsling og inspeksjonsvindu. Lukke- og låsesystemene skal være justerbare for å oppnå maksimal tetting. Aggregatdelene skal ha innvendig belysning.

Tilgjengelighet: Varme- og kjølebatterier, filter, varmegjenvinnere og vifter skal være uttakbare på skinner.

Vifter: Tilluftsvifte og avtrekksvifte skal være direkteevne og frekvensregulerte i forhold til det totale trykket i kanalnett. Trykkmåler skal tilknyttes SD som regulerer pådraget. (Plassering av trykkmåler må vurderes i henhold til anbefalinger fra leverandør)

Filter: Filtrene dimensjoneres for maks. begynnelsesmotstand på 80 Pa og sluttrykk på 200 Pa. Filteret skal dokumenteres i henhold til NS-EN 779 Partikkelfiltre for vanlig ventilasjon. Det skal leveres ett reservefiltersett per aggregat.

Støy og vibrasjon: Luftbehandlingsutstyr og luftfordelingsutstyr må være dempet for mekanisk støy og luftstøy. Aggregatet plasseres på stålrammer i lakkert eller galvanisert stål vibrasjonsisolert fra gulv. Nødvendige vibrasjonsdempere medtas. Dempere skal være dimensjonert ut fra de gjeldende lydkrav.

Batterier: Aggregatene skal ha kombibatterier for både vannbåren kjøling og varme. Kombibatteri dimensjoneres slik det oppnås samme Δt ved både varme og kjøling.

Shuntkoblinger: Shuntkoblinger monteres ved aggregat. Det skal benyttes prefabrikkerte shuntgrupper. Kombishunt skal bestå av følgende:

- Shuntventil Varme: 2-veis
- Shuntventil Kjøling: 2-veis
- Rørpakke: Stål
- Isolasjon
- 6 termometre
- Kapsling
- Varmeveksler
- Tilbakeslagsventil
- Pumpe
- Strupe ventil varme
- Kuleventil varme
- Strupeventil Batteri
- Kuleventil Batteri
- Strupeventil Kjøling

- Kuleventil Kjøling
- Reguleringsventil skal leveres av Schneider Electric

Automatikk: Aggregatet skal egen autonom automatikk, og skal tilkobles SD-anlegget for styring, regulering og overvåking. Luftbehandlingsaggregatet skal være fullt integrert og ha to-veis kommunikasjon som gir informasjon slik at årsak til feil kan avdekkes. Driftstider skal være tilgjengelig. Aggregat skal leveres med integrert luftmengdemåling.