

335 Bygg og Eiendom VVS

► **Kravspesifikasjon - Varmeanlegg. Sorteringshall**

320-01 Varmeanlegg

Postnummer iht. NS 3451

Oppdragsnr.: **52101755** Dokumentnr.: **320-01** Versjon: **1** Dato: **2022-05-06**



1	2022-05-06	Grunnlag for kravspesifikasjon	LR	OJG	LR
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innholdsfortegnelse

32	Varme	4
32.0	Orientering varmeanlegg	4
32.1	Ledningsnett i grunnen for varmeinstallasjoner	4
32.1.1	<i>Ledninger for varmemforsyning lagt i grunnen</i>	5
32.2	Ledningsnett over grunnen for varmeinstallasjoner	5
32.2.1	<i>Ledningsnett for varmemforsyning i bygg</i>	6
32.3	Armaturer for varmeinstallasjoner	6
32.3.1	<i>Stengeventiler</i>	7
32.3.2	<i>Innreguleringsventiler</i>	7
32.3.3	<i>Sikkerhetsventiler</i>	7
32.3.4	<i>Tilbakeslagsventiler</i>	7
32.3.5	<i>Filter (smuss-/grovfilter)</i>	8
32.3.6	<i>Nedtappingspunkter</i>	8
32.3.7	<i>Luftepunkter</i>	8
32.3.8	<i>Påfyllingspunkt for oppfylling av anlegg.</i>	8
32.3.9	<i>Sirkulasjonspumper</i>	8
32.3.10	<i>Vannbehandlingsanlegg</i>	9
32.3.11	<i>Trykksenkingsavluffer</i>	9
32.3.12	<i>Ekspansjonskar med fast membran</i>	9
32.4	Isolasjon av varmeinstallasjoner	9
32.4.1	<i>Isolering av varmeledninger</i>	9
32.4.2	<i>Overflateledning av isolert rørledning</i>	10
32.9	Andre deler av varmeinstallasjoner	10
32.9.1	<i>Tilkobling av nye installasjoner</i>	10
32.9.2	<i>Følerlommer og stusser for givere</i>	10
32.9.3	<i>Tilkobling til kundesentral</i>	10
32.9.4	<i>Termometere</i>	10
32.9.5	<i>Manometere</i>	11

32 Varme

Det gjøres spesielt oppmerksom på at overordnede krav, aktuelle norske eller europeiske standarder (NS-EN) m. fl. og aktuelle normer er lagt under kap. 30 Generelt VVS.

I kap. 30 er det også tatt med generelle krav, samt prisbærende poster for ytelser, som gjelder flere delfagsområder. Det er følgelig avgjørende at tilbyderer setter seg grundig inn i kap. 30 og hensyntar dette ved vurdering av omfang av leveransene for alle delfagsområder.

32.0 Orientering varmeanlegg

Byggets primærenergikilde skal basere seg på fjernvarme levert av fjernvarmeleverandør på Spillum. Fjernvarme tilføres varmesentral plassert i teknisk rom under rampe for sorteringshall. Varme distribueres til alle 4 byggene på område via separate varmekulverter. I hvert bygg er det i tillegg til oppvarming tenkt en veksler som forvarming av varmt tappevann. Eventuell ettervarming/ sikring av varmtvann via elektriske varmekolber i varmtvannstanker.

Som spiss- og reservelastkilde er det forutsatt at fjernvarmeleverandøren sikrer leveransen av fjernvarme.

Det skal leveres et komplett mengderegulert varmeanlegg for lavtemperatur. Systemet skal ha god temperaturutnyttelse og generelt tilpasses fjernvarmen slik at denne oppnår krav stilt til effekt- og energiytelse. Varmestyring for alle varmeoverførende utstyr skal styres i sekvens med øvrige anlegg for klimatisering i bygget.

Sorteringshallen skal ikke ha noen form for oppvarming.

Varmt forbruksvann til u-vask forsynes fra minibereder med elektrisk varmekolbe. Denne er beskrevet under sanitæranlegg.

Tabellen under viser et forslag til systeminndeling, aktuell plassering og områder som skal betjenes. Totalentreprenøren er ansvarlig for beregning av systemkapasiteter og inndeling og skal om nødvendig komplettere med annet utstyr for å tilfredsstille alle relevante funksjonskrav.

System	Betjeningsområde	Aktuell plassering
+NN=320.005	Varmeforsyning	Varmesentral

Tabell 1 Aktuelle systemer for og i tilknytning til energiforsyning

NN er byggbetegnelse.

Foreslåtte systemnumre er forslag og kan selvfølgelig endres om dette er hensiktsmessig.

For aktuelle systemtemperaturer vises det til felles krav angitt under kap. 30 Generelt VVS.

32.1 Ledningsnett i grunnen for varmeinstallasjoner

Overordnet vises det til Prenøk kap. 5.22 Materialvalg i rørsystemer.

Det skal ikke benyttes PE-ledningsnett eller rørtype uten diffusjonssperre i rørsystemer hvor det finnes utstyr eller andre rørledninger av svart stål. Ved bruk av rør i plastmaterialer skal det forsikres om at materialet er egnet for aktuelle anleggstemperatur og trykk.

32.1.1 Ledninger for varmforsyning lagt i grunnen

Rørledninger fra varmesentral til de respektive bygg medtas ikke her, men prises inn for de forskjellige byggene.

32.2 Ledningsnett over grunnen for varmeinstallasjoner

Overordnet vises det til Prenøk kap. 5.22 Materialvalg i rørsystemer.

Det skal ikke benyttes PE-ledningsnett eller rørtype uten diffusjonssperre i rørsystemer hvor det finnes utstyr eller andre rørledninger av svart stål. Det skal unngås å kombinere rør av kobber og svart stål. Ved bruk av rør i plastmaterialer skal det forsikres om at materialet er egnet for aktuelle anleggstemperatur og trykk.

Ledningsnettet skal være utført i materialer som er bestandige for mediet som skal transporteres og være tilpasset de aktuelle trykk og temperaturer som kan forekomme. Alle ledninger skal legges slik at ledningenes ekspansjon kan foregå uhindret (NB! Det må ved legging av plastrør tas ekstra hensyn til rørmaterialets lengdeutvidelse). Ledningene dimensjoneres slik at trykktap ikke overstiger 100 Pa/m. For korte ledningstrekk kan det tillates et maksimalt trykktap på 150 Pa/m.

Vertikale ledninger/rør skal monteres slik at påkjenning, på grunn av egenvekt, lokaliseres til dertil egnede opphengingspunkter slik at horisontale avgreninger ikke belastes. Alle rørledninger skal ha oppheng og klamring iht. NS 3420-U:2019, tabell U1, U2 og U3.

Alle rørgjennomføringer i branncellebegrensende konstruksjon eller skille skal utføres slik at tetting rundt rør kan utføres med typegodkjent tettemetode fra Sintef Byggforsk eller likeverdig instans for godkjenning. Rørgjennomføringer i brannskiller skal ikke benyttes som del av oppheng, opplagring eller som fastpunkt for rørledninger.

Rørgjennomføringene skal ikke forhindre fri ekspansjon av rørene.

Rørføringer gjennom lydklassifisert konstruksjon utføres slik at konstruksjonens lydtekniske egenskaper opprettholdes.

Ved alle synlige vegg-, gulv- og takgjennomføringer av mindre uisolerte rør skal det påsettes dekkskiver. Dekkskivene skal være udelte.

Dersom installasjoner er innkledde, skal det ved alle ventiler anbringes inspeksjonsluker.

Alle røranlegg skal ha utjevningsforbindelser tilkoblet jordingsanlegg iht. Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg.

Alle rørledninger skal være grundig rensset og rensfylte innvendig før oppfylling. Om nødvendig skal det avsettes provisoriske tilkoblings- og tømmeussur for spyling. Dette arbeidet skal utføres seksjonsvis i den utstrekning fremdriften av byggearbeidet gjør det nødvendig. Utført spyling skal dokumenteres i FDV.

Rørledninger som normalt er vannfylte skal kunne tømmes i sin helhet.

Det skal unngås å støpe inn ledningsnett der anleggets art tilsier at dette er naturlig eller er beste løsning. All innstøping skal være avklart med og godkjent av byggherren eller dennes representant. Dersom ledninger støpes inn skal forhold som korrosjonsbestandighet og ekspansjon gis høy oppmerksomhet.

Eventuelle ledninger i frostsatt område skal frostsikres med selvregulerende varmekabler.

og isolasjon.

Det skal ikke være kontakt mellom svarte stålrør og rustfrie rør. Det skal ikke benyttes slipeverktøy på rustfrie rør som har vært benyttet til svarte stålrør. Rustfrie rør skal alltid oppbevares tildekket hvis det foregår sveise- eller slipearbeider i nærheten.

32.2.1 Ledningsnett for varmforsyning i bygg

Det skal i hovedsak etableres skjulte rørføringer i bygget. I sekundære og tekniske arealer uten nedforet himling kan det benyttes åpne rørføringer der skjult rørføring ikke vil være hensiktsmessig.

Alle ledningsnett skal tilpasses temperatur, trykk og korrosjonsbestandighet.

Åpent monterte ledninger eller ledninger lagt over demonterbar himling $\leq$ DN50 legges av galvaniserte stålrør med pressfittingsystem eller med egnede stålrør med annet godkjent skjøtesystem. Mindre synlige rør i oppholdssoner eller i andre områder hvor estetikk vektlegges skal legges av rør med pressfittingsystem. Større ledninger legges av sømløse svarte stålrør med sveiseskjøt eller alternativt skjøtet med annen godkjent skjøtemetode, som f.eks. rilleskjøt. Alle åpne føringer skal være godkjent av byggherren.

Sveising i lokalene skal holdes på et absolutt minimum. Ledninger som må sveises skal i størst mulig grad prefabrikeres eksternt eller i avsatt område hvor det er spesielt tilrettelagt for denne typen varmt arbeid.

Varmeledninger skal klamres slik at rørets naturlige ekspansjon ivaretas, oppheng iht. relevante standarder som NS3420, DVGW W541 og NS-EN 10220. Det skal etableres fast- og glidepunkter samt kompensatorer eller ekspansjonssløyfer iht. entreprenørens ekspansjonsberegninger. Avstikkere skal utformes slik at rørets normale vandring ikke skader avstikkere. Dette skal gis spesiell oppmerksomhet ved avstikkere tett ved f.eks. dekker. Rørstyringer for ledninger med ekspansjonskompensatorer skal være vel avstivede, dette medfører behov for lengde på rørstyringene på minst to rørdiametre for små rørdimensjoner. Klaring mellom rør og rørstyring skal ikke overstige 1,5 mm for rør opp til og med DN125, for rør fra og med DN150 skal klaringen være 3 mm.

Ledninger for skjult montasje legges som rør-i-rør system. Rørene skal tåle kontinuerlig temperatur på 70 °C, kortvarig 95 °C ved 10 bar trykk. Aktuelt omfang: Mindre varmeledninger i vegger, lagt i påstøp og eller i dekker. Diffusjonstette rør av tværbundet polyetylen. Alle rørledninger lagt som rør i rør-system skal kunne skiftes ut gjennom varerøret. Det skal benyttes veggbokser ved tilkoblingspunkt for hvert utstyr.

32.3 Armaturer for varmeinstallasjoner

Temperaturer i postene under, 120 °C, er satt ut fra datablad for et relevante og markedsledende produkter som TA STAD og TA STAF

Alle armaturer skal plasseres slik at strømmingen over armaturen ikke påvirkes i en slik grad at funksjonaliteten i armaturen eller anlegget for øvrig unødvendig reduseres.

32.3.1 Stengeventiler

Det skal monteres avstengingsventiler ut fra sjakter, på alle kurser i tekniske rom, større avgreninger i bygg/etasje, i alle fordelinger, før/etter alle armaturer som f.eks. filtre og før/etter alt utstyr, som f.eks. batterier og varmevekslere mm.

Alle avstengingsventiler skal være dråpetette i stengt posisjon og ved normalt driftstrykk. Ventiler skal være utført i avsinkningsbestandig legering med pakninger i EPDM, temperatur inntil 120 °C og trykkklasse PN10.

- Dimensjon $d \leq DN50$: Kuleventiler
- Dimensjon $d \geq DN65$: Spjeldventiler

For flensede ventiler skal det medleveres løslensers. Ventilene skal ha høy "hals" for isolasjon. Spjeldventiler skal være av type LUG med gjengede boltehull. Ventilen skal være tett når den er stengt mot kun en flens.

Behov for ventiler med gir skal vurderes av TE ut fra mengde og trykk i rørledningen som stengeventilen monteres i.

32.3.2 Innreguleringsventiler

Det skal monteres innreguleringsventiler i alle fordelinger i et omfang som legger til rette for et fullt hydraulisk regulerbart anlegg.

Ventiler skal være utført i avsinkningsbestandig legering med pakninger/tetninger i EPDM, temperatur inntil 120 °C og trykkklasse PN10.

Ventilene skal være dråpetett i stengt posisjon. Reguleringsventilene leveres med målenipler og med formstøpte isolasjonskassetter. Låsbare i innregulert posisjon. Ventilene skal også kunne fungere som avstengingsventiler.

I fordelinger kan det benyttes differansetrykkregulatorer, som gjennom stabil modulerende regulering holder differensialtrykket konstant over lasten og reduserer risiko for ventilstøy. Leveres med impulsledning og avstengbare overgangsnipler.

32.3.3 Sikkerhetsventiler

Det skal monteres sikkerhetsventiler i avsinkningsbestandig legering på alle trykktanker, på varmevekslere, ved energiproduserende utstyr og i lukkede kretser der høye trykk kan oppstå. For varmeproduserende enheter og varmevekslere hvor det tilføres kontinuerlig varme fra en energikilde med effekt over 100 kW effekt skal det være 2 sikkerhetsventiler

Utløpsledning fra sikkerhetsventilene skal føres til sluk i samme rørkvalitet som røranlegget for øvrig.

32.3.4 Tilbakeslagsventiler

Det skal monteres tilbakeslagsventiler etter alle parallelle sirkulasjonspumper og i rørkretser hvor det er risiko for tilbakeslag som kan påvirke anleggets funksjonalitet og ytelse.

Tilbakeslagsventil med klaff, pakning i EPDM-gummi. Materiale tilpasses rør og/eller utsyr den monteres i/ved. Tilbakeslagsventilen skal ikke innsnevre strømningsstørrelsen. Produsentens krav til rettstrekk før og etter bend/pumpe/dimensjonsendringer m.m. skal hensyntas ved montering. Tilbakeslagsventil kan spennes inn mellom to flenser. Ventilen skal tydelig merkes utvendig på isolering.

32.3.5 Filter (smuss-/grovfilter)

Det skal monteres smuss-/grovfilter som beskyttelse foran alt sentralt utstyr som hovedpumper, varmevekslere, foran varmepumpe på varm- og kald side, hovedfordelinger mv.

Filter i med fullt gjennomløp. Trykkklasse min. PN10. CE-merket og iht. AFS 1999:4 for trykkbærende installasjoner. Filterinnsats i rustfritt stål. Korrosjonsbestandig hus tilpasset anvendt rørmateriale. Filtre i anleggsdeler med kondenseringsfare skal ha utvendig korrosjonsbeskyttelse. Filterinnsats med maskevidde på maks. 0,4mm. Rense-/trykkdifferanse-/dreneringsplugg i lokk.

32.3.6 Nedtappingspunkter

Anlegget skal utstyres med et nødvendig antall punkter for nedtapping av anlegget i lavpunkter av anlegget. Punktene skal avsettes med stuss, kuleventil og deretter plugges.

Alle nedtappingspunkter skal registreres av TE og angis på «Som-bygget» dokumentasjon (FDV)

32.3.7 Luftepunkter

Anlegget skal utstyres med et nødvendig antall punkter for manuell og automatisk utlufting av anlegget.

Automatiske lufteventiler kan avsettes i lokale høydepunkter hvor disse senere er tilgjengelige. Luftepottene skal leveres med kuleventil slik at luftepotten kan fjernes uten å tappe ned anlegget.

Manuelle luftepunkter etableres og føres ned på vegg til kuleventiler i betjeningshøyde. Rørender skal plugges.

Alle luftepunkter skal registreres av TE og angis på «Som-bygget» dokumentasjon (FDV)

32.3.8 Påfyllingspunkt for oppfylling av anlegg.

Denne posten må harmoniseres med tilkobling beskrevet i kap. 31.9 (Sanitæranlegg)

For varmeanlegg for øvrig anordnes tilbakeslagsventil, kategori 2, som for påfyllingsarrangement fra nettvann.

32.3.9 Sirkulasjonspumper

Alle sirkulasjonspumper i varmeanlegget skal tilfredsstille henvisninger til energi- og effektkrav i Varmenormen 6.4.1.3 Krav til produkt, bokstav i) og j). Pumper skal være for temperatur inntil 120 °C.

Det skal regnes med følgende pumper i varmeanlegget:

- Hovedpumpe(r) : Frekvensstyrte parallelle enkle pumper

Generelle felles krav:

- Ved flerhastighetspumper (3-hastighet) skal kapasitet tilfredsstilles på hastighet 2.
- Motorer (pumper) med innebygd frekvensomformere skal leveres komplett med nødvendig utstyr for å kunne regulere pådrag, startes og stoppes fra SD-anlegg samt overføre drift- og feilsignaler.
- Kapasiteter skal kunne endres $\pm 25\%$ for mengde og løftehøyde samlet uten å bytte pumpen.

- Gulvmonterte pumper leveres med søylefundament fylt med betong.
- Gummikompensatorer/vibrasjonsdemping av pumper montert på søylefundament.

32.3.10 Vannbehandlingsanlegg

Det skal leveres et komplett kjemikaliefritt vannbehandlingsanlegg for varmeanlegget. Delstrømsprinsipp med anodisk beskyttelse. Valgfritt anodemateriale (faste anoder eller anodegranulat). Systemet skal leveres komplett med instrumenter og armaturer samt grensesnitt for kommunikasjonsgrensesnitt til SD-anlegg. Kapasitet skal kunne betjene et anleggsvolum tilsvarende leverandørens anbefalte maksimale anleggsvolum + 20 %.

Påfylling av varmeanlegget skal kunne gjøres via vannbehandlingsanlegget. Forskriftsmessig tilbakeslagssikring mot forbruksvann.

32.3.11 Trykksenkingsavlufter

Det skal leveres komplette vakuumutskillere (trykksenkingsavluftere) tilpasset anleggsvolum i de hydrauliske kretsene i anlegget. Største gjennomstrømning skal tilpasses anleggsvolum slik at effektiv utlufting av anlegget ivaretas. Det skal være avstengingsmulighet med kuleventiler på begge sider av avlufteren. Leveres med nødvendige monteringsbraketter. Kommunikasjonsgrensesnitt mot SD-anlegg.

32.3.12 Ekspansjonsskar med fast membran

For område/system: Varmeanlegg generelt.

Sikkerhetsventiler og lukkede ekspansjonssystem skal dimensjoneres iht. *NS-EN 12828:2012*, lukkede ekspansjonsskar skal tilfredsstille *NS-EN 13831*. Se *Varmenormen 2017* for dimensjonering og plassering.

Det skal leveres komplette ekspansjonsskar med fast membran i alle lukkede kretser i anlegget. PN6.

Tilbehør: Manometer for kontroll av ladetrykk. For mindre kar skal det leveres med veggfeste/brakett. Ekspansjonsskar skal låsbar avstengningsventil for service og vedlikehold.

For krav til sikkerhetsventiler se egen post under 32.4 Armaturer.

Alle ekspansjonstanker skal kontrolleres og dokumenteres mht. ladetrykk som skal være avstemt mot faktisk anleggshøyde.

32.4 Isolasjon av varmeinstallasjoner

32.4.1 Isolering av varmeledninger

Ledninger for varmeanlegg skal isoleres med rørskål av mineralull med varmeledningstall $\lambda_{10^{\circ}\text{C}} \leq 0,033 \text{ W/m K}$ i henhold til *NS-EN 12667* og *NS-EN 12939*.

Produktet skal være brannteknisk godkjent iht. felles europeisk brannklasse for rørisolasjon A2Ls1, d0, klassifisert iht. *NS-EN 13501-1*. Isolasjonstykkelse iht. *NS-EN 12828* (stigende tykkelse)

Isolasjonstykkelse dimensjoneres iht *NS-EN 12828*, dvs.

- For temperatur $t \leq +55^{\circ}\text{C}$: DN10-15: 20mm, DN20-25: 30mm, DN32-50: 40mm, DN60-100: 50mm, DN125-250: 60mm

- For temperatur $55 < t \leq 80$ °C: DN10-15: 20mm, DN20-25: 30mm, DN32-40: 40mm, DN50-80: 50mm, DN100-150: 60mm, DN200-250: 80mm

Ventiler, pumper og utstyr skal isoleres. Isolasjonen skal være enkelt de- og monterbar på utstyr og der dette er naturlig for funksjon og tilgang for vedlikehold. (Det skal benyttes sydde matter med borrelås eller snøring)

32.4.2 Overflatekledning av isolert rørledning

Folie av PVC for overkledning av rør isolert med rørskaal. Langsgående skjøter som stiftes/nuddes. Tilpassede formstykker for bend, t-stykker etc.

Produktet skal tilfredsstille krav til klasse CL-s2,d0 iht. EN 13823.

32.9 Andre deler av varmeinstallasjoner

TE skal ivareta alle andre deler av varmeinstallasjoner, som ikke naturlig inngår i postene over for å sikre en komplett leveranse, herunder nevnes (ikke utfyllende):

32.9.1 Tilkobling av nye installasjoner

VVS-entreprenøren skal tilkoble alle armaturer og utstyr levert av andre underentreprenører og leverandører som er del av denne kontrakten. Dette gjelder også brukerutstyr som er definert i tilbudsgrunnlaget.

Eksempelvis nevnes: Ventilasjonsbatterier, rekuperative gjenvinnere, fancoiler, kombibafler, varmluftsapparater, luftporter, motor- og magnetventiler, energimålere m. fl. For oversikt over brukerutstyr henvises det til eget vedlegg.

For armaturer i tilkoblingspunkter vises det til armaturposter i kap. 32.4 over.

Tilbehør: Alt nødvendig skjøte/tilkoblingsmateriell.

32.9.2 Følerlommer og stusser for givere

VVS-entreprenøren skal levere og montere stusser og følerlommer for givere levert av underleverandør for automatikk.

32.9.3 Tilkobling til kundesentral

Anlegget skal tilkobles til fjernvarmevekslerens sekundærside. Veksleren leveres av fjernvarmeleverandør.

Totalentreprenøren skal avklare plassering av kundesentralen og krav til denne med energileverandøren.

32.9.4 Termometere

Komplette søyletermometere med følerlommer for montering i rørnett. Termometre skal monteres akkumuleringstanker, tur og returledninger på utstyr, før/etter shunt- og blandeventiler. Industritermometer iht. DIN 16195.

Utførelse : Eloksert aluminium (messingfarget), skala 0-120 °C, for oksygenrikt vann.

32.9.5 Manometere

Komplette væskefylte manometere for montasje i rørnett og på utstyr. Mellom rørledning og manometer skal det fortrinnsvis monteres trykknappventil, alternativt stengeventil.

Det skal monteres komplett manometer ved på hver side. pumper, på ekspansjonskar, i alle lukkede kurser og i hovedfordeling. Manometere skal ha rørforbindelse (DN10) til suge- og trykkside av pumpe med avstengning

Utførelse : Hus (ø80) i stål, skala 0-6 bar, måleavvik < +/- 2 %, for oksygenrikt vann.

Tilbehør : Rørsett for manometer ved pumper, 3-veis manometerkran