

Askøy Kommune



Skarholmen Avløpsrenseanlegg

**Entreprise EB – Byggeteknikk, elektro, VVS og
utendørsanlegg**

Vedlegg S1 - Teknisk beskrivelse



Oppdragsnr.: 5157093 Dokumentnr.: D-002 Versjon: F01

2023-04-03

Oppdragsgiver: Askøy Kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Frank-Ove Åmodt
Rådgiver: Norconsult AS, Valkendorfsgate 6, NO-5012 Bergen
Oppdragsleder: Jan-Inge Nilssen

Fagansvarlig, ARK (adm-bygg)	Magnar Ulland
Fagansvarlig, RIB	Hans Kristian Lien / Sigmund Furnes
Fagansvarlig, RIE:	Bergitte Fanavoll Feste
Fagansvarlig, RIV:	Per Olav Tveitan
Fagansvarlig, RIBr:	Tommy Lundervold
Fagansvarlig, Akustikk:	Einar Høye Ådnøy
Fagansvarlig, Bygningsfysikk:	Axel Bjørnulf
Fagansvarlig, RISol:	Martin Brunstad Høydal
Fagansvarlig, Sikringsrisiko:	Silje Marie Kvilhaug
Fagansvarlig, VAO	Magnus Reiakvam
Fagansvarlig, RIG	Geir Westerlund
Fagansvarlig, VEG	Anders Jamne
Fagansvarlig, Landskap:	Rune Lavik

F01	2023-04-03	For anskaffelse	SFu, HAKLI,	AST, HAKLI, JIN	JIN
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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

1	Generelle krav til entrepriise EB.	9
1.1	Generelt	9
1.2	Orientering om beskrivelse	9
1.3	Overordnet lov- og regelverk	10
1.4	Overordnede forutsetninger og rammebetingelser	10
1.4.1	<i>Krav til universell utforming</i>	10
1.4.2	<i>Energikrav, inneklima og fuktsikring</i>	10
1.4.3	<i>Brann og eksplosjonskrav</i>	11
1.4.4	<i>Lydkrav</i>	11
1.4.5	<i>Tetthetskontroll</i>	11
1.4.6	Emisjon fra materialer	11
1.4.7	Standardisering av produkter, materialer og leverandører	12
1.5	Krav til prosjektering og utførelse	12
1.6	Tegninger og modeller	12
1.7	Ansvarlig søker, prosjekterende og kontrollerende	13
1.8	Uavhengig kontroll	13
1.9	Grensesnittmatrise	14
1.10	Krav til rigg og drift	14
1.11	BIM	17
1.12	Krav til koordinering mot prosess-entrepriise	18
2	Bygning	20
2.20	Bygninger, generelt	20
2.20.1.	<i>Generelle funksjonskrav</i>	21
2.20.2.	<i>Miljøprofil</i>	21
2.20.3.	<i>Materialer og utstyr</i>	22
2.20.4.	<i>Akustikk</i>	22
2.20.5.	<i>Krav til glass og dører</i>	22
2.20.6.	<i>Krav til konstruksjoner</i>	22
2.20.7.	<i>Krav til overganger</i>	23
2.21	Grunn og fundamenter	23
2.22	Bæresystemer	25
2.22.1	Hovedbæresystem, prosessbygg.	25
2.22.2	Hovedbæresystem, administrasjonsbygg	26
2.23	Yttervegger	26
2.23.1	Yttervegger, prosessbygg.	26

2.23.2 Yttervegger, administrasjonsbygget.	27
2.24 Innervegger	28
2.24.1 Innervegger, prosessbygget.	28
2.24.2 Innervegger, administrasjonsbygget.	29
2.25 Dekker	31
2.25.1 Dekker, prosessbygget.	31
2.25.2 Dekker, administrasjonsbygget	32
2.26 Yttertak	33
2.26.1 Yttertak, prosessbygget.	33
2.26.2 Yttertak, administrasjonsbygget.	33
2.27 Fast inventar	34
2.27.1 Fast inventar, prosessbygget.	34
2.27.2 Fast inventar, administrasjonsbygget.	38
2.28 Trapper og balkonger m.m.	39
2.28.1 Trapper, prosessbygget.	39
2.28.2 Trapper, administrasjonsbygget.	40
2.29 Andre bygningsmessige deler	40
2.29.1 Avkastpipe fra luktreising	40
2.29.2 Andre bygningsmessige deler, administrasjonsbygget.	41
2.29.3 Krav til renholds-sentral i administrasjonsbygget	41
3 VVS – INSTALLASJONER	42
3.30 VVS – Installasjoner, generelt	42
3.30.0 Orientering	42
3.30.1 Myndighetskrav, normer og veiledere	42
3.30.2 Generelle krav til utførelse, utforming og funksjon	44
3.30.3 Avsluttende arbeider	49
3.31 Sanitæranlegg	50
3.31.0 Orientering sanitæranlegg	50
3.31.1 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner	52
3.31.2 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner	52
3.31.4 Armaturer for sanitærinstallasjoner	53
3.31.5 Utstyr for sanitærinstallasjoner	55
3.31.6 Isolasjon av sanitærinstallasjoner	63
3.31.9 Andre deler av sanitærinstallasjoner	64
3.32 Varme	65
3.32.0 Orientering varmeanlegg	65
3.32.1 Ledningsnett i grunnen for varmeinstallasjoner	66
3.32.2 Ledningsnett for varmeinstallasjoner	66

3.32.4	Armaturer for varmeinstallasjoner	69
3.32.5	Utstyr for varmeinstallasjoner	71
3.32.6	Isolasjon av varmeinstallasjoner	74
3.32.9	Andre deler av varmeinstallasjoner	75
3.33	Brannslukking	76
3.34	Gass og trykkluft	76
3.35	Prosesskjøling	76
3.36	Luftbehandling	76
3.36.0	Orientering og generelle krav for luftbehandlingsanlegg	76
3.36.2	Kanalnett for luftbehandling	78
3.36.4	Utstyr for luftfordeling	79
3.36.5	Utstyr for luftbehandling	82
3.36.6	Isolasjon av installasjon for luftbehandling	85
3.36.9	Annet utstyr for luftbehandling	85
3.37	Komfortkjøling	86
3.37.0	Orientering komfortkjøleanlegg	86
3.37.2	Ledningsnett for komfortkjøling	87
3.37.4	Armaturer for komfortkjøleinstallasjoner	89
3.37.5	Utstyr for komfortkjøleinstallasjoner	90
3.37.6	Isolasjon av komfortkjøleinstallasjoner	92
3.37.9	Andre deler av komfortkjøling	92
3.38	Vannbehandling	93
3.39	Andre VVS-installasjoner	93
3.39.0	Generelt for varmepumper kald side	93
3.39.1	Ledningsnett i grunnen	93
3.39.2	Ledningsnett over grunnen	93
3.39.3	Armaturer for kald side av varmepumpe	93
3.39.4	Utstyr kald side av varmepumper	94
3.39.5	Isolasjon kald side av varmepumper	94
3.39.6	Andre deler av installasjon på kald side	94
4	El-kraft	96
4.40	EL-kraft, generelt	96
4.40.1	Utstyr	97
4.40.2	Lover og forskrifter	97
4.40.3	Merking	97
4.40.4	Termografering	97
4.40.5	Elektrotegninger for tilbud	98
4.41	Basisinstallasjoner for elkraft	98
4.41.1	Systemer for kabelføring	98

4.41.2	Installasjonskanaler med uttaksbokser	99
4.41.3	Systemer for jording	99
4.41.4	Systemer for lynvern	100
4.42	Høyspentforsyning	100
4.43	Lavspentforsyning	100
4.43.1	System for elkraftinntak	100
4.43.2	System for hovedfordeling	100
4.43.3	Stigekabel	101
4.43.4	Elkraftfordeling til alminnelig bruk	101
4.43.5	Kursopplegg til alminnelig forbruk	102
4.43.6	Kursopplegg for belysning	102
4.43.7	Sentral styring	103
4.43.8	Kursopplegg for Nødllys	103
4.43.9	Kursopplegg stikkontakter og funksjoner	104
4.43.10	Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner	106
4.43.11	Kursopplegg for driftstekniske installasjoner	106
4.44	Lys	108
4.44.2	Belysningsutstyr	110
4.44.3	Nødlysutstyr	111
4.45	El-varme	111
4.45.1	Varmeelementer for innbygging (varmekabler)	112
4.46	Reservekraft	112
4.46.1	UPS	112
4.47	Lokal kraftproduksjon	112
4.47.1	Solcellesystem	112
4.49	Andre elkraftinstallasjoner	112
4.49.1	Lader El-bil	112
4.49.2	Traverskran	112
4.49.3	Løfteplattform/heis	112
5	Tele og automatisering	113
5.50	Tele og automatisering, generelt	113
5.50.1	Merking	113
5.50.2	Generelt om kabelføringer	113
5.50.3	Kvalitetssikring	114
5.51	Basisinstallasjoner for tele og automatisering	114
5.51.1	Bæresystemer	114
5.51.2	Jording	114
5.51.3	Inntakskabler for teleanlegg	114
5.51.4	IKT-fordeling	114
5.52	Integrert kommunikasjon	115

5.52.0 Generelt	115
5.52.1Kabling for IKT	115
5.52.2 Nettstruktur horisontalt spredenett	115
5.53 Telefoni og personsøking	117
5.53.0Telefoni	117
5.53.1Porttelefonanlegg (dørsignal)	117
5.54 Alarm og signalsystemer	118
5.54.0 Generelt	118
5.54.1Brannalarm	118
5.54.2Innbruddsalarm (AIA)	119
5.54.3Adgangskontroll (AAK)	119
5.54.4Sikkerhetsfilosofi	119
5.54.5TV- og videoovervåking (TVO)	120
5.54 Lyd og bilde	120
5.55 Automatisering	120
5.56.1 Sentral driftskontroll og automatisering	120
5.56.2 Buss-systemer	121
6 Andre installasjoner	123
6.62 Person- og varetransport.	123
6.62.1Løfteplattform/heis i administrasjonsbygget.	123
6.69 Andre tekniske installasjoner	123
6.69.1Traverskraner i prosesshall og lager	123
6.69.2Lett-traverskran i verkstedet.	125
7 Utendørs	126
7.70 Utendørs, generelt	126
7.72.1 Støttemurer	126
7.72.2 Gjerde	126
7.73 Utendørs VVS	126
7.74 Utendørs elkraft	126
7.74.1Generelt	126
7.74.2Belysning uteplass	127
7.74.3Belysning Skarholmvegen	127
7.74.4Tennskap	127
7.74.5Kabelgrøfter	128
7.74.6Kabler	128
7.74.7Nettstasjon	128
7.74.8Høyspent	128
7.74.9Utendørs tele og automatisering	128
7.76 Veger og plasser	129

7.76.1	Nytt fortau langs Skarholmveien	129
7.76.2	Skarholmveien - Nytt kjørefelt	129
7.76.3	Skarholmsvei Eksisterende vei - oppgradering til nytt kjørefelt	130
7.76.4	Bobil tømme plass/ Ny natursteinsmur.	130
7.76.5	Murer i veifylling langs administrasjonsbygget	130
7.76.6	Skarholmsveien - Fremtidig fortau på sjøsiden	130
7.76.7	Tilpassing Engevikveien	131
7.76.8	Avkjøringsvei ned til avløpsrenseanlegget	131
7.76.9	Utarbeide skiltplan	131
7.76.10	Midlertidig anleggsvei	131
7.76.11	Uteplass omkring avløpsrenseanlegget, bygget	131
7.76.12	Oppfylling av masser inne i grunnmur bygning.	132
7.76.13	Datagrunnlag til leveransen	132
7.77	Park og hage	132
7.77.1	Vekstjord.	132
7.77.2	Beplantning	132
8	Utendørs VAO	133
8.80	VAO generelt	133
8.81	Krav til VAO-anlegg	133
8.82	Beskrivelse av utendørs VAO-anlegg i denne entrepriise	135
8.83	Eksisterende VAO-anlegg - tilknytning	140
8.84	Midlertidig vannforsyning og spillvannshåndtering	140
8.85	Entrepriisegrenser og grensesnitt	140
8.86	Grunnforhold	140
8.87	Kryssing av Engevikvegen med ledninger	140
8.88	Annen infrastruktur i grunnen	141
8.89	Legging av VA-ledninger i teknisk kulvert/betongkanal inn til renseanlegg	141
8.90	Tømmestasjon for bobiler	142
8.91	Intern pumpestasjon for tømme stasjon for bobiler	142
8.92	Vannkiosk	144
8.93	Krav til sluttdokumentasjon VAO-anlegg	144

1 Generelle krav til entrepriise EB.

Samlet tilbudspris for kap. 1 skal overføres til pkt. F-Vederlag, tabell F.1 Prissammenstilling.

1.1 Generelt

Tekniske bestemmelser som gjelder spesielt for de enkelte leveranser fremgår av teknisk beskrivelse og de dokumenter det der henvises til.

Det er i det følgende gitt en orientering om hvilke generelle bestemmelser og krav som gjelder for entreprisen.

For øvrig vises til bestemmelser i del I – Konkurranseskrivelsen, Del II - Kontraktsgrunnlaget og krav og spesifiserende tekster i de enkelte fagkapitler.

1.2 Orientering om beskrivelse

Teknisk beskrivelse er i form av en funksjons-/ytelsesbeskrivelse, der de fagvise beskrivelsene er organisert etter NS 3451, 2022 Bygningsdelstabellen.

Beskrivelsen er basert på utarbeidede tegninger og på prosjektspesifikke avklaringer truffet i forprosjekt. Innlevert tilbud skal inngis basert på vedlagte tegninger og vedlegg.

De tekniske tegningene/skissene er å anse som foreløpig prosjekteringsmateriale som må arbeides videre med av totalentreprenør. Kravspesifikasjon gjelder foran tegninger.

Dette kapittelet angir overordnede prosjektkrav og har henvisninger til bakenforliggende prosjektførutsetninger.

Teknisk beskrivelse er i hovedsak basert på utarbeidede tegninger og henvisninger til relevante standarder, Sintef-bygghjelpblader og andre dokumenter. Henvisninger til Sintef-bygghjelpblader er ment å være et supplement til tegninger og beskrivelse i de tilfeller hvor disse ikke gir noen fullgod dokumentasjon for utførelsen.

I den tekniske beskrivelsen vises det til diverse vedlegg som også supplerer den tekniske beskrivelse. De ulike vedleggene er merket følgende:

F1 – F8: Vedlegg som er felles for både Horsøy RA og Skarholmen RA

S1 - S14: Vedlegg som gjelder spesielt for Skarholmen RA

H1 - H14: Vedlegg som gjelder spesielt for Horsøy RA

Generelt skal utførelse tilfredsstillende normalkrav for toleranseklasse iht. gjeldende utgave av NS 3420 (del 1 Fellesbestemmelser), utgave 2022 (2022-01-01). Relevante detaljblader i SINTEF bygghjelpserie. TEK17, siste rev. 01.10.21 skal også legges til grunn, inkludert endringer 1.03.2022.

For de tekniske fagområdene, vises det også til evt. tilleggskrav som er gitt under de enkelte fagkapitlene.

For faggrupper hvor det ikke foreligger Norsk Standard, men hvor det eksisterer anerkjente normer eller forskrifter mht. materialer eller arbeidets utførelse, skal disse følges. Likeledes skal anvisninger

utarbeidet av de respektive produsenter eller deres representanter følges, med mindre byggherren gir særskilt tillatelse fra å fravike disse.

Noen begrepsforklaringer:

- EB = Totalentreprenør for byggeteknikk, elektro, VVS og utomhus
- TE = Totalentreprenør EB
- EP - prosessleverandør

1.3 Overordnet lov- og regelverk

Alle krav og bestemmelser gitt i eller i samsvar med gjeldende lovverk, skal følges i prosjektet og oppfylles i leveransen og utførelsen. Det gjøres spesielt oppmerksom på:

- Plan- og bygningsloven og TEK17
- Gjeldende reguleringsplan med reguleringsbeskrivelse
- Byggherreforskriften
- Arbeidsmiljøloven
- Maskindirektivet
- Norske standarder med mindre annet er spesifisert
- Veiledere (REN)

1.4 Overordnede forutsetninger og rammebetingelser

Alle fastlagte forutsetninger og krav som blir angitt i rammetillatelse skal være totalentreprenørens ansvar, og skal være oppfylt ifm. utførelsen av entreprisearbeidene.

I denne entreprise inngår både anlegget på Horsøy og Skarholmen, og det kreves at løsninger og produkter som velges/benyttes standardiseres for de to anleggene.

1.4.1 Krav til universell utforming

Så langt bygningsmassen for prosessbygget tillater det, skal totalentreprenøren sørge for at byggene tilrettelegges i samsvar med forskriftskrav med hensyn til universell utforming.

For administrasjonsbygget settes det krav om universell utforming og TEK 17, siste utg. 1.10.2021 følges inkludert endringer 1.03.2022. Dette kreves for å sikre at byggene, inkludert produkter og omgivelse, kan brukes av alle mennesker i så stor utstrekning som mulig.

1.4.2 Energikrav, inneklima og fuktsikring

Det henvises til vedlagt notat i vedlegg S9 - Dokumentasjon av energieffektivitet.

Det skal i prosjektet fokuseres på å oppnå energivennlige og energieffektive løsninger, uten at dette går på bekostning av inneklima, komfort eller andre forhold som påvirker negativt primæraktiviteten i den enkelte bygning.

Totalentreprenør skal dokumentere energiforbruk iht. TEK17 kapittel 14. Isolasjon skal dokumenteres etter NS-EN 13162:2012 og NS-EN 13163:2016.

1.4.3 Brann og eksplosjonskrav

Det henvises til vedlagt brannkonsept. Det anmerkes særskilt at totalentreprenøren også må utarbeidet et eksplosjonsverndokument for bygget sammen med Askøy kommune. Ref. vedlegg S8.

1.4.4 Lydkrav

Det vises til Vedlegg S14 – *Premissnotat akustikk Skarholmen RA*.

Støybelastning for operatør er et resultat av støynivåene fra prosessanlegget levert av EP, tekniske installasjoner levert i EB og de bygningsmessige tiltakene utført av EB. Ref. også vedlegg S14.

Det forventes ikke at EB må gjøre tiltak som griper inn i prosessanlegget (innkassinger eller skjermingsvegger), men TE for EB skal påse at generelle krav til lydabsorpsjon og etterklangstid i alle rom oppfylt. Ved behov for støyreducerende tiltak, skal det medtas lydabsorberende felt på vegger. Soner/rom med høyt støy nivå skal merkes med skilt som anbefaler hørselsvern

1.4.5 Tetthetskontroll

For administrasjonsbygget gjelder følgende:

Den verdien for tetthet som brukes i energiberegningene i vedlegg S9 skal dokumenteres ved hjelp av tetthetsmåling. Totalentreprenøren skal engasjere og bekoste eksternt firma for uavhengig kontroll av byggets kvalitetsutførelse med termografering og trykktesting. Kontrollene skal utføres i to faser, ved etablert klimaskjerm (vindtett råbygg) og ved etablert ferdig bygg (innvendig kledd) før overlevering.

Utførte kontroller skal utføres etter NS-EN 13187 (IR-Termografistandard) og NS-EN 13829 (Trykktestingsstandard). I fase 1 er det tilstrekkelig å utføre trykktesting, men dersom kravet ikke oppfylles kan termografering benyttes som et hjelpemiddel for å avdekke svakheter i vindtettingen. I fase 2 skal det gjennomføres både trykktesting og termografering. Kontrollene skal utføres av sertifisert personell innen byggtermografi. Byggherre skal varsles om når kontrollene skal foregå slik at byggherre kan være til stede. Kontrollen i fase 1 og 2 skal dokumenteres med rapporter som skal inngå i byggets FDV-dokumentasjon.

1.4.6 Emisjon fra materialer

De verdier som legges inn i energiberegningene / beregnet luftmengde for å fjerne forurensninger fra materialer i bygget skal dokumenteres.

Det skal leveres materialer med tilfredsstillende dokumentasjon som bekrefter at de ikke avgir forurensninger som kan medføre ubehag, irritasjon eller risiko for helseskade.

Dokumentasjonen skal opplyse om:

- Sammensetning
- Emissionsdata (emisjonskurver)
- Tiltent bruk og bruksegenskaper
- Egnet overflatebehandling
- Eventuelle mulige helseeffekter
- Rengjørings- og vedlikeholds muligheter

1.4.7 Standardisering av produkter, materialer og leverandører

Det skal så langt det er mulig standardiseres på få produkter, fabrikater, materialer og leverandører.

Som eksempler kan det nevnes at det skal være samme fabrikat på følgende produkter på begge anlegg:

- Porter
- Dører
- Brannalarmanlegg
- Ventilasjonsaggregater
- Bæresystemer
- Takkonstruksjoner
- Yttervegger
- Osv.

Ulikt fabrikat på tilsvarende komponenter aksepteres ikke med mindre det er spesielle grunner for dette.

1.5 Krav til prosjektering og utførelse

Arbeidene skal detaljprosjekteres og oppføres som beskrevet i denne beskrivelsen og vist på vedlagte tegninger. Avvik fra beskrivelse og/eller tegninger skal fremgå som forbehold i tilbudet. Dersom det ikke er tatt forbehold om avvikende utførelse, skal beskrevne krav gjøres gjeldende. Det presiseres at alle forbehold skal fremgå av tilbudsbrevet for å ha gyldighet. Forbehold nevnt andre steder i tilbudet, vil derfor ikke være gyldige. Ref. del I, pkt. 4.2.1.

Arbeidene skal prosjekteres og utføres i henhold til gjeldende lover, forskrifter (PBL, TEK17, SAK10, etc) og veiledere (REN), offentlige bestemmelser og lokale vedtekter. Norske Standarder og Eurocode gjelder generelt for prosjektet med mindre annet er spesifisert.

Entreprenør plikter ved befaring å gjøre seg godt kjent med forholdene på stedet, og det som har betydning for arbeider som skal utføres.

Utførelse av arbeidene skal generelt tilfredsstillende normalkrav for toleranseklasse i h.t. gjeldende utgave av NS 3420 (del 1 Fellesbestemmelser). Arbeidene skal også utføres i henhold til relevante detaljblader i SINTEF byggforskserie. TEK17 skal legges også til grunn.

Forskrifter og anvisninger fra produsenter og leverandører skal følges, med mindre byggherren særskilt har akseptert at disse kan fravikes.

Alle nødvendige tegninger og detaljer skal utarbeides og fremlegges og være avklart med byggherre og prosessleverandør før arbeidets oppstart.

Det presiseres at entreprenøren har det fulle ansvar for å oppfylle krav til utførelse som gjelder brannvern, akustikk, sikkerhet, utsleppsløye, etc.

Totalentreprenør skal også samarbeide med prosessleverandør slik at alle grensesnitt mellom entreprisene blir ivaretatt, både under prosjektering og utførelse.

1.6 Tegninger og modeller

Situasjonsplanen viser plassering av anlegget på tomten. Videre har byggherren fått utarbeidet plan som viser romprogram for administrasjonsbygget. Disse tegninger er lagt til grunn for rammesøknad til Askøy Kommune, og disse skal også legges til grunn for tilbudet. Det vil i ettertid kun aksepteres mindre avvik til disse.

Askøy Kommune har også inngått kontrakt med leverandør for prosessanlegget og prosessbyggets plan og snitt er bestemt av prosessutstyr og prosessflyt gjennom bygget. Data, laster og geometri som kommer frem av vedlagte tegninger fra prosessleverandør skal være styrende for prosessbygget. Det presiseres klart at tegninger fra prosessleverandør kun er til orienterende art for selve bygningskroppen, og viser kun riktig arrangement for prosessutstyret. Tegningene viser kun antatte bygningsmessige forutsetninger og mål. TE skal samarbeide med prosessleverandør for å komme frem til omforente bygge-mål og detaljer.

Totalentreprenør skal på bakgrunn av dette grunnlag gjennomføre all prosjektering for alle fag, og skal utarbeide alle nødvendige tegninger for produksjon og til offentlige myndigheter.

Alle tegninger utføres på digitalt format, og skal fortløpende oppdateres med de endringer som tilkommer i løpet av byggeprosessen. Alle revisjoner skal distribueres digitalt i pdf-format. Sammen med tegningsutsendelser skal det følge oppdatert tegningsliste og distribusjonsliste.

Som en del av FDV-dokumentasjonen, skal det utarbeides eksakte «Som bygget» tegninger. «Som bygget» tegninger skal oversendes både i papirformat, pdf-format og som dwg-filer versjon 2018 eller nyere. Revit-modell og IFC-modell skal leveres.

1.7 Ansvarlig søker, prosjekterende og kontrollerende

Byggherren ved Norconsult AS har gjennomført forhåndskonferanse med Askøy Kommune for å avklare rammene for prosjektet, og sender rammesøknad til Askøy kommune, Rammetillatelse er pt. ikke gitt av Askøy Kommune. TE skal så overta SØK-ansvaret og sende søknad om IG.

Totalentreprenøren skal være ansvarlig søker, og sende inn søknad om IG og melding til arbeidstilsynet straks etter kontraktsinngåelse. Totalentreprenøren skal også stå som ansvarlig prosjekterende for detaljprosjekt og utførelsesfase for alle fagområdene.

Prosjekteringsprosessen skal vises som aktiviteter i fremdriftsplanen.

1.8 Uavhengig kontroll

Byggherre er ansvarlig for kontrahering av de firma som skal gjennomføre uavhengig kontroll, i h.t. SAK10 § 14-2.

Det gjelder:

1. UAK prosjektering
2. UAK utførelse

Disse skal kontrollere de firma totalentreprenøren kontraherer. Totalentreprenør skal utarbeide en fremdriftsplan for når disse aktivitetene skal gjennomføres. Totalentreprenøren skal samarbeide med de som kontraheres for uavhengig kontroll, og legge opp til en fremdriftsplan som synliggjør disse aktivitetene.

Iht. SAK-10 §14-2 Obligatoriske krav om uavhengig kontroll skal det gjennomføres kontroll for følgende fag i tiltaksklasse 2 og 3:

- Bygningsfysikk
- Konstruksjonsikkerhet
- Geoteknikk
- Brannsikkerhet

1.9 Grensesnittmatrise

For grensesnitt henvises til vedlagt grensesnittmatrise. Dokumentet er ikke å anse som komplett, men likevel gjeldende for de omtalte temaene. Ref. vedlegg S4.

1.10 Krav til rigg og drift

Utførelse og fremdrift for entrepriise EB må koordineres med levering og montering av entrepriise EP.

Entreprenøren skal generelt opptre hensynsfullt og legge arbeidet slik opp at øvrige konstruksjoner ikke påføres skader. Eventuelle skader må entreprenøren utbedre umiddelbart, uten kostnader for byggherren.

Videre gjøres det oppmerksom på at arealet som berøres av anleggsarbeidene skal begrenses mest mulig og at omkringliggende natur ikke skal berøres utover det som strengt tatt er nødvendig for å utføre de beskrevne arbeider.

Totalentreprenør EB (denne entrepriise) skal sørge for all rigging og drift på anlegget for seg selv og sine underentreprenører, så som nødvendige provisoriske transportveger, fremføring av vann og elektrisitet samt oppsetting av brakker, WC, lagerskur og annet i nødvendig utstrekning. Det skal være brakke tilgjengelig for avvikling av byggemøter mm.

Til tilrigging regnes også transport av maskiner og verktøy, samt eventuell montasje av stasjonært maskinelt utstyr.

Alle fasiliteter skal tilfredsstillе Arbeidstilsynets krav.

Ved avslutning av arbeidet skal det gjennomføres opprydding på rigg- og anleggsområdet og området skal tilbakeføres til minst den stand som var før oppstart av prosjektet. Entreprenøren sine maskiner, utstyr og materialer skal fjernes umiddelbart og fortløpende etter at nødvendig arbeid er ferdig.

Entreprenøren vil i gjennomføringen av arbeidene være oppdragsgivers representant og ansikt utad mot publikum, naboer og andre berørte parter. Oppdragsgiver legger stor vekt på at dette ansvaret blir ivarettatt på beste måte. Oppdraget skal gjennomføres på en planlagt og smidig måte slik at konflikter unngås.

Entreprenøren plikter til enhver tid under anleggsperioden å rette seg etter alminnelige og spesielle påbud om sikring gitt av byggherren, arbeidstilsyn, politi, vegvesen eller andre offentlige etater eller myndigheter som arbeidet angår. Utførelsen av slike eventuelle påbud hjemler ikke noe økonomisk vederlag fra den som gir påbudet eller byggherren, hvis annet ikke er spesielt avtalt.

Entreprenøren må generelt opptre hensynsfullt og legge arbeidet slik opp at øvrige konstruksjoner ikke påføres skader. Eventuelle skader må entreprenøren utbedre umiddelbart, uten kostnader for byggherren.

I tillegg til totalentreprenørens egne og underentreprenører og leverandørers behov, skal totalentreprenøren også medta rigging, drift og nedrigging av brakker og lagerareal for prosessentreprenør EP og byggherre.

Krav til utelager og tilkomst:

For begge entrepriser (EB og EP) skal det avsettes plass inntil 500 m² for utomhus lagerareal som følger:

- For Skarholmen RA etableres lagerareal på uteareal ved anlegget.

Det etableres containerareal på uteareal ved anlegget, med kort avstand til porter.

Tomten skal være ryddet og bygget skal ha god tilgang til alle dører og porter. Dette stiller generelle krav til bæreevne, planhet og arealer for manøvrering og utførelse av løft med fri tilgang til bygg.

Fra start inntransport prosessutstyr kreves tilgang for lastebil med kran, mobilkran og truck til hele uteområdet. Vei inn til området vil i perioder være blokkert i forbindelse med transport og lossing. I losseområdene ved begge anleggene, må grunnen være egnet for bruk av truck. Det vil si overflaten må minimum være planert og komprimert med grus 0 -16 mm eller tilsvarende. Behov for omlasting vurderes, men bør unngås da det gir risiko for skader og skjevheter på større utstyr.

For EP kreves det fra start inntransport prosessutstyr tilgang for trekkvogn med svanehenger minimum lengde 20 m frem til prosesshall. Dette stiller krav til bæreevne med min.10 t aksellast, veibredde min. 3,5 m. Krav til bredde 1 m over veidekke i terreng: 5,5 m. Det stilles krav til plass for manøvrering av bil, lossing og mellomlagring av materiell i påvente av inntransport.

Brakkerigg og innendørs lager for EP:

I tillegg til EB sin egen brakkerigg, skal EB rigge følgende kapasiteter for prosessleverandør - EP:

- Kontorplasser med plass til min. 2 personer
- Toalett og garderobe for min. 10 personer
- Plass for bespisning for min. 10 personer
- Rom for containere i bygning skal klargjøres for mellomlagring av mindre maskiner og utstyr.

Brakkerigg for byggherre organisasjon ved Skarholmen RA.

I tillegg til totalentreprenørens egne og underentreprenører og leverandørers behov, skal det rigges og driftes brakker for byggherre organisasjon. BH sitt behov er 6 brakker og gjelder hele byggeperiode + 3 mnd og det skal inngå vasking av disse 1-2 ganger pr. uke.

Totalt 6 brakker			
Plan			Snitt
1	Møterom/ disp. PL	EPL	BH 2.plan
1	Disp.	BLBygg	
1	BLV	BLI	
1	Inngang/ toalett	Minikjøkken / møterom	Disp entrp. 1.plan
2	Stort møterom (2B)		

- Cellekontorer skal være komplett møblert med skrivebord, arbeidsstol og bokhylle, samt stikkontakter ifm skrivebord.
- Møterom med bord og stoler til 20 personer. Samt skjem eller lerret m/ prosjektor tilpasset møterommetsstørrelse.
- Toalett med håndvask og tørk
- Minikjøkken med kjøleskap i eller i tilknytting til møterom

Entreprenør skal sørge for og bekoste fremlegg av vann-avløp, strøm til brakkene, samt internettoppkobling i kontorbrakkene og i møterom. Lokalene til BH-organisasjonen skal ha en egen inngang og være avskilt fra entreprenørens lokaler.

Brakkerigg for prosessentreprenør.

I tillegg til totalentreprenørens egne og underentreprenører og leverandørers behov, skal totalentreprenøren også medta rigging, drift og nedrigging av brakker for prosessentreprenør EP. Se også pkt. C.1.2 i del II- Kontraktsgrunnlaget. Angitt riggbehov for EP skal rigges angitt ved hvert av anleggene.

EB skal overta gjerde fra forutgående entrepriise og porter for områdesikring som er satt opp i forbindelse med forutgående entrepriise for masseutskifting EM. TE skal gjøre vurderinger av plassering av gjerde og porter, og gjøre nødvendig behov for tilpasninger og suppleringer for egen entrepriise.

Ytelser til nedrigging og opprydding skal være komplette og uten noen krav om tilleggsytelser.

Byggherren har fått laget forslag til overordnet riggplan, og totalentreprenøren skal utarbeide en detaljert riggplan som skal fremlegges for byggherren for godkjenning før rigging starter. Byggherren påviser tilkoblingspunkt for strøm, vann og avløp.

Totalentreprenøren skal innkalkulere alle utgifter i forbindelse med vinterarbeider og andre væravhengige forhold og medta dette i sitt tilbud.

Adgangskontroll:

Adgangskontroll ARX skal benyttes i alle nybygg i Askøy Kommune bekreftet/ godkjent av teknisk sjef.

Områdesikring.

Entreprenør for EB skal sørge for områdesikring i form av min. 2 m høyt anleggsgjerde med nødvendige porter for å hindre adkomst til anleggsområdet for uvedkommende. Området er svært kupert og det kan stedvis være vanskelig tilkomst, og må vurderes spesielt ved tilbudsbefaringen.

Drift og vedlikehold av anleggsgjerdet i hele byggetiden skal inkluderes. Det vises til vedlagt tegning som viser riggplan som også viser lagerområde for EP som også skal sikres av entreprenør for EB. TE skal gjøre vurderinger av plassering av gjerde og porter, og gjøre nødvendig behov for tilpasninger og suppleringer underveis i prosjektet.

WEB Kamera:

Entreprenør skal etablere web-kamera som tar bilde hver 10. min hvor BH skal ha bruker tilgang for å kunne innhente status bilder etter eget ønske.

Lenk til web kamera kan bli aktuelt å legge synlig på hjemmesiden til Askøy Kommune.

Kamera etableres på godt egnet sted på byggeplassen og skal være operativt i hele byggetiden + eventuelt 3 mnd etter sluttdato egne arbeider, men dette avtales nærmere.

Avslutningsvis skal det utarbeides en bilde-video som viser byggearbeidene fra start til slutt.

Pris for etablering, drift og nedrigging av WEB-kamera skal synliggjøres i egen prispost i prissammendraget i del II, tabell F.2.6.

1.11 BIM

Byggherren stiller krav om at anlegget prosjekteres ved hjelp av 3D-verktøy, og totalentreprenøren skal derfor ha rollen som BIM-koordinator for prosjekteringsgruppen og annen leverandør- og entreprenørprosjektering.

Totalentreprenøren skal utarbeide 3D-modeller for prosjektet. Alle relevante fag skal levere objektbaserte fagmodeller bestående av objekter med egenskaper og relasjoner. Alle elementer (objekter som representerer fysiske komponenter i bygget) skal navngis med et beskrivende navn. Objektklasser (entiteter med forekomster og typer) og oppdeling av disse skal velges slik at de er egnet til digitalt å representere det aktuelle byggverket og oppbygningen av det som en «digital tvilling» av det fysiske bygde byggverket, dets romlige volumer og enkelt objekter.

Det skal i samråd med byggherre utarbeides en BIM gjennomføringsplan som minimum beskriver:

- BIM ambisjoner
- Krav til modeller, detaljering og egenskaper
- Beskrivelse av dataflyt, formater og programmer
- Nullpunkt og koordinatsystem
- BIM roller
- Samhandling og koordineringsrutiner med byggherre og øvrige kontrakter

BIM gjennomføringsplanen skal ta utgangspunkt i Askøy Kommunes BIM-manual, se vedlegg F5. BIM gjennomføringsplan skal godkjennes av byggherre.

Det skal være samsvar mellom informasjon i modell og på tegning. Modell skal være grunnlag for tegning. Informasjon på tegning skal i størst mulig grad hentes fra modell.

Det skal benyttes koordinatsystem Euref UTM sone 32, høydesystem NN2000 på fagmodeller og samlemodeller.

Modeller som benytter lokale interne nullpunkt (eksempelvis Revit) skal modelleres med internt nullpunkt som vist under og eksporteres til samlemodell med globale koordinater i henhold til gitt koordinatsystem.

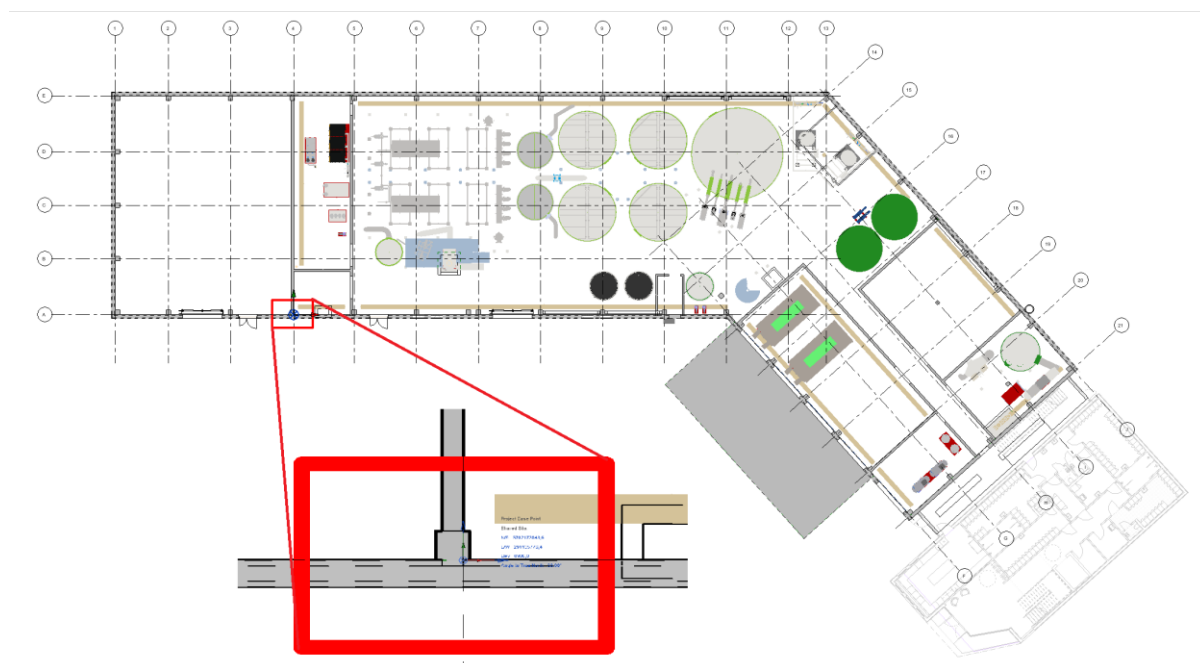
Internt nullpunkt for Skarholmen er satt til innside vegghjørne mellom skillevegg prosesshall/lager og yttervegg mot sørvest, aksekryss A/4.

Koordinater (i meter): N = 6702173,844

Ø = 291135,776

Z = 6,9

Rotasjon: 33,0°



Modeller fra prosessleverandør vil leveres i dette lokale nullpunktet og totalentreprenør bygg sin BIM ressurs må flytte modellene i henhold til fastsatt nullpunkt ved modellutveksling.

De enkelte fagmodeller, inkludert modeller fra prosessleverandør, skal sammenstilles i innsynsløsning som byggherre skal ha gratis tilgang til. Løsningen kan være nettbasert i prosjektgjennomføringen, men skal ved prosjektets slutt leveres som en filbasert sammenstilling med tilhørende gratis visningsverktøy. Sammenstilling/oppdatering av samlemodell underveis i prosjektet skal skje minimum innen kl 12 dagen før de faste prosjekteringsmøtene. Det er totalentreprenør bygg sin oppgave å opprette og ivareta samlemodellen. I forbindelse med avslutning fase tverrfaglig koordinering skal totalentreprenør bygg sin BIM ressurs utføre en full maskinell og visuell kollisjonskontroll av samlemodellen.

Totalentreprenør for bygg skal koordinere og kvalitetssikre modeller underveis i prosjekteringsprosessen og levere tverrfaglig koordinerte modeller til avtalte milepæler.

Ved koordinering mot øvrige kontrakter forventes utveksling av modell på ukentlig basis. Prosess for koordinering av modellendringer mellom totalentreprenør bygg og totalentreprenør prosess skal beskrives i BIM gjennomføringsplan.

Prosessleverandør benytter Autodesk Inventor, 2023 versjon, og fagmodellutveksling må totalentreprenør bygg sin BIM ressurs håndtere. Forventede utvekslingsformat som fungerer for prosessleverandør å motta og importere inn i sin programvare er i prioritert rekkefølge: Revit (det må da benyttes en utgave av Revit som er kompatibel med Autodesk Inventor 2023), SAT, STEP eller DWG. Prosessleverandør kan eksportere til blant annet følgende formater: STEP, IGES, Parasolid Text Files (.x_t) SAT, RFA, NWD og IFC). Frekvens og dataflyt skal beskrives i BIM gjennomføringsplan.

Ved sluttleveranse til byggherre skal de enkelte fagmodeller leveres både i sitt originalformat («native BIM») og som eksportert IFC modell. I tillegg skal det leveres oppdatert samlemodell som gjenspeiler faktisk «Som bygget» situasjon som egen filleveranse som nevnt over.

1.12 Krav til koordinering mot prosess-entrepriise

Totalentreprenøren skal samarbeide tett med prosessentreprenør slik at grensesnitt mellom entreprisene blir ivaretatt og løst på en god og ryddig måte.

Ut over intern koordinering av egne underentreprenører er det et omfattende grensesnitt mot totalentreprenør EP. EP skal inngå i totalentreprenørens prosjekteringsgruppe for å sikre at prosjektering i EB og EP sine leveranser er i samsvar. Det konkrete omfanget av dette styres og defineres av EB.

Totalentreprenør EP sitt arbeidsunderlag foreligger ved utsendelse av dette dokumentet, ref. vedlegg S5. Dvs. arbeider som må utføres av EB og tilpasses EP sin leveranse fremgår av dette underlaget i tillegg til denne beskrivelsen, inkludert vedlegg. Det vises også til eget dokument grensesnittsmatrise, vedlegg S4.

Utover dette vil EP arbeide videre med detaljprosjektering av egen leveranse frem til fase for tverrfaglig koordinering mellom EB og EP.

Det gjøres spesielt oppmerksom på at prosjekteringsmateriale fra EP er et underlag for prosjektering av øvrige fag. Prosessbyggets plan og snitt er bestemt av prosessutstyr og prosessflyt gjennom bygget. Data, laster og geometri som kommer frem av vedlagte tegninger fra EP skal være styrende for prosessbygget.

Det presiseres klart at tegninger fra prosessleverandør kun er til orienterende art for selve bygningskroppen, og viser kun riktig arrangement for prosessutstyret. Tegningene viser kun antatte bygningsmessige forutsetninger og mål. Dette betyr at hovedprinsippene i form og funksjon skal ivaretas, men at totalentreprenør EB må gjøre nødvendige justeringer iht. egen detaljprosjektering og skal samarbeide med EP for å komme frem til omforente bygge-mål og detaljer. Eksempel på dette kan være tykkelse på dekker og vegger, eksakte fallforhold på gulv, osv.

For den tverrfaglige koordineringen skal det som utgangspunkt legges til grunn løsninger/utforming som definert i prosjekteringsmaterialet fra EP. EB skal tilpasse sin prosjektering og utførelse, prosjektert anlegg fra EP. EP skal på sin side, i rimelig omfang, tilpasse sine løsninger til EB der hvor dette er nødvendig.

Byggherren vil på felles prosjekteringsmøter hvor EP og EB deltar, også være deltaker, inkludert byggherrerådgivere etter behov.

2 Bygning

Samlet tilbudspris for de ulike delkapitlene i kap. 2, skal overføres til pkt. F-Vederlag, kapittel F.1 Prissammenstilling i Del II - Kontraktsgrunnlaget.

2.20 Bygninger, generelt

Den tekniske beskrivelsen er en funksjonsbeskrivelse med spesifikke krav til funksjon, utseende og overflater. Det skal leveres et anlegg med nøktern, god kvalitet med høy driftssikkerhet. Målet er robuste, driftssikre bygninger med lave drifts- og vedlikeholdskostnader.

Arkitektoniske prinsipper for fasader og innvendige farge på hovedkonstruksjon.

Renseanlegget er viktig samfunnsbyggverk, skal være synlig for allmenheten og gi uttrykk for å være ivaretatt og forfinet. Glassfeltene skal være plassert slik at publikum får et glimt inn i anlegget. Bygningen skal framstå med en ordnet og ren fasade, og ytre farge og lyshet skal ikke være i kontrast til omgivelsene. En mørkere gråblå tone (som f.eks Ral 7024) på fasadeplatene og fasadebeslag ivaretar dette. Beslag og rammer ved vindusåpninger og glassfelt skal ha samme farge, angitt som fasadefarge 1. I tillegg skal fasadene ha mindre felt med fasadefarge 2, denne skal være lys gråblå (som f.eks Ral 5024). Dette gjelder både for prosessbygget og administrasjonsbygget.

Denne type fasadefarge vil kun bidra til å passe inn solcellesystem på fasadene om dette velges.

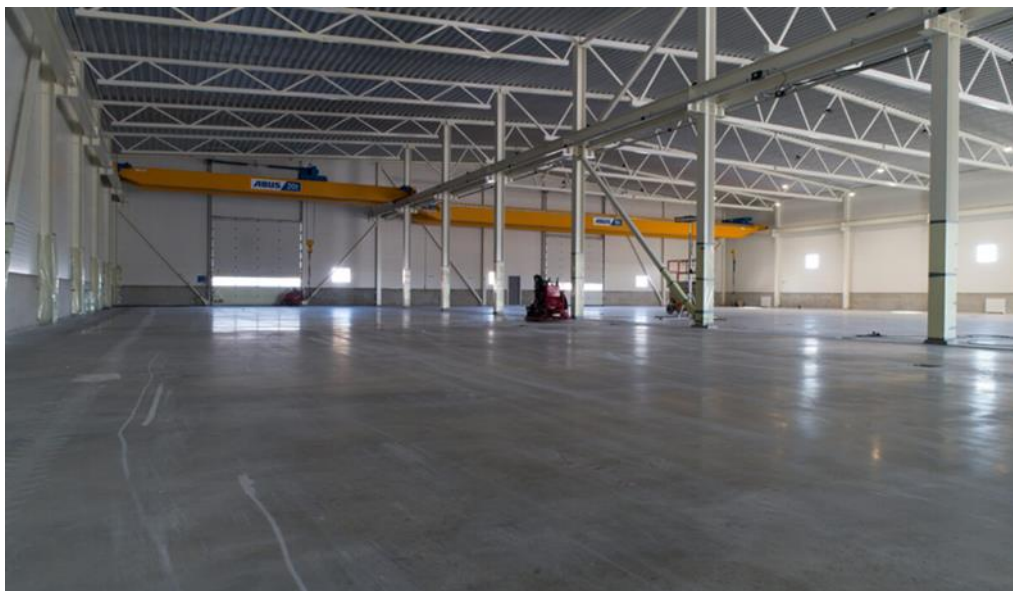
Linjer mellom element og beslag skal være systematisk og korrespondere rundt omkring på bygningskroppene. Horisontale og vertikale linjer og elementkanter skal gå kontinuerlig.



Eksempel fasader

Innvendig skal hovedkonstruksjonen med sitt fagverk være hvit eller helt lysgrå og vil dermed ha en arkitektonisk og dekorerende virkning. Konstruksjonen vil være synlig fra utsiden ved vindusåpninger i fasaden og konstruksjonen bør gjerne bli belyst.

Innsiden av ytterveggen bør ha en litt gråere tone enn hovedkonstruksjonen for kontrast.



Eksempel farge hovedkonstruksjon og innvendig.

Hoveddører og porter kan ha en kontrasterende farge som middels grå. Sekundære dører og åpninger skal ha samme farge som fasaden.

Galvanisert stål eller rustfritt stål utenpå eller i anlegget og betong, vil ha en fin kontrast til de nevnte fargene.

Den tekniske beskrivelse er en funksjonsbeskrivelse med spesifikke krav til funksjon, utseende og overflater. Det skal leveres et anlegg med nøktern, god kvalitet med høy driftssikkerhet. Målet er robuste, driftssikre bygninger med lave drifts- og vedlikeholdskostnader.

Bygninger skal prosjekteres og utføres i h.t. pålitelighetsklasse 2, NS-EN 1990. Bygninger skal generelt dimensjoneres for en levetid på 50 år.

Det kreves at det benyttes materialer som er holdbare og som vil kreve minimalt med vedlikehold.

I forbindelse med prosessanlegget vil det bli behov for å etablere eller bore utsparinger gjennom konstruksjoner, og totalentreprenør skal medta i sin pris alle utsparinger som er angitt i egen tabell fra prosessleverandør i vedlegg S5 (dok.nr. 363S-LA-002).

2.20.1. Generelle funksjonskrav

Bygningenes plassering i området krever at det legges stor vekt på utforming og utseende for både prosessbygget og administrasjonsbygget. Bygninger skal gis en god estetisk utforming tilpasset omgivelsene og videre presentere et godt miljøuttrykk.

2.20.2. Miljøprofil

Byggherren ønsker å fokusere på og vektlegge løsninger som gir størst mulig miljøgevinst så langt det lar seg gjøre. I praksis betyr dette at det skal tas bevisste valg med hensyn til valg av materialer som anvendes i byggene. Energieffektivitet, både totalt forbruk og evt egen utnyttning av varme. Lave drifts- og vedlikeholdskostnader er viktig. I tillegg må anlegget ha en miljøprofil knyttet til uteområdet, med lite utslepp av støy, lukt m.m, og fint område rundt. I byggefasen skal det tilrettelegges for kildesortering av avfall i prosjektet.

2.20.3. Materialer og utstyr

Ved valg av materialer skal det anvendes miljøgodkjente materialer med dokumentert lav emisjon og som ikke avgir skadelig avgassing eller annen forurensning. Materialvalget skal tilpasses byggets funksjon, estetikk og være fremtidsrettet i forhold til drift og vedlikehold av bygget. Utstyr skal vurderes i forhold til energibehov, virkningsgrader, mulighet for styring og ses i en livssyklusammenheng (LCC) kostnadmessig.

Materialer og produkter som benyttes skal overholde forskriftenes krav til helse og miljø.

Alle overflater skal være funksjonstilpasset den bruk og påkjenninger som de utsettes for gjennom fremtidig bruk. Alle overflater skal utføres komplett inklusive alt nødvendig underlag.

2.20.4. Akustikk

I prosessbygget skal det legges vekt på at etterklangstiden ligger innenfor akseptable verdier. Dersom det blir behov for installasjon av «myke» lydabsorbenter skal disse være av vaskbare «hygieneabsorbenter». Plassering av slike skal skje i samråd med byggherre.

Det vises for øvrig til premissnotat for akustikk i vedlegg S14.

2.20.5. Krav til glass og dører

Alt glass i yttervegg skal utføres av fargenøytralt energiglass og skal tilfredsstillende de U-verdi krav som settes i vedlegg S9 - Dokumentasjon av energieffektivitet.

Glass skal generelt tilfredsstillende krav til personsikkerhet etter NS 3510.

Vurdering av glasstyper skal ses i sammenheng med byggets funksjon og totalt krav til varme og isolasjonsbehov.

Vinduer og dør i vegger i kontrollrommet i prosessbygget skal ha lydklasse. Det vises i denne forbindelse til vedlegg S14 – Premissnotat for akustikk. Det samme gjelder for dør mellom prosessbygning og administrasjonsbygningen.

Generelt skal alle dører i yttervegger være klargjort med trekkerør for innføring av kabler for adgangskontroll. Ytterdører og vinduer i yttervegger skal tilfredsstillende innbruddsklasse RC3.

Dører i prosessbygget skal generelt være varmforsikede og pulverlakkerte ståldører.

2.20.6. Krav til konstruksjoner

Alle konstruksjoner skal være funksjonstilpasset de påkjenninger de utsettes for.

Byggene skal prosjekteres i pålitelighetsklasse 2, NS-EN 1990 og skal dimensjoneres for de laster som kan oppstå i løpet av byggets levetid, som er satt til 50 år. Det inkluderer, men er ikke begrenset til, egenlast, påførte nyttelaster, naturlaster som snø, vind og jordskjelv, ulykkes laster som påkjørsel, brann og eksplosjoner. NS-EN 1991, Eurocode 1 skal legges til grunn. For prosessbygget skal dette i tillegg dimensjoneres for laster som påføres av prosess og prosessutstyr.

Yttertak skal i tillegg til laster nevnt over, dimensjoneres for en ekstra egenlast fra ballast og solcelleanlegg på taket.

Det skal velges fuktsikre løsninger – SINTEF Byggforskserien 474.511 "Vurdering av fuktsikkerhet. Kontrollpunkter". Byggforskbladet benyttes som sjekklister i prosjektet.

2.20.7. Krav til overganger

Alle beslag skal være korrosjonsbestandige, og materialer som medfører med fare for galvanisk korrosjon eller andre materialtekniske reaksjoner, skal ikke benyttes. Det skal benyttes underlagsbelegg under beslag for å beskytte underliggende flater mot lekkasje og kondens.

Alle fuger og tilslutninger i ytterkonstruksjon skal utføres med 2-trinns tetting. Fugemasse skal ikke eksponeres for sol og regn.

I alle overganger mellom betong/mur og trekonstruksjoner skal det medtas remser av impregnerert papp eller tilsvarende.

Dampsperrer min 0,2 mm mot ytterkonstruksjon skal klemmes tett i alle overganger med lister, og alle gjennomføringer skal tapes.

Alle festemidler som skruer, spiker, bolter etc. skal være varmgalvanisert, eller rustfrie. TE sørger for at det ikke forekommer galvanisk korrosjon ved valgte festemidler. Innvendig skal spikerhoder sparkles og overmales, og festepunkt i dørkarmer skal avdekkes med plastpropper.

2.21 Grunn og fundamenter

I forbindelse med forutgående entreprise for masseutskifting, EM, er det etablert byggetomt grovplanert på kote +5,5. Generelt sprengningsnivå er kote +3,5. Det vises til vedlegg S12 for arbeider utført i entreprise EM. Det vises også til grensesnittsmatrise i vedlegg S4.

For bygget skal nivå ferdig gulv i 1. etasje være kote +6,9. I denne entreprise, EB, inngår videre oppfylling nødvendig for å etablere gulv på grunn i dette nivå. Det forventes også at det må graves for noen fundamenter og rørledninger.

Areal bak på baksiden av bygningen (nordøst/sørøst), skal planeres slik at det blir en bredde på minimum 3,0 m fra utvendig byggeliv, for å gi kjørbare tilkomst og arbeidsrom for bruk av lift.

Det er foreslått fundamentering direkte på godt komprimert sprengsteinsfylling på rensket berg eller utsprengt underlag på berg med minimum 400mm godt komprimerte sprengsteinsmasser.

Dybde til fjell i området fremgår av tegninger i vedlegg S3/S-B-10-00-01 og S-B-10-00-02. For fasade mot vest og sør-vest er dybde til berg (under ferdig gulv) opp til ca. 8 m. Det må tas hensyn til ulik dybde av sprengsteinsfyllingen ved bestemmelse av fundamenteringsmetode og fundamenterdimensjoner for å unngå skadelige differansesetninger. I bygget skal det monteres traverskran som antas å ikke tåle for store setninger, viser til gjeldende standard for kranbaner NS-EN 1993-6:2007+NA:2010 og NS 5514.

Det må påregnes forholdsvis store fundamenter for vindkryss og søyler som følge av løft fra vindlast og lav egyptyngde av bygget.

På øst siden av prosessbygget skal det etableres fundament for pipe for luktreising. Dette må vurderes spesielt m.h.t. innspenning av pipefot.

Det er forutsatt at alle fundamenter i grunn utføres som stedstøpte betongkonstruksjoner.

Grunnvannstanden i området antas å ligge på kote + 4,5 under normale forhold. I perioder med mye nedbør vil denne kunne ligge høyere, og det må derfor påregnes at det periodevis vil bli behov for pumping av grunnvann i forbindelse med fundamenteringsarbeidene.

prosesshall skal det også støpes fundamenter for stålsøyler for understøttelse av prosessutstyr og galleri av gitterrister. Topp av disse fundamenter skal stikke ca. 100 mm over gulvnivå i hallen.

Alle festebolter og montering av disse utføres av prosessleverandøren. Etter at stålsøyler og annet prosessutstyr er montert av prosessentreprenøren, skal TE for entrepriise EB foreta understøping av søylefot og prosessutstyr mot fundamenttopp.

For tanker skal det støpes fundamenter før montasje av utstyret. På tegninger fra prosessleverandør er det anvist plassering av disse fundamentene, men plassering må betraktes som foreløpig og kan bli endret under detaljprosjekteringen.

M.h.t. inntransport av utstyr for EP, må noen av disse tankfundamentene støpes etter at EPs maskiner lengre inne i bygget er løftet på plass. Kfr. Vedlegg S5/ dok. nr. 363S-LA-008 - Plan for inntransport prosessutstyr fra EP.

Selv om det ikke kommer frem på vedlagte tegninger, skal topp og vertikale hjørner for alle disse oppstøpte fundamentene avfases med trekantlist 15x15 mm.

Radon

Radonsikring skal utføres i h.t. forskrifter.

Drenering

Det skal sikres god drenering rundt hele bygget. Det skal sikres fall på terreng ut fra byggelivet.

Utenfor porter ved slamuttak i prosessbygget skal det anlegges utvendige plater med fall mot slukrenne m/rister. Drensrennene i platene tilknyttes overvannssystemet.

Brønner i gulv.

Som hovedprinsipp for inn-/utføring av viktige VA-ledninger under gulv skal det være tilkomst for de-/remontering av disse i ettertid. Det skal derfor etableres noen kulverter og gruber for innføring av VA-rør:

- Grube for rentvann inn, plassert ved akse A/3+, underkant grube ca kt +4,75.
- Kulvert for avløpsvann ut, plassert ved akse A-B/6+, underkant kulvert ca kt +4,5.
- Kulvert for avløpsvann inn, under gulv i korridor mellom prosessbygget og administrasjonsbygget med tilhørende grube i luktreduksjonsrommet. I dekke over kulvert skal det etableres 3 mannhull ø650 samt en større utsparing BxL=1,2m x 3,0m. med lette og demonterbare lokk i aluminium. Lokk skal dimensjoneres for last tilsvarende som øvrige arealer i korridor. For å forenkle fremtidig vedlikehold av rør i kulverten, skal vestenden av kulverten forlenges ut forbi yttertvegg og forsynes med demonterbart lokk. Utstikkende del av kulvert skal isoleres og tekkes. I bunn av kulvert skal det etableres en mindre pumpesynk.

Gruber og kulverter utføres vanntett. Dekker over kulvert dimensjoneres for laster tilsvarende som for gulv i de rom kulvert går gjennom.

-Ved akse G/16 skal det etableres en pumpesynk, underkant pumpesynk ca kt +3,50. Pumpesynk skal utføres vanntett i betong og med utforming som hindrer sedimentering, iht. VA.norm.

Plassering av gruber, kulverter og pumpesynk er vist på vedlegg S3/tegning S-B-20-01-01 – Gulv på grunn.

Fundamentering må tilpasses disse kulvertene, grubene og pumpesynk.

2.22 Bæresystemer

Generelt

Bæresystemer skal dimensjoneres i h.t. krav i NS-EN 1991, Eurocode 1. Bæresystemet skal også ivareta brannkravene som fremkommer av brannkonseptet i vedlegg S8.

2.22.1 Hovedbæresystem, prosessbygg.

For prosesshallen foreslås bæresystemet utført av stålsøyler ved yttervegger som bærer takkonstruksjonen i form av stålplatetak opplagt på gitterdragere i stål. I prosesshallens avvinkelnde akse tilpasses gitterdragerne ekstra vekt fra større lastområde.

Byggets horisontale avstivning ivaretas ved at tak og dekker virker som stive skiver. Lastene føres til grunnen via vindkryss i stål i fasadene samt vegg mellom lager og prosesshall. Vindkryss skal ikke komme i konflikt med porter og dører.

I vegg mot sør-vest må det gjøres utveksling av en av søylene for å skape tilstrekkelig åpning for inntransport av prosessutstyr. Dette foreslås utført med en utvekslingsbjelke over åpning og en ekstra søyle. Permanent søyle i riktig posisjon monteres inn etter inntransport av utstyret. Det vises til vedlegg S5/dok.nr. 363S-LA-008 som viser plassering og krav til åpning.

Under messanindekke antas det benyttet betongdragere og betongsøyler.

I prosesshallen skal søylene ha konsoll for bæring av traverskraner med løftekapasitet på 5 tonn og 8 tonn, en i hvert skip. Ved knekk må den ene kranbanen føres noe inn i det andre skipet. Supporteres på egen søyle og avstives mot yttersøyle. Kranbanebjelker utføres i stål. Noen områder av prosesshallen vil ikke dekkes av traverskranene, her må det benyttes øvrig løfteutstyr. Det henvises til vedlegg S5/dok. nr. 363S-XE-006 og 363S-LA-009 for traverskran, dekningsområde og øvrig løfteutstyr. Løfteutstyr oppgitt i dokument 363S-LA-009 utenom kraner leveres av EP, og ikke EB. Ref. også vedlegg S4.

I tillegg skal det monteres egen 3 tonns traverskran i lageret.

Bærekonstruksjoner (og andre overflater generelt) skal sikres mot brann. Stål isoleres eller brannmales der det blir behov for det. Betong skal dimensjoneres for brann og frie overflater skal støvbindes.

Alt stål i prosessbygget renses til Sa 2,5 og videre sikres mot korrosjon med maling i h.t. NS-EN ISO 12944-5, korrosivitetskategori C4 og høy holdbarhet. Det skal benyttes malingsssystem C4.07, tabell C.4. NDFT min. 240 my.

NDFT skal måles, dokumenteres og evt. utbedres i h.t. NS-ISO 19840. Dokumentasjon på påført NDFT skal følge leveransen av stålet og fremsendes byggherren for aksept. Stål skal ikke monteres før det er gitt aksept for dette. Akseptkriteriene er gitt i NS-ISO 19840. Eventuell utbedring av malingsbeskyttelse skal generelt utføres i verkstedet, men kan utføres etter godkjente prosedyrer også gjøres på byggeplass.

Sveisekvalitet og kontroll i h.t. NS – EN 1090-2, utførelsesklasse EXC2.

For bæresystemer i betong skal det benyttes betong som tilfredsstiller kloridklasse 0,1 og bestandighetsklasse M40 og armeringen skal gis en overdekning som tilfredsstiller eksponeringsklasse XD2 og konstruksjonsklasse S4 i h.t. NS-EN 1992-1+NA.

Alle bærende vegger i prosessbygg og fundamenter i grunnen utføres som stedstøpte betongkonstruksjoner. Ref. 2.21.

Bæresystemet skal dimensjoneres for aktuelle ytre påkjenninger og laster i henhold til gjeldende NS og Eurokoder. I tillegg skal last på konstruksjonen fra prosessutstyr og prosessflyt som angitt av prosessleverandør også ivaretas i prosjekteringen.

Søyler ved porter skal dimensjoneres for påkjørsel.

2.22.2 Hovedbæresystem, administrasjonsbygg

Administrasjonsbygget utføres i sin helhet med bærende konstruksjoner stålsøyler og -dragere, og 265mm hulldekker. Lavkarbonbetong skal benyttes.

Byggets avstivning ivaretas av hulldekker, og stålkryss i yttervegger.

Alt bærende stål i administrasjonsbygget skal renses til Sa 2,5 og videre sikres mot korrosjon med maling i h.t. NS-EN ISO 12944-5, korrosivitetskategori C1.

Eventuell utbedring av malingsbeskyttelse skal generelt utføres i verkstedet, men kan utføres etter godkjente prosedyrer også gjøres på byggeplass.

Sveisekvalitet og kontroll i h.t. NS – EN 1090-2, utførelsesklasse EXC2.

Dersom det benyttes betong som bæresystem, skal det benyttes betong som tilfredsstillende kloridklasse 0,4 og bestandighetsklasse M45 og armeringen skal gis en overdekning som tilfredsstillende eksponeringsklasse XC1 og konstruksjonsklasse S4 i h.t. NS-EN 1992-1+NA,

Alle bærende vegger og fundamenter i grunnen utføres som stedstøpte betongkonstruksjoner. Ref. 2.21.

2.23 Yttervegger

Generelt:

Alle farger på synlige bygningsdeler skal velges fritt av byggherre, i dialog med arkitekt. Ref. også tekst vedrørende arkitektoniske prinsipper nevnt i pkt. 2.20.

Generelt skal bygningene ha skallsikring og alle ytterdører og porter skal ha låser tilkoblet adgangskontrollsystem. Utenfor dører som er rømningsdører skal det være fysiske hinder og markering på asfalt for å hindre blokkering av dørene.

Bygingsfysiske krav for ytterveggdeler er angitt i vedlegg S9.

2.23.1 Yttervegger, prosessbygg.

For nedre del av yttervegger for prosessbygget, opp til høyde 2 m over gulv, skal det benyttes isolerte betongelementer som gir god mekanisk beskyttelse for veggene, både innvendig og utvendig. Innside av yttervegger skal ha kvaliteter som tillater høytrykksspyling av vegger opp til 2m fra gulvnivå. M.h.t. rengjøring av innside vegger skal overflatebehandling hensynta bruk av kraftige rengjøringsmidler. Øvrige deler av innside yttervegger skal være vaskbare.

På grunn av nærhet til sjø, skal utvendig overflate for betongelementer gis en overdekning til armering som tilfredsstillende eksponeringsklasse XS1.

For de øvre deler av ytterveggene er det foreslått påhengte sandwich-elementer med yttersjikt av metallplater og kjerne av steinull. Yttersjiktet i sandwich-elementene skal tilfredsstillende korrosivitetsklasse C4. Innside vegger skal være vaskbare.

Det monteres sekundærstål for innfesting av vinduer, dører og porter. Noen av platene ønskes utført i annen farge og/eller overflatebehandling enn resten av bygget for å lage spill i fasaden.

I fasade mot sør nærmest administrasjonsbygget skal det monteres 4-stk. kjøreporter for container-utlasting pluss 1-stk. 2-fløyet dør til kompressorrom. For porter for utlasting, må pakning i bunn tilpasses styreguide for containere.

I senter av sørfasade monteres 1-stk. kjøreport for inntransport av utstyr til prosesshallen. I fasade mot sør og lengst vest monteres 1-stk. kjøreport for tilkomst til lagerhall. Kjøreporter utføres som isolerte motorstyrte leddheisporter i aluminium. Det må da sørges for at leddheisporter ikke kommer i konflikt med utstyr og rør.

Portene for bygget skal generelt tilfredsstille minimum vindklasse 4. Portene skal også tilfredsstille innbruddsklasse RC3.

Ytterdører utføres som isolerte ståldører som forbehandles til aktuell korrosjonsklasse og pulver lakkeres i ønsket farge. Alle dører skal ha dørstoppere og selvlukkere. Leveransen skal være komplett og inneholde, skilt, vrider, sylinder, beslag, lås og sylinder etc. i rustfritt stål.

I fasade mot sør-vest skal det monteres større vindusfelt. Vindusfeltene utføres med vedlikeholdsfrie aluminiums rammer med brutt kuldebro. Glassinndelingen utarbeides i detaljfasen. Alle vinduer leveres og monteres komplett inklusiv alle beslag, tilsetninger, lister, etc. Krav til solavskjerming angis i vedlegg S9.

2.23.2 Yttervegger, administrasjonsbygget.

Yttervegger utføres som klimavegg med tykkelse 250 mm, vindtetting med GU-plate, og luftet kledning av fibersementplater. Platekledning ved inngangsparti skal kles med plate i kontrasterende farge (farge 3) slik at inngangen blir markert, som for eksempel mørk naturgrønn på illustrasjonen. Det skal ikke være åpne fuger mellom fasadeplater. Fasadene har 2 farger i tillegg til farge 3, dette er angitt på fasadetegninger.

Utvendig kledning og overflate; sokkel skal ha høyde minimum 400mm over grunn

Innside av yttervegger utføres med dampsperre, og 13 mm gipsplater. Vegger skal lektes ut 50 mm på innsiden av yttervegger, med dampsperre innenfor utlekting. Gipsplater på innsiden av yttervegg overflatebehandles på samme måte som innervegger.

Se krav til spikerslag ved ytterdør under Ytterdører.

Dørpartier og vinduer i administrasjonsbygget:

Ytterdører:

Ytterdører utføres i pulverlakkert aluminium med likeverdig uttrykk som vinduer.

Leveres og monteres komplett inklusiv alle beslag, tilsetninger, lister etc

Ytterdør og dør i vindfang tilhører sonen med krav til universell utforming og må ha kontrasterende farge mot omgivelsene og markering på glassflater iht U-U krav.

Ved ytterdør; det skal være spikerslag i minimum 200 mm bredde på begge sider av og over døren (for karm, kortleser, knapper, pumper etc). Alle hengslede dører skal ha dørlukkere med glideskinne og åpningsbrems- dørstopper

Glassfasadene skal ha karmen av brennlakkert aluminium, dimensjonert for å tåle vindtrykket

Ytterdørparti (inngang) med dobbeltdør med overfelt i glass. Ytterdør til takterrasse i systemglassfelt, kan evt. utføres som skyvedør istedenfor slagdør.

Det skal være luke i tak med enkel trappestige i teknisk rom, for adkomst til taket med hensiktsmessig funksjonsmål og ivarettatte sikkerhetskrav.

Leveransen skal være komplett og inneholde, skilt, vrider, sylinder, beslag, lås og sylinder etc. i rustfritt stål. Spiker skal være overmalt hvit.

Vinduer:

Alle vinduer og dører skal utføres med vedlikeholdsfri overflate utvendig, fortrinnsvis overflate av brennlakkert aluminium eller som aluminiums vindu med innvendig trebekledning. PVC- vinduer og dører kan også benyttes, (med ut-slående retning).

Vinduer skal være av slik konstruksjon at de på ankel måte kan rengjøres. Vinduer skal brutt kuldebro.

Vinduer i kontor og kontrollrom skal ha innadslående vindusfelt. Vinduer mot sørvest skal ha screen. Leveres og monteres komplett inklusiv alle beslag, tilsetninger, lister etc.

Mht. energivurderinger er det forutsatt solavskjerming på vinduer mot syd og vest, og utvendig automatisk solavskjerming på disse vinduene skal inkluderes i leveransen. Ref. vedlegg S9.

2.24 Innervegger

2.24.1 Innervegger, prosessbygget.

På grunn av byggenes arealer på BTA på ca. 2100 m², må det vurderes brannseksjoneringsvegger eller søke fravik om dette. Det vises til notat brannkonsept i vedlegg S8.

Det kreves generelt at vegger blir utført i materialer som tillater innfesting av oppheng for rør/utstyr til veggene i disse rommene.

Bærende innervegger utføres som plass-støpte betongvegger. Frie (ikke kledde) betongoverflater (inkludert arealer over himling) skal støvbindes.

Ikke bærende innervegger skal (dersom disse ikke utføres i betong) settes på betongsokkel, ha en god mekanisk styrke og skal kunne spyles.

Alle vegger i rom med håndtering av media som kan innebære søl og behov for rengjøring, skal ha en overflate som tillater høytrykksspyling.

Alle bærende og ikke bærende vegger skal dimensjoneres for innvendig vindtrykk.

Innerdører utføres som ståldører som forbehandles til aktuell korrosjonsklasse og pulver-lakkeres i ønsket farge. Det forventes bruk av pallejekk i prosessbygget og bygget skal være mest mulig terskelfritt. For dører med krav om røykgasstetthet benyttes mekanisk terskel eller løsning med lavtbyggende terskel (5mm) og smal spalte fra anerkjent produsent. Røykgasstetthet [S_a] skal dokumenteres av produsent. Terskel for dører skal være spyletette, slik at rom kan spyles uten at vann renner under terskel til naborom.

I vegger for kontrollrom skal det være 3 stk vinduer for utsyn til prosesshallen. Disse vinduene skal ha lydklasse. Dør til kontrollrom skal også ha lydklasse. Ref. vedlegg S14.

Hurtigport:

Inn til polymerlager skal det monteres hurtigport i PVC med vindu for innsikt til rommet. Port skal være spyletett ved terskel og sider.

Oversikt porter og dører i prosesshall:**Liste over dører og porter**

Liste over dører og porter

TAG	Forklaring	Type	Antall	Dimensjoner (utsparingsmål veggåpning)		
				Modulmål	Bredde (mm)	Høyde (mm)
PLAN 1						
S01_D01	Dør inn til prosesshall fra utsiden	Dør	1	10x21M	1000	2100
S01_D02	Hovedport til prosesshall	Port	1	Port 3500x3700	3500	3700
S01_D03	Ytterdør inn til kjemirom	Dør	1	11x21M	1100	2100
S01_D04	Porter til kontainerhall	Port	4	Port 3500x3500	3500	3500
S01_D05	Dør til kompressorrom	Dør	1	20x24M	2000	2400
S01_D06	Dør inn til gang renseanlegg fra personaldel	Dør	1	10x21M	1000	2100
S01_D07	Rulleport inn til polymerlager	Port	1	Port 2000x2500	2000	2500
S01_D08	Dobbel dør inn til pumperom	Dør	1	20x24M	2000	2400
S01_D09	Dør til pumperom	Dør	1	10x21M	1000	2100
S01_D10	Dør til kompressorrom fra gang	Dør	1	20x24M	2000	2400
S01_D11	Port til kontainerrom fra gang	Dør	1	20x24M	2000	2400
S01_D12	Port til verksted fra gang	Dør	1	20x24M	2000	2400
S01_D13	Dør til luktreduksjonsanlegg fra gang	Dør	1	20x24M	2000	2400
S01_D14	Dør inn til kjemirom fra prosesshall	Dør	1	11x21M	1100	2100
PLAN 2						
S02_D01	Dør mellom prosesshall og personaldel	Dør	1	10x21M	1000	2100
S02_D02	Dør inn til ventilasjonsrom	Dør	1	20x24M	2000	2400
S02_D03	Port inn til tavlerom	Dør	1	20x24M	2000	2400
S02_D04	Dør inn til kontrollrom	Dør	1	10x21M	1000	2100

2.24.2 Innervegger, administrasjonsbygget.

Innervegger utføres som stenderverksvegger i tre eller stål med 13 mm gipsplater. Alle utstikkende hjørner i alle rom med gips utføres med hjørnebeskyttelse. Alle flater skal ha en renholdsvennlig overflatebehandling (glatt overflate).

Hovedinngang og 2 etg har krav til universell utforming og må ha merking og lyshetskontraster. Fargeangivelse etter råd fra interiørarkitekt.

Overflater:**1. etg.**

Arealer markert i uren sone (rød på plan) må tåle kraftig rengjøring og være på detaljnivå utformet for lett og grundig rengjøring.

Garderobeområder:

Vegger må ha glatte og vaskbare flater, være vedlikeholds vennlige.

Alle vegger i dusjonen skal ha baderomspanel. Vegger på laboratoriet må tåle vannsprut.

Vaskerom og rengjøringssentraler skal har våtromplatekledning og tåle kraftig rengjøring og vannsprut.

Krav i toalettrom: Vegger må tåle kraftig rengjøring.

Laboratoriet; Vegger på må tåle vannsprut og tåle kraftig rengjøring.

Vindfang, gang/hovedentre: Er mottaksområde for besøkende og skal ha en forfinet standard i tillegg til rengjøringsvennlighet. Malte overflater.

I øvrige rom påføres 2 strøk maling.

2. etg.

Etasjen er mottaksområde med stort møterom for besøkende og kontormiljø og skal ha mer forfinede malte overflater med fargeangivelse etter råd fra interiørarkitekt:

Farger bør være lyse, naturgrønne eller ha en lignende ren og lys karakter.

Innerdører:

Dører skal ha glatte renholds vennlige flater, halvmatt overflate kan benyttes.

Utføres som kompaktdører med høytrykkslaminat og hardvedkant. Karmer /utforing av massivtre med dybde tilpasset til veggtykkelse. Gerikter rundt alle dører skal ha lik farge som dørblad og karm.

Karmer, utforinger og gerikter leveres ferdig malt.

Fra ventilasjonsrommet stilles det krav om en to-fløyet dør for å muliggjøre fremtidig vedlikehold.

Dører mellom administrasjonsbygget og prosesshallen skal være lufttett og bestandig mot slag, evt. utføres som ståldør som forbehandles til aktuell korrosjonsklasse og skal være grunnet og malt med epoksymaling og ha rustfrie terskler. Det skal være vanntett/spyletett tilslutning mot gulv. Evt. kan aluminiumsdør benyttes.

Systemvegger i glass og med glass i dørblad, iht vedlagt plantegning.

- I 2. etg mellom møterom og gang/trapperom
- mellom kontorer og gang
- mellom kontrollrom og gang.

Høyde på glass-systemvegger til himling (2,7m)

Glass skal være laminert og profiler skal være i pulverlakkert aluminium og treverk i 2 etg.

Systemvegger skal være fra kjente leverandører, og dimensjoneres iht. brann/lydkrav, sikkerhet for glass. Glassfelt og glassdører markeres for synshemmede i høyder 90 og 150 cm fra gulv.

2.etg etasjen er for publikum og skal ha litt fin standard. Systemvegger i glass bør ha lyst fint treverk som eik, evt eik laminat etc. Farger bør være lyse, naturgrønne eller ha en lignende ren og lys karakter.

Systemglassvegger med glass ved møterom og gang mot kontor og spiserom, skal bidra til åpenhet og oversiktighet for besøkende.

Innerdører med glass og glassfelt som tilhører sonen med krav til universell utforming må ha kontrasterende farge mot omgivelsene og markering på glassflater iht U-U krav.

2.25 Dekker

2.25.1 Dekker, prosessbygget.

Frittbærende dekker

Etasjeskillere i prosesshall utføres i plasstøpt betong. Langs dekkekanter skal det være minimum 20 cm spylekant i overkant dekke. Det skal monteres rekkverk oppå spylekanten, rekkverk leveres og monteres av prosessentreprenøren

For rom med sluk og/eller renne skal det etableres fall mot disse. Vedrørende slukutførelse skal det sørges for en varig tett løsning mot lekkasjer til underliggende etasjer. Sluk skal plasseres slik at disse har enkel tilkomst og ikke plasseres under utstyr.

Underkant av dekker og underliggende dragere skal påføres 2 strøk maling.

Gangbaner i prosesshall utføres som ristdekker, disse leveres av EP, kfr grensesnittmatrise.

I lagerdel av prosessbygget skal det etableres messaniner i 2 plan som vist på tegninger. Gulvarealet under messanin-dekket skal være søylefritt. Det må her vurderes benyttet hulldekker p.g.a. spennvidden. Messanindekker i lageret skal dimensjoneres for en nyttelast på 5 kN/m².

Gulv på grunn

Nivå på ferdig gulv skal ligge på kt +6,90 ved yttervegger. Alle gulv på grunn forutsettes plass-støpt og dimensjoneres for aktuelle nyttelaster, se vedlegg S5/363S-LA-006, 363S-XK-001, 363S-XK-002 for laster fra prosessentreprenørens utstyr. Gulvet skal dimensjoneres for kranbil med akseltrykk 100kN. Det må også forventes at gulvet lokalt i avgrensede soner må dimensjoneres for større laster i forbindelse med inntransport og montasje av prosessentreprenørens utstyr, for eksempel trykk fra støttelabber fra kranbil. Dette må koordineres med EP.

Gulv utføres i iht. gulvklasse II i h.t. Norsk Betongforening, publ. 15.

Gulv på grunnen skal isoleres med isolasjon av EPS eller XPS med tilstrekkelig trykkstyrke.

Radonsikring iht. gjeldende forskrifter.

For rom med sluk og/eller renne skal det etableres fall mot disse. I prosesshall skal det anlegges dreneringsrenner i hele hallens lengde. Som lokk over kanalen benyttes kjørestærke rister for tungtrafikk. Sluk skal plasseres slik at disse har enkel tilkomst og ikke plasseres under utstyr.

For pumper og tanker skal det støpes fundamenter som stikker minimum 100 mm over ferdig gulv. Fundamentene skal både virke som lastfordelere samt forenkle rengjøring og vedlikehold. Noen av disse fundamentene må støpes etter at noe utstyr som står lengst inne er plassert inn.

I gulv innenfor portene ved containerutlastningen, skal det som en del av prosessleveransen, være stålbeslag med bunn/brønn for veicelle og føringskanter som festes til/støpes inn i gulvet. Stålbeslag og veiceller leveres og monteres av EP. I overkant gulv, etableres 2 utsparinger for veiceller for hver container, altså 4 stk. Det skal også etableres avløp fra disse utsparingene. I gulvet skal det støpes inn trekkerør for tilkobling av veicellene. Se vedlegg H5/363X-XA-004 og S5/363S-XK-001, 363S-XE-001, 363S-LA-002, 363S-LA-006.

I gulvet, umiddelbart foran krokcontainer skal det anlegges ristrenner for oppsamling av spill.

Betongkanter ved porter skal leveres med innstøpte stålvinger for kantforsterkning.

Utvendig foran portene i prosessbygget, skal det støpes oppstillingsplate på mark av betong. Dimensjon B x L = ca. 8x18m. Platen støpes sammenhengende og skal ha fall mot dreneringsrenner/kjørestærke rister som tilknyttes overvannssystemet. Det skal legges varmekabler i betongplate. I likhet med gulvet innenfor portene, skal det i utvendig plate også monteres stålplate m/føringssskinner

(stålplater) for containere. Dette leveres og monteres av EP. Det er viktig å klargjøre for EP at innfestingsmetode skal hensynta varmekabler i platen.

Plate og gulv ved containerutlasting skal dimensjoneres for punktlaster gitt i vedlegg S5 dok. nr. 363S-LA-006 og 363S-XK-001. Oppgitt last gjelder per rulle (4 stk. per container) under utkjøring langs hele skinnegangen, inkludert 10% dynamisk faktor. NB! Ved oppløft på bil vil lasten overføres til de to bakre ruller til 101 kN/rulle.

Gulvoverflater:

Utvendige plater skal være brettskurte. Områder hvor det skal monteres stålplater skal utføres med strenge krav til overflateavvik for ikke å skape problem montasje av stålplater.

Alle dekker, inkl. messanindekker i lagert og alle gulv på grunn, inkl. i lagerdel skal behandles med sklisikkert acrylbelegg. Belegget skal føres opp 150 mm på tilstøtende vertikale flater. Overkant av fundamenter for prosessutstyr skal også ha denne overflatebehandlingen. Enkelte fundament skal derfor behandles før utstyr monteres.

Belegget må ikke inneholde noen stoffer som står på miljømyndighetenes Prioritetslisten eller kandidatlisten (REACH) publisert av miljødirektoratet.

Det må kunne dokumenteres at alle miljøkrav til produktet er oppfylt (EPD eller datablad). Dersom entreprenøren ikke finner egnede produkter på markedet som oppfyller dette kravet skal entreprenøren utføre substitusjonsvurdering iht Produktkontrollloven. Vurderingen skal dokumenteres og forelegges byggherren for godkjenning før det kan brukes.

2.25.2 Dekker, administrasjonsbygget

Gulv på grunn utføres som betonggulv, med 200 mm isolasjon, og radonsperre. Fall til sluk i garderober (dusjene), vaskerom og laboratorium.

Gulvoverflater:

På gulv i hoved korridorer og ren side av garderober legges flis med dimensjon ca. 150x150 mm. I dusj soner legges flis med dimensjon ca. 75x75 mm. Fliser skal ha sklisikker overflate og renholdvennlig overflate og fuge. På gulv i alle arealer/rom på uren side (garderober, gang, sluse, vaskerom) legges vinyl eller alternativt akryl, med 100 mm oppbrett på vegger. Belegg skal ha sklisikker overflate. Legging og behandling av banebelegg skal utføres iht produsentens anvisning. Gulv som skal tåle vannsprut skal utføres i h.t. våtromsnormen.

På laboratoriet legges antistatisk sklisikker vinyl, som også er motstandsdyktig mot etsende stoffer, med 150 mm oppbrett på vegger, og sikring av dørterskel mot vannsøl.

På gulv i kontor, spiserom og kontrollrom i plan 2 benyttes laminatgulv (Tarkett el. tilsv.).

På gulv i teknisk rom i plan 2 legges det litt ekstra avretting på gulv, for å få samme høyde på ferdig gulv som flis i korridor, og støvbinding. Fuger mellom hulldekker på loftet støpes igjen og glates, og gulvet støvbindes.

Himlinger:

Det monteres nedhengt systemhimling med T-profiler og moduler 600x600 mm i alle rom i plan 1 og 2. Garderober og på laboratoriet skal ha hygienehimling. Himling på loft er ubehandlet underside av TRP-plater.

Utenfor ytterdør skal det medtas fotskraperist, ca. 1,5 x 1,5 meter, med grube og avrenning til drenslag.

2.26 Yttertak

Generelt.

På begge byggene (prosessbygger og administrasjonsbygget) skal det monteres solcelleanlegg på takene, og i tillegg til gjeldende snølast for området, skal takplater og takkonstruksjon dimensjoneres for en ekstra egenlast fra ballast og solceller m/rammeverk. Ved et ballastert solcelleanlegg, skal takisolasjonen for både prosessbygget og administrasjonsbygget skal ha tilstrekkelig trykkstyrke til kunne oppta en punktlastene fra ben fra solcellerammer uten nevneverdig sammentrykking. Det skal sikres god avrenning av takflaten, og understøttelser for solcellene skal ikke legges eller utformes slik at disse hindrer avrenning av takflaten mot takslukene.

I gangsoner skal det legges ekstra lag med tekking, og i en markeringsfarge.

2.26.1 Yttertak, prosessbygget.

Yttertak er foreslått bygget opp som rettvendt kompakt tak med diffusjonssperre, mineralullisolasjon og taktekking iht. byggforskriften 525.207. Det ønskes en 2-lags tekking med asfalt, og i gangsoner skal det legges ekstra lag med tekking, og i en markeringsfarge.

Bærekonstruksjonen består av korrugerte stålplater opplagt på gitterdragere av stål. Taket utformes med parapeter, takfall 1:40 med kiler. For takfall må det også tas hensyn til nedbøyning grunnet egenvekt og belastning på taket. Tak skal ivareta krav gitt i brannkonsept (vedlegg S8) og bygningsfysiske krav (vedlegg S9).

M.h.t. avvanning av taket, skal det medtas overløp gjennom eller over gesimskant/parapet i tilfelle taksluk går tette. Overløp/utspykere legges ved slukrenne/lavbrekk på hver side av taket og gjennom hver av gavlveggene. Taksluk skal frostsikres og ha avtagbar løvrisk og være tilpasset det aktuelle takbelegget som velges, ref. også kap. 3.

Taket avvannes med innvendige kondensisolerte taknedløp. Kfr. også kap. 3.

Stålplatene i yttertak skal virke som stiv skive for å ivareta byggets horisontalavstivning.

Det skal være tilkomst til tak via leider fra tak administrasjonsbygget. Nødvendige sikringstiltak for trygg ferdsel på tak må ivaretas.

M.h.t. arbeider på tak og kontroll av taket, skal det etableres fester i takflaten for innfesting av fallsikring.

Taket skal sikres mot adkomst for uvedkommende.

2.26.2 Yttertak, administrasjonsbygget.

Takkonstruksjonen utføres som flatt tak med TRP-plateoppbygging, 300 mm ubrennbar isolasjon, og takmembran som angitt for prosessbygget. Det etableres fall i isolasjonslaget mot senter. Konstruksjonen skal ha kontinuerlig dampsperrsjikt og være tett i overganger mot yttervegger. Festemidler gjennom TRP-taket skal bøyes/tildekkes for å unngå personskade, alternativt kan det lektes ned en fasthimling av gipsplater.

Det skal benyttes innvendige kondensisolerte og innkassede taknedløp.

På tak skal det etableres overløpsrør/utspykere gjennom gesims/parapet.

Det skal være luke i tak for adkomst til taket, se pkt. 2.23 Yttervegger, Dørpartier og vinduer i administrasjonsbygget.

Også for administrasjonsbygget skal det etableres fester for fallsikring m.h.t. arbeider på tak og kontroll av taket.

2.27 Fast inventar

2.27.1 Fast inventar, prosessbygget.

1. Innredning i kontrollrom.

I kontrollrom skal det leveres arbeidsbord og min. 3 stoler.

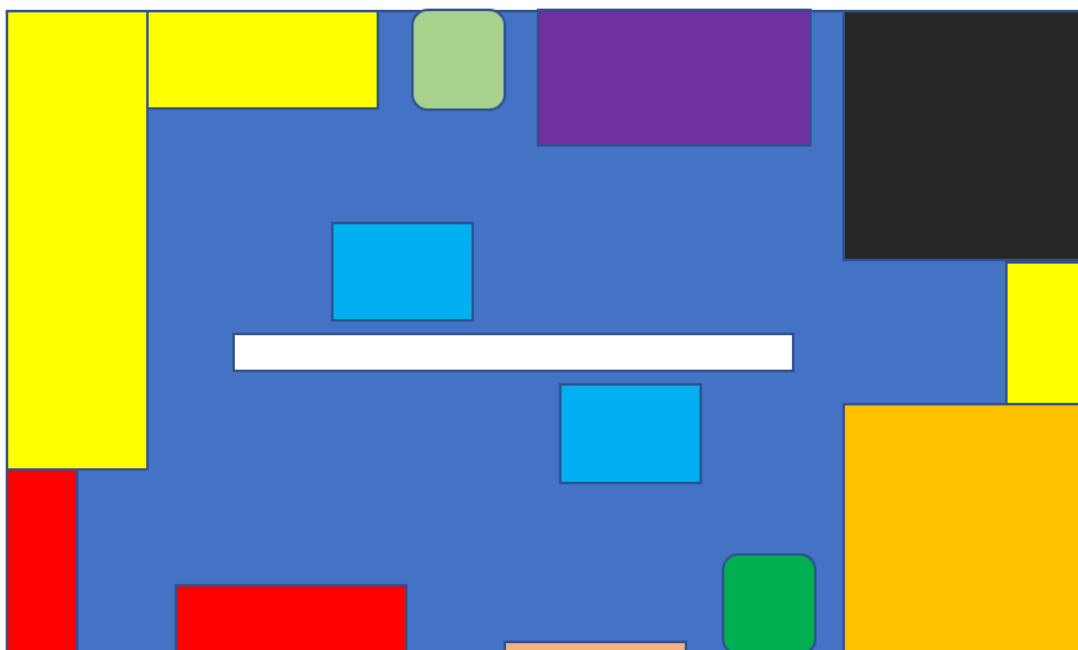
Innredning av verksted og lager

Det skal leveres og monteres diverse innredning og utstyr i verksted og lager. Oversikt over utstyr og forslag til plassering fremgår av det etterfølgende. Faste installasjoner skal tilpasses og monteres innenfor det angitte romareal.

Det skal benyttes anerkjente produkter av god kvalitet, overflatebehandlet beregnet for installasjon i et korrosivt miljø. Ved bruk og kombinasjon av forskjellige materialkvaliteter (metallkvaliteter) må tiltak for å unngå galvaniske spenninger ivaretas.

2. Innredning i verksted

Etterfølgende skisse og tabell viser oversikt over innredning i verksted.



Figur 1: Oversikt over plassering av innredning i verksted.

Farge	Utstyr
Rød	Skap
Gul	Benk (skrustikker, veggplater for verktøy, søyleboremaskin mm.
Lyseblå	Løfte-/ trillebord
Grønn	Nøddusj, øyeskyller mm.
Lysegrønn	Håndvaskestasjon, uttak trykkvann, trykklufttrommel mm.
Lilla	Liten reol
Svart	Sveisehjørne
Oransje	Vaskehjørne med delevasker
Hvit	Avløpsrenne

Tabell 1: Spesifikasjoner for innredning og utstyr.

Innredning/utstyr	Spesifikasjon
Sveisehjørne	Minimum 2m x 2m med avtrekk og gnistskjerm. Sveisebord med arbeidsflate i stålør- og flattjernkonstruksjon. Sveisebord utstyres med holder for sveisehåndtak og to flyttbare arbeidsflater, samt en hylle som samlet opp eventuelt slag og sveiseegnister. Lengde: 1600 mm Bredde: 800 mm Regulert høyde: 750 – 1000 mm Materiale: Stål Maks belastning: 500 kg, merket med belastningskapasitet. Avsug fra sveisehjørne må koordineres med sveisavsug som spesifisert i kapittel VVS for komplett installasjon.
Arbeidsbenker	Arbeidsbenker utført i solid rustfritt stål, overflatebehandlet og kjemikaliebestandig. Høyde: Justerbar 800 – 1000 mm. Dybde min: 600 mm. Lengde pr. benk tilpasses plassering. Jf. for skisse for plassering av utstyr og romstørrelse iht. tegninger. Skuffeseksjoner med 3 skuffer for to av benkene. Utført i metall. Maks belastning: 300 kg, merket med belastningskapasitet. Ett av bordene leveres med 40 mm tykk benkeplate i kjemikaliebestandig oljeherdet utførelse, øvrige benkeplater i rustfri utførelse.
Skrustikker	Skrustikker for montering på arbeidsbenker. Antall 3 stk. Skrustikker leveres i forskjellige størrelser, hhv. kjeft i størrelse 120, 140 og 160 mm, komplett med roterende dreiefot. Materiale: Overflatebehandlet stål.
Verktøytafler	Perforerte verktøypaneler for oppbevaring av verktøy og redskap montert på vegg over arbeidsbenker. Materiale: Overflatebehandlet stål Lengde: Tilpasses arbeidsbenker. Høyde: ca. 600 mm. Kroker for oppheng av verktøy: 100 stk. av varierende typer.
Delevasker	Varmtvanns delevasker med åpning i topp og med dyser som vasker delene i forskjellige vinkler. Girdrevet roterende kurv med tidsstyrt vasketid Størrelse: HxBxD = Minimum 1000x1000x1000 mm Materialkvalitet: Rustfritt stål Kapasitet: Minimum 100 kg Tank kapasitet: 30 l Varmer: 4 – 5 kW Termostat 0 – 80 °C Strøm: 230 / 400V Leveres med armatur og oljeutskiller integrert

Vaskehjørne	Vaskeplass for større utstyr. Areal: 2 x 2 m. Utføres med oppkant rundt vaskeplassen for å hindre at vann renner ut fra vaskehjørne. Alternativt utført som et forsenket område i gulvet med gitterrist i sklisikker utførelse med rutenett mellom 30 x 30 mm og 50 x 50 mm i hele forsenkningen. I front av vaskeplassen skal det være en åpning med bredde 1000 mm for adkomst og inn-/uttransport av utstyr. Foran åpningen skal det monteres en avløpsrenne med bredde minimum 150 mm, med rist i rutenett mellom 30 x 30 mm og 40 x 40 mm. Vaskeplassen skal avskjermes med kjemikaliebestandige gjennomsiktige hengegardiner. For inn- og uttransport av utstyr skal gardinene i front være oppdelt i remser for enkel adkomst til området. Gardinene skal hindre sprut til området utenfor vaskeplassen. Overgang mellom gulv/oppkant og gardiner må utføres slik at det ikke renner vann ut fra vaskeplassen. Gulvet innenfor vaskeplassen skal ha fall mot en avløpsrenne m/sluk plassert i bakre hjørne av vaskeplassen og utføres med vanntett- og kjemikalie bestandig sklisikkert gulvbelegg ført opp langs oppkant rundet vaskeplassen. I forbindelse med vaskehjørnet skal det installeres en 20 mm armert gummislange på trommel med automatisk opprulling. Monteres på vegg. Slangen skal tilknyttes varmt- og kaldt vann og leveres med regulerbar dyse. Vann- og avløpsledninger til/fra vaskehjørnet skal koordineres med og medtas i forbindelse med det øvrige interne opplegg for vann- og avløp i anlegget. Generelt for vaskeplassen gjelder at alt utstyr og materiell skal være i korrosjonsbeskyttet og kjemikalie bestandig utførelse.
Heve-/ senkebord	Løftbord med hjul og løftbordvogn. Antall: 2 stk. Type løftbordvogn: Dobbelsaks, elektrisk. Løftekapasitet: 300 kg, merket med løftekapasitet. Løftehøyde: 1600 mm.
Stå-matter	3 stk. à 2m² Matter skal være tilpasset for bruk i verksted og være i kjemikaliebestandige.
Reservedelreol	Reoler med hyller i kraftig og solid kvalitet. Mengde og størrelse tilpasses romstørrelse Materialkvalitet: Overflatebehandlet stål Lengde: Tilpasset plassforhold Dybde: 800 mm Høyde mellom hyller: 600 mm Antall nivåer (hyller) i høyden: 3 stk.
Reservedelskap	Skap med doble dører, 4 hyller og lås. Antall: 1 stk. Materialkvalitet: Overflatebehandlet stål Høyde: 2400 mm Dybde: 600 mm Bredde: Tilpasset plassforhold
Kjemikalieskap	Kjemikalieskap med doble dører, 4 hyller, lås og selvlukkende dører. Antall: 1 HxBxD = 1900 x 1000 x 500 mm Brannklassifisert, EUROCLASS A1 Kapasitet pr. hylle 70 kg. Materialkvalitet: Overflatebehandlet stål
Søyleboremaskin	Elektrisk søyleboremaskin med reversering, motorvern og nødstop. Boremaskinen skal være montert på en solid stålsøyle.

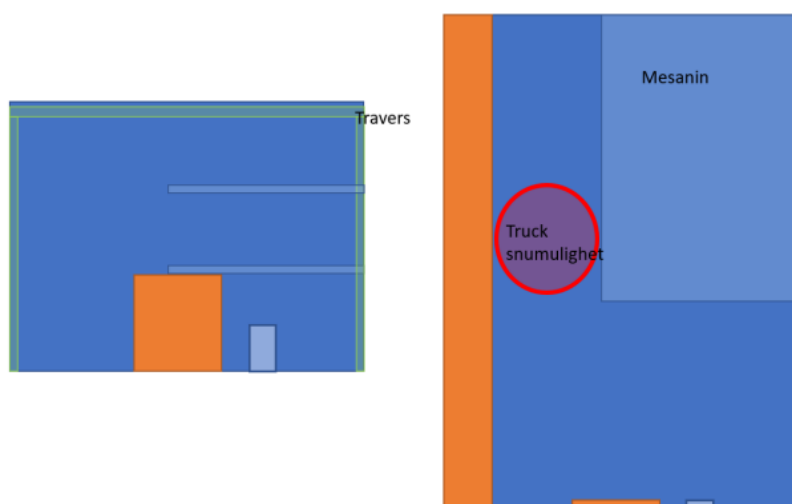
	Borehodet skal kunne svinges 360° samt heves og senkes. Det skal være enkelt valg mellom trinnene i girassen. Borekapasitet i stål: Ø 25 mm
--	---

3. Innredning i lager.

Skarholmen renseanlegg er forutsatt som hovedlager for avløpsvirksomheten i Askøy kommune. Anlegget skal fungere som hovedanlegg og ivareta og huse endel sentrale funksjoner innen avløpsområdet. Anlegget skal også være lager for avløpsmateriell, beredskapsutstyr for avløp og lager for utstyr og materiell til renseanleggene.

Komponenter som typisk passer inn på lager av typen tilknyttet renseanlegget er pumpeaggregat, rørmateriell som bør lagres innendørs, pumper, kummer, slanger m.m. Arealet skal innredes etter innspill fra EP og arkitekt.

Etterfølgende figur viser snitt og plan av rommet og forslag til plassering av innredning.



Figur 2: Oversikt over innredning i verksted

Etterfølgende tabell viser utkast til innredning av lager.

Tabell 2: Spesifikasjoner for innredning og utstyr.

Innredning/utstyr	Spesifikasjon
Pallereol	Pallereol montert langs vegg iht. figur. Reolen skal inndeles i flere seksjoner med varierende paller pr. seksjon og leveres med pallestige. Materiale: Galvanisert og lakkert stål. Lengde/seksjoner: Tilpasset rommet. Dybde: 1100 mm med bakkantsikring. Maks belastning: 1000 kg/pall. Alle bærende konstruksjoner skal merkes med belastningskapasitet. Antall pallhyller: 4 inkl. gulv Reol leveres med påkjøringsbeskyttelse, pallestopper og rasbeskyttelse.

2.27.2 Fast inventar, administrasjonsbygget.

Fast inventar (iht plantegninger):

Alt utstyr skal være av god og solid kvalitet.

1. etasje

Fotskraperist utenfor dør ved hovedinngang.

Fotskraperist utenfor dør ved inngang til mellomgang

108: Laboratorieinventar fragår egen liste i beskrivelsen:

105: Fast sanitærutstyr for HCWC

110, 111: Utstyr for toalett inkl. liten håndvask

106: Utstyr for renholdsrom utslagsvask i rustfritt stål, golvrister over slukopplegg i rustfritt stål.

112: Utstyr for renholdsrom utslagsvask i rustfritt stål.

113-122: 10 stk. enkeltmannsgarderober. Hver garderobeenhet utstyres med dusj, håndvask liten type. 1stk garderobeskap uren side, 1stk. garderobeskap ren side, 1stk sittebenk

124,125: 2 stk. Fellesgarderober: Hver garderobeenhet utstyres med dusj. 4stk garderobeskap uren side, 2 stk. garderobeskap og sittebenk på ren side.

109: 2 stk. handvasker i slusegang, stor type.

123: Vaskerom: vaskemaskin for klær, tørkemaskin for klær, utslagsvask i rustfritt stål, 2 stk. håndvasker stor type.

2. etasje:

209: Fast sanitærutstyr for HCWC

206, 207: Utstyr for toalett inkl. liten håndvask

202: Garderobeopplegg, besøkende.

208: Garderobeopplegg, ansatte.

203: Lite kjøkkenopplegg for 16 ansatte. Oppvask, kokeplate, kjøleskap, benk, underskap og overskap med tilhørende utstyr.

Løst inventar (iht plantegning):

1.etg

105: Supplerende utstyr til HCWC

113 -122: 10 stk. enkeltmannsgarderober. Supplerende utstyr til dusj.

124,125: 2 stk. fellesgarderober. Supplerende utstyr til dusj.

110,111: 2 stk. toaletter, uren side: supplerende utstyr for toalett.

106: Supplerende utstyr for renholdsrom

112: Supplerende utstyr for renholdsrom

102: 2 stk. stoler ved hovedinngang.

Med supplerende utstyr menes:

Såpedispensere på vegg, både i dusjer og ved vasker, toalettppapirholdere, toalettbørste, søppelbøtte, tørkeppapirholder. Det skal også være speil over alle vasker.

2etg

Etasjen er for publikum og skal ha litt fin standard. Det bør velges lyst fint treverk som eik, evt eik laminat etc. Farger bør være lyse, naturgrønne eller ha en lignende ren og lys karakter.

202. 2 stk. stoler med et lite bord i gang, litt fin type.

203: 4 stk bord for 4 personer for bespising.

204: 4 stk bord for kontrollrom og 4 kontor kontorstoler

205: Møteromsinventar for 40 personer. 10 stk Møteromsbord med 4 sitteplasser, stoler for møterom og foredrag.

1 stk. møteroms AV utstyr. (Tavle bredde ca 2m)

210,212, 213: Kontormøblering i kontorcelle 3stk bord med stoler. (For vinkelform se plantegning)

111: Kontormøblering i landskap 3stk bord med stoler (For vinkelform se plantegning)

Utstyr i laboratoriet, rom 108:

Følgende utstyrsliste skal medtas:

- Nøddusj med sluk i gulv
- 1 stk. høyt frysenskap
- 1 stk. høyt kjøleskap
- 1 stk. Stor vask med skap under
- 1 stk. vask med skap under
- 6 stk. 60 cm skuffeseksjoner
- 2 stk. benkeskap med hyller
- 1 stk. 120 cm høyskap med glassdører
- 1 stk. tørkestativ for vegg
- 1 stk. avtrekkskap 180cm med vask med vannsug
- 1 stk. kjemikaliekap under benk med avsug
- 3 stk. punktavsug

Det er viktig at det er rikelig med stikkontakter fordelt rundt i rommet, også på øy i midten.

Inventar skal ikke være i børstet stål.

2.28 Trapper og balkonger m.m.

2.28.1 Trapper, prosessbygget.

Trapper, gangbaner og repos der hvor dette er nødvendig for tilgang til prosessutstyr leveres av EP, se vedlegg S4.

I lagerdel av prosessbygget skal det etableres vindeltrapp i stål med sklisiske trinn som adkomst til messanindekkene.

Langs dekkekanter på messanindekkene i lageret skal det medtas forskriftsmessig og egnet stålrekkverk med sparkelist og knelist.

EB skal også sørge for konsoller for innfesting av gangbaner og trapper for prosessutstyr i byggets bæresystem.

2.28.2 Trapper, administrasjonsbygget.

Det skal monteres to trapper, en trapp overfor heis på ren side, og en trapp i glasskorridor, begge trapper har rømningskrav. Trapp ved heisen skal ha flis eller alternativ gulvoverflate som velges for inngangskorridor. Trapp i glasskorridor skal ha belegget som egner seg for trapp, er lett å rengjøre og henger sammen med gulvbelegget på dekkene.

Trappene skal ha sklisikre og kontrastmarkerte trappeneser, være knirkefrie, og ha en enkel form på rekkverk og håndløpere.

Stålet på trapp, rekkverk og håndløper skal overflatebehandles med lakking og farge som bestemmes av byggherre. Opplegget for monteringen av trappen mot andre bygningsdeler skal ivareta krav til lydforhold i planløsningen.

Markeringsfelt i gulv i 1. etg. og 2. etg. iht U-U krav.

I teknisk rom skal det monteres en enkel trapp i stål for tilkomst til tak via takluke. Utformes iht gjeldende sikkerhetskrav.

2.29 Andre bygningsmessige deler

2.29.1 Avkastpipe fra luktreising

På østsiden av bygningen skal det etableres avkast-pipe fra luktreisingen. Popen skal være frittstående i forhold til bygningen, og skal ha innspenning til fundamentet i fot.

Det er ikke endelig klarlagt hvilken lengde denne popen vil få, og det bes derfor om to alternative priser på popen.

Popen utføres som et stålrør med min. innvendig diameter på min. 500 mm. På topp monteres en standard jettette tilpasset pipedimensjonen, eksempelvis JTA-1 fra Trox Auranor AS. På grunn av krav til utkasthastighet, skal utkaståpningen i topp være maks 500 mm. Ved behov skal det vurderes avstaging av popen mot bygningen.

Luftmengde: 10 000 m³/time.

Avkastluften vil ha en temperatur ca. 15 °C - 18 °C på sommer og ca. 5 °C - 6 °C på vinter. Relativ luftfuktighet antas å ligge på ca. 60%. Avkastluften vil inneholde svovelforbindelser.

Det skal gjøres vurderinger på løsning for selve pipekonstruksjonen, og det antas at det på vinters tid kan forekomme kondensering av vann på innsiden av piperøret. Håndtering av evt. kondensvann skal medtas.

Korrosjonsbeskyttelse for utvending flate for popen skal tilfredsstillende min. korrosjonsklasse C4 og holdbarhet H. For eventuelt innvendig pipeløp antas det at dette må utføres i syrefast stål, men entreprenør skal selv gjøre vurderinger av dette og velge materialer som er egnet for å kunne motstå korrosjon, men skal minimum tilfredsstillende korrosjonsklasser C4 og holdbarhet H.

Popen inkl. fundament skal dimensjoneres for vindlaster beregnet på grunnlag av NS-EN 1991-1-4:2005+NA:2009. Selve stålpopen dimensjoneres i h.t. NS-EN 1993-3-2:2006+NA:2009.

Det skal også medtas lynavleder på popen.

Plassering av popen er angitt på tegning. Ref. vedlegg S3/S-B-20-01-01

Alternativ 1:

For dette alternativet skal det prises en pipe som går ca. 14,5 m over tak, og vil da få en totallengde på 28 m. Utkast i topp skal ligge på kote +34,9

Alternativ 2:

For dette alternativet skal det prises en pipe/jethette som går ca. 1,5 m over tak. For dette alternativet settes pipen/hetten oppe på taket og fundamenteres i takkonstruksjonen. Utkast i topp skal ligge på kote +21,9

Pris for disse to alternativene føres inn i tabell F.2.5 i del II – konkurransegrunnlaget.

2.29.2 Andre bygningsmessige deler, administrasjonsbygget.

Løfteplattform/heis:

Det skal etableres løfteplattform i inngangshallen mellom 1. og 2. etg for å ivareta krav til universell utforming. Innvendig belysning i tak uten risiko for blanding under bruk.

Løfteplattform skal ha innvendig størrelse på minimum 1,1 m x 1,6 m i byggverk med kun to etasjer. Funksjonalitet, betjeningsutstyr, overflater, farger og merking skal ivareta krav til universell utforming.

Løfteplattformen skal ha overflater i lakkert metall som er lett holde rent. Golvbelegg i iht funksjonskrav. Det skal være automatisk døråpner.

Farger skal velges slik at det er i samklang i det øvrige innvendige bygningsmiljøet.

Fotskraperister til innganger, type elefantrister som toler en del tyngde

Det skal også installeres sentralstøvsuger i administrasjonsbygget.

2.29.3 Krav til renholds-sentral i administrasjonsbygget

- Sluk med gulvrist (1,8 x 0,5m)
- God ventilasjon for utlufting av fuktighet og batterigasser.
- Stikkontakt til moppevaskemaskin, 3-faset (7-18kW)
- Strømuttak for ladning av maskiner.
- Det skal ikke plasseres varmtvannsberedere, tekniske inspeksjonsluker etc. i renholdsrom. Renholds rom skal kun benyttes av renholdspersonell.

3 VVS – INSTALLASJONER

Samlet tilbudspris for de ulike delkapitlene i kap. 3, skal overføres til pkt. F-Vederlag, kapittel F.1 Prissammenstilling i Del II - Kontraktsgrunnlaget.

3.30 VVS – Installasjoner, generelt

3.30.0 Orientering

For informasjon om grensesnitt mot entrepriise M1 vises det til grensesnittmatrise.

De VVS-tekniske installasjoner omfatter følgende bygningsdeler:

- Sanitærinstallasjoner
- Varmeanlegg
- Slukkesystem med faste branntromler
- Ventilasjonsanlegg (med kobling mot luktreduksjonsanlegg)
- Kjøleanlegg
- VVS-automasjon inklusiv PLS og tilpasning til automatikkanlegget til valgt prosessentreprenør og kommunens SD-anlegg.

Utfyllende orientering om de VVS-tekniske anleggsdelene er lagt under generelt på hvert delfagsområde.

3.30.1 Myndighetskrav, normer og veiledere

Utover henvisningene til forskriftskrav, overordnede krav, normer og veiledere i etterfølgende poster vises det til Norske og Europeiske Standard nærmere angitt i etterfølgende tekniske delkapitler.

Alle henvisninger er til siste utgave, dersom ikke annet er angitt.

Grunnleggende krav for VVS-tekniske anlegg

VVS-anleggene skal tilfredsstille krav og intensjoner i NS 3420 - Beskrivelsestekster for installasjoner, toleranseklasse «Normalkrav» hvor annet ikke er angitt. Standardens tekniske bestemmelser og veiledning legges til grunn for planlegging og prosjektering dersom ikke annet er nevnt i denne beskrivelse.

Leveransen omfatter prosjekterte, ferdig testede, idriftssatte og innregulerte anlegg, samt alle ytelser som er nødvendig for å få anleggene funksjonsdyktige og ferdig godkjent av myndighetene. Dette inkluderer også all nødvendig kommunikasjon og avklaring med offentlige etater som vann- og avløpsetater, energileverandører m. fl.

Alle løsninger skal være komplette og iht. gjeldende brannkonsept med tilhørende branntegninger. Anlegget skal prosjekteres og utføres med vekt på løsninger som sikrer:

- Rasjonell drift og vedlikehold
- Økonomisk drift
- Godt inneklima
- Ingen luktspredning for lukt
- Høy grad av tilpasning og integrering med prosessanlegget

Overordnede krav

- Plan og bygningsloven.
- Byggeteknisk forskrift – TEK 17 med veiledning.
- Byggherreforskriften
- Forskrift om vern mot støy på arbeidsplassen
- NS 3420 – Beskrivelsestekster for bygg og anlegg med veiledninger
- Miljødirektoratet – Substitusjonsplikten (Produktkontrollloven)
- Lokale myndighetskrav og reguleringsbestemmelser

Aktuelle norske og europeiske standarder

- NS EN 1717 - Beskyttelse mot forurensning av drikkevann i drikkevannsinstallasjoner og generelle krav til utstyr for å hindre forurensning ved tilbakestrømning.
- NS-EN 806 – Krav til drikkevannsinstallasjoner.
- FOR-2007-12-21-1745 - Forskrift om krav til vannmålere
- NS 3055 - Dimensjonering av ledninger for vann og avløpsanlegg i bygninger
- NS 3930 - Sanitærinstallasjoner - Plassering av utstyr
- NS-EN 378 Kuldeanlegg og varmepumper - Sikkerhets- og miljøkrav del I, II, III og IV
- NS EN 1886 – Luftbehandlingsanlegg – Mekanisk ytelse
- NS-EN 12097 – Ventilasjon i bygninger – Kanalanlegg – Krav til kanalkomponenter for å lette vedlikehold av kanalanlegg.
- NS-EN 12236 – Ventilasjon i bygninger – Opphengs og støtteordninger – Krav til styrke.
- NS-EN ISO 7730:2005 – Ergonomi i termisk miljø.
- NS-EN 12828 – Varmesystemer i bygninger – Utforming av vannbaserte varmesystemer

Aktuelle normer og lokale krav

- Kommunenes sentralforbund - Normalreglement for sanitæranlegg.
- Lokale standard abonnementsvilkår for vann og avløp, administrative og tekniske bestemmelser
- VA norm
- VA miljøblad

Aktuelle veiledere

- Arbeidstilsynet - Veileder bestilling nr. 444 - Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen.
- Arbeidstilsynets bestemmelser knyttet til sanitærinstallasjoner.
- Miljødirektoratet – Veileder nr. TA-3019 – Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven
- Norvar – Veiledning for luftmengder i renseanlegg
- Norsk Vann Rapport 154 – Norm for tagkoding i VA-anlegg
- (Norsk Vann Rapport 155 – Norm for merking og FDV-dokumentasjon i VA-prosjekter)
- Folkehelseinstituttet- Legionellaveilederen
- Skarland Press - Bransjenormen Prenøk
- Skarland Press - Bransjenormen Ventøk
- Skarland Press – Varmenormen
- Fagrådet for våtrom- Byggebransjens våtromsnorm, BVN

- Byggforsk byggdetaljblad 550.401 Opphengsystemer for tekniske installasjoner
- Byggforsk byggdetaljblad 553.116 Dimensjonering av rør for tappevann i bygninger
- Byggforsk byggdetaljblad 553.117 Rør i rør systemer for vannforsyning.

Gebyrer

Alle gebyrer ifm. byggesaken for VVS-tekniske anlegg videreføres til oppdragsgiver uten påslag.

3.30.2 Generelle krav til utførelse, utforming og funksjon

Krav til systemoppdeling

Det skal foretas systemoppdelinger som hensyntar alle aktuelle funksjonskrav, brannstrategi og andre naturlige oppdelinger av bygningsmassen. Systemoppdelingen skal også ta hensyn til eventuelle ulike brukstider for å oppnå et mest mulig energi-, drifts- og kostnadseffektivt bygg.

Alle systemløsninger og komponentvalg skal samordnes med automasjon og elektro slik at overordnede funksjonskrav til drift og overvåkning også ivaretas.

Krav til termisk inneklima - Romskjema

Følgende krav skal legges til grunn for inneklimaberegninger:

Bygg	Romtype	Operativ temperatur					Luft- hastighe t [m/s]		Luftmengde [m³/h]				Lyd
		Sommer [°C]		Vinter [°C]									
		Min.	Maks.	Min. natt ¹⁾	Min.	Maks.	Maks. v/20 °C	Maks. v/26 °C	Min. [m2]	Min. [Pers/utstyr]	Min. ikke i bruk [m2] ²⁾	Maks. CO ₂ [ppm]	Maks. L Max / Leq [dB(A)]
Adm. bygg	møterom ³⁾	20	26	15	20	24	0,15	0,2	15	25	0,7	1000	35 / 32
Adm. bygg	Spiserom	20	26	15	20	24	0,15	0,2	15	25	0,7	1000	35 / 32
Adm. bygg	Kontor	20	26	15	20	24	0,15	0,2	10	25	0,7	1000	35 / 32
Adm. bygg	Korridor	20	26	15	20	24	0,2	0,25	5		0,7		35
Adm. bygg	Teknisk-og lagerom	18	30	15	18	22			5		0,7		40
Adm. bygg	Trapperom	15	26	12	12	15	0,3	0,3	5		0,7		40 / 38
Adm. bygg	Garderobe	21		18	22	26	0,2	0,2	10		0,7		35
Adm. bygg	WC/HCWC ⁴⁾	20		15	20	24	0,2	0,25	10	-50	0,7		40
Adm. bygg	Dusj ⁴⁾	20		15	20	24	0,2	0,25	10	-50	0,7		40
Adm. bygg	Vaskerom ⁴⁾	18		15	20	24	0,2	0,2	10		0,7		40
Adm. bygg	Laboratorie	20	26	15	20	24	0,15	0,2	15	25	0,7	1000	35 / 32
Prosessbygg	Tavlerom (255)	15	35	10	10	35			10		0,7		40

Bygg	Romtype	Operativ temperatur					Luft- hastighe t [m/s]		Luftmengde [m³/h]				Lyd
		Sommer [°C]		Vinter [°C]									
		Min.	Maks.	Min. natt ¹⁾	Min.	Maks.	Maks. v/20 °C	Maks. v/26 °C	Min. [m2]	Min. [Pers/utstyr]	Min. ikke i bruk [m2] ²⁾	Maks. CO ₂ [ppm]	
Prosessbygg	Luktreduksjon (156)	15	30	10	10	30			10		0,7		50
Prosessbygg	Containerutlasting (157)	15	26	12	15	15			15		0,7		50
Prosessbygg	Kompressorrom ⁵⁾ (158)	15	26	12	15	15			15 ⁵⁾		0,7		50
Prosessbygg	Polymerlager (153)	15	26	12	12	15			10		0,7		50
Prosessbygg	Prosesshall (154/253)	15	26	12	12	15			15		0,7		50
Prosessbygg	Verksted (156)	15	26	12	12	15			10		0,7		50
Prosessbygg	Kontrollrom prosesshall (256)	20	26	15	20	24	0,15	0,2	10	25	0,7	1000	35 / 32
Prosessbygg	Pumperom (152)	15	26	12	12	15			10		0,7		50
Prosessbygg	Kjemikaliepåfylling (159)	15	26	12	12	15			15		0,7		50
Prosessbygg	Forbehandling (254)	15	26	12	12	15			15		0,7		50
Prosessbygg	Ventilasjonsrom (252)	15	26	12	12	15			5		0,7		50
Prosessbygg	Lager (151)	15	26	10	10	15			5		0,7		50

Tabell 3 - Rom- og klimakravstabell

- 1) Nattsinking av temperaturen skal ikke påvirke temperaturkrav for rommene satt for driftstiden.
- 2) Minimumsmengder = 0,7 m³/hm² i TEK utenom driftstid er gjennomsnittsmengde. Denne nås normalt ved ventilering 1-2 timer før og etter driftstid.
- 3) Persontetthet iht. arkitektens innredningsplan.
- 4) Ren avtrekksventilasjon aksepteres. Angitte verdi er satt pr utstyr. Ved større konsentrasjoner av utstyr kan avtrekksmengden pr. utstyr reduseres.
- 5) Luftmengde må tilfredsstille primærluftmengde til blåseluft/trykkluft samt grunnventilasjon av rom

For personbelastning i kontorer, spiserom etc. vises det generelt til arkitektens innredningsplaner.

Eksterne dimensjoneringskriterier

Som dimensjonerende utetilstand om sommeren skal det regnes 5 påfølgende døgn med skyfri himmel og følgende temperaturforhold:

- Maksimumstemperatur : 23,6 °C kl. 15:00 (DUT_{sommer})
- Tørrkjølere dim. for : 26,6 °C (DUT_{sommer} + 3°C)
- Minimumstemperatur : 13,0 °C kl. 03:00
- Døgnmiddeltemperatur : 17 °C
- Luftfuktighet : 70 % RF.

Ved dimensjonering av kjølebatterier, eventuelle tørrkjølere, kjølemaskiner etc. skal det bli tatt hensyn til plasseringen av disse og luftinntak mv. Det vil si at eventuelle høyere temperatur på inntaksluft enn ovennevnte maksimaltemperaturer på grunn av varme tak, solbelastning og lignende skal dette hensyntas. Øvrige ytre belastninger i form av solinnstråling etc. beregnes iht. lokalenes utforming og plassering. Maks. tillatt temperaturglidning 0,5 °C pr. grad ute over dim. sommer temperatur.

Som dimensjonerende utetilstand om vinteren regnes 3 påfølgende døgn med skyfri himmel og med minimumstemperatur $DUT_{vinter} -11,3\text{ °C}$ («Askøy») og vindstyrke 4 m/s.

Eksterne belastninger legges til de angitte interne belastninger ved dimensjonering, slik at de angitte krav til inn klima overholdes.

Systemtemperaturer

TE skal gjennom sin prosjektering legge til rette for et energieffektivt varmeanlegg, lavtemperatur. Varmeanlegget skal være mengderegulert. Etterfølgende systemoppdeling og temperaturer skal derfor kun anses som veiledende.

System	Funksjon/Område	Systemtemperatur [C°]
=32.01	Hovedfordeling varme – sekundærside	50/40
=32.02	Varmekurs – Personaldel (Oppvarming og ventilasjon)	50/40
=32.03	Varmekurs – Prosessdel (Oppvarming og ventilasjon)	50/40
=32.04	Hovedfordeling kjøling	12/7

Tabell 4 - Aktuelle systemtemperaturer

Krav til montasje

Rørledninger og ventilasjonskanaler skal være plassert/utformet slik at reparasjoner, forandringer, innregulering og kontrollmålinger skal kunne foretas på en tilfredsstillende måte. Rørledninger og ventilasjonskanaler skal ikke være innmurt/innstøpt utover nødvendige gjennomføringer. Sjakter skal ha tilkomst for inspeksjon, reparasjon og utskifting av vannledninger. Nødvendige låsbare inspeksjonsluker skal være inkludert.

Alle leveranser skal monteres iht. leverandørenes monteringsveiledninger og iht. aktuelle produktgodkjenninger.

Montasje skal kun foretas av kvalifiserte montører, eller med veiledning og oppfølging fra kvalifisert montør. Læringer kan følgelig benyttes iht. definerte forutsetninger.

Montørene skal ha inneha gyldige sertifikater der dette er krevet. (f.eks. for sveisearbeider). Slike sertifikater skal uoppfordret fremlegges for byggeleder og/eller byggherrens representant.

Vann og avløpsledninger tillates ikke lagt gjennom EFrom, datarom, tavlerom og lignende. Unntak fra dette er ledninger til fancoils, datakjølere og kondensavløp, som er plassert i samme rom og godkjent av ansvarlig RIE.

Det skal etableres tilstrekkelig plass for kanaler, rør- og kabelføringer i bygget. Tilbyder skal løse layout innenfor den angitte plassen med tilstrekkelig serviceplass. Bygget er ikke detaljprosjektet, og tilbyder er ansvarlig for evt. justeringer av tekniske rom og føringsveier i den videre prosjektering. Behov for justeringer av føringsveier, sjakter og tekniske rom skal kommuniseres til BH tidlig i prosjektet.

Krav til oppheng og innfesting

TE skal levere komplette og varige opphengsystemer iht. relevante standarder for alle sine leveranser. Det henvises til ytterligere spesifikasjoner under respektive fagkapitler.

Alle ender på skinner skal ha endeavslutning, plastplugg eller tilsvarende, som beskytter mot skade ved kontakt.

Innsektsfanger

Det skal installeres elektriske/UV innsektsfanger mot flygende insekter i prosesshallen og containerutlastingen, i nødvendig omfang **Brann og VVS**

TE er ansvarlig for at alle leveranser tilfredsstiller alle relevante myndighetskrav og krav stilt i prosjektets brannkonsept. TE er ansvarlig for utarbeidelse av branntegninger, og for brannetting av alle gjennomføringer i branncelle vegger og -dekker. Ved montasje av egne installasjoner skal det tilrettelegges for brannetterenes plassbehov for å kunne utføre tettinger iht. produktgodkjenningen. Rør skal være sentrisk plassert i hull etter kjerneboring og ha klaring mot omkretsen av hull som tilfredsstiller valgt system for brannetting.

Brannetting

TE skal ivareta brannettinger med anerkjent og dokumenterbar tetningsmetode.

All brannetting skal merkes med varig merkesystem. Merkingen skal overføres til digital oversiktstegning for FDV. Det skal utarbeides egne lister for brannetting hvor min. merking, tettemetode, dato og signatur fra utførende skal komme frem.

Alle benyttede tettingsmetoder (anvendte produkter) skal være dokumentert med Teknisk Godkjenning (TG), som vedlegges som del av FDV-dokumentasjon. TG skal være tilgjengelig for byggherre/byggeleder før branntettingsarbeider starter opp. Dersom det ikke finnes slik teknisk godkjenning skal TE, fortrinnsvis i samarbeid med RIBr, utføre en analyse og gjennom det velge best egnede tettemetode for installasjonen.

Krav til materialer - Korrosjonsbestandighet

Dersom hele eller deler av installasjonen etableres i et korrosjonsutsatt miljø. Skal TE gjøre en vurdering av materialkrav.

Materialer i prosessdelen skal i utgangspunktet være i min. korrosivitetsklasse C3. Alternativt rustfritt stål EN1.4301/AISI 304L. I adm.bygg kan det benyttes materialer med normal korrosjonsbestandighet. All utvendig materialer leveres min. korrosivitetsklasse C5.

Materialer med potensialforskjeller

Alle installasjoner skal utformes slik at det ikke oppstår korrosjon som følge av ulike materials edelhet (galvanisk korrosjon). Dette inkluderer også bevissthet/valg om monteringsmateriell som braketter, konsoller, skinner, bolter etc.

Elektrisk utstyr (VVS)

Byggets spenning er forutsatt: 400 V TN-C

Spenning skal verifiseres av TE før bestilling av utstyr. Der det er behov for trafoer til levert VVS-teknisk utstyr skal TE medregne dette i sitt tilbud.

Elektrisk utstyr skal ikke belastes mer enn 90 % av påstemplet merkestrøm.

Dokumentasjon og koblingsskjemaer for elektrisk utstyr

TE skal levere komplette tekniske spesifikasjoner/datablad og koblingsskjemaer for alle instrumenter, armaturer, målere og utstyr som TE selv leverer.

IP-klasse

Alle armaturer og utstyr skal ha IP-klasse tilpasset miljøet det monteres i og for de forhold som må forventes å kunne inntreffe i dette miljøet. Alt utstyr skal tilfredsstille minimumskrav gitt i kapittel 4.40.1 med mindre annet er spesifikt angitt for det aktuelle utstyret.

Servicebrytere

Det etableres låsbare servicebrytere foran alt utstyr med elektrisk tilkobling som har skadepotensiale ved drift- og vedlikeholdsaktiviteter pga. sin art, f.eks. pumper, vifter, større utstyr som elektrokjeler, varmpumper, kjølemaskiner mm.

VVS-automasjon

Ventilasjonsanlegg (inkludert kommunikasjon mot luktreduksjonsanlegg og varmeveksler levert i EP), varmeanlegg og sanitæranlegg skal leveres komplett med automatikktavle, givere, ventiler, instrumenter og kablinger som er nødvendig for automatisk drift og overvåking av anlegget.

Anleggene skal leveres ferdig bestykket etter industristandard (4-20 mA).

For utfyllende opplysninger, omfang og krav til SD-anlegg/Automasjon vises det til kap. 5.56.1 i denne kravspesifikasjonen.

Energimåling

Energimålere for VVS-anlegg skal sikre gode muligheter for energioppfølgingssystemer. Det skal som minimum leveres energimåler for oppvarming og varmtvann. De skal samsvare med elektromålere innenfor samme areal og system.

Lydsmitte mellom rom

Tekniske installasjoner skal utformes slik at muligheten for spredning av lyd gjennom rom eller som følge av de tekniske installasjonene elimineres eller reduseres til et akseptabelt nivå (referanse er veggens lydkrav).

Systemkoder og merking

Utstyr, maskiner, tavler, tavledører mv. skal merkes oversiktlig og varig med anerkjent merkesystem (ikke tape). Merkingen skal være lett lesbar med hensyn til plasseringen og være godkjent av byggherren før bestilling finner sted. Merking skal ha en størrelse som gir god lesbarhet i hvert enkelt tilfelle. Dersom komponenter/utstyr er montert over himling skal det i tillegg merkes på himlingen. (ved merking på t-profilhimpling skal det merkes på bæreprøfilen og ikke på selve himlingsplaten).

Alle systemer og komponenter skal gis systemkoder og komponentkoder og merkes iht Tverrfaglig merkesystem (TFM) etter NS 3457:2021.

Dokumentasjon og merking av sammensatte maskiner

For sammensatte maskiner skal det utarbeides komplett dokumentasjon, CE-merke og utstedt «Samsvarserklæring for maskiner» for den komplette maskinen for hvert enkelt tilfelle iht. Forskrift om Maskiner.

Underleverandørene inkludert elektro/automatikktentreprenøren skal levere CE-merkede produkter og utarbeide «Sammenstillingserklæring for delvis ferdigstilte maskiner» med underliggende dokumentasjon iht. Forskrift om maskiner, for sin delleveranse.

Trykk- og tetthetsprøving

Trykk- og tetthetsprøving av VVS-installasjoner skal utføres iht. relevante norske og europeiske normer og standarder. Se tekniske poster for utfyllende opplysninger og krav. All trykkprøving skal dokumenteres i protokoller.

Det presiseres at trykkprøving med luft kan medføre risiko for betydelig skade og det derfor er svært viktig at dette kun utføres av kyndig personell og iht. gjeldende retningslinjer.

Innregulering

Det skal medregnes komplett innregulering av alle VVS-tekniske anlegg iht. relevante normer og Norske Standarder. All innregulering skal dokumenteres i egne målerapporter.

Som minimum skal protokoll i rapporten vise armaturbetegnelse (tag iht. merkesystem og «klartekst»), adresse, prosjektert mengde, målt mengde, % avvik, medium og ha et merknadsfelt.

All innregulering skal foretas med egnet og kalibrert måleinstrument. Måleinstrumenter som benyttes skal tilfredsstille Byggforsk krav til målenøyaktighet, kontroll og kalibrering.

Anvendte instrumenter og innreguleringsmetoden skal angis i målerapportene. Gyldig kalibreringsbevis for benyttet utstyr skal vedlegges til protokollen.

Følgende krav til nøyaktighet gjelder for alle anlegg: - 5 %, + 10 % inkl. målemetodefeil.

Rapporter for innregulering skal overleveres byggherre før ferdigbefaring finner sted.

Kontroll og prøving av rørsystem i stål

Sveisekontroll skal bekostes av entreprenør, men skal utføres av et uavhengig firma.

Radiografisk kontroll skal gjennomføres av personell sertifisert av akkreditert sertifiseringsorgan. Kopi av sertifikat skal oversendes byggeleder senest én uke før kontroll skal gjennomføres.

Sveiseskjøter i stål skal være uten rot- og bindingsfeil.

- Det skal foretas radiografisk kontroll av sveisesømmene i hele sin lengde. Kontrollen skal omfatte minst 10 % av sveisene og minst én sveis per sveiser. Rapportene skal oversendes direkte til byggherren av utførende kontrollinstans

Dokumentasjon med digitale bilder – Skjulte installasjoner

Alle installasjoner som senere blir skjult skal dokumenteres med bilder, aktuelle eksempler:

- Ledninger som blir skjult over fast himling.
- Ledninger i sjakter før de lukkes om disse ikke synes fra inspeksjonsluker.
- Bunnledninger lagt under støpte dekker og i grøft før overfylling.

De digitale bildene overleveres sammen med oversiktstegninger i digitalt format sammen med annen FDV-dokumentasjon. Oversiktstegningen skal vise hvor bildet er tatt og i hvilken retning.

Video leveres med dersom denne kan bidra til økt forståelse av bildeunderlaget, men kan ikke erstatte dette.

3.30.3 Avsluttende arbeider

Det skal gjennomføres opplæring, funksjonstesting og igangkjøring.

Opplæring er beskrevet i Del II kapittel D.6.

Funksjonstesting og igangkjøring, se Del II kapittel D.4, D.5 og D.7.

Innmålinger

TE skal sørge for innmåling av utstyr og komponenter som ikke blir synlige etter ferdigstillelse. Innmålingsdata anses å være en viktig del av FDV-dokumentasjonen. Innmålingsdataene skal overleveres på digitalt format.

Dokumentasjon i tekniske rom

Det skal leveres systembilder for alle systemer i tekniske rom, samt betjeningsinstrukser for utstyr. Oversikten lamineres eller rammes inn. Ved luftbehandlingsaggregater skal det være skilt som min. angir system, kapasitets- og filterdata.

Avstengningsguide

Det skal utarbeides avstengningsguide for rørtekniske anlegg. Tegning (plan- og skjemategning) Dokumentet skal angi plassering av alle ventiler med sentral avstengningsfunksjon, min. i tekniske rom og i fordelinger. Merking iht. TFM. Tabell med merking og klartekst for betjeningsområde. Henges opp i tekniske rom og leveres i digital utgave med FDV.

Plansjer i tekniske rom (Systemtegninger)

Sentrale systemtegninger og flytskjemaer skal henges opp i tekniske rom. Lamineres eller med annen beskyttelse for lang varighet.

Kortfattede systembeskrivelser, betjeningsmanualer og nøkkelopplysninger skal henges opp ved sentralt utstyr. Dokumentasjonen skal beskyttes, tilpasses til format og utforming.

3.31 Sanitæranlegg

Det gjøres spesielt oppmerksom på at overordnede krav, aktuelle norske eller europeiske standarder (NSEN) m. fl. og aktuelle normer er lagt under kap. 3.30 Generelt VVS.

I kap. 3.30 er det også tatt med generelle krav, samt priskbærende 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.

Sanitæranlegget dimensjoneres og utføres iht. følgende:

Sanitærinstallasjoner i våtrom skal utføres i henhold til retningslinjer gitt i Byggebransjens Våtromsnorm (BVN). Der det er relevant, skal normen betraktes som en del av arbeidsgrunnlaget for etablering av sanitærinstallasjonene.

Spillvann føres i selvfall til intern pumpeump/stasjon levert i entreprise EP. Overvann skal der det er mulig føres ut av bygget med selvfall. Dette utelukker ikke bruk av f.eks. UV-system for takavvanning.

Løsning for utvendig overvannshåndtering, tilknytninger til offentlig nett og utendørs VA er beskrevet i kapittel 7.73.

3.31.0 Orientering sanitæranlegg

Det skal leveres et komplett nytt sanitæranlegg. Spillvann føres med selvfall til innvendig pumpekum. I entreprise EP leveres det pumper og røropplegg fra pumpekum plassert i prosesshall. Denne pumpekummen kan også benyttes for sanitærvann fra administrasjonsbygg, forutsatt at plassering og dybde på kummen anses hensiktsmessig. Utforming og dimensjonering av pumpeump må da koordineres mellom EG og EB.

Dersom EB finner at pumpekum i prosesshall ikke er egnet, skal det etableres separat pumpekum for sanitærvann fra administrasjonsbygg. I dette tilfellet leverer EB alt nødvendig utstyr i kummen og tilhørende røropplegg.

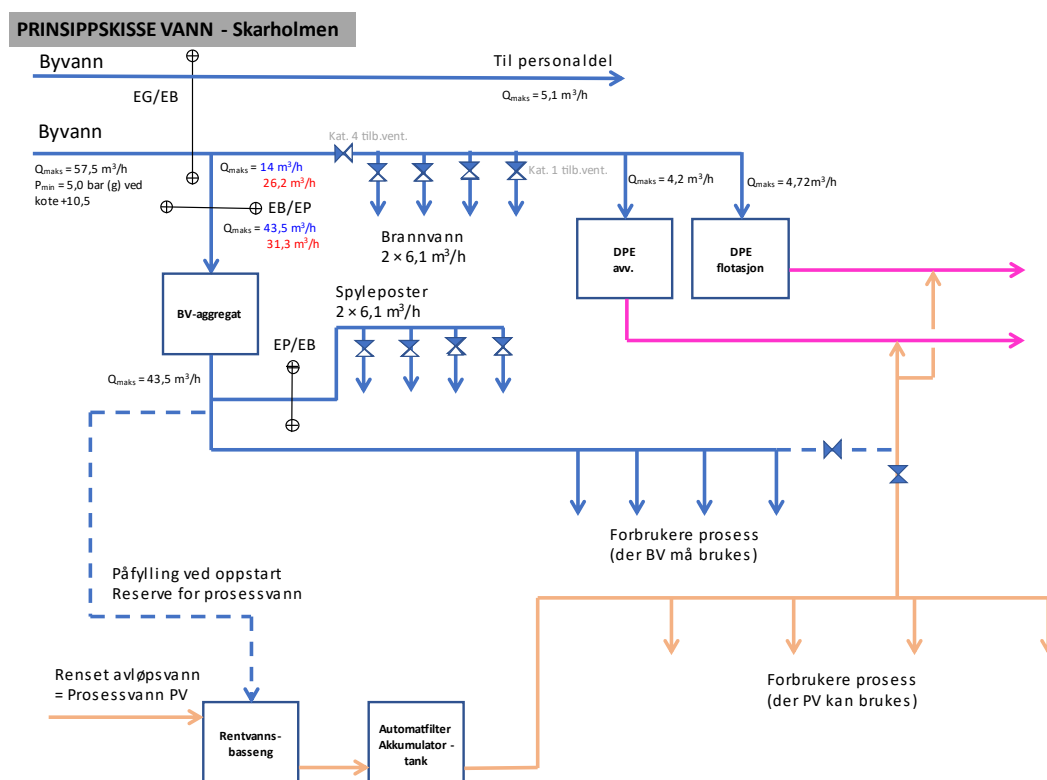
Overvann (takvann) føres med selvfall til overvannsledning vist på VA-tegning.

Fra innvendig katastrofefekar for oppsamling av fellingskjemikalier skal det ikke være avløp, dette skal være et tett basseng kun for oppsamling.

Det skal legges to separate vanninnlegg til hhv prosesshall via lager og pumperom, og til administrasjonsbygg for forbruksvann. Vannforsyning fordeles til prosess og «normalt» forbruk rett innenfor vegglivet. Grensesnitt mellom entrepriise EP og EB er ved flens rett innenfor veggliv.

Prinsipiell oppbygning av forbruksvann systemet mhp. tilbakeslagssikring og forsyning

Figuren nedenfor viser prinsipiell oppbygning av systemet mhp. grensesnitt mellom EG, EP og EB:



Figur 3.1: Prinsippskisse vann.

- Vannmengder i blått viser situasjonen i normaldrift, dvs. uten bruk av brannvann.
- Vannmengder i rødt viser situasjonen ved uttak av brannvann. Det forutsettes ikke bruk av spylevann samtidig med bruk av brannvann.

Varmt forbruksvann forvarmes i egen akkumulatortank tilknyttet varmepumpe.

Der rør skal skjules benyttes fordelingssystemer for forbruksvann som rør i rør systemer, med unntak i underordnede eller tekniske rom hvor det kan benyttes åpne føringer til utstyr om det ikke ligger til rette for skjulte føringer. For prosesshall benyttes åpne rørføringer

3.31.1 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner

Bunnledninger i grunnen anordnes for tilkobling i henhold [lokal VA norm for Askøy kommune](#). Rørleggermelding og ferdigmelding skal utarbeides og leveres inn.

Bunnledninger skal legges med godt fall og utføres slik at de er selvrensende og kan inspiseres og rengjøres. Avstand mellom stakepunkter skal ikke overskride 20 m for spillvann og 40 m for overvann i innomhus bunnledning. Bunnledninger skal legges på et avrettet fundament med fall og skal deretter omfylles/overdekkes med egnede masser.

Det aksepteres ikke bunnledninger lagt i grunnvann eller direkte under bunnplate utført i vanntett støp. Alternativt kan bunnledninger legges i en drenert kulvert. Opphengt bunnledning aksepteres ikke.

Bunnledninger for spillvann og overvann(takvann)

Innvendige trykkløse avløpsledninger for spillvann i grunnen legges av plastmateriale med muffeskjøter med pakning. Ved alle oppstikk skal det benyttes 2 x 45° bend eller 45° Grenrør med 45° bend. Rørene skal ha ringstivhet tilpasset den ytre påkjenning det må forventes at røret vil bli belastet med.

Pumpeledninger i grunnen legges av PE 100 plast trykkledninger (med rød strek) med strekkfaste skjøter (fortrinnsvis speilsveis, elektromuffe kun etter avtale med byggeleder). Rørledninger iht. VA-norm for Askøy kommune. Rørene skal ha ringstivhet tilpasset den ytre påkjenning det må forventes at røret vil bli belastet med.

3.31.2 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

Ledninger skal legges frostfritt. Dersom det ikke lar seg gjøre å legge en ledning frostfritt skal ledningen frostsikres med selvregulerende varmekabler og isolasjon. Løsning med varmekabel kun etter avtale med byggherre/oppdragsgiver.

Åpne rørføringer gjennom skillevegger samt opplegg gjennom dekker fuges, og dekkes med udelte dekkskiver.

Rørføringer gjennom brannklassifisert konstruksjon skal forskriftsmessig brannetting, se utfyllende opplysninger under kap. 30 Generelt VVS.

Rørføringer gjennom lydklassifisert konstruksjon utføres slik at konstruksjonens lydtekniske egenskaper opprettholdes

Alt ledningsnett skal rensyles før de tas i bruk.

Alle rørledninger skal ha oppheng og klamring iht. NS 3420-U:2019, tabell U1, U2 og U3.

Ledningsnett for spillvann

Innvendige trykkløse spillvannsledninger utføres av muffeløse avløpsrør i støpejern iht. NS-EN 877 (MA). Rustfrie jetkoblinger med pakninger av EPDM-gummi. Utvendig grunnbehandlet og innvendig behandlet med 2 lag epoxy (rør min. 40 µm, deler 120 µm). Brannklassifisert i klasse A2-s1. d0.

Stakeluker iht. gjeldende regelverk.

Avløpsledninger lydisoleres ved behov for å tilfredsstille lydkrav.

Avløp fra innvendige utstyr skal føres inn i vegg og legges skjult i vegg og sjakter.

Lufteledninger for spillvann skal føres over tak, med god avstand til vinduer, eventuelle sittegrupper/takterrasser og luftinntak. Lufterledninger for SPV samles i øverste plan, slik at det blir færrest mulig luftepunkt. Det medtas luftehett på tak i sjøvannsbestandig aluminium. Det skal som hovedregel ikke benyttes vakuumventiler. Plassering av luftehett på tak må koordineres mot plassering av solceller.

Brutt kondensavløp, evt. med vannlås for sikring mot uttørking, fra fancoils, kjølebatterier og lignende skal utføres i kobber eller rustfritt stål, med minimum dimensjon 35 mm.

Ledningsnett for overvann-takvann

Innvendige overvannsledninger, utføres av muffeløse avløpsrør i støpejern iht. NS-EN 877 (MA). Rustfrie jetkoblinger (eventuelt også med gripkoblinger) med pakninger av EPDM-gummi. Utvendig grunnbehandlet og innvendig behandlet med epoxy (rør min. 40 µm, deler 120 µm). Brannklassifisert i klasse A2-s1. d0.

Systemet skal inngå fra anerkjent leverandør og være dimensjonert uten strupeskiver i taksluk.

Stakeluker iht. gjeldende regelverk.

Vertikale ledninger skal primært legges i sekundære rom, alternativt kan ledninger legges i sjakter og i vegger.

Innvendige ledninger skal kondensisoleres, se kap. 31.6.

Ledningsnett for forbruksvann

Hovedføringer, stigere og fordelingsledninger montert i sekundære rom, sjakter og over himlinger samt alle synlige rør for varmt-, hett- og kaldtvann skal utføres med stive (harde) rør.

For prosesshall skal alle rør leveres i syrefast kvalitet.

Det skal benyttes et rørsystem med Teknisk Godkjenning (TG) fra SINTEF Certification eller annen anerkjent og likeverdig godkjenningssinstans.

Vannledninger i ikke-demonterbare konstruksjoner skal legges etter rør-i-rør prinsippet. Rørsystemet skal i sin helhet være godkjent iht. Nordtestmetoden NT VVS 29, TG fra SINTEF Certification eller annen anerkjent og likeverdig godkjenningssmyndighet.

Veggbokser avsluttes med forkrommede dekkskiver. Alle skjulte rørledninger skal monteres slik at full utskifting av medierør er mulig gjennom varerøret. Der det ikke benyttes veggbokser skal endeavslutning være vanntett og klamret.

Synlige rørføringer fra vegg til utstyr skal være forkrommede, med udelte dekkskiver ved vegggjennomføring.

Hovedkurser og vertikale opplegg styres med varmtvannssirkulasjonssystem. Det tillates maksimalt 20 sekunder tappetid til ønsket varmtvannstemperatur (38 °C) oppnås ved tappested.

3.31.4 Armaturer for sanitærinstallasjoner

Alle ventiler med motor- eller magnetiske aktuatorer skal kunne overvåkes fra byggets SD-anlegg. Herunder posisjon (endebrytere), driftsstatus og eventuelle alarmer.

Alle armaturer skal Teknisk Godkjenning (TG) fra SINTEF Certification eller annen anerkjent og likeverdig godkjenningssmyndighet.

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

Generelle krav til armaturer:

- Alle batterier skal låses mot maks temperatur 38 °C eller 55 °C iht. forskrift
- På batterier med svingbar tut skal svingradius kunne låses innenfor sektor over kummen.
- Det skal benyttes vannbesparende armaturer, utstyr og WC der hvor dette ikke vil forringe funksjon.
- Berøringsfrie armaturer skal tilkobles fast elektrisk tilførsel.

Armaturgruppe – Vannmåler med tilhørende armaturer

Det skal leveres komplett armaturgruppe for vannmåling på vanninntak hhv prosess- og administrasjonsbygg. 2 elektromagnetiske vannmålere for oksygenrikt vann, forbruksvann montert i parallellkonsoll. PN16. Innvendig hovedstoppekran i myktstengende utførelse (giret drev).

- Stengeventil
- Manometer
- Sil/filter med automatisk spyling til sluk hver 6. dag
- Vannmåler
- Tilbakeslagssikring, klasse EA
- Manometer
- Stengeventil

Vannmålere skal ha integrert elektronisk telleverk og med tellepuls grensesnitt. Avstengningsventiler

Alle avstengningsventiler skal være dråpetette i stengt posisjon og ved normalt driftstrykk. Stengeventiler større en DN25 skal ha gir-utveksling.

Det skal minimum monteres følgende avstengningsventiler:

- I hovedfordelinger, på alle opplegg og i fordelingskurser.
- Ut fra alle sjakter,
- Før eller i alle fordelingsskap og inn til våtromskjerner.

Tilbakeslagsventiler

Det skal monteres tilbakeslagsventil type EA for væskekategori 2 på avgrening til normalt forbruksvann.

Fordelerskap forbruksvann

Det skal leveres komplett veggmontert fordelerskap med rørfordeler for varmt- og kaldt forbruksvann. Fordelerskap skal være låsbart. Rørsystemet skal være godkjent iht. Nordtestmetoden NT VVS 129 eller annen likeverdig testmetode fra anerkjent godkjenningssinstans.

- Avstengningsventiler på alle kurser
- Skjema med kursoversikt i skap
- Merkes iht. byggets merkesystem
- Drenering legges til rom med sluk.
- Avslutningsbeslag for dreneringsrør
- 2 sett nøkler

TE er ansvarlig for å kontrollere og eventuelt utbedre uautorisert hulltaking (f.eks. gjennomføring av jordingsledning e.l.) slik at kravet til skapets vanntetthet tilfredsstilles.

Vannutkastere

Det skal etableres utvendige frostsikre vannutkastere med løs nøkkelkran. Maksimal avstand mellom vannutkastene skal være 40m. Det skal minimum være en vannutkaster ved hver inngang. Endelig plassering skal godkjennes av byggherre.

Det skal etableres utvendige frostsikre vannutkastere med løs nøkkelkran på tak der solcelle anlegg etableres. Ved behov for flere skal maksimal avstand mellom vannutkastene skal være 40m.

Vannstoppeventil

Komplett vannstoppeventil med stengeventil med aktuator, sentral-/styringsenhet, sendere, detektor(er), alarmutgang og bryter for overstyring iht. krav i Teknisk Forskrift (TEK 17). Om det pga. dimensjon/vanntrykk er nødvendig skal ventilen leveres med gir. Grensesnitt for tilkobling til smarttelefon for betjening og alarm. Grensesnitt mot SD skal avklares og ivaretas.

3.31.5 Utstyr for sanitærinstallasjoner

TE skal levere og montere alt sanitærutstyr for anlegget, både i prosesshall og administrasjonsdel. Det skal benyttes standardiserte, anerkjente produkter av god kvalitet.

Det skal leveres vannbesparende armaturer og/på utstyr der dette er mulig. For utfyllende krav til armaturer vises det til kap. 3.31.4

Det skal monteres sluk og supplerende utstyr i andre rom hvor dette er naturlig. Alle rom med sluk skal ha vannuttak. Se egen tabell under:

Romkategori	utstyr	Merknad
Prosessbygg		
Prosesshall (253), plan 2	Slukrenner med rister i kjemikaliebestandig komposittmateriale.	Slukrister skal være kjøresterke.
	Sluk i kjemikaliebestandig plastmateriale m/vannlås og ø110 utløp.	
	Brann-/spyleslanger med kaldt vann. Antall bestemmes i detaljprosjekteringen. Det skal være dekning av brann-/spyleslanger for hele planet.	Type Lagafors DCS eller tilsvarende.
	Desentraliserte rengjøringsanlegg. Antall anlegg bestemmes i detaljprosjekteringen. Se beskrivelse i dette dokument	
	RF utslagsvask utenfor kontrollrom.	
	Kombinert nøddusj og øyeskyller med sikkerhetsblander i forbindelse med håndtering av fellingskjemikalier.	
	RF vaskebenk montert ved utøpskasse. Verktøy Opphengsplate for utstyr knyttet til prøvetaking. Montert ved vaskebenk	

Romkategori	utstyr	Merknad
Forbehandling (254)	RF vaskebenk montert ved innløpskasse. Verktøy Opphengsplate for utstyr knyttet til prøvetaking. Montert ved vaskebenk	
Teknisk rom (Ventilasjonsrom-252)	110 mm sluk med demonterbar vannlås. Sluk og rist i rustfritt stål. Klemring tilpasset membranlag i rommet RF Utslagsvask Utløp fra alle sikkerhetsventiler skal føres til sluk.	Antall skal tilpasses rommets layout og behov. Overløp fra sikkerhetsventiler med glykolblanding skal ledes tilbake til blandekar
Prosesshall (154), plan 1	Slukrenner med rister i kjemikaliebestandig komposittmateriale. Sluk i kjemikaliebestandig plastmateriale m/vannlås og ø110 utløp. Brann-/spyleslanger med kaldt vann. Antall bestemmes i detaljprosjekteringen. Det skal være dekning av brann-/spyleslanger i hele rommet. Desentraliserte rengjøringsanlegg. Antall anlegg bestemmes i detaljprosjekteringen. Minst 2 stykker. Se beskrivelse i dette dokument RF 60 cm utslagsvask og 120 cm benkeskap, plassert ved slampumpene. Kombinert nøddusj og øyeskyller med sikkerhetsblander i forbindelse med håndtering av fellingskjemikalier. Kombinert nøddusj og øyeskyller, temperert vann med sikkerhetsblander. I forbindelse med håndtering av polymer.	Slukrister skal være kjørestærke. Type Lagafors DCS eller tilsvarende.
Luktreduksjon (152)	110 mm sluk med demonterbar vannlås. Sluk og rist i rustfritt stål. Klemring tilpasset membranlag i rommet	Antall skal tilpasses rommets layout og behov.

Romkategori	utstyr	Merknad
Verksted (155)	Slukkryss med rister i komposittmateriale. Selvopprullende spyleslange RF Vaskehjørne ref kap 2.27.1 RF håndvask m/berøringsfritt armatur Kombinert nøddusj og øyeskyller med sikkerhetsblander Desentraliserte rengjøringsanlegg. Se beskrivelse i dette dokument Tilkobling vann/avløp til delevasker	Slukrister skal være kjøresterke. Skal Inngå i desentralisert rengjøringsanlegg Type Lagafors DCS eller tilsvarende. TE tilkobler utstyr levert av annen underleverandør.
Polymerlager (153)	Slukrenner med rister i kjemikaliebestandig komposittmateriale. Sluk i kjemikaliebestandig plastmateriale m/vannlås og ø110 utløp. RF utslagsvask i/ved polymerlager Kombinert nøddusj og øyeskyller, temperert vann med sikkerhetsblander.	Sluk skal være kjøresterke.
Kompressor/blåsemaskin rom (158)	Sluk og rist i rustfritt stål. Klemring/flensløsning tilpasset membranlag i rommet.	Sluk skal være kjøresterke.
Containerutlastning(157)	Slukrenner med rister i komposittmateriale. Brann-/spyleslanger med kaldt vann. Antall bestemmes i detaljprosjekteringen. Det skal være dekning av brann-/spyleslanger i hele rommet. Desentraliserte rengjøringsanlegg. Antall anlegg bestemmes i detaljprosjekteringen. Se beskrivelse i dette dokument	Slukrister skal være kjøresterke. Type Lagafors DCS eller tilsvarende.

Romkategori	utstyr	Merknad
Adminstrasjonsbygg		
Laboratorie	KV og VV uttak til avtrekkskap, laboratoriebank, nøddusj og øyeskyller KV uttak oppvaskmaskin Avløp fra avtrekkskap, laboratoriebank, vask og oppvaskmaskin Kombinert nøddusj og øyeskyller med sikkerhetsblander. Sluk, med RF rist. Demonterbar vannlås. Batteri med svingbar tut	Sluk skal være tilpasset type gulvbelegg og membraner.
Kjøkken	Kjøkkenbatteri for kum som er levert med kjøkkeninnredning. Forkrommet. Kran for oppvaskmaskin.	
Personal Garderobe	Sluk, med RF rist. Demonterbar vannlås. Servant og dusj	Sluk skal være tilpasset type gulvbelegg og membraner.
Gjeste Garderobe	Sluk, med RF rist. Demonterbar vannlås. Servant og dusj	Sluk skal være tilpasset type gulvbelegg og membraner.

Tabell 5 – Utstyr i spesielle rom

Min. krav til utførelse for sanitærutstyr:

Utstyr	Utførelse	Merknad
WC	Vegghengt. Sete med solide metallhengsler og «softclose» hengsler. Skjult sisterner.	Montert på tilpasset bærekonsoll i vegg.
HCWC	Vegghengt- Utvidet modell, for enklere overføring fra rullestol til toalett. Sete med solide metallhengsler og «softclose» Armstøtter med toaletttrullholder. Skjult sisterner.	Montert på tilpasset bærekonsoll i vegg og iht. generelle krav til universell utforming.
Servanter	Porselen med et-greps forkrommet armatur	Ca. 500x430 mm
Servanter HC	Porselen med et-greps forkrommet armatur	Iht. generelle krav til universell utforming. Ca. 600x580 mm

Utstyr	Utførelse	Merknad
Dusjer	Termostat- eller trykkstyrt forkrommet dusjbatteri med skoldesperre. Dusjhode montert på glideheng. Leveres med såpekopp. Sluk med forkrommet rist, klemring eller flensløsning tilpasset membranlag. Tappevannsarmatur med kaldt og varmt vann for slangetilkobling (blande-batteri). RF slangehylle med 15m 1/2" slange med spylemunnstykke.	
Sluk over grunnen	Rustfrie, med RF rist. Demonterbar vannlås.	Sluk skal være tilpasset type gulvbelegg og membraner.
Sluk i gulv på grunn	Valgfri, med RF rist. Se romkategori Demonterbar vannlås.	Sluk skal være tilpasset type gulvbelegg og membraner.
Gulvbrønner	Se egen post under.	
Taksluk ²⁾	Sjøvannsbestandig, med avtagbar løvrist og tilpasset aktuelt takbelegg. Slukene skal ha tilstrekkelig varme. Overvåking av tette sluk til SD-anlegg.	Totalentreprenøren stå fritt til å velge UV eller selvfallsystem for takvannet.
Slukrenner	Kompositt renne og rist. Kjøresterk, min. klasse C-250.	
Utslagsvasker	RF utslagsvask med bøtterist. Vegg-batteri, et-greps med svingbar tut.	Svingbar tur skal ikke nå ut over vaskens sider. Leveres med veggpanel. Ca. 450x330.
Vaskekar	RF utstyr med et-greps tilpassede tappear-maturer, forkrommede. Leveres med bunnventil i utløp.	Ca. 550x450 Svingbar tut skal ikke nå ut over utstyrets sider.
Oppvaskmaskiner	Tilkobling vann/avløp til utstyr. Forkrommet kran eller ventil i tilkoblingspunkt. Leveres med vannstoppeventil.	TE tilkobler utstyr levert av annen underleverandør. Vannstoppeventil, alarm skal tilknyttes SD-anlegget.

Utstyr	Utførelse	Merknad
Moppevaskemaskin	Tilkobling av kaldt- og varmtvann. Kapasitet 6,5 kg. Med integrert lokasse.	
Brannslanger - Kontorer	Komplett standard lakkert skap med svingarm for uttrekk av slange i alle retninger. For innfelling i vegg. Regulert strålerør. Justerbar brems. (Avklare på eller i vegg og eventuelle brannkrav dersom innfelt løsning)	Leveres med dør- og plogskilt. (Rådsdirektiv 92/58/EØF) Omfang/dekning etter TE's prosjektering (TE RIBr)
Brannslanger – Høyt monterte	Komplett standard lakkert skap/trommel for montering på vegg. Regulert strålerør. Justerbar brems. Det skal leveres brakett/skap (beskyttet) i betjeningshøyde for innfesting av munnstykke på slangen.	Omfang/dekning etter TE's prosjektering (TE RIBr). NB! I områder med truckkjøring skal skap plasseres slik at risiko for påkjørsel minimaliseres.
Håndslukkeapparater	Standard håndslukkeapparater.	Omfang, størrelse, slukkemiddel etter TE's prosjektering (TE RIBr)

Tabell 6 – Krav til sanitærutstyr

- Sluk og rister leveres i syrefast stål iht. EN 1.4404 / SS-2347, med en platetykkelse på min. 1,5 mm, med mindre annet er angitt for det aktuelle rommet. Slukene skal ha demonterbar vannlås og ha midlertidig beskyttelseslokk for beskyttelse mot inntrenging av støp, sparkelmasse etc. Alle sluk skal tilpasse aktuelt gulvbelegg og membraner.
- Ved dimensjonering av system for takavvanning skal totalentreprenøren avklare hvilke dimensjonerende regnintensitet og gjentakintervall som skal legges til grunn med lokal myndighet.
Dersom lokale krav er strengere en generelle myndighetskrav og aktuelle normkrav skal de lokale kravene legges til grunn.

Om ikke annet er angitt skal alt sanitærutstyr i porselen leveres av ens fabrikat og i standard hvit farge.

Taksluk, selvfallsanlegg

Bruksområde: Takavvanning

Komplette taksluk for takavvanning, selvfall, med varmematte og membran. Teknisk godkjenning TG fra SINTEF Byggforsk.

Tilbehør: Varmeelement, deteksjon for tett sluk (SD), nødvendige forlengelsesrør, løvrist, pakninger, isolasjonsskål, motflenser, matter, bolter etc. for å sikre en vannskadesikker montasje.

Styringssystem for varme til taksluk

Komplett styringssystem for varme til taksluk.

Systemet skal ha leveres med kommunikasjon etter industristandard. Systemet skal kunne kommunisere med SD-anlegg gjennom aktuell kommunikasjonsprotokoll. Avlesing av aktuelle driftsvariabler, start/stopp, status, feil og alarmer.

Styringssystemet skal være CE-godkjent og også kunne overvåke og detektere eventuelle tette taksluk.

Gulvbrønn

Bruksområde: Tømmepunkt for renholdsmaskin

Plassering: Vaskerom

Komplette gulvbrønner levert i RF stål (AISI 304). Belastningsklasse avklares med byggherre. Sklisikker stavrist og oppløftbar silkurv i RF stål. Tilpasses aktuelt gulvbelegg.

Kapasitet: Beregnes av totalentreprenøren

Min. mål: 700 x 1000 mm

Kombinerte nød- og øyedusjer

Bruksområde: Sikkerhetstiltak ved eksponering for helsefarlige stoffer.

Komplett nød- og øyedusj. Iht. NS 15 154. Gulvmontert. Pulverlakkerte galvaniserte stålrør. Dusjhode, skål, og munnstykker i ABS-plast. Automatisk trykk- og mengderegulering. Partikkelfilter på øyeskyller. Termostatisk sikkerhetsblander (15 - 35 °C) med innebygd by-pass for kaldt vann (ved bortfall av varmt vann)

Øyeskylleren skal ha et spylebilde som spyle bort fra øyekrok, slik at ikke fremmedlegemer spyles mot kanalen mellom øye/nese.

Tilbehør: Tilbakeslagsventiler, blandingsventil og skilt

Industribereder

Bruksområde: Varmtvannsbereder for kombinert el. og varmepumpedrift.

Komplett varmtvannsbereder med innvendig tank av rustfritt stål med høy korrosjonsmotstand og inntil 10 bar trykk. Rustfri rørcoil for energiforsyning fra varmepumpe. Varmeelementer plassert over geocoil for sikring mot bakterievekst og spisset VV-produksjon. Isolert med nanopur isolasjon eller med annen isolasjon med tilsvarende gode tekniske og miljøtekniske egenskaper. Ytermantel i bestandig materiale. Produsert iht. trykkstandard PED2014/68/EU.

Beredervolum: Beregnes av totalentreprenøren

El kolber: Beregnes av totalentreprenøren

Effekt rørcoil: Beregnes av totalentreprenøren

Leveres med komplett el. sentral (2x15kW) med valgfri tilkobling 5-15kW, 230-400V 3fas, termostatstyrt 60-90° i 3 trinn med hver sin termoutløser.

Tilbehør: Ekspansjonskar, sikkerhetsventiler, blandesentral, instrumenter og komplette samlerør, følerlommer og påmonterte søyletermometre. Stusser for VVC og alle aktuelle tilkoblinger.

Brannslanger, spyleslanger og desentraliserte rengjøringsanlegg

Brannslanger

Bruksområde: Brannslanger i prosessdel.

Slanger for brannslukking skal plasseres i bygget i samråd med brannrådgiver (RIBr) og prosessentreprenør.

Brannslanger skal tilkobles vannforsyning utenom brutt vannforsyning for sikring av brannslukkefunksjon ved strømbrudd.

Brannslange skal ha tilbakeslagssikring for min kategori 1

Spyleslanger

Bruksområde: Spyleslanger i prosessdel.

Spyleslanger skal ha tilbakeslagssikring for min kategori 5, brutt vannforsyning.

EB kan få forsynt vann fra bruttvannsaggregat levert i entreprise EP, hvor det er ledig reservekapasitet på 12,2 m³/h (momentankapasitet). Dersom prosjektering i EB viser at det er behov for en større momentankapasitet enn dette, må alternativer for kapasitetsutvidelsen vurderes, hvor økt uttak fra bruttvannsaggregat i EP er en av alternativene.

Spyleslanger skal være selvopprullende.

Desentraliserte rengjøringsanlegg

Desentraliserte rengjøringsanlegg består av en hovedenhet, satellittstasjoner, samt tilbehør som slanger slangeoppruller, pistol og dyser. Hovedenheten kan monteres i prosesshall eller i annet rom(frostfritt). Satellittstasjonene skal ha uttak for kaldt og varmt vann, kjemikalier og desinfeksjonsmiddel. Plasseres i prosesshall og skal dekke alle deler av hallen. Rengjøringsanlegget skal ha tilbakeslagssikring for min kategori 5, brutt vannforsyning. Det skal utarbeides et forslag på plassering av 5 stk satellittstasjoner for desentralisert rengjøringsanlegg. Dette skal fremlegges for byggherren for godkjenning. Byggherren står fritt til å flytte og endre antall poster/uttak.

Pumpestasjon for spillvann

Bruksområde: Eventuelt håndtering av spillvann fra hele bygget, se 3.31.0 for mer informasjon.

Komplette frekvensstyrte avløpspumper for spillvann for neddykking i vått spillvannskammer i støpt pumpekum. Alle avløpspumper skal ha redundans. En pumpe i drift og en i «stand-by». Pumpene skal ha fritt gjennomløp.

Leveres komplett med styreskap med grensesnitt for drift og overvåking med alarmer til SD-anlegg. Min. funksjonalitet: Driftsstatus, feil, alarm (høy vannstand), driftstimer pr. pumpe og nåverdi nivå.)

Avløpspumpene skal kunne løfte dimensjonerende avløpsmengde min. 30 kPa utover teoretisk beregnet løftehøyde inkl. motstand i ledningsnett. Overgang til trykløst system iht. lokale myndighetskrav.

Stengeventiler, tilbakeslagsventiler, utløpsrør, geiderør, pumpefot, kjetting, gjennomføring for ledningskanal til styreskap, nivååmålere (V1-V4) og kabel frem til styringsskap.

- V1 - Stoppsignal.
- V2 - Start pumpe 1.
- V3 - Start pumpe 2.
- V4 - Alarm (høyt nivå).

Pumpe 1 og 2 skal driftsveksle. Pumpekummer skal være luftet til det fri og ha gasstett lokk (min. 1000x1000 mm).

Pumpekummens dybde og kapasitet skal dimensjoneres slik at det ikke på noe tidspunkt «står» spillvann i bunnledninger.

Utstyr for sikring mot oppblomstring av legionella

Tappevannsystemet skal hindre oppblomstring av legionella. En Risikovurdering må utføres

Aktuelt utstyr som skal benyttes, bestemmes på bakgrunn av tiltak beskrevet i [folkehelseinstituttet legionellaveileder](#).

3.31.6 Isolasjon av sanitærinstallasjoner

All isolering etter leverandørens monteringsanvisninger. Selvklebende materialer skal kun monteres i et støvfritt og temperert miljø (min. 10 °C).

Gjennomføringer kan isoleres etter gjeldende brannteknisk godkjenning.

Isolering av ledninger for kaldt forbruksvann

Alle forbruksvannsledninger for kaldt vann isoleres med cellegummi uten brommerte flammehemmere med tiltagende (økende) isolasjonstykkelser.

Krav til fysiske egenskaper: Det skal benyttes cellegummi med varmeledningstall $\lambda_{0^\circ\text{C}} \leq 0,033 \text{ W/m K}$ iht. NS-EN 12667 og NS-EN-ISO 8497. Diffusjons-motstandsfaktoren $\lambda \geq 10000$ iht. NS-EN 12086 og NS-EN 13469.

Cellegummiisolasjonen skal være brannteknisk godkjent iht. felles europeisk brannklasse for rørisolasjon BL-s3, d0, klassifisert iht. NS-EN 13501-1 og testet iht. NS-EN 13823 og NS-EN-ISO 11925-2 og gjennomføringer av rør skal utføres slik at bygningsdelens brannskillende funksjon opprettholdes.

Isolasjon på rør i rømningsvei må minst tilfredsstille klasse BL-s1, d0 dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 % av tilgrensende vegg eller himlingsflate/ takflate. Dersom isolasjonen utgjør mer enn 20 % skal det benyttes klasse A2L-s1, d0.

I rømningsvei skal det benyttes cellegummi med varmeledningstall $\lambda_{10^{\circ}\text{C}} \leq 0,040 \text{ W/m K}$ i henhold til NSEN 12667 og NSENISO 8497 og en diffusjonsmotstandsfaktor $\mu > 7000$ i henhold til NSEN 12086 og NSEN 13469. Isolasjonsserie 13.

Isolering av ledninger for varmt forbruksvann

Varmt forbruksvann – Min. alle hovedstrekk og sirkulasjonsledninger, $t \geq +55^{\circ}\text{C}$.

Krav til fysiske egenskaper: Det skal benyttes rørskål av mineralull og kledd med armert folie 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.

Sirkulasjonsledning skal isoleres med isolasjonstykkelse for medietemperatur 55°C

Isolering av overvannsledninger, takavvanning

Fysiske egenskaper som for isolering av kalde forbruksvannsledninger. Isolasjonsserie 13.

Isolering av armaturer og utstyr

Ventiler og koblinger i anlegg med kondenseringsfare i tekniske rom, i kulverter, over himling, i sjakter etc. skal isoleres med isolasjon med samme egenskaper som for rørledning eller bedre.

For større ikke-kondenserende armaturer og utstyr kan det benyttes tilpassede isolasjonskassetter eller puter. Isolering av ikke-kondenserende armaturer skal være lett de- og re-monterbar.

Mantling/behandling av overflater

I soner med fare for mekaniske, og/eller fysiske påkjenninger skal rørledninger ha solid mantling av metall.

Eventuelle synlige rørledninger isolert med cellegummi i primærrom skal overmales med elastisk spesialmaling tilpasset underlaget i et nødvendig antall strøk for å få godt dekk. Farge bestemmes av arkitekt.

Mantling skal tilfredsstille korrosjonsklasse C3.

3.31.9 Andre deler av sanitærinstallasjoner

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

Tilkobling av nye installasjoner

TE skal tilkoble alle armaturer og utstyr innenfor leveransen.

Eksempelvis nevnes: Ventilasjonsbatterier, gjenvinnere, varmevekslere, avløp fra nedfelte jethetter, motor- og magnetventiler, delevasker, energimålere, vaske- og oppvaskmaskiner, minikjøkken, kjøleenheter m. fl.

Følerlommer og stusser for givere

TE skal levere og montere stusser og følerlommer for givere for automatikk.

Påfyllingsarrangement for termiske energianlegg

Det skal etableres komplett arrangement for oppfylling av varme- og kjøleanlegg inkl. rør og armaturer (stengeventiler og tilbakeslag).

Tilbakeslagsventil skal tilfredsstillende krav stilt i NSEN 1717 - Beskyttelse mot forurensning av drikkevann i drikkevannsinstallasjoner og generelle krav til utstyr for å hindre forurensning ved tilbakestrømning.

Termometere

Komplette søyletermometere med følerlommer for montering i rørnett. Termometre skal monteres på beredere og akkumuleringstanker og før og etter blandeventil og på sirkulasjonsledning før sirkulasjonspumpe for VVC. Industritermometer iht. DIN 16195.

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

Manometere

Komplette væskefylte manometere for montasje i rørnett og på utstyr. Det skal monteres komplett manometer ved pumpe for VVC og ved vanninntak. Manometere skal ha rørforbindelse (DN10) til suge- og trykkside av pumpe med avstengning på hver side.

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

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

3.32 Varme

Det gjøres spesielt oppmerksom på at overordnede krav, aktuelle norske eller europeiske standarder (NSEN) m. fl. og aktuelle normer er lagt under kap. 3.30 Generelt VVS.

I kap. 3.30 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.3.30 og hensyntar dette ved vurdering av omfang av leveransene for alle delfagsområder.

3.32.0 Orientering varmeanlegg

Byggets primærenergikilde skal være en varmpumpe for væske/vann tilkoblet varmeveksler i avløpsvann. Varmeveksler leveres som en del av entrepriise EP. For mer informasjon om varmeveksleren se vedlegg S5, dokument 363S-CA-002. Varmeanlegget skal dekke varmebehovet for administrasjon- og prosessbygg. Varmeanlegg plasseres i rom 252 (ventilasjonsrom). Det legges en eget kurs fram til fordelerskap i administrasjonsbygg. I sommerhalvåret er det forutsatt at komfortkjøling skal dekkes ved uttak fra varmpumpens «kalde» side dvs som «frikjøling mot varmeveksler for avløpsvann. Varmpumpen forvarmer varmt tappevann gjennom en akkumulatortank med integrert tappevannspirale. Varmpumpen skal dimensjoneres ut ifra varmebehov

Varme fra luktreduksjonsanlegg(36.03) skal gjenvinnes og benyttes til forvarming av ventilasjonsanlegg(36.02) . Varmeveksler i luktreduksjonsanlegg(36.03) leveres som en del av entrepriise EP.

Som spiss- og reservelastkilde er det forutsatt å benytte el-kjel.

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

Personaldelen skal i hovedsak oppvarmes via vannbåren gulvvarme. Det installeres supplerende varmekonvektorer ved behov. I prosesshall skal det benyttes varmluftsapparater (aerotempere).

Akkumulatortank med tappevannspirale er beskrevet under post kap. 3.32.4.

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
=31.01	Varmtvannsforsyning	Teknisk rom/ventilasjonsrom (252)
=39.01	Energiforsyningsanlegg	Teknisk rom/ventilasjonsrom (252)
=32.01	Varmefordeling	Teknisk rom/ventilasjonsrom (252)
=37.01	Komfortkjøling	Teknisk rom/ventilasjonsrom (252)
=32.02	Varmegjenvinning luktreduksjon	Teknisk rom/ventilasjonsrom (252)

Tabell 7 - Aktuelle systemer for og i tilknytning til energiforsyning

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

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

3.32.1 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.

3.32.2 Ledningsnett 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.

Ledningsnett i prosesshallen skal være utført i syrefast stål.

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 3420U: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 tømmeustusser 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, untatt 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.

Ledningsnett for varmforsyning i bygg

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

I prosessbygg kan det benyttes åpne føringer.

Alle ledningsnett skal tilpasses temperatur, trykk og korrosjonsbestandighet.

Åpent monterte ledninger eller ledninger lagt over demonterbar himling $\leq$ DN50 legges av 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.

Varmedninger 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 varmedninger i vegger, lagt i påstøp og eller i dekker. Diffusjonstette rør av tverrbundet polyetylen. Alle rørledninger lagt som rør i rør-system skal kunne skiftes ut gjennom varerøret. Det skal benyttes veggbokser ved tilkoblingspunkt for hvert utstyr.

Ledningsnett for gulvvarme

Gulvvarmesystemet skal utføres iht., NS-EN 1264 med veiledningene 1-5 og skal legges av heltrukne varmesløyfer i tverrbundet polyeten med innvendig diffusjonssperre (PePEX). Oksygendiffusjonstetthet skal være iht. (EVOH) DIN 4726. Rørene skal testet etter Nordtestmetoden NT VVS 129.

Rørene skal legges på en trinnlydplate av myk EPS som skal fungere som en kombinert isolasjons- og trinnlydplate. Ved overgang mellom gulv og vegg (opp i skap) skal det benyttes tilpassede føringshylser som skal sikre bøyeradius og beskyttelse av røret.

Trykkprøving av PePex varmesløyfer og tilhørende koplinger skal utføres og dokumenteres i eget trykkprøvingsskjema før utstøping av påstøp. Rørene skal stå under trykk ved utstøping.

Rørene skal støpes inn i påstøp av selvutjevne anhydridmasse. Varmesløyfer legges i henhold til montasjetegning utarbeidet av leverandøren. Rørdimensjoner og senteravstand mellom rør tilpasses tykkelse påstøp og varmebehov slik at en god temperaturutjevning og nødvendig trykkfasthet relatert til aktuelt gulvbelegg oppnås. Gulvets maksimale overflatetemperatur skal ivareta god komfort samt hensynta og tilpasses til aktuelt gulvbelegg, slik at ikke skade på gulvbelegg oppstår.

Ved yttervegg og store vindusflater skal varmesløyfene legges tettere (f.eks. med c/c 150 mm parallelt med yttervegg/vindu) i en eller flere sløyfer for å redusere kaldras.

Monteringstegninger skal utarbeides av leverandøren av gulvvarmesystemet. Det skal unngås ansamling av fordelingsrør til andre soner i en sone dersom dette påvirker regulerbarheten i sonen rørene føres igjennom i vesentlig grad. Gulvarmerør fram til rom/sone isoleres.

3.32.4 Armaturer for varmeinstallasjoner

Alle armaturer skal plasseres slik at strømmingen over armaturen ikke påvirkes i en slik grad at funksjonaliteten i armaturen eller anlegget forøvrig unødvendig reduseres. Det skal være lett tilgang til armatur for vedlikeholdsarbeider.

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 flensedede ventiler skal det medleveres løslens. 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.

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.

Sikkerhetsventiler

Det skal monteres sikkerhetsventiler i avsinkningsbestandig legering på alle trykktanker, på varmevekslere, ved energiprodukerende utstyr og i lukkede kretser der høye trykk kan oppstå. For varmeproducerende 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 forøvrig.

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 strømmingstverrsnittet. 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.

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.

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)

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)

Påfyllingspunkt for oppfylling av anlegg.

Det skal avsettes tilkoblingspunkt for å muliggjøre påfylling med oksygenreduert vann eller glykolblanding. Med stengeventil. Skal være blindet i normal driftsituasjon. Punktet skal tydelig merkes med skilt i varig materiale med tekst: TILKOBLES IKKE TIL FORBRUKSVANN.

Armaturgruppe for gulvvarme – Komplette fordelerskap

Det skal leveres komplette fordelerskap for gulvvarme med monteringskinner og rørfordelere iht. NS-EN 1264 med veiledninger 1-5 og Nordtestmetoden, NT VVS 129.

Fordelerskapene skal være låsbare og primært veggmonterte. Dersom skap monteres i våtrom, skal fordelerskapet være forberedt for en membranløsning. Eventuelle himlingsmonterte skap skal ha drenering i dør.

- Skjema med kursoversikt i skap
- Sprutdeksel
- Kurser merkes iht. byggets merkesystem
- Avstengingsventil på kurser inn på turfordeler.
- Reguleringsventil (STAD) på kurser ut fra returfordeler
- Termostatiske reguleringsventiler på alle kurser i returledning
- Termometere og stengeventil på hovedkurs før fordelere.
- 2 sett nøkler
- Termostatiske reguleringsventiler med kommunikasjonsgrensesnitt for SD-anlegg

Gulvvarme skal sekvensstyres med øvrige klimaanlegg gjennom SD-anlegg.

3.32.5 Utstyr for varmeinstallasjoner

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
- Varmepumpekrets (varm og kald side) : Frekvensstyrte enkle pumper
- Varmekurser : Frekvensstyrte parallelle enkle pumper
- Ventilasjonsfordeling : Min. 3 -hastighet, enkle pumper
- Varmegjenvinning luktreduksjon : Min. 3 -hastighet, 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.

Varmluftsapparater (aerotempere)

Varmluftsapparater for vannbåren varme benyttes i prosesshallen.

Komplette varmluftsapparater for veggmontasje. Vifte med EC motor med tetthetsklasse IP55. Hastighetsregulering, min 5 trinn (eller eventuell frekvensstyring) for å holde lydnivået lavest mulig under gjeldende forhold. Lameller for justering av luftstrøm.

Varmluftsapparatene skal være i et antall enheter som sikrer jevn varmefordeling i rom/oppholdssoner som de betjener. Luft med overtempertur skal ikke rettes mot typiske oppholdsområder i rom/sone. Temperaturområde for varmluftsapparater skal tilpasses krav til lavtemperatur varmeanlegg.

Tilbehør:

- Magnet- eller motorventil som åpner ved varmebehov. Grensesnitt mot SD-anlegg.
- Komplette monteringsbrakett/ramme.

Varmevekslere

Det skal leveres komplette varmevekslere for effektiv energioverføring i hydrauliske skiller. Varmevekslerne skal prosjekteres og leveres iht. retningslinjer/anbefalinger i Varmenormen pkt. 6.6.

Varmevekslerne skal isoleres med prefabrikkert og mantlet isolasjonskasse. Vekslernes isolering og mantling skal være av lett demonterbar type for rengjøring og inspeksjon.

Det skal beregnes reservekapasitet for eventuell groing (fouling).

Vekslerne skal levers med nødvendig monteringsbraketter, konsoller etc.

Oversikt vekslere:

System	Medium	LMTD	Trykkfall	Fouling	Aktuell plassering
=39.02 Spillvannsveksler (EP)	Vann/Mono-etylenglykol	≤ 3,5K	30 kPa	10 %	Pumperom(157)
=37.01 Kjøling	Vann//Mono-etylenglykol	≤ 5K	30 kPa	10 %	Luktreduksjon/varmeanlegg(152)

Tabell 8 - Aktuelle hydrauliske skiller

Elektrokjele

Det skal leveres en elektrokjele som spiss- og reservelastkilde.

Elektrokjelen leveres som en elementkjel, og skal ha en god trinnoppdeling (maks. 1 °C temperaturøkning pr. trinn) slik at det oppnås en god regulering av temperaturen i hovedfordelingen. Kjelen skal ha rekkeklemmelist for eksterne start-, stopp- drifts- og feilsignaler. Elektronisk trinnkobler/regulator. Trykkklasse PN10. Leveres med spenningsvakt, vannmangelsikring, vern mot fastrente kontakter og elles iht. relevante forskriftskrav og standarder. Kjelen skal være CE-godkjent.

Innstilt temperatur, faktisk temperatur og innkoblet effekt skal hentes ut fra 0-10V signal. Elektrokjelen skal normalt styres etter signal fra varmpumpen og utgående temperatur i hovedfordelingen, men skal også kunne overstyres slik at den kan driftes uavhengig av styresignal fra varmpumpens automatikk. Ved uavhengig drift skal kjelen kunne styres med utekompensering av turtemperatur.

Elektrokjelen skal kunne kaskadekobles slik at flere kjeler kan driftes som en enhet.

Alt utstyr skal starte automatisk etter strømbrydd (inkl. stopp ved strømblynk).

Kjelen skal ha egen intern reguleringsenhet med display i front for indikering og styring av kapasitet, innkoblet effekt og turtemperatur. Kjelen skal ha funksjonalitet for innlegging av effektbegrensing. Det skal være etablert grensesnitt for styre- og driftssignaler) fra grunnlastkilde som f.eks. varmpumpen og for kommunikasjon/drift/forstilling/alarmer via SD-anlegget. Kjelen skal kunne frakobles lokalt med låsbar bryter (eller annen egnet sikring) for service- og vedlikeholdsarbeider. Nødvendig skilting skal være inklusiv.

El. kjelen skal aldri gå med dimensjonerende effekt (reservelast) samtidig med varmpumpe og pumper direkte tilknyttet driften av denne. Dvs. at det ved dimensjonering av trafo til bygget kan fratrekkes kompressoreffekt og eventuelle tilknyttede pumpeeffekter fra elektrokjelens maksimale ytelse.

Varmpumpe væske/vann

Som grunnlastkilde skal det leveres et komplett varmpumpeanlegg for væske/vann, koblet opp mot en varmeveksler i avløpsvann.

Det skal velges varmpumper med kuldemedium som har GWP < 10, helst naturlige kuldemedier. ROS-analyse skal utføres uavhengig av valg av medium iht. NS EN378 og Norsk kulde- og varmpumpenorm. Krav til oppstillingsstedet, kuldemedieylling, nødventilasjon, detektorer, merking og alarmer skal tydelig fremkomme. Varmpumpene skal være inverterstyrte.

Varmpumpen(e) skal ha elektronisk strupeventil. Innebygde kondensator og fordampere. Helloddede varmevekslere i syrefast stål. Korrosjonsbestandig pulverlakkerte og lyddempede utvendige paneler. Chassis i rustfritt stål. Vibrasjonsdempet mot korrosjonsbestandig bunnramme. Separate høy- og lavtrykkspressostater med manuell reset av alarm. Vibrasjonsdemping på alle tilkoblinger. Komplet instrumentering på kald og varm side.

Varmepumpen(e) skal kunne reguleres ned til minimum 20 % av samlet kapasitet med frekvensomformer, eller annen energieffektiv ytelsesregulering. Dersom det tilbys trinn-regulering, skal kompressorer ha mykstart. Ved delast 25 % skal COP reduseres med maks 25 % i forhold til COP dimensjonerende forhold.

Varmepumpen(e) skal ha frontpanel med avlesing av alle driftsdata inkl. sugetrykk, kondenseringstrykk, oljetemperatur, trykkgasstemp og alarmer. Belyst betjenings- og informasjonspanel i front.

Den integrerte automatikken skal styre innbyrdes energieffektiv regulering, innslag av spiss- og reservelastkjøl og hovedsirkulasjonspumper på varm og kald side.

Hver varmepumpe skal ha lokal PLS-basert enhet med skjerm for håndtering og innstillinger for lokal styring, sikkerhets- og overvåkningsutrustning, iht. leverandørens standard. Grensesnitt for overføring av driftsdata, feilsignaler og alarmer til SD-anlegg.

Varmepumpen skal dimensjoneres for minst 50 % effektdekning og 90 % energidekning ved DUT og ha en SCOP på minimum 4,0 beregnet iht. NS-EN 15316-4-2:2017.

Varmepumpene skal kunne arbeide med kondenseringstemperaturer (utgående vanntemperatur) opptil 60°C.

Anlegget skal være utstyrt med flowswitch i rørene som sikrer vannsirkulasjon før oppstart av varmepumpe (start/stopp fra flowswitch) på både varm og kald side.

Maksimalt tillatt trykkfall i kondensator og fordampere ved dimensjonerende forhold er 30 kPa.

På grunn av antatt aktuelle kuldemediers egenskaper, er det krav til å utføre en risikovurdering. Denne skal utarbeides av TE. Alle nødvendige tiltak definert etter risikovurdering skal ivaretas av TE for å oppnå tilstrekkelig kuldemediesikkerhet. (avtrekkssystem, deteksjon, varsling etc.)

Kontinuerlig måling og trender for sentrale driftsdata skal overføres SD-anlegget. Se kap. 56 Automatisering.

Momentan COP, samt gjennomsnittlig COP på times- og døgnnivå skal beregnes pr. varmepumpe i varmedrift (i overordnet SD-anlegg ut ifra målt strømforbruk på hver varmepumpe og målt kondensatorytelse).

Det skal beregnes en anleggsproduksjonsfaktor (anleggs SCOP) som angir forholdet mellom samlet varme- og kjøleleveranse fra varmepumpene og totalt forbruk av strøm for energiproduksjonsanlegget. Denne faktoren skal beregnes på ukes-, måneds- og årsnivå.

Ved bruk av ventilerte kabinetter skal ventilasjonssystemet være i henhold til NS-EN 378-2:2016. Det skal etableres lekkasjedeteksjonssystem iht. NS-EN 378-3:2016+A1:2020.

Det skal benyttes elektronisk detektor for aktuelt kuldemedie, med automatisk aktivering av alarmer og nødprosedyrer ved forhåndsinnstilte alarmnivå iht. krav i standarden.

Utslipp fra trykkavlastingsordninger skal skje slik at kuldemedie ikke utsetter mennesker og eiendom for fare. Utslippsledninger skal beregnes etter NS-EN 13136, og dokumenteres.

Akkumulatortanker

Det skal medtas en prefabrikkert akkumuleringstank for akkumulering i Varmedrift.

Ekspansjonssystem

For område/system:

32.01 – Varmefordeling

39.01 – glykolkurs

32.02 – varmegjenvinning luktreduksjon

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 ekspansjonssystem. Type ekspansjonssystem bestemmes av TE.

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.

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 + 10 %.

Påfylling av varmeanlegget skal kunne gjøres via vannbehandlingsanlegget. Forskriftsmessig tilbakeslagssikring mot forbruksvann. Med stengeventil. Påfyllingspunkt sikres med tilbakeslagsventil væskekategori 2. Påfyllingspunkt skal være tydelig merket på stedet.

3.32.6 Isolasjon av varmeinstallasjoner

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.

Produktene 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 $55 < t \leq 80^\circ\text{C}$: 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)

I prosesshall skal varmeledninger isoleres med cellegummi. Isolasjonstykkelse dimensjoneres iht. NS-EN 12828. Med isolasjonsklasse tilsvarende som mineralull beskrevet over.

Overflateledning 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 tilfredsstillere krav til klasse CL-s2,d0 iht. EN 13823.

3.32.9 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):

Tilkobling til varmeveksler avløpsvann

Varmepumpeanlegget forsynes med varme via varmeveksler i avløpsvann levert i EP. Det er avsatt følgende grensesnitt:

- Lokasjon: Prosesshall

Tilbehør: Alt nødvendig skjøte/tilkoblingsmateriell.

Tilkobling til varmegjenvinner luktreduksjonsanlegg og forvarmebatteri ventilasjonsanlegg

Luktreduksjonsanlegg leveres av entrepriise EP. Restvarme i avkastluften fra luktreduksjonsanlegget skal gjenvinnes til forvarming av uteluft i ventilasjonsanlegg. Det er avsatt følgende grensesnitt:

- Lokasjon: rom(156) for luktreduksjonsanlegg og rom(252) for ventilasjonsaggregat

Tilbehør: Alt nødvendig skjøte/tilkoblingsmateriell.

Termometere

Komplette søyletermometere med følerlommer for montering i rørrnett. 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.

Manometere

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

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

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

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

3.33 Brannslukking

Brannslukking i prosesshall skal være basert på brannslanger. Maks avstand til nærmeste sløkker/slange er 30 meter.

Det må vurderes ved bruk av brannslange i renseanlegget om det er kjemikalier eller andre stoff som er reaktive i kontakt med vann. Det kan dermed være aktuelt å ikke benytte brannslanger i deler av renseanlegget hvor vann som sløkkemedium kan gi negativ effekt i kontakt med andre stoffer. Her kan egnede håndsløkkere benyttes.

Se også beskrivelse av brannslanger under kapittel 3.31.4.

3.34 Gass og trykkluft

Det skal installeres distribusjonsnett for arbeidsluft med påkoblingstuss i kompressorrom. Kompressor er medtatt av prosessentreprenør (EP). Distribusjonsnettet utføres i syrefaste rør og fittings. Det etableres uttakspunkter ved alle spylepunkter som utgjør en stasjon(ref punkt om Desentraliserte rengjøringsanlegg), dvs 5 stk trykkluftuttak. Dette skal fremlegges for byggherren for godkjenning. Byggherren står fritt til å flytte og endre antall uttak. Det skal benyttes standard tilkoblingsmuligheter og det skal installeres og manuell innstillbar trykkreduseringsventil med manometer og stengeventil ved alle uttakspunkter. Fordelingsnettet skal ha tilstrekkelig seksjoneringsmuligheter.

Det er krav om trykkluftuttak i verksted.

3.35 Prosesskjøling

Se beskrivelse av kjøleanlegg under 3.37 Komfortkjøling.

3.36 Luftbehandling

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.

3.36.0 Orientering og generelle krav for luftbehandlingsanlegg

Det skal leveres komplette luftbehandlingsanlegg for ventilasjon i henhold til forskriftskrav, og krav stilt i kapittel 30 VVS-installasjoner – Generelt.

Administrasjonsbygg:

Luftbehandlingsaggregat plasseres i teknisk rom plan 2. Kanalnett for ventilering av plan 2 legges over himling med fordeling ut i aktuelle rom. Plan 1 føres kanal ned gjennom dekke med fordeling ut i aktuelle rom over himling. Inntak av luft i gavlvegg og avkast over tak. Luftbehandlingsanlegget skal være behov-styrt(VAV), basert på CO₂ /temperatur og bevegelse.

Det skal være eget punktavsug for kjemikalieskap, avtrekksskap(arbeidsskap) og avtrekksarm i laboratorie.

Prosessbygg:

Luftbehandlingsaggregat plasseres i ventilasjonsrom plan 2. Tilluft plasseres i tak mellom gitterdragere. Avtrekk nede ved gulv. Overluft til rom i prosesshallen. Inntak av luft i vegg og avkast over tak. Luftbehandlingsanlegget skal ha konstant luftmengde(CAV). For lager(151) må hensyntas plassering av avtrekk i forhold til påkjørsel(truck) og reolplassering. Foreslått plassering ved søyle mellom port og dør

Luktreduksjonsanlegg skal ha avkast via pipe (spesifisert i kap.2.29.1). Tilkoblingspunkt etter vifter/spjeld.

Det skal være eget punktavsug for Kjemikalieskap, Delevasker, Sveiseavsug i verksted.

Luftbehandlingsanleggene skal deles opp å ha en systemoppdeling tilpasset funksjon, bygningsmasse og driftstider. Det skal være energioptimal varmegjenvinning, som skal ha beste tilpassing til bruksområde og mulige forurensningskilder.

Ventilasjonssystemet skal dimensjoneres for å opprettholde et godt inneklima iht. NS EN ISO 7730:2005 kategori B i personaldel.

Det skal kun benyttes materialer og utstyr av god kvalitet fra anerkjente leverandører etablert i det norske markedet. Det skal legges frem produktblader, tekniske godkjenninger, tekniske spesifikasjoner med kapasiteter og tilgjengelig relevant miljødokumentasjon, som kan bekrefte leveransen kvalitet og ytelse.

Alle luftbehandlingsanlegg skal utformes for å tilfredsstille iht. krav stilt i byggets brannstrategi. Det er opp til TE å bestemme valgt strategi for brannsikring av ventilasjonsanleggene. Alle deler av luftbehandlingsanleggene, som har en funksjon ved brann skal være mekanisk robuste og bestandige i en brannsituasjon, slik at de er funksjonelle i minimum den tiden som er definert i brannstrategien eller kommer frem av annet relevant grunnlag. Alt utstyr for drift og kommunikasjon knyttet til dette skal ha en tilsvarende robusthet og beskyttelse/bestandighet.

Anlegg for lokaler med periodiske og varierende belastninger, skal behovsstyres. I rom med behovsstyrt ventilasjon skal luft og varme sekvensstyres med CO₂/temperatur- og bevegelsesdetektor.

Det skal legges til grunn full samtidighet ved dimensjonering av kanalnettene og aggregat. Rom med høy luftfuktighet og/eller forurensning skal ha kontinuerlig undertrykk.

Alle innvendige flater i ventilasjonsanlegget skal ved overtakelse tilfredsstille renhet i kvalitetsnivå 4 i henhold til byggforskriften 501.108 og NS-EN-INSTA-800.

Bærekraft

Luftbehandlingsanlegget skal prosjekteres og oppføres med tanke på bærekraft. Dersom likeverdige produkter skal produseres med EPD for produktet velges. Det skal i prosjektering og montering tilstrebes å benytte mest mulig hele lengder av kanaler slik kapp og svinn reduseres.

Systeminndeling

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

System	Betjeningsområde	Aktuell plassering
=36.01	Administrasjonsbygg	Plan 2 – teknisk rom
=36.02	Prosessbygg	Plan 2 – Ventilasjonsrom(252)
=36.03	Luktreduksjonsanlegg ¹⁾	Plan 1 – Luktreduksjonsrom(156)
=36.04	Laboratorie-administrasjonsbygg	Plan 1 – laboratorium
=36.05	Kjemikalieskap, verksted	Verksted(155)
=36.06	Vaskemaskin, verksted	Verksted(155)
=36.07	Sveieavslut, verksted	Verksted(155)

Tabell 9 – Aktuell systeminndeling

- 1) Avkastløsning i forbindelse med luktreduksjon levert i EP

Foreslåtte systemnumre kan endres om dette er hensiktsmessig.

Klimasystemet i byggene forutsettes basert på tilførsel av kjølt ventilasjonsluft i perioder med kjølebehov, og forvarmet ventilasjonsluft i perioder med oppvarmingsbehov.

Behov for kjølebatterier i aggregater vurderes av TE. Eventuelle kjølebatterier skal dimensjoneres for god utnyttelse av frikjølingspotensial fra avløpsvann.

Administrasjonsbygg: Temperaturer styres i sekvens med gulvvarmekurs 32.04. Følere for temperatur, CO₂ og tilstedeværelse tilpasses og kombineres med tanke på optimal funksjon for rom/bruk.

3.36.2 Kanalnett for luftbehandling

Det skal benyttes standardisert og tilpasset opphengs materiell i varmforsinket stål, for personaldel og syrefast stål i prosessdel med aktuell brannklasse. TE skal ivareta behov for utvekslinger og opphengskinner med TE.

Patentbånd skal ikke benyttes.

Alle kanaler skal kunne rengjøres i full lengde. Nødvendige renseluker skal monteres. Det skal medtas renseluker foran alle motorstyrte spjeld. I sjakter skal det medtas nødvendige inspeksjonsluker for adkomst til renseluker i kanalene. Alle renseluker skal plasseres slik at det er god tilkomst etter at alle installasjoner i bygget er ferdigstilt, også bygningsmessige.

Lyddempere inkl. eventuelle aggregatlydfeller skal etableres iht. lydberegninger. Generelle støykrav og krav til lydsmitte skal ivaretas. Se kap. 3.30 Generelt VVS for konkrete krav til lyd.

Kanalnett for tilluft og fraluft i prosesshall skal utføres i materiale med korrosivitetsklasse C3. Utvendig kanalnett skal ha korrosivitetsklasse C5

Sirkulære kanaler

Iht. Norsk Standard og NS-EN 1506. Tetthetsklasse C. Dersom det legges synlige uisolerte spirokanaler i primærområder, skal det benyttes T-stykker og ikke påstikk for avgreninger

Rektangulære kanaler

Iht. Norsk Standard og NSEN 1505. Tetthetsklasse B. Kanalene skal produseres i stål med platetykkelser og avstivning, som hinder vibrasjon i kanalnett/kammer. Hjørner skal ha hjørnegeide. Alle geideskjøter skal påmonteres albuer der disse er synlige og/eller kan medføre en skaderisiko ved kontakt.

3.36.4 Utstyr for luftfordeling

Alle armaturer og utstyr for luftfordeling skal plasseres slik at strømmingen over armaturen/utstyret ikke påvirkes i en slik grad at funksjonaliteten i armaturen/utstyret eller anlegget forøvrig unødvendig reduseres.

Tilluftsventiler skal som hovedregel leveres med plenumskammer og integrert spjeld og ha justerbart spredningsmønster. Ved behovsstyrt ventilasjon skal tilluftsventilens egenskaper være tilpasset min. og maks. verdier ved bruk slik at effektiv og trekkfri ventilasjon opprettholdes.

Tilluft i prosesshall tilføres i området over traverskran vha. Lavimpulsventiler (fortegningsventilasjon).

Utstyr for luftfordeling skal utføres i materiale med korrosivitetsklasse C3.

Avtrekk må hensyntas i forhold til luftmengdekrav til punktavsug biotrin, blåsemaskin og kompressor.

For inntaks- og avkastløsninger, utstyr for VAV, spesielle luftfordelingsutstyr og fordelingsutstyr i rom/soner hvor det stilles konkrete krav til ytelse eller estetikk se etterfølgende poster.

Inntak- og avkast for ventilasjon skal primært legges bort fra takområder hvor det kan forventes snølommer og slagregn.

Luftinntak – Rist i vegg

Det henvises overordnet til veiledninger i byggforsklad 552.360 Plassering av friskluftinntak og avkast for å minske forurensing.

Luftinntak skal utformes slik at regn og snø ikke trenger inn i anlegget. Luftinntakene skal primært plasseres bort fra områder med trafikk- eller annen forurensing, som f.eks. sanitærluftinger, punktavkast, ventilasjonsavkast, røykeplasser, parkeringsplasser og laste/lossesoner.

System	Betjening	Aktuell plassering inntak
=36.01	Administrasjonsbygg	Fasade teknisk rom plan 2
=36.02	Prosessbygg	Fasade teknisk-/ventilasjon rom plan 2

Tabell 10 - Foreslått plassering inntaksrister

Inntaksrister leveres i materiale med korrosjonsklasse C5. Inntaksrister skal ha farge tilpasset fasaden. Avklares med TE.

Luftinntaksrister skal ha varmekabel som kan overvåkes og styres etter behov fra SD-anlegget.

Luftinntaksrist skal overvåkes med differansetrykk giver (ikke trykkvakt). Differansetrykk giver skal kunne gi alarm til SD og om nødvendig gire ned ventilasjonsaggregat eller stoppe disse.

Differansetrykk giver skal kunne styre evt. varmekabel på inntaksrist.

- Maksimal hastighet over netto areal rist 2,0 m/s, gjennomsnittsbetraktninger godtas ikke for maksimal hastighet.
- Min. dybde på inntaksrist: 80 mm

Værutsatt rist, som f.eks. inntaksrist for 36.01 og 36.02, skal være av typen «nordsjørist» med stående lameller.

Luftinntak – kammer

Luftinntak utstyres med et kammer bak inntaksristen. Innvendig overflate i inntakskamre skal være fuktbestandige, inspiserbare og være enkle å rengjøre. Bunn i inntakskammer og 30 cm opp på veggene skal kammeret tekkes som yttertak eller våtrom ved bruk. Kammeret dreneres via avløp slik at nedbør som kommer inn gjennom rist ikke fører til skade innover i ventilasjonsanlegget, våte filtre osv.

Avløp fra sluk kan koples inn på takavvanningen. Det skal ikke benyttes sluk med vannlås i kammeret. Alternativt føres dreneringen med brutt avløp til sluk i teknisk rom eller lignende. Sammen med luftinntaksrist skal kammeret medvirke til at nedbør ikke kommer inn i aggregat, men skilles ut og dreneres før aggregatets inntakspjeld. Luftinntakskammer isoleres utvendig med min. 100 mm mineralull.

Luftavkast – Jethetter montert på takoppbygg

Det henvises overordnet til veiledninger i byggforskblad 552.360 Plassering av friskluftinntak og avkast for å minske forurensing.

Jethetter montert på takoverbygg er aktuelt for ventilasjon administrasjon, prosessdel, og luktreduksjonsanlegg. Plassering på tak må koordineres mot plassering av solceller

System	Betjening	Aktuell plassering avkast
=36.01	Administrasjonsbygg	Plasseres på tak over teknisk rom i plan 2
=36.02	Prosessbygg	Plasseres på tak over prosessbygg
=36.03	Luktreduksjonsanlegg	Høyde og plassering skal være i henhold til spredningsmodell fra EP. Luktreduksjonsanlegget har en avkastmengde på 10 000 m ³ /h. Diameter på utslippspunkt ø500. Det skal bygges en pipe(beskrevet i kap.2.29.1 som fundamenteres i grunnen. Kanalnett tilkobles denne pipen.

Tabell 11 - Foreslått plassering avkast

Jethette, konisk, montert med fotplate på eget takoppbygg med min. 0,5 m høyde. Korrosjonsklasse C5.

Farge: Skal være i tråd med øvrig fargebruk.

Tilbehør: Isolert takgjennomføring tilpasset fotplate, Selvlukkende spjeld.

Innfesting mot takoppbygget skal ikke redusere tekkingens vanntetthet.

Luftavkast – Rist i yttervegg

Det henvises overordnet til veiledninger i byggforskblad 552.360 Plassering av friskluftinntak og avkast for å minske forurensing.

Luftavkastrist skal leveres i materiale med min. korrosjonsklasse C3.

Luftavkastrister skal plasseres slik at avkastluften ikke kortsletter/infiltrerer inn i luftinntak. Avkastene skal ikke vende mot uteromsområder hvor trekk, støy, lukt etc. kan forringe uterommet. Avkastrister skal ha farge tilpasset fasaden. Avklares med arkitekt.

- Maksimal hastighet over netto areal rist 2,5 m/s.

System	Betjening	Aktuell plassering avkast
=36.04	Laboratorium	På nærmeste yttervegg
=36.05	Kjemikalieskap, verksted	Yttervegg Verksted(155)
=36.06	Vaskemaskin, verksted	Yttervegg Verksted(155)
=36.07	Sveieavsug, verksted	Yttervegg Verksted(155)

Tabell 12 - Foreslått plassering avkast

Spjeld for DCV (behovsstyring)

Komplette motorstyrte spjeld med trykkuavhengig volumregulator for behovsstyrt ventilasjon montert som sone- eller romreguleringsspjeld og aktive tilluftsventiler. Programmerbare. Spjeldbladene skal være designet for nøyaktig regulering, lavere trykkfall og redusert strupelyd. Spjeld skal være dimensjonert for god regulering mellom prosjektert min- og maksimummengde. DCV-spjeldene skal plasseres i kanalnettet slik at alle anbefalte rettløpsavstander fra leverandøren tilfredsstilles og god reguleringsnøyaktighet oppnås. Spjeldene monteres fortrinnsvis med motorspindel vridd 45° nedover slik at spjeldposisjon lett kan leses av.

Kommunikasjon: Se kapittel 5.56 automatisering

Materiale: Galvanisert stål.

Spjeld CAV(behovsstyring)

Spjeld montert som konstantmengderegulator i et mengderegulert anlegg (DCV) for opprettholdelse av konstant luftmengde ved trykkvariasjoner i fordelingskanalene. Programmerbar luftmengde. Spjeldbladene skal være designet for nøyaktig regulering, lavere trykkfall og redusert strupelyd. CAV-spjeldene skal plasseres i kanalnettet slik at alle anbefalte rettløpsavstander fra leverandøren tilfredsstilles og god reguleringsnøyaktighet oppnås.

Kommunikasjon: Se kapittel 5.56 automatisering

Materiale: Galvanisert stål.

Sonestyringssystem for DCV

Det skal leveres et komplett sonestyringssystem for behovsstyrt ventilasjon slik at det oppnås et godt innneklima med lavest mulig energiforbruk. Pluggbart system for oppkobling mot SD-anlegg. Sonestyringssystemet skal kunne kommunisere med alle sensorer og lokale regulatorer, alle sensorer og lokale trykkregulatorer, vifter i luftbehandlingsanlegget og ha mulighet for regulering/styring av pumper i varme og kjølekurser. Det skal være mulighet for tilkobling av sensor for utekompensering av rom-setpunkt.

Sonestyringssystemet skal ha funksjon for spjeldoptimalisering og være selvregulerende. Det DCV spjeldet som er mest åpent skal være det styrende spjeldet i systemet. Det spjeldet som til enhver tid er styrende skal tydelig kunne identifiseres i systemets systembilde, f.eks. ved farge eller annen tydelig visualisering.

Styringssystemet skal ha integrert WEB-server og grensesnitt for WiFi. «Plug and play» tilkoblinger. Anlegget skal kunne betjenes fra WEB-serveren, fra SD-anlegg og fra portabelt utstyr via WiFi. Programvareoppdatering skal kunne ivaretas via WEB-server/Nettleser.

Se også kap. 5.56 automatisering

Systemet skal kunne håndtere individuell tilluft og soneavtrekk.

Det skal leveres et nødvendig antall selvadresserende master og rommoduler for å oppnå en optimal og energioekonomisk regulering.

3.36.5 Utstyr for luftbehandling

Luftbehandlingsaggregater

Luftbehandlingsaggregatene skal være Eurovent sertifiserte eller ha tilsvarende dokumentasjon. Anleggene skal tåle en kapasitetsøkning på minst 20 % (i luftmengde og trykk) og skal dessuten kunne opprettholde prosjektert luftmengde innenfor et normalt utskiftingsintervall for filter i anlegget, min. 150 Pa trykkøkning.

Krav til mekanisk utførelse iht. NS-EN 1886, minimum:

- Mekanisk styrke: D1
- Lekkasjeklasse: L2
- Varmegjennomgangsklasse: T2
- Kuldebroklasse: TB2

Prosessbygg (36.02):

Luftbehandlingsaggregat for prosessdelen skal utføres med tilpasset korrosjonsbestandighet, klasse C3 eller bedre.

Luftbehandlingsaggregater, seksjonsbygde, skal ha tradisjonell oppbygging med inntaks-/avkastspjeld, filtre, forvarmebatteri, kryss-/motstrøm-/batterigjenvinner, ettervarmebatterier, kjølebatterier etter nærmere beregninger og med nødvendige tomseksjoner for inspeksjon og vedlikehold. Frekvensstyrte kammervifter (EC). Aggregatene skal leveres med tilpasset bunnramme med tilstrekkelig høyde for montasje av vannlås på drenering fra batterier eller vekslere. Bunnrammer skal monteres på egnet gummimatte for å hindre slitasje på gulvbelegg. Alle varme- og kjølebatterier skal dimensjoneres for 100 % nominell luftmengde.

Aggregatene skal kunne reguleres på luftmengde. Alle vifter skal leveres med frekvensomformer for trinnløs regulering av luftmengde.

Datakjøring av alle luftbehandlingssystemer skal utføres når luftmengden og kanaltrykkfall er fastlagt. TE skal medta nødvendig godkjent og kalibrert utstyr/måleutstyr for å dokumentere anleggenes SFPe-faktor.

Krav SFP i mengderegulerte systemer gjelder for 90 % av nominelle luftmengder.

Det skal etableres kontroll og overvåking av SFP og temperaturvirkningsgrad på varmegjenvinner via SD-anleggets skjerm bilde.

For rekuperative gjenvinnere skal temperaturvirkningsgraden være min. 50 %.

Luftfiltre iht. NS-EN ISO 16890 minimum klasse ePM1 60 % for tilluft og ePM1 50 % for avtrekk. Det skal tilstrebes å etablere ensartet størrelse for filtre for alle aggregater i bygget.

Forvarmebatteri er beregnet for å benytte overskuddsvarme fra luktreduksjonsanlegg.

Dimensjoneringsgrunnlag se Vedlegg S5, dokument 363H-LA-007.

Tomseksjoner mellom aggregatkomponenter for inspeksjon, rengjøring og kontroll skal være solide og enkle å åpne. Det skal monteres inspeksjonsvinduer ved bevegelige komponenter. Aggregatene skal ha innmontert LED-lys med utvendig bryter på aggregat.

Administrasjonsbygg(36.01):

Luftbehandlingsaggregatene skal være Eurovent sertifiserte eller ha tilsvarende dokumentasjon.

Krav til mekanisk utførelse iht. NS-EN 1886, minimum:

- Mekanisk styrke: D1
- Lekkasjeklasse: L2
- Varmegjennomgangsklasse: T2
- Kuldebroklasse: TB2

Luftbehandlingsaggregater, seksjonsbygde, skal ha tradisjonell oppbygging med inntaks-/avkastspjeld, filtre, roterende gjenvinner, etter-varmebatteri, kjølebatteri etter nærmere beregninger og med nødvendige tomseksjoner for inspeksjon og vedlikehold. Frekvensstyrte kammervifter (EC). Aggregatene skal leveres med tilpasset bunnramme med tilstrekkelig høyde for montasje av vannlås på drenering fra batterier eller vekslere. Bunnrammer skal monteres på egnet gummimatte for å hindre slitasje på gulvbelegg. Alle varme- og kjølebatterier skal dimensjoneres for 100 % nominell luftmengde.

Aggregatene skal kunne reguleres på luftmengde og mot konstant trykk i kanalnettet. Alle vifter skal leveres med frekvensomformer for trinnløs regulering av luftmengde.

Datakjøring av alle luftbehandlingssystemer skal utføres når luftmengden og kanaltrykkfall er fastlagt. TE skal medta nødvendig godkjent og kalibrert utstyr/måleutstyr for å dokumentere anleggenes SFPe-faktor.

Krav SFP i mengderegulerte systemer gjelder for 90 % av nominelle luftmengder.

Det skal etableres kontroll og overvåking av SFP og temperaturvirkningsgrad på varmegjenvinner via SD-anleggets skjerm bilde.

For anlegg med roterende varmegjenvinnere er kravet til temperaturvirkningsgrad min. 85 %.

Luftfiltre iht. NS-EN ISO 16890 minimum klasse ePM1 60 % for tilluft og ePM1 50 % for avtrekk. Det skal tilstrebes å etablere ensartet størrelse for filtre for alle aggregater i bygget.

System	Betjener	Gjenvinner	Filter tilluft	Filter avtrekk	SFP ≤ [kW/(m3/s)]	Min tilluft temp. °C	Vannbårent Varmebatteri	Vannbårent Kjølebatteri
=36.02	Prosessbygg	Plate/Batteri (50%/30%)	ePM1 60 %	ePM1 50 %	1,5	12	X**	X*
=36.01	Administrasjonsbygg	Rot. (85 %)	ePM1 60 %	ePM1 50 %	1,5	20	x	x*

Tabell 13 – systemkrav

** 2 stk varmebatterier: Gjenvinning varme fra luktreduksjon(forvarming) og ettervarme

*Bestemmes etter nærmere beregning fra TE.

Alle kapasiteter skal beregnes av TE.

For instrumentering se kap. 36.9.

Punktavsug – 36.05

For område: Kjemikalieskap, verksted

Sirkulær kanalvifte med EC-motor for montasje i spirokanal. IP44 eller bedre.

Korrosjonsbestandighet: Standardutførelse

Hastighetsregulering: Konstant avtrekk

Temperaturområde: Opptil 70 °C ved kontinuerlig drift.

Omfang: Komplette tilkoblet kjemikalieskap med tilhørende vifte, kanalnett, lydfeller og yttervegggrist(se kap 3.36.2)

Punktavsug – 36.06

For område: Delevasker, verksted

Sirkulær kanalvifte med EC-motor for montasje i spirokanal. IP44 eller bedre.

Korrosjonsbestandighet: Standardutførelse

Hastighetsregulering: Av/På

Temperaturområde: Opptil 70 °C ved kontinuerlig drift.

Tilbehør: Avtrekkshette over delevasker med tilhørende vifte, kanalnett, lydfeller og yttervegggrist(se kap 3.36.2)

Punktavsug – 36.04

For område: Laboratoriet, adm.bygg

Betjening: Kjemikalieskap(oppbevaring) og avtrekkskap(arbeidsskap)

Sirkulær kanalvifte med EC-motor for montasje i spirokanal. IP44 eller bedre.

Korrosjonsbestandighet: Standardutførelse

Hastighetsregulering: Trykkstyrt

Temperaturområde: Opptil 70 °C ved kontinuerlig drift.

Tilbehør: Komplette tilkoblet arbeidsskap og kjemikalieskap med tilhørende vifte, kanalnett, lydfeller, yttervegggrist(se kap 3.36.2) og filterboks med grovfilter

Punktavsug – 36.07

For område: Sveisehjørne, verksted

Sentrifugalvifte. IP55 eller bedre.

Korrosjonsbestandighet: Standardutførelse

Hastighetsregulering: Av/På

Temperaturområde: Opptil 80 °C ved kontinuerlig drift.

Tilbehør: Komplette fastmontert sveiseavsug med fleksibel avsugsarm m/hette, kanalnett, vifte, lydfeller og yttervegggrist(se kap 3.36.2). Hette leveres med lys og start/stopp av vifte. Min. lengde fleksibel avsugsarm – 3m. Sveisebord skal utstyres med panelavsug (bakkantavsug).

3.36.6 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

Alt isolasjonsarbeid skal utføres i støvfritt miljø og med en minimumstemperatur iht. leverandørens monteringsveiledninger.

Etter ferdig isolering av kanalene skal det ikke gjenstå ukappede eller ubeskyttede sveisepinner, som kan utgjøre en risiko for personskaade.

Alt isolasjonsarbeid skal samordnes med tettearbeider, spesielt nevnes brannetting. Isolasjon skal ikke ferdigstilles inn mot vegg eller dekke før tetting er utført, kontrollert og dokumentert av byggherrens representant.

Utvendig kanalnett som isoleres skal mantles i ubrennbart materiale.

Kondensisolering av kalde kanaler

Inntaks- og avkastkanaler på kald side av luftbehandlingsaggregatene isoleres med cellegummi med varmeledningstall $\lambda_{0^\circ\text{C}} \leq 0,033 \text{ W/m K}$ iht. NS-EN 12667 og NS-EN-ISO 8497. Diffusjonsmotstandsfaktoren $\mu \geq 10000$ iht. NS-EN 12086 og NS-EN 13469. Isolasjonsserie 19.

Cellegummiisolasjonen skal være brannteknisk godkjent iht. felles europeisk brannklasse for rørisolasjon B_L-s3, d0, klassifisert iht. NS-EN 13501-1 og testet iht. NS-EN 13823 og NS-EN-ISO 11925-2. Rørgjennomføringer av rør i branncellebegrensende bygningsdel eller brannskille skal utføres slik at bygningsdelens brannskillende funksjon opprettholdes.

Isolasjon med cellegummi på rør i rømningsvei må minst tilfredsstille klasse B_L-s1, d0. Gjelder dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 % av tilgrensende vegg eller himlingsflate/ takflate. I rømningsvei skal det benyttes cellegummi med varmeledningstall $\lambda_{0^\circ\text{C}} \leq 0,040 \text{ W/m K}$ i henhold til NS-EN 12667 og NS-EN-ISO 8497 og en diffusjonsmotstandsfaktor $\mu > 7000$ i henhold til NS-EN 12086 og NS-EN 13469.

Termisk isolasjon av kanaler

Varmeledningstall $\lambda_{10^\circ\text{C}} \leq 0,037 \text{ W/m K}$ iht. NS-EN 12667 og NS-EN-ISO 12939. Produkter for termisk isolasjon skal være klassifisert som ubrennbart materiale, A2-s1, d0 iht. NS-EN 13501 og ha sertifisering som «Non-combustible material» iht. IMO 2010 FTP Code. Isolasjonstykkelse skal ikke være mindre enn 25 mm.

Avkastkanaler med fuktig luft skal isoleres tilstrekkelig slik at innvendig kondens ikke oppstår.

Brannisolering av kanaler

Dersom valgt brannstrategi er «trekk ut». Kanaler brannisoleres med mineralull iht. byggets brannskille- og branncelleoppdeling og generelle forskriftskrav. Isolasjon med varmeledningstall $\lambda_{10^\circ\text{C}} \leq 0,033 \text{ W/m K}$ iht. NS-EN 12667. Brannisolasjon skal være nettingarmert og belagt med folie og testet og godkjent iht. NS-EN 1366-1.

Isolasjonstykkelser iht. produktgodkjenning og isolasjonsklasse som f.eks. iht. Sintef dok. 020-0236 eller tilsvarende. All brannisolering av ventilasjonskanaler skal foretas på kanalens utside.

3.36.9 Annet utstyr for luftbehandling

Termometere

Det skal monteres analoge termometre foran og etter alle varmekilder og i alle kanaler inn/ut av aggregat. Nøyaktighet min. iht. DIN 16203, klasse 2.

Trykkdifferansemålere

Det skal videre også monteres analoge trykkdifferansemålere over filtre, vifter og gjenvinnere.
Nøyaktighet maks. avvik +/- 2 %.

Tilkobling

Område: Ventilasjonsrom (252).

Tilkobling til: Tilkobling til kanalstusser etter vifte/spjeld luktreduksjonsanlegg. Se grensesnittsmatrise vedlegg S4.

Tilkoblinger skal inkludere alt nødvendig skjøtemateriell.

3.37 Komfortkjøling

Det gjøres spesielt oppmerksom på at overordnede krav, aktuelle norske eller europeiske standarder (NSEN) m. fl. og aktuelle normer er lagt under kap. 3.30 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.

3.37.0 Orientering komfortkjøleanlegg

Byggets primærenergikilde skal være en varmepumpe for væske/vann tilkoblet varmeveksler i avløpsvann.

Det skal i utgangspunktet leveres et komplett mengderegulert komfortkjøleanlegg som forsyner luftbehandlingsanlegg og lokale kjøleenheter i rom med høye internlaster. Systemet skal ha god temperaturutnyttelse slik at frikjølingspotensialet utnyttes maksimalt. Temperaturstyring for alle varmeoverførende utstyr skal styres i sekvens med øvrige VVS-tekniske anlegg for klimatisering i bygget.

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
=37.01	Komfortkjøling - hovedanlegg	Teknisk rom/ventilasjonsrom (252)
=37.02	Kjølekurs luftbehandlingsanlegg prosess – 36.02	Teknisk rom/ventilasjonsrom (252)
=37.03	Kjølekurs luftbehandlingsanlegg Administrasjon – 36.01	Teknisk rom/ventilasjonsrom (252)
=37.03	Kjølekurs lokal isvannskjøling	Teknisk rom/ventilasjonsrom (252)

Tabell 14 - Aktuelle systemer for og i tilknytning til kjøleanlegg

Foreslåtte systemnumre kan endres om dette er hensiktsmessig.

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

Dersom det fremkommer av detaljprosjekteringen at det er behov for kjøling i lite omfang, f.eks. kun behov for kjøling i tavlerom, vil det være mer hensiktsmessig å installere Kuldemediebaserte lokale varme- og kjøleløsninger (splitt-enheter) med en eller flere innedeler.

For kompressor og blåsemaskinrom skal det installeres lokal kjøling som følge av temperatur krav på blåseluft til prosessanlegg. Blåsemaskin tar prosessluft fra rommet

EP leverer blåsemaskiner og kompressorer, og har med følgende opplysninger:

- Totalt luftmengdebehov til blåsemaskiner ca. 2 900 m³/h
- Varmetap fra maskiner er anslått til 10-15% av tilført effekt
- Romtemperatur 12-20°C. Maks 25°C (kortere perioder)

Se også Vedlegg S5, dokument 363S-LA-007.

3.37.2 Ledningsnett for komfortkjøling

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.

Alle rørledninger skal ha oppheng og klamring iht. NS 3420-U:2019, tabell U1, U2 og U3.

Alle kjøleledninger skal henges opp i preisolerte klammere.

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. 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 kjøleledninger skal henges opp i preisolerte klammere (duggpunkt T<14 °C).

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 rensed og rensfylte innvendig før oppfylling. Om nødvendig skal det avsettes provisoriske tilkoblings- og tømmeustusser 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.

Eventuelle innstøpte ledninger skal beskyttes mot korrosjon og med mulighet for ekspansjon. Det er kun tillatt med innstøpte rør ifm. gulv- og gatevarme og leverandørens montasjeanvisninger skal følges.

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.

Kjøleledninger skal ikke legges gjennom elektro- eller datarom, kun inn til det utstyr det betjener.

Rørledninger for isvann skal ikke støpes inn. Det skal ikke benyttes tynnveggede galvaniserte stålrør i kjølebærerledninger.

Ledningsnett for komfortkjøling i administrasjonsbygg

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.

Alle ledningsnett skal tilpasses aktuell temperatur, aktuelt trykk og korrosjonsbestandighet. Det skal ikke benyttes tynnveggede elforsinkede stålrør i anlegg hvor det er risiko for kondensering.

Alle rør som fører isvann med temperatur under duggpunkt ($<14\text{ }^{\circ}\text{C}$) skal det utføres av rør og rørdeler i rustfritt stål. AISI 304L/EN 1.4307 iht. standard NS-EN 10216-5:2013 (sømløse rør) eller NS-EN10217-7:2014 (sveiste rør). Rørene skal skjøtes ved sveising eller alternativt med rilling. Det må benyttes rørtykkelser beregnet for rilling i de tilfellene rilling er foretrukket.

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.

Alle åpne rørføringer i primærrom skal være godkjent av byggherren.

Til eventuelle tørrkjølere skal det benyttes rør av samme kvalitet som beskrevet for isvannsrør over.

Ledningen skal klamres slik at rørets naturlige ekspansjon ivaretas, oppheng iht. relevante standarder som NS 3420 og NS-EN 10220.

Mindre ledninger kan legges av stive flerlags komposittrør (PE-X/aluminium/PE-X) med tilhørende skjøtesystem. Røret skal minimum være dimensjonert for å tåle en kontinuerlig temperatur på $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ og et trykk på 10 bar (ved $70\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Det tilhørende skjøtesystemet eller systemdeler skal ikke medføre tverrsnittsreduksjoner i fordelingen. All montasje skal foregå med verktøy utviklet for produktet. Rørsystemet skal være gjenbrukbart og utført i gjenvinnbare materialer.

Gjennomføringer i brannceller og brannbegrensende skiller skal gis spesiell oppmerksomhet og avstemmes mot byggets brannstrategi.

Aktuelt medium: Vann +0 til 30 °C

3.37.4 Armaturer for komfortkjøleinstallasjoner

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.

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 trykklasse 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.

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 trykklasse 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.

Sikkerhetsventiler

Det skal monteres sikkerhetsventiler i avsinkningsbestandig legering på alle trykktanker, på varmevekslere, ved energiprodukerende utstyr og i lukkede kretser der høye trykk kan oppstå.

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

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 strømningsstverrsnittet. Produsentens krav til rettstrekk før og etter bend/pumpe/dimensjonsendinger m.m. skal hensyntas ved montering. Tilbakeslagsventil kan spennes inn mellom to flenser. Ventilen skal tydelig merkes utvendig på isolering.

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 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.

Nedtappingspunkter

Anlegget skal utstyres med et nødvendig antall punkter for nedtapping av hele anlegget. Plasseres 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).

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).

Påfyllingspunkt for oppfylling av anlegg

Det skal også avsettes tilkoblingspunkt for å muliggjøre påfylling med nettvann. Med stengeventil og tilbakeslagsventil, kategori 2.

3.37.5 Utstyr for komfortkjøleinstallasjoner

Sirkulasjonspumper

Alle sirkulasjonspumper i komfortkjøleanlegget skal tilfredsstillende 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 komfortkjøleanlegget:

- Hovedpumpe(r) : Frekvensstyrte parallelle enkle pumper
- Lokal komfortkjøling : Frekvensstyrte 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.

Fancoiler - Himlingsmonterte

For område: Rom med kjølebehov bestemt i detaljprosjekteringen, typisk tavlerom, blåsemaskin/kompressorrom, el.

Komplett fancoil for trekkfri innblåsing. Enhetene skal leveres med kondensvannspumpe med min. løftehøyde på 0,75 mVS. Effekter iht. detaljprosjektering.

Farge: Frontpanel i standard hvit farge (RAL).

Tilbehør:

- Magnetventil, påslipsventil for sekvensstyring med andre klimaanlegg i rommet.

Ekspansjonskar med fast membran

For område/system: Hovedfordeling komfortkjøling

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

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

Tilbehør: Manometer for kontroll av ladetrykk, låsbar serviceventil. For mindre kar skal det leveres med veggfeste/brakett.

For krav til sikkerhetsventiler se egen post under 37.4 Armaturer.

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

Kjølemaskin for komfortkjøling

Se kapittel 3.32.5 Varmepumpe væske/vann.

Kuldemediumbaserte splitt-enheter

For område/system: Tavlerom, kompressorrom

Kuldemediumbaserte splitt-enheter leveres som alternativ til vannbasert komfortkjøling.

Det skal velges varmepumper med kuldemedium som har GWP < 10.

Det skal leveres en komplette varmepumper med integrert automatikk. Varmepumpene skal være inverterstyrte.

Inndel med trekkfri innblåsing. Enheten skal leveres med kondensvannspumpe med min. løftehøyde 0,75 mVS. Effekter iht. detaljprosjektering.

Varmevekslere

For varmeveksler for komfortkjøling se kap. 3.32.5.

Akkumulatortanker

Det skal medtas en prefabrikkert akkumuleringstank for akkumulering i kuldedrift.

Samlet akkumuleringsvolum skal tas ut for minimum 15 minutters drift av varmepumpen i kuldemodus på det laveste regulerbare trinnet ved ΔT 5K. PN 10. Tanken skal utføres i rustfritt stål, ANSI 304 og kondensisoleret med minimum 20 mm isolasjonstykkelse, det skal i tillegg benyttes PVC-kondenssperre. Tankene skal ha mantling av stål eller aluminium.

Manuelle temperaturfølere skal medtas i bunn og topp på alle tanker. Tankene skal ha lufteventil på toppen og tapping- og bunnspylingsventil i bunn.

3.37.6 Isolasjon av komfortkjøleinstallasjoner

All isolering etter leverandørens monteringsanvisninger. Selvklebende materialer skal kun monteres i et støvfritt og temperert miljø (min. 10 °C).

Gjennomføringer skal isoleres etter gjeldende brannteknisk godkjenning.

Isolering av kjøleledninger

Komfortkjøleledninger i bygg isolert med cellegummi uten bromerte flammehemmere med tiltagende (økende) isolasjonstykkelser.

Krav til fysiske egenskaper: Det skal benyttes cellegummi med varmeledningstall $\lambda_{0^\circ\text{C}} \leq 0,033 \text{ W/m K}$ iht. NS-EN 12667 og NS-EN-ISO 8497. Diffusjons-motstandsfaktoren $\lambda \geq 10000$ iht. NS-EN 12086 og NS-EN 13469.

Cellegummiisolasjonen skal være brannteknisk godkjent iht. felles europeisk brannklasse for rørisolasjon BL-s3, d0, klassifisert iht. NS-EN 13501-1 og testet iht. NS-EN 13823 og NS-EN-ISO 11925-2 og gjennomføringer av rør skal utføres slik at bygningsdelens brannskillende funksjon opprettholdes.

Isolasjon på rør i rømningsvei må minst tilfredsstillende klasse BL-s1, d0. Gjelder dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 % av tilgrensende vegg eller himlingsflate/takflate. Dersom isolasjonen utgjør mer enn 20 % skal det benyttes A2_L-s1, d0

I rømningsvei skal det benyttes cellegummi med varmeledningstall $\lambda_{0^\circ\text{C}} \leq 0,040 \text{ W/m K}$ i henhold til NS-EN 12667 og NS-EN-ISO 8497 og en diffusjonsmotstandsfaktor $\mu > 7000$ i henhold til NS-EN 12086 og NS-EN 13469. Isolasjonsserie 13.

Armaturer skal overisoleres.

3.37.9 Andre deler av komfortkjøling

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

Følerlommer og stusser for givere

TE skal levere og montere stusser og følerlommer for givere levert av underleverandør for automatikk.

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.

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 pumper, på ekspansjonsskar, i alle lukkede kurser og i hovedfordeling.

Manometere skal ha rørforbindelse (DN10) til suge- og trykkside av pumpe med avstengning på hver side.

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

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

3.38 Vannbehandling

Se beskrivelse for vannbehandling kapittel 3.32.4

3.39 Andre VVS-installasjoner

3.39.0 Generelt for varmpumper kald side

Byggets primærenergikilde skal være en varmpumpe for væske/vann tilkoblet varmeveksler i avløpsvann. Varmeveksler leveres som en del av entreprise EP. For mer informasjon om varmeveksleren se vedlegg S5, dokument 363S-CA-002. I sommerhalvåret er det forutsatt at komfortkjøling skal dekkes ved uttak fra varmpumpens «kalde» side dvs som «frikjøling mot varmeveksler for avløpsvann. Varmpumpen forvarmer varmt tappevann gjennom en akkumulatortank med integrert tappevannspirale. Varmpumpen skal dimensjoneres ut ifra varmebehov

Varm side av varmpumpen og varmedistribusjon er beskrevet under kap. 3.32 Varme. Komfortkjøling er beskrevet under kap. 3.37 Komfortkjøling.

3.39.1 Ledningsnett i grunnen

Alle føringer for «kald side» varmpumpe legges over grunnen i prosesshall.

3.39.2 Ledningsnett over grunnen

Ledningsnett innomhus for uttak fra varmeveksler ved utløp for rensset avløpsvann utførelse, syrefast stål, AISI 316L. Dersom brannkonseptet tillater det, kan hele eller deler av dette legges som PE 100 trykkrør, PN10 (SDR 17, designfaktor 1,25). Mindre ledninger, $D \leq DN80$ kan legges av komposittrør som f.eks. Alupex rørsystem.

3.39.3 Armaturer for kald side av varmpumpe

Generelt skal det monteres et omfang av armaturer iht. generelle krav stilt under kap. 3.32.4 Armaturer for varmeinstallasjoner. For anleggsdelen presiseres det spesielt at alle armaturer inkl. pakningsmaterialer skal ha beste tilpasning til væskemediet som velges for kald side med tanke på funksjonalitet og teknisk levetid, herunder korrosjonsbestandighet..

Det skal etableres komplett påfyllingsarrangement i energisentral bestående av:

- Tilkoblingsrør
- Stengeventil
- Tilbakeslagsventil
- Manometer
- Blandekar, min. 100 l. Det medleveres lokk tilpasset rørene som går ned i karet.
- Nikkepumpe
- Stuss med avstenging for tilkobling av mobil sirkulasjonspumpe for 1. gangs påfylling. Plugget.
- Stuss for tilkobling til ledning fra sikkerhetsventiler.

Medium fra utløste sikkerhetsventiler skal ledes tilbake til blandekaret.

3.39.4 Utstyr kald side av varmepumper

Det skal etableres komplett ekspansjonsskar med tilhørende armaturer for kretsen til varmeveksler-avløpsvann. Låsbar serviceventil skal inkluderes, alternativt en ventil som krever verktøy for betjening. Alle ladetrykk skal kontrolleres og dokumenteres. Ladetrykket skal verifiseres mot faktisk høyde i anlegget.

Sikkerhetsventiler og lukkede ekspansjonssystem skal dimensjoneres iht. *NS-EN 12828*. Lukkede ekspansjonsskar skal tilfredsstillende *NS-EN 13831*. Se *Varmenormen 2017* for dimensjonering og plassering. Sikkerhetsventiler skal av utblåsningsledning tilknyttet blandekar

For sirkulasjonspumpe® med tilhørende armaturer vises det til kapittel 32.5/ i denne kravspesifikasjonen.

3.39.5 Isolasjon kald side av varmepumper

Ledninger til varmeveksler for avløpsvann skal isoleres med cellegummi uten bromerte flammehemmere med tiltagende (økende) isolasjonstykkelse.

Krav til fysiske egenskaper: Det skal benyttes cellegummi med varmeledningstall λ $0^{\circ}\text{C} \leq 0,033 \text{ W/mK}$ iht. *NS-EN 12667* og *NS-EN-ISO 8497*. Diffusjons-motstandsfaktoren $\mu \geq 10000$ iht. *NS-EN 12086* og *NS-EN 13469*.

Cellegummiisolasjonen skal være brannteknisk godkjent iht. felles europeisk brannklasse for rørisolasjon BL-s3, d0, klassifisert iht. *NS-EN 13501-1* og testet iht. *NS-EN 13823* og *NS-EN-ISO 11925-2* og gjennomføringer av rør skal utføres slik at bygningsdelens brannskillende funksjon opprettholdes.

Eventuell isolasjon på rør i rømningsvei må minst tilfredsstillende klasse BL-s1, d0. Gjelder dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 % av tilgrensende vegg eller himlingsflate/ takflate. I rømningsvei skal det benyttes cellegummi med varmeledningstall λ $0^{\circ}\text{C} \leq 0,040 \text{ W/mK}$ i henhold til *NS-EN 12667* og *NS-EN-ISO 8497*, og en diffusjonsmotstandsfaktor $\mu > 7000$ i henhold til *NS-EN 12086* og *NS-EN 13469*. Isolasjonsserie 19.

3.39.6 Andre deler av installasjon på kald side

Det etableres termometere og manometere, samt lommer for givere for trykk og temperatur på kald side av varmeveksler og varmepumpe.

Termometere

Komplette søyletermometere med følerlommer for montering i rørnett. Tur- og retur side på varmeveksler

Utførelse : Eloksert aluminium (messingfarget), skala -30/+50 °C

Manometere

Komplette væskefylte manometere for montasje i rørnett og på utstyr. Det skal monteres komplett manometer ved pumpe. Manometere skal ha rørforbindelse (DN10) til suge- og trykkside av pumpe med avstengning på hver side.

Utførelse: Hus (ø80) i stål, skala 0-6 bar, måleavvik < +/- 2 %, for aktuell blanding med frostvæske.

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

4 El-kraft

Samlet tilbudspris for de ulike delkapitlene i kap. 4, skal overføres til pkt. F-Vederlag, kapittel F.1 Prissammenstilling i Del II - Kontraktsgrunnlaget.

4.40 EL-kraft, generelt

Spesifikasjonene beskriver grunnleggende funksjons- og kvalitetskrav samt krav til utførelse av anleggene. Dersom ikke annet er angitt, skal utstyr og leveranser være i h.t. NS 3420.

For normer, standarder og forskrifter m.m., gjelder til enhver tid siste utgave, selv om påsatt årstall og måned for utgivelse er av tidligere utgave, alternativt ikke påsatt.

Alle elektrotekniske arbeider skal utføres iht. gjeldene lover, forskrifter, normer og bestemmelser, slik som blant annet:

- Forskrifter om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (FSE).
- Forskrift om Elektriske Lavspenningsanlegg med veiledning (FEL).
- Forskrifter om kvalifikasjon for elektrofolk (FKE).
- Forskrift om Elektrisk Utstyr (FEU).
- NEK 400 – Elektriske lavspenningsinstallasjoner
- NEK EN 61439 - Lavspennings koblings- og kontrollanlegg.
- NEK 420- Elektriske anlegg i eksplosjonsfarlige områder.
- NEK 700- Prosjektering og installasjon av kommunikasjonssystemer.
- NEK EN 60204-1 -Maskinsikkerhet, maskiners elektriske utrustning.
- NEK 399 – Tilknytningspunkt for el- og ekomnett.
- Forskrift om maskiner.

Listen er ikke uttømmende.

De tekniske bestemmelsene skal også være gjeldende for tilsvarende sammenlignbare delprodukter som ikke er med i standarden.

Det er generelt beskrevet utstyr, tekniske løsninger m.m. som det stilles spesifiserte krav og funksjoner til. Ytelser ut over det spesifiserte som er nødvendig og naturlig hører med til en komplett utførelse, skal medtas komplett av entreprenøren.

All kabling og installasjonsmateriell skal være i halogenfri utførelse.

Beskrevne reservekurser skal monteres i fordelingene, og i tillegg skal det være 30 % reservekapasitet i alle fordelinger.

Fordelingene skal være dimensjonert med utvidelsesmuligheter som følger:

- Mekanisk: Avsatt reserveplass i konstruksjon 30 %
- Elektrisk: Reservekapasitet i skinner 30 %
- Arealreserve, underfordelinger 30 %

Installasjonene omfatter:

- Komplette elektriske installasjoner
- Brannkonsept

4.40.1 Utstyr

Alt utstyr skal være av god, gjennomprøvd kvalitet og levert av anerkjente leverandører og produsenter. Utstyr av samme type skal være av samme fabrikat, og fra leverandør med reservedelslager i Norge. Utstyr i fordeling skal leveres av samme leverandør om mulig. Utstyr skal tilfredsstille vanlig aksepterte normer og standarder, også ut over det som kreves av lover og forskrifter.

Utstyr skal være enhetlig, og det skal legges vekt på driftssikkerhet, vedlikeholdsvennlighet, tilgjengelighet av reservedeler og utstyrsutskifting. Utstyr skal monteres med nødvendig klaring som sikrer tilstrekkelig plass for vedlikehold.

Alt materiell skal være CE merket og oppfylle relevante EMC-normer.

IP-klasse for generelt utstyr plassert i prosess skal ha IP55.

4.40.2 Lover og forskrifter

Arbeidene skal tilfredsstille offentlige lover, forskrifter, regler og bestemmelser. Detaljer som ikke er nevnt i spesifikasjonen, skal, såfremt disse er nødvendige for anleggenes godkjenning fra myndighetene, være medtatt.

De elektriske installasjoner skal utføres i h.t. siste utgave av Forskrifter for Lavspenningsanlegg FEL, med veiledning NEK 400, Forskrift for maskiner og NEK EN 60204-1.

Av disse følger et krav til minimumsdokumentasjon som kommer frem av en KAR-analyse som entreprenøren skal utarbeide. Samt levering av samsvarserklæring.

Avskjerming og avstand til andre fordelingsanlegg skal ivaretas. Alle installasjoner og utstyr som skal leveres skal tilfredsstille EU's EMC direktiv 89/336/EEC med endringsdirektiv 92/31/EEC

4.40.3 Merking

Anlegget skal merkes på en slik måte at det sikrer korrekt bruk av anlegget og at det blir lett og entydig å betjene.

Alle systemer og komponenter skal gis systemkoder og komponentkoder og merkes iht Tverrfaglig merkesystem (TFM) etter NS 3457:2021.

Utstyr, maskiner, tavler, tavledører mv. skal merkes oversiktlig og varig med anerkjent merkesystem (ikke tape). Kabler og ledninger skal merkes ved fordelingsskap og forbrukssted. Kabling merkes med merkeskilt (strips og skilt, ikke tape) som viser kurs og tavleindeks. Merking skal gjøres med solide skilt i et system som enkelt kan endres. Merking skal ha en størrelse som gir god lesbarhet i hvert enkelt tilfelle. Kurskabler for VVS merkes etter de samme retningslinjer (tag).

Alle systemer og komponenter skal gis systemkoder og komponentkoder og merkes iht NS 3457. Det vises til vedlagt dokument – FDVU krav og sluttokumentasjon.

Stikkontakter og koblingsbokser merkes med fordeling og kursnummer. Her kan tape benyttes. Brytere merkes ikke. Brytetablåer graveres.

Maskinskrevet eller trykt ajourført kursliste med fullstendige data leveres og henges opp i solide plastrammer i fordelingene. I hovedfordeling og HF monteres stigeskjema i ramme og plast på vegg.

4.40.4 Termografering

Inkludert i priser skal være årlig termografering i reklamasjonsperioden, av alle fordelinger, inkludert eventuelle utbedringer som må foretas.

4.40.5 Elektrotegninger for tilbud

Det er utarbeidet systemskjema for stigeledninger elkraft (S-E-70-00-01) og Topologi nettverk og kommunikasjon tegning (S-E-70-00-02) som tilbudstegninger. Skjemaene er å anses som orienterende, og viser de hovedprinsipper som beskrevne funksjoner skal tilpasses elektrokontrakten og som blir prosjektert videre.

4.41 Basisinstallasjoner for elkraft

4.41.1 Systemer for kabelføring

Generelt

Entreprenøren skal levere og montere føringsveier broer/røranlegg for all kabling, herunder inngår også føringsveier for teletekniske anlegg (sikkerhetsanlegg, telefon, data etc.) og AV- tekniske anlegg. Alle installasjoner skal være festet til tak, bro, brakett eller tilsvarende.

Det må benyttes festeanordninger som kan justeres til varierende flater/sprang og høyder til tak.

Det skal generelt være 30 % påslag for reservekapasitet på alle føringsveier (kabelstiger, veggkanaler, kabelrenner og lignende) etter at anlegget er overtatt.

Kabelgjennomføringer må oppfylle krav til brann- og lydtetninger.

Føringsveier i prosessbygget skal være felles for lys, stikk og kabling for prosess/teknisk utstyr og må tilpasses plassering av disse installasjonene.

Alle føringsveier som fører både elkraftkabler og svakstrømkabler skal leveres med elektromagnetisk skille mellom elkraftkabler og svakstrømkabler (skilleplater). Ved større behov benyttes separate føringsveier for elkraft og tele/automatisering.

Definisjoner

Som definisjon er en komplett gruppe av stikkontakter elkraft og uttak tele/data ved en kontorarbeidsplass definert som "arbeidsplassuttak". Disse er generelt plassert i veggkanaler og eventuelt uttak i på/i vegg.

Nødvendige stikkontakter elkraft og uttak for tele/data, er kalt arbeidsplassuttak.

Kabelstiger, kabelkanaler, kabelbrett

Det skal monteres galvaniserte føringsveier.

Korrosjonsklasse vil i prosessområde være C3-M med 60my. I områder med spesiell høy luftfuktighet settes denne til C4.

Føringsveier utvendig utføres i syrefast (316L, C5-M). Der føringsveier krysser naturlig gangpassasje må kablene ha en overdekning som tåler å bli tråkket på.

Det settes store krav til en ryddig og velordnet montasje. Det skal benyttes fellesbro med mekanisk skille for de forskjellige systemspenninger (elkraft og IKT). Ved større kabelmengder benyttes separate føringsveier.

Ved takmontasje skal ikke nedbøyninger av kabelrenne overstige 0,5 % av konsollavstanden ved dimensjonerende last.

Festeanordningen skal være slik at man unngår å måtte tre kablene inn på broene.

For alle føringer skal det benyttes standard bend, bøyer, T-avgreninger, vinkler og skjøter m.m.

Føringsveier og kanaler skal seksjoneres slik at leverandørene av elektroniske ledningsnett kan garantere for sine installasjoner (systemgaranti). Det skal monteres mekanisk skille mellom spenningsartene.

Dimensjonering

Det skal benyttes galvaniserte kabelstiger som hoved- og sekundærføringsveier i tak. Korrosjonsklasse vil i prosessområde være C3-M med 60my. I områder med spesiell høy luftfuktighet settes denne til C4.

Føringsveier dimensjoneres med et påslag på 30 % som reservekapasitet for fremtidig bruk.

Det skal benyttes kabelstiger, kabelkanaler og kabelbrett i tekniske rom for fremføring til VVS-tekniske anlegg og til prosess tekniske anlegg hvor føringsveier skal være felles, må de koordineres med prosessleverandørs behov.

Kabelrenner

Kabelrenner dimensjoneres etter de samme tekniske krav som kommer frem i kap. 4.41.1 Kabelstiger.

Armaturskinner

Armaturskinne skal være varmgalvanisert. For øvrig samme tekniske spesifikasjoner og krav som ved kapittel 4.41.1 kabelrenner.

Armaturskinner benyttes etter behov i tekniske rom hvor lysarmaturer og utstyr må senkes ned pga. rør og kanaler ved tak.

Rørføringer

Beskrevne rørføringer kommer i tillegg til tradisjonelle røranlegg for kursopplegg (skjult anlegg).

4.41.2 Installasjonskanaler med uttaksbokser

Veggkanal

Farge på veggkanal skal være valgfri RAL/NCS kode.

I alle skjøter, vinkler og avgreninger skal det benyttes standard komponenter. Alle ender som ikke er avsluttet mot vegg/gulv skal påsettes endelokk (utenpåliggende).

Det skal gjennom alle vegg-gjennomføringer innsettes tilfredsstillende lydtetting (lydputer) som ikke svekker veggens krav til dB demping. Kabelkanaler skal ikke gå igjennom lyd og brannvegger.

Gulvbokser

Rørfremføring til gulvboks for møterom, utføres med skjulte 20 mm rør for elkraft og IKT, samt 1 x 50 mm plastrør for AV. Gulvbokser skal inneholde 1 stk. komplett arbeidsplassuttak, inkludert plass for antenneuttak. AV-kabler frem til møtebord føres gjennom gulvboks via 1 x 50 mm rør.

Kabelgjennomføringer.

Det er medtatt brannsikre utsparinger med brannhemmende masse der kabler penetrerer brannskiller/brannvegger, både i personalbygg og i prosessbygg.

4.41.3 Systemer for jording

El. anleggene skal være forskriftsmessig jordnet både med hensyn til fundamentjord, ekvipotensial-jord og beskyttelsesjord. Det medtas maskenett som fundamentjord (50 mm²Cu-wire) under bygget og jordingspunkter tilknyttet bygningens armering. Maskene i jordnettet skal ikke være større enn 20x20 m. Kontaktpunkter under terreng, skal det benyttes termittsveis ("Cadweld"-sveis).

I renseanlegg er det forekomst av gassen hydrogensulfid (H_2S), som gjør at det blir et svart oksidlag/korrosjon på rent kobber. Det må derfor beskyttes av fortennet kobber. Dette gjelder for blant annet jordskinner, kabelsko, endehyser m.m.

Det er medtas jordskinne i alle tavlenisjer/tavlerom/svakstrømsrom/svakstrømsnisjer, tilknyttet jordleder fra hovedjordskinne ved hovedtavle. For ekvipotensialjord skal det medtas utjevningsforbindelser hovedsakelig mellom rør, kanaler, kabelbroer og andre ledende gjenstander med stor utstrekning. Ekvipotensialjorden skal utføres grenformet (stjerneformet). Det medtas jordledere i alt kabelopplegg som beskyttelsesjord (PE) og jordingen er videreført i alle koblingspunkter.

For elkraftanleggene legges PE leder som utjevningsjord i alle hovedføringsveier. Jording langs kabelbroer må være med isolert kabel f.eks. IX 50 mm² Cu (halogenfri).

Utjevningsforbindelser legges for tilknytning til kanaler, kabelstiger, vann- og avløpsledninger o.l., samt ledende bygningsdeler.

Alle jordingssystemer skal tilknyttes hovedjordskinnen i hovedfordeling. Jordingssystemer legges i stjernestruktur.

4.41.4 Systemer for lynvern

Lynvernanlegg er beregnet til på lynvernklasse IV ihht. NS IEC 62305. Det består av ringleder i 1 m avstand rundt bygningen, maskenett og korte 0,3 m oppfangere (i hjørner) på tak, samt nedledere tilkoblet isolerte oppstikk via skilleklemmer til fra ringledere rundt bygningen. Det medtas 8 stk. 3 m dype jordspyd som tilkobles T-avgreninger på ringleder rundt bygningen

NB! Det skal monteres jordelektrode under bygget (fundamentjord m/tverrforbindelser maks. 20 m i begge retninger, ytelse kontrollmåles). Dette må sjekkes ut tidlig i byggeperioden for evt. tiltak som griper inn bygningsmessig.

4.42 Høyspentforsyning

Nettstasjon for renseanlegg, og høyspent forsyning frem til dette, etableres i annen entrepriise.

Det vil være nettleverandør (her Norgesnett) som leverer denne nettstasjonen med tilslutning til lokalt høyspentnett via kabler forlagt i bakken.

4.43 Lavspenforsyning

4.43.1 System for elkraftinntak

Det skal etableres inntakskabel fra trafostasjon til hovedtavle. Det lokale nettselskapet Norgesnett leverer materiell og står for kobling i eget nett.

EB etablerer kabelgrøft og legger kabel i henhold til instruks fra Norgesnett. NB! Arbeid skal utføres av elektroentreprenør prekvalifisert av Norgesnett.

4.43.2 System for hovedfordeling

Det skal medtas en ny hovedtavle som strømforsyning av hele anlegget. Hovedtavlen skal plasseres i eget hovedtavlerom i prosessfløy. Hovedtavlen forsyner alle undertavler for både prosess, ventilasjon og lys/stikk. Hovedtavlefordelingen skal tilrettelegges for forsyning fra solcelleanlegg. Betjeningsbrytere, signallamper og instrumenter skal monteres i tavlefront.

4.43.3 Stigekabel

Generelt skal stigekabler dimensjoneres med 30 % påslag for reservekapasitet. Der tverrsnitt eller dimensjonerende effekt er beskrevet, benyttes angitt/tilhørende tverrsnitt.

Kabelopplegget dimensjoneres (ved 100 % belastning) for maks. 4 % spenningsfall fra hovedtavler til underfordeling, ca. 10 % ved siste lysarmatur og ca. 14 % for kurser ved start av urolig last (VVS-teknisk utstyr).

Det anses normalt ikke behov for funksjonssikre kabler ved dette anlegget, med unntak av installasjoner for brannsikring og sikkerhet ved brann, til heis. Slikt kabelopplegg utføres med brannbestandig kabel.

Det er utarbeidet et orienterende skjema for fordelingsanlegget (enlinje prinsipp). Se Systemskjema S-E-70-00-01.

For øvrig gjelder:

Stigekabel til ev. sprinkelpumper, evt. røykluker, automatiske dører og lignende skal ha funksjonsikker kabel slik det fremkommer av brannteknisk notat.

Stigekabler skal ikke overstige 4 % spenningsfall ved full belastning.

Ved dimensjonering av stigekabler, skal reduksjonsfaktor for forlegningsmåte ivaretas.

4.43.4 Elkraftfordeling til alminnelig bruk

Omfatter:

- Fordeling for uprioritert normal-kraft for lys og stikk.
- Fordeling for uprioritert normal-kraft for lys og stikk, traverskran og porter i prosessfløy.

I tillegg kommer VVS-tavler for ventilasjon i kontorfløy, ventilasjon i prosesshall, luktfjerning i prosesshall, sanitæranlegg og varmepumpe som er medtatt under VVS-tekniske anlegg, men som elektroentreprenør skal tilkoble, kontrollere og medta i melding til el-tilsynet.

Underfordelinger skal generelt monteres som platekapslede skap.

Orienterende antall og plassering av tavlekott fremkommer av plantegninger og systemskjema S-E-70-00-01. Entreprenøren skal kvalitetssikre antall og medta utfyllende underfordelinger etter behov for leveransen.

Underfordelinger, generelt

Alle nye fordelinger utføres som 400 V/TN-S-spenningssystem skal være kortslutningssikre samt ha selektivt utløsning av vern.

- Underfordelinger skal utføres iht. eltavlenorm NEK EN 61439/NEK 439.
- Underfordelinger for alminnelig forbruk (lys og stikk i kontormiljø) skal være dimensjonert for usakkyndig personell.
- Fordeling skal kunne gjøres strømløs ved lastbryter i fordelingen. Dette fordeles på eventuelle flere lastbrytere om behov for å sikre betjening av usakkyndig personell.
- Underfordelinger skal ha montert jordfeilbrytning og overspenningsvern i h.t. NEK400.
- All belysning i arealene skal styres av utstyr type DALI-2 eller tilsvarende. Se kapittel 4.43.2 og 4.44 for utfyllende informasjon.

- Kombiautomater, lysstyringsanlegg, relèer, kontaktorer og apparater plasseres slik at senere utvidelser ikke hindres.
- Utgående kurser tilkobles rekkeklemmer i tavlens topp til og med 25 A. For større effekter skal kablen tilkobles direkte.
- I underfordelingene skal det monteres lyslist og bryter, samt stikkontakt 2 x 16A
- Det skal være effektbrytere med strøm og effektmåling i hovedtavle.

4.43.5 Kursopplegg til alminnelig forbruk

LYS OG STIKK

Omfatter hovedsakelig strømtilførsel for elektroteknisk utstyr, for belysning, arbeidsplasser og generelle stikkontaktuttak.

For frittstående arbeidsplasser som ikke kan nås fra veggkanaler, benyttes flyttbare grenstaver (nedføringer) med uttak for tele/data/prioritert og uprioritert strøm. Grenstaver tilkobles via ledning og støpsel ved tak.

Det medtas belysning som nedhengte LED lysarmaturer m/innebygde konstantlysregulatorer/ tilstededetektorer for å spare strøm ved varierende dagslys og når rom ikke er bemannet. Master/slave kobling av flere armaturer, detektorer for gruppevis styring i større/dype rom.

Det skal være maksimalt 4 arbeidsplasser på en kurs, og el. uttak for el. kraft og el. uttak for data-kraft skal være på separate kurser. Det er medtatt kursopplegg til kjøleskap, oppvaskmaskin og kaffetrakter/vannkoker i tekjøkken. Det forutsettes at kjøleskap, oppvaskmaskin, kaffemaskin og lignende leveres i annen entrepriise.

Det skal være stikk uttak for hver 12. meter for rengjøring osv. i felles arealer og korridorer/ganger. I møterom er det tatt med el. uttak tilsvarende 2 arbeidsplasser, samt tilførsel til evt. videokanon.

Standard fargetillegg på alt materiell skal være inkludert. Det skal kunne velges mellom hvit, sort, brunt og grått. Lysstyringer skal optimaliseres for å kunne nå energiklasse B.

Generelt gjelder for alt kursopplegg med stikkontakter til alminnelig forbruk i administrasjonsbygg at disse skal være basert på doble stikkontakter hvis annet ikke er spesifisert.

I hovedprinsipp skal kursopplegg monteres på følgende måte i lyse arealer:

- Kursopplegg fremlegges på hovedføringsveier i fra underfordeling og frem på sekundære føringsveier til vegger (på kabelstiger).
- Ved kursopplegg på vegg vertikalt ned til bryterpaneler, adgangskontroll, manuelle meldere, KAC, stikkontakter o.l. monteres skjult installasjon.
- I toalett og garderobeanlegg m.m., hvor himling er montert, benyttes tradisjonelt skjult anlegg i tak og vegger.
- I tekniske rom, kjeller og lignende aksepteres tradisjonell utenpåliggende installasjon.

Løsninger skal tilpasses Universell Utforming til TEK 17, gjeldende utgave, for høyder og plassering av betjeningsutstyr og uttak.

4.43.6 Kursopplegg for belysning

Lyskursene skal ikke belastes mer enn 60 %.

Det skal leveres DALI-2-basert lysstyring i alle arealer basert på tilstedeværelse og tablåer.

Anlegget skal dimensjoneres slik at lys i sentrale deler ikke slukkes før lys i mer perifere soner er av. Når underliggende sone tennes, skal alle soner høyere opp i systemet tennes.

Tilstedeværelsesdetektorer skal ha justerbar tid på 1- 60 minutter fra siste bevegelse er registret til lys slukkes. Detektor for fellesarealer, kontorer og møterom m.m. skal ha montert lyssensor for dimmbare armaturer, slik at forskjellige LUX verdier kan stilles for armaturer og armaturgrupper sentralt.

DALI-2-adresser.

Armaturer skal kunne styres felles i soner/landskap og individuelt på hvert rom via sentral PC.

I tillegg skal det monteres tablå ved hvert rom/soner, hvor lys kan overstyres og dimmes.

Generelt skal alle lysstyringer tilknyttes DALI-2 eller tilsvarende, hvor annet ikke er spesifisert. Se også kapittel 5.56.4.

Det legges følgende brytersystemer til grunn:

- Kontorer og landskapsareal utstyres med tilstedeværelsesdetektorer som også demper lyset ved dagslystilskudd. Armaturene skal programmeres slik at ved forlatt kontor så dimmes lyset ned til 20 % etter innstilt tid. Ved ytterligere fravær, så slås lyset helt av etter innstilt tid.
- I møterom tennes grunnbelysning ved tilstedeværelsesdetektor. I tillegg skal det i eget tablå for rommet medtas separat bryter/dimmedfunksjon for normalbelysning over møtebord, effektbelysning og for tavlebelysning. Det skal videre medtas eget grensesnitt med alle nødvendige ut- og innganger for at den samme belysning skal kunne betjenes av AV-leverandørens lokale bordtablå (Crestron eller tilsvarende). Nødvendig samarbeid om dette grensesnitt med AV-leverandøren skal inkluderes.
- Lokale tablåer/brytere skal generelt kunne overstyre alle romgrupper og lokale funksjoner (effektlys, grunnbelysning o.l.) med av/på/auto.
- Kjernerom som toaletter, garderober og lignende skal tennes ved bevegelsesdetektering for hvert rom. Disse rom baseres på konvensjonelle løsninger.
- Belysning i tekniske rom legges med fast tilkobling og konvensjonelt brytersystem. Hvor et rom har flere innganger skal tenning kunne foregå i fra samtlige. Tekniske korridorer styres med tilstedeværelsesdetektorer ved innganger.

4.43.7 Sentral styring

Entreprenøren skal levere og installere programvare DALI-2-bus for lysstyring (inkludert utelys). Systemet skal også overvåke nødlysanlegget integreres.

All programmering av belysningen skal skje i nært samarbeid med byggherre/bruker.

Ref. kap 7 for utebelysning.

4.43.8 Kursopplegg for Nødlys

Kursopplegg for nødlysanlegg skal tilfredsstillende forskriftsmessige krav til oppdeling av kurser og utførelse med funksjonssikker kabel fra siste lysarmatur i barnncelle.

Nødlysanleggene skal omfatte rømningslys (ledelys, markeringslys) i overensstemmelse med offentlige krav. NS 3926, NS-EN 1838, NEK-EN-50171 og NEK-EN-50172 skal følges.

I tillegg henvises til dokument «Notat brannkrav, Skarholmen Renseanlegg».

Ledelys utføres som egne armaturer m/LED-lys og innebygget 1 t batteripakke, tilknyttet prioritert short break strømforsyning. Det skal monteres ledelys i fluktveier og på vegg utenfor rømningsdører. Det skal i tillegg monteres lede- og markeringslys i alle tekniske rom (ikke smårom/kott).

Markeringslys skal ha LED-lyskilder og være basert på sentralisert anlegg og plasseres i teknisk rom i administrasjonsbygg.

Styring og overvåking av nøddlyset integreres i nettkabel 230V. All overvåking skal da kunne skje sentralt i via SD-anlegg (nødvendig tilpasning og grensesnitt medtas).

Nøddlysanlegget skal være adresserbart pr. armatur. Alle ledelys skal merkes, slik at det klart fremkommer funksjon og plassering.

Det er medtas flyttbare lykter m/LED-lyskilde og 1h innebygde batterier. Lyktene monteres i veggbrakett ved dør og tilkobles vis stikk og støpsel i tavlerom, inntaksrom, VVS-tekniske rom, og i IKT-romåkre.

4.43.9 Kursopplegg stikkontakter og funksjoner

Arbeidsplassuttak

Et arbeidsplassuttak skal bestykkes som følger:

- 1 stk. trippel stikk (16A + j) for generell bruk på uprioritert normal-kraft
- 1 stk. trippel stikk (16A + j) for data på UPS-kraft
- 3 stk. uttak RJ45 for data (beskrevet under kapittel 521).

Det skal ikke monteres mer enn 4 stk. arbeidsplassuttak pr. 16 A kurs (2 stk. kurser pr arbeidsplass og data). Installasjon baseres på enfase kurser.

Arbeidsplassuttak plasseres etter følgende prinsipper:

- For en kontorarbeidsplass benyttes generelt arbeidsplassuttak plassert i veggkanal langs fasader.
- For møterom plasseres arbeidsplassuttak i gulvboks (satellitt) samt ved presentasjonsvegg.
- Generelt skal det monteres veggkanaler langs alle fasader.

Hvor arbeidsplasser ikke kan tilknyttes arbeidsplassuttak direkte, skal det benyttes satellittuttak/grenstaver som beskrevet over.

Uttaksgruppe over himling for med et arbeidsplassuttak består av:

- Dobbel stikkontakt for data.
- Dobbel stikkontakt for virksomhet.
- 3 stk Dobbel RJ45 for data

Uttaksgrupper plasseres etter følgende prinsipper:

- Som utfyllende stikkontakter og RJ45 i tilknytning til arbeidsplasser ved fasade (veggkanal).
- Som uttaksgrupper for satellittuttak.
- Som uttaksgrupper i tak på brakett på kabelstigens vange eller direkte i tak, for grenstaver.
- Satellittuttak (kort gulvstender m/uttak)

Hvor det er plassert flere arbeidsplasser i gruppe ved fasade, benyttes arbeidsplassuttak montert i satellitt.

Grenstaver

Grenstaver skal tilknyttes uttaksgrupper i tak. Disse uttak kommer i tillegg til ovennevnte kontorarbeidsplasser. Grenstaver skal ikke benyttes i møterom hvor de kan skygge for AV-utstyr, der benyttes vegguttak og gulvstendere m/uttak (satellitter).

Øvrig dimensjonering arbeidsplassuttak

Det skal monteres utfyllende antall arbeidsplassuttak i veggkanal hvor dette er anvendelig. Veggkanal kan monteres både horisontalt og vertikalt, alt tilpasset innredninger.

Følgende rom skal generelt bestykkes med arbeidsplassuttak i veggkanal, i tillegg til fasade, som følger:

- 1 stk. pr. tekniske rom VVS.
- 1 stk. i møterom

Stikksentral

Det skal i prosesshall og øvrige prosess tekniske rom etableres stikksentral med følgende egenskaper:

- Innkommende 63A i bunn av stikksentral
- Utgående 2-pol/230V 16A Schuko Type F 4 stk
- Utgående 5-pol/400V 16A CEE 416-6 1 stk
- Utgående 5-pol/400V 32A CEE 432-6 1 stk
- Jordfeilbryter 0,03A for stikk under 32 A

Antall

- I prosesshall monteres 1 stk. stikksentral for hver 50 m².
- I øvrige teknisk rom etableres én stikksentral pr rom.

Service uttak

I fellesarealer og alle rom i bygget skal det monteres stikkontakter for service, basert på 16A kurser. Stikkontakt skal plasseres for hver 12 m i korridorer og lignende rom.

Alle rom skal ha stikkontakt for service, i tillegg til de uttak som er spesifisert som arbeidsplassuttak, uttaksgruppe, stikksentral og lignende (ikke toalettrom).

I trapper medtas stikkontakt på hvert hovedrepos.

For øvrig skal det forutsettes følgende uttak:

- I tekniske rom, tavlekott, lager, boder og lignende, installeres stikkontakter for bruk av håndverktøy. Kontaktene skal være tilknyttet separate 16A kurser.
- I store tekniske rom monteres 1 stk. stikkontakt for hver 50 m².
- Stikkontakt ved alle speil/håndvasker i garderober og HCWC..
- I møterom/-sone skal det medtas stikkontakt til projektor i tak og skjerm på vegg. Plasseres etter anvisning fra byggherre.

Øvrige uttak og tilkoblinger

Ved sykkelparkering utendørs skal det medtas:

- 1 stk. 16 A kurs med dobbel Schuko IP55 stikkontakt for f.eks. lading av el.sykkel, lett håndverktøy etc.

I sone for minikjøkken skal det medtas:

- 1 stk. 16 A kurs med stikkontakt for oppvaskmaskin 1 stk. 16 A kurs med stikkontakt og timer for kaffemaskin og vannkoker.
- 1 stk. 16 A kurs med stikkontakt for kjøleskap og 2 stk. stikkontakter over benk.

I Verksted skal det medtas:

- 1 stk. 16 A kurs med stikkontakt for Vaskemaskin

I Vaskerom skal det medtas:

- 1 stk. 16 A kurs med stikkontakt for Ladestasjon gulvvasker
- 1 stk. 16 A kurs med stikkontakt for Kjøleskap for mopp

- 1 stk. 16 A kurs med stikkontakt for Vaskemaskin for mopp
- Nødvendige kurser for annet inntegnet utstyr og service uttak

Ved vannuttak skal det medtas:

- 1.stk 16 A kurs med dobbel Schuko IP55 stikkontakt for service og renhold

Stikk for utstyr plasseres etter anvisning fra byggherre.

I tillegg skal alle tekniske sentraler og tilhørende utstyr som har behov for 230 V, og som fremkommer av den samlede entreprisen (alle tekniske fag) tilknyttes 230 V jf. alle vedlegg.

For denne entrepriise omfatter dette spesielt installasjoner beskrevet i kapittel 5 Tele- og automatisering. Dette inkluderer:

- Tilknytninger for tele-data, brannalarm, talevarsling, porttelefon, adgangskontroll, innbruddsalarm, 230 V for AV, trådløst nettverk

For øvrig skal installasjoner som nedenstående ivareta mhp strømtilkobling:

- Evt. automatiske dører med UPS enhet. UPS-enhet leveres i dørleveransen.
- Evt. dører på magnet. Magnet følger dørleveransen.
- Evt. brannluker tilkobles direkte med kursopplegg til betjeningstablå.

Funksjonssikker kabling, forriglinger brannalarm o.l. medtas i h.t. forskriftsmessige krav og iht. krav i brannrapport.

4.43.10 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner

Fordelinger for bygningsdrift skal tilkobles elektrisk.

Fordelingene for bygningsdrift (VVS-anleggene) leveres og monteres mekanisk av VVS-entreprenør. Det henvises til VVS-teknisk spesifikasjon.

Levering av fordelinger for øvrige anlegg for bygningsdrift (evt. røkventilasjon, varmepumpe, sanitæranlegg m/pumper,o.l.), inngår også i de respektive anleggsleveranser.

Det skal etableres kursopplegg for heis, traverskran og ladestasjon for truck. Sikringsstørrelse tilpasses levert utstyr.

4.43.11 Kursopplegg for driftstekniske installasjoner

Det skal medtas elektriske anlegg for alle installasjoner som fremgår av det samlede grunnlag for entreprisen inkludert VVS-beskrivelsen og evt. grensesnitt-matrise.

Anleggene for bygningsdrift tilknyttes egne kurser.

Entreprenøren skal medta kursopplegg og tilkobling av tilluft- og avtrekksvifter, motorer, pumper, varmepumper, vifter, spjeldmotor, shuntmotorer, magnetventiler, følere, termostater mv. for anlegget. Termostater og aktuatorer skal leveres og monteres. Der elektro medtar kursopplegg, kabelmerking og tilknytninger, samt deltar ved funksjonstest av utstyret.

Det forutsettes at utstyr leveres/monteres under VVS-anlegg (kun kabling, kabelmerking og terminering medtas i kostnadene under elektriske anlegg).

EB skal levere komplette strømløpsskjemaer som viser alle styrefunksjoner og merkede rekkeklemmer for alle utgående kurser. VVS skal før el installasjonene starter, merke alle komponenter med system kodennummer som refererer seg til skjemaene.

Kabler skal ha fleksibel overgang ved tilkobling til VVS-utstyret og annet teknisk utstyr. Alle kabler skal merkes/tagges ved tilkoblingssted. Strekkavlastning skal være inkludert og er påkrevet.

Hvor det skal være nedføringer i rør til komponenter på aggregater eller annet utstyr, skal det benyttes rørsystem fabrikkat Treotham type PMA-FIX eller tilsvarende. Nedføringene skal være solid festet til komponenten og eventuell kabelbro.

For motorer med mindre enn 3x63A leveres og monteres servicebrytere i hovedstrømkretsen. For motorer fra og med 3x63A og større monteres servicebrytere i styrestrømkretsen. Levering av servicebrytere er elektroentreprenørens ansvar og skal medtas under for alle motorkurser. Servicebryterne skal være låsbare.

Generelt består anlegget av:

- Ventilasjonsaggregater
- Varmepumpe.
- Utfyllende anlegg slik det kommer frem i kapittel 3 VVS.

I tillegg til ventilasjonsaggregater, kjølemaskiner m.m., skal det tilknyttes øvrige installasjoner i bygget.

Typiske kursopplegg vil blant annet være:

- Evt. sprinkelanlegg. Pumper/kum, adresseenhet o.l. tilkobles.
- Overvåkning pr. etasje av evt. sprinkelventiler. Kabling og tilkobling av entreprenøren.
- For kontormoduler skal det medtas kursopplegg for sekvensstyring med tilhørende tilkobling av radiatorer, bafler og aktuatorer m.m.
- VAV-regulering for møterom og lignende.
- Kobling av brannspjeld ute i arealene.
- I alle EF skal det monteres varslingsanlegg hvis innstilt romtemperatur overstiges. Tilsvarende varsling for fukt ivaretas. Varsling skal inn på SD-anlegg.
- VVS-entreprenøren skal medta slukkeutstyr type Aerosol i alle EF-rom og EL- tavlekott i etasjene.
- Øvrig utstyr slik det fremkommer av den totale beskrivelsen.

Klimastyringer (se kap. 3 VVS)

Ventilasjon, varme og kjøling styres generelt for alle typer rom av sonebokser. Sonebokser kan sitte integrert i spjeld eller være montert som en egen komponent over himling o.l.

For alle sonebokser skal det leveres egen strømtilførsel. Det leveres trafo 230/24 V hvis det er 24V systemer. Medtar og tilkobler bevegelig kabel mellom sekundærside 24 V og soneboks for alle sonebokser.

Terminerer bevegelig kabel og tilknytter denne til egen automatikk og BUS basert KNX løsning komplett.

Krav til evt. funksjonssikker kabling skal ivaretas for de relevante anlegg.

4.44 Lys

Belysningsnivåer bestemmes etter siste utgave av NS-EN 12464-1 og anbefalingene fra Selskapet for Lyskultur. Spesielt nevnes nr. 1B LUX tabell og nr. 9 Planlegging av belysningsanlegg. I tillegg skal det tas hensyn til krav for universellutforming (NS 11001-1). Ved dimensjonering skal det velges vedlikeholds faktor i henhold til NS EN 12464-1. Følgende belysningsstyrker (bruksverdi) legges til grunn for belysningsanlegg etter krav fra NS-EN 12464-1:

Område/rom	Belysningsstyrke	Merknad
Garderobe	200 Lux	Belysningsarmaturer innfelt i himling.
BK	150 Lux	Belysningsarmaturer innfelt i himling.
LAB	500 Lux	Nedhengt, 70 % opplys / 30 % nedlys
Kontrollrom	500 Lux	Nedhengt, 70 % opplys / 30 % nedlys
Hovetavlerom/tavlerom	500 Lux	Nedhengt på armaturskinne
Pause/møterom	500 Lux	Downlights innfelt i himling, lysdempning
Mellombygg	150 Lux	Belysningsarmaturer innfelt i himling/nedhengt i pendler.
Korridorer/skitten korridor	150 Lux	Belysningsarmaturer innfelt i himling.
Gang/inngangsparti	200 Lux	Belysningsarmaturer innfelt i himling.
WC/HC WC	200 Lux	Belysningsarmaturer innfelt i himling.
VVS- rom	200 Lux	Nedhengt på armaturskinne
Trapper	150 Lux	Vegg/tak-armaturer
Tavlerom	500 Lux	Vegg/tak-armaturer
Prosesshall med maskinelt utstyr (også under mezzanindekk)	350 Lux	Vegg/tak-armaturer

Prosesshall uten maskinelt utstyr	150 Lux	Vegg/tak-armaturer
Prosessrom m/sedimentering	100 Lux	Vegg/tak-armaturer, min. 50 Lux i bunn tomt kar.
Utelys parkering	15 Lux mid./min. $\geq 0,4$	8m Lysmaster c/c = 15 m
Utendørs belysning langs intern vei/snuplass	10 Lux mid./min. $\geq 0,4$	8m Lysmaster c/c = 25 m

Jevnhet på belysningen (E min./E middel) skal generelt ikke være under 0,5, når man ser bort i fra en randsone på 0,5m mot vegger.

Lysanlegget skal styres lokalt vha tilstede-detektor innebygget i armaturene ved arbeidsplasser og stille-rom /eller separat detektor når armaturtypen ikke leveres med detektor (i møterom/ tekniske rom).

I rom med himling medtas nedhengte, flyttbare lysarmaturer m/opplys for delvis indirekte belysning i kontor og grupperom. I møterom medtas downlights m/lysdempning for tilpasning av lysnivået ved bruk av AV-utstyr.

Det skal benyttes armaturer med LED-lyskilde med levetid på 100 000 timer. Energieffektiviteten bør være bedre enn 150 lm/W for industribelysningen. Unntak kan oppstå for spesialarmaturer og noen kontorarmaturer.

Belysningsanlegget skal løses i nært samarbeid med arkitekt. Entreprenøren skal kontrollere det prosjekterte anlegg og påta seg det hele og fulle ansvar for levering, prosjektering og montering.

Pre innstilte dimmeverdier

Det er forutsatt innstillinger for korrekte belysningsnivåer for enkelte lysarmaturgrupper i noen belysningsarealer:

- Det forutsettes dimming for opprettholdelse av teoretiske lysberegnete snittverdier iht. lyskulturs/UU anbefalinger ($E_m=150\text{lux}$) i gangsoner og korridorer.
- Det forutsettes dimming for opprettholdelse av teoretiske lysberegnete snittverdier iht. lyskulturs anbefalinger (Møtebord $E_m=500\text{lux}$ og omgivelsesfelt $E_m=300\text{lux}$) i møterom
- Det forutsettes dimming for opprettholdelse av teoretiske lysberegnete snittverdier med $E_m=300\text{lux}$ for arbeidsplanet for alle kontorarbeidsplasser.
- Det forutsettes at alle resterende områder også dimmes for opprettholdelse av anbefalte lysnivåer.
- Det må regnes med og være inkludert evt. brukertilpasninger og omprogrammering av lysstyrke etter brukers ønsker og behov.

4.44.2 Belysningsutstyr

Belysningsutstyr leveres i utførelse og kapsling tilpasset monteringsmiljø.

Alle lysarmaturer skal leveres med DALI-2-forkobling. Dersom lysarmatur ikke kan bestykkes med DALI-2-forkobling skal det leveres DALI-2 for styring via buss-anlegget. Dette gjelder all belysning. Alle armaturer skal være dimbare.

Alle lyskilder skal ha meget god fargegjengivelse, min. Ra 90, og fargetemperatur 4000K der ikke annet er angitt (jmf. Armaturlister). Det generelt forutsatt 3000K for fellesarealer og 4000K for alle andre kontorarealer. EMC-forhold skal ivaretas

Dimming av all belysning skal være basert på DALI-2 eller tilsvarende. Det skal være mulighet for dimming av all belysning dersom ikke annet er angitt. Alle armaturer skal leveres med LED. Kvaliteten (fargegjengivelse, lystilbakegang og levetid) på LEDen skal være tilsvarende eller bedre enn det som er oppgitt som eksempelarmaturer.

Belysningsprinsipper

Armaturer beskrevet med fabrikat og type er orienterende. Entreprenøren står fritt til å tilby alternative fabrikat med samme type egenskaper og samme kvalitet. (Det presiseres spesielt at himlingshøyder er begrenset og koordinert med andre tekniske installasjoner, slik at alternative armaturer ikke må medføre at total himlingshøyde blir redusert.)

UP001T

Innfelt downlight. Armaturen skal ha en optikk som ikke avslører hvor lyskilden er. Lyskilden skal være inntrukket slik at det ikke er direkte innsyn på lyskilden. 4000 K, LED-lyskilde for DALI-2-bus. Monteres i garderobe.

UP002T

Innfelt downlight. Armaturen skal ha en optikk som ikke avslører hvor lyskilden er. Lyskilden skal være inntrukket slik at det ikke er direkte innsyn på lyskilden. 4000 K, LED-lyskilde for DALI-2-bus og lysdempning. Monteres i møterom.

UP003T

Nedhengt armatur, rektangulær, med opp- og nedlys. 4000 K. Mirkroprismatisk avdekning i underkant. LED-lyskilde for DALI-2-bus. Monteres i kontorer, Lab og kontrollrom.

UP004T

Innfelt downlight Armaturen skal ha en optikk som ikke avslører hvor lyskilden er. Lyskilden skal være inntrukket slik at det ikke er direkte innsyn på lyskilden. LED-lyskilde for DALI-2-bus. Monteres i korridorer og gang.

UP005T

Utenpåliggende sirkulær armatur med opal overflate, skal også spre lys ut til sidene. 3000 K. LED-lyskilde for DALI-2-bus. Monteres i BK, WC, HC.

UP006T

Veggmontert armatur, skal også spre lys ut til sidene. 3000 K. LED-lyskilde for DALI-2-bus. Monteres på vegg i trapp i mellombygg.

UP007T

Nedhengt pendelarmatur. 3000 K. LED-lyskilde for DALI-2-bus for lysdempning. Monteres i tak i mellombygg.

UP008T

Veggmontert armatur for utendørs montasje. 3000 K. LED-lyskilde for DALI-2-bus. Monteres på vegg ved uteplass under tak.

UP009T

Innfelt downlights sirkulær armatur med opal overflate for utendørs montasje under tak. 3000 K. LED-lyskilde for DALI-2-bus.

Monteres ved inngangsparti og uteplass under tak.

UP010T

Utenpåliggende støvtett industriarmatur i syrefast stål, korrosjonsklasse C3. 4000K. min. IP54, LED for DALI-2-bus, m/avdekning som tåler trykkspyling, lyskilde: LED 5000 840.

Montert i tak/på vegg i VVS-teknisk rom, hovedavlerom og prosesshall.

UP011T

Utenpåliggende støvtett industriarmatur i syrefast stål, korrosjonsklasse C3. 4000K. min. IP54, LED for DALI-2-bus, m/avdekning som tåler trykkspyling, lyskilde: LED 5000 840.

Montert nedhengt på armaturskinne i VVS-teknisk rom, hovedavlerom og prosessrom.

4.44.3 Nødlysutstyr

Det skal leveres et nødlysanlegg hvor foruten byggeforskrifter også NEK-EN 50171, NEK-EN 50172 og NS-EN-1838 minimum er ivarettatt. Det leveres nødlysanlegg iht NS 3926-1.

Anlegget utføres som et overvåket, adresserbart, desentralisert nødlysanlegg for 230 V. Anlegget skal tilknyttes byggets SD-anlegg for overvåking og status.

Program for overvåking installeres i felles PC for KNX.

Nødlysanlegg skal leveres med separate nødlysarmaturer i fluktveier og er alltid tent.

For ledelys benyttes egne utenpåliggende/innfelte LED armaturer. Utenpåliggende ledelysarmaturer benyttes kun hvor det ikke er etablert nedforet himling.

For markeringslys benyttes også utenpåliggende/innfelte armaturer med LED teknologi og innebygde 1 times batteripakke. Det benyttes type med belyst glassplate. Nødvendige pendler for tilpasning til høyder medtas. Også disse utføres i lakkert utførelse (valgfri farge RAL/NCS). Utenpåliggende markeringslysarmaturer benyttes kun hvor det ikke er etablert nedforet himling.

I tekniske rom benyttes markeringslys som veggmontert/takmontert armatur (ikke glassplate). Alle armaturer skal merkes med adresse nummer.

4.45 El-varme

Bygget varmes primært med varmepumpe og vannbåren varme. Noen rom og arealer skal tilknyttes elektrisk varme, til varmekabler og evt. varmeovner.

- Kursopplegg til V.V. bereder
- Kursopplegg til selvregulerende varmekabler på luftinntak (jfr. VVS-teknisk beskrivelse)
- Kursopplegg til selvregulerende varmekabler under anslag for porter (120W/m²) og i utendørs støpt plate som stikker ut foran portene (100W/m²). Alle varmekabler under/ved porter styres med kontaktor via felles frost- og snø-føler i utendørs plate.
- Kursopplegg til evt. elektriske varmeovner i underordnede rom som ikke får vannbåren oppvarming.
- Kursopplegg for varmekabler utføres der hvor entreprisen har behov for slike løsninger.
- Termostatregulering plassert i fordeling og tilknytning til SD for AV-PÅ.
- Kursopplegg for varmekabler i takrenner, taksluk og nedløp.
- Kursopplegg for elektrokjele (jfr. VVS-teknisk beskrivelse).

Øvrige rom som ikke er nevnt spesielt, skal ha bestykning som typisk for slike rom.

4.45.1 Varmeelementer for innbygging (varmekabler)

Det etableres varmekabler for frostsikring av taksluk og utvendige nedløp og luftinntaksrist.

Der etableres innstøpte varmekabler ved anleggsporter til prosesshall (120 W/m²), samt i utendørs plate utenfor portene (100W/m²). I platen utenfor containeravlastningen skal det legges to sløyfer for varmekabler som dekker hver sitt halve areal av platen. Det skal være mulig å kunne styre disse individuelt via kontakter og felles utførelse for frost og snø. Jordfeilbryter medtas på kurser i tavlen

4.46 Reservekraft

4.46.1 UPS

Det skal levers en UPS for avbruddsfri strømtilførsel til IKT-rack og arbeidsplassuttak for arbeidsstasjon for PC benyttet til prosesskontroll. UPS-en skal leveres med batteripakke som minimum sikrer 15 min drift ved full last på installasjonene før nedkjøring.

Dører med UU-krav og som er en del av rømningsvei skal være tilknyttet UPS. Kurser forsynt fra UPS skal ikke gå over flere etasjer. Stikkontakter og koblingsbokser på slike kurser skal være røde.

4.47 Lokal kraftproduksjon

4.47.1 Solcellesystem

På begge renseanleggene skal det leveres komplette solcelleanlegg på de flate takene. Solcelleanlegget kobles direkte til hovedfordelingen og til SD-anlegget med kabel.

Vekselrettere skal plasseres slik at servicepersonell kan nå til uten bruk av stiger, lift o.l.

Horsøy og Skarholmen skal ha en installert effekt på hhv. minimum 80 kWp og 90 kWp. Det er ønskelig at anleggene utføres med samme komponenter på begge steder.

Funksjonsbeskrivelsen, RISol – 02, er vedlagt og gjelder begge anleggene. Ref. vedlegg F1

4.49 Andre elkraftinstallasjoner

4.49.1 Lader El-bil

Det skal etableres parkeringsplasser med ladestasjoner for elbil på området.

Ladestasjoner plasseres på vegg eller på stolpe og skal utstyres med lås eller brikke slik at uautorisert lading ikke kan utføres.

Effekten medtas i effektbudsjettet og det medtas nødvendig vern i fordeling etter krav ladeklare bygg iht. TEK17 og NEK 400.

4.49.2 Traverskran

Se kapittel 6, Andre installasjoner, for kravspesifikasjoner.

4.49.3 Løfteplattform/heis

Det skal etableres en løfteplattform/heis i administrasjonsbygget, ref krav fra arkitekt.

5 Tele og automatisering

Samlet tilbudspris for de ulike delkapitlene i kap. 5, skal overføres til pkt. F-Vederlag, kapittel F.1 Prissammenstilling i Del II - Kontraktsgrunnlaget.

5.50 Tele og automatisering, generelt

For generelle bestemmelser henvises det til kap. 4.40 Elkraft.

Det medtas i ytelsene 30 % påslag for reservekapasitet for fremtidig utvidelse ved dimensjonering av kraft- og plass-behov.

Tele- og automatiseringsanlegg omfatter:

- Spredenett og koblingsrack for data
- Brannvarslingsanlegg m/undersentral og talevarsling
- Adgangskontrollanlegg m/undersentral
- Innbruddsalarm med undersentral

5.50.1 Merking

Samtlige forbindelser i nettet skal merkes med merkeskilt.

Mangepars kabel (grensesnitts kabling) som er terminert på koblingsplinter skal merkes med egen merkeskiltramme som er montert på egen plint posisjon som angir referansepunkt for kablingen i begge ender.

De enkelte uttak eller posisjoner som er terminert på patchepanel skal merkes med fortløpende individuell merking av hvert uttak.

Stigenett, utjevningsnett og områdenett skal merkes med merkeskilt som har annen farge enn det som er benyttet i fordelingsnettet.

De enkelte uttak i fordelingsnettet skal merkes med fortløpende individuell merking av hvert uttak i uttaksgruppe. Merkeskilt skal være hvite med sort skrift. En beskrivelse av merkesystemet skal vedlegges i sammen med sluttdokumentasjonen av anlegget.

5.50.2 Generelt om kabelføringer

Det skal legges stor vekt på:

- At fremføring av kabler utføres på en slik måte at det gir et estetisk godt inntrykk.
- At valg i forbindelse med trekking av kabler er godt planlagt slik at man benytter den korteste eller den mest anvendelige veien frem til uttak.
- At det spesielt tas hensyn til legging og utgreining av kabler i HF og EF-rom.
- At kabelarrangement internt i skap går ned på sidene i skapet og kommer inn fra siden inn på panel. Kabelslakk i bakkant skal ikke ligge ned under avsatt installasjonsenhet og hindre utstyr som skal monteres i racket under/over.

Samtlige IKT kabler som er trukket på kabelbroer skal legges på anvist side slik at det ikke oppstår uønskede forstyrrelser fra sterkstrøms kabler eller for nært andre elektriske installasjoner som kan indikere støy etc. (segregasjonsklasse D). IKT kablene skal danderes og stripses/buntes fagmessig pr. 1,0. løpende meter.

5.50.3 Kvalitetssikring

Kvalitetssikring (NEK EN 50174)

Det kreves at installatør har rutiner for kvalitetssikring. Dokumentasjon av disse skal vedlegges før oppstart av prosjektet. Installatør skal fortløpende ovenfor byggherre og byggherren dokumentere at rutinene for kvalitetssikring blir fulgt opp. Byggherre og byggherren på sin side forbeholder seg rett til å kreve rutinene supplert eller endret. Intensjonen bak dette kravet er å sikre:

- At det beste i totalentreprenørens egen praksis med hensyn til utførelse og kontroll kommer installasjonen til gode.
- At totalentreprenøren har et tilfredsstillende system for styring av leveransen.
- At det blir foretatt en generell systematisk planlegging som gir god effektivitet.

5.51 Basisinstallasjoner for tele og automatisering

5.51.1 Bæresystemer

Posten er beskrevet i kap. 4.41.1.

Tele- og automatiseringsanleggene skal benytte de samme føringsveiene som elkraftanleggene, men hvor behovet er stort, skal det i tillegg medtas separate føringsveier.

Iht. EN50174 skal kablingen i det horisontale nettet tilfredsstillende segregasjonsklasse D.

Kabler med annen segregasjonsklasse eller der separasjon mellom spenningsarter ikke er iht. kabelens segregasjonsklasse, skal tiltak utføres med nødvendige galvaniske skiller.

5.51.2 Jording

Se kapittel 4.41.2 for omfang.

Alle rack og komponenter skal jordes.

Det henvises for øvrig til NEK-EN-50310, NEK-EN50173 og NEK-EN-50174 når det gjelder jording.

5.51.3 Inntakskabler for teleanlegg

Refererer til «Grensesnittmatrise, vedlegg S4».

EB skal etablere utendørs trekkeum for fiber. EB etablerer kabelgrøft, og leverer og legger rør og fiberkabel fra trekkeum til inntaksrom. EB tar hånd om inn skjøting på fiberkabel.

Utstyr og installasjon må oppfylle Forskrift om elektronisk kommunikasjonsnett og elektronisk kommunikasjonstjeneste (ekomforskriften) og de standarder denne refererer til.

Det medtas singel mode fiberkabler, terminering og patching (Ref. tegning S-E-70-00-02).

5.51.4 IKT-fordeling

Det etableres én IKT fordelinger/rack i renseanlegget, i teknisk rom i personaldel. Dette blir tilkoplingspunkt for nettverk for EP, ref. grensesnittmatrisen.

Horisontalt sprednett og felles patchepanel data medtas under 5.52 Integrert kommunikasjon. Terminering av fiber inntakskabel skal inkluderes. (Ref. tegning S-E-70-00-02).

- Kabelelementene ut til uttak på arbeidsplasser skal termineres på paneler med kontakter som skal oppfylle alle krav til cat. 6A, EN 50173 med hensyn til elektriske parametere og pålitelighet.

- I EF-skap termineres kabelen med RJ45 kontakter i 19" patchepanel med fire par forbindelse per port.
- Det skal leveres patchesnorer i leveransen.

Skap/stativ skal utføres som skap med sidefelt og perforerte dører av anerkjent god kvalitet og skal også ha plass for utstyr og spredenett for integrert kommunikasjon, ref. kapittel **Error! Reference source not found.** og Prinsippskjema S-E-70-00-02. Kostnader for skap m/19" racks medtas under denne posten.

5.52 Integrert kommunikasjon

5.52.0 Generelt

Anlegget skal planlegges og dimensjoneres iht. følgende kriterier i tillegg til denne beskrivelse:

- Ekomloven (Lov om elektronisk kommunikasjon).
- Relevante forskrifter iht. post og teletilsynet, inkludert autorisasjons- forskriften.
- NEK 700

Det vises til prinsipptegning for kommunikasjon, tegning S-E-70-00-02, for dataflyt og grensesnitt, og leveranseomfang.

Askøy kommune leverer ferdig programmerte switcher og WiFi-aksesspunkter, av hensyn til sikkerhet. EB står for kabler for elkraft og data frem til WiFi-aksesspunkter, og montasje.

Det skal og monteres ett datapunkt ved hver arbeidsplass.

Krav til totalentreprenør:

Totaltotalentreprenøren skal inneha ENA autorisasjon fra Nkom. **Segregasjonsklasse C skal overholdes.**

I evt. sone som er offentlig tilgjengelig, skal kommunikasjonskabler for inntak forlegges i egne lukkede kanaler/rør.

5.52.1 Kabling for IKT

Det skal installeres et spredenett (S/FTP Cat. 6A) for data med 3 stk. RJ-45 Cat 6A uttak per arbeidsplass.

Uttak monteres i kabelkanaler og nedføringsstaver (tilkoblet via stikk over himling/ved tak) og kabeltermineringer samt felles RJ45 patchepaneller inkluderes i kostnadene.

Sentral switch/router, og aksesspunkter for WiFi, leveres ferdig programmert av Askøy Kommune. Sentral switch/router er fysisk grensesnitt mellom kommunalt fibernett/Internett, EB og EP, slik det fremgår av tegning H-E-70-00-02. Denne entrepriise står for kobling og kabler. Ved behov leveres ytterligere switcher for data i racks og underfordelinger av denne entrepriise.

5.52.2 Nettstruktur horisontalt spredenett

Nettet skal legges i stjernestruktur:

- Fordelingskabler i stjerne fra fordelinger.

Avstandskrav horisontalt spredenett

- Max lengde for horisontal kabel skal være 90 m, uavhengig av medium. Dvs. avstand fra mekanisk terminering i IT-rom til uttak.
- En total lengde på til sammen 10 m er tillatt for terminalkabel, patch-kabler og EQP-kabler i hvert horisontalt segment.
- Patch-kabler etc. skal ikke overstige 3 m.

NB! Reduksjon i maksimale lengder iht. standardens beregninger, skal tas hensyn til ved bruk av lengre dropp og patchekabler en oppgitt. F.eks. Grenstaver med konsolideringspunkt.

Fordelingskabel horisontalt spredenett:
Fordelingskabel til hvert uttak skal ha 1 stk. kabelelement.

Kabelelementet skal være 100Ω balansert høyhastighet kobberkabel av typen 500 MHz, CAT 6A (S/FTP). Eksakt kabeltype skal koordineres mot brukers spesifikasjoner.

Ferdig installasjon skal tilfredsstillere krav til kategori 6A.

Spredenett (fordelingskabler) skal termineres i rack i teknisk rom, med nødvendig slakk i bunter i rack som går i pen bue ned til bunn av rack og opp til terminering for senere fleksibilitet ved omgjøringer. Slakk skal festes opp på forsvarlig måte (ikke henge). Det skal nyttes tiltak for ordning av patchesnorer (holdere/ledningsskuffer o.l.).

Terminering i enkeltuttak, uttaksgruppe og arbeidsplassuttak

Kontakter skal oppfylle alle krav til standarden kategori 6A – 500 MHz eller bedre iht. kommunikasjonsklasse 6A. I tillegg skal kontakter når de er ferdig terminert tilfredsstillere standarden NEK EN 50173, med hensyn til elektriske parametere og pålitelighet.

Definisjon på enkel og dobbel uttaksgruppe, arbeidsplassuttak og antall uttaksgrupper og arbeidsplassuttak, fremkommer samlet i kap. 4.43.5, underpunkt «Kursopplegg til alminnelig forbruk».

Dette omfatter da:

- 3 stk. uttak RJ45 til arbeidsplassuttak for data.
- Øvrige punkter beskrevet i kap.4.43.3, underpunkt

Øvrig terminering:

Mengder av RJ45 for standard arbeidsplassuttak og uttaksgrupper er beskrevet i eget kapittel. For bygningsdrift og sikkerhet etableres også uttak tilsvarende overstående krav. Dette omfatter blant annet:

- Bygningsdrift (VVS m.m.)
- Sikkerhetsanlegg som Brannalarm, Adgangskontroll, Innbruddsalarm
- Punkter pr. møterom til skjerm/projektor.
- BUS anlegg og drift
- Klima og SD-anlegg iht. kap.3.
- AV-anlegg.
- Punkter i prosess.

Uttakene utføres med 1 stk. kabelelement pr. punkt eller antall etter behov.

Det legges det opp egne punkter fra teknisk rom.

Totalentreprenøren skal dokumentere antall forskjellige uttak i tilbudet som medtas komplett.

Uttak for data termineres på RJ45 kontakter i begge ender på med 4 par pr. uttak.

Patche- og droppkabler

Patchkabler for krysskobling i Apparatrom og teknisk rom skal være inkludert.

Hver systemleverandør er selv ansvarlig for å etablere sitt nett med de patche- og droppkabler til utstyr som er nødvendig.

Patchkablene som skal benyttes leveres fra en og samme utstyrsleverandør som i det horisontale nettet.

Patchkabler som skal benyttes skal være av typen Cat 6A (S/FTP) eller bedre, og på fiberkabler iht. til samme klasse/type som selve sambandskabelen. Det skal leveres patchkabler i fordeling:

- Lengde patchekabler skal være 3 meter, og antallet kabler skal tilsvare antallet punkter i bygget.

Med hensyn til antall, lengde, farger etc. må dette avklares nærmere med byggherren før bestilling.

Erklæring som viser systemgodkjenningen og testsertifisering skal vedlegges.

Terminering i skap teknisk rom.

Kabelelementene skal termineres i patchepanel med RJ-45 kontakter komplett med patchesnorer. Alle patchepanel og koplingsbokser hvor stige kabler og fordelingskabler er terminert, skal monteres i 19" skap. Det skal leveres og monteres et 19" gulvskap for hvert teknisk rom.

Skapene skal ha påmontert demonterbare sidefelter og preforerte dørfront. Videre skal det monteres 19" profiler både foran og bak i hvert skap. 19" profiler i forkant i hvert skap skal monteres minimum 10 cm innenfor døråpning slik at det ikke oppstår unødig press på patchkabler i forbindelse med patching.

Det skal leveres føringsbøyler på begge sider. Topp og bunn i skap skal ha fleksible plater for kabelgjennomføring.

Det skal leveres 2 stk. 230V stikkontaktlister (powerlist tilkoblet 230VAC) med 7 uttak i hver for 19" montasje til alle skap. Jordkabel og jordskiner skal monteres til hovedjord i alle skap. Alle panel i skap skal være tilkoblet jordskiner i skapet. Videre skal alle kabler med jord være tilkoblet jordingen i panelet i skapet.

NB! det skal legges ca. 0,5 m slakk på hver CAT 6A kabel i EF-rom med pen bue ned mot gulv i rack og opp for terminering slik at det er fleksibilitet for senere omgjøring i rack.

Type system og systemgaranti

Alle kablingskomponenter som inngår i IKT leveransen, skal leveres med systemgaranti. Systemgaranti skal være minimum 15 år.

Systemet skal godkjennes av byggherre før installasjon.

Verifisering og materiell

Oppdragsgiver vil eventuelt utføre stikkprøvetester av kabel og kontaktmateriell som skal benyttes før installasjonene starter opp. Dette er et ledd for å få sikret at alt materiell som skal anvendes tilfredsstiller kravene som er spesifisert for leveransen.

- Grenstaver skal mottaks kontrolleres og testes før utsetting i landskap. Et eget testsertifikat skal følge med hver grenstav.
- All kabel- og kontaktmateriell skal ha verifikasjonssertifikater fra en nøytral og anerkjent testorganisasjon, samt være systemgodkjent fra en og samme leverandør.
- Installatør skal før oppstart vise til godkjent kurs på system fra leverandør.

Håndtering og trekking av kabler

Håndtering av kabel på byggeplass og trekkeanvisning fra leverandør skal følges i sin helhet slik at kabel etter at den er trukket ikke blir skadet eller forringet.

5.53 Telefoni og personsøking

5.53.0 Telefoni

Det etableres full innvendig dekning for mobiltelefon.

5.53.1 Porttelefonanlegg (dørsignal)

Henvising: Møbleringstegninger fra ARK.

Porttelefon m/kamera og trykknapp og ring (ringeklokke og trykknapp) medtas ved kjøreport/bom, dører med adgangskontroll inn til kontorarealer og inn til prosesshall.

Høyde på tablåene skal være iht. anbefalinger for universell utforming NS11001. Ved kjøreport/bom skal dette tilpasses lastebil og personbil. Porttelefon skal kunne svares med mobiltelefon.

Type anlegg og apparater skal fremgå av tilbudet.
Kursopplegg og strømforsyninger inkluderes.

5.54 Alarm og signalsystemer

5.54.0 Generelt

Nødvendig kursopplegg og alt som er nødvendig for å få komplette driftsklare og fungerende anlegg, medtas i prisen for de enkelte anleggstyper.

5.54.1 Brannalarm

Brannalarmanlegget skal prosjekteres og utføres i henhold til brannteknisk konseptrapport og byggets risikoklasse 2 (industri og kontor) og brannklasse 1 (to tellende etasjer). Det skal utføres som et automatisk, analogt, adresserbart anlegg for dekning av hele bygget.

Brannmannspanel medtas i gang ved adkomst til administrasjonsbygget.

Anlegget skal oppfylle kravene i NS3960 og tilfredsstille kravene til melding HO/2-98, samt NS-EN54. NS 3961 for talevarsling.

Detektorer plasseres hensiktsmessige ift drift og vedlikehold.

Alle krav i brannteknisk konseptrapport oppfylles.

For universell utforming med optisk varsling skal det medtas Flashlight/Optisk varsling som følger iht. TEK17, gjeldende versjon.

Anlegget skal ha overføring av alarm og feilsignaler både til lokal SD-anlegg og ekstern overføring til valgbar, ekstern alarmmottaker. Meldinger skal kunne leses i klartekst og alarm vil bli videresendt til offentlig brannvesen. Varsling skal også tilknyttes byggets eksisterende SD-anlegg med prioriterte feil og alarmer. Det skal være grensesnitt for styring og kommunikasjon til alle anlegg som har en funksjon ved brannalarm.

Det avklares i videre detaljering med lås- og beslag/arkitekt om det på dører skal benyttes integrerte dørlukkere i dørautomatikk eller egne dørholdemagneter. Omfang av dører kommer frem av plantegninger/rømningsplaner.

For AV-tekniske anlegg skal det legges frem brannvarslingssignal til AV-styrearlegg i AV-rack for programmering av muting av lyd og påslag av lys ved utløst brannalarm, kurser direkte til evt. AV-styrearlegg og/eller styring av el-kurser direkte via rele på el kurser der det ikke er styrearlegg for å bryte strøm til høyttaleranlegg for ren AV (aktive høyttalere). Dette omfatter alle møterom, og øvrige rom med AV-installasjon.

Det monteres O-planer ved brannvesenets hovedangrepspunkt.

Orienteringsplanen skal inneholde nødvendig informasjon om branntekniske bygningskonstruksjoner, rømnings- og angreps-veier, slukkeutstyr, branntekniske installasjoner, informasjon om brannvernleder og annen viktig personell, samt oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker.

All programmering og innlegging av tekst for stedsbestemmelse skal være inkludert.

Det skal utarbeides en funksjonsmatrise for anlegget med innlagte forutsetninger.

Komplett programmering av sentral, brannmannstablåer og idriftsettelse av anlegget skal være inkludert.

Brannalarmanlegget gir varsling med talevarsling.

5.54.2 Innbruddsalarm (AIA)

Det skal benyttes FG-godkjent materiell, og plassering av utstyr skal være iht. FG's regelverk.

Anlegget skal leveres komplett med batteri backup etter FG-grad 2.

Alle vinduspartier, porter og dører skal sikres 4 meter opp i fra bakkeplan eller andre utbygg og konstruksjoner som gir innsyns- muligheter. Det skal monteres glassbruddetektorer.

Det skal benyttes PIR-detektor ved alle adkomstveier, magnetkontakter på alle evt. Åpningsbare vinduer og magnetkontakter/mikrobryter på alle rømmingsdører og porter for å verifisere at de er stengt.

Sentralen skal være adresserbar. Det skal være mulighet for å legge ut de enkelte detektorer i fra sentralen. Sentralen skal være komplett med overføring av alarm og feilsignal til eksisterende og intern vaktsentral, samt SD-anlegg. Anlegget skal kunne programmeres for å utkoblet soner i bygget.

Innbruddsalarm skal integreres med adgangskontroll, slik at kortbenyttelse med korrekt PIN automatisk slår av alarm. Det skal være automatisk innkobling av anlegget som en sikkerhetsbarriere for å unngå at anlegget står utkoblet som følge av brukerfeil.

5.54.3 Adgangskontroll (AAK)

Det skal monteres et sentralisert adresserbart adgangskontrollanlegg hvor innbruddsalarm integreres i systemet.

Det medtas ny undersentral for anlegget og forutsettes at eksisterende sentral hos kommunen har utvidelsesmuligheter for å motta alarmer fra undersentralen ved Skarholmen RA.

2 dører i anlegget skal utrustes med AAK (en dør i administrasjonsdel og en i hall) og det er kun disse som skal kunne åpnes fra utsiden. Alle øvrige porter og dører skal kun ha mulighet for åpning fra innsiden og være utrustet med magnetkontakt (beskrevet under AIA). Portene skal automatisk gå i lås når de er lukket.

Vegbom skal være utrustet med høy og lav kortleser på inn- og utkjøring, koblet mot adgangskontrollanlegget.

5.54.4 Sikkerhetsfilosofi

Anlegget skal tilpasses korttype som kan benyttes i eksisterende bygg og det forutsettes at byggherre selv tar hånd om produksjon av adgangskort via eksisterende avtale og utstyr.

Lesere skal ha akustisk signal ved feil bruk og sabotasje.

Sentralen skal kunne programmeres for tidssoner (for rengjøringspersonell o.l.), hver bruker skal ha sitt ID-nr. som kontrollerer eventuell kopiering av kort, ha variabel åpningstid (0-60 sek.), foreta nødåpning ved branndetektering, og kunne registrere og lagre data for utskrift.

Dører utstyres med dørsignal for «lukket og låst» dør og alarm ved åpnet/forsert dør.

Anlegget skal leveres komplett med batteri backup for minimum 4 timer drift.

PC skal være felles for alle sikkerhetsanlegg. Entreprenøren leverer, installerer og evt. oppgraderer all programvare for adgangskontroll.

Adressering skal fremvises med grafikk.

I alle rømningsveier skal det for alle dører monteres forskriftsmessige KAC-brytere (for nødåpning av dør ved evt. feil på adgangskontrollanlegget).

5.54.5 TV- og videoovervåking (TVO)

Det legges opp til å installere et kamerabasert overvåkningssystem som overvåker viktige punkter i prosessen samt generell områdeovervåking inne i anlegget. ITV-anlegget skal kunne styres fra driftssentralen i et eget vindu. Hensiktsmessig utforming av ITV-anlegg skal avklares med byggherre i detaljefasen.

Det skal etableres utvendig TV- og videoovervåking som avbøtende tiltak for fravær av perimetersikring. Plassering av kamera skal tilstrebe overlappende 360 graders dekning av byggets fasade og skal kunne være av god nok bildekvalitet til å kunne verifisere eller avkrefte innbruddsforsøk/skadeverk og dokumentere dette. TVO skal være en integrert del av AIA (presentasjon), men kan ha egen klient for lagring av opptak.

Området skal skiltes i hht krav.

Utvendig belysning

Utvendig belysning på fasade og plasser må være plassert på en slik måte at det gir godt samspill med TVO og øvrige sikkerhetstiltak (unngå blending mv).

5.54 Lyd og bilde

Det skal medtas generelt uttak for strøm og nettverk til skjermer i bygget, samt nødvendig rørsetting og spikerslag for montering av AV-utstyr. Dette gjelder for alle møterom. Avklares plassering i detaljefase.

5.55 Automatisering

5.56.1 Sentral driftskontroll og automatisering

For drift og kontroll av tekniske anlegg skal det installeres automatikkanlegg for styring, regulering og overvåking av de VVS-tekniske anlegg i personalføløy.

Det vil være hensiktsmessig å etablere én overordnet PLS for overvåking av all bygg-automasjon (VVS, varmestyring osv.) som skissert i tegning S-E-70-00-02. Denne refereres til som «PLS for byggautomasjon».

VVS-installasjoner er i sin helhet beskrevet i VVS beskrivelsen.

Belysning i personaldel og grunnbelysning i prosesshall, samt øvrige rom skal styres vha et DALI-2-system levert av EB. DALI-2-anlegg skal ha grensesnitt mot PLS for byggautomasjon

I tillegg skal styring, regulering og overvåking fra undersentraler for VVS-installasjoner tilknyttes kommunens fjernkontrollsystem, Citect.

Totalentreprenør for EB er ansvarlig for å opprette ett (-1-) kommunikasjonsgrensesnitt mot prosess-PLS levert i M1, for utveksling av prosessrelaterte VVS- og elektrosignaler.

Totalentreprenør for EB er ansvarlig for å opprette ett (-1-) kommunikasjonsgrensesnitt mot kommunens system for overvåking av energidata m.m., for utveksling av relevante VVS- og elektrosignaler.

Totalentreprenør for EB er ansvarlig for å opprette ett (-1-) kommunikasjonsgrensesnitt mot EP System (kommunens system byggforvaltning m.m.), for utveksling av relevante VVS- og elektrosignaler.

Fysisk grensesnitt vil være på byggherres switch.

Det vil være hensiktsmessig å etablere én overordnet PLS for overvåking av all bygg-automasjon (VVS, varmestyring osv.) som skissert i vedlagt tegning S-E-70-00-02.

Den PLS som leveres som kommunikasjonsgrensesnitt skal være av industriell utførelse. Den skal være fritt programmerbar og skal kunne håndtere BUS-kommunikasjon på anerkjente industrielle protokoller; Modbus TCP, ProfiNET, OPC og tilsvarende. PLS bør være modulært oppbygget med mulighet for utvidelse med I/O-kort og kommunikasjonsmoduler.

Kommunikasjon mot prosess-PLS skal baseres på Modbus TCP eller tilsvarende anerkjent industriell protokoll.

Det skal i EB utarbeides nødvendig underlag til byggherre for konfigurasjon av Citect og EP system. Se Del II - Kontraktsgrunnlaget.

Det skal i EB utarbeides nødvendig underlag til EP for utveksling av prosessrelaterte signaler. Se Del II - Kontraktsgrunnlaget.

Det skal medtas tilknytninger for følgende elektrotekniske installasjoner som skal inngå i undersentraler og tilknyttes PLS for byggautomasjon:

- Energikontroll (energiforbruk og effektuttak) på stiger til alle fordelinger for elkraft.
- Utløste effektbrytere i hovedfordeling elkraft.
- Vern i fordelinger for elkraft.
- Overspenningsvern i alle fordelinger
- Varsling EF (temp og fukt).
- Brannalarmsentral.
- Adgangskontroll.
- Belysning m/KNX-anlegg.
- Nødlyssentral.
- Styring elektrisk varmeanlegg som evt. varmekabler ved porter, samt i utvendige renner.

Se også evt. grensesnittmatrise.

5.56.2 Buss-systemer

Generelle krav KNX-anlegg

Det skal leveres og monteres et komplett KNX-BUS anlegg som skal dekke alle etasjer inkl. trapper og inngangspartier.

Anlegget skal styre, regulere og overvåke følgende:

- Belysningsanlegg (DALI-2/konvensjonelle forkoblinger) med separate tilstedeværelse-/dagslysføler montert i himling i alle kontorer, stillerom, landskap og møterom.
- VVS-anlegg i personaldel og prosess.

I mindre arealer som lager, rekvisita rom etc. monteres konvensjonelle bevegelsesfølere.

Alle møterom leveres med 2 dimme-senarioer.

Alt av utstyr i underfordelinger skal medtas som DALI-2-Gateway, kraftforsyninger, områdekoblere, injekoblere, bryterblokker og dimmemoduler.

Det skal medtas levering og forlegning samt terminering av kabling både med bus og til samtlige komponenter.

Utstyret skal gjennomgående være dimensjonert for 30 % reservekapasitet.

EB skal, med bakgrunn i mottatt tilbudsgrunnlag, medta nødvendige KNX-baserte, eller utstyr tilpasset mot KNX for værstasjoner, sol, regn og vindfølere sitt tilbud, basert på disse funksjoner.

Anlegget skal ikke bare styres av SD-anlegget. Det skal også være mulig med adresse å avdekke feil i anlegget som motorer som har stoppet ved feil, avskjerming som er kilt seg o.l.

Bus kabler for automatisering

Se Prinsipp kommunikasjon, tegn. Nr: S-E-70-00-02.

Det medtas nødvendige bus kabler for cat. 6A inklusiv terminering.

6 Andre installasjoner

Samlet tilbudspris for de ulike delkapitlene i kap. 6, skal overføres til pkt. F-Vederlag, kapittel F.1 Prissammenstilling i Del II - Kontraktsgrunnlaget.

6.62 Person- og varetransport.

6.62.1 Løfteplattform/heis i administrasjonsbygget.

Ref. 2.29 ovenfor

6.69 Andre tekniske installasjoner

6.69.1 Traverskraner i prosesshall og lager

Inn i selve prosesshallen skal det monteres 2 stk. traverskran med løftekapasitet på en st. 8 tonns kran, ca. akse 5-11 og en stk. min. 5,0 tonn, akse ca. 15,5 -21. I lagerdel skal det monteres 1 stk. 3 tonns kran som kun skal betjene lageret.

Det skal velges kraner med lavest mulig byggehøyde å oppnå ønsket krokhøyde.

Kranene skal i tillegg utstyres med ekstra talje for lettere løft som er raskere, enklere å håndtere og med mindre krok.

I tillegg til kabeltablå skal det også medtas pris på levering av radiostyring med vektavlesning på styretablået. Bygget vil være oppvarmet til ca. 15° C.

Krandata:

Kran ved forbehandling skal ha krokhøyde til kt. +17,10. Løftehøyde på ca. 10,2 m, regnet fra nederste gulvnivå. Kran i vestre skip skal ha krokhøyde kt. +16.19, løftehøyde på ca. 9,3 m,

Lengde på de lengste kranbaner er ca. 33,5m og 28,5m. I knekk mellom fløyene i prosessbygget skal kranbanene lages slik at det blir størst mulig krandedkning, og det vises til vedlegg S5/363S-XE-006 som viser prosessleverandør sitt krav til dekningsområde for kranene. Kraner må vurderes spesialtilpasset for å kunne gi størst mulig krandedkning.

3 tonns kran i lager skal ha størst mulig dekningsområde og løftehøyde ved bruk av standard kran.

Spennvidde for kranene er ca. 18,5 m.

TE skal ivareta all bærekonstruksjon for kranene.

Orienterende hastigheter:

Heisehastighet: Trinnløst, max/min 3,9/0.8 m/min.

Kjørehastighet, kranbro: Trinnløst, max/min 32/10 m/min.

Kjørehastighet, løpekatt: Trinnløst max/min 20/5 m/min

Kranbroene skal beregnes slik at maksimal nedbøyning med full last ikke overstiger 1/750 av spennvidde.

Motordata:

Alle motorer skal være av anerkjent fabrikat, type kortslutning med påbygget magnetoperert skivebremse.

Motorer skal være i 4-polet utførelse og velegnet for frekvensregulering. Det ønskes trinnløs regulering av hastigheter ved hjelp av frekvensomformere.

Frekvensomformere skal være av anerkjent fabrikat og beregnet for krandrift. Alle frekvensregulerte motorer skal kunne kjøre oversynkront ved redusert belastning.

Kranklasser:

Kranene skal leveres i overensstemmelse med bl. a følgende standarder:

NS-EN 13001-1, -2, -3 NS 5514, NS-EN 15011, NS-EN 14492, NS-EN13849-1 m.f.

III		
Bruksklasse	NS 5514	A
Lastklasse	NS 5514	2
Krangruppe	NS 5514	3
Stålgruppe	NS 5514	A4
Heisemaskineri		M5
Kjøremaskineri		M5

Elektroskapene skal tåle korrosivt miljø, og skal utformes som beskrevet i kapittel 4, underfordeling, og må plasseres slik at de har lett tilkomst for vedlikehold.

Kjøremaskineri skal ha «slow down» og «final stop» mot endebuffer på kranbanene. Endebuffer på kranbanene må plasseres slik at det tas hensyn til ev. tekniske installasjoner ved endevægger.

Hovedløft skal ha standard endebryter for øvre og nedre krokposisjon.

Overflatebehandling:

Alt stål tilhørende kran skal rengjøres med sandblåsing til rengjøringsgrad Sa 2,5.

Stålet skal videre behandles med maling for å tilfredsstille korrosivitetskategori C4 samt holdbarhetsintervall H. K.f.r. NS-EN 12944, NS3420.

Farge: Kranbroer skal males i varselfarge, endelig farge avklares senere.

Belysning på kranbro

For å kompensere takbelysning på de områder som skygges av kran, skal kranleverandøren medta arbeidsbelysning som blir påmontert kranbroen.

Belysning skal imøtekomme følgende krav:

Belysning skal gi min. 350 lux ved gulv under kraner. Belysningsverdi skal dokumenteres ved isolux diagram.

Det skal iverksettes tiltak mot vibrasjoner for bedret levetid på lyskilder. Belysning på kraner skal styres slik at av/på følger den generelle takbelysning, for eksempel ved hjelp av fotocelle.

Service/vedlikehold på belysningsutstyr skal forutsettes utført med personlift eller enkelt stillas fra mesanin.

Kabelopplegg for traverskran

Kursavgang og kabelopplegg inkluderes.

6.69.2 Lett-traverskran i verkstedet.

I verkstedet skal det leveres og monteres en lett-traverskran med kapasitet på 1 tonn.

Spennvidde kranbro : ca. 8,3 m

Lengde kranbaner : 2x 10 m

Løftehøyde : ca. 2,7 m

I tillegg til kabeltablå skal det også medtas pris på levering av tablå med radiostyring.

For øvrig utførelse og kvalitet som spesifisert for kranene i prosesshallen.

7 Utendørs

Samlet tilbudspris for de ulike delkapitlene i kap. 6, skal overføres til pkt. F-Vederlag, kapittel F.1 Prissammenstilling i Del II - Kontraktsgrunnlaget.

7.70 Utendørs, generelt

Denne delen av beskrivelsen omfatter opparbeiding av terreng, arealer og flater utomhus for Skarholmen renseanlegg, som vist på situasjonsplan S-B03 og snitt S-L-10-00-01 og S-L-10-00-02

Utomhusanlegget skal utføres med god håndverkmessig standard. For utførelse og kvalitet gjelder midlere toleranser for aktuelle ytelser i NS 3420 som minimumskrav. Uteanlegget skal være universelt utformet i henhold til TEK 17.

7.72.1 Støttemurer

Det skal etableres ensidige støttemurer som vist på situasjonsplan S-B03 og snitt S-L-10-00-01 og S-L-10-00-02. Støttemurene skal utføres av naturstein på stabilt og frostfritt fundament av løsmasser. Murene skal ha jevn skredde og naturlig linjeføring. Liggfuger skal være horisontale, og stussfuger skal være knas og jevn i front. Det skal mures forband, og det tillates ikke gjennomgående vertikale fuger. Det skal benyttes maskinstein med minimum areal på visflate 0,2 m². Der murhøyde utløser krav til gjerde, skal dette festes ved at gjerdestolper gyses fast i topp stein. Topp stein skal ha en dimensjon som sikrer solid og stabilt gjerde. Gjerde er beskrevet under 7.72.2

7.72.2 Gjerde

Der fallhøyder utløser krav til gjerde skal det monteres flettverksgjerde på T-stolper. Gjerde og stolper skal være galvanisert. Det skal være streng oppe og nede. Høyde tilpasses aktuelle krav.

Sykkelparkering

Det skal etableres sykkelparkering ved administrasjonsbygg, som vist på situasjonsplan. Sykkelstativene skal være fastmontert. antall?

7.73 Utendørs VVS

Ref. kap. 8.

7.74 Utendørs elkraft

7.74.1 Generelt

Belysnings- og kabelføringsanlegg utendørs skal bygges og dokumenteres etter følgende forskrifter, normer og håndbøker:

- FEF
- NEK400
- NEK600
- Vegvesenets håndbok V124
- Leggeanvisning kabelvern NPG
- REN-blad 9000 serien
- Askøy kommune Veglysnorm

Alle materialer som brukes i anlegget skal tåle vær og klima der det monteres.

Entreprenør har ansvar for koordinering av kabeletater, og det skal kalles inn til oppstartsmøte før utførende arbeid tiltar.

7.74.2 Belysning uteplass

På uteplass skal det benyttes 10 m høye stålmaster med fotplate på fundament. Dimensjonering av fundament gjøres av entreprenør i samråd med leverandør. Vegghengte armaturer monteres 10 m over bakken på 1 m lang arm ved tilhørende veggfeste. Lysmaster og armaturer skal plasseres som vist i lysberegning og på tegning, men lokale tilpasninger kan utføres i samråd med byggherre. Lysmaster og armaturer nært administrasjonsbygg må tilpasses slik at det ikke kastes blendende lys inn gjennom vinduer på bygg.

Uteplass skal belyses etter klasse C3 i håndbok V124. Dette tilsvarer $E_m \geq 15$ lux og $U_o \geq 0,40$. Belysningsanleggene skal være så energieffektive som mulig uten å gå på bekostning av belysningskrav.

Master på uteplass utrustes med LED-armaturer av tilsvarende lysstyrke, optikk og kvalitet som vist i lysberegning. Entreprenør skal levere lysberegninger som dokumentasjon på innfrielse av krav. Lysberegning skal godkjennes av byggherre før bestilling av armaturer. Entreprenør står fritt til å velge leverandør og produkter tilpasset krav og forutsetninger. Alle metallkomponenter i forbindelse med lysmaster/armaturer skal være galvanisert eller pulverlakkert i avtalt farge.

LED-armaturer skal utføres iht. i tekniske spesifikasjoner NMF01 Led luminaires - requirements.

<https://nmfv.dk/road-and-tunnel-lighting>

Armaturer skal tilfredsstillende følgende krav:

- Levetid på minimum L90 100.000h
- Fargegjengivelse, $R_a > 70$
- Lystemperatur = 3000 Kelvin
- Mulighet for dimming og nattsenking
- Zhaga socket på over- og undersiden
- Armaturhus av metall eller med metallbelegg
- IP65 for lampehus
- IP44 for forkoblingsutstyr
- Avskjerming i herdet glass

Uteplassbelysning forsynes fra tavle i renseanlegg.

7.74.3 Belysning Skarholmvegen

Belysning av Skarholmvegen skal ivaretas. Det monteres nye 10 m stålmaster med fotplate på fundament med ca. 41 m mellomrom. Dersom master plasseres innenfor sikkerhetssonen til vegen, må de være ettergivende. Belysningsanlegg bygges etter krav gitt i gjeldende veglysnorm for Askøy kommune. Anlegget tilkobles eksisterende kurs i begge ender. Farge og utførelse av master langs Skarholmvegen skal koordineres med Askøy kommune. Belysningsanlegg skal tilfredsstillende klasse M3. Det er i dag montert nyere LED-armaturer her og disse kan muligens gjenbrukes. Dersom nye armaturer må leveres skal disse være i henhold til kommunens krav og være tilpasset gjeldende styringssystem. Entreprenør skal levere lysberegninger som dokumentasjon på innfrielse av krav. Lysberegning skal godkjennes av byggherre før bestilling av armaturer.

7.74.4 Tennskap

Komplett tennskap skal leveres for styring av lysmaster på Skarholmvegen. Fordelingen utføres i henhold til NEK600. Henviser til Askøy kommune veglysnorm øvrige krav til tennskap. Styring av veglys utføres av Astrour kombinert med fotocelle. Eksisterende tennskap skal saneres.

7.74.5 Kabelgrøfter

Kabelgrøfter bygges etter REN-blad i 9000-serien og Leggeanvisning kabelvern NPG. Til nedgravde trekkerør i grøft skal det benyttes glatte rør av PP, PVC eller PE i henhold til prNS 2967 med ringstivhet SN8. Trekkerørene skal ha pakning i skjøtene og tilfredsstillende krav i prNS 2967. Bend skal være minimum 2000 mm og ha glatt, homogen rørvegg med samme veggtykkelse som røret. Trekkerør med diameter større enn 40 mm skal ha trekkestråd og skal tolkes med kuletolk med diameter lik $0,91 \times$ rørets innvendige diameter. Trekkerør skal være påsatt endelokk i hele anleggsfasen, helt frem til kabler skal trekkes.

Entreprenør må sørge for at det legges frem trekkerør og kabel til VA-kummer som krever strøm/styring. Dette avklares i detaljprosjekt.

Entreprenør skal legge ned reservetrekkerør inn til renseanlegg slik at man ved en fremtidig utvidelse ikke må grave opp igjen asfalten. Det skal også legges ned trekkerør til pumpestasjon i Engevikvegen. Sistnevnte må tilpasses i forhold til antall trekkerør lagt EM-entrepriise.

7.74.6 Kabler

Det skal benyttes 5G25 mm² dobbelisolert veilyskabel i trekkerør for lysmaster på uteplass. Langs Skarholmvegen vurderes behovet for 50 mm² da dette avhenger av hvor lang kursen er. For armaturer på vegg skal kabel føres inn bak fasade, og det kan vurderes å bruke et mindre tverrsnitt dersom det er utfordringer med føringsvei. 25 mm² jordleder legges i grøft for belysningsanlegg. 50 mm² jordleder legges i grøft sammen med kraftforsyningskabler.

7.74.7 Nettstasjon

Det skal plasseres ny nettstasjon på uteplassen. Plassering er foreslått på tegning, men nøyaktig plassering må avklares i detaljeringen. Norgesnett har stilt krav om maks 50 m fra nettstasjon til kunde. Nettstasjon skal bygges i henhold til «Tekniske krav ved byggeoppdrag» fra Norgesnett, samt «Nettselskapets presiseringer utover REN». Begge dokumentene er tilgjengelige på Norgesnett sine nettsider. Nettstasjon må plasseres slik at den ikke står uheldig i forhold til oppsamling av overflatevann og flomveier.

7.74.8 Høgspenst

Eksisterende høgspenstkabel må håndteres/ivaretas gjennom hele byggeperioden, frem til ny høgspenstkabel kan benyttes. Ny høgspenstkabel som erstatter den eksisterende, etableres i gang- og sykkelveg fra eksisterende nettstasjon i vest og frem til skjøtepunkt ved ny nettstasjon. Henviser til tegning for foreslått plassering av skjøtegrup.

7.74.9 Utendørs tele og automatisering

Eviny Digital ønsker nye fiberør langs Skarholmvegen i hele prosjektets lengde, samt ny trekkekum ved renseanlegget. Se tegning for øvrige detaljer. Entreprenør koordinerer materialleveranse.

7.76 Veger og plasser

I henhold til reguleringsplan skal følgende vegdeler bygges:

Skarholmveien

I dag er Skarholmsveien en en-feltsvei med dispensasjon på Bk 10 – 50 tonn. I denne entreprisen skal Skarholmveien utvides til fullverdig 2-feltsvei og med nytt fortau. Utvidelsen skal skje i hovedsak på nordsiden av veggen.

Overbygning skal dimensjoneres etter N200 justert for trafikkvekst m.m. På uteområdet/kjøreområdet utenfor avløpsrensseanlegget skal overbygning dimensjoneres som terminalanlegg med aksellast 10 - 20 tonn. Overbygning skal godkjennes av Askøy kommune.

Adkomstveg ned til plassen til bygget.

Buss 490 og 491 skal bruke kantstopp og det skal ikke monteres skur.

Engevikvegen skal tilpasses i begrenset lengde, men skal ikke bygges fult ut i henhold til reguleringsplanen.

Uteplass foran avløpsrensseanlegget

Skal oppfylles og opparbeides med tung overbygning, drenering, lys, oppmerking, bobil tømmeanlegg

7.76.1 Nytt fortau langs Skarholmveien

Lengde: pr 140 - 470 i lengde med reguleringsplanen.

Nytt fortau skal være 3.0 m asfaltert bredde med 2% fall mot kjørebane.

På utsiden/nordsiden skal det være 0.25 m grus-skulder før fyllingsskråning.

I dette området kommer det flettverksgjerde og noen skilt og veilysmaster.

Mot nytt kjørefelt/veiskulder Skarholmveien skal det profil-støpes betongkantstein. Betongkanstein skal være innspent i slitelaget.

Nedsenket kantstein der det er nødvendig.

Fortau i området ved profil 140 – 200 er i nærområdet til Askøybroen og Storeklubben viadukt. Her er det svært strenge svært strenge sprengningsrestriksjoner og i praksis forbudt.

I dette området er det lagt flere nye VA ledninger m.m før EB-S entreprisen starter opp. Området er bare midlertidig dekket til.

Kravet er 3.0 m asfaltert fortau + 25 cm gruset grøft.

I område pr 350 – 460 skal det dypspenges til min 1.75 m under ferdig veg. Ellers vanlig oppbygning etter F-tegn.

7.76.2 Skarholmveien - Nytt kjørefelt

Det skal etableres et nytt kjørefelt på nordsiden av eksisterende Skarholmveien

I forrige entrepriise – EM ble det oppfylt steinmasser opp til nivå 0.90 m under ferdig veg.

Denne steinfyllingen er bare delvis komprimert, og det må kjøres ny komprimering før videre oppfylling. Overbygning i henhold til F-tegn.

I området pr. 350- 460 må dypsprengning på minst 1.75 m.

I området pr. 140 – 260 er Skarholmveien godkjent til Bk 10.

7.76.3 Skarholmsvei Eksisterende vei - oppgradering til nytt kjørefelt

Eksisterende Skarholmvei er på dispensasjons fra Bk10 – 50 tonn. Den er bygget etter 1945 og består av jordkjerne med plastring av stein på sjøsiden. Det er lite dokumentasjon på masser i kjernen til denne veien. Veien er i dag på dispensasjon til Bk10. Det er nå engasjert et firma for å kjøre bæreevne målinger på denne vegen. Primært gjelder dette pr. 250 – 420 på eksisterende Skarholmvei.

Rapport på dette kommer omkring 08.05.2023 og da blir det konkludert hvor omfattende oppgradering av eksisterende Skarholmveien vil bli. Rapport og notat vil bli kunngjort på Merrell omkring denne dato.

Prising av 7.76.3 blir enten full utskiftning av vegkropp med bortkjøring og ny oppbygging av denne med steinmasser, eller at en beholder jordkjernen i denne og oppgraderer ytre murside på sjøsiden. På nordsiden er det delvis etablert vegfylling for nytt kjørefelt og nytt fortau. 0

Krav til dypsprengning på 1.75 m gjelder også for dette kjørefeltet. Dette kjørefeltet må også utvides på sjøsiden. Her kommer det utvidelse av kjørefelt, skulder, grøft og fjellskjæring og sikring med gjerde. Viser til U-tegn.

På sjøsiden skal det monteres godkjent autovern. Disse skal boltes fast på ny kantdrager langs Skarholmveien. Dette innebærer at kjørefelt mellom pr. 280-320 må utvides på sjøsiden. Dette inkluderer også 10 m utvidelse ned i Engevikveien. Dette er opp til entreprenøren å løse enten ved utkraget betongplate med feste for rekkverk eller utvidet vegskulder/vegfylling. Løsningen må gjøres i tett dialog med byggherre.

Viser til U-tegn.

I område i vest ved pr. 415 er det en avkjøring til en eldre enebolig. Eiendom og bolig eies av Askøy kommune. Adkomstvei må fylles opp for å bedre sikt ved utkjøring og slake ut stigningen. Antatt lengde 50 m. Standard som er enkel gruset gårdsvei. Grunn stilles disposisjon av Askøy kommune. Skarholmveien pr. 160 – 210 skal det monteres opp godkjent autovern. Lengde må vurderes på stedet.

I området pr. 140-250 har Skarholmveien bruksklasse Bk 10 for begge kjørefelt. overbygning er tilfredsstillende, men områder for skulder, kurveutvidele må regnes med oppgradering. Det kan bli krav til dypsprengning og komplett ny oppbygging av overbygning langs denne parsellen.

Ved komplett ny asfaltering er kravet at slitelag, bindlag, alle bærelag skal bygges opp på nytt. Oppfylt nedre forsterkningslag må suppleres og tilpasses nytt tverfall.

7.76.4 Bobil tømme plass/ Ny natursteinsmur.

Mellom profil 310-340 på Skarholmveien skal det settes opp en mindre natursteinsmur inn i veifyllingen. Dette er ønsket for å utnytte uteplassen bedre. Maksimal murhøyde er 2.0 m. Natursteinsmur må tilpasses på stedet. Det blir etablert anlegg for tømme plass for bobil. Viser til U-tegn og beskrivelse av tømmeanlegget.

7.76.5 Murer i veifylling langs administrasjonsbygget

Mellom profil ca. 215- 270 langs Skarholmveien skal det settes opp murer mot veifyllingen. Primært skal dette være natursteinsmurer, men det kan bli betongmurer i området fra pr. 215. Her kan det være tjenlig å sette en betongmur oppe på ny fjellskjæring, tett mot ytre fortau. Alternativet kan være natursteinsmur fra nivå +6.8 m og oppover. Viser til avgrensingslinje. Gjerde er medtatt i annen post.

7.76.6 Skarholmsveien - Fremtidig fortau på sjøsiden

Det er regulert inn nytt fortau og busslomme langs Skarholmsveien i pr 210-230
Dette fortaket og busslommen skal ikke bygges i dette anbudet.

7.76.7 Tilpassing Engevikveien

Engevikveien skal ikke bygges ut i henhold til reguleringsplanen. Fortau på østsiden utgår og krysset skal ikke utvides utover nytt autovern fra Skarholmveien. Vertikalprofilen må utbedres mellom pr. 15 - 40 og sideområdene må tilpasset nye høyder. Eventuell sikring må medtas i prisingen.

I tillegg blir det kryssing av flere større ledninger gjennom Engevikveien og ned til sjø. Her må det tilpasses trafikkavvikling i flere faser. Det er ikke alternativer veier ut til Engevik, så veg må være alltid åpen.

7.76.8 Avkjøringsvei ned til avløpsrenseanlegget

Avkjøringsveien fra Skarholmveien og ned på uteplassen skal brukes av større kjemikalitransporter. Normalt bruk er det kun standard lastebil 15 m, tidvis så kommer det vogntog VT på 20 m. Skarholmveien videre vestover er ikke opprustet og det er derfor ikke ønsket å føre tungtransport i retning vestover. Krysset skal derfor utformes med tanke på inn og utkjøring - kun retning østover. Kjøremåte B.

Terrengforming må ta hensyn til sikt-trekanter, men det er ønskelig med mindre voller fremfor autovern på denne adkomstveien.

Det er angitt 3 stk fullverdige SF kummer i lavbrekket ved avkjøringen. Disse er tatt med under VA kapittel.

7.76.9 Utarbeide skiltplan

Det er begrenset med skilt innenfor anleggsområdet, antatt 10 stk. Det skal utarbeides ny skiltplan og denne skal godkjennes av Askøy kommune. Nye skilt skal settes opp. Interne skilt og oppmerking på uteplass skal være tatt med. Nødvendig anleggskilting, arbeidsvarslingsplan skal være tatt med i sammendrag.

7.76.10 Midlertidig anleggsvei

Skarholmveien skal være åpen for trafikk gjennom hele anleggsfasen. Unntaket kan være korte stopp ved leveranser eller annet. Dette skal godkjennes av byggherre på forhånd.

I dag er veien enveiskjørt i retning fra Kleppstø og til Florvåg. Dette skal fortsatt gjelde gjennom byggetiden til dette anlegget.

Byggherre mener det er fornuftig å starte med å utbedre Skarholmveien og tilknytning fra Engevikveien, før de tyngre arbeidene starter inne på tomten.

Entreprenøren står fritt med å foreslå delløsninger eller bygge en egen midlertidig anleggsvei inn på tomten, mens oppbygging til ny Skarholmvei pågår.

Denne kan fungere i deler av byggetiden eller gjennom hele byggetiden. Denne kan være to-felts vei eller en-feltsvei med signalregulering.

Gjør oppmerksom på at det er to busslinjer 490 - 491 som går der 7 dager i uken.

Trasevalg gjøres av entreprenøren, men vegmyndigheter i Askøy kommune skal godkjenne løsningen

7.76.11 Uteplass omkring avløpsrenseanlegget, bygget

Plassen utenfor renseanlegg skal asfalteres og oppmerkes.

Entreprenøren overtar anleggstomt, ferdig grovplanert til kt. +5.50 m og skal fylle opp utearealet til kt. + 6.85 m. Oppfyllingen inneholder forsterkningslag, bærelag, avrettingslag, Bindlag og slitelag. Innvendig betongdekte er kt. + 6.90 m i lasteområdet for containere.

De øvrige inngangsdører og lagerport skal være tilpasset kt. + 6.90 m.

På uteplassen er det prosjektert minst 4 stk OV kummer med fall på 2% fra kt. 6.85 m.

Det er utarbeidet fallplan til disse OV-kummer, men det må tilpasses til trafostasjon og bygg/fundamenter i randsonen på plassen.

I bakkant av avløpsrensplanlegget skal det være en 3 m passasje langs bygget. Denne skal bare gruses i toppen, men fylles opp i høyde + 6.80 m, som på framsiden.

Merkeplan må vise parkeringsplasser, oppstillingsplasser, HC-plasser, kjøremønster. Oppmerking skal utføres med termoplast.

Overbygning skal utføres etter F-tegning. Komprimering av nytt lag skal utføres i henhold til N200.

7.76.12 Oppfylling av masser inne i grunnmur bygning.

Oppfylling av masser innenfor grunnmur og oppbygging av gulv blir avklart i videre i detaljprosjektering av prosessbygget. Ref. kap. 2.21.

7.76.13 Datagrunnlag til leveransen

Det er utarbeidet flere veimodeller for veiprosjektering, mengdeberegning og stikningsgrunnlag:

V20000 - Engevikveien

V60000- Skarholmveien med fortau

V90000 - Adkomstvei ned til industritomten.

Disse er utarbeidet til et FORPRO nivå og må ytterligere detaljeres før de kan brukes som stikningsmodell. Alle parameter skal være i henhold til Statens Vegvesen sine håndbøker N100 og N200 og andre relevante.

Unntaket er lavbrekksradius er i henhold til Askøy gjeldene vegnormal. Det er ikke prosjektert parameter som skal gjøre det nødvendig med søknad om fravik til normal.

Det kan gjøres tilpasninger og optimalisering innenfor gjeldene reguleringsplan.

7.77 Park og hage

7.77.1 Vekstjord.

Det skal etableres et vegetasjonsfelt i vegskråning nord for Skarholmvegen, som vist på situasjonsplan S-B03. Det skal leveres en jordtype og en lagtykkelse som sikrer gode vekstforhold. Det skal ikke benyttes torv eller myrjord. Det skal profilstøpes kantstein med vis 15 cm langs overgang mellom jordskråning og asfaltdekke. Dette er kun langs Skarholmveien og ikke i områder der det skal settes opp natursteinsmur/betongmur. Støpt kantstein skal innspennes i slitelaget.

7.77.2 Beplantning

På nordsiden av Skarholmvegen skal det etableres et vegetasjonsfelt som vist på situasjonsplan S-B03. Hensikten er å reetablere en naturtype lignende den som var der før grunnarbeidene ble utført i foregående entreprise, og tilsvarende det som er i tilstøtende naturområde. Det skal derfor tilplantes med stedegne busker og trær. Siktsoner ved utkjørsel skal hensyntas ved plantevalg.

8 Utendørs VAO

Samlet tilbudspris fra alle delkapittel under kapittel 8, skal overføres til pkt. F-Vederlag, kapittel F.1 Prissammenstilling i Del II - Kontraktsgrunnlaget.

8.80 VAO generelt

Utendørs vann- avløp- og overvannsanlegg (VAO-anlegg) omfatter all infrastruktur for VAO innenfor entreprisegrenser og grensesnitt gitt i tegning S-Z-78-530, og beskrevet i kapittel 8 med underkapitler.

Ledninger, kummer og andre installasjoner for vann, avløp og overvann innenfor entreprisegrensene er dimensjonerte og prosjekterte og skal bygges i henhold til dette. Tegninger og stikningsdata blir utlevert til totalentreprenør for EB Skarholmen. Eventuelle endringer i forhold til prosjektert løsning, skal godkjennes av byggherre, dette omfatter særskilt ledningsdimensjoner og plassering av ledninger, kummer og utstyr både i vertikal- og i horisontalplanet, men også andre endringer i forhold til planlagt løsning skal godkjennes av byggherren.

Grøfter, sprenging, groper, grøftesikring og andre sikkerhetstiltak for å legge de beskrevne VAO-anleggene omfattes også av prisen som blir gitt for hvert delkapittel.

8.81 Krav til VAO-anlegg

Kravspesifikasjonene beskriver grunnleggende funksjons- og kvalitetskrav samt krav til utførelse av anleggene. Dersom ikke annet er angitt, skal utstyr og leveranser være i h.t. NS 3420.

For normer, standarder og forskrifter m.m., gjelder til enhver tid siste utgave, selv om påsatt årstall og måned for utgivelse er av tidligere utgave, alternativt ikke påsatt.

De tekniske bestemmelsene skal også være gjeldende for tilsvarende sammenlignbare delprodukter som ikke er med i standarden.

Det er generelt beskrevet utstyr, tekniske løsninger m.m. som det stilles spesifiserte krav og funksjoner til. Ytelser ut over det spesifiserte som er nødvendig og naturlig, hører med til en komplett utførelse, og skal være inkludert i prisen

Følgende normer/standarder gjelder for alle VA-anlegg i denne entreprisen:

- 1) VA-norm til Askøy kommune (<https://www.va-norm.no/askoy>)
- 2) VA/Miljø-blad – de mest aktuelle er nevnt under, men andre VA/Miljø-blad kan også bli aktuelle:
 - a. Nr. 5, Grøfteutførelse fleksible rør
 - b. Nr. 6, Grøfteutførelse stive rør
 - c. Nr. 9, Rørgjennomføring i betongkum
 - d. Nr. 10, Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PVC-U materiale
 - e. Nr. 11, Kravspesifikasjon for vann og avløpsrør av PE materiale
 - f. Nr. 12, Kravspesifikasjon for trykløse grunnavløpsrør av PP materiale
 - g. Nr. 14, Kravspesifikasjon for betong avløpsrør
 - h. Nr. 24, Tetthetsprøving av trykløse ledninger
 - i. Nr. 25, Trykkprøving av trykkledninger
 - j. Nr. 32, Montering av kumramme og kumlukk
 - k. Nr. 39, Desinfeksjon av vannledningsnett ved nyanlegg
 - l. Nr. 42, Krav til kompetanse for utførelse av VA-ledningsanlegg
 - m. Nr. 44, Legging av undervannsledninger
 - n. Nr. 51, Rørinspeksjon av avløpsledninger
 - o. Nr. 61, Sikring mot tilbakestrømming av forurenset væske
 - p. Nr. 63, Tetthetsprøving av kum

- q. Nr. 96, Forankring av trykkledninger
- r. Nr. 112, Kumsikkerhet – dimensjonering prefabrikkert vannkum

Følgende krav gjelder for rør og rørdeler:

- 1) Rør og rørdeler skal oppfylle tekniske krav i angitt produktstandard og INSTA SBC (<http://insta-cert.net/>). Alle produkt skal være merket med «Nordic Poly Mark» eller inneha tredjepartsverifisering til samme kvalitetsnivå.
- 2) PE-rør skal ha kvalitet PE100 RC+
- 3) Sveising av PE-ledninger skal kun utføres av personell med gyldig sveisesertifikat for aktuell ledningsdimensjon og sveisemetode. Dokumentasjon over hver sveis skal utarbeides og overleveres byggherre på digitalt format.
- 4) Buttsveising skal i utgangspunktet alltid brukes, el-muffer skal kun benyttes unntaksvis og etter godkjenning fra byggherre. Benyttede el-muffer skal være godkjent av rørprodusent, ikke kun grossist.
- 5) Betongrør skal være i iht. NS3121
- 6) Rør og ledninger, kummer og annet materiell, skal legges i henhold til produsentens leggeanvisning, f.eks., men ikke avgrenset til, fundamentering, sidefylling og gjenfylling, avvinkling, forankring og skjøting.
- 7) Støpejernsrørdeler og vannverksarmatur leveres med utvendig/innvendig godkjent epoxybelegg. Beleggstykkelse min. 250 my.
- 8) Rørdeler i kummer skal være av duktilt støpejern og utført etter NS-EN 545, der ikke annet er spesifisert (eks.der kumtegninger ikke angir type materialer).
- 9) Alle ventiler skal være høyrelukkende og leveres med nøkkeltopp der ikke annet er oppgitt.
- 10) Alle flenserørdeler skal leveres med bolter, underlagsskiver, mutre og pakninger, og inkluderes i prisen som blir gitt.
- 11) Bolter, underlagsskiver og mutre skal leveres varmforzinket. Flensepakninger skal leveres i stållarmert gummi med SBR-kvalitet og iht. NS 1845.
- 12) Skader på rustbeskyttelseslag skal repareres i samsvar med beskrivelse fra leverandøren. Der hvor man ikke har spesifikke retningslinjer for rustbeskyttelse, skal skadestedet rengjøres og påføres minimum 3 strøk.
- 13) Skader skal rapporteres til byggeleder for inspeksjon etter at arbeidet er utført.

Følgende krav gjelder for kummer:

- 1) Betongkummer og deler skal være iht. NS3121.
- 2) Vannkummer skal dimensjoneres etter VA/miljøblad Nr. 112, Kumsikkerhet – dimensjonering prefabrikkert vannkum, se også krav i mengdetabell under punktet for vannkummer.
- 3) Før bunnseksjon nedsettes, skal det legges ut et min. 15 cm tykt lag av pukk 8/16 mm.

- 4) Ved gjenfylling benyttes pukk 8/16 mm rundt kummene helt opp. Kummer skal være tette jfr kravene i NS 3420.
- 5) Det skal kjernebores for all hulltaking i kumvegg. Det blir vist til VA/Miljø-blad nr. 9 "Rørgjennomføring i betongkum".
- 6) Alle spillvannskummer og overvannskummer i betong skal ha bunnseksjon av type basal Briljant eller tilsvarende.

Følgende krav gjelder for personell:

- 1) Utførende foretak skal ha godkjenning som rørleggerforetak, med ansvarserklæring i TK3. Eventuelt unntak fra dette skal behandles som dispensasjonssøknad fra VA-norm.
- 2) Personell som utfører rørleggerarbeid, skal være ADK1-sertifisert.

Følgende krav gjelder for grøfter:

- 1) Ledningsgrøfter for VA-anlegg skal utføres i samsvar med VA/Miljø-blad nr. "Grøfteutførelse for fleksible rør" og nr. 6 "Grøfteutførelse for stive rør".
- 2) Arbeidstilsynets forskrifter.
- 3) Ansvarlig utførende er selv ansvarlig for å velge grøftesider som er stabile.
- 4) Ansvarlig utførende er selv ansvarlig for sikre og merke grøfter og groper, for trafikk og personer, både arbeidere på anlegget og andre forbipasserende.

Andre krav:

- 1) Materiell skal lagres på plant underlag og i henhold til fabrikantens retningslinjer. Rør og deler som ikke er godkjent eller riktig montert vil bli forlangt omlagt/utskiftet.
- 2) Mottakskontroll av rør, kummer og alt annet materiell skal dokumenteres.

8.82 Beskrivelse av utendørs VAO-anlegg i denne entreprise

Oppsummering av utendørs VAO-anlegg som skal legges i denne entreprise er gitt i de to tabellene nedenfor. Behovet for flenser, bend, forankringsklosser, og annet nødvendig utstyr skal være inkludert i pris fra tilbyder, det er opp til tilbyder å vurdere hvilke deler det blir behov for.

Tabellene oppgir hovedmengdene, det vil være enkelte kortere ledningsstrekk, utstyr og deler som ikke er tatt med i tabellene, tabellene er laget som en hjelp til tilbyder for å gi pris på VAO-arbeidet. Tilbyder må gi sin pris ut fra en vurdering av anlegget som er vist på tegninger, innsynsmodell og teknisk beskrivelse.

Tabell 15.

Nr.	Beskrivelse ledning	Dimensjon og materiale	Mengde	Se tegning
1	Spillvannsledning inn fra vest, dykkerledning. Dette er en dykkerledning, der spillvann i hovedsak fra pumpestasjonene i Skiftesvik og Strusshamn skal føres til Skarholmen RA Føres til oppstikk over gulv i prosesshall til entreprisegrense med EP, for videreføring til mottakskasse innløp RA, fra vest via støpt kulvert under gulv i gang mellom adm.bygg og prosesshall. Ledningen skal legges klar til tilkobling i annen entrepriise i vestlig ende, skal tettes med påsveist lokk eller blindflens med krage og løsflens.	Ø400 PE100 RC+ SDR17	200 m	S-Z-78-524 Mellom punktene E-I
2	Spillvannspumpeledning fra planlagt avløpspumpestasjon Skarholmen APS sør for eiendommene Engevikvegen 1 og 3. Skjøtes til eksisterende ledning lagt gjennom kulvert under Skarholmvegen på begge sider av veien i entrepriise EM, og føres videre til renseanlegget. Føres til oppstikk over gulv i prosesshall i entreprisegrense med EP, for videreføring til mottakskasse innløp RA, fra vest via støpt kulvert under gulv i gang mellom adm.bygg og prosesshall.	Ø180 PE100 RC+ SDR11	95 m 2 strekk	S-Z-78-522 Mellom punktene H-B Og S-Z-78-525 Mellom punktene G (i nærheten av G)-I
3	Spillvannspumpeledninger inn fra øst. Gjelder 3 ledninger i samme grøft. Føres til oppstikk over gulv i prosesshall i entreprisegrense med EP, for videreføring til mottakskasse innløp RA, fra øst via støpt kulvert under gulv i gang mellom adm.bygg og prosesshall. Sveises til ledning lagt i annen entrepriise, dersom ledningen i RA-entrepriise legges først, skal ledning tettes med påsveist lokk eller blindflens med krage og løsflens.	Ø280 PE100 RC+ SDR11 Ø180 PE100 RC+ SDR11 Ø160 PE100 RC+ SDR11	45 m 45 m 45 m	S-Z-78-526 Mellom punktene F-I
4	Spillvannsledning til planlagt Skarholmen APS sør for eiendommene Engevikvegen 1 og 3. Ledningen legges til entreprisegrense møt øst og kobles til tilsvarende ledning i entreprisegrense. Ledningen er i entrepriise EM lagt gjennom kulvert under Skarholmvegen, og skal tilkobles denne på begge sider av kulverten.	Ø160 PVC-U SN8	110 m 2 strekk	S-Z-78-521 Mellom punktene H-B

5	Vannledning langs Skarholmvegen. Forankring av vannledningen er også inkludert i pris, forankring beregnes og dimensjoneres av entreprenør.	DN300 STJ C50	220 m	S-Z-78-523 Mellom punktene E-F
6	Vannledning fra entreprisegrense mot pumpestasjonen sør for Engevikvegen 1 og 3, fram til vannkum V2	Ø180 PE100 RC+ SDR11	130 m 2 strekk	S-Z-78-522 og S-Z-78-526 (plandelen) Mellom punkt B og vannkum V2
7	Vannledning fra avkjørsel til RA til vannkum V5. 2 Ledningsstrekk, V1-V2, V2-V5	Ø250 PE100 RC+ SDR11	70 m	S-Z-78-527
8	Vannledning fra vannkum V5 til entreprisegrense EP/punkt K	Ø180 PE100 RC+ SDR11	40 m	S-Z-78-527 Mellom vannkum V5 og punkt K
9	Overvannsledninger på tomta til Skarholmen RA Det skal legges Ø160, Ø200 og Ø250 DVO-rør PP fram til eksisterende overvannsanlegg lagt i entrepise EM inne på tomta.	Ø160 DVO Ø200 DVO Ø250 DVO	25 m 25 m 35 m	S-Z-78-531 Mellom kummene TV1- O1, DR7-O1, TV2-O1 og O1- entrepise- grense
10	Utslippsledning mellom RA og utslippskum	Ø630 PE100 RC+ SDR17	60 m	S-Z-78-526 Mellom punkt J og utslippskum (markert som UP1) på tegninger.
11	Utslippsledning og nødoverløpsledning fra utslippskum til entreprisegrense i sør. Nødoverløpsledning og utslippsledning har samme lengde og dimensjon	Ø630 PE100 RC+ SDR17 Ø630 PE100 RC+ SDR17	60 m 60 m	S-Z-78-521 Mellom punkt H og entrepisegrense mot sjø

12	Overvannsledning gjennom Engevikvegen, med utløp til sjø. Utløpsanordning som er erosjonssikker. Tilkobles eksisterende DN800 BTG overvannsledning lagt i annen entrepriise, nær punkt A.	DN800 BTG	45 m	S-Z-78-521
13	Stikkledninger til private eiendommer, 3 stk til sammen. 2 eksisterende stikkledninger for vann skal kobles til i vannkummer, en til V4 og en til V1. 1 eksisterende stikkledning må kobles på ny ledning Ø180 lagt i Engevikvegen, ved entreprisegrense og punkt B.	Ø25 og Ø32 PE100 RC+ SDR11 Ø25 PE100 RC+ SDR11		S-Z-78-530
14	Drensledninger rundt RA	Ø110 DVD	250 meter	S-Z-78-530
15	Isolasjonsplater XPS		Ca. 200 m x 1,2 m	S-Z-78-530
16	Vannledning til personalbygg Fra vannkum V2 til personalbygg	Ø40	40 m	S-Z-78-530

Tabell 16

Nr.	Beskrivelse kummer og annet utstyr	Dimensjon og materiale	Mengde	Se tegning
1	Vannkummer, T-merket med falskjøt og glidering, komplett med armatur og annet utstyr. Omfatter også: a. Drensledninger ut fra kummene, som tilknyttes drensledning/overvannsledning eller føres mot utløp. Kum skal monteres slik at det er fall mot utløp for drenering.	DN2400 BTG DN2500 BTG	3 stk 1 stk	S-Z-78-530 Detalj-tegninger S-Z-78-561, 562, 564 og 565

	b. Kjerneborede utsparinger for ledninger samt tett gummipakning for rørgjennomføringer tilpasset ledningsdimensjon, gjelder også for private stikkledninger c. Forankring av rørdeler og armatur i kum skal være inkl. i prisen. d. Forankring skal utføres med innstøpt konsoll og kum og konsoll skal utføres og dimensjoneres i ht. VA-Miljøblad nr. 112. e. Topplate skal ha utsparing for Ø 800 mm kumlokk. f. På topplate monteres 200 mm justeringsring med støttering. g. Kumlokk skal generelt ha dimensjon 800 mm. Lokk skal ha slissepakning og være av type "Furnes Premium" eller tilsvarende utførelse. Kumlokk leveres med sentrisk kapsellokk For kumlokk og ramme vises det til VA-norm			
2	Utslippskum – plassbygd Se tegning S-Z-78-551 for hvilke deler som skal inn i kummen. Plassbygd betongkum, med to kammer. Ett kammer med overløpsterskel, og ett kammer med ventilopplegg for pluggkjøring av utslippsledningene. Alle rørdeler skal minimum tilfredsstillende PN10 Alle rørdeler skal forankres, forankring skal dimensjoneres for et prøvetrykk på 10 bar. Reduksjonsflenser i PE skal avrundes i tilkoblingsflaten mot andre flensekoblinger, slik at det ikke står igjen skarpe kanter der det henger seg opp avfall. Omfatter også, armering, forskaling, betong, støpejernslokk og rammer, justerbar overløpsterskel.	Ca. 5,2 x 3,3 x 3,4 m (L x B x H) Betong	1 Stk.	S-Z-78-551
3	Sandfangskummer, med dykker, sandfangsvolum minst 0,8 m ³ , DN1000.	DN1000 BTG	7 Stk.	S-Z-78-530
4	Overvannskummer	DN1000 BTG	4 Stk.	S-Z-78-530
5	Drenskummer	Ø630 PP	6 stk.	S-Z-78-530

Isolasjon og avlastingsplater

Enkelte strekninger skal isoleres, det skal brukes XPS-plater, tykkelse 50/100 mm. Ved overdekning mindre enn 1,2 meter over topp rør, skal det legges XPS-plater.

8.83 Eksisterende VAO-anlegg - tilknytning

Tomta til Skarholmen RA er masseutskiftet. I forbindelse med dette arbeidet ble det også lagt ned VAO-infrastruktur. Ledningene som krysser Skarholmvegen i eksisterende kulverter er ferdig lagt. Det samme gjelder overvanns- og dreneringsledninger inne på tomta til renseanlegget i området ved avkjøringsvegen til renseanlegget.

I vestlig ende av anleggsområdet, skal ny vannledning DN300 STJ kobles til eksisterende vannledning Ø200 av asbestement. Følgende skal også omfattes av prisen som er gitt: gjeldende regelverk for asbesthåndtering skal følges, eventuelt asbest-avfall skal leveres til godkjent deponi, arbeidet skal omsøkes.

Spillvannsledning Ø400 PE100 SDR17 skal legges klar til tilkobling senere.

I østlig ende av anleggsområdet, skal totalt 5 ledninger som legges i tilgrensende ledningsentrepriise videreføres inn i denne entreprisen. Dette er 1 dykkerledning Ø160 PE100 SDR11, 2 spillvannspumpeledninger med dimensjon Ø280 og Ø180 PE100 SDR11, 1 vannledning SJK DN300 og en selvfølgelig Ø160 PVC-U som går ned til Skarholmen avløpspumpestasjon.

Viser også til kap. 8.82.

8.84 Midlertidig vannforsyning og spillvannshåndtering

Det er 3 eiendommer som får sin stikkledning for vann berørt av dette tiltaket. Det skal legges nye stikkledninger til disse (se mengdetabell) så langt som nødvendig for at eiendommene skal være tilknyttet kommunalt vannledningsnett.

Hver enkelt huseier skal kontaktes, og tilkobling av nye stikkledninger avtales med huseier. Dokumentasjon på avtale med huseier, om alt som har med ny stikkledning å gjøre, skal være skriftlig. Dette gjelder også avtale om midlertidig vannforsyning, eller annen ulempeskompensasjon.

8.85 Entrepriisegrenser og grensesnitt

Entrepriisegrenser og grensesnitt er markert og nummerert på tegning S-Z-78-530.

På VA-tegningene er det lagt inn punkt markert med bokstaver, disse blir brukt som stedsangivelser.

Det vises til grensesnittmatrise vedlagt i konkurransegrunnlaget, mot entrepriise EM masseutskifting og entrepriise EP prosessanlegg.

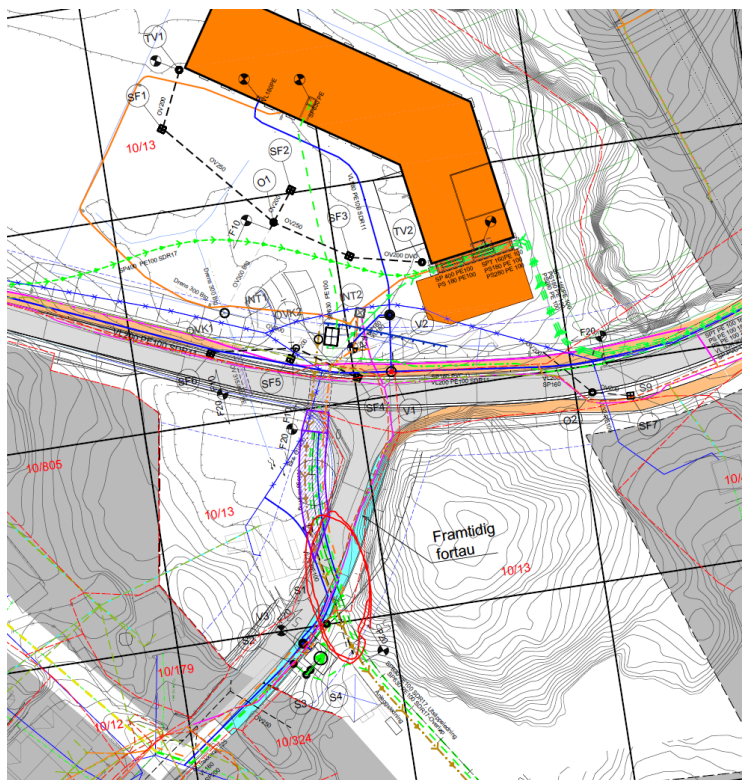
8.86 Grunnforhold

Arealet rundt på tomta til renseanlegget, er masseutskiftet med sprengsteinsmasser.

For grøftetrasèene som ligger utenfor tomta til renseanlegget, er det ikke gjort grunnundersøkelser. Det må påregnes at det kan påtreffes fjell, fyllmasser og løsmasser i grøftetrasèene.

8.87 Kryssing av Engevikvegen med ledninger

Engevikvegen skal krysses med flere ledninger, Ø630 utslippsledning, Ø630 nødoverløpsledning, Ø180 vannledning, Ø160 spillvannsledning, DN800 overvannsledning, og et antall trekkerør. Det henvises til tegningene S-Z-78-521 og S-Z-78-522 for nøyaktig antall ledninger og trekkerør. Kryssingen av Engevikvegen er markert på skissen nedenfor.



Det er ingen omkjøringsmulighet for beboerne og bedriftene langs Engevikvegen, ved stenging av Engevikvegen.

Engevikvegen skal være åpen for trafikk i anleggsperioden, det er også behov for passasje for lastebiler. Det er ingen omkjøringsveg per i dag for beboerne i Engevikvegen som bor innenfor kryssingspunktet.

Det er opp til tilbyder å finne en løsning for hvordan Engevikvegen kan krysses med ledninger. Eksempelvis kan det lages midlertidig omkjøringsveg eller holde deler av vegen åpen. Tilbyders forslag til hvordan Engevikvegen skal krysses, skal godkjennes av Askøy kommune før utførelse.

8.88 Annen infrastruktur i grunnen

Det skal legges kabler og trekkerør i grunnen. Det ligger også eksisterende kabler innenfor entreprisegrensene, jf. tegninger for utomhus elektro.. Langsføring og kryssing av eksisterende og nye kabler og trekkerør, samt koordinering mot andre kabeleiere skal være inkludert i prisen som er gitt for VAO-anlegget.

8.89 Legging av VA-ledninger i teknisk kulvert/betongkanal inn til renseanlegg

Innløpsledningene for spillvann til Skarholmen RA skal legges i en teknisk kulvert/betongkanal siste delen før innløpet til renseanlegget, jf. kap. 8.82. Det vises til innsynsmodell for å se hvordan ledningene skal ligge. Betongkanalen ligger under gulvnivå mellom personaldelen og rensehallen.

Disse ledningene skal legges i betongkanalen:

Fra vest: Ø400 PE100 SDR17 dykkerledning og Ø180 PE100 SDR11 pumpeledning fra Skarholmen RA

Fra øst: Ø180 PE100 SDR11 spillvannspumpeledning, Ø280 PE100 SDR11 spillvannspumpeledning og dykkerledning for avløp Ø160 PE100 SDR11

Innløpsledningene skal festes/forankres slik at ledningene ikke flytter på seg når det settes trykk på ledningene. Innfestingen skal være dimensjonert for trykkprøving. Totalentreprenør står fritt i å velge feste/forankringsmetode.

8.90 Tømmestasjon for bobiler

I tilknytning til renseanlegget skal det etableres en tømmestasjon for bobiler. Stasjonen skal plasseres på parkeringsområdet langs Skarholmvegen vest for adkomstveien til renseanlegget. Jf. VA-planer.

Stasjonen skal tilknyttes vannledning i eller ved renseanlegget. Ved eventuell direkte tilknytning til utvendig vannledning skal vannforsyningen sikres med tilbakestrømningssikring i kategori 4 iht. VA-miljøblad 61 og NS-EN 1717. Alternativ ved tilknytning til sikret vannforsyning i renseanlegget.

Tømmestasjonen utføres som en prefabrikkert enhet bestående av en mottakspanne for direkte tømning fra bobilenes avløpstank og utformet slik at bruk og betjening av stasjonen ivaretar krav til miljø, personlig hygiene og offentlig regelverk.

Stasjonen skal være mest mulig automatisk mht. tømme- og rengjøringsfunksjoner, og tilpasset for alle relevante typer toalett-kassetter fra bobler og campingvogner mht. bruk og hygieniske forhold. Etter tømning skal enheten automatisk rengjøres og etterfylles med riktig mengde sanitærvæske.

Stasjonen skal utføres i rustfritt stål og være vinterisolert med nødvendig varmeelement.

Stasjonen skal utstyres med:

- Fotocellestyrt håndvask
- Mottakspanne for direkte tømning fra bilens avløpstank
- Fotbetjent tømmekum for manuelle portable campingtoaletter
- Fotpedal for enkel og hygienisk betjening
- Spyling for rengjøring av mottakspannen
- Mulighet for fylling av rent vann med tidsbestemt vannuttak
- Betalingsordning for kort
- LED-lys i front
- Informasjonspanel i front med opplysning om bruk av stasjonen
- Luftfilter for å hindre lukt fra tømmestasjonen.

Avløp fra tømmestasjonen forutsettes ført til en egen pumpestasjon plassert i tilknytning tømmestasjonen, for videre pumping av avløpsvann til den interne pumpestasjonen for sanitæravløp i renseanlegget.

Tømmestasjonen skal overstyres av driftsfunksjon i pumpestasjonene slik at det ikke er mulig å tømme i avløpstanken for bobiler ved driftsavbrudd i pumpestasjonene.

Tømmestasjonen skal være tilrettelagt for enkelt vedlikehold, rengjøring og service. Rundt tømmestasjonen skal det støpes en betongplate for montering av mottakspanne og for oppstillingsplass for bil ved tømning. Betongplaten skal ha fall til avløpsrenner og avløp til den lokale pumpestasjonen for tømmeplassen.

I tilknytning til stasjonen monteres Ø25 mm spyleslange på trommel med 15 m slangelengde og automatisk opprulling. Stasjonen leveres komplett VA- og el-tilkoblet.

8.91 Intern pumpestasjon for tømmestasjon for bobiler

Pumpestasjonen forutsettes av type «Minipumpestasjon». Dybde og diameter på stasjonen tilpasses krav til nødvendig magasinvolum samt pumpe- og rørarrangement. Minimum diameter 900 mm og minimum volum på pumpemagasinet 0,5 m³.

Pumpestasjonen skal generelt tilfredsstille krav i iht.: «Krav til funksjon og utførelse for kommunale avløpspumpestasjoner i Askøy kommune». I det etterfølgende er spesifisert spesifikke krav til denne pumpestasjonen.

Stasjonen skal utstyres med 2 stk. våtoppstilte avløpspumper m/geider, røropplegg og ventiler, komplett med elektroinstallasjoner, instrumentering, nivågivere og automatikk for styring, drift og signalgivning. Pumpekapasitet tilpasset tømmestasjonen, minimum 1,5 l/s pr. pumpe. Løftehøyde tilpasses for pumping til intern pumpestasjon i renseanlegget. Eventuell antihevertventil på pumpeledningen vurderes og medtas om nødvendig. Dette vurdert ut fra stedlig forhold mht. løftehøyde. Stasjonen forankres mot oppdrift. Røropplegg, ventiler og alt arrangement i kontakt med avløpsvann skal være i syrefast utførelse.

Pumpeledningen dimensjoneres basert på dimensjonerende pumpekapasitet ved separat drift av pumpene. Det stilles krav om selvrensende hastighet i pumpeledningen, ca. 1,0 m/s, ved separat drift av pumpe. Samtidig drift av pumpene skal også være mulig. Pumpeledning, styring og drift skal også være dimensjonert for en slik driftsfunksjon.

Alt røropplegg mellom tømmestasjon og pumpestasjon samt rørledninger mellom pumpestasjon og den interne pumpestasjonen i renseanlegget skal inngå i entreprisen.

Pumper skal være av typen kvernpumpe, ha direktestart uten frekvensomformer og ha følgende minimumsutrustning:

- Patrontetning
- Oljekammer
- Enkel splitting av motor og pumpehus for hurtig kontroll og rengjøring av pumpehjul, kuttefunksjon m.m.
- Stasjonærkutteplate skal ha minimum 3 kniver
- Temperaturkontroll i vikling
- Roterende kniv skal være utført i hardstål iht. EN 1.4542

Hver av de 2 pumpene skal være dimensjonert for 100% kapasitet ved separat drift.

Det skal installeres alarmfunksjoner som varsler ved utfall/ feil på hver enkelt pumpe, nivåvarslings og nettutfall. Strøm- og automatikkskap for pumpestasjonen forutsettes montert i renseanleggets kontrollrom i tilknytning til øvrig automatikutrustning og skal inneholde all automatikk og installasjoner for å ivareta drift av pumpestasjonen.

All kabling for elektro og automatikk skal inngå i leveransen, både internt og eksternt. Det forutsettes kabler i grøft mellom pumpestasjonen og renseanlegget.

Systemet skal kunne tilkobles til kommunens VA- driftskontrollsystem.

Stasjonen leveres i isolert og frostsikker utførelse og om nødvendig med isolert skjøtestykke i topp for tilpasning til terreng-/dybdeforhold. For oppheising av pumper skal stasjonen ha en mobil avtagbar galgeløsning.

Stasjonen skal leveres med system for sumpomrøring. Vanninstallasjoner i sumpen skal sikres mot tilbakestrømningssikring i kategori 5 iht. VA-miljøblad 61 og NS-EN 1717 og kan eventuelt tas fra sikret vannforsyning i renseanlegget.

Lukk skal være i gasstett utførelse, kjøresterk og låsbart.

Avtrekkørør fra pumpestasjonen skal føres til luktreduksjonsanlegg i prosesshall og skal inngå i leveransen.

Pumpestasjonen skal være tilrettelagt for enkelt vedlikehold, rengjøring og service. Stasjonen skal plasseres i tilknytning til og innenfor betongplaten for tømmestasjonen.

8.92 Vannkiosk

I tilknytning til tømmestasjonen for bobiler skal det leveres og monteres en prefabrikkert frittstående vannkiosk. Hensikten med vannkiosken er et tilbud til alle som har behov for å ta ut større mengder vann, f.eks. fylling på tankbiler, etc.

Vannkiosken skal utføres med ett elektronisk kontrollskap for identifisering av brukere som grunnlag for fakturering. Systemet skal være GSM-basert for automatisk kommunikasjon mellom kommunens administrative system og vannkiosken og leveres med nøkkelfri tilgang via Bluetooth, samt system for egen driftsovervåkning. Alle data skal enkelt kunne tas ut i rapporter som kan benyttes i forbindelse med fakturering og videre rapportering. All kabling for elektro og automatikk skal inngå i leveransen.

Kontrollskapet skal inneholde start- og stoppknapper samt vise løpende totalt volum og totalbeløp.

Vannforsyningen skal sikres med tilbakestrømningssikring i kategori 4 iht. VA-miljøblad 61. Alternativ ved tilknytning til sikret vannforsyning i renseanlegget.

Vannkiosken skal leveres som en prefabrikkert innebygget isolert enhet for helårsdrift med varmeovn, frostvakt/alarm i tilfelle strømbrytning og varmekabel på vanninntak, komplett VA- og el-tilkoblet.

Etter hver avsluttet fylling skal systemet tømmes automatisk slik at det ikke er fare for frostskafer på stasjonen.

8.93 Krav til sluttdokumentasjon VAO-anlegg

Krav til sluttdokumentasjon er gitt i VA-norm for Askøy kommune (<https://www.va-norm.no/askoy>), i dette dokumentet nevnes de viktigste punktene, men det henvises til VA-normen for alle detaljer, totalentreprenør er ansvarlig for at kravene til sluttdokumentasjon er i samsvar med Askøy kommunes VA-norm.

All sluttdokumentasjon skal leveres digitalt og iht. arkivnøkkel som vist i VA-normens vedlegg B3-2.

Innmåling av VAO-anlegg

Innmålingsdata skal leveres iht. VA-normens pkt. 3.9 og vedlegg B2.

Kumkort

Kumkort for alle kummer skal leveres, iht. VA-normens vedlegg B2-2

Som bygget-tegninger

Som bygget-tegninger/plott av innmålinger skal leveres.

Videoinspeksjon av ledninger

Alle selvfallsledninger skal videoinspiseres, iht. VA-normen pkt. 3.9

Tetthetsprøving av selvfallsledninger for spillvann

Selfallsledninger skal tetthetsprøves iht. Askøy kommunes VA-norm pkt. 6.17, NS-EN 1610 og VA/miljøblad nr. 24, Tetthetsprøving av selvfallsledninger.

VA-ansvarlig i kommunen skal varsles minimum 2 arbeidsdager på forhånd, og ha mulighet til å være til stede under tetthetsprøvingen.

Kommunens skjema for tetthetsprøving av trykløse ledninger skal leveres inn, VA-normens vedlegg B4.

Tetthetsprøving av kummer

Tetthetsprøving av kummer utføres iht. NS-EN 1610 og VA/miljøblad nr. 63, Tetthetsprøving av kum.

Kommunens skjema for tetthetsprøving av kummer skal leveres inn, VA-normens vedlegg B5.

Trykkprøving av trykkledninger

Alle trykkledninger skal trykkprøves i henhold til NS-EN 805, kravet til tetthet er beskrevet i VA/miljøblad Nr. 25, Trykkprøving av trykkledninger. VA-ansvarlig i kommunen skal varsles minimum 2 arbeidsdager på forhånd, og ha mulighet til å være til stede under trykkprøvingen.

For alle detaljer henvises det til pkt. 5.17 i Askøy kommunes VA-norm, kommunens skjema for dokumentasjon av trykkprøving skal leveres inn, VA-normens vedlegg B6 og B7.

Utslippsledningene skal også tetthetsprøves, tetthetsprøving med vann kan utføres med vann.

Spyling av ledninger

Alle VAO-ledninger skal spyles.

Desinfeksjon av vannledninger, inkludert vannprøver

Alle vannledninger skal desinfiseres iht. Askøy kommunes VA-norm pkt. 5.18, NS-EN 805 og VA/miljøblad nr. 39, Desinfeksjon av vannledningsnett ved nyanlegg.

Ledningen skal være rengjort og pluggkjørt før desinfisering. Kommunens skjema for spyling, rensing og desinfeksjon skal leveres inn, VA-normens vedlegg B8.

Dokumentasjon av alle nødvendige produktdatablad

Datablad for alt materiell som er brukt for VAO-infrastruktur skal leveres inn.

Dokumentert avvik fra originalplanen

VA-anlegget er prosjektert for å tilfredsstille krav til kapasitet og selvrensing med mer. Dersom det gjøres større endringer i forhold til prosjektert løsning, må dette godkjennes av byggherre. Dette gjelder f.eks. endring av ledningsdimensjoner, endringer i fall på ledninger, og høyder på kummer, ledningsanlegg og annet VA-utstyr.

Billedokumentasjon

VAO-anlegget skal dokumenteres med bilder iht. VA-normens pkt. 3.9 og vedlegg B2-1.

Det skal tas bilder av hver 20. meter av grøft av fundament med rør, samt etter omfylling med singel/pukk rundt rør. Bildenes lokasjon må være tydelig merket, f. eks med profilnummer.

Det skal også tas bilder av kryssende og langsgående kabelføringer.