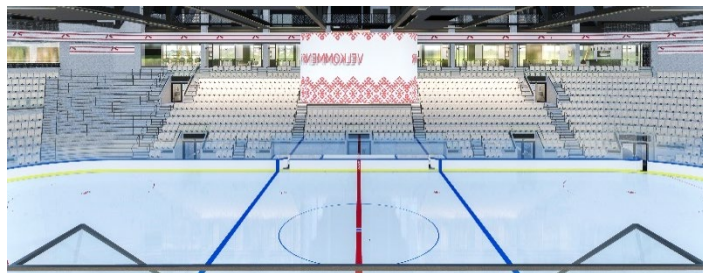
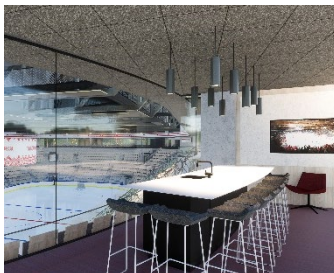


# Bilag C

## Tekniske krav

+BY5619A-K-81-02

*Utkast 24.03.2021*





## Innhold

C Tekniske krav .....	6
I prosess/Pågåår .....	6
C.1 Tekniske rammebetingelser .....	6
Overordnede krav .....	6
Ytre miljø .....	6
Miljøprogram og miljøoppfølgingsplan .....	6
Materialer .....	7
Tomteforhold .....	7
Sikkerhet .....	7
Klimatiske forhold .....	8
Støy og vibrasjoner .....	8
Støv .....	8
Forurensning .....	8
Kulturminner .....	9
Biologisk mangfold .....	9
Andre rammebetingelser .....	10
Naboforhold .....	10
Arbeidstidsbestemmelser .....	10
Eksisterende forhold i grunnen .....	10
Andre presiseringer .....	11
Fredrikstad kommunes Byggehåndboka .....	11
Merking .....	11
FDV .....	12
C.2 Teknisk beskrivelse .....	13
Generelt .....	13
Rekkefølgebestemmelse dokumenter .....	14
3D-modeller, tegninger og skjemaer .....	14
Premissrapporter .....	15
Andre presiseringer .....	15
1 Felleskostnader .....	16
Summeringsskjema .....	16
Rigg og drift .....	17
ITB .....	20
Tiltransport .....	35



Opsjoner .....	35
2 Bygning.....	38
Summeringsskjema .....	38
20 Bygning, generelt.....	39
21 Grunn og fundamenter.....	39
22 Bæresystemer .....	41
23 Yttervegger .....	48
24 Innervegger.....	57
25 Dekker .....	73
26 Yttertak .....	86
27 Fast inventar .....	90
28 Trapper, balkonger, m.m. ....	110
29 Andre bygningsmessige deler .....	119
3 VVS-installasjoner .....	121
Summeringsskjema .....	121
30 VVS-installasjoner, generelt .....	122
31 Sanitær .....	131
32 Varme .....	139
33 Brannslukking .....	147
34 Gass og trykkluft.....	149
35 Proseskjøling .....	149
36 Luftbehandling .....	149
37 Komfortkjøling.....	149
38 Vannbehandling.....	153
4 Elkraft .....	154
Summeringsskjema .....	154
40 Elkraft, generelt.....	155
41 Basisinstallasjon for elkraft .....	158
42 Høyspent forsyning.....	163
43 Lavspent forsyning.....	163
44 Lys .....	179
45 Elvarme.....	189
46 Reservekraft .....	190
5 Tele og automatisering .....	192



Summeringsskjema .....	192
50 Tele og automatisering, generelt .....	193
51 Basisinstallasjon for tele og automatisering .....	196
52 Integrert kommunikasjon .....	199
53 Telefoni og personsøking .....	203
54 Alarm og signal .....	204
55 Lyd og bilde .....	208
56 Automatisering .....	213
6 Andre installasjoner .....	215
Summeringsskjema .....	215
61 Prefabrikkerte rom .....	216
62 Person- og varetransport .....	217
64 Sceneteknisk utstyr .....	219
7 Utendørs .....	220
Summeringsskjema .....	220
70 Utendørs, generelt .....	221
71 Bearbeidet terreng .....	221
72 Utendørs konstruksjon .....	222
73 Utendørs VVS .....	223
74 Utendørs elkraft .....	227
75 Utendørs tele og automatisering .....	234
76 Veger og plasser .....	235
77 Park og hage .....	237
78 Utendørs infrastruktur .....	241
C.3 Tegninger og modeller .....	244
Tegninger .....	244
BIM (Bygningsinformasjonsmodell) .....	244
BIM-koordinator .....	245
C.4 Tekniske referansedokumenter .....	245
Premissdokumenter .....	245
Grunnforhold .....	245
Akustiske forhold .....	245
Branntekniske forhold .....	245
Bygningsfysiske forhold .....	246
Energi .....	246



## Vedlegg

- Vedlegg 1 – Rammesøknad
- Vedlegg 2 – Tegnings- og dokumentliste
- Vedlegg 3 – Tegninger og dokumenter
- Vedlegg 4 – Modeller
- Vedlegg 5 – FDV-manual
- Vedlegg 6 – FDV sjekklister
- Vedlegg 7 – DAK-manual
- Vedlegg 8 – Teknisk merkehåndbok
- Vedlegg 9 – Fredrikstad kommunes Byggehåndbok.

## C Tekniske krav

### *I prosess/Pågår*

Det er en rekke punkter prosjekteringsgruppen ønsker avklart og forankret hos Fredrikstad kommune og bruker før endelig ferdigstilling av kapittel C – Tekniske krav. Det er derfor i samråd med Fredrikstad kommune besluttet at dokumentet utgis som et utkast, som senere må ferdigstilles. Det er også besluttet at det utarbeides et følgenotat der forutsetninger, presiseringer, samt saker som ikke er avklart og forankret listes opp.

### **C.1 Tekniske rammebetingelser**

Bestemmelser i dette dokument er supplerende kontraktsbestemmelser utover hva som er oppgitt i konkurransegrunnlagets øvrige deler.

Totalentreprenør, herunder kalt TE plikter å sørge for at han og hans underentreprenører, samt leverandører setter seg inn i alle rammebetingelser.

Alt som er beskrevet i **C.1 Tekniske rammebetingelser**, samt innledning av **C.2 – Tekniske krav** prises i summeringsskjema for kapittel **1. Felleskostnader**.

### **Overordnede krav**

All prosjektering og gjennomføring skal utføres iht. de krav som fremgår av konkurransegrunnlaget, samt alle gjeldende lover og forskrifter med veiledninger, publikasjoner, Norsk Standard, Byggforsk, Fredrikstad kommunes Byggehåndbok, normer, myndighetskrav og der annet ikke er tilgjengelig allment aksepterte normer.

Alle detaljløsninger skal være preakseptert eller dokumentert iht. bestemmelser gitt i TEK 17. Arbeidene skal utføres på en håndverksmessig anerkjent og forsvarlig måte, og i henhold til NS 6450 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner.

Ved eventuelle avvik mellom denne beskrivelse og nevnte standarder eller NBI-blader angitt i beskrivelsesteksten, gjelder beskrivelsesteksten.

Forhold som berører arbeidsmiljøet, er behandlet og godkjent under visse forutsetninger av Arbeidsmiljøutvalget i Utdanningsetaten (AMU) og AMUs underutvalg for byggesaker (UBY). Dette gjelder tekniske løsninger, inneklima, luftmengder, arealskjema, planløsninger, og materialer. Dette reduserer TE's valgrett.

### **Ytre miljø**

#### **Miljøprogram og miljøoppfølgingsplan**

Det er i forprosjektet utarbeidet et overordnet Miljøprogram med en tilhørende Miljøoppfølgingsplan (MOP).

Se **A-K-81-04-Miljøprogram** og **A-K-83-02-Miljøoppfølgingsplan (MOP)**

Hensikten med miljøprogrammet er å fastsette de miljømålene som skal ligge til grunn for valg av tiltak i prosjektet gjennom hele prosjektets livsløp, og som må følges opp og dokumenteres i miljøoppfølgingsplan. Miljøoppfølgingsplanen skal revideres når ny kunnskap om miljøpåvirkninger fremkommer, eller det foretas endringer i prosjektet og dets rammebetingelser, og blir således et «levende» dokument.

Miljøprogrammet er et styrende dokument for alle involverte i forbindelse med prosjektering, anleggs- og driftsfasen. Miljøprogrammet omfatter kun selve bygget, Arena Fredrikstad.

Arena Fredrikstad skal prosjekteres og bygges i henhold til Plan- og bygningsloven – TEK 17. Ivaretagelse av miljøkrav utover TEK 17 er i hovedsak utformet som opsjoner i entreprisgrunnlaget.

Oppfølging av miljøkravene skal løpende dokumenteres i MOP. Miljøprogram og utfylt MOP skal leveres til Byggherre ved ferdigstillelse av prosjektet.

## Materialer

- Det skal tilstrebes å benytte materialer som er basert på resirkulerte eller gjenbrukte materialer, samt metoder og materialer som bidrar til ombruk eller resirkulering.
- Bruk av miljø- og helsefarlige stoffer skal unngås (Substitusjonsplikten). Det skal benyttes lavemitterende materialer inne i bygg.
- Det skal ikke benyttes materialer fra sårbare forekomster av bergarter, mineraler eller skog.
- Alt trevirke skal komme fra bærekraftig skogbruk.
- TE skal samordne massehåndtering med Fredrikstad kommune. Gjenbruke stedeegne masser i størst mulig grad.
- TE beskriver masser og/eller materialer som er gjenbrukt.
- TE beskriver arbeidsmetoder som gjør ombygging og gjenbruk enkelt
- TE skal dokumentere at det ikke benyttes helse- og miljøfarlige produkter. Det anbefales at TE benytter «Sjekkliste A20 – BREEAM» Det skal innhentes EPDer for bygningsmaterialer
- TE skal innhente sertifikater for alt trevirke som dokumenterer at tømmeret er bærekraftig
- TE skal dokumentere betongkvalitet minimum klasse A.
- TE skal dokumentere bruk av prosentandel gjenvunnet stål i armering og stål-konstruksjoner

## Tomteforhold

Tomten overtas i den stand den er og anbudet skal inkludere kostnader for alle de tiltak som er nødvendig for å gjennomføre prosjektet, inkludert fjerning av masser og mellomlagring av masser, samt ivaretagelse av eksisterende biologisk mangfold.

## Sikkerhet

Det er en overordnet målsetting at prosjektet skal gjennomføres på en slik måte at den ikke utsetter naboer eller andre berørte parter for fare i byggeperioden.

Det er viktig at forhold nevnt under blir nøye gjennomgått og ivaretatt:

- Sikkerhetstiltak i forbindelse med nærmeste naboer, inkl tilstøtende prosjekter
- Sikring av byggeplassområder



- Kranbruk på byggeplassen
- Begrense biltrafikk på byggeplass/riggområdet
- Trafikkavvikling for vareleveranser til byggeplassen
- Støvreduserende tiltak (spesielt sommerstid)
- Støyreduserende tiltak
- Systemer for avfallshåndtering og sortering

### **Klimatiske forhold**

Forhold som dårlig vær, høy/lav temperatur, vind, is, tele, vannstand og variasjoner i vannstand og vannmengde er Byggherre uvedkommende. Eventuelle utgifter i forbindelse med dette skal være inkludert i prisene selv om disse ulempene ikke er nevnt under de enkelte postene. Skader på rør og materiell før overtagelse er TEs ansvar.

### **Støy og vibrasjoner**

Alt arbeide må utføres slik at tilstøtende eiendommers rettigheter og beskyttelse etter naboloven respekteres. Alt arbeid må tilrettelegges iht. kommunen sine retningslinjer. Ved arbeider som forventer å skape særskilt støy skal naboer varsles i forkant. Helsehuset kan betraktes som en sårbar nabo, og bør tas spesielt hensyn til.

- Generelle krav til støy skal overholdes. Støyende arbeider om kveld og natt, og i helger, skal begrenses så langt det er mulig.
- Ingen skal utsettes for støy og vibrasjoner fra anleggsvirksomhet utover gjeldende grenseverdier, uten at dette er avklart med kommunen, og informert om på forhånd, og avklart gjennom dispensasjon
- Ingen bygninger skal få varige skader på grunn av vibrasjoner fra anleggsarbeidene.
- TE gjennomfører i samråd med Byggherre kartlegging av nabobyggene før arbeidene starter
- TE varsler naboer i god tid om støyende arbeider og arbeid som skaper vibrasjoner, samt varigheten av disse. Utsendte varsler arkiveres.
- TE utarbeider rutine for registrering og håndtering av eventuelle naboklager.
- TE beskriver støyreduserende og støyskjermingstiltak knyttet til støyende arbeider
- TE søker kommunelegen om dispensasjon dersom det oppstår situasjoner hvor nasjonale støykrav ikke kan overholdes.

### **Støv**

TE skal lage en plan for støvreduserende tiltak. Dette kan inkludere feiing og vanning for å dempe støving fra byggeplass.

### **Forurensning**

#### ***Forurensning og utslipp til vann***

Anleggsfasen skal ikke medføre forurensning til vann og grunn som kan være til skade eller ulempe for miljøet, eller ha negative konsekvenser for beboeres eller naboers helse.

Forurensning av rigg- og anleggsområdet, tilførselsveier, grunnvann eller overvann med olje, avfall, kjemikalier, avløpsvann etc. skal ikke finne sted. Utslipp av kjemikalier er ikke tillatt og all spillolje skal samles opp i godkjente tanker og leveres til godkjent mottaksfirma. Absorbenter skal være lett tilgjengelig



og oppbevares nær potensielle utslippssteder. Angående varslingsplikt henvises til "Forskrift om varsling av akutt forurensning eller fare for akutt forurensning" fastsatt av Miljødep. dat. 9 juli 1992. Iht. denne forskrift er det brannvesen som skal varsles.

All fylling av drivstoff på anleggsmaskiner skal skje på anvist plass. Maskiner, kraner og annet teknisk utstyr skal kontrolleres jevnlig for lekkasjer av drivstoff, olje og annet. Oppryddingsarbeid i forbindelse med forurensning er å regne som TEs ansvar og kostnad.

- Vannkvaliteten i Glomma – Vesterevnen skal ikke forringes
- TE skal ha rutiner for forebygging, beredskap (utarbeidet beredskapsplan), opprydding og varsling av miljøskadelige utslipp fra maskiner og utstyr, samt påtreff av uforutsette forurensninger i vann og grunn.
- TE skal sikre miljøriktig håndtering av gravemasser. Eventuell forurenset masse håndteres i henhold til tiltak og vilkår i tiltaksplan for forurenset grunn og Miljødirektoratets krav og retningslinjer
- TE skal kople sedimenteringstank til avrenning fra grøfter og groper før vannet ledes til elven
- TE skal melde og innhente godkjenning fra Fredrikstad kommune for håndtering av avløp fra rigg.

### ***Forurensning og utslipp til luft***

Anleggsfasen skal ikke medføre utslipp til luft som kan være til skade eller ulempe for miljøet, eller mennesker som bor eller oppholder seg i nærheten.

- TE skal utarbeide en plan for støvreduserende tiltak forbundet med massehåndtering.
- TE skal sikre at ikke det nærliggende veinettet til tomten blir tilgriset som følge av transport fra byggeplass, gjennom å legge til rette for renhold av biler eller gate fra bygge – anleggsplass.
- TE skal utarbeide massehåndteringsplan som skal bidra til å optimalisere/begrense massetransport til og fra byggetomten.
- TE skal benytte miljøvennlige anleggsmaskiner Maskinpark som skal benyttes, skal dokumenteres med en oversikt over alder, motor, maskintype og EU Steg klasse. Det er forbud mot all tomgangskjøring på byggetomten.
- TE skal ved oppstart fremlegge sertifikat for gjennomført årlig godkjenning, samt dokumentert plan for daglig ettersyn og periodisk vedlikehold for de maskiner som skal benyttes ved anlegget. Rutinemessig (daglig og periodisk) ettersyn skal dokumenteres.

### **Kulturminner**

Det er ikke registrert kulturminner på tomten.

- Byggearbeidene skal ikke bidra til at eventuelle ukjente kulturminner ødelegges eller forringes.
- TE skal stoppe arbeidet, varsle oppdragsgiver umiddelbart for videre avklaring med Fylkeskonservator dersom det likevel oppdages mulige kulturminner.
- TE utarbeider beredskapsplan for en slik mulig hendelse.

### **Biologisk mangfold**

Det er gjennomført en økologisk kartlegging av tomten. Tomten har økologisk verdi som skal ivaretas gjennom anleggsarbeidene. Den økologiske verdien er knyttet en sterkt truet art, karminspinner

(sommerfugl), som lever på tomten knyttet til landøyda (blomsterplante). Det er også registrert 13 rødlistede fuglearter innenfor området og i en nærhet på 100 m. Tiltaket for Arena Fredrikstad må legges til rette på en slik måte at målene for hele CAMPUS kan ivaretas.

- Sikre at det ikke spres svartelistet plantemateriale som fra masser på tomten og/eller tilførte masser.
- Legge til rette for at karminspinneren får de rette levevilkår
- Anleggsarbeidene skal ikke forstyrre fuglene i hekketiden.
- TE må følge kravene gitt i økologinotat tett opp gjennom detaljprosjekt og byggefase. Dersom byggearbeidene starter/gjennomføres i hekketiden må det gjennomføres en kartlegging av hekkende fugl og avbøtende tiltak for dverglo.
- TE kontraherer en sakkyndig økolog og utpeker en «ansvarlig for naturmangfoldet» på byggeplass.
- TE utarbeider en tydelig plan som beskriver når og hvordan arbeidet skal gjennomføres for å unngå å påvirke artsmangfoldet på tomten, i henhold til anbefalingene fra sakkyndig økolog.
- TE sikrer at alle underentreprenører får kjennskap til økologikravene og hva det betyr for deres planlegging og gjennomføring av arbeid på byggeplassen.
- TE etablerer et område på tomten hvor det kan gjenplantes landøyna før ferdigstilling av utomhusarbeidene.
- TE leverer skjøtselplan (med et tidsperspektiv på 5 år) som en FDV - leveranse.
- TE dokumentere hvordan masser med fremmede planter skal håndteres/er håndtert (kvitteringer for leveranser), hvilke sikrings – og avbøtende tiltak som er gjennomført (fotografier).

## **Andre rammebetingelser**

### **Naboforhold**

Arena Fredrikstad inngår som en del av en større områdeutbygging der Arenaen, nye Frederik II videregående skole og Interkommunal idrettshall med tilhørende uteareal utgjør en helhet. Prosjektet har fellesbetegnelse CAMPUS. Utbyggingen av CAMPUS skal gjennomføres som to prosjekter på samme tomt. TE må gjøre seg kjent på arbeidsstedet og fremskaffe nødvendige opplysninger som har betydning for økonomi, fremdrift eller på annet vis har betydning for tilbudsgivingen.

### **Arbeidstidsbestemmelser**

I henhold til gjeldende forskrifter og lovverk.

### **Eksisterende forhold i grunnen**

Under byggets fotavtrykk mellom akse 8 -10 ligger det eksisterende betongkonstruksjoner og trepeler i grunnen. Dette omfatter gamle kranbaner og forankringskonstruksjoner for gammel kaifront. I forbindelse med flytting av kaifront etableres det en ny forankringsvegg med topp kt +1.0, og forankringsstag i grunnen med cc 3.5m. Nye stag samt forankringsvegg må hensyntas når det skal prosjekteres plassering av nye peler og fundamenter for arenaen.

Før gravearbeider igangsettes, må det gjennomføres kabelpåvisning. I tillegg må det, i forbindelse med etablering av tårnkran, kontrolleres for eventuelle rester av konstruksjoner i grunn, som kan påvirke kranens stabilitet. Hvis nødvendig må det etableres et eget fundament for tårnkran.

## Andre presiseringer

### Fredrikstad kommunes Byggehåndboka

Fredrikstad kommune har utarbeidet Byggehåndboka som gir klare retningslinjer for blant annet hvordan tekniske anlegg skal løses. Denne er vedlagt tilbudsforespørselen.

Det har vært nødvendig å foreta noen mindre korrigeringer og suppleringer for å tilpasse denne til prosjektet. Følgende justering kan nevnes:

- Tilpasninger i merkesystemet for å få det samstemt med CAMPUS.
- Det skal installeres skjermer for betjening og informasjons-visning i fronten på automatikkfordelinger. Ventilasjonsanlegg skal kunne styres av virtuelle vendere med «av/auto/på» funksjon i skjermbilde.
- Det skal benyttes BACnet for styring av VAV-spjeld. Strømforsyning til spjeldmotorer skal leveres av ventilasjonsentreprenør.
- Pumpestyring med integrert trykkstyring foretrekkes. Start og stopp samt alarm via I/O-signaler. Øvrig kommunikasjon mot SD-anlegget på BACnet eller Modbus.
- Varme og gulvvarme regulert via rom- eller gulvføler og ventiler skal ha KNX.
- Energimålere bruker BACnet, M-bus eller Modbus.
- Det skal benyttes kombinerte ventil- og energimålere fra Belimo.
- Romkontroll og lysstyring ivaretas via KNX/Dali-bus. DMX vurderes i hallene for å få raskere regulering.
- Legionellasikring skal ivaretas med manuell gjennomspyling med 70 graders vann.
- Fryserom leveres prefabrikkerte med kjøleaggregat, temperatur-regulator, varmekabler rundt dør, belysning og kondensavløp. FK vil ha logging av temperatur og alarm til SD-anlegg.
- Innestengingsalarm fra fryserom skal gå via SafeTel og Altel-sender til Vakt og Sikring. Dette gjelder også heisalarmer, innbruddsalarmer.

### Merking

Det skal merkes iht. Fredrikstad kommunes Tekniske merkehåndbok og TFM.

Det er gjort mindre prosjektspesifikke tilpassinger i merkesystemet for å få det samstemt med det overordnede prosjektet CAMPUS. Se **A-K-80-03-Teknisk merkehåndbok for Arena Fredrikstad**.

Det skal legges vekt på at merking i anlegget blir utført på en slik måte at det gir entydig og varig informasjon for korrekt betjening og bruk av anlegget.

Levetid for benyttet merkeutstyr skal minst tilsvare levetiden for den enkelte anleggsdel/komponent som skal merkes. Alle komponenter skal merkes med maskinskrevne graverte skilt på plassen komponentene er montert.

Merkingen i bygget skal samsvare med tegninger og skjemaer. Layout for merkingen skal legges frem til gjennomsyn for Byggherre.

### CE-merking

Det tekniske anlegget skal i sin helhet ses på som en maskin og dertil CE-merkes j.fr maskinforskriften.



Det skal utarbeides en risikovurdering av anlegget i sin helhet, alternativt for hver enkelt leveranse som sammenstilles i en samlet vurdering. Entreprenøren skal merke den totale installasjonen som inngår i denne entreprisen, samt for entreprisene som skal sammenknyttet leveranser som inngår i samme utbygging.

Det skal også utarbeides samsvarserklæring som omfatter den sammensatte maskinen.

### **FDV**

TE er ansvarlig for å utarbeide og overlevere komplett FDV-dokumentasjon i henhold til Byggherrens krav beskrevet i Fredrikstad kommunes Byggehåndbok.

## **C.2 Teknisk beskrivelse**

### **Generelt**

Tekniske beskrivelser, vedlagte tegninger, modeller og øvrige dokumenter skal benyttes som grunnlag for videre detaljprosjektering og prising.

TE plikter å sørge for at han og hans underentreprenører, samt leverandører setter seg inn i hele tilbudsunderlaget slik at tilbudet dekker alle grensesnitt. De enkelte fagentreprenører/leverandører må informere hverandre og koordinere sine respektive leveranser før tilbudet leveres. Dette er spesielt viktig for de tekniske entreprisene.

TE overtar ansvaret for all prosjektering og skal sørge for at prosjektet planlegges og prosjekteres på en slik måte at livssyklus kostnader og miljømessige konsekvenser blir tatt hensyn til. TE har ansvar for å utarbeide all nødvendig dokumentasjon. Alle kostnader medtas i tilbudet.

TE skal kvalitetssikre og detaljprosjekttere det foreliggende prosjektunderlag. Selv om Byggherre har utarbeidet noe prosjektunderlag gjenstår alt det vesentlige av prosjekteringen. Denne prosessen, styrt av TE, skal gjennomføres i nært samarbeid med Byggherre.

TE skal levere et komplett bygg iht. gjeldende lover og forskrifter. Krav til utførelser er som normale kvaliteter og toleranser. Tekniske løsninger skal baseres på utprøvde og anerkjente prinsipper. Ved avvik mellom forskriftens krav og beskrevne løsninger, skal forskriftenes krav legges til grunn for tilbudet. Eventuelle avvik beskrives i tilbudsbrev.

Detaljprosjekteringen skal gjennomføres og dokumenteres på en slik måte at Byggherre får seg forelagt TEs forslag til løsninger i god tid før produksjon og utførelse.

TE skal gjennomføre Simienberegning i detalj/utførelsesfase for å forsikre seg om at prosjektert løsning oppfyller krav i klimaplan 2019/2030, slik at bygget skal ha 20% lavere energiforbruk enn gjeldende teknisk forskrift (TEK17). Oppfyllelse av kravet vil bli kontrollert gjennom målinger av faktisk forbruk i garantiperioden.

Tekniske beskrivelser er oppbygd iht. NS 3451 - Bygningsdelstabellen.

Beskrivelsene er en blanding av funksjoner og konkrete løsninger. Der hvor det er beskrevet konkrete løsninger, er de å anse som preaksepterte løsninger. De preaksepterte løsningene ivaretar krav stilt av Fredrikstad kommune, som på noen områder er strengere enn lover og forskrifter. TE må foreta en selvstendig vurdering av de beskrevne løsningene gjennom sin detaljprosjektering. Byggherren skal involveres i dette arbeidet.

Der hvor det er beskrevet et konkret produkt er det å forstå som en referanse. Det kan tilbys et tilsvarende/likeverdig produkt som har de samme egenskapene når det gjelder kvalitet, funksjon og estetikk. I de tilfeller det tilbys alternativt produkt, så skal dette godkjennes av Byggherren.

Løst inventar inngår ikke i entreprisen, men plassering er vist med tynn stiplede strek på tegninger.

## Rekkefølgebestemmelse dokumenter

For valgte løsninger ligger følgende dokumenter med krav og forskrifter i bunn. Disse må som minimum følges videre i prosjekteringen.

- Norsk Standard
- Byggeteknisk forskrift (TEK17)
  
- Kulturdepartementet
  - Veileder\_maalbok\_for\_idrettsanlegg\_oppdaterert\_04-2015(1) Kulturdepartementet
  
- Kommunale (Fredrikstad kommune) håndbøker og veiledere
  - Byggehåndboken
  - FDV-manual
  - Teknisk Merkehåndbok
  - Grafisk profil - Profilhåndbok
  
- NIHF – Norges Ishockeyforbund
  - Ishallsertifisering
  - Kravspesifikasjon - Arena Fredrikstad
  - Banemal-ishockey-2018 (Gode Idrettsanlegg)

## 3D-modeller, tegninger og skjemaer

Det er i forprosjektet utarbeidet tegninger, IFC modeller, en BIMx modell og skjemaer som grunnlag for videre prosjektering. Disse er kun orienterende og til informasjon. TE kan ikke kreve tillegg dersom tegninger og modell ikke stemmer overens.

### **3D-modeller**

#### *IFC-modell*

Sammenstillingsmodell for ARK, RIB, RIV og RIE i IFC-format. Det oppfordres til å benytte IFC modell som informasjonskilde sammen med beskrivelsene.

Se **A-XX-A-200-80-04-IFC-modell**

#### *BIMx-modell*

Det oppfordres til å aktivt benytte BIMx-modell som informasjonskilde for tilleggsopplysninger om arkitektonisk intensjon mht. utforming, overganger og overflater der tegninger eller beskrivelser trenger utdyping. Visuelle eller materielle avvik fra dette må det redegjøres for i tilbud.

Se **A-XX-A-200-80-03-BIMx-modell**

Link til BIMx gratis desktop viewer;

[http://www.graphisoft.com/downloads/bimx/bimx\\_desktop.html](http://www.graphisoft.com/downloads/bimx/bimx_desktop.html)

Link til info om Ipad/Iphone/goggle BIMx viewer;

<http://www.graphisoft.com/bimx/>

### ***Tegninger og skjemaer***

Se ***A-K-80-01-Dokument og tegningsliste*** for oversikt over alle vedlagte tegninger og skjemaer.

### **Premissrapporter**

Det er i forprosjektet utarbeidet premissrapporter for brann, akustikk, bygningsfysikk, geoteknikk og energi. Disse er lagt til grunn for og innarbeidet ved utarbeidelse av totalentreprisegrunnlag. Vedlagte premissdokumenter skal også benyttes for detaljprosjektering og utførelse. Krav i vedlagte dokumenter skal oppfylles for ferdig løsning. Se kapittel C.4 for mer info.

### **Andre presiseringer**

#### ***Storkjøkken, kiosker og barer***

Det er i forprosjektet utarbeidet konsepter for storkjøkken, kiosker og barer. Disse er lagt til grunn for utarbeidelse av totalentreprisegrunnlag. Utstyrs-/posisjonslister ligger vedlagt. Disse er kun orienterende. TE skal ikke prise selve utstyret. Det henvises til hvert fags spesifikasjoner.

Se **XXXX**

## 1 Felleskostnader



### Summeringsskjema

#	Kapittel	Sum
01	Felleskostnader	kr
	<b>Sum kapittel 1 Felleskostnader</b> Overføres til Del 2 F.1 Prissammenstilling	<b>kr</b>

\*Alt som er beskrevet i C.1 – Tekniske rammebetingelser, samt innledning av C.2 – Tekniske krav prises under 1. Felleskostnader.



## **Rigg og drift**

TE medtar komplett rigg og drift for alle arbeider i prosjektet i henhold til NS 3420-A. Dette gjelder også arbeider som er knyttet mot SHA/HMS og miljøplanen for prosjektet. TE bærer alt juridisk og økonomisk ansvar for søknader, etablering og drift av rigg i forhold til kommunen. Dette omfatter også bruk av mobilkraner, containere etc.

Det er opp til TE å gjøre seg kjent på arbeidsstedet og å fremskaffe nødvendige opplysninger som har betydning for økonomi, fremdrift eller på annet vis har betydning for tilbudsgivingen.

Alle rigg-, drifts- og byggeplassarrangementer som er nødvendige for å gjennomføre egne arbeider skal medtas og prises av TE.

Etterfølgende punkter beskriver spesielle forhold som TE også skal ta hensyn til og medregne kostnadmessig i sin komplette rigg og drift.

Byggherren engasjerer egen SHA-ansvarlig i byggefasen som utarbeider SHA-plan for byggefasen.

### ***Riggområdet***

Før arbeidet igangsettes skal TE utarbeide riggplan som skal godkjennes av Byggherre. TE skal sørge for at det foreligger en ajourført plan for byggeplassen. Det forutsettes at riggplan utarbeides i nært samarbeid med Byggherren. Riggplan skal vise alle forhold av betydning for utførelsen av arbeidet og sikkerheten til de som skal utføre arbeidet og sikkerheten til de som skal utføre arbeidet.

TE må selv sørge for all tilrigging på anlegget, eksempelvis nødvendig provisoriske transportveier, framføring av vann, elektrisitet og telefon/datatrafikk, samt oppsetting av alle brakker, WC, lagerskur og annet i nødvendig utstrekning. I tilriggingen regnes også tiltransport av maskiner og verktøy, samt eventuell montasje av stasjonært maskinelt utstyr.

Unormal slitasje og skader på eksisterende veier og arealer som brukes til anleggstrafikk, riggareal eller lignende, skal TE utbedre uten noen kostnad for Byggherren.

### ***Inngjerding av riggområdet***

Ved etablering riggområde har TE ansvaret for å sette opp byggegjerde rundt hele riggområdet med låsbare porter og skilt. Omfang av riggområdet avklares med Byggherre. Ved etablering av riggområdet aksepteres i hovedsak 2 m byggegjerde med faste og skrudde skjøter. Porter skal være lukket til enhver tid og låst utenom ordinær arbeidstid. TE har ansvaret for å etablere et adgangskontrollsystem for å regulere adgangen og registrere mannskap på byggeplassen. Systemet skal identifisere alle personer som har adgang til byggeplassen ved hjelp av ID-kort/grønt-kort utstedt av Arbeidstilsynet.

### ***Adkomst, transportveier, parkering***

Adkomst til byggeplassen skal skje i henhold til omforent og godkjent riggplan. Adkomst til byggeplasskontor, skiftebrakker og innkjøring/parkering skal være tydelig skiltet.

TE skal til enhver tid sørge for sikker adkomst til arbeidsplassene og at det er opparbeidet frie ferdselsveier inne på byggeplassen.

Innenfor byggegjerde tillates ikke parkering for annet enn utstyrskjøretøyer og anleggsmaskiner i nødvendig utstrekning. Parkering av varebiler og personbiler må gjøres utenfor byggeplass anleggsområdet. TE må påregne å finne nødvendig parkering i området og organisere samkjøring til anleggsplassen.

Mottakskontroll for leveranser skal opprettes. TE gjør egne vurderinger med tilkomst for varelevering. Annen transportvei avklares med Byggherre. Alle transportveier tegnes inn på riggplan.

TE har ansvaret for å planlegge og etablere rutiner for leveranser utenom bemannet byggeplass/arbeidstid samt organisere planer for leveranser i arbeidstiden for å unngå konflikt med flere leveranser samtidig.

Byggeplassen er trang og tett opp til andre bygge- og anleggsplasser. Det kreves derfor god organisering, og god kommunikasjon med tilstøtende prosjekter, for å unngå konflikter og farlige situasjoner. Det skal benyttes vakt utenfor kjøretøy når det foretas rygging med kjøretøy utenfor byggegjerde. Dette for å sikre trygg trafikkavvikling.

TE skal etablere rutiner/avtaler for vedlikehold/snørydding/strøing som sikrer uhindret og trygg ferdsel på byggeplass ved normalt forekommende værforhold.

### ***Lagring, rydding***

Avlastning og lagring skal skje på anviste plasser og skal markeres på riggplan.

TE skal etablere instruks og plan for rydding på alle deler av byggeplassen og spesielt skal sikre at viktige transportveier, gangruter og rømningsveier alltid holdes åpne. Dersom en entreprenør etter skriftlig varsel ikke innen 24 timer rydder i henhold til instruks, kan KU uten nærmere varsel få utført rydding for entreprenørens regning. Byggeplassen skal fremstå ryddig både av sikkerhetsmessige og estetiske grunner og også for å sikre god oppbevaring av utstyr og materialer.

### ***Brakkerigg***

TE har ansvar for at brakker har utforming, bygningsmessig standard og installasjoner som gjør dem egnet til sitt formål. De skal tilfredsstillende krav i forskrift om arbeidsplasser og arbeidslokaler og i Fellesoverenskomsten for byggfag. Brakkene skal ha en beliggenhet, en understøttelse/stabilisering og trapper/adkomstveier som minimerer risiko ved daglig bruk. TE rigger og drifter kontor og møterom for Byggherrens byggeleder/prosjektleder som en del av kontorrigg. TE skal holde kontorplass for Byggherren i hele byggeperioden. Her medtas 1 stk. kontorer fullt møblert. Møterom kan gjerne være felles møterom med TE. Videre medtas rigg og drift av datanettverk med internettforbindelse for Byggherren samt fri bruk av TEs skrivere og skannere på brakkeriggen. TE må selv ivareta sitt eget behov for vann/kloakk og byggestrøm under hele anleggsperioden.

### ***Avfallshåndtering***

Håndtering av alt avfall for eget og sine underentreprenører skal håndteres av TE.

- Avfall i anleggsfasen skal kildesorteres med en kildesorteringsgrad på minimum 80%.
- Avfall skal håndteres i henhold til kommunale forskrifter og retningslinjer.
- Avfallet skal behandles som en ressurs.



- All deponiavgift skal være inkludert i tilbudssummen. Kostnader for leie og tømning av containere, samt kostnad til sortering av ikke kildesortert avfall medtas.
- TE utarbeider avfallsplan før oppstart.
- TE leverer sluttrapport umiddelbart etter at anleggsarbeidene er avsluttet.
- TE skal holde anleggsområdet ryddig i hele byggeperioden.

### ***Innkvartering***

Det tillates ikke å innkvartere arbeidere på byggeplassen.

### ***Rent tørt bygg (RTB)***

Byggearbeidene skal gjennomføres i henhold til «rent bygg»-konseptet, og riggen skal tilpasses dette.

Alle kostnader til planer og tiltak for «rent bygg» skal være inkludert i «Rigg og drift» iht. NS 3420-A:2018. Renhold og rydding skal minimum utføres etter retningslinjer omtalt i siste utgave av håndboken «Rent Bygg forebyggende helsevern i bygninger» og krav i SINTEF Byggforsk-detaljbladene 501.101 «Planlegging og bygging med lite avfall», 501.105 «Byggavfall. Oppsamling og brannsikkerhet», 501.107 «Ren, tørr og ryddig byggprosess», 501.107 «Miljøeffektiv byggproduksjon og 501.108 «Renhold i byggeperioden».

- Gul sone = Kvalitetsnivå 3 iht. RTB håndboken.
- Rød sone = Kvalitetsnivå 4 iht. RTB håndboken.
- Avsluttende byggrenhold = Kvalitetsnivå 5 iht. RTB håndboken.
- Ved overlevering skal støvnivået dokumenteres ved støvdekketester og tilfredsstillende støvnivå 4 «normal» iht. RTB håndboken.

Hovedrengjøring skal gjennomføres før prøvedriftsperioden igangsettes.

Det skal gjennomføres en rengjøring før endelig overlevering og det er opp til TE hvordan dette koordineres.

### ***Klargjøring av byggeområde og istandsettelse***

TE skal overta tomten i den stand den er.

Det er TEs ansvar å få påvist alle kabler før enhver form for graving finner sted. Samt registrere øvrige forhold ved eksisterende anlegg som kan komme i konflikt med anleggsarbeidene. Eventuelle skader på kabler bekostes av ansvarlig utførende.

Gjerder, vann-, kloakk-, og dreneledninger, samt kabler og luftledninger med stolper, byggverk m.m. som skades under arbeidets gang skal settes i full stand før arbeidene betraktes som avsluttet uten kostnad for Byggherre, eier eller grunneier. Slike arbeider skal godkjennes av Byggherre/grunneier.

TE skal før overlevering rydde hele anleggsområdet, fjerne alt utstyr etc. som ikke vedkommer det ferdige produktet og fjerne overskuddsmasser.

Byggherren bærer ellers risiko for uforutsette elementer i grunnen slik som omlegging av kabler, rør, forurensede masser og forminner, samt pcb og asbest. Nødvendig kartlegging er TEs ansvar og inngår i totalentreprisen og tilhørende pristilbud.

### ***Byggeplasskilt***

Det er etablert byggeplasskilt med illustrasjon på tomten. Skiltet må flyttes til egnet sted samt suppleres med aktørers navneplater. TE medtar flytting, samt underskilt for Byggherre og byggeledelsen. Opphenging av annen reklame/firmalogoer tillates ikke. Dersom underentreprenører ønsker å reklamere, skal dette gjøres via byggeplasskiltet.

### **ITB**

TE skal besørge Systemintegrator i prosjekteringsfase, utførelsesfase og slutfase.

Dette kapittelet tar for seg Systemintegrators oppgaver gjennom alle faser av prosjektet og forsøker å sette fokus på viktige avklaringer og tiltak for å få en god prosjektgjennomføring.

### ***Orientering om ITB***

Hovedhensikten med ITB, er å ivareta helhetlige tekniske løsninger, hensiktsmessig fremdrift i byggeprosessen, samt tilrettelegge for økonomisk og effektiv drift av den ferdige bygningen. Det er en omfattende oppgave å sikre at systemer levert fra ulike leverandører kommuniserer og samspiller på en hensiktsmessig måte. For å klare dette, er det nødvendig å etablere et forpliktende samspill og koordinering mellom aktørene. ITB-koordinatorer skal være katalysatorer i den prosessen.

Dette dokumentet beskriver og setter krav til Systemintegrators leveranser, hvilke prosesser for systematisk ferdigstillelse prosjektet skal forholde seg til, hvem som har delansvar for å sikre at de ulike prosessene gjennomføres og hvordan leveransene kvalitetssikres fra prosjekteringsfasen til driftsfasen. Dette er ikke en uttømmende opplisting av alle oppgaver ITB-koordinator har ansvaret for, men en beskrivelse av viktige elementer og forhold i arbeidet.

### ***Gjeldene standarder og veiledninger***

Følgende standarder og veiledninger skal følges:

- NS 3935:2019 ITB Prosjektering, utførelse og idriftsettelse
- NS 6450:2016 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner
- Systematisk ferdigstillelse, BA- Veileder 2015
- Bransjestandard «Riktig med en gang»
- Byggehåndboka

Prossesser og krav til dokumentasjon angitt i disse dokumenter skal utarbeides og etterleves.

### ***Oppgavefordeling og ITB-roller***

ITB-oppgavene ivaretas av flere aktører.

For Byggherren (FK) er det ITB-ansvarlig som følger opp at ITB-oppgavene blir ivaretatt. ITB-ansvarlig har fullmakt til å sørge for at prosessene som er beskrevet i dette dokumentet, gjennomføres og dokumenteres.

Han har ansvaret for organiseringen og møtestrukturen for gjennomføring av beskrevne aktiviteter og milepæler.

For prosjekteringsgruppen er det Integrasjonsansvarlig prosjektering som koordinerer og har ansvar for å ivareta ITB i prosjekteringen. Integrasjonsansvarlig har ansvar for å sikre at de krav som settes i prosjektet av ITB-ansvarlig blir gjennomført i prosjekteringsfasen. Han har ansvaret for at tilbudsgrunnlaget varetar helhetlige tverrfaglige løsninger. I totalentrepriser avgrenses ansvaret til Integrasjonsansvarlig ved TEs overtagelse av prosjekteringsansvaret i detaljeringsfasen.

For utførende entreprenører er det Systemintegrator leverandør som koordinerer og har ansvaret for å ivareta ITB i utførelsen. Systemintegrator har ansvaret for å sikre at kontraktens funksjonelle krav blir koordinert, installert, idriftsatt og testet. Systemintegrator har ansvaret for funksjon og praktisk løsning av grensesnitt. Videre har han ansvaret for å utarbeide detaljert testplan og gjennomføring og verifisering av tester samt organisere gjennomføring av planlagt opplæring. I totalentreprise har Systemintegrator også ansvar for å sikre at de krav som settes i prosjektet av ITB-ansvarlig blir gjennomført i detaljprosjekteringsfasen.

### **Systemintegrators ansvar**

Da dette er en totalentreprise, skal Systemintegrator overtar oppgavene til Integrasjonsansvarlig prosjektering i detaljprosjekteringsfasen. Byggherres PG fører prosjektet fram til forprosjekt med kravspesifikasjon. Systemintegrator overtar dokumenter og viderefører prosessen.

Systemintegrator skal så snart fremdriftsplan for byggarbeidene fremlegges, utarbeide detaljert framdriftsplan for ITB-aktivitetene til og med prøvedrift. Planen skal tydelig vise at det er avsatt tilstrekkelig tid for slutfaseaktivitetene og vise koordinering mot viktige elementer i hoved-fremdriftsplanen for byggeriet. Planen skal godkjennes av ITB-ansvarlig.

Tidsplanen for ITB-aktiviteter skal følges og det skal rapporteres månedlig på statusen for de forskjellige aktivitetene. Milepæler er oversendelse av ferdige dokumenter, befaringsprotokoller og testrapporter. Byggherrens ITB-ansvarlig vil følge prosessen. Dersom prosessen ikke blir gjennomført på en hensiktsmessig måte for prosjektet og Si samsvar med fremdriftsplanen, kan Byggherre engasjere egen Systemintegrator for TEs regning.

ITB-aktivitetene skal følge faseinndelingen i standarden så langt det er praktisk mulig.



### **Orientering om anleggene**

Arenaen inneholder tekniske anlegget som er vanlige for denne typen bygg. Av spesielle anlegg kan det nevnes prosesskjøleanlegg som skal sørge for kjøling av isdekke. Det benyttes to kjølemaskiner med CO2 kjøling. En tredje kjølemaskin installeres for å ivareta komfortkjøling og avfukning. Ventilasjonsaggregater for

ishaller og tribuner utstyres med avfuktere. Disse aggregatene leveres med innebygd automatikk. Øvrige aggregater er konvensjonelle styrt av ekstern automatikk. Varme fra kjølemaskiner benyttes til oppvarming av bygget samt varmt forbruksvann. I tillegg benyttes det til frostsikring av dekke under isflatene. ELkjele benyttes når det ikke er drift på kjølemaskiner. Overskuddsvarme skal kunne eksporteres til Idrettshallen på skolen som bygges på nabotomten.

Arenaen skal utstyres med AV-installasjoner som anskaffes i egen entreprise senere i prosessen. Anskaffelsen vil inneholde lydanlegg som dekker isbaner og publikumsareal. Teleslynge installeres i deler av publikumsområde. Det vil bli installert egne lydanlegg for dekning av vringlearealer, garderobes, VIP-områder, barer og spiseområder. Det skal installeres storskjermer for visning av kamphendelser og infoskjerm. Kameraer for kampopptak. Kube med resultattavler og tidtaking midt i hallen. Plass for speaker og sekretariat med styring av lydanlegg og resultattavler. Totalentreprenør skal sørge for at det tilrettelegges med strømforsyning for konserter og større arrangementer i hovedarenaen.

I tillegg blir det et sentralkjøkken med mye kjøkkenutstyr samt kiosker med pølsekokere, vaffeljern og kaffetraktere.

Det finnes en egen systemoversikt som viser de forskjellige systemer og anleggstyper i bygget. Den vil selvfølgelig kunne endre seg gjennom detaljprosjekteringsfasen, men bør kunne gi en god indikasjon på omfanget av tekniske anlegg. For mer informasjon om det enkelte system, henvises det til systemskjemaer som viser forslag til prinsipiell oppbygging av anleggene og kravspesifikasjoner for de forskjellige fagene.

#### *Tekniske grensesnitt*

Det er mange anlegg som er avhengig av flere aktørers bidrag for å kunne bygges. Her nevnes spesielt driftstekniske anlegg. Det er også mange anlegg som skal samspille på en eller flere måter funksjonsmessig. Totalt sett blir det mange grensesnitt på kryss og tvers, som krever oppmerksomhet. Flest tekniske grensesnitt finner vi i automatikk og SD-anlegg. Automatikk og romkontroll anskaffes via kommunens rammeavtalepartnere. Her vil det bli mange grensesnitt mot leveranser i hovedentreprisen og tiltransporterte entrepriser, som skal koordinering av Systemintegrator.

- Automatikkfordelinger som styrer driftstekniske anlegg
- Romkontroll som styrer varme, ventilasjon og belysning i en del arealer
- Informasjonsinnhentingsfordelinger som får alarmer og driftsinformasjon fra mange forskjellige enheter og systemer, via forskjellige protokoller
- Alle enheter i automatikkanlegget skal kommunisere via IKT-nettverket med kommunens overordnede SD-anlegg

Brannalarmanlegget har også grensesnitt mot en rekke anlegg, enten for å trigge funksjoner, innhente signal om brann eller overvåke kritiske brannsikkerhetsfunksjoner. Her kan nevnes grensesnitt mot talevarsling, adgangskontroll og dørstyring, ventilasjon, sprinkler, røykventilasjon, heiser, AV-anlegg, lysstyring, slukkegassanlegg, alarmsender osv.

Brannalarmanlegget skal styre en rekke funksjoner som opplåsing av rømningsdører, muting av lydanlegg, slukking av Show-belysning og tenning av normalbelysning i hallene.

Ved «steng inne prinsipp» skal alle ventilasjonsaggregater stoppe når brannalarm utløses, og brannspjeld skal lukke etter en kort forsinkelse. Røykdetektorer i inntakskanal til aggregater, skal også stoppe aggregatene når de trigges av røyk.. Røykevakuering av isflater ivaretas med egne røykvifter. Brannalarm skal også gi signal til heiser om å kjøre til utgangsetasje. Brannalarmanlegget skal motta signal om brann fra sprinkleranlegg og gasslukkeanlegg i UPS og HKRrom.

Dører er også krevende med hensyn på grensesnitt. Det handler om mekanisk presisjon, lås og beslag, dørråpnerautomatikk, adgangskontroll, innbruddsalarm, kortlesere, betjeningsbrytere, kabling osv. Fredrikstad Kommune benytter Integra adgangskontroll på alle sine bygg. Arenaen skal også styres med denne typen adgangskontroll, for å sikre felles styring og kortadministrasjon for alle bygg. Adgangskontrollanlegg anskaffes av totalentreprenør. Lås og beslag anskaffes direkte fra en av kommunens rammeavtalepartnere. Dørene inngår i totalentreprisen og elektriker ivaretar rør, bokser og kabling i dørmiljø.. Det blir således en omfattende oppgave for Systemintegrator og koordinere alle grensesnitt og sørge for god funksjonalitet. En oppgave som starter med sikring av mekanisk kvalitet og stivhet i dørkonstruksjonen, spesielt ytterdører i aluminium.

Lydanlegg i hallene, resultatcube, storskjermer, informasjonsskjermer, showlys og annet AV-utstyr anskaffes i egen entreprise mot slutten av byggeperioden. Det er viktig at det gjøres nødvendige forberedelser for utstyrsplasing, oppheng av høyttalere og scenelys i tak, kabelfremføring og innstøping av teleslynger osv. Det skal etableres strømforsyning og datakabling for lyd og bildeutstyr samt lydanlegg for medhør i garderober, barer, spisesteder og vrimeleareal for publikum. Det må vies mye oppmerksomhet til forberedelsen av AV-installasjoner. Her er det behov for fleksible løsninger, da detaljer avklares sent.

Det finnes forøvrig mange andre grensesnitt og vi minner om utstyr som kaffemaskiner, hvitevarer, avtrekksystemer, møteromutstyr som smartboard, kopimaskiner, avfallskomprimatorer osv. som kan kreve tilkobling mot f.eks. vann, ventilasjon, strøm, overvåking og datanettverk.

Det er vedlagt egen grensesnittmatrise som belyser ansvarsfordeling. Denne er ment som et utgangspunkt som korrigeres gjennom detaljprosjekteringsfasen.

Utfyllende informasjon finnes i kravspesifikasjon for de forskjellige fagene.

Grensesnitthåndtering handler også om samordning av fremdrift mellom systemer slik at for eksempel strømforsyning er i drift satt når driftstekniske anlegg skal startes. Gjennomgang og kartlegging av fremdriftsmessige avhengigheter må starte tidlig detaljprosjekteringsfasen.

### ***Egne entrepriser***

Prosjektet har følgende entrepriser og anskaffelser

- Hovedentreprise med bygg, elektro og rør. Totalentreprise
- Kuldetekniske anlegg, prosesskjøling isbane inkl. rør i dekke. Totalentreprise som tiltransporteres TE
- Ventilasjonstekniske anlegg inklusive avfukting, Totalentreprise som tiltransporteres TE
- AV-utstyr inkl. lyd, showlys og infosystemer. Totalentreprise som tiltransporteres TE
- Automasjon og SD-anlegg. Mini konkurranse. Fremdriftskoordinering TE
- Lås og beslag Mini konkurranse. Fremdriftsansvar TE

- Adgangskontroll og innbruddsalarm. Pålagt innkjøp, del av totalentreprisen

### ***Grensesnitt mellom entrepriser***

Grensesnitt og avhengigheter er kategorisert som følger:

1. Tekniske grensesnitt: strømforsyning, overvåking, kjøling, varme, luft
2. Bygningsmessige: romstørrelse, utførelse, inntransport, oppheng, belastning, tilkomst
3. Fremdriftsdriftsmessig avhengigheter: anskaffelse, bygging, idriftsettelse
4. Økonomiske avhengigheter: påslag, tekniske løsninger, endringer
5. Fleksibilitet: endre uten å påvirke andre entrepriser

Noen av grensesnittutfordringene i de forskjellige entreprisene i prosjektet er forsøkt synliggjort.

### ***Hovedentreprise med bygg, elektro og rør***

2. Grensesnitt ved legging av rør på isbane med isolasjon og påstøp. Åpninger i tak for innheising av aggregater, samt åpning i vegg for inntransport av kjølemaskiner
3. Legging av rør på isbane, hindrer tilkomst på dekke over lengere tidsperiode. Det må avsettes tid for testing av islegging. Byggherre må få mulighet for å kontrollere inntransport av ventilasjonsaggregater gjennom tak.

### ***Kuldetekniske anlegg***

Kuldetekniske anlegg er en egen leveranse. Denne består av CO<sub>2</sub> kulderack for islegging av kampbane og treningsbane. Systemene skal ha ejectorfunksjon og separat isbanemodul og isleggingen skal foregå med direkte ekspansjon i banerørene. Leveransen er komplett med isbanerør og gassrør på varmside med tilkobling til egen gasskjøler for hver maskin.

Kulderack utstyres med tre gjenvinningsvekslere med egen temperaturstyring på ugående vasketemperatur på hver enhet.

Temperaturfølere i isbanene for styring av pådrag fra kulderack, er en del av kuldeentreprisen.

I tillegg er det et kulderack for isvann for komfort og avfukting. Denne skal også utstyrt med varmegjenvinnere og egen gasskjøler på tak.

Påstøp skal være en del av totalentreprisen, men utføres i samarbeid med leverandør av isbanerørene.

Maskinromsventilasjon er en del av den kuldetekniske leveransen,

### ***Kjølemaskiner***

1. Strømforsyning, overvåking, stopp av maskiner ved lekkasje CO, varmeavgivelse, kjøling av rommet. Kommunikasjon til SD for start stopp gjenvinning. samt kabling.
2. Romstørrelse, inntransport, CO<sub>2</sub> evakuering og rørføring på isbaner og til tak
3. Ferdigstilling av teknisk rom, tetting av yttervegg
4. Valg av teknisk løsning påvirker røranlegg for kjøling og krav til teknisk rom. (samarbeid og koordinering)

*Kjølekrets med rør på dekke: inkl. påstøp*



1. Styring (temperaturfølere for innstøping)
2. Ferdig dekke
3. Tilkomst koordineres med øvrige arbeider i bygget
4. Krav til isolasjon legging av rør og koordinering av følere og overstøp. Overstøp i TE.

#### *Kjølekrets for komfortkjøling og avfukting*

1. Kjøleanlegg isvann med to temperaturnivåer, styring av kjølekretsene via automasjon, kabling, grensesnitt ligger på stusser ut fra isvannsvexler
2. Plass til pumper, veksler og komponenter, føringsveier (pumper, tanker og rør del av TE)
4. Løsning påvirker driftsøkonomi, endringer påvirker påslag

#### *Varmeavgivelse*

1. Varmeanlegget, styring av varmeavgivelse via automasjon i egne gjenvinningskretser, kabling, grensesnitt ligger på stusser på varmeveksler i kulderack. Fast leveringstemperatur fra KM. Kapasitetsregulering på væskesiden (TE).
2. Plass til pumper, veksler og komponenter, føringsveier (TE)
4. Løsning påvirker driftsøkonomi, endringer påvirker påslag

#### *Gasskjølere på tak*

1. Strømforsyning, styres av kjølemaskinene, sikrer varmeavgivelse
2. Vekter på tak, føringsveier, tilkomst via gangbane, sikkerhet
3. Ferdigstilling av tak

#### *Kjøling av kjølesentral*

1. Romkjøler med styring medtas i Totalentreprisen. Samkjøring med maskinromventilasjon

Ventilasjonsanlegg. Aggregater med avfukting og innebygd automatikk i ishallene. Vanlige ventilasjonsaggregater i øvrige arealer. Alle aggregater inngår i samme entreprise.

#### *Aggregater i ishall (6 stk.)*

1. Elektro, rør og automasjon. Aggregater med avfukting leveres med innebygget automatikk. De skal ha BACnet grensesnitt. Tempfølere, CO2-følere og fuktføler tilkoblet direkte til aggregatautomatikk. Egne inngangs-moduler for overstyring må vurderes Styring start/stopp fra SD via ur og romfølere.
2. Plass og oppheng i tak SHA
3. Innheising gjennom tak, SHA, leveringstidspunkt
4. Påslag for adm, endring av luftmengder

#### *Aggregater vanlige (9 stk.)*

1. Elektro, rør og automasjon. Leveres uten automatikk. Optimizer funksjon mot romkontroll (VAV).
2. Plassering i tekniske rom og ute på tak. Tilkomst og bæring
3. Koordineres med ferdigstilling av tak.
4. Påslag for adm, endring av luftmengder

#### *AV-utstyr inkl. lyd, showlys og infosystemer*

1. Strømforsyning og datanettverk, føringsveier

2. Plass for forsterkerrack i rom over isbane, høyttaleroppheng i tak, innstøping av teleslynger, oppheng for skjermer.
3. Avklare data før kabling, stillas for montering SHA.
4. Plassering av utstyr og teknisk løsning, avklaringer til riktig tid,
5. Nødvendig fleksibilitet i oppheng

#### *Automasjon og SD-anlegg*

##### Automatikkfordelinger

1. Elektro, rør og ventilasjon, frekvensomformere for viftetemotorer medtas i automatikkentreprisen
2. Plass til automatikktavler i tekniske rom og låsbare rom ved tak

##### Informasjonsinnhenting

2. Plass i tavlekott for elektro

##### Romkontoll

1. Spjeldmotorer, radiatorventiler, gulvvarmventiler, lysstyring
5. Flexibilitet KNX

#### *Lås og beslag*

1. Mange tekniske grensesnitt. Røranlegg og kabling. Dører med brannkrav må avklares tidlig, da det er lite rom for endringer
2. Mange grensesnitt mot dørleveransen
3. Lås og beslagslister ferdigstilles før dørproduksjon

#### *Adgangskontroll og innbruddsalarm*

1. Teknisk grensesnitt håndteres av hovedentreprenør da leveransen inngår i elektro
2. Bygningsmessig som under punkt 1
3. Fremdrift som under punkt 1

#### **Prosjektering**

Integrasjonsansvarlig har håndtert prosjektet gjennom forprosjektfasen til foreliggende kravspesifikasjon. Det har blitt utarbeidet en del dokumenter i denne fasen som Systemintegrator overtar og viderefører i detaljprosjekterings- og byggefasen. Det er viktig å finne en god form på informasjonsoverføringen mellom aktørene i disse fasene.

Systemintegrator skal sammen med de detaljprosjekterende, søke standardiserte og robuste løsninger med iboende fleksibilitet for å kunne håndtere endringer. Håndtering av oppgavene skal hovedsakelig foregå i ITB-møter. Frekvensen på møtene tilpasses fortløpende.

*Følgende dokumenter etableres og videreutvikles:*

- Systemoversikt
- Topologi-/systemskjemaer
- Funksjonsbeskrivelser
- Funksjonsbeskrivelser for integrasjoner
- Grensesnittmatriser



- Testplan
- Akseptansekriterier for systemtester
- Opplæringsplan
- Plan for prøvedrift

*Systemintegrator skal i denne perioden blant annet sørge for å:*

- Igangsette arbeidet med å verifisere alle tekniske og funksjonelle grensesnitt og samstemme disse mot kravspesifikasjonen
- Påse at det etableres lagringsplass med struktur for FDV-dokumentasjon samt lage dokumentoversikt over all nødvendig grensesnittedokumentasjon
- Igangsette arbeidet med å lage detaljerte testprosedyrer tilpasset akseptkriterier
- Lage detaljert spenningssetting og igangkjøringsplaner for alle anlegg
- Lage detaljerte testplaner for FAT (Factory acceptance test), SAT (Site acceptance test) og test av grensesnitt

Det er viktig å starte grensesnittavklaringene tidlig, slik at nødvendig data på utstyr som skal leveres, blir gjort tilgjengelig. Systemintegrator må påse at entreprenørene velger leverandører og produkter tidsnok til at entreprenører med tilgrensende installasjoner, ikke blir forsinket i sitt arbeid pga. manglende grensesnittinformasjon. Produktinfo og datablader er ofte nødvendige for at de øvrige fagene kan utføre sitt prosjekteringsarbeid. Dette er en viktig aktivitet for å oppnå «riktig med en gang». Detaljert gjennomgang av grensesnitt avdekker ofte utfordringer og tekniske uoverensstemmelser mellom utstyr levert av forskjellige aktører. Desto tidligere man får kontroll på dette, desto mindre risiko for «plunder og heft» under bygging og idriftsetting.

Systemintegrator må også ta hånd om utendørsanlegg med kabler og rør i bakken, eventuelt sørge for at det etableres kulverter eller andre felles føringsmuligheter. Eventuell eksisterende infrastruktur må kartlegges og implementeres i prosjekteringen.

Plan for slutfasen skal sørge for at hele byggeprosessen utføres på en slik måte at idriftsetting av tekniske anlegg kan foretas rasjonelt og til ønsket tid. Riktig framdrift på ferdigstilling av arealer og anlegg muliggjør en hensiktsmessig fortløpende idriftsetting av anlegg med påfølgende innregulering.

Systematisk ferdigstilling starter allerede i planleggingsfasen av et prosjekt. Valg av merkesystem, etablering av systemoversikter og grensesnittmatriser samt kravsporing, systemskjemaer og funksjonsbeskrivelser er nødvendig underlag for å komme i mål med et fungerende bygg. Jo før man får på plass dette, desto større sikkerhet får man for å lykkes i slutfasen.

Riktig planlagt rekkefølge på byggearbeidene muliggjør tidlig oppstart og testing av anlegg. Det gir en lengere testperiode og bedre tid til retting av eventuelle feil. Mindre stress og kaos i slutfasen gir mer effektiv utnyttelse av ressursene og bedre kvalitet på sluttproduktet.

Tekniske rom og arealer for fremføring av teknisk infrastruktur (hovedfordeling og føringsveier for strømforsyning, fibernett, avløpsrør, vannforsyning og hovedkanaler i ventilasjonsanlegg osv.) må ferdigstilles tidlig, slik at tekniske entreprenører kan komme i gang med sine anlegg. Her må det også påsees at alle entreprenører sjekker eget plassbehov og koordinerer installasjonene tverrfaglig ut fra valgte produkter og løsninger.

*Milepæler og dokumenter som skal fremlegges i detaljprosjekteringsfasen:*

- Plan for gjennomføring av ITB-aktiviteter
- Dokumentasjon på gjennomført kravsporing fra beskrivelse
- Liste over rom og områder som må ferdigstilles tidlig
- Oppdatert grensesnittmatrise
- Plan for spenningssetting
- Plan for idriftsettelse av IKT-nettverk for tekniske anlegg
- Plan for testing og idriftsettelse

### **Bygging/installasjon**

I byggefasen foregår innkjøp og leveranser. Systemintegrator må påse at underentreprenører foretar anskaffelser i samsvar med grensesnittavklaringene og fremdriftplaner. Det anbefales å utføre stikkprøvekontroller på at levert materiell og utstyr er som avtalt. FAT-dokumentasjon må også kontrolleres. Tekniske rom for ventilasjonsaggregater og sjakter for hovedkanaler må ferdigstilles tidlig for å kunne starte installasjonsarbeidet med hovedinfrastrukturen.

Det er også viktig å påse at arbeidet med elanlegget kommer tidlig i gang. Spenningstilførsel til de forskjellige systemer må ferdigstilles så tidlig at anleggene kan testes når de er ferdig installert. Rom for transformator, hovedfordeling samt arealer for fremføring av kraftdistribusjon (kabelbroer, strømskinner) må påbegynnes tidsnok til at elektroentreprenøren får tilstrekkelig tid til sine arbeider. Plan for hvilke anleggsdeler som skal spenningsforsynes først, må tidlig på plass.

Systemintegrator må tilrettelegge for at teknisk datanettverk idriftsettes så tidlig at automasjonsentreprenøren slipper å gå ut i anlegget hver gang han skal gjøre programoppgraderinger eller sjekke status på et system. Det betyr at HKR og KR rom for distribusjon av data, må idriftsettes tidlig. Dette gjelder spesielt datanettverket for teknisk drift. Dette er også viktig ved programmering av automasjon, romkontroll og teknisk utstyr med bus-kommunikasjon.

Varmesentral må også ferdigstilles tidlig for å kunne levere varme til bygget i byggefasen og til ventilasjonsaggregater når disse skal kjøres i gang. Kjølesentral med distribusjonsanlegg må i drift settes tidlig nok til å kunne forsyne HKR og KR-rom med kjøling når belastningen tiltar.

For å sikre Systematisk ferdigstillelse må det etableres lister over alle systemer som skal installeres. Listene skal inneholde fortløpende statusoversikt over hver entreprenørs arbeid på systemet, utført MC-befaring (Mechanical Completion), funksjonstest, innregulering og SAT. Se vedlagt liste med forslag til oppfølging. Systemintegrator fører listen sammen med teknisk byggeleder. Hensikten er å få kontroll med hvor det gjenstår restanser, og få ferdigstilt system for system, slik at man blir klar til testing og idriftsettelse til riktig tid. Tett oppfølging av de forskjellige entreprenørers arbeid på driftstekniske anlegg, system for system med angivelse av status for hver av de deltagende entreprenørene, fram til og med SAT, er helt avgjørende for å ha kontroll i slutfasen. Det er også nødvendig å koordinere ferdigstillelse av ventilasjonsanlegg med ferdigstillelse av romkontroll i tilhørende dekningsområde.

I slutfasen av monteringen må det også etableres mangeldatabase for å holde detaljert oversikt over gjenstående arbeid. Etter endt montering, gjennomføres MC-befaringer for å sikre at anleggene er komplett

montert og klare for oppstart. Hver entreprenør skal kvittere på statusoversikten for utført sluttkontroll på sine arbeider, før befaringen.

MC befaringer gjennomføres og dokumenteres. Det er Systemintegrators ansvar å sørge for organisering av ferdigbefaringer og testing sammen med underentreprenører.

SD-anlegg med tilgang til alarmlogg bør etableres før slutfasen. Dokumentasjon av stabilitet i slutfasen, forenkles når SD-anlegget kan benyttes for å oppdage uønskede hendelser under testing.

For å oppnå en effektiv slutfase med tilstrekkelig tid til å kontrollere og dokumentere funksjonaliteten, har vi listet opp viktige elementer som man må ha god kontroll på.

#### *Milepæler i byggeperioden:*

- Spenningssette viktige tekniske systemer
- Idriftsette IKT-nettverket (teknisk nettverk)
- Idriftsette av varmeanlegg
- Idriftsette alle tekniske anlegg for bygningsdrift
- Operativt SD-anlegg
- Gjennomført opplæring
- Levere oppdatert FDV dokumentasjon

#### *Aktiviteter som gjennomføres i slutten av byggefasen:*

- MC-befaringer
- Funksjonstester
- Grensesmittester

#### *Dokumenter som skal fremlegges i byggeperioden:*

- Plan for stikkprøvekontroller på leveranser til byggeplass
- Funksjonsbeskrivelser for alle enkeltsystemer og integrasjoner
- Testdokumenter for systemtester og test av grensesnitt
- Statusoversikt for installasjonsarbeider for hvert system
- Etablere mangeldatabase
- Rapporter fra MC-befaringer
- Igangkjøringsrapporter
- Innreguleringsrapporter
- Opplæringsplan

#### *FDV-dokumentasjon*

Allerede i detaljprosjekteringsfasen skal det etableres et lagringssted med egnet dokumentstruktur for lagring av FDV-dokumentasjon. I byggefasen skal det pågå et kontinuerlig arbeid med innsamling av produktokumentasjon og oppdatering av tegninger samt funksjonsbeskrivelser. Byggherre skal ha tilgang for å kunne gjøre seg kjent og drive fortløpende kontroll. Systemintegrator skal sørge for å få etablert FDV-strukturen og være pådriver i innsamlingsarbeidet.

#### *Gjennomføring av opplæring*

Opplæring av driftspersonell starter i slutten av byggeperioden, slik at de får godt utbytte av deltagelse ved igangkjøring, og er forberedt for deltagelse i drift av bygget. Entreprenørene står for opplæringen. Systemintegrator skal organisere gjennomføring av planlagt opplæring og påse at opplæringsplanen er koordinert mellom fagene og gir en hensiktsmessig rekkefølge på kompetanseoppbyggingen.

### ***Igangkjøring***

I denne fasen foregår igangkjøring og innregulering av tekniske anlegg. Det innbefatter SAT.

SAT er funksjons-, kapasitets- og stabilitetstest pr. system. Totalentreprenørs Systemintegrator skal sørge for gjennomføring av tester og registrering av avvik. Plan for gjennomføring av SATer må forelegges byggherrens ITB-ansvarlig i god tid, slik at han får anledning til å være med.

#### ***SAT og akseptanskriterier***

Systemtester (SAT), Integrerte tester og Fullskalatester, skal sammen dokumentere at anleggene tilfredsstillende alle avtalte krav. Stabil drift i prøveperioden dokumenteres blant annet via alarmloggen til SD-anlegget. Dersom det er behov, skal Systemintegrator gjennomfører «table-tester», i forkant av SAT-tester.

Forutsetning for SAT er at anleggene har gjennomgått MC-befaring, rød sone er etablert i dekningsområdet, funksjonstest er gjennomført og anlegg er innregulert. Testene gjennomføres fortløpende etter at anleggene er klare. Datoer skal framkomme i testoversikter og av fremdriftsplaner. Datoer føres inn på Statusskjema. Alle anlegg testes. Entreprenører er ansvarlige for testskjemaer og den praktiske gjennomføringen. Byggherrens ITB-ansvarlig skal inviteres til alle SAT-tester.

I utgangspunktet skal det gjennomføres SAT på alle systemer/anleggsdeler, men testene vil selvfølgelig arte seg forskjellig.

Det kan være mange avhengigheter mellom de forskjellige anleggstypene og rekkefølgen på idriftsettelsen av anleggene/systemene må gjennomgås nøye i planleggingsperioden, slik at forutsetningene for oppstart er til stede.

Forberedelser for SAT på ventilasjonsaggregater kan f.eks. følge denne planen:

1. Varme anlegg Mechanical Complete, i god tid før nr. 2.
2. SAT test av varmeanlegg, i god tid før nr. 3.
3. Ventilasjonsanlegg Mechanical Complete.
4. Rent bygg, «rød sone».
5. Innregulering av ventilasjonsanlegg bør begynne, senest 2 uker før nr. 6.
6. Start SAT tester av ventilasjonsanlegg.

Tilsvarende funksjonstester og grensesnitttester utføres på alle andre anlegg. Noen systemer har mange grensesnitt mot andre fag og bør derfor gjennomgå en egen test av grensesnitt.

Akseptanskriteriene for de forskjellige SATene vil variere. Hovedkravet er å vise at funksjonen er i samsvar med funksjonsbeskrivelsen og tilfredsstillende kravspesifikasjon og at grensesnitt mot andre systemer fungerer. Testen skal også vise at anleggene tilfredsstillende ytelseskravene. I etterfølgende liste er det satt opp spesielle krav for en del systemer. Listen er ikke uttømmende, og må korrigerer fortløpende.



#### Sprinkler

- Alarmoverføring til brannalarmanlegg fra soneventiler (flowswitch og stengeventil)
- Alarmoverføring til SD-anlegg fra trykkfølere

#### Vannforsyning

- Lekkasjesikring og avstengning
- Legionellasikring med funksjon og sikkerhet

#### Varmeanlegg

- Innreguleringsprotokoll
- Omkoblingsautomatikk varmegjenvinning og el-kjele
- Automatisk oppstart etter spenningsbortfall ved de forskjellige driftsformer
- Distribusjonssikkerhet og alarmer til SD-anlegg
- Gulvvarme funksjonalitet
- Varmluftvifter og radiatorer funksjonalitet
- Snøsmelteanlegg funksjonalitet
- Energimålere og overvåking

#### Kjøleanlegg

- Kjølemaskiner funksjonalitet
- Driftssikkerhet og automatisk oppstart av prosesskjøling
- Automatisk oppstart etter spenningsbortfall
- Alarm og informasjonsoverføring i SD-anlegget

#### Ventilasjonsystemer

- Innreguleringsprotokoll for luftmengder
- Start/stopp og regulering
- Funksjon varme og kjøling
- Avfukting
- Gjenvinningsgrad
- Frostsikring
- Respons på frekvensomformere ved regulering i romkontroll
- Automatisk oppstart etter spenningsbortfall
- Signal til og fra brannalarmanlegg

#### Avtrekkssystemer

- Funksjon og betjening

#### Fan-coils

- Regulering
- Alarm ved for høy romtemperatur

#### Kjøle- og fryserom

- Regulering
- Alarm ved for høy romtemperatur



- Logging av temperatur
- Varmekabler på fryserom

### Brannspjeld

- Funksjon mot brannalarm
- Forrigling mot ventilasjonsaggregater

### Romkontroll

- Stikkprøve kontroll på spjeld og varmestyring

### Dører

- Adgangskontroll og låsefunksjon
- Nattlåser/motorlåser
- Mekanisk stabilitet
- Brannfunksjon
- Motoriserte døråpnere og funksjonalitet mot låser

### Røykventilasjon i kamparena

- Koordinering mellom takluker og dører for tilluft
- Avstengning ved natffunksjon

### Belysning

- Lysmålinger på typiske rom
- Funksjonalitet stikkprøver og i spesielle arealer
- Tenning ved brannalarm
- Tenning ved innbruddsalarm

### Nødlis

- Tenning ved spenningsbortfall
- Tenning ved brannalarm
- Dekning i risikoområde

### UPS

- By-pas funksjon
- Alarm til SD-anlegg

Det skal ikke foretas noen kapasitetstest på batteribanken i UPSer

### Datanettverk

- Protokoll fra scanning
- Opprettholdelse av funksjon ved spenningsbortfall

### Adgangskontroll og innbruddsalarm

- Betjening og tilgangsnivåer
- Låsefunksjonalitet



- Samsvar med soneinndeling
- Alarmoverføring

#### SD-anlegg

- Alarmlogg (dokumentasjon av stabil drift)
- Systembilder
- Energimålere registrering og avlesning

#### Utvendig

- Belysningsstyring
- Snøsmelteanlegg styring
- Nøddlys over rømningsdører

#### *Test av grensesnitt mellom anlegg*

Grensesnitt testes som en del av SAT. Entreprenører er ansvarlige for grensesnitttester og gjennomføring av disse. Systemintegrator koordinerer. Noen anlegg har mange grensesnitt som bør testes spesielt.

Dette gjelder spesielt følgende anlegg:

- Brannalarm
- Dørsystemer
- Romkontroll
- SD-anlegg med informasjonsinnhenting og alarmhåndtering
- AV-utstyr

#### *Samspill mellom byggene*

Overskuddsvarme fra Fredrikstad Arena skal kunne benyttes til oppvarming av forbruksvann i Idrettshall. Samspillet mellom varmesystemene må testes ut

#### **Idriftsettelse**

I denne fasen foregår idriftsettelse. Det betyr at alle anlegg settes i drift etter at de har gjennomgått tilfredsstillende SAT. Denne driftstiden benyttes til verifisering av stabilitet og avdekke gjensidig påvirkning mellom systemer. Logging av alarmer, og befaringrundere på bygget vil gi en god indikasjon på hvordan anleggene fungerer.

Perioden innbefatter Integrerte systemtester, Fullskalatester samt Stabilitet- og ytelsestester på samspillende systemer.

#### *Integrerte systemtester*

Det skal gjennomføres Integrerte systemtester iht. NS 6450 med alle involverte entreprenører og Byggherre. Antatt varighet: 2-4 dager. Systemintegrator leverandør lager testprosedyrer og leder testen samt skriver rapport.

Før Integrerte systemtester kan foretas, må tidligere tester og aktiviteter være ferdig utført og dokumentert. Påpekte feil og restanser fra SAT og grensesnitttester skal være utbedret og retestet. Alle systemer skal

være idriftssatt. FDV dokumentasjon må være levert. Systemintegrator skal oppdatere funksjonsbeskrivelser før testprosedyrer for integrerte systemer lages.

Plan for testing forelegges byggets ITB-rådgiver. Det skal gjennomføres følgende Integrerte systemtester:

- Brannscenario hvor samspillet mellom brannsikkerhetsanlegg testes. Her testes hørbarhet på talevarsling, merking og belysning i rømningsveier, åpning av rømningsdører, triggering av full ventilasjon, kjøring av heiser til utganger osv.
- Spenningsscenario hvor man legger ut spenningen og sjekker at driftskritiske anlegg som døråpnere, IKT-nettverk og sikkerhetsanlegg er tilkoblet avbruddsfri kraft. Det skal også kontrolleres at tekniske anlegg starter opp automatisk når strømmen legges inn igjen.
- Røykevakuering består av motoriserte luker i taket og dører og vinduer i fasade, for tilluft. Luker og vinduer må åpne i riktig rekkefølge. Åpning aktiveres automatisk av brannalarmanlegget. Manuell åpning skal gi alarm. Feilsignaler skal videreformidles til SD-anlegget

### *Stabilitets og ytelsestester*

Eventuelle avvik fra Integrerte systemtester og Fullskalatest, rettes. Deretter følger en periode med stabilitets- og ytelsestester av det helhetlige bygget. Dette foretas uten brukere i bygget. Testing av ytelse kan være krevende, f.eks. testing av varmeanlegget på sommeren, osv. Derfor er det viktig å få idriftsatt en del anlegg så tidlig som mulig, og få erfaringer fra flere årstider. Det gir god indikasjon på stabiliteten. Systemintegratorer skal utarbeide plan for stabilitets og ytelsestester, påse at testing gjennomføres og at rapporter ferdigstilles.

### *Sluttdokumentasjon*

Før overtagelse av bygget kan finne sted, skal all dokumentasjon foreligge. Det er en stor oppgave både å fremskaffe, strukturere og kontrollere denne dokumentasjon. Derfor er det viktig at dette arbeidet starter allerede under detaljprosjektering, og at Byggherre får tidlig tilgang til å kunne starte fortløpende kontroll. Se også FDV-dokumentasjon. Systemintegrator skal bistå med struktureringen og være pådriver for å få dokumentasjon på plass. Sluttdokumentasjonen skal også inneholde rapporter fra Integrerte Systemtester og samsvarserklæringer fra alle involverte entreprenører. Systemkoordinator ivaretar overleveringen av en samlet, strukturert FDV-dokumentasjon til Byggherre.

### *Prøvedrift*

Prøvedrift starter etter overtakelse av bygget, og gjennomføres for å sikre at alle anlegg fungerer tilfredsstillende under reelle driftsforhold. Prøvedriftsperioden er 12 måneder og det holdes tilbake 4% av kontraktssummen for sikre at dette ivaretas.

Prøvedriftperioden gjennomføres for å avdekke og rette eventuelle feil, samt optimalisere funksjonen til anleggene. Den skal også gi brukerne driftserfaring og det er derfor viktig å påse at driftsavdelingen blir tatt med på befaringer og gjort kjent med alle hendelser og justeringer på anleggene.

Systemintegrator skal påse at det tverrfaglige arbeidet som er nødvendig for å rette feil og eventuelt reteste, fungerer og bidra med koordineringen mellom fagene. Det kan også bli behov for bistand med tverrfaglig konsekvensutredning dersom større endringer/ombygginger blir nødvendig.

Prøvedrift skal også dokumentere riktig ytelse og funksjon i normal drift. Det kan være utfordrende å gjennomføre kapasitetstester. Derfor er den viktigste testen normal drift av anleggene gjennom ett år med både sommer- og vinterdrift. Dersom anleggene fungerer problemfritt og stabilt uten alarm- og feilmeldinger, kan prøveperioden defineres som vellykket.

Den første store belastning vil sannsynligvis inntre den dagen bygget tas i full bruk. Arenaens åpningsdag eller første store arrangement. Systemintegrator vurderer risiko sammen med kommunens driftsavdeling og sørger for tilgjengelig back-up fra entreprenørene, for denne dagen.

Entreprenørene følger opp anleggene med periodiske befaringer og månedlige rapportering av hendelser, feilstatistikk og tiltak. Systemintegrator avstemmer med driftsavdelingen at utviklingen er akseptabel og samsvar med forventningene. Avslutningsvis lages en evalueringsrapport fra prøveperioden.

### *Fullskalatest*

Fullskalatest, dvs. simulering av ordinær drift med brukere av bygget, ved spenningsbortfall og brannalarm med rømning, iht. NS 6450. Antatt varighet: 1 dag. Systemintegrator leverandør lager testprosedyrer, leder testen og skriver rapport.

Før fullskalatest kan utføres må eventuelle avvik fra Integrerte systemtester lukkes.

Fullskalatest ønskes utført som en brannsituasjon med samtidig utfall av spenningen til bygget. Det er en stor fordel om byggets brukere og driftsorganisasjonen er med på testen.

### **Tiltransport**

ARK og RIBr tiltransporteres TE for prosjektering under detalj- og gjennomføringsfasen frem til ferdigstillelse

Kontrakt og ytelsesbeskrivelse er vedlagt.

Se **xxx**

### **Opsjoner**

TE må oppgi priser for opsjoner. Opsjonsprisene skal oppgis som komplette leveranser for et driftsklart anlegg inkl. prosjektering. Øvrige krav som fremgår av beskrivelsen og tilbudsunderlaget for øvrig, skal være inkludert.

Der opsjoner er et alternativ til en beskrevet løsning, skal både opsjonsprisen og beskrevet løsning prises.

Dersom Byggherren velger opsjonen, skal dette ikke anses som en endring etter NS 8407 del VII. Utløsning av opsjoner gir dermed – om ikke annet fremgår – ikke krav på tillegg i byggetiden. Den utløste opsjon inngår heller ikke i beregningen av omfanget av de endringsarbeider Byggherren har rett til å bestille etter NS 8407 pkt 31; med endringer i byggherrens kontraktsvilkår. En forutsetning for at TE ikke skal ha krav på tillegg i byggetid er likevel at Byggherren bestiller opsjonen innen de rimelige beslutningsfrister partene blir enige om.

Opsjoner blir vurdert ved evaluering av tilbud. Prisene er faste i hele byggeperioden.

### **Fossilfri byggeplass**

TE skal oppgi pris for fossilfri byggeplass. Etterfølgende krav gjelder for denne opsjonen.

### *Anleggsmaskiner og kjøretøy*

Alle maskiner som skal benyttes på bygge-/anleggsplassen skal være fossilfrie. Alle maskiner som benyttes skal være CE-godkjent og registret i maskinregisteret.

Alle kjøretøy som benyttes til transport av masser og avfall som hentes og leveres til bygge-/anleggsplassen skal minst være euroklasse 6/VI og benytte fossilfritt drivstoff som erstatning for diesel.

### *Oppvarming*

Oppvarming og tørk skal gjøres utslippsfritt for eksempel ved bruk av strøm, fjernvarme eller hydrogen. Generelt for maskiner, kjøretøy og drivstoff

TE forplikter seg til å benytte de maskin- og kjøretøyteknologier og/eller drivstofftyper som oppgis i tilbudet (avtalt krav). Dersom leverandører arbeider på flere prosjekter parallelt, må Leverandør kunne dokumentere at mengden fossilfritt drivstoff brukt i løpet av kontraktperioden tilsvarer kjørelengde benyttet i det aktuelle prosjektet. Nye kjøretøy eller drivstofftyper som introduseres i løpet av kontraktperioden skal være minst like miljø- og klimavennlige som opprinnelig avtalt. Antall kjøretøy og maskiner som benyttes i kontrakten kan økes eller reduseres, så fremt den totale miljø- og klimabelastningen ikke påvirkes negativt. Ved uforutsette hendelser kan avtalt krav fravikes hvis det kan dokumenteres at tilsvarende erstatninger ikke er å oppdrive. Oppdragsgiver skal alltid varsles på forhånd ved vesentlige endringer av kjøretøy og maskiner, eller ved overgang til andre drivstofftyper.

### *Hydrogen og biodrivstoff*

Hvis TE har forpliktet seg til å benytte maskiner eller kjøretøy som benytte hydrogen eller biodrivstoff skal TE til enhver tid kunne fremlegge dokumentasjon på at hydrogen eller biodrivstoff er kjøpt og benyttet i kontrakten. Dokumentasjonen skal eksempelvis inneholde følgende informasjon:

- Drivstoffprodusent
- Drivstoffleverandør
- Mengdeopprinnelse
- Sertifisering.

Biodrivstoff skal oppfylle EUs bærekraftskriterier\* for biodrivstoff. Det skal ikke benyttes biodrivstoff basert på palmeolje eller biprodukter fra palmeoljeproduksjon.

TE skal til enhver tid kunne fremlegge dokumentasjon på at biodrivstoffet oppfyller bærekraftskriteriene og er palmeoljefritt.

\*§ 3-6 til § 3-9 i Forskrift om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter (produktforskriften).

For biogass skal det etterstrebes en 100 % ren biogassinnblanding. Oppdragsgiver skal informeres hvis 100 % ren biogassinnblanding ikke er tilgjengelig.

### *Tomgangskjøring*

Tomgangskjøring skal ikke forekomme på byggeplassen. Dette gjelder alle maskiner og kjøretøy.

*Mislighold av fossilfri kravet*

Hvis TE ikke oppfyller ett eller flere av miljøkravene eller ikke leverer i henhold til tilbud (avtalte ytelse), kan Fredrikstad kommune kreve dagmulkt for den tiden misligholdet foregår.

Dagmulkten pr. hverdag for brudd utgjør kr 2 000.

**Summeringsskjema**

#	Opsjon	Sum
1	Fossilfri byggeplass	kr
	<b>Sum Opsjoner</b> Overføres til Del 2 F.4 Opsjoner	<b>kr</b>

## 2 Bygning



### Summeringsskjema

#	Kapittel	Sum
20	Bygning generelt	kr
21	Grunn og fundamenter	kr
22	Bæresystemer	kr
23	Yttervegger	kr
24	Innervegger	kr
25	Dekker	kr
26	Yttertak	kr
27	Fast inventar	kr
28	Trapper, balkonger, m.m.	kr
29	Andre bygningsmessige deler	kr
	<b>Sum kapittel 2 Bygning</b>	<b>kr</b>
	Overføres til Del 2 F.1 Prissammenstilling	

## **20 Bygning, generelt**

### **200 Generelt**

Bygget skal ha høy arkitektonisk, bygnings- og håndverksmessig standard med funksjonelle og gjennomarbeidede løsninger. Materialbruk og utførelse skal legge vekt på gode miljøkvaliteter, rasjonelt renhold og lave vedlikeholdskostnader. Ved materialvalg skal det tas hensyn til årskostnader, jfr. Norsk standard. Arealberegninger baseres på NS 3940. Byggearbeidene skal på alle måter tilfredsstillende bestemmelsene i Plan- og bygningsloven av 2008 nr. 71 som definert i Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk TEK 17 - samt veiledning til teknisk forskrift til plan- og bygningsloven, og øvrig relevant gjeldende offentlig regelverk.

Generelt gjelder at alle arbeider skal utføres etter gjeldende Norsk standard, og med vekt på en håndverksmessig god utførelse. Videre gjelder relevante byggdetaljblader fra Byggforsk-serien – alternativt kan TE levere dokumenterbart likeverdige løsninger. For arbeider der material/produktleverandøren utarbeider spesielle retningslinjer, skal disse følges. Det er TE's ansvar gjennom beslutningsplan for Byggherre og konsulenter at alle valg av løsninger, produkter og overflatebehandlinger blir tatt i fornuftig tid i forhold til fremdriftsplanen, og at det er tid nok til å endre og justere forslagene. Ut fra brannteknisk hensyn skal det legges vekt på at bygget skal bestå av mest mulig brannsikre materialer. Glans og farger på alle overflater bestemmes av Byggherre i samarbeid med arkitekt. Der beskrivelse mangler eller er mangelfull gjelder tegninger, IFC- og BIMx-modell samt dokumentasjon fra øvrige konsulenter og Norsk standard. Pris skal være komplett inkludert og evt. avvik fra dette må beskrives som fravik i tilbud. Vedlagte tegninger er forprosjekttegninger, og må påregnes justert i detaljprosjektfase. Arkitektoniske hovedintensjoner og visuelt uttrykk vist i tegninger, skjemaer og modell er imidlertid å oppfatte som styrende, og avvik fra dette må avtales direkte med Byggherre og arkitekt før endringer kan aksepteres. Grensesnitt mellom leveranse inkludert i totalentreprise og senere komplettering av restaurant interiør/utstyr/møbel leveranse er definert i de enkelte tekniske entrepriser og i egen grensesnittmatrise vedlagt tilbudsforespørsel.

### **201 Hierarkisk oppbygging**

Beskrivelsen er hierarkisk oppbygd, dvs. at overordnede angitte krav gjelder foran og i tillegg til spesifikke krav.

### **202 Oppgitt referanse på løsning eller produktnavn**

Der det i beskrivelsen og på skjema er oppgitt/henvist til konkrete produktnavn og/eller løsning er dette ment som referanse som definerer krav til teknisk funksjon samt utseende- og design.

Dersom TE velger andre produkter enn angitt skal dette oppgis tydelig i følgebrevet til tilbud. Ved evt. avvik fra beskrevet produkt skal dette godkjennes av arkitekt og Byggherre.

### **203 Prøvefelt**

Alle produkter, overflater og materialer skal presenteres for arkitekt og Byggherre som et minimum. 1 x 2 m prøvefelt på stedet før endelig bestilling gjennomføres.

## **21 Grunn og fundamenter**

### **211 Topografi og grunnforhold**

Det er utført grunnundersøkelser på tomta i forbindelse med prosjektet, og det vises generelt til vedlagt geoteknisk datarapport.

Se **A-G-82-01-Geoteknisk orientering**.

Terrenget på tomta er relativt flatt og varierer mellom kotene +1.1 til 2.2 m.o.h.

Under planlagt plassering av ny arena er det i borpunktene mellom rundt 34-74 meter til berg. Det må forventes variasjoner i dybde til berg utover det som kan antas utfra en rettlinjert interpolasjon mellom borpunktene.

Øverst er det fyllmasser ned til rundt 3,5 meters dybde, etterfulgt av sand og silt ned til rundt 6 meters dybde på det meste. Derunder er det middels fast og middels til meget kompressibel siltig, sandig leire ned til mellom 32,7 til 70,4 meters dybde. Leirlaget etterfølges av et sandig morenelag ned til berg. Grunnvannstanden antas å ligge i rundt 1,5 meters dybde, dvs. kote 0.

### **213 Fundamentering**

På partier det oppfylles med vanlige steinmasser vil det generelt bli setninger.

Dersom bygget fundamenteres på stålkjernepeler ned til berg vil da betongdekke stå i ro mens det blir setninger under og på sidene av bygget. Dette må spesielt tas hensyn til mhp. kabler, ledninger og inngangspartier.

Dersom bygget fundamenteres på betongpeler vil variasjoner i dybder til fjell kunne føre til at deler av bygget står på peler til berg mens deler av bygget på friksjonspeler som vil føre til skjevsetninger på bygget. Setninger ved oppfylling vil også føre til påhengslaster på pelene som fører til at vertikalkapasiteten reduseres.

Basert på en samlet vurdering om setningsforskjeller og dybder til fjell anbefaler vi at ny arena fundamenteres på borede stålkjernepeler ned til, og inn i berg mens gulvet utføres frittstående.

På grunn av høy risiko for tilsig av brakkvann kan alle stålkjernepelene installeres med dybler (større ytre foringsrør) i toppen for å sikre lang levetid. Dyblene vil også være med på å øke horisontalkapasiteten for hver enkelt pel.

Dersom stålkjernepeler med dybler blir endelig løsning bør øverste meteren rundt dyblene masseutskiftes og tilbakefylles med gode masser (velgraderte steinmasser).

Det planlegges en utvidelse av eksisterende kaifront med ca. 7,0 meter mot nord der Værste AS er ansvarlig for prosjekteringen. Løsningen er å ramme en dyp stålsputt og fyller med masser mellom ny og eksisterende spunt.

Nord for Arena Fredrikstad vil området bli utvidet med ny permanent spunt med avstivninger under nybygget. Fundamenteringen må tilpasses slik at denne konstruksjonen ikke skades.



Under byggets fotavtrykk mellom akse 8 -10 ligger det eksisterende betongkonstruksjoner og trepeler i grunnen. Dette omfatter gamle kranbaner og forankringskonstruksjoner for gammel kaifront.

I forbindelse med flytting av kaifront etableres det en ny forankringsvegg med topp kt +1.0, og forankringsstag i grunnen med cc 3.5m. Nye stag samt forankringsvegg må hensyntas når det skal prosjekteres plassering av nye peler og fundamenter for arenaen. Nye forankringsstag vil være stedvis synlige i dagen slik at retningslinjene kan markeres på plassen. Det må prosjekteres med tilstrekkelig sikkerhetsavstand for etablering av nye peler.

Eksisterende kranbanekonstruksjoner skjærer inn under bygget mellom akse 8 -10, og disse er fundamentert på trepeler som skissert på tegning **A-U1-B-200-10-01-Eksisterende konstruksjoner**. Det må påregnes saging/pigging lokalt i eksisterende kranbaner ved konflikt med nye fundamenter for arena.

Det tillates ikke etablering av nye peler som kommer i konflikt med trepelene. Nye peler må derfor etableres utenom, og det må prosjekteres med forslagsvis utvekslende pelehoder i de områder hvor hovedsøyler i akse 9 kommer i konflikt med eksisterende trepeler.

Nye peler kan om nødvendig etableres i kjerneborede hull i eksisterende betongfundamenter for kranbaner, forutsatt at disse ikke er fundamentert på trepeler.

### **214 Opptak av horisontalkrefter**

Dersom pelene ikke klarer å ta opp horisontalkreftene fra bygget alene, kan horisontallasten tas opp i en kombinasjon mellom peler, dybler og skjørt ned i bakken.

### **215 Setninger**

På partier det oppfylles med vanlige steinmasser vil det generelt bli setninger. Mesteparten av setningsbidraget vil komme i leira og vil pågå over mange år med gradvis avtagende intensitet. Der det er mindre dybder til fjell blir setningene mindre og med raskere tidsforløp.

Overkant gulv skal ligge på kote +2,5 med hensyn på stormflo, som vil si at det må oppfylles på enkelte partier. Ved oppfylling med vanlige masser vil setninger kunne føre til påhengslaster på pelene.

For kabler og ledninger må det være fleksible overganger. Det bør vurderes å henge de opp i bunnplaten på byggene. I overgangen mellom bygget og oppfyllingen rundt kan differansesetninger utjevnes med overgangsplater.

## **22 Bæresystemer**

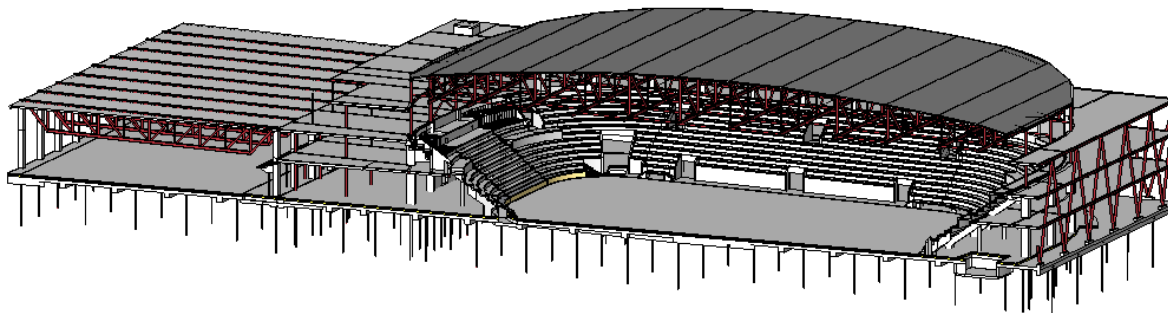
### **220 Generelt**

Det er i forprosjektet lagt til grunn plasstøpte betongkonstruksjoner i bunnplate, bjelkerister, trapp- og heissjakter, smeltegroper, utvalgte innervegger og tekniske kulverter for fremføring av isbaneteknikk.

Byggets bæresystem forøvrig er planlagt som prefabrikkerte betong og stålkonstruksjoner. Det vil si stålsøyler i fasade og innvendige bærelinjer, og dekker av betong hulldekke-elementer opplagt på stål hatteprofiler. Tribune av prefabrikkerte betongelementer opplagt på underliggende skrånne betongbjelker.

TE står fritt til å velge bæresystem av prefabrikkert eller plasstøpt betong forutsatt at dette ikke påvirker planløsninger og/eller funksjon.

For plan 04 er det det planlagt med en teknisk etasje mellom annethvert takfagverk. Arealene forbindes med gangbaner/gangbruer.



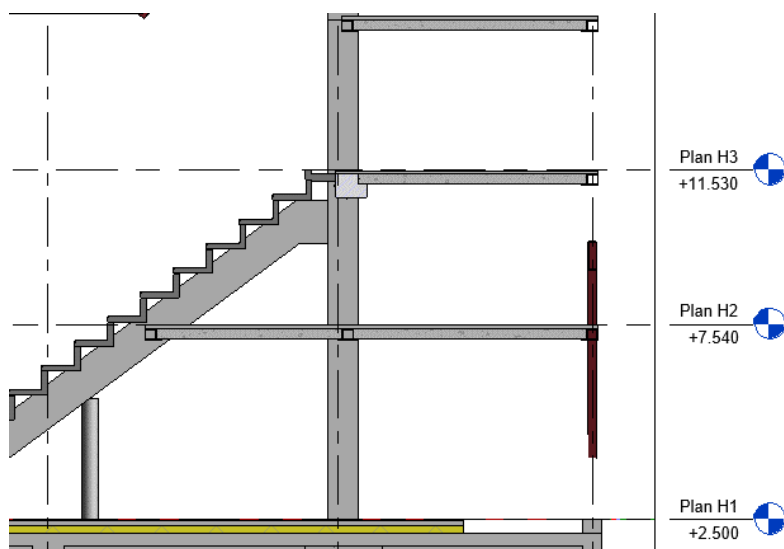
*Illustrasjon: Snitt gjennom byggenes bæresystem*

### **221 Rammer**

Omfang må vurderes av TE.

### **222 Søylar**

Hovedsøylar for bæring av arenatak og tribunebjelker utføres i betong, plasstøpt eller prefabrikkert. Søylene vil ha opplegg for skråstilte tribunebjelker og etasjedekker på alle plan.



*Illustrasjon: Typisk snitt av hovedsøyle*

Søylar for bæring av takfagverk over treningsbane forutsettes utført i betong, plasstøpt eller prefabrikkert. Søylerekke i akse B vil i tillegg til taket også bære tribunekonstruksjonen i treningsbanen.

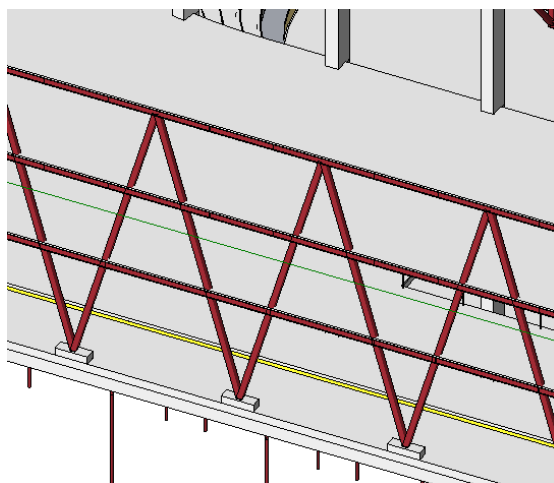
Søyler på plan 01 til 03 for bæring av dekker er generelt planlagt som stålsøyler av hulprofiler i innvendige arealer. Disse søylene må brannbeskyttes iht. gjeldende brannteknisk konsept.

#### Se **A-F-81-02-Branntekniske premisser**

Frittstående innvendige stålsøyler skal stedvis være sirkulære i plan 2 og 3. Se tegninger og modell for omfang.

Søyler i plan 1 for understøttelse av tribunebjelker er planlagt utført som sirkulære betongsøyler, plasstøpt eller prefabrikkert, med diameter  $\varnothing 400$  -  $\varnothing 500$  mm.

Fasadesøyler rundt arena utføres som skråstilte staver (fagverksform) med integrerte stålbjelker for opplegg av innvendige dekker. Bæresystemet forutsettes prosjektert for produksjon av moduler for montering på byggeplass, og det må påregnes midlertidige støttekonstruksjoner/avstivning inntil alle dekker er fastholdt og systemet er stabilt. Det må legges inn kuldebryter i bæresystemet ved overgangen mellom kald og varm sone i dekke over plan 1.



*Illustrasjon: Stålkonstruksjoner i fasade*

Fasadesøyler på plan 1 skal dimensjoneres for ulykkeslaster iht. gjeldende Norsk standard.

#### **223 Bjelker**

Bjelker på plan 02 til 04 er planlagt som oppsveisede hatteprofiler i stål som bygges inn i dekkekonstruksjonen av prefabrikkerte betong hulldekke-elementer med synlig underflens. Underflens må brannisoleres. Dette gir en tilnærmet plan underside av dekkene i alle plan.

På grunn av stedvis store spenn må det påregnes store bjelke dimensjoner og hatteprofilene vil i disse situasjonene ligge noe lavere enn underkanten til dekket. Alle hatteprofiler skal prosjekteres med torsjonslås for å flytte lastangrepspunktet til senter av bjelken/søylen.

På grunn av arenaens buede tribuneform skal det prosjekteres med buede bjelkeprofiler i de områder der

dekker har opplegg under tribunen plan 2, mot ishall plan 3 og 4, og randbjelker i tak.

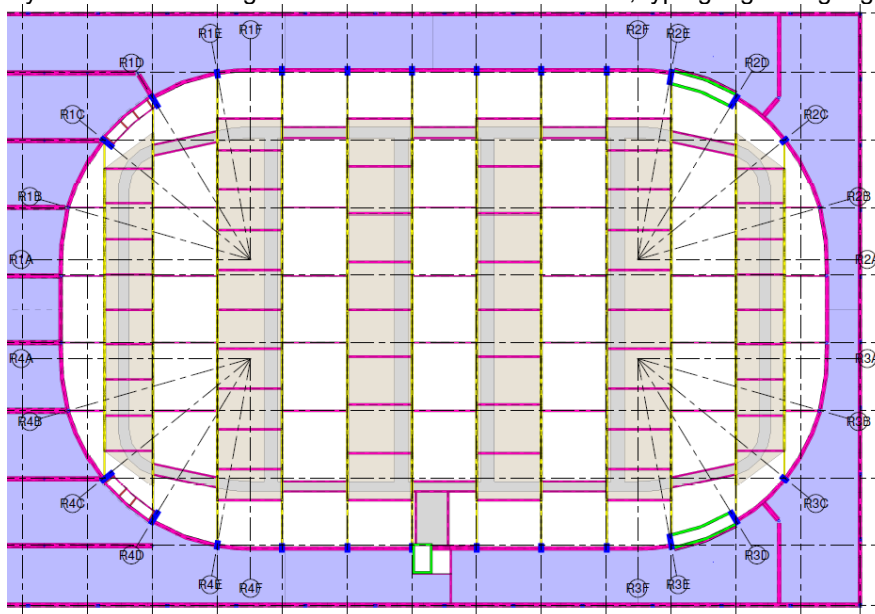
Fasader som har opplegg for dekker er planlagt med oppsveisede ensidige hatteprofiler i stål. Alternativt underliggende bjelker av H- eller I -profiler der disse kan skjules i vegg.

Bjelker plan 3 langs tribunerand er planlagt utført i betong og vil få opplegg av både tribuneelementer og dekker.

For bæring av tak over hovedarenaen etableres det fagverk i stål med varierende spennvidde og fagverkshøyde. Det er planlagt med totalt 12 fagverk av stål over ishall. På det meste spenner fagverkene 50.5m, og har en høyde på ca. 6m. Det korteste spennet er på 35.5m med en fagverkshøyde på ca. 3.25m. Senteravstand mellom fagverkene er 7.2m, med unntak av fagverkene i hver kortende som ligger med senteravstand 5.4m.

Undergurt skal ha lik kotehøyde på alle fagverk, mens kotehøyde på overgurt vil variere og følge takets form.

Fagverkene vil få opplegg på betongsøyler. Mellom fagverkene undergurt etableres det sekundærbjelker for bæring av tekniske arealer, samt som avstivende elementer i nødvendig omfang. I tillegg skal det etableres bæresystem for tilkomst og kontroll av de tekniske rommene, type gangbane/gangbru.



*Illustrasjon: Skraverte felt som viser tekniske arealer og gangbaner plan 4, mellom takfagverk*

Fagverkene i akse K, L og M skal i tillegg til typiske laster også prosjekteres for laster fra storarrangementer. Se vedlagt prosjekteringsforutsetninger, **10211394-06-RIB-003**, for angivelse av dimensjonerende laster.

Fagverkene i akse I og J må ivareta last fra mediekube som skal kunne heves og senkes ned til isen ved behov. Det er planlagt med stålbjelker mellom fagverkene overgurt for bæring av mediekube. Se vedlagt



Premissnotat for brann angir brannkrav og krav til brannmotstand. For betongkonstruksjoner vil kravene generelt bli ivaretatt ved prosjektering av nødvendig overdekning til hovedarmering. Alle stålkonstruksjoner som bygges inn av andre materialer må brannisoleres. Eksponerte stålsøyler brannmales eller betongfylles. Eksponerte stålbjelker og fagverk brannmales.

### **226 Kledning og overflater**

Det ønskes samspill og sammenheng i valgte kledninger og overflater. Det er derfor viktig at det oppsettes prøvefelt med alternativer av alle typer i god tid for endelig prosjektering, utredning, detaljering og overflatevalg innen endelig bestilling, produksjon og montering.

Prinsipp for utvendige overflater iht. BIMx-modell og fasader.

#### **226.01 Betong**

Overflate på bærende vegger, skråbjelker, konsoller og søyler, trapper, tribuner og evt. andre synlige betongelementer og overflater skal fremstå i en sammenhengende kvalitet og finish. Alle synlige betongflater overflatebehandles med transparent støvbinding.

Se også kapittel **255 Gulvoverflater**, **281 Innvendige trapper**, **282 Utvendige trapper**, **285 Tribuner og amfier**.

NB: Det henstilles til at det ikke *tagges*, tegnes, skrives eller på annen vis gjøres 'skade' på eksponerte betongoverflater under bygging.

Se BIMx-modell for arkitektoniske intensjoner for betongutforming.

##### **226.01.01 Betong, prefabrikkert**

Overflate på bærende vegger, skråbjelker, konsoller og søyler, trapper, tribuner og evt. andre pre-fab betongelementer (f.eks. underside HD) skal fremstå i samme kvalitet og finish.

ARK ønsker involvering og dialog rundt detaljer for overflater, forskaling, avfasing, finish og detaljering med prefab-leverandør innen produksjonsoppstart.

##### **226.01.02 Betong, plasstøp**

Overflate på bærende vegger, skråbjelker, konsoller og søyler, trapper, tribuner og evt. andre pre-fab betongelementer (f.eks. underside HD) skal fremstå i samme kvalitet og finish.

ARK ønsker involvering og dialog rundt detaljer for overflater, forskaling, avfasing, finish og detaljering i forbindelse med utførsel av plasstøpte synlige konstruksjoner.

##### **226.02 Malt bærekonstruksjoner, inne**

Skråsøyler, søyler, strekkstag samt synlige bjelker og fagverk ferdigstilles iht. prinsipper vist i BIMx-modell. Alle konstruksjoner som må brannmales iht. kapittel **225**, innen endelig overflatebehandling; brannmales, sparkles, pusses, grunnes og pulverlakkers/sprøytemales.

Alt stål ønskes i utgangspunktet sprøytemalt - dette må tas med i fremdrift og rekkefølge. Alle overflater i struktur pulverlakkert valgfri RAL/NCS.

Se BIMx-modell for overflater

#### *226.02.01 Malt stålkonstruksjoner, utvendig*

Det er viktig at overflatebehandlingen på utvendige overflater tilfredsstillende krav mot eksponering mot klima, brukermiljø og i det hele tatt utføres og en robust og solid *finish*. - Ellers som beskrevet i kapittel **225** og **226.02**.

### **229 Andre deler av bæresystemer**

#### *229.01.01 Bæresystem, utvendige trapper*

##### **- inkl. rekkverk og Ikke-bærende yttervegg Type 06**

Uttrykk, se BIMx-modell samt fasader.

Materiale; Stål, dimensjoner avklares.

Overflatebehandling; Varmegalvanisert, struktur pulverlakkert valgfri RAL, 2 farger iht. Modell.

#### *229.01.02 Vegger, utvendige trapper*

Bærevegg i prefab betongskiver.

Overflate og finish som trapper

Dimensjoner avklares sammen med oppdeling og endelig uttrykk.

Dimensjoners for mulighet for klatring/repelling.

#### *229.02 Bæresystem for mediakube*

Mellom akse I og J er det planlagt med stålbjelker for å ivareta last fra mediakube som skal kunne heves og senkes ved behov. Stålbjerkene forutsettes spenne mellom fagverkens overgurt på hver side av kubene. Detaljering må koordineres med leverandør, typisk vekt av kube er oppgitt i prosjekteringsforutsetningene.

#### *229.03 Bæring for glassfasade*

Glassfasadesystemet innfestet i hovedsak i dekkeforkanter med festeflanke. I 1. etasje og deler av 3. etasje plasseres systemet på dekke/oppbygget brystning og henges fra skjørt, hvor systemet ikke er del av gesimsen. Løsninger for bæring avklares med leverandør, ARK og RIB.

Forslag til bæring, se **A-XX-A-200-40-03-Snitt 5 - 5**.

Se også kapittel **233 Glassfasader**

#### *229.04 Bæresystem for lys og lyd over hovedarena og treningsbane*

Lysarmatur og høyttalere forutsettes opphengt i sekundærbjelker som spenner mellom fagverksbjelkene. Omfang og plassering iht. beregninger som må utføres i detaljprosjekteringen.

## **23 Yttervegger**

Alle yttervegger leveres iht. krav og verdier satt i premissrapporter for RIBfy, RIBr og RIAku.

Henvisning:

Tegninger, fasader **A-XX-A-200-43-XX**

Skjema, curtainwall **A-XX-A-200-62-02**

Samt BIMx- og IFC-modell.

### **231 Bærende yttervegger**

Yttervegger som utføres i betong i prosjektet vil være trappekjerner i akse B, samt yttervegg av traforom. Veggene spenner fra bunnplate til dekke over 03.

Alle yttervegger er planlagt med utvendig isolasjon.

Overflater, se kapittel **235 Utvendig kledning og overflater** og **236 Innvendig overflate**

### **232 Ikke-bærende yttervegger**

#### **232.01 Sandwichelement**

- Fabrikk-produsert og -tilpassede sandwichelementer.
- Montering: Vertikal.
- Profil: trapesprofil og IPN-isolasjonskjerne.
- Farge/overflate: se kapittel **235** og **236**.
- Innfesting; Produktstandard tilpasses til prosjektet med ARK og leverandør.
- Beslag/overganger; Produktstandard tilpasses til prosjektet med ARK og leverandør.

Referanse; [www.kingspan.com/no/nb-no/produkter/sandwichelement/veggelementer/ks1000-rw-vegg-nn](http://www.kingspan.com/no/nb-no/produkter/sandwichelement/veggelementer/ks1000-rw-vegg-nn) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### **232.02 Plassbygde brystningsvegger**

Oppbygging av brystningsvegger, T2. Endelig løsning avklares med valg av system for sandwichelementer samt oppbygging av tak over 3. etasje.

#### **232.03 Plassbygde skjørt**

Både sandwichelementer (**232.01**) og glassfasader (**233.01**) innfesting i skjørt i 1. etasje. Oppbygging av skjørt avklares, mens overflater og uttrykk ønskes i samsvar med BIMx-modell og snitt. Endelig løsning avklares med valg av systemer for sandwichelementer og glassfasader.

#### **232.04 Skin, metallfasade**

Se kapittel **235 Utvendig kledning og overflate**

#### **232.05 Støyskjerm**



Støyskjem, T2 (tak over 3. etasje) - se kapittel **269 Andre deler av yttertak** og **235 Utvendig kledning og overflate**

#### *232.06 Overflater*

Utvendig finish/overflate, alle Ikke-bærende yttervegger; se kapittel **235**. Innvendig finish/overflate, alle Ikke-bærende yttervegger; se kapittel **236** og **246**

#### **233 Glassfasader**

Det henvises til fasader og skjema for glassfasader. Systemet er basert på 3-lags isolerglass med varm kant og en spesialtilpasset monteringsprofil for innfestningsbeslagene. Rutene forankres med monteringsbeslagene i rammeprofilen. Rammer skal leveres med mulighet for avvikende valgfri RAL-farge på innside. Glasset limes med silikon mot den bærende konstruksjon. Rutens egenvekt skal være mekanisk understøttet. Det fuges med UV-beständig silikon. Konstruksjonen til den innvendige pakningen og isolatoren optimerer profilenes isolering. U-verdien for fasader skal angis for hele fasaden.

Referanse; <https://www.sapabuildingsystem.com/no/no/bygg/Produkter/fasadepartier/Sapa-Fasade-4150-SSG-brStructural-Glazing/> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

Glassfasader og vinduer planlegges ut fra krav om hensiktsmessig rengjøring/vinduspuss. Brann-, lyd- og sikkerhetskrav skal tilfredsstilles for konstruksjonen som helhet iht. premissrapporter fra RIBr, RIBfy og RIAku. TE er selv ansvarlig for detaljprosjektering og dimensjonering av glass og profiler, under hensyn til de belastninger som kan tenkes opptre. Med belastninger forstås her både vind-, snø-, regn- og brannbelastning samt den belastning som innfallende sollys er på bygget. Vinduer og glassfasader skal monteres i yttervegg iht. tegninger fra arkitekt, samt detaljer fra Byggforskserien.

Glasset skal være egnet for angitte bruksområder og ha produktdokumentasjon ifølge NBI teknisk godkjenning, produktsertifisering eller tilsvarende. TE's endelige valg av glass må ses i sammenheng med solavskjermingsløsning og varmetapsberegning.

Glassrutene skal leveres med minimum 10 års garanti mot lekkasjer i forseglingen og mot brudd og riss pga. spenninger ved normal bruk, samt mht. funksjonskravene. Garantien skal inkludere alt arbeid og hjelpemateriell.

#### *233.01 Bæresystem, aluminiumsprofiler*

Profilene må gi stabilitet mot dimensjonerte laster og sammenføres med skjulte overganger. Systemet må likeså omfatte åpningsbare enheter (vinduer, slag- og skyve- og foldedører) som enkelt kan integreres. Systemet leveres i typen '*structural glazing*', hvor glassene plasseres mot en indre pakning i EPDM-gummi (mellom profil og glass) og utefra festes glass med en glassklips; låses med en bunnfyllingslist; skjult av en fugemasse, som settes mellom vindusfeltene - både horisontalt og vertikalt. U-verdien for fasader skal angis for hele fasaden – se kapittel **234**. Det tillates ikke kryss eller andre forsterkinger i glassfelt. Dette forutsettes løst skjult i karmen og innfestinger.

Referanse; [www.sapabuildingsystem.com/no/no/bygg/Produkter/fasadepartier/Sapa-Fasade-4150-SSG-brStructural-Glazing/#tab-30069](http://www.sapabuildingsystem.com/no/no/bygg/Produkter/fasadepartier/Sapa-Fasade-4150-SSG-brStructural-Glazing/#tab-30069) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *233.02 Glass*

Glassfeltene i 2. og 3. etasje - mot øst, syd og vest samt 1. etasje mot øst - leveres med innebygd statisk solskjermingsfolie med gradvis virkende effekt som avhenger av solens høyde - se kapittel **233.04**.  
Funksjonskrav; integrert solavskjerming, selvrensende glass iht. kommunal standard/beskrivelse.

For byggets arkitektoniske uttrykk er det behov for estetisk forskjeller på vinduene - men med samme energimessige verdier.

Alle glassfelter leveres som utvendig fastlimt glass (*structural sealant glazing*) for helglassfasader. Glass skal tilbys i 3 ulike fargeskjær/toner; nøytral (hvit), grønn og blå. i samråd med arkitekt og Byggherre (mengdefordeling 2. og 3. etasje; 3x 1/3), for å oppnå spill og variasjon i glassfasaden.

- Lystransmisjon min 60 %
- Lysrefleksjon utvendig maks 15%
- Solfaktor g maks 0,30
- Spacer; RAL 9004

Se skjema; **A-XX-A-200-62-02** og BIMx-modell

Se kapittel **233.03.02**, **233.03.03** og **233.03.04** for beskrivelse og anvendelse.



Glassoppbygging, forslag;

*Pane; Floatglass, 4 mm*

*Film; integrert solavskjerming\**

*Gap; Argon 90%, 14 mm*

*Coating; Extra Low E*

*Pane; Floatglass, 4 mm*

*Gap; Argon 90%, 14 mm*

*Coating; Extra Low E*

*Pane; Floatglass, 4 mm*

**\*se 233.04 \*Solavskjerming, integrert**

**233.02.01 Glasshjørner og avslutninger**

Alle glasshjørner sammenføres og fuges med *stepkant* (avtrapping) -uten hjørneprofiler.

Skjulte dekkeforkanter og bæringer.

#### *233.03.02 - Glass – Type 01, nøytral*

Anvendelse; 1. etasje og ca. 1/3 av glassfasaden i 2. og 3. etasje.

Denne glasstypen leveres i en 'nøytral' farge/toning og skal inngå i som del av glassmosaikk-fasaden.

Det vil være behov for utendørsprøvefelt og sammenligningsmulighet med ulike alternativer. Endelig løsning avklares med ARK.

#### *233.03.03 - Glass – Type 02, grønn*

Anvendelse; ca. 1/3 av glassfasaden i 2. og 3. etasje.

Denne glasstypen leveres i en 'grønn' farge/toning og skal inngå i som del av glassmosaikk-fasaden.

Det vil være behov for utendørsprøvefelt og sammenligningsmulighet med ulike alternativer. Endelig løsning avklares med ARK.

#### *233.03.04 - Glass – Type 03, blå*

Anvendelse; ca. 1/3 av glassfasaden i 2. og 3. etasje.

Denne glasstypen leveres i en 'blå' farge/toning og skal inngå i som del av glassmosaikk-fasaden.

Det vil være behov for utendørsprøvefelt og sammenligningsmulighet med ulike alternativer. Endelig løsning avklares med ARK.

#### *233.03.05 Glass, etset*

Kanter og deler av et og et glassfelt mot bæring, dekkeforkanter etc. etses eller sandblåses. Detalj og metode avklares med arkitekt og Byggherre.

Se BIMx-modell for ønsket effekt / finish.

#### *233.04. \*Solavskjerming, integrert*

Glassfelter mot øst, syd og vest leveres med innebygd statisk solskjermingsfolie med en gradvis virkende effekt som avhenger av solhøyden. Folien ligger mellom ytterste og midterste glassjikt.

Solskjermingen må ha høy effekt i sommerhalvåret, tilsvarende en g60-verdi på ca. 0,16 og en lavere effekt om vinteren, tilsvarende en g15-verdi på ca. 0,34. Solskjermingen må ha en skjermende effekt på den direkte solstrålingen, spesielt ved høye solvinkler, tilsvarende en soloverføring ST60 på ca. 0,12.

Lysgjennomgangen må være relativt høy, dvs. LT0 må være nær 0,40. Den totale fargegjengivelsen må være nøytral med en gjengivelsesindeks på ca. 96. Monteringsretning må være spesifisert for hver overflateretning og helling.

Referanse; <https://www.microshade.net> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *233.05 Bæring av profilsystem, glassfasade*

Se kapittel **229 Andre deler av bæresystem**

### **234 Vinduer, dører, porter**

Gjennomgående bygningskomponenter som dører og vinduer skal beskyttes med tetningssjikt over åpningene på en slik måte at vann som måtte trenge gjennom kledning blir samlet opp og ledet ut direkte i overkant av topp karm vba. folie eller beslag.

Beslag – se kapittel **235 Utvendig kledning og overflater**

Henvisning;

Plantegninger **A-H1-A-200-20-XX**

Skjemaer, dører; **A-XX-A-200-61-01** samt **A-XX-A-200-61-02**

Skjema, vinduer; **A-XX-A-200-62-01**

Samt BIMx-modell.

Det henstilles generelt til samkjøring av Bravida og Certego sine premisser og innspill samt kapittel **4** og **5**. Endelige løsninger avklares med ARK/IARK.

#### **234.01 Vinduer**

Glassfeltene mot øst, syd og vest samt leveres med innebygd statisk solskjermingsfolie med gradvis virkende effekt som avhenger av solens høyde - se kapittel **233.04**.

Funksjonskrav; integrert solavskjerming, selvrensende glass iht. kommunal standard/beskrivelse.

For byggets arkitektoniske uttrykk er det behov for estetisk forskjell på vinduene - men med samme energimessige verdier.

##### **234.01.01 Vinduer i tett vegg**

Vinduer/åpningsbare felter må tilsluttes etter anvisning fra leverandør for tett og robust løsning. Endelig detaljering vil bli avklart på bakgrunn av produktspesifikke løsninger og komponenter - avklares med RIBfy og ARK.

##### **234.01.02 Vinduer/åpningsbare felt**

Evt. vinduer / åpningsbare felter må være en del av system beskrevet i kapittel **233 Glassfasader**.

Referanse; [www.kingspan.com/no/nb-no/produkter/sandwichelement/tilbehør-til-tak-og-veggelementer/tilbehør-til-veggelementer/ventilasjonsrister-nn](http://www.kingspan.com/no/nb-no/produkter/sandwichelement/tilbehør-til-tak-og-veggelementer/tilbehør-til-veggelementer/ventilasjonsrister-nn) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

##### **234.02 Ytterdører generelt**

Det skal være et enhetlig låssystem for alle dører, porter, etc. iht. Fredrikstad kommune (gårdeier) sitt system og beskrivelse. Alle ytterdører skal være forberedt for montasje av adgangskontroll. Kabling internt i dørene mot sluttstykke og magnetkontakt skal føres i tiltenkt profil til himling på sikker side av dør. Dører som skal fungere som rømningsvei skal utstyres med innvendig panikkbeslag. Utgangsdører skal være selvlukkende og leveres med låsbrønner for elektriske sluttstykker. Brønnene skal være dimensjonert for

tilkopling bak utstyret uten at kabler blir liggende i klem. Rør for kabler i karmen og dørblad skal bygges inn i dørene på fabrikk.

Alle dører leveres

- i en kvalitet og et materiale som er tiltenkt bruk og miljø.
- i valgfri farge/overflatebehandling.
- med skjulte hengsler.
- med klemfri bakkant
- med betjeningsfelt iht. UU/tilgjengelighet
- med terskelløsning iht. UU/tilgjengelighet

Sparkeplate skal medtas der dette er nødvendig (se skjema). Inngangspartier skal tilpasses for rullestolbrukere mht. dimensjonering, plassering av åpningsutstyr og ringeapparat. Ytterdører skal ha justerbare hengsler. Dørhåndtak og dørskilt skal være av metall og tre iht. Arkitekttegninger og BIM-modell.

#### *234.05 Dører i tett vegg*

Dører må tilsluttes etter anvisning fra leverandør for tett og robust løsning.

Endelig detaljering vil bli avklart på bakgrunn av produktspesifikke løsninger og komponenter - se kapittel **232.01 Sandwichelement**. Avklares med RIBfy og ARK.

##### *234.05.01 Primære innganger, tett vegg*

Innganger skal ha isolerte dører av aluminium og glass med samme utførelse som glassfasader for øvrig. Dimensjoner skal være i henhold til skjema, og skal som minimum ivareta rømning og nødvendig adgang for rullestol. Alle innganger leveres terskelfrie tilpasset rullestolbrukere og jekketralle. Dører skal leveres med struktur pulverlakkert valgfri RAL-farge på ut og innside.

##### *234.05.02 Sekundære innganger, tett vegg*

Bi-innganger skal ha isolerte dører av aluminium og glass med samme utførelse som glassfasader for øvrig. Dimensjoner skal være i henhold til skjema, og skal som minimum ivareta rømning og nødvendig adgang for rullestol. Alle innganger leveres terskelfrie tilpasset rullestolbrukere og jekketralle. Dører skal leveres med struktur pulverlakkert valgfri RAL-farge på ut og innside.

##### *234.05.03 Rømningsdører, tett vegg*

Skal være isolerte dører av stål eller aluminium og glass med samme utførelse som glassfasader for øvrig. Dimensjoner skal være i henhold til skjema, og skal som minimum ivareta rømning. Dører skal leveres med struktur pulverlakkert valgfri RAL-farge på ut og innside.

##### *234.05.04 Dører for røykventilasjon, tett vegg*

Skal ha isolerte dører av stål med samme overflate og finish som fasadefelt for øvrig - se kapittel **232.01 Sandwichelement**. Dimensjoner skal være i henhold til skjema, og skal ivareta krav til røykventilering samt tekniske forskrifter. Dører skal leveres med struktur pulverlakkert valgfri RAL-farge på ut og innside.

#### *234.06 Dører i glassfasade*

Dører og evt. andre åpningsbare felter må være en del av system oppnevnt i kapittel **233 Glassfasader**.

#### *234.06.01 Primære innganger, glassfasade*

Innganger skal ha isolerte dører av aluminium og glass med samme utførelse som glassfasader for øvrig. Dimensjoner skal være i henhold til skjema, og skal som minimum ivareta rømning og nødvendig adgang for rullestol. Alle innganger leveres terskelfrie tilpasset rullestolbrukere og jekketralle. Dører skal leveres med struktur pulverlakkert valgfri RAL-farge på ut og innside. Løsning for integrert elektronikk; porttelefon, kamera, lås, koblingsenheter etc.

Referanse; <https://www.sapabuildingsystem.com/no/no/bygg/Produkter/dorer/2086-hoyisolerte-dorsystemer/sapa-dor-2086-e-karm/> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *234.06.02 Sekundære innganger, glassfasade*

Bi-innganger skal ha isolerte dører av aluminium og glass med samme utførelse som glassfasader for øvrig. Dimensjoner skal være i henhold til skjema, og skal som minimum ivareta rømning og nødvendig adgang for rullestol. Alle innganger leveres terskelfrie tilpasset rullestolbrukere og jekketralle. Dører skal leveres med struktur pulverlakkert valgfri RAL-farge på ut og innside. Løsning for integrert elektronikk; porttelefon, kamera, lås, koblingsenheter etc.

Referanse; <https://www.sapabuildingsystem.com/no/no/bygg/Produkter/dorer/2086-hoyisolerte-dorsystemer/sapa-dor-2086-e-karm/> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *234.06.03 Rømningsdører, glassfasade*

Skal være isolerte dører av stål eller aluminium og glass med samme utførelse som glassfasader for øvrig. Dimensjoner skal være i henhold til skjema, og skal som minimum ivareta rømning. Dører skal leveres med struktur pulverlakkert valgfri RAL-farge på ut og innside. Løsning for integrert elektronikk.

Referanse; <https://www.sapabuildingsystem.com/no/no/bygg/Produkter/dorer/2086-hoyisolerte-dorsystemer/sapa-dor-2086-e-karm/> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *234.07 Porter*

##### *234.07.01 Kjøreporter*

Leddheiseporter leveres med dørfelt i port, isolerte sandwichpaneler og glass/transparent felt. Porter må tilsluttes etter anvisning fra leverandør for tett og robust løsning.

Endelig detaljering vil bli avklart på bakgrunn av produktspesifikke løsninger og komponenter - se kapittel **232.01 Sandwichelement**. Avklares med RIBfy og ARK.

- Det må sikres fri kjørehøyde på  $\geq 4,2$  m, hvor dette er angitt
- Dør i portfeltet
- Overflate; Valgfri RAL-farge

##### *234.08 Luker og dører for teknisk tilkomst og evt. røykventilering*

Dører og luker plassert i tett fasade, T1 og T2.

Leveres som isolerte dører av stål eller aluminium med samme utvendige utførelse og finish som tilsluttende fasade for øvrig. Behov og dimensjoner avklares. Dører skal leveres med struktur pulverlakkert valgfri RAL-farge på innside.

#### *234.09 Ventilasjonsrister*

Se kapittel **36**.

### **235 Utvending kledning og overflater**

Det ønskes gode overganger og sammenheng i valgte kledninger og overflater. Det er derfor viktig at det rigges/bygges prøvefelt med alternativer i god tid før endelig overflatevalg, detaljering og innen endelig bestilling, produksjon og montering. Dette koordineres med Byggherre.

Prinsipp for overflater iht. BIMx-modell og fasader.

#### *235.01.01 Yttervegger, tett - Type 01*

Anvendelse; H1-H3

Belegget må ha høy farge- og glansbestandighet, være robust, meget god motstandsdyktighet mot slitasje og vær samt beskytte mot UV-stråling og korrosjon, god smidighet samt god motstandsdyktighet mot mekaniske skader. Belegget må være 100 % resirkulerbart.

Farge; lagtykkelse på > / = 50 µm i en lett kornete overflatestruktur, i matte og/eller metalliske farger (valgfri). Endelig farge bestemmes utfra produktstandard, men som minimum RAL 7016, 9004, 9005 eller 9011.

Referanse; [www.kingspan.com/no/nb-no/produkter/sandwichelement/veggelementer/ks1000-rw-vegg-nn](http://www.kingspan.com/no/nb-no/produkter/sandwichelement/veggelementer/ks1000-rw-vegg-nn) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *235.01.02 Yttervegger, tett – Type 02*

Anvendelse; T2-T3, støyskjerm (T2) samt teknisk tilkomst og evt. røykluker (T2).

Farge og overflate som **235.01.01 – Yttervegger, tett - Type 01** evt. i en rimeligere variant, da risiko for mekanisk påkjenning og skader vil være minimal.

Se kapittel **231 Bærende yttervegger** og **232 Ikke-bærende yttervegger**

#### *235.02 Glassfasader*

Glass, se; **233 Glassfasader**

#### *235.02.01 Aluminiumsprofiler, glassfasade*

Det er i utgangspunktet ingen utvendige synlige overflater på aluminiumsprofilene. Ved evt. overganger som vil blottlegge eller nødvendiggjøre synlige deler av aluminiumsprofilene må disse ha samme overflate som innvendige del eller som tilstøtende beslag – se kapittel **235.05**

Farge, fuge; produktstandard – avklares med ARK

Innvendige overflater – se kapittel **236 Innvendig overflate**

#### *235.03 Skin*

Skin og rekkverk, se **229 Andre deler av bæresystem** og **287 Andre rekkverk, håndlister og fendere**

#### *235.03 Vinduer, dører og porter, overflate*

Det leveres god korrosjonsbeskyttelse og en dekorativ overflate utført i struktur pulverlakkering i valgfri RAL. Løsning for hengsler/bevegelige deler avklares med ARK utfra produktspesifikke løsninger.

#### *235.04 Metallplate, perforert - med kant*

Utvending himling over overdekket areal, 1. etasje; Perforert metallplate. Himling bygges opp på enkleste måte som stiv isolert stenderkonstruksjon som underlag for perforert metallplate. Mot stender-/lektestruktur monteres sort duk (vindsperre) under isolasjonssjikt. Materiale; aluminium eller varmgalvanisert stål. Platene må være stive nok til ikke å bulke eller bølgse seg – dimensjon avklares med ARK og leverandør/producent. Løsning må ta høyde for innplassert utstyr som belysning, sikkerhetsenheter (kamera) og lyd. Endelig løsning avklares med ARK. Platestørrelse/-format; Alle plater leveres i full lengde til monteringsfelt. Bredde avklares med ARK og leverandør. Perforering, type, mønster og størrelse; runde hull, Z-plassering. Endelig løsning, hulldimensjon, avstand og luftprosent avklares med ARK og produsent. Tekstur pulverlakkert, valgfri RAL. Feste; skruer eller nitter i farge som plate.

Referanse; [www.rmig.com/no/produkter/rmig+perforering/perforering+runde+hull](http://www.rmig.com/no/produkter/rmig+perforering/perforering+runde+hull) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *235.05 Beslag og overganger*

Komplett leveranse av alle beslag på vegger, tak, dør, vindu, tak oppbygg, gesimser, inntrukne fasadepartier og i overganger mellom vindu. Alt beslag skal være av struktur pulverlakkert stål i valgfri RAL-farge. Feste av beslag må være nøye planlagt, all innfesting skal være skjult. Det vises for øvrig til Byggforskserien 520.415 Beslag mot nedbør. Beslagene skal sammenføres slik at det er helt minimale behov for ytterligere tiltak for å oppnå en helt tett utførelse. Lange beslag skal skjøtes slik at de kan oppta temperaturbevegelser. Vannbrettbeslag skjøtes minst mulig, maks avstand mellom fals er 2,0 m. Alle vannbrettbeslag, sokkelbeslag, gesimsbeslag, og vertikale overgangsbeslag mellom tak og vegg, skal utføres med underlag av utlektet 15 mm vannfast kryssfiner/impregnert trevirke. Under alle horisontale beslag skal det også være underlagspapp eller membran. Tykkelsen på beslag skal være min. 0,8 mm tilpasset bredde på beslag og avstand mellom falsene slik at en unngår buler og svanker. Alle beslag skal utformes slik at prinsippet om to-trinns tetting ivaretas. Det skal ikke være skjevheter og unøyaktigheter som er godt synlige med det blotte øyet.

### **236 Innvendig overflate**

I 1. etasje, der det er brukerdefinert program og innhold, fores ytterveggen innside med isolert stenderverk gipsplater (13 mm), klargjort for malt overflate. Innvendige foringer rundt vinduer, glassfasader og dører utføres som gipsforinger med sparklede, rette malte kanter i alle fire sider uten listverk der ikke glassfasadesystem har egen avslutning mot innside. Hvor bruk og romprogram tilsier det avsluttes med flis (dusj, renhold etc.) iht. kapittel **246 Kledning og overflate**. Utforingssjikt kan utnyttes til bla. elektriske føringer. Det ønskes gode overganger og sammenheng i valgte kledninger og overflater. Det er derfor viktig



at det rigges/bygges prøvefelt med alternativer i god tid før endelig overflatevalg, detaljering og innen endelig bestilling, produksjon og montering. Dette koordineres med Byggherre.

Prinsipp for overflater iht. BIMx-modell og fasader.

#### *236.01 Betong*

Se kapittel **226**

#### **237 Solavskjerming**

Solavskjerming iht. arkitekttegninger.

Glassfasader mot øst, syd og vest utstyres med integrert solavskjerming i alle vindusflater i 2. og 3. etasje samt 1. etasje mot øst; se beskrivelse kapittel **233**. Vinduer i alle kontorarealer (også mot nord) har innvendige rullegardiner (både for sol og uhensiktsmessig innsyn). Type avklares med ARK.

Alle glassfasader i vringleareal har innfelt gjennomgående dbl. gardinskinne i himlingen av en type som kan bære gardiner i h: 3,7 meter av ulike kvaliteter (se typer under kapittel **233**). Åpninger og glassfelter fra vringlearealer og restaurant (øverste nivå) mot tribune og/eller losjer har innfelt dbl. gardinskinne i himlingen av en type som kan bære gardiner i h: 2,7 meter av ulike kvaliteter (se typer under kapittel **233**). I bankers lounge, 3. etasje øst må det i tillegg til gardinløsning langs fasaden også kunne stenges med gardin mot tribunen og arenaen (for å unngå sol og blanding på banen).

Se BIMx-modell for plassering og prinsipper.

#### *237.01 Integrert solavskjerming*

Se kapittel **233 Glassfasader**

#### *237.02 Skjerming mot arenarommet*

Det leveres gardiner i alle åpne felt mellom H3 og tribunen; tilkomst fra vringlearealer, sitteplasser, restaurant etc.

Gardinene kan være åpne ved kamp/arrangementer, men skal i det daglige være lukket. De må ha en tyngde som bidrag til at temperatursoner ikke skal blande seg unødvendig mellom de ulike temperatursoner.

Gardinene leveres i valgfri farge/farger innenfor valgt produktsortiment. Avklares med IARK / ARK.

#### **239 Andre deler av yttervegger**

Fender og rekkverk mot påkjøring og annen beskyttelse av fasade; trappe- og plattforms-rekkverk og -håndlister - se kapittel **287**.

## **24 Innervegger**

#### **240 Generelt**

Alle innervegger skal leveres iht. krav og verdier satt i premissrapporter, RIBfy, RIBr og RIAku.

#### *240.01 Nisjer, relieff og utsparinger*

For å minske risikoen for person- og utstyrsskader bygges det nisjer (tilbaketrukket felt) eller utstyringer (gjennomgående) i vegger for TV / monitor / infoskjermer og evt. annet veggmontert utstyr; dispensere, adgangskontrolldisplay, tilkoblingspunkter etc. Løsninger må være robust og stive nok for antatt bruk/vekt.

Hvor TV/monitor/infoskjerm står i vrangle-/publikumsareal ønskes disse liggende tilnærmet flush med ferdig kledning.

Endelig løsninger og omfang avklares med ARK og evt. andre berørte fag.

Prinsipp som vist i BIMx-modell.

#### **241 Bærende innervegger**

Under bærende innervegger inngår betongvegger for heis- og trappesjakter over alle plan, utvalgte innervegger og eventuelle brannseksjoneringsvegger over alle plan.

Vegger rundt traforom, for nettstasjon, skal utføres i betong iht. REN blad 6002.

Heisgruber, smeltegroper, tekniske kulverter og andre konstruksjoner som havner under grunnvannstand skal utføres som vannrette betongkonstruksjoner. Det skal legges inn waterstop og injeksjonsslanger i støpeskjøter, samt benyttes tilfredsstillende betongkvalitet og tykkelse.

Se kapittel **246 Kledning og overflate**

#### **242 Ikke-bærende innervegger**

Ikke-bærende innervegger utføres i hovedsak som lette isolerte stenderverksvegger med gipskledning. Vegger i 1. etasje med tilknytning til garderober og spillerarealer utføres primært i lettklink pga. risiko for vannpåkjenning og generell hård bruk (se **242.02 Lettklinkvegger - Type 02**).

Vegger i restaurant/kjøkken skal dimensjoneres for tung utrustning, se kapittel **270** og vedlagt dokumenter fra storkjøkkenkonsulent.

Vegger i garderober skal dimensjoneres for planlagt utstyr, se kapittel **270**.

Alle innervegger føres som hovedprinsipp fra betonggulv til UK overliggende betongdekke der ikke annet er angitt i tegning. Der vegger ikke er spesifisert følges krav definert i brann- og lyd rapport samt TEK 17. Ikke-bærende skillevegger utføres prinsipielt som lettvegger med ikke brennbar platekledning og ikke brennbar isolering iht. brannkrav. Tykkelser for stendere og isolering samt valg av plater og antall – avhenger av høyder, belastninger samt lyd- og brannkrav.

Innervegger skal ha tilstrekkelig stivhet til at normal innredning kan monteres på vegger, f.eks. hyller, skap, og annen innredning. Det er TEs ansvar å sikre at det oppnås nødvendig stabilitet i alle fronter og skillevegger. TE må ta høyde for evt. teleskopløsninger for å ivareta nedbøyninger.

Alle faste innervegger skal gå fra hulldekke/støpt gulv til hulldekke med unntak av de som har definert avslutning og høyde. Vegger med mye utstyr forsterkes med kryssfiner/spikerslag.

Alle vegger apteres, overflatebehandles eller kles iht. kapittel **246 Kledning og overflate** – om ikke annet er nevnt. Se BIMx-modell for prinsipp.

Systemvegger – se kapittel **243 Systemvegger, glassfelt**

Hjørnebeskyttelse, utvendige hjørner - se kapittel **249 Andre deler av innervegger**

Fender og rekkverk – se kapittel **287 Andre rekkverk, håndlister og fendere**

#### *242.01 Plassbygd lettvegger - Type 01*

Vegger bygges opp med passende dimensjonert stålstenderverk, isolering, akustikkduk og spikerslag; iht. krav til lyd, brann, bæreevne (evt. rekkverksfunksjon) og ønsket overflate (se kapittel **246**).

Vegger i restaurant / kjøkken skal dimensjoneres for tung utrustning (80 kg+/kvm).

#### *242.02 Lettklinkvegger - Type 02*

Vegger i 1. etasje med tilknytning til garderober og spillerarealer utføres primært i lettklink pga. risiko for situasjoner med vannpåkjenning og generell hard bruk.

Veggene bygges opp i lettklink til flush døråpning, 22M. Fra 22M til UK huldekke utføres vegg i isolert stendervegg med gips. Fra 22M opp til himling (500 mm) monteres lydabsorberende plate.

Veggtypen har fender – se kapittel **287**.

Se BIMx-modell for detaljering/utførelse.

#### *242.03 Plenumskamre - Type 03*

I forbindelse med ventilasjonsløsning til tribunearealene i hovedarenaen bygges trykkfast kammer under tribunen.

Det er krav til stor tetthet imot omkringliggende arealer. Veggene er i utgangspunktet tenkt som prefab-løsning utført som en sandwichkonstruksjon, ca. 50 mm.

Huller/utsparinger for tilkoblede ventilasjonskanaler (tilluft til kammer) i varierende diameter medtas. Se også kapittel **36**.

Synlige deler av plenumskammer apteres med overflater iht. kapittel **246**.

Se BIMx- og IFC-modell samt snitt-tegninger for omfang og prinsipp.

Endelig løsning avklares med ARK og RIV.

#### *242.04 Trådgjerde - Type 04*

Avgrensning mellom korridorer og lager/oppbevaring under tribune, H1.

Det ønskes en robust løsning som gir tilstrekkelig med luft og sirkulasjon i lagringsarealer samtidig med at innbruddsikker oppbevaring ivaretas.

Høyde og tilslutning til/i gulv og tribune-underside avklares, men det ønskes sammenhengende gulvoverflate mellom sonene og løsning for enkel renhold. Endelig løsning avklares med ARK.

Referanse; [www.pervaco.no/varsling-sperring-sikring/byggegjerd/door-til-byggegerde-200-x-110-cm](http://www.pervaco.no/varsling-sperring-sikring/byggegjerd/door-til-byggegerde-200-x-110-cm) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

Se BIMx-modell for prinsipp.

#### *242.05 Plankevegg, frittstående - Type 05*

Skillevegger/avgrensning mellom vringlearealer/kommersielle arealer.

Utføres i planker/bord. Dimensjon; ca. 3 x 6" rektangulær, uhøvlet gran eller furu – se kapittel **246**.  
Innfesting, oppbygging og detaljering avklares med ARK og Byggherre.

Se BIMx-modell for prinsipp

### **243 Systemvegger, glassfelt**

#### *243.00 Generelt*

Det leveres systemvegger for å ivareta en vis form for fleksibilitet i noen arealer, hvor dette vil være en fordel. Innvendige glassvegger leveres som systemvegger i et sammenhengende system/produktfamilie.

#### *243.01 Systemvegg, tett - Type 01*

Alle system-innervegger føres som hovedprinsipp fra ferdig gulv til OK overliggende himling og tilsluttes dertil tenkt skjørt, der ikke annet er angitt i tegning. Systemvegger skal ha tilstrekkelig stivhet til at normal innredning kan monteres på vegger, f.eks. hyller. Det må oppnås nødvendig stabilitet i alle fronter og skillevegger. Tykkelser for stendere og isolering samt valg av plater og antall – avhenger av høyder, belastninger, lyd- og brannkrav.

Sammenkobling; V-fas. Farge; Valgfri NSC.

Referanse; <https://indunor.no/produkter-single/deko-pf> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *243.02 Glassvegg - Type 02*

Glassvegger, 3. etasje mellom losjer/lounge og vringlearealer.

Glasstype; Laminert glass, tonet/sotet (for redusering av lysinnslipp) med merking.

Profiler; struktur pulverlakkert i valgfri RAL.

Sammenkobling; klar silikon

Referanse; <https://indunor.no/produkter-single/deko-fg> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *243.03 Glassvegg - Type 03*

Glassvegg mellom losjer og arenaen samt i kontorarealer (administrasjon og driftsarealer).

Glasstype; Laminert glass, klart uten merking.

Profiler; struktur pulverlakkert valgfri RAL

Sammenkobling; klar silikon

Referanse; <https://indunor.no/produkter-single/deko-fg> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *243.04 Glassvegg og -tak - Type 04*

Glassvegg og -tak mellom lounge / sikkerhet og arenaen - med rekkverksfunksjon.

Glasstype; Laminert glass, klart uten merking.

Profiler; struktur pulverlakkert i valgfri RAL.

Sammenkobling; klar silikon.

Referanse; <https://indunor.no/produkter-single/deko-fg> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *243.05 Glassvegg, brann - Type 05*

Glassvegg mellom eksempelvis tribune, treningshall og forsamlingslokale/kiosk

Som prinsipp leveres alle glassvegger med tett topp ca. 50 mm for tilpassing til himlinger.

Glasstype; Laminert glass, klart med merking.

Profiler; struktur pulverlakkert valgfri RAL

Sammenkobling; klar silikon.

Lyd; iht. lydrapport

Brann; iht. Brannrapport/tegninger

Referanse: <https://indunor.no/produkter-single/deko-fg-fire> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *243.06 Glasskjørt - Type 06*

Glasset er en klimamessig hjelp til å 'holde på varmen' i åpne arealer i 3. etasje (H3) mot tribune og arena.

Utføres med lignende finish som Glassvegger – Type 02B, uten bunnprofil.

Profil; Valgfri RAL eller natureloksert.

Produksspesifikk løsning avklares med ARK.

Referanse; <https://indunor.no/produkter-single/deko-fg> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *243.07 Dusjvegger – Type 07*

I garderobeareal for drift og personal er det tenkt dusjvegger i glass med glassdør/skyvedør.

Glassveggen går vegg til vegg i garderobens bredde. Løsning må leveres i et design og en kvalitet uten behov for 'støttestag'.

Profil; Valgfri RAL eller natureloksert.

Produkt og detaljering avklares med ARK.

Referanse; [modena.no/produkt/contour-140-cm-vendbar-skyvedor-nisje/](http://modena.no/produkt/contour-140-cm-vendbar-skyvedor-nisje/) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### **244 Vinduer, dører, foldevegger**

Alle vinduer, dører og foldevegger leveres iht. lyd-, brann- og energikrav samt lovmessige forskrifter.

Se også kapittel **542**

Henvising;

BIMx-modell **A-XX-A-200-80-03**

IFC-modell **A-XX-A-200-80-04**

Plantegninger; **A-HX-A-200-20-XX**

Skjemaer, dører; **A-XX-A-200-61-01** samt **A-XX-A-200-61-02**

#### *244.01 Vinduer*

Se kapittel **243.03 Glassvegg – Type 03**

#### *244.02 Dører - Generelt*

Det skal være et enhetlig låssystem for alle dører, porter, etc. iht. Fredrikstad kommune (gårdeier) sitt system og beskrivelse. Alle dører skal være forberedt for montasje av adgangskontroll. Kabling internt i dørene mot sluttstykke og magnetkontakt skal føres i tiltenkt profil til himling på sikker side av dør. Dører som skal fungere som rømningsvei skal utstyres med innvendig panikkbeslag. Utgangsdører skal være selvlukkende og leveres med låsbrønner for elektriske sluttstykker. Brønnene skal være dimensjonert for tilkoping bak utstyret uten at kabler blir liggende i klem. Rør for kabler i karmen og dørblad skal bygges inn i dørene på fabrikk.

Alle dører leveres i en kvalitet og et materiale som er tiltenkt bruk og miljø.

Alle dører leveres i valgfri farge/overflatebehandling.

Alle dører settes i vegg iht. prinsippskjema og BIMx-modell.

Sparkeplate skal medtas der dette er nødvendig (se skjema). Inngangspartier skal tilpasses for rullestolbrukere mht. dimensjonering, plassering av åpningsutstyr og ringeapparat. Dører skal ha justerbare hengsler. Dørhåndtak og dørskilt skal være av metall iht. arkitekttegninger. Endelig løsning avklares med ARK

Det skal monteres dørstoppere i nødvendig utstrekning, slik at en unngår skader på dørbblad eller tilstøtende overflater.

Referanse; <https://indunor.no/produkter-single/randi-dorstoppere> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

Det henstilles generelt til samkjøring av Bravida og Certego sine premisser og innspill samt kapittel 4 og 5. Endelige løsninger avklares med ARK/IARK.

#### *244.02.01 Tett dør, kompositt –Type 01*

Anvendt område; areal med risiko for fukt; garderobesoner, kjøkken, kiosker, toaletter

#### *244.02.02 Tett dør med aptering, plank*

Anvendt område; ved tekniske skap/UF, innbygget søppelløsninger, kioskdører samt andre ikke-publikumsfunksjoner plassert i 'plankevegg', som ønskes skjult/ikke tilgjengelig.

Dør og karm leveres i matt svart overflate til plassen og apteres på stedet. Kledning og innfestningsprinsipp videreføres fra vegg og ligger flush med hver andre. Prinsippdetaljer i neste fase med hengsling, dørskilt og -håndtak.

Mengde avklares i neste fase og vil da fremgå av dørskjema.

Se BIMx-modell.

Skjema med foreløpig prinsipp **A-XX-A-200-61-04-Søppelhåndtering, prinsipp**

#### *244.02.03 Tett dør med aptering, metallplate, m./u. perforert*

Anvendt område; ved innbygget søppelløsninger samt andre ikke-publikumsfunksjoner plassert i vegg med tilsvarende/samme overflate, som ønskes skjult/ikke tilgjengelig.

Dør og karm leveres i matt svart overflate til plassen og apteres på stedet. Kledning og innfestningsprinsipp videreføres fra vegg og ligger flush med hver andre. Prinsippdetaljer i neste fase med hengsling, dørskilt. Mengde avklares i neste fase og vil da fremgå av dørskjema.

Se BIMx-modell.

#### *244.03 Glassdører*

Alle dører leveres med merking/foliering iht. UU, se kapittel **277**. Endelig løsning avklares.

#### *244.03.01 Glassrammedør - Type 01*

Anvendt område; vrimlearealer, utøvere og publikum.

Materiale, ramme; aluminium.

Overflater; struktur pulverlakkert i valgfri RAL.

Glass; sikkerhet.

Referanse; <https://indunor.no/produkter-single/glassdorer> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

Foreløpig mengde iht. BIMx-modell.

#### *244.03.02 Glassrammedør - Type 02*

Anvendt område; inngang, tribune.

Materiale, ramme; aluminium.

Overflater; struktur pulverlakkert i valgfri RAL.

Glass; sikkerhet, tonet/sotet.

Referanse; <https://indunor.no/produkter-single/glassdorer> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

Foreløpig mengde iht. BIMx-modell.

#### *244.03.03 Glassplatedør - Type 03*

Anvendt område; losjer/tribune + vrimle/lounge.

Glass; sikkerhet.

Overflate, hengsler; struktur pulverlakkert i valgfri RAL.

Referanse; <https://indunor.no/produkter-single/glassdorer> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

Foreløpig mengde iht. BIMx-modell.

#### *244.03.04 Glassplatedør - Type 04*

Anvendt område; fra Vrimle til losje.

Glass; sikkerhet, tonet / sotet + foliering.

Terskel; senketerskel (lydterskel).

Overflate, hengsler; struktur pulverlakkert i valgfri RAL.



Referanse; <https://indunor.no/produkter-single/glassdorer> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.  
Foreløpig mengde iht. BIMx-modell

#### *244.04 Skyvedører og- porter*

##### *244.04.01 Skyvedør (glassplatedør) - Type 01*

Anvendt område; fra vrimle/lounge, H3 - sammen med glassplatedør (slagdør).

Glass; sikkerhet.

Overflater (skinner og tilbehør); struktur pulverlakkert i valgfri RAL.

UK skinneresystem flush UK himling, detaljering avklares med ARK.

Referanse; <https://indunor.no/produkter-single/skyvedorer> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

##### *244.04.02 Skyveporter*

Anvendt område; verksted/spilleflater.

2-delt skyveport – maksimal kjørebredde og -høyde må tilstrebnes (h; min 4,2 m til arenaen).

Rammeport med trådnett i metall.

Overflater; Varmegalvanisert stålramme i valgfri RAL.

Se BIMx-modell.

#### *244.05 Foldevegg*

##### *244.05.01 Foldevegg, tett*

Anvendt område; Treningsrom/treningsrom og vrimle/forsamlingsrom.

Materialitet og overflate; melamin, valgfri farge.

Funksjoner; Låsbar,

Referanse; [//indunor.no/produkter-single/deko-fv-foldevegg-tett](https://indunor.no/produkter-single/deko-fv-foldevegg-tett) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

##### *244.05.02 Foldevegg, glassplatedør*

Anvendt område; lounge / lounge.

Det ønskes at foldeveggen er en del av tilstøtende glassvegg-system.

Overflate, beslag; struktur pulverlakkert i valgfri RAL

Referanse; <https://indunor.no/produkter-single/deko-fv-glassfoldevegg> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *244.05.03 Vertikalsjalusi, salgsarealer*

Anvendt område; sikring av kiosker, bar, serveringsområder, skøyteutleie mot publikumsarealer.

Referanse; [flexisikring.no/wp-content/uploads/2018/02/ProduktArk\\_FSG250\\_v4.pdf](https://flexisikring.no/wp-content/uploads/2018/02/ProduktArk_FSG250_v4.pdf) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### **Skjema A-XX-A-200-64-02-Kiosker, prinsipp**

##### *244.06.01 Dør, metalltråd-gjerde – Type 01*

Anvendt område; under tribune mellom korridor/lager.

Varmegalvanisert tråd og bæresystem i helhetlig løsning.

Funksjoner; Låsbar.

Referanse; [www.pervaco.no/varsling-sperring-sikring/byggegjerdet/doer-til-byggegjerdet-200-x-110-cm](http://www.pervaco.no/varsling-sperring-sikring/byggegjerdet/doer-til-byggegjerdet-200-x-110-cm) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

Se BIMx-modell for prinsipp.

##### *244.07.01 Branngardin*

Anvendt område; tilknytning til Akse B, brannskille. Det ønskes branngardiner i alle åpninger i brannskille.

Funksjon; mekanisk ned og elektrisk opp.

I publikumsarealer plasseres gardin over himling.

Synlige skinner og annen tilslutning leveres i struktur pulverlakkert valgfri RAL.

Se kapittel **542**.

##### *244.08.01 Sjaktdør (heisfront)*

Se kapittel **621**.

##### *244.08.02 Heisstoldør (heis, innerside)*

Se kapittel **621**.

##### *244.09.01 Dusjdør*

Se kapittel **243.07 Dusjvegger - Type 07**

##### *244.10 Vinduer*

Se **243 Systemvegger, glassfelt**

#### *244.11 Lås og beslag*

Det henstilles generelt til samkjøring av **Bravida** og **Certego** sine premisser og innspill samt kapittel **4** og **5**. Endelige løsninger avklares med ARK/IARK.

Det leveres gode funksjonelle, universelle løsninger på håndtak og vridere. Det leveres et lettleselig hierarki, som gi klar indikasjon på brukernivå; publikum/utøvere, drift/personell etc. Løsninger avklares med ARK.

#### **245 Skjørt**

Ikke-bærende innvendige skjørt utføres i hovedsak som lette isolerte stenderverksvegger med gipskledning. Alle skjørt festes som hovedprinsipp til overliggende betongdekke og tilliggende vegger der ikke annet er angitt i tegning. Plassbygde skjørt skal ha tilstrekkelig stivhet til å gi stabilitet til tilliggende strukturer. Det må ta høyde for evt. teleskopløsninger for å ivareta nedbøyninger. Dimensjon for stendere og isolering samt valg av plater og antall, avhenger av høyder, belastninger samt lyd- og brannkrav. Alle utvendige synlige gipshjørner forsterkes med stålprofil for sparkling. Det må sikres adkomst til tekniske føringer over himling. Alle tilkomster utføres som skjulte og som en del av skjørtoverflate for øvrig.

Kledning/utførsel iht. BIMx og tegning. Se også kapittel **246 kledning og overflate**.

##### *245.01 Skjørt - Type 01*

Bygges som del av tilsluttende vegger i åpninger for eksempelvis kiosker, plassbygde sitteløsninger etc. Skjørtløsningen kan ha innbygget LED-lysstripe.

Prinsippoppbygges lik **242 Ikke bærende innervegger - Type 01**

##### *245.02 Skjørt for systemvegger - Type 02*

Skjørt bygges for tilslutning av systemvegger og systemvegger, glassfelt.

Skjørt bygges som utgangspunkt til OK tilsluttet himling. Endelige løsninger avklares med produktspesifikke løsninger med ARK.

##### *245.03 Glasskjørt*

Se kapittel **243 Systemvegger, glassfelt** og **243.04 Glasskjørt og tak - Type 04**

##### *245.04 Skjørt, himlingssprang*

Skjørt utføres med overflate som tilsluttende himlinger. Skjørtløsningen har innbygget LED-lysstripe. Se BIMx-modell for prinsipp.

#### **246 Kledning og overflate**

Det ønskes samspill og sammenheng i valgte kledninger og overflater. Det er derfor viktig at det oppsettes prøvefelt med alternativer av alle typer i god tid for endelig prosjektering, utredning, detaljering og overflatevalg innen endelig bestilling, produksjon og montering.

Se BIMx-modell.

#### *246.01 Plank, trebord (plankevegg)*

Anvendes som kledning på vegger i publikumsarealer; vestibyle, foaje, vrимle, etc. Det ønskes en ubehandlet *look* som får lov å eldes naturlig med bruken av huset.

Trevirke; furu eller gran. Evt. kvister bør være friske.

Bearbeidning; Uhøvlet.

Overflatebehandling; Endelig overflatebehandling avklares med ARK.

##### *246.01.01 Plankekledning – Type 01, 02 og 03*

Vegger, brystninger og skjørt med trebord utføres med opptørket justert rektangulær.

Dimensjoner; ca. 19 x 75 / 100 / 125 mm.

Montasje; tilfeldig rekkefølge.

Feste; Synlige skruer, svarte. Skruer plasseres i rette horisontale linjer tilpasset skjørt, brystning etc. Spikerslag og c/c avklares med ARK. Planker settes med ca. 5-10 mm skygge med bakvedliggende matt svart akustikkduk.

Se BIMx-modell for prinsipp.

##### *246.01.02 Plankekledning – Type 04*

Frittstående spilevegg i plank; 75 x 150 mm.

Uttrykk og finish i samsvar med Type 01, 02 og 03

.

Se BIMx-modell for prinsipp

#### *246.02 Metallarbeider*

Det ønskes ulike metalloverflater som del av interiøret. Disse flater må ha ulike funksjoner og uttrykk, men må være i familie. Det ønskes derfor ulike bearbeidet metallplater med samme overflatebehandling sone for sone/område for område.

##### *246.02.01 Metallplate*

Materiale, tykkelse; Stål eller aluminium. Platene må være stive nok til ikke å bulke. Avklares med ARK.

Platestørrelse/ -format; Alle plater leveres i full høyde til monteringsfelt. Bredde avklares med ARK.

Tekstur pulverlakkert, valgfri RAL, opp til 5 farger.

Feste; skruer eller nitter i farge som plate - eller svart. Avklares med ARK.

##### *246.02.02 Metallplate, perforert - med kant*

Det ønskes en løsning som har akustiske egenskaper.

Materiale, tykkelse; Stål eller aluminium. Platene må være stive nok til ikke å bulke. Avklares med ARK.

Platestørrelse/ -format; Alle plater leveres i full høyde til monteringsfelt. Bredde avklares med ARK.

Perforering, type, mønster og størrelse; runde hull, Z-plassering. Endelig løsning, hulldimensjon, avstand og luftprosent avklares med ARK, RIAku og produsent.

Tekstur pulverlakkert, valgfri RAL, opp til 5 farger.

Feste; skruer eller nitter i farge som plate - eller svart. Avklares med ARK.

Referanse; [www.rmig.com/no/produkter/rmig+perforering/perforering+runde+hull](http://www.rmig.com/no/produkter/rmig+perforering/perforering+runde+hull) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *246.02.03 Metallnett*

Det ønskes en løsning med trådgjerde mellom korridorer og lager/oppbevaringszone under tribune

Overflate; Varmegalvanisert tråd og bæresystem i helhetlig løsning.

Maskestørrelse avklares med bruker og ARK.

#### *246.03 Trefiberbetongplate*

Det ønskes ulik bruk av trefiberbetongplate på vegger, skjørt samt utenpå liggende felter på system- og plassbygde vegger. Det ønskes variert visuell effekt og overflater. Under er opplistet 3 ulike typer – dette kan dog endres i samarbeide med ARK ved nærmere dialog med leverandør.

##### *246.03.01 Trefiberbetong, Akustikkplate - Type 01*

Brukes på skjørt i forbindelse med / tilknytning til bruk av trefiberbetong i himlinger.

Mønster; line – relieff i platens overflate med linjer uten synlige sammenføyninger.

Struktur; 0,5 – 1,5 mm.

Farge; Valgfri NCS/RAL, opp til 5 ulike farger/nyanser.

Kant; Produktstandard – tilpasninger avklares med leverandør og ARK.

Størrelse/format; tykkelse produktstandard. Ingen tilpasninger mindre enn ½ plate.

Feste; Ø13 mm strukturskruer i samme farge som plate.

Referanse; [www.troldtekt.dk/produktsortiment/designloesninger/line/](http://www.troldtekt.dk/produktsortiment/designloesninger/line/) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *246.03.02 Trefiberbetong, Akustikkplate - Type 02*

Mønster; med og uten relieff / hatch (linjer) - både venstre og høyre.

Struktur; 0,5 – 1,5 mm.

Farge; Valgfri NCS/RAL, opp til 5 ulike farger/nyanser.

Kant; produktstandard.

Størrelse; Produktstandard. Tilpasninger avklares med leverandør og ARK.

Feste; Strukturskruer i samme farge som plate.

Referanse; [www.troldtekt.dk/produksortiment/designloesninger/rhombe/](http://www.troldtekt.dk/produksortiment/designloesninger/rhombe/) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *246.03.03 Trefiberbetong, Akustikkplate - Type 03*

Mønster; slett overflate.

Struktur; 0,5 – 1,5 mm.

Farge; Valgfri NCS/RAL, opp til 5 ulike farger/nyanser.

Kant; Rettkantet.

Størrelse; Produktstandard. Tilpasninger avklares med leverandør og ARK.

Feste; Strukturskruer i samme farge som plate.

Referanse; [www.troldtekt.dk](http://www.troldtekt.dk) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *246.04 Flisearbeider*

Innvendige overflater skal tilfredsstille krav til enkelt renhold, krav til godt innemiljø og skal tåle normal bruk gjeldende for lokalene. Overflatebehandling er angitt på rombehandlings skjema.

For følgende rom legges den til grunn for både bygningskonstruksjoner og tekniske installasjoner; Kjøkken, lagerrom kjøkken, dusjrom, renholdssentral, tømmestasjon.

#### *246.04.01 Veggflis - Type 01*

Anvendt område; publikumtoaletter/ -forrom.

Type; keramisk.

Struktur/overflate; Steintekstur/matt.

Størrelse; 600 x 600 med mer.

Farge; lys grå/light grey.



Fuge; mørk.

Referanse; [www.vitraglobal.com/tiles/60x60-stonelevel-bazalt-tile-lpr-sku-K947100LPR01VTE0/](http://www.vitraglobal.com/tiles/60x60-stonelevel-bazalt-tile-lpr-sku-K947100LPR01VTE0/)  
- eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *246.04.02 Veggflis -Type 02*

Anvendt område; dusjoner, elite.

Type; keramisk.

Struktur / overflate; matt.

Størrelse; 300 x 300 mm.

Farge; basalt.

Fuge; mørk

Referanse; [www.vitraglobal.com/tiles/60x60-set6-0-basic-soft-grey-r10a-7r-sku-K950787R0001VTE0/](http://www.vitraglobal.com/tiles/60x60-set6-0-basic-soft-grey-r10a-7r-sku-K950787R0001VTE0/) - eller  
tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *246.04.03 Veggflis -Type 03*

Anvendt område; dusjoner, breddeidrett.

Type; keramisk.

Struktur/overflate; matt.

Størrelse; 300 x 300 mm.

Farge; varm grå/beige/RAL 0958010 Mink.

Fuge; mørk.

Referanse; [www.vitraglobal.com/tiles/30x30-miniworx-ral-0958010-light-mink-tile-matt-sku-K80768100001VTE0/](http://www.vitraglobal.com/tiles/30x30-miniworx-ral-0958010-light-mink-tile-matt-sku-K80768100001VTE0/) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *246.04.04 Veggflis - Type 04*

Anvendt område; kjøkken og drift/renhold.

Type; keramisk.

Struktur/overflate; matt.

Størrelse; 100 x 100 mm.

Farge; hvit, RAL 9016.

Fuge; mørk.

Referanse; [www.vitraglobal.com/tiles/10x10-miniworx-ral-9016-white-mosaic-matt-sku-K50792080001VTE0/](http://www.vitraglobal.com/tiles/10x10-miniworx-ral-9016-white-mosaic-matt-sku-K50792080001VTE0/) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *246.05 Steinkomposittplate*

Steinkompositt med overflate av elektronstråleherdet akryl.

Brukes som veggoverflate, blant annet på publikumtoaletter.

Størrelse; alle plater leveres i full høyde til monteringsflate. Ingen breddetilpasninger mindre enn ½ plate.

Farge; NCS S 1070-Y10R eller RAL 1003 Signal Yellow. Hertil 3 valgfri farger.

Feste; Skruer i samme farge som plate – eller svarte. Avklares med ARK.

Referanse; [www.steni.no/produkter/fargegalleri/#11057](http://www.steni.no/produkter/fargegalleri/#11057) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *246.06 Malte overflater, vegger*

Alle malte vegger utføres iht. rombehandlingsskjema i robust finish, som passer bruken av rommet/sonen.

Lettklinkevegger; pusses, grunnes og males i valgfri farge. Opptil 2 farger/kvaliteter pr. veggfelt.

Gipsvegger; sparkles, pusses, grunnes og males i valgfri NCS farge og glans. Opptil 2 farger/kvaliteter pr. veggfelt.

#### *246.07 Andre akustikkfelter*

Ved behov for akustikkfelter (utover trefiberbetong-løsninger); ferdig overflate utføres i samsvar med plankekledning for øvrig.

Endelige løsninger avklares med RIAku og ARK

#### *246.08 Glass*

Glass; se **243 Systemvegger, glassfelt** og **244 Vinduer, dører, foldevegger**

#### *246.09 Betong*

Betong, prefabrikkert - se kapittel **226 Kledning og overflater**

### **249 Andre deler av innervegger**

#### *249.01 Feielist/gulvlist*



Det ønskes i utgangspunktet ikke utenpåliggende gulvlist. Ved behov for gulvlist/vaskekant bygges gipsvegger ned til gulvlist, som da ligger tilnærmet flush med front gipsvegg. Detaljering/overgang/overflate avklares med ARK.

#### *249.01.01 Klemliste, rustfri/syrefast*

Gulvlist, som holder på plass gummigulv – langs vegger og overgang mellom gummigulv og eksempelvis betonggulv. Profiler og dimensjoner avklares.

Materiale; rustfri stål (syrefast)

#### *249.01.02 Vaskekant, bak veggaptering*

Knekt beslag, klemmer akustikkdukk i bunn av vegg.

Dimensjon; ca. 100 mm – siste 10 mm svag, klemmes mot betonggulv.

Bordkledning (planker)/aptering festes utenpå beslag med ca. 50 mm overlegg. Avstand mellom UK plank og FG avklares med Byggherre (renhold) og ARK.

#### *249.02 Hjørnebeskyttelse*

Utstikkende hjørner i korridorer og rom med spesielt utsatte områder i spillerområder og kjøkken skal utføres med utenpåliggende hjørnebeskyttelse i rustfritt stål (vinkel ca. 50 x 50 mm, ca. h; 1 100 mm), solid innfesting. Monteres etter at alle flater er overflatebehandlet.

#### *249.03 Fender*

Se kapittel **287 Andre rekkverk, håndlister og fendere**

#### *249.04 Kanal for el- og dataføringer i lettlinkevegg*

I forbindelse med dører – og ved evt. annet behov for uttakspunkter i lettlinkevegg settes det inn vertikal føringskanal med dekklokk i robust materiale (aluminium) med struktur pulverlakkert i valgfri RAL.

Se kapittel **4** og **5** for faktisk behov. Endelig dimensjonering av føringsveier avklares.

## **25 Dekker**

### **250 Generelt**

Under dekker inngår plasstøpt bunnplate, oppforet gulv, isbaner og generelle etasjedekker. I tillegg til vertikale laster skal alle dekker dimensjoneres som stive skiver for overføring av horisontale laster. Spesielle tiltak for overføring av skivekrefter til avstivende elementer må påregnes. Overflatebehandling må tilpasses valgt overliggende beleg. Der det skal benyttes tette banebelegg skal det tas hensyn til at betongen får tilstrekkelig uttørringstid. I rom med sluk skal det være fall til sluk. Det skal tas hensyn til dekkenes resonansfrekvens som følge av menneskelig aktivitet og andre belastninger dekkene kan utsettes for.

### **251 Frittstående dekker**

Bunnplate på stålkjernepeler til fjell.

Integrert i bunnplaten skal det etableres et kulvertsystem for fremføring av isbaneteknikk fra teknisk rom til kortenden av begge isbanene, se tegninger og modell. Kulvertene skal utføres vanntett, og med overliggende lokk som kan demonteres for inspeksjon og eventuelle reparasjoner. Lokket skal være kjøresterkt i de områder hvor det foregår ferdsel med ismaskin, og eventuell annen trafikk.

Langsmed fasaden i akse 2 er det planlagt med en rørtrase opphengt i bunnplate for fremføring av strøm i forbindelse med store arrangementer i hallen.

Generelle etasjedekker er planlagt utført i prefabrickerte betong hulldekke-elementer med opplegg på bjelker av oppsveisede hatteprofiler av stål.

#### *251.01 Smeltegrop*

Det skal etableres 2 smeltegrop i betong, en for hver av banene. Smeltegropene skal ha omtrentlige dimensjoner som vist på tegninger og modell. Endelige dimensjoner avklares i detaljfasen. Utformingen av smeltegropene må tilpasses eksisterende konstruksjoner i grunnen, herunder forankringsstag til ny kaifront som ligger på ca. kt +1.0. Forslag til utforming er vist i modell og må bearbeides ytterligere i detaljprosjekt. Smeltegropene utføres vanntett og med nødvendige tekniske installasjoner som beskrevet i kapittel 3. Smeltegropene forutsettes fundamentert på peler, alternativt opphengt i bunnplate.

#### **252 Gulv på grunn**

Se **253 Oppforet gulv, påstøp**.

#### **253 Oppforet gulv, påstøp**

Generelt for alle plan er det over de konstruktive dekkene av prefabrickerte hulldekker avsatt 80 -100mm til påstøp. Påstøpen kan enten være nødvendig konstruktivt mht. overføring av horisontalkrefter til sjakter og vindkryss, eller for etablering av forskjellige gulvoppbygginger og hvor det er behov for fall til sluk i våtrom.

Over bunnplate er det planlagt oppforet gulv med isolasjon og påstøp slik at alle gulv på plan 1 har samme kote som isbanene (kote +2.5). I oppforingen vil det være rom for tekniske føringer, sluk mm..

Bevegelsesfuger i påstøp skal etableres der hvor det kan forventes sprekker/riss pga. deformasjoner, temperatur- og materialbevegelser. Glidesjikt skal etableres mellom oppføring og påstøp for å forhindre fastholding. Alle påstøper og støpte gulv skal utføres i samsvar med relevante publikasjoner fra Norsk Betongforening. Her nevnes spesielt publikasjon nr. 15.

I ferdselsområdet til isprepareringsmaskin på plan 1 skal det i gulvet støpes inn, alternativt forankres, stålplater for å unngå piggdekk -slitasje på betongen. Produkt avklares i detaljprosjekt.

#### **254 Gulvsystemer**

##### *254.01 Datagulv*

Noe teknisk areal leveres med datagulv. Endelige funksjoner for systemet; dimensjon, bæreevne, beleggtyp, tilkomstmulighet og annen essensiell funksjon for at gulvet og bæresystem har den funksjonelle hensikt må sammenholdes med faktisk bruk og bestykning av arealet for øvrig.

Det antas at det skal settes opp ekstra bærestag, egen bærende ramme og/eller avstivning under alle tavler og rack for å sikre stabilitet i gulvet. Dette for å minske risikoen for at datagulvet gir etter og tavler og annet utstyr velter. Produktspesifikk løsning avklares med ARK.

Se også kapittel **43** og **52**.

#### *254.02 Gulv over isteknisk kulvert*

Fra teknisk rom til isbanene er det føringsveier for isteknikk. Her må være nødvendig tilkomst i en driftvennlig og -sikker løsning. Gulv ligger flush mot tilsluttende gulv og må være en bære-, trafikk- og renholdsmessig bra løsning. NB; deler av systemet har mobiltribune stående oppå. Lokk utføres med innlegningsfelt for ferdig gulvoverflate. Rammer, hengsler eller lignende elementer støpes/festes inn i betongdekke i robust og solid løsning.

Ferdig gulvoverflate på luker / lokk utføres i skliskkerløsning - se kapittel **255**.

Se også **A-K-81-03-Kuldetekniske anlegg**.

#### *254.03 Gulv, L2*

Full løsning med gulvflate for teknisk utstyr, areal for vedlikehold/drift samt evt. egne gulvløsninger.

Bæring kan med fordel samkjøres med stabilisering av fagverk. Se kapittel **22**.

Alle synlige overflater fra arenarommet leveres i struktur pulverlakkert RAL 9004, matt.

##### *254.03.01 Leider/gangbru*

Tilkomst mellom fagverk og tekniske arealer i L2 (over arenarommet). Gangbru leveres som komplett løsning med bæring, gulv og rekkverk. Bæring kan med fordel samkjøres med stabilisering av fagverk.

Se kapittel **22**.

Funksjoner; dimensjoneres for jekketralle - skliskkert, tett gulv for minimering av risiko for personskade under.

Alle synlige overflater fra arenarommet leveres i struktur pulverlakkert RAL 9004, matt.

Se kapittel **255.05**

#### *254.04 Trapper*

Se **281 Innvendige trapper**

#### *254.05 Tribune*

Se **285 Tribuner og amfier**

#### **255 Gulvoverflater**

### *250.00 Generelt*

Innvendige overflater skal tilfredsstillende krav til enkelt renhold, krav til godt innemiljø og skal tåle normal bruk gjeldende for lokalene. Overflatebehandling er angitt på romskjema og gulvbehandlingstegninger

Henvisninger;

**A-HX-A-200-24-XX Gulvbehandlingsplan**

**A-XX-A-200-66-02-Romskjema**

### *255.01 Betong, slipt*

For å oppnå robuste og renholdvennlige overflater, som spiller sammen med plaststøpte og prefab overflater på betongtrapper og -tribuner, ønskes det slipt betonggulv i byggets ulike soner. Endelig utseende, farge og tilslag ønskes derfor avgjort med bakgrunn i prefab-betong. Det er forutsatt slipte gulv med polering til halvblank sklisikker overflate impregnert med silanbasert impregnering for støvbinding av overflate.

Referanser; [www.salke.no/slipt-betonggulv/](http://www.salke.no/slipt-betonggulv/) og [www.epoxy.no/polert-betong/](http://www.epoxy.no/polert-betong/) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

På egnet sted skal det utføres en prøvestøp inkl. etterbehandling for godkjenning av overflate før endelig utførelse.

#### *255.01.01 Slipt betong – Type 01*

Oppbygging av gulv:

- Påstøp; slipt betong, 80-100 mm – NB: opprampning mot tribunearealer i vringlearealer, H2.
- Konstruksjon; HD/bunnplate, iht. pre fab/RIB

Ferdig betongoverflate; tilslag, finish og behandling - ikke avklart.

#### *255.01.02 Slipt betong, våtrom på grunn - Type 02*

Gulvet er tenkt anvendt i soner hvor gulv kan bli glatte; dusjområder med mer.

Gulv oppbygges som **255.01.01**, men må overflatebehandles/etterbehandles med fokus på sikkerhet

#### *255.01.03 Slipt betong, våtrom på HD - Type 03*

Gulvet er tenkt anvendt i soner hvor gulv kan bli glatte; kjøkken, serveringssoner, etc.

Gulv oppbygges som **255.01.01**, men må overflatebehandles/etterbehandles med fokus på sikkerhet og arbeidsmiljø i kjøkkensonen.

NB: Oppbygging av gulv avklares iht. endelig løsning på bæresystem.

Endelig behov avklares i neste fase.

#### *255.01.04 Slipt betong, under isflate –Type 04*

Det leveres slipte gulv med polering til halvblank sklisikker overflate impregnert med silanbasert impregnering for støvbinding av overflate. Det må tas hensyn til overflatebehandlingen ved sammensetning av resepten for å oppnå en velgradert overflate uten store variasjoner i synlig tilslag, betongen skal tilsettes titandioksid for en hvitere farge. %-sats titandioksid avklares.

Endelig løsning avklares med NIHF og ARK.

Se også **A-K-81-03-Kuldetekniske anlegg**

#### *255.02 Flis*

Flis på gulv/horisontale flater utføres som på vegg – se kapittel **246**.

NB: flisene som brukes, må være ment for bruk på gulv (sklisikre, robusthet etc.)

#### *255.03 Gummi*

Deler av H1 har innslag av gummibelegg – fast og løst. Endelig behov må avklares.

Se tegning, for behov **A-H1-A-200-24-01-Gulvbehandlingsplan**

##### *255.03.01 Gummigulv*

Anvendelse; garderober, korridorer, tilkomst til isen (trening og arena).

Tykkelser; 6 + 3-4 mm (slitasjelag).

Farge; Valgfri - opptil 4 farger.

Liggemetode; 6 mm limes til betonggulv mens 3-4 mm ligges løst opp på, for å kunne utskifte baner etter behov ift. ulik slitasje.

Feste av øverste lag; klemmes langs vegger med fotlist - rustfri stål. Må festes for enkel utskifting av gummigulv.

Funksjoner; antislip (også våt), ment for skøyter, minimal fargeforringelse, ikke-reflekterende, egnet for gulvvarme.

Valgt løsning må avklares med drift/renhold samt ARK

Referanser;

[www.berleburger.com/fileadmin/contents/downloads/wintersportboeden/englisch/brochure\\_everroll-alpine-and-arena-flooring.pdf](http://www.berleburger.com/fileadmin/contents/downloads/wintersportboeden/englisch/brochure_everroll-alpine-and-arena-flooring.pdf) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design. Mengde og overflate er ikke vist.

NB: overflate under gummigulv er betonggulv; se kapittel **254.01**

##### *255.03.02 Gummimatter, løse*

Anvendes i våtroms- og toalettarealer (garderobearealer)

Mengde og type må avklares med brukere.

Referanser; [www.leko.no/produkter/ringgummimatte/](http://www.leko.no/produkter/ringgummimatte/) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.  
Mengde og overflate er ikke vist.

#### *255.04 Teppeflis*

Størrelse/format; 500 x 500 mm.

Overflate; profilert garnstruktur med 3D-effekt.

Farge; Valgfri i sortiment.

Materiale; gjenbrukt PET.

Tykkelse;  $\leq 3$  mm.

Akustisk demping; 21-22 dB.

Liggeretning/mønster; avklares med ARK.

Referanse; [www.bolon.com/no/gulv/create/fabrico](http://www.bolon.com/no/gulv/create/fabrico) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

NB: overflate under teppeflis er betonggulv; se kapittel **254.01**

#### *255.05 Dørplate/sklisikker overflate*

For å minimere risikoen for ulykker i forbindelse med drift, arrangementer og daglig bruk anses det som hensiktsmessig å ha ulike løsninger med sklisikker gulvoverflate i 'dørk'.

Det vil være stort spenn i bruksområdene; last/robusthet, renhold/personantall, konstruksjonsvekt, etc.  
Dette vil ha innvirkning på både materiale, evt. legeringer/overflatebehandling, overflatemønster og mønsterhøyde.

##### *255.05.01 Dørk, verkstedsgulv*

Forsterket kjørefelt, isprep.-maskinene. Anvendes i kjørefelt samt luke på isgrube.

Nedfelt i betonggulv - flush FG for øvrig.

Materiale; rustbestandig stål (syrefast) - kvalitet avklares.

Dimensjoner; T min. 3 mm (må kunne klare vekt fra isprep.-maskin). B > / = 500 mm / avklares. L tilpasses.

Mønster / spor; avklares med bruker og ARK.

Feste; skruefestes med nedsenket Unbrako-skruer og fuges mot betongkant. Platene må kunne utskiftes ved behov, men ligger 'knas' mot hverandre.

Referanse; [astrup.no/Materialer-Produkter/Produkter/Doerkplater/Doerkplater-rustbestandig-staal](http://astrup.no/Materialer-Produkter/Produkter/Doerkplater/Doerkplater-rustbestandig-staal) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *255.05.01.01 Luke, isgrube og forsterket kjørespor*

Overflate som **255.05.01**. Samlet konstruksjon på luke, hengsling og ramme må kunne tåle kjøring med lastebil (kjøresterk konstruksjon)

#### *255.05.02 Dørk, mobiltribune*

Ferdig overflate, mobiltribune og dertil hørende trappeforbindelse.

Materiale; aluminium – legering; avklares med konsulent og ARK.

Dimensjoner, plater; tykkelse avklares mot oppbyggingsprinsipp for mobiltribunen (robusthet vs. vekt). Det er ønskelig at en og en tribuneseksjon har en plate uten skjøter.

Mønster/spor; avklares med drift/renhold og ARK.

Feste; Plater knekkes og skruefestes på dekkekanter med nedsenket Unbrako-skruer. Platene må kunne utskiftes ved behov.

Referanse; <https://astrup.no/Materialer-Produkter/Materialer/Aluminium/Aluminium-doerkplater> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *255.05.03 Dørk, leder/gangbru*

Dørkplate/sklisikker overflate med mulighet for kjøringen med jekketralle og/eller sekketralle.

Materiale; Avklares i forhold til vekt, innfesting mot andre overflater (korrosjon).

Dimensjoner, plater; tykkelse avklares mot oppbyggingsprinsipp for leder (robusthet vs. vekt).

Mønster/spor; avklares med drift og ARK.

Feste; Avklares mot leder-løsning for øvrig. Platene må kunne utskiftes ved behov.

Referanse; <https://astrup.no/Materialer-Produkter/Materialer/Aluminium/Aluminium-doerkplater> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *255.06 Mattesystem, innganger*

Det leveres funksjonell sammenhengende løsning på utendørs skrapelist og innendørs mattesystem.

#### *255.06.01 Mattesystem, inngangs-, nedsenket*

For at løsningen skal kunne justeres og tilpasses ulike leverandørers systemer over tid, nedsenkes angitt felter i innganger så pass at dagens mest gjengse systemer vil kunne anvendes (mellom 20-30 mm). Evt. nødvendig høydejustering til flush gulv leveres som robust men demonterbar løsning. Det kan være hensiktsmessig å se separat på ulike løsninger, behov og daglig bruk (person-/trafikkbelastning) for de ulike

innganger. Dog ønskes løsning/system i samme produkt-/designfamilie i alle områder. Alle situasjoner avklares med Byggherre og ARK.

NB; Områder med mattesystem har gulvvarme for bedre opptørking av arealet.

Funksjoner; god absorpsjonsevne, robust, modul-/lamelbasert, drift- og renholdvennlig, mulighet for logo, UU-vennlig, må kunne tåle/være egnet for kjøring med flightcases, jekketralle o.lign., må fungere bra med gulvvarme.

Antatt dybde på mattesoner, 30 mm under FG.

Materialer; aluminium, gummi, polyamid / polypropylen.

Referanse; <https://www.floortec.no/inngangs-/dormatter/alucable-mat-xxl> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

Valgt system leveres i valgfri overflater og farger. Avklares med ARK

#### *255.06.02 Skraperist, ute*

Se LARK-beskrivelse; kapittel **727**.

For omfang av snøsmelting se skjemaer **A-H3-A-200-24-07-Gulvvarmediagram**

#### *255.07 Aktivitetsgulv*

Treningsrom, H1 og H2 leveres med ulike aktivitetsgulv

Oppbygging av gulv iht. RIAku premissrapport.

##### *255.07.01 Sportsgulv*

Det leveres et robust, slitesterkt og lydabsorberende aktivitetsgulv til treningsrom, H1. Gulvet må kunne tåle permanent plassering av treningsutstyr.

Endelig type og tykkelse avklares med RIAku og ARK.

Det ønskes trinnfri atkomst fra tilstøtende arealer, hvilket kan betyde nedsenket parti i betonggulv.

Referanse; [www.rekron.no/wp-content/uploads/2017/03/everroll-performance-flooring-brochure-2.pdf](http://www.rekron.no/wp-content/uploads/2017/03/everroll-performance-flooring-brochure-2.pdf) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

##### *255.07.02 Syntetisk skøytegulv (Kunstis)*

Gulv i treningsrom, H2 leveres med syntetisk skøytegulv i høy kvalitet med god fab.

Det ønskes trinnfri (UU) atkomst fra tilstøtende arealer.

Referanse; <https://multiarena.no/kunstige-isbaner/> - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *255.08 Tregulv*



Anvendt område; scene og rampe/tilkomst til aktivitetstak, H3.

Komplett løsning med alle sjikt og ferdig behandlet overflate medtas. Trinn utstyres med innfelt trappeneise i mørk massivtre, synlig i hele trappens lengde iht. TEK17.

Oppbygging:

- Heltre, eik, 22 mm
- Trinnlydplate, 20 mm
- Gulvspon, 22 mm
- Valgfri oppbygging / etter henvisning fra RIB og RIAKU, avklares med ARK.

Overflatebehandling, eik; oljet, Cotton White el. Tilsvarende

Prinsipp for detaljering iht. BIMx-modell

#### *255.09 Listverk*

Se kapittel **249 Andre deler av innervegger**

#### *255.10 Taktil merking*

Taktil merking, oppmerksomhets- og farefelt samt ledelinjer - se kapittel **277 Skilter og tavler**

### **256 Faste himlinger og overflatebehandling**

Dersom ikke annet er sagt i rombehandlingsskjema eller i tegninger, skal overflater males med acrylmaling til full dekk. Valgfri NCS farge.

Det må sikres god driftsmessig adkomst til tekniske føringer over himling jvf. Byggehåndboken.

#### *256.01 Gipsplatehimling*

Overflaten skal sparkles, strimles og males til full dekk. Glans 10. Våtrom: På himlinger i våtrom skal det benyttes en vann- og fuktbestandig maling, med soppdrepende tilsetning og glans 20.

#### *256.02 Maling av områder uten eller med åpen himling med installasjoner*

Områder med åpen himling og synlige installasjoner skal sprøytemales med acrylmaling til full dekk av alle elementer. Avfetting av ventilasjonsrør og sprinklerør, skal medtas, der dette er nødvendig. Komplett maling av de åpne himlingsområdene medtas. Se himlingsplaner for omfang.

#### *256.03 Synlig betonghimling*

Synlige betonghimling rengjøres godt og støvbinderes med transparent matt støvbinder. Betonghimling i lagerrom påføres 2 strøk maling.

### **257 Systemhimlinger**

Alle materialer skal være bestandige mot opptredende fysiske og miljømessige påkjenninger. Det forutsettes at det kun blir benyttet miljøvennlige produkter som kan dokumenteres ikke avgir gasser eller lukt som kan påvirke inn klima negativt. Krav til himlingsmateriale og opphengssystem fremgår av beskrivelse og tegninger. TE skal selv dimensjonere opphengssystemet - dette skal være av et materiale



som ikke korroderer ved normalt innelima i gjeldende arealer. Alle skjæreflater, tatt på fabrikk eller på byggeplass i forbindelse med tilpasninger skal forsegles.

Der isolasjon er påkrevet, skal det kun benyttes forseglet isolasjon. Alle himlinger skal leveres komplett inkludert evt. forsterkningsplater for innfelte installasjoner (lys, ventilasjon etc).

Tekniske installasjoner i himling skal fremstå i et velordnet system/mønster. Det skal samtidig sikres adkomst til tekniske føringer over himling. Luker og tilkomst må fremstå som en del av systemhimlingen for øvrig.

Skjørt se kapittel **245**.

Henvising;

IFC-modell **A-XX-A-200-80-04**

BIMx-modell **A-XX-A-200-80-03**

Tegninger, **A-HX-A-200-25-XX**

#### *257.01 Akustikkhimling, steinull*

Størrelse; 1 200 x 600 x 100 mm .

Farge; svart, glatt fleece.

Kant; A24

Bæreprofil/System; Fastmontert med svarte skruer eller T24 A.

Referanse; [www.rockfon.no/search/?q=industrial+black](http://www.rockfon.no/search/?q=industrial+black) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### *257.02.01 Trefiberbetong - Type 01*

Størrelse/format; 600 x 600 x (35+18) mm. Ingen tilpasninger mindre enn ½ plate - demonterbar montering.

Mønster; line – relieff i platens overflate med linjer uten synlige sammenføyninger.

Struktur; 0,5 – 1,5 mm.

Farge; Valgfri NCS/RAL, opp til 5 ulike farger/nyanser.

Kant; K5-FN.

Bæreprofil/System; skjult T35-skinne.

Referanse; [www.troldtekt.dk/produktssortiment/designloesninger/line/](http://www.troldtekt.dk/produktssortiment/designloesninger/line/) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *257.02.02 Trefiberbetong - Type 02*

Størrelse, format; Produktstandard, rombeformet.

Mønster; rombeformet mønster med og uten relieff/linjer (*hatch*) - både venstre- og høyrevendt.

Struktur; 0,5 – 1,5 mm.

Farge; Valgfri NCS/RAL, opp til 5 ulike farger/nyanser.

Kant; Produktstandard.

Størrelse; Produktstandard. Tilpasninger avklares med leverandør og ARK.

Referanse; [www.troldtekt.dk/produktssortiment/designloesninger/rhombe/](http://www.troldtekt.dk/produktssortiment/designloesninger/rhombe/) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *257.02.03 Trefiberbetong - Type 03*

Størrelse/format; 600 x 600 x 35 mm.

Mønster; slett overflate.

Struktur; 0,5 – 1,5 mm.

Farge; Valgfri NCS/RAL, opp til 5 ulike farger/nyanser.

Kant; K5-FN.

Bæreprofil/System; skjult T35-skinne eller nedhengte korridorskinner.

Referanse; [www.troldtekt.dk/produktssortiment/troldtekt-akustik/](http://www.troldtekt.dk/produktssortiment/troldtekt-akustik/) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *257.03.01 Systemhimling - Type 01, farget*

Størrelse/format; 600 x 600 x 20 mm, demonterbar.

Farge; Opptil 4 valgfrie farger/nyanser.

Kant; D-kant.

Bæreprofil/System; XL T24 D.

Referanse; [www.rockfon.no/produkter/rockfon-color-all/](http://www.rockfon.no/produkter/rockfon-color-all/) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *257.03.02 Systemhimling - Type 02, hvit*

Størrelse; 600 x 600 x 20 mm – demonterbar.



Farge; hvit.

Kant; X-kant

Bæreprofil/montasjesystem; Skjult profilsystem.

Referanse; [www.rockfon.no/produkter/rockfon-sonar/?selectedCat=produktdatablad%20himlingsplater%20og%20veggabsorbenter](http://www.rockfon.no/produkter/rockfon-sonar/?selectedCat=produktdatablad%20himlingsplater%20og%20veggabsorbenter) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *257.03.03 Systemhimling - Type 03, hygiene*

Størrelse; 600 x 600 x 20 mm – demonterbar.

Farge; hvit.

Kant; X-kant

Bæreprofil/montasjesystem; Skjult profilsystem.

Referanse; [www.rockfon.no/produkter/rockfon-hygienic-plus/?selectedCat=produktdatablad%20himlingsplater%20og%20veggabsorbenter](http://www.rockfon.no/produkter/rockfon-hygienic-plus/?selectedCat=produktdatablad%20himlingsplater%20og%20veggabsorbenter) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *257.04 Perforert metall*

Materiale, tykkelse; Stål eller aluminium. Platene må være stive nok til ikke å bulke. Avklares med ARK.

Platestørrelse/-format; 600 x 600 mm. Avklares evt. med ARK.

Perforering, type, mønster og størrelse; runde hull, Z-plassering. Endelig løsning, hulldimensjon, avstand og luftprosent avklares med ARK, RIAku og produsent.

Tekstur pulverlakkert, valgfri RAL, opp til 5 farger. Ved utvendig bruk skal stålplater varmegalvaniseres innen lakkering.

Feste/montasjesystem; skruer i farge som plate. Alle synlige deler av montasjesystemet pulverlakkert i valgfri RAL. Ved utvendig bruk skal montasjesystemer i stål varmegalvaniseres innen lakkering.

Referanse; [www.rmig.com/no/produkter/rmig+perforering/perforering+runde+hull](http://www.rmig.com/no/produkter/rmig+perforering/perforering+runde+hull) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *257.05 Strekkmetall*

Materiale; aluminium.

Platestørrelse; avklares ifht. Montasjesystem - må kunne demonteres.

Maskestørrelse; forslag 100 x 50 mm – avklares med leverandør/produzent og ARK.

Overflatebehandling; Valgfri RAL struktur (textural) pulverlakert eller naturelokstert overflate - både plater og montasjesystem.

Feste/montasjesystem; System avklares med leverandør og ARK.

Endelig dimensjoner (ribbebredde og -tykkelse), maskeform og materialvalg avklares med ARK og leverandør

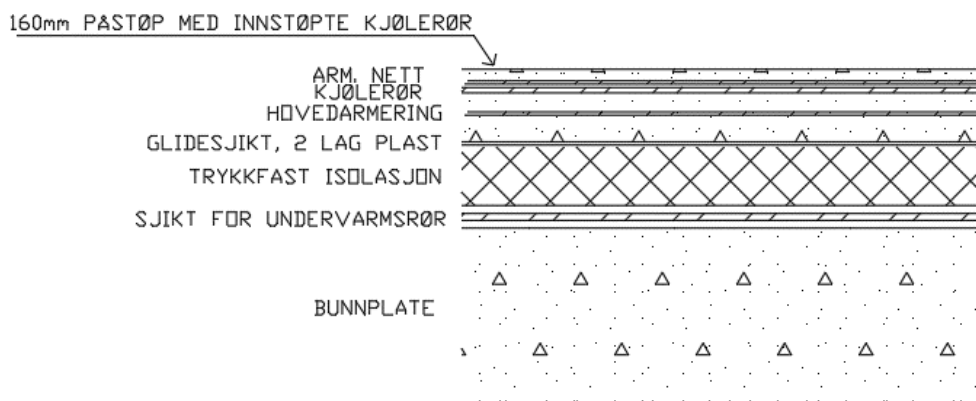
Referanse; [www.rmig.com/no/produkter/rmig+strekkmetall/teknisk+informasjon+om+rmig+strekkmetall](http://www.rmig.com/no/produkter/rmig+strekkmetall/teknisk+informasjon+om+rmig+strekkmetall) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

## **259 Andre deler av dekker**

### **259.01 Isbaner**

Det er i prosjektet 2 isbaner.

For prinsipiell oppbygging av isbanedekker med kjølerør, se figuren under:



Endelig oppbygning prosjekteres i detaljfasen.

Krav til toleranse for isbanedekket og kjølerør:

- Maks høydeavvik for hele banen er +/- 5mm, referert til teoretisk kotehøyde
- Absolutt planhetskrav lokalt i overflaten er +/- 1mm på 2m rettholt.

Påstøpen støpes hel uten fuger eller rissanvisere.

Påstøpens betongkvalitet skal være B35 MF40. Overdekning til kjølerør skal bestemmes i samråd med leverandør av isbanerør (egen leveranse). Se **A-K-81-03-Kuldetekniske anlegg**.

Undervarmsrør kan legges i eget sjikt under isolasjonen eller støpes inn i øvre del av bunnplate.

Rundt isbanedekkene skal det etableres langsgående renner for avrenning av smeltevann.

I påstøpen skal det medtas innstøpte forankringssystemer for innfesting av vant og mål.

259.01.01 Avløp, banedren

Se kapittel 31

## **26 Yttertak**

### **260 Generelt**

Takfall opparbeides med trykkfast isolasjon. Nedløp takterrasse forutsettes ført ned skjult i ytterfasade og innvendige himlinger. Taknedløp hovedtak forutsettes ført ned i innarbeidede sjakter.

### **261 Primærkonstruksjoner**

Alle yttertak dimensjoneres som stive skiver for overføring av horisontale laster, i tillegg til generelle vertikale laster. Eventuelt må det etableres annen avstivning av takflatene, f.eks. liggende fagverk.

#### *261.01 T1 (over treningsbane, H1 samt L1)*

Over treningsbane etableres yttertak av prefabrikkerte betongelementer som spenner mellom hvert fagverk. Alternativt stål samvirkeplater med betong. Takkonstruksjonen skal ivareta laster fra publikumsarealer på tak. Konstruksjonen skal dimensjoneres for påførte egenlaste og nyttelaster som angitt i prosjekteringsforutsetningene. Aktivitetstaket over treningsbane er i forprosjekt ikke dimensjonert for dynamiske laster, mht. egenfrekvenser og akselerasjoner. Dette avklares og ivaretas i detaljprosjektet.

#### *261.02 T2 (over vringlearealer, H3)*

Over H3 etableres yttertak av prefabrikkerte betongelementer på bæresystem av stålbjelker og stålsøyler. Det må hensyntas laster fra snøfonning og snøras fra høyere liggende arenatak, samt vekt av teknisk utstyr plassert på tak, se spesifikasjoner av utstyr i kapittel 3.

#### *261.03 T3 (over arena og tribune)*

Tak over tribune og isflate forutsettes utført av korrugerte stålplater, TRP, med opplegg på fagverk og randbjelker. Taket forutsettes å virke som en stiv horisontal skive, alternativt etableres det avstivende fagverk i takflaten dersom takplatene ikke kan betraktes som en stiv skive. Takplatene har et maks spenn på 7.2m, og må blant annet kunne bære laster fra isolasjon, tekking og snølast.

Tak over øvrige arealer er forutsatt utført av prefabrikkerte hulldekke-elementer av betong.

#### *261.04 Heistårn*

Takoppbygg over heissjakter og ventilasjonssjakter kles inn i sin helhet med plater/beslag og tilpasses ventilasjonskanaler og rister.

### **262 Taktekking**

To-sjiktet takmembran med nødvendig oppbrett og tilpasninger til tak sluk og kantavslutninger. Membran på takterrasse 5. etasje er spesielt utsatt for mekanisk påkjenning og må tilpasses innfesting av rekkverk og forsterkes for oppbygging av terrassedekke. Tilbyder er ansvarlig for bygningsteknisk prosjektering av takmembran. Dersom det benyttes Lettak, eller tilsvarende system på hovedtak kan tekking tilpasses dette systemet i dette området.

NB: Det klargjøres for plassering av teknisk utstyr, installasjoner samt føringsveier på tak - se kapittel 3

### **263 Glasstak, ovenlys og takluker**

#### *263.01 Takluker, røykventilering*

Takluker for røykventilering plassert på T3 leveres komplett med utsparinger, forsterkninger, sarg og membran.

Alle synlige utvendige overflater i struktur pulverlakkert valgfri RAL. Innvendig farge; RAL 9004

Se BIMx-modell for prinsipp og foreløpig omfang.

Se kapittel 36

### **264 Takoppbygging**

#### *264.01 Aktivitetstak, T1*

Taket må kunne fungere som aktiv flate (treningsflate, lekeareal, konsert- og aktivitetsarrangementer etc.) med mulighet for innfesting av aktivitetsapparater/lekeutstyr samt felter/områder med mindre vegetasjon (oppbygget).

For å minimere risiko for lekkasje leveres trykkfast oppbygging i alle sjikt.

Tak klargjort for aktivitet leveres til og med membran;

- Membran
- Fiberduk
- Skumglass - plateskjøtene limes
- Fiberduk
- Membran
- HD – Se kapittel 22

Det må ved videre prosjektering avklares fallforhold og tilslutning til sluk etc.

Referanse; [www.glasopor.no/bruksomrader/tak/](http://www.glasopor.no/bruksomrader/tak/) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *264.01.01 Aktivitetstak, m. varme - Type 01*

Deler av aktivitetstaket skal fungere som rømningsvei fra H3. Disse arealer leveres, utover oppbygging som **264.01** med følgende oppbygging:

- Forsterkningslag/påstøp, betong med varme – avgrensninger avklares med ARK og LARK
- Eventuelle forankringspunkter for utstyr / rekkverk støpes inn / festes i påstøp.

NB: Rømningsvei sikres med nødvendig avskjermning / rekkverk mot resterende arealer. Utføres i samme løsning som utvendige rekkverk for øvrig.

Forsterkningslag utføres i støpt betong med varmerør. Endelig løsning avklares i detaljprosjekt.

Betongoverflate støpes og utføres tilnærmet likt prefab. trappe-elementer og plattformer.

NB; intet utstyr plasseres i rømningsvei.

Se skjema **A-H3-A-200-24-03/07**

#### *264.02 Flat tak, hulldekker, T2*

To-sjiktstakmembran med nødvendig oppbrett og tilpasninger til tak sluk og kantavslutninger. Membran på takterrasse T1 (3. etasje) er spesielt utsatt for mekanisk påkjenning og må forsterkes for oppbygging av terrassedekke, trapp og rampe mot aktivitetstaket. TE er ansvarlig for bygningsteknisk prosjektering av takmembran.

#### *264.03 Terrassedekke, trapp og rampe, T1*

Terrassedekke inkl. trapp og rampe til aktivitetstak bygges opp som Type 01. Endelig utforming og høyde på trapp og rampe avklares mot oppbygging av **264.01**

Terrassedekke leveres med snøsmeltingsanlegg.

Valgfri oppbygging i bestandig og robust løsning.

Terrassebord; termofuru.

Se skjema **A-H3-A-200-24-03/07**

Se også til kapittel **32**

#### *264.04 Buet tak, T3*

Forslag til oppbygging;

- Innfesting av dynamisk fallsikring – se kapittel **269**
- Membran / takpapp
- Migreringssperre
- Isolering, ubrennbar, 350 mm
- Takfolie, damptett
- Trykkfast isolering, 30-50 mm
- Bærekonstruksjon, TRP - se kapittel **22**
- Steinull (akustikk), 100 mm – se kapittel **257 – Trefiberbetong - Type 01**

#### *264.05 Sarg*

Det leveres bygningsmessige nødvendige konstruksjoner for tekniske føringsveier. Overflater, finish og klima- og byggeteknisk oppbygging tilsvarer området hvori de er plassert.

### **265 Gesimser, takrenner og nedløp**

#### *265.01 Gesims*

Alle gesimser føres opp i angitt høyde iht. Arkitekttegninger og RIBfy-rapport, ferdig forberedt og tettet for feste av beslag.



#### *265.01.01 Gesims/rekkverk, aktivitetstak - Type 01*

Gesims på aktivitetstaket er del av ytterveggen, som er ført opp til forskriftsmessig høyde over FG. Avslutning og detaljering av kant iht. produktstandard og forskrifter, TEK17.

NB: Gesims må være stiv nok til å klare rekkverkskrav.

Beslag og detaljering utføres i valgfri RAL. Løsning avklares med leverandør og ARK

#### *265.01.02 Gesims over bærende yttervegger - Type 02*

Avslutning, materialbruk og detaljering lik Type 01.

Beslag og detaljering utføres i valgfri RAL. Løsning avklares med leverandør og ARK

#### *265.01.03 Gesims, sandwichelementer - Type 03*

Avslutning, materialbruk og detaljering lik Type 01.

Gesimskanten utføres som dobbelkrum overflate.

Beslag og detaljering utføres i valgfri RAL. Løsning avklares med leverandør og ARK

Forslag/prinsipp for oppbygging og visuelt uttrykk – se tegning **A-XX-A-200-40-03-Snitt 5 - 5**

#### *265.01.04 Gesims over glassfasade - Type 04*

Forslag/prinsipp for oppbygging og visuelt uttrykk - ferdig forberedt og tettet for innfesting av glassfasade og beslag.

Se tegning **A-XX-A-200-40-03-Snitt 5 - 5**

#### *265.02 Takrenner*

Se tegninger og modell for prinsipiell plassering og mengde sluk.

Endelig løsning avklares i forhold til endelig takoppbygging.

Se kapittel **31**

#### *265.03 Nedløp*

Alle nedløp føres innvendig over himling til sjakt.

Avklares ifb. takrenneløsning.

#### **266 Himling**

Se kapittel **256 Faste himlinger og overflatebehandling**

#### **267 Prefabrikkerte takelementer**

Det kan være mulig å levere T3 som prefabrikkert sandwichelementer, om konstruksjonsprinsippene for bygget tillater dette.

Om dette er tilfellet leveres tak i produktfamilie med pre.fab fasader for øvrig. Se kapittel **232** for mer info.

Leveres i valgfri farge – som minimum samme farge som fasader.

Referanse; [www.kingspan.com/no/nb-no/produkter/sandwichelement/takelementer/ks1000-rw-tak-nn](http://www.kingspan.com/no/nb-no/produkter/sandwichelement/takelementer/ks1000-rw-tak-nn) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

## **269 Andre deler av yttertak**

### **269.01 Fallsikring**

Det trengs permanent fallsikringssystem på T2 (tak over 3. etasje/H3) og T3 (tak over 4. etasje/L2/arenaen).

Endelig plassering, feste, tilkobling og mengde avklares med leverandør og ARK.

Systemet må være vaierbasert og dynamisk og gi fri bevegelighet og følge kravene i Arbeidsmiljøloven.

Utførsel og kvalitet; Syrefast og korrosjonsbestandig (rustfritt stål).

Referanse; [www.bmigroup.com/no/tips-og-inspirasjon/takskole/arkitekt-og-ingenior/smart-taksikring](http://www.bmigroup.com/no/tips-og-inspirasjon/takskole/arkitekt-og-ingenior/smart-taksikring) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

Se forslag til plassering i BIMx-modell og på **A-L2-A-200-20-05-Plantegning** og **A-T3-A-200-20-08-Plantegning**

### **269.02 Støyskjerm**

Skjerming av teknisk utstyr på T2, tak over 3. etasje.

Detaljer, avslutning og utvending overflate utføres som ikke-bærende yttervegg - Sandwichelement. Se kapittel **232 Ikke-bærende yttervegg**.

Innvending kledning/overflate (mot teknisk utstyr), lydabsorberende overflate, som er ment for utvendig plassering. Endelig løsning må avklares med RIAku og ARK.

Oppbygging fra Tak – Type 02 avklares i detaljfasen med utgangspunkt produktspesifikke løsninger.

Tilslutning til Ikke-bærende yttervegg - Type 01 for stabilitet, avklares med leverandør og ARK.

Se BIMx-modell for prinsipp og mengde.

## **27 Fast inventar**

### **270 Generelt**

Fast inventar leveres ferdig tilpasset og installert med robuste løsninger - med fokus på bla. drift, renhold og forventet daglige bruk.

Alle løsninger baserer seg på:

- Standard produkter, stedtilpasset (produktspesifikke løsninger)
- Plassbygde løsninger
- Spesialproduserte løsninger

Det ønskes en klar sammenheng/samspill mellom byggets ulike overflater og materialesammensetting. Alle løsninger avklares med ARK/IARK.

### **273 Kjøkkeninnredning**

Dette gjelder for alle arealer med produksjon og salg av mat og drikke samt kjøkkenløsninger for individuelle brukergrupper.

Overflater, vegger, gulver og himlinger leveres som minimum iht. kommunale standarder med henblikk på drift, renhold, sikkerhet, etc.

Arenaen har ulike 'kjøkkennivåer':

Kommersiell kjøkkendrift (**273.01**)

- Storkjøkken
- Salgsarealer (kiosker, barer etc.)

Salgsarealer, drift frivillig basis (Breddeidrett) (**273.02**)

- Kiosk (salg)

Personalkjøkken, selvbetjent (**273.03**)

- Administrasjon og spillerlounge
- Te-kjøkken (utøvere + forvaltning + drift)
- Kjøkken, VIP-losjer

#### **273.01 Kommersiell kjøkkendrift**

Endelig funksjonsbeskrivelse for storkjøkken, kiosker og barer/serveringsarealer vil bli utarbeidet i samarbeide med Byggherre, endelig leietaker/drivere og ARK.

Se kapittel **C2 Andre Presiseringer**

##### **273.01.01 Storkjøkken**

Inventar og plassering kun til informasjon og kun klargjort for. Endelig spec. vil bli avklart med Byggherre, leietaker og ARK.

For orientering, se tegning **A-H3-A-200-20-03 Plantegning**

##### **273.01.01.01 Fryse- og kjølerom**

Endelig funksjonsbeskrivelse for fryse- og kjølerom vil bli utarbeidet i samarbeide med Byggherre, endelig leietaker/drivere og ARK.

##### **273.01.02 Kiosk- og serveringsarealer**

Inventar og plassering kun til informasjon og kun klargjort for. Endelig spec. vil bli avklart med Byggherre, leietaker og ARK.

For orientering se tegning

**A-H2-A-200-20-02 Plantegning**

**A-H3-A-200-20-03 Plantegning**

*273.01.02.01 Salgskonsept, under tribune*

I forbindelse med vrimlearealer, H2 er det div. salgsarealer lagt inn under tribunen med betjeningsfront mot vrimlearealene. Disse er ment fungerende på ulike måte i forskjellige settings; mat- og snackkiosk, bar, etc. Det klargjøres for salgsarealer med infrastruktur for el, vann og avløp til angitte arealer. Inventar og plassering kun til informasjon og kun klargjort for. Endelig spec. vil bli avklart med Byggherre, leietaker og ARK.

**Skjema A-H2-A-200-64-02 Kiosker, prinsipp**

*273.01.02.02 Salgskonsept, frittstående konsept*

I forbindelse med vrimlearealer, H2 samt VIP-vrimle og loungeområde, H3 er det frittstående barer (salgsarealer), som skal kunne fungere i forskjellige settings; velkomstskranke/innskrivning, buffet, bar, salgsskranke etc.

Hver bar består av 2 halvrunde deler, som i utgangspunktet er utstyrt likt. Inventar og plassering kun til informasjon og kun klargjort for. Endelig spec. vil bli avklart med leietaker og ARK.

Se skjema for prinsipp og uttrykk; **A-XX-A-200-64-03 Servering, prinsipp**

*273.02 Salgsarealer, drift frivillig basis*

For foreløpig informasjon, se kapittel **273.01.02**

*273.03 Personalkjøkken*

Selvbetjeningskjøkken, tilknyttet ulike brukergrupper.

*273.03.01 Kjøkken - Type 01, administrasjon og spillerlounge*

Kjøkken leveres komplett i henhold til skjema. Totalt 2 stk.

**Skjema A-XX-A-200-64-01-Kjøkken klubb- og admin., prinsipp**

*273.03.02 Tekjøkken - Type 02*

Mindre kjøkkenløsning med håndvask og kjøleskap og oppbevaring. Endelig behov avklares med brukere og ARK.

Avklart behov; forvaltning (Elite, hjemme) og U18/U21.

Mulig behov; drift, verksted/isprep.

Finish, farge, overflater og kvalitet lik **273.03 – Kjøkken - Type 01**

#### *273.04 Kjøkken, VIP-losjer – Type 03*

Det klargjøres for kjøkken i VIP-losjer, som anvist på plantegninger.

Inventar og plassering kun til informasjon og kun klargjort for. Endelig spec. vil bli avklart med Byggherre, leietaker og ARK. All nødvendig infrastruktur til/fra føres til gulvbokser/-brønner med lokk, flush FG.

Endelig kjøkkenløsning vil bli avklart med leietaker/sponsor og ARK

For prinsipp, se tegning **A-H3-A-200-20-03 Plantegning**

#### *273.05 Blandebatteri og servanter*

Se kapittel **31**

#### **274 Innredning og garnityr for våtrom**

Alle artikler leveres og monteres som ferdig løsning; full tilkobling; bæresystemer.

#### *274.01 Badekar og sauna*

Det er ønskelig med gulvnedfelt badekarsløsninger i garderobefasilitetene til Stjernen (Elite, hjemme) samt integrert badstu-løsning.

Endelig design vil bli detaljert av ARK ut ifra produktspesifikke løsninger.

Se kapittel **613** og kapittel **44**.

#### *274.02.01 Toalett, vannklosett*

Se kapittel **3**

#### *274.02.02 Pissoar*

Se kapittel **3**

#### *274.03 Baderomsinnretning*

Se kapittel **3**

#### *274.03.01 Dusjpanel*

Se kapittel **3**

#### *274.04 Servanter*

Se kapittel **3**

#### *274.05 Speil*

Leveres som minimum iht. lovkrav.

Leveres over alle servanter i publikums- og garderobearealer.

Oppheng; skjult veggfeste/limes.

Endelig omfang og plassering avklares med ARK.

#### *274.06 Dispensere og påfyll*

kapittel **274.06** er kun ment som orientering.

Det gjøres plass til og klar for montering av diverse dispensere. Det er ønskelig at design og uttrykk passer inn med resterende overflater og løsninger. Endelig produktserie og kartlegging av behov avklares med Byggherre og brukere. Plassering avklares med ARK.

#### *274.06.01 Papirdispensere*

##### *274.06.01.01 Toalettpapir-dispenser – Type 01*

Anvendelse; garderober.

Størrelse/kapasitet;

Plassering;

Funksjonskriterier;

Dispenserfarge; svart

Referanse; <https://www.tork.no/produkter/tork/toalettpapir> - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

##### *274.06.01.02 Toalettpapir-dispenser – Type 02*

Anvendelse; publikumtoaletter.

Størrelse/kapasitet;

Funksjonskriterier;

Dispenserfarge; svart

Referanse; <https://www.tork.no/produkter/tork/toalettpapir> - eller tilsvarende funksjon samt utseende / design.

##### *274.06.01.03 Toalettpapir-dispenser / -rulle – Type 03*

Anvendelse; HC-toaletter

Størrelse/kapasitet;

Plassering; armstøtte

Funksjonskriterier;



Dispenserfarge; svart

Referanse; <https://www.tork.no/produkter/tork/toalettpapir> - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

*274.06.01.04 Håndtørkepapir-dispenser – Type 01*

Anvendelse; forrom

Størrelse/kapasitet;

Plassering;

Funksjonskriterier;

Dispenserfarge; svart

Referanse; <https://www.tork.no/produkter/tork/toalettpapir> - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

*274.06.01.05 Håndtørkepapir-dispenser – Type 02*

Anvendelse; Toalettavlukke med servant (garderober og publikum)

Størrelse/kapasitet;

Plassering;

Funksjonskriterier;

Dispenserfarge; svart

Referanse; <https://www.tork.no/produkter/tork/toalettpapir> - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

*274.06.01.06 Tørkepapir-dispenser*

Anvendelse; Verksted.

Størrelse/kapasitet;

Plassering;

Funksjonskriterier;

Dispenserfarge; svart

Referanse; <https://www.tork.no/produkter/tork/klut-tørkepapir> - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

*274.06.02 Håndsåpe, alkoholgel og desinfeksjon*

*274.06.02.01 Håndsåpedispenser*

Anvendelse;

Størrelse/kapasitet;

Plassering;

Funksjonskriterier; sensor

Dispenserfarge; svart

Referanse; <https://www.tork.no/produkter/tork/hudpleie> - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *274.06.02.02 Alkoholgel*

Anvendelse; innganger, restaurant, serveringssteder

Størrelse/kapasitet;

Plassering; vegg og fot

Funksjonskriterier; sensor, m./u. hygienestativ

Dispenserfarge; svart

Referanse; <https://www.tork.no/produkter/tork/handdesinfeksjon> - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *274.06.02.03 desinfeksjon*

Anvendelse; legerom.

Størrelse/kapasitet;

Plassering;

Funksjonskriterie;

Dispenserfarge; svart

Referanse; <https://www.tork.no/produkter/tork/hudpleie> - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *274.06.03 Luftfrisker*

Anvendelse; toalet, forrom, pissoar og garderobearealer i noe omfang.

Størrelse/kapasitet;

Plassering;



Funksjonskriterier;

Dispenserfarge; svart

Referanse; - eller tilsvarende funksjon samt utseende / design.

#### *274.06.04 Toalettbørsteholder og børste*

Anvendelse; toaletter

Størrelse/kapasitet;

Plassering; vegghengt

Funksjonskriterier;

Dispenserfarge; svart

Referanse; - eller tilsvarende funksjon samt utseende / design.

#### *274.07.01 Stellebord*

Anvendelse; HC-toaletter.

Størrelse/kapasitet; max-belastning min. 40 kg.

Plassering; veggmontert.

Funksjoner og krav; nedfellbart, myk stellematte, enkel renhold, fri for ftalater, max-belastning min. 40 kg, dempende gassfjær for en-hånds-betjening, automatisk låsing med klipslås, når bordet felles opp

Farger; svart melamin, svart tre, detaljer rustfri stål, stellematte polyetenskum.

Referanse; [www.nordichotelsupport.no/produkt/65442166/stellebord-robust-sort-inkl-madrass](http://www.nordichotelsupport.no/produkt/65442166/stellebord-robust-sort-inkl-madrass) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *274.08 Knagg – Type 01*

Anvendelse; toalett, dusjrom.

Størrelse/kapasitet; overtøy/håndkle.

Plassering; dør eller vegg.

Funksjonskriterier; —.

Dispenserfarge; svart plast, rustfri stål

Referanse; [www.tork.no/product/460014/dispenser/toalettilbehor](http://www.tork.no/product/460014/dispenser/toalettilbehor) - eller tilsvarende funksjon samt utseende / design

#### *274.09 Avfallsløsning*

##### *274.09.01 Avfallsløsning – Type 01 - fast inventar*

Det ønskes en robust, stedtilpasset og innbygget løsning for søppel i arenaens vranglearealer, publikumstoiletter og oppholdsrom. Det er ønskelig å ta utgangspunkt i standardiserte løsninger, hvor vist løsning 'bygges rundt'. Endelig løsning tilpasses gjeldende ønsker og krav ifht. kildesortering.

Se skjema **A-XX-A-200-61-04 Søppelhåndtering, prinsipp**

##### *274.09.02 Avfallsløsning – Type 02 - løs*

Anvendelse; garderobearealer - omfang avklares.

Størrelse/kapasitet; standard, 50L

Plassering; vegghengt

Funksjonskriterier;

Dispenserfarge; svart

Referanse; [www.tork.no/product/563008/dispenser/toalettilbehor](http://www.tork.no/product/563008/dispenser/toalettilbehor) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

##### *274.09.03 Søppelbøtte, toalett*

Anvendelse; toiletter.

Størrelse/kapasitet; mini, 5L.

Plassering; vegghengt.

Funksjonskriterier; selvlukkende lokk, skjulte avfallspose, enkel renhold og tømning for sikring av hygiene og komfort.

Dispenserfarge; svart

Referanse; [www.tork.no/product/564008/dispenser/toalettilbehor](http://www.tork.no/product/564008/dispenser/toalettilbehor) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *274.10 Dusjvegg*

Se kapittel **243 Systemvegger, glassfelt**

#### *275 Skap og reoler*

### 275.01 Displayvegg

Innbygget skapsløsning med lavreflekterene glassfront og –sider samt bakvegg (bakopplyst). Endelig design vil bli detaljert av ARK ut ifra produktspesifikke løsninger med utgangspunkt i prinsipper, vist på skjema **A-H2-A-200-61-05 Displayvegg, prinsipp**

Referanse;

[https://www.spieshecker.com/content/dam/EMEA/Spies%20Hecker/HQ/Public/Images/news/2016/SH-2016-05-PR\\_Mercedes\\_AMG\\_Petronas\\_trophy\\_cabinet\\_300dpi.JPG.JPG](https://www.spieshecker.com/content/dam/EMEA/Spies%20Hecker/HQ/Public/Images/news/2016/SH-2016-05-PR_Mercedes_AMG_Petronas_trophy_cabinet_300dpi.JPG.JPG) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

Se også BIMx-modell.

### 275.02.01 Serveringsbenk, normale VIP-losjer

Vanlige kjøkkenelementer med benketopp og gavl/endeplater.

Kvalitet, overflater og finish iht. skjema **A-H3-A-200-64-04 Losjer, prinsipp**

### 275.02.02 Kjøkkenen, XL VIP-losje

Se kapittel **273 Kjøkkeninnredning**

### 275.03 Garderobeskap og postkasser, med kodelås

Det leveres elektronisk app-styrt låsbare skap i ulike størrelse og betjeningsarealer for ansatte, utøvere og publikum.

Det ønskes en enkel og lettanvendelig løsning både for daglige brukere og besøkende.

Brukerens funksjonsopplevelse (forslag);

1. Hent og åpen appen "Arena Fredrikstad"
2. Velg, for publikum; "Lei skap"/eller for utøver/ansatt; "Bruk skap" - og følg veiledningen
3. Kun for publikum; betal XX kr. via VIPPS (el. tilsvarende app/mobilplattform)
4. Betjen skapet med 4-cifret kode tildelt via appen.

Alle skap leveres i systemer som kan bygges ut, bygges om og justeres med andre skaps-dimensjoner i samme omfang. Alle løsninger leveres med sokkel, festemuligheter, endeplater etc.

Produktspesifikke løsninger avklares med BH og ARK.

Referanser, låsesystem; [https://image.architonic.com/img\\_pfm2-4/211/9998/2017-03-09-montana-royal-arena3023-b.jpg](https://image.architonic.com/img_pfm2-4/211/9998/2017-03-09-montana-royal-arena3023-b.jpg) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

Referanse, skap og dør; <https://www.export.kaiserkraft.com/cupboards/lockers-locking-compartments/perforated-sheet-metal-locker/compartment-400-mm-12-compartments-cylinder-lock/p/M1035137/> - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

### 275.03.01 Garderobeskap m. sokkel, publikum

Anvendelse; publikumsarealer.

Materialitet; stålplate / tre(finér), skapdør i perforert stålplate med kant, ca. Ø5 mm huller overflate; struktur pulverlakkert, valgfri RAL – opp til 3 farger; sokkel skap og dør.

Størrelse, hxbxd; ca. 400 x 400 x 500 mm.

Se BIMx-modell for prinsipp og antall.

#### *275.03.02 Garderobeskap*

Anvendelse; utøvende (garderober med forgarderobe) og personalegarderobe.

Materialitet; stålplate, perforert stålplate på skapdør.

Overflate; struktur pulverlakkert, valgfri RAL – opp til 3 farger; sokkel skap og dør.

Størrelse, hxbxd; ca. 800 x 400 x 500 mm – alternativt L-formet x 2 i hvert sett.

Se BIMx-modell for prinsipp og antall

#### *275.03.03 Postkasser m. sokkel*

Plasseres i foaje iht. nasjonale krav/anvisninger.

Utføres/leveres i samme stil som **275.02.01 Garderobeskap m. sokkel, publikum**

Antall; 8 stk.

Størrelse, hxbxd; ca. 200 x 400 x 500 mm

#### *275.04 Sanitetsrom*

Sanitetsrom, H1 - bestykses og innrettes full utstyret iht. NIHF og Eventarena A sitt minimumskrav til obligatorisk medisk utstyr.

NB: faste skap og andre oppbevaringsenheter leveres iht. norske normer ift. medisk utstyr.

Endelig innredning avklares med fagpersonell og ARK.

### **276 Faste sittebenker, stolrader bord**

#### *276.01 Garderober*

##### *276.01.01 Garderobebenker*

Se skjema **A-XX-A-200-63-05 Garderobe Bredde, prinsipp**

Anvendelse; personaldusj, garderober, etc.

Størrelse / kapasitet;

Plassering; vegg,

Funksjonskriterier; settedimensjon må avklares med brukere NIHF og ARK.

Materiale, farge; stål, valgfri RAL og lakkert tre.

Referanse; [www.unisport.com/nb/vegghengte-benker-og-kroker](http://www.unisport.com/nb/vegghengte-benker-og-kroker) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *276.01.02 Garderobeknagg/-krok*

Sammenhengende løsning i forbindelse med dbl.-rekke med knagger.

Anvendelse; personaldusj, garderober, etc.

Størrelse/kapasitet; (sports-)klær, og utstyr/2 x 5 kroker/meter.

Plassering; vegg

Funksjonskriterier; —

Materiale, farge; stål, valgfri RAL og lakkert tre.

Referanse; [www.unisport.com/nb/vegghengte-benker-og-kroker](http://www.unisport.com/nb/vegghengte-benker-og-kroker) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *276.01.03 Stalls, garderobeløsning - Type 01 - 'exclusive'*

Anvendes; Elite – hjemme.

Størrelse; Standardprodukt tilpasses til situasjon – se plantegning.

Funksjoner; pianohengselet sete m. oppbevaring (luftespalter i front), 2x hyller over spiller m. skøytestativ og låsbar (hengelås) boks ca. 200 x 200 x 200 mm.

Materiale; trefiner – avrunde hjørner / kanter, lakkert (valgfri; transparent eller farge) og pute i rygg og sette; syntetisk ler samt skøytestativ og knakker i rustfri stål eller natureloksert aluminium

Referanse; [www.unisport.com/nb/garderobelosninger-i-tre](http://www.unisport.com/nb/garderobelosninger-i-tre) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *276.01.04 Stalls, garderobeløsning - Type 01 - 'standard'*

Anvendes; U18, U21, Elite – borte.

Størrelse; Standardprodukt tilpasses til situasjon – se plantegning.

Funksjoner; pianohengselet sete m. oppbevaring (luftespalter i front), 2x hyller over spiller m. skøytestativ.

Materiale; trefiner – avrunde hjørner/kanter, lakkert samt skøytestativ og knakker i rustfri stål eller natureloksert aluminium.

Referanse; [www.unisport.com/nb/garderobelosninger-i-tre](http://www.unisport.com/nb/garderobelosninger-i-tre) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *276.02 Tribunestoler*

Det leveres tribunestoler med god komfort og solid kvalitet. Stolene leveres i 2 varianter; standard og VIP + klappbord for presse sittende i tribunen.

Stolene må i oppslått tilstand bidra positivt til akustiske forhold i arenarommet.

Innfeste; fastmontert i tribune-opprinn vs hurtigkobling på skinnesystem

##### *276.02.01 Tribunestoler -Type 01, standard*

Fastmontert/skinnemontert, polstret tribunestoler med automatisk flipp-sete på fjærmekanismen med festet i tribuneopprinn/skinnesystem.

Sete og rygg; utføres i kryssfiner el. plast, polstring og stoff, tilbaketrukket fra kanter (for å minske tilsmussing).

Dimensjoner, h x b x d; setehøyde, front; ca. 450 mm, rygghøyde; ca. 800 mm, bredde; ca. 440 mm, dybde, oppslått/hedslått; 180 / 510 mm.

Innfeste/montering; c/c 480 – 550 mm. Prinsipp for innfesting avklares med stol- og tribune-leverandør samt ARK.

Tre, overflate; kryssfiner, bøk - 10 mm. Sete er perforert (8 mm huller – ca. 80 stk. c/c 50 mm) for akustisk funksjon. Valgfri overflatebehandling; naturlakk, beis eller malt i valgfri RAL (opptil 4 farger).

Polstring; polyuretanskum (selvslukkende) min. 25 mm.

Stoff; lysekte stoff i lett renholdt overflate i opptil 3 valgfri farge / mønster innenfor produktstandard.

Metall, overflate; struktur pulverlakkert valgfri RAL.

Andre funksjoner;

- Nummering farget inngraving på rustfri stålplate, matt (størrelse; produktstandard) på ryggstykke eller under sete. Skruefeste eller poppnitter undersenkes ved behov. Plassering avklares med ARK.
- Profilering på polstret ryggstykke. Logo eller tekst brodert iht. kapittel **277 Skilt og tavler og 277.01**

Referanse; [www.elan-inventa.com/en/products/seating-systems/seats](http://www.elan-inventa.com/en/products/seating-systems/seats) / ([www.unisport.com/nb](http://www.unisport.com/nb) - Gold Gala SR, Elan) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

Se skjema **A-AA-A-200-61-06-Tribune 01, prinsipp**

#### *276.02.02 Tribunestoler - Type 02, VIP*

Leveres som **276.02.01** + armlener.

Armlener utføres i metall, finer, polstring og stoff i samme kvaliteter og dimensjoner som stol for øvrig. Endelig løsning avklares ARK.

Se skjema **A-AA-A-200-61-06-Tribune 01, prinsipp**

#### *276.02.03 Tribunestoler - Type 03, presse/m. skrivepult*

Som **276.02.02** + sammenslåbar bordplate (klappbord) med bein og innfesting i tribune.

Bord leveres i metall og finer i samme kvaliteter og dimensjoner som stol for øvrig. Toppsjikt i møbellinoleum i valgfri farge. Klappbordhengseler (ca. 30 x 65 mm) i samme overflate som metall for øvrig. Endelig løsning avklares ARK.

Se skjema **A-AA-A-200-61-06-Tribune 01, prinsipp**

#### *276.03 Publikumsbenk, treningshall*

Løsning iht. BIMx-modell. Endelige dimensjonering avklares iht. forventet bruk.

Materialer, overflater; tresort lik 'plankevegg', lakkert overflate. Metall, struktur pulverlakkert valgfri RAL.

Innfeste/montering; Innfestes i tribune-opptrinn – ingen montering på gulv for enkel renhold.

#### *276.04 Sofaer, plassbygde/stedtilpasset*

Løsning og leveranse iht. skjema **A-XX-A-200-61-03 Plassbygd sofa, prinsipp**

Se foreløpig mengde og plassering på plantegninger og BIMx-modell

#### *276.05.01 Bord, tilpasset*

Anvendelse; Kontrollrommene, H3.

Så vidt mulig utføres bæring på tilstøtende vegger uten støttebein i front, for fleksibel og god brukbarhet. Utføres i bjørk-kryssfiner (møbelkvalitet) med avrundet kanter, møbellinoleum på overflate.

Bæring i valset stål hulprofil i tilpasset radius, dimensjoner og innfesting avklares. Overflate i struktur pulverlakkering valgfri RAL.

Endelig løsning, avslutninger og overganger avklares med ARK.

Se BIMx-modell for prinsipp og mengde.

Se kapittel **4 og 5**

#### *276.05.02 Bord, tilpasset*

Anvendelse; tribunebar.

Så vidt mulig utføres bæring på tilstøtende vegger uten støttebein i front, for fleksibel og god brukbarhet. Utføres i bjørk-kryssfiner (møbelkvalitet) med avrundet kanter, møbellinoleum på overflate.

Bæring i valset stål hulprofil i tilpasset radius, dimensjoner og innfesting avklares. Overflate i struktur pulverlakkering valgfri RAL.

Endelig løsning, avslutninger og overganger avklares med ARK.

Se BIMx-modell for prinsipp og mengde.

### **277 Skilt og tavler**

Det ønskes at bygget får et lettleselig og overskuelig hierarki på skilting, som følger systemet herunder 2771, 2772, 2773, ...

Det henvises til BIMx-modell for prinsipp av plassering.

Utvendig skilting blir i hovedsak følgende kategorier; 2771, 2772 og 2773 samt nødvendig UU-merking, som må kartlegges og jobbes videre med i neste fase.

Det må ily. neste fase jobbes videre med skilteplanen inne iht. nevnte hierarki. Se herunder.

#### **277.01 Arena Fredrikstad profil**

Det må utarbeides en grafisk profil for ARENA FREDRIKSTAD, som blir utgangspunktet for skiltingshierarkiet inne og utenpå bygget.

Plassering og størrelser avklares med Byggherre og ARK.

Henviser i utgangspunktet til BIMx-modell for forslag til prinsipp, mengde og størrelse. (Evt. internt hierarki og sortering avklares i neste fase)

##### **277.01.01 Skilting, ute**

Profilskilting leveres som lysskilt, (LED).

Leveranse innbefatter montasje / innfestning / bæring, føringer.

Endelig design og utførelse avklares med ARK jvf kapittel **277.01**.

Se BIMx-modell for plassering, omfang og størrelse

##### **277.01.02 Skilting inne**

Profilskilting leveres som lysskilt eller med gallerispot (LED).

Leveranse innbefatter montasje/innfestning/bæring, føringer.

Endelig design og utførelse avklares med ARK jvf kapittel **277.01**



Se BIMx-modell for plassering, omfang og størrelse.

#### *277.01.03 Digital skilting (LED-skjermer, banner og Mediekube)*

Se kapittel 4.

#### *277.02 Wayfinding/henvisning til publikumsfunksjoner*

Det må utarbeides en overordnet grafisk sammenhengende skilte-mal med tekst og piktogrammer, som synliggjør byggets funksjoner og tilbud, evt. med utgangspunkt i Arena Fredrikstad-profilen.

Prinsipp for plassering og mengde av wayfinding avklares med konsulent og ARK samt iht. gjeldende regelverk.

(Evt. internt hierarki og sortering avklares i neste fase)

Ufullstendig liste med mulig innhold

<i>277.02.01</i>	<i>Innganger</i>
<i>277.02.02</i>	<i>Informasjon</i>
<i>277.02.03</i>	<i>Tribuneinnganger</i>
<i>277.02.04</i>	<i>Tribunenivå</i>
<i>277.02.05</i>	<i>Stolnummer</i>
<i>277.02.06</i>	<i>Trapper</i>
<i>277.02.07</i>	<i>Heis</i>
<i>277.02.08</i>	<i>Toaletter</i>
<i>277.02.09</i>	<i>Garderober, utøvere</i>
<i>277.02.10</i>	<i>Garderober, besøkende</i>
<i>277.02.11</i>	<i>Søppelstasjoner</i>
<i>277.02.12</i>	<i>Aktivitetstak</i>
<i>277.02.13</i>	<i>Treningsrom</i>
<i>277.02.14</i>	<i>Vaskerom</i>
<i>277.02.15</i>	<i>Retningsvisning til kommersielle tilbud</i>
<i>277.02.16</i>	<i>Kø-systemer</i>
<i>277.02.17</i>	<i>Administrasjon/Eventkontor</i>
<i>277.02.18</i>	<i>Skøyteutleie</i>
<i>277.02.19</i>	<i>Losjer og lounge</i>
<i>277.02.20</i>	<i>Retningsvisning / piler</i>
<i>277.02.21</i>	<i>...</i>

#### *277.03 Kommunal skilting*

Iht. Fredrikstad kommunes håndbøker og manualer.

#### *277.03.01 Fredrikstad kommune-skilt, ute*

Profilskilting leveres som lysskilt, (LED).

Leveranse innbefatter montasje/innfestning/bæring, føringer.

Endelig design og utførelse avklares med ARK jvf. kapittel **277.01.03**

#### *277.03.02 Skilting for FDV/drift*

Iht. Fredrikstad kommunes håndbøker og manualer.

#### *277.04 Klubb-skilt*

Plassering og størrelser avklares med Byggherre og ARK.

Henviser i utgangspunktet til BIMx-modell for forslag til prinsipp, mengde og størrelse.

(Evt. internt hierarki og sortering avklares i neste fase)

- 277.04.01 Stjernen, Bredden*
- 277.04.02 Stjernen, Elite*
- 277.04.03 FKK (Fredrikstad KunstløpKlubb)*
- 277.04.04 ...*

#### *277.05 Kommersiell Tilbud*

I utgangspunktet er det tenkt at kommersiell skilting gjøres med malte skilt direkte på 'plankeverket'. Skilting brukes kun i direkte tilknytning til funksjonen/tilbudet. for evt. annen henvisning hertil skjer via

#### **277.02 Wayfinding**

- 277.05.01 Restaurant*
- 277.05.02 Servering*
- 277.05.03 Kiosker*
- 277.05.04 Supporter-butikk*
- 277.05.05 ...*

#### *277.06 Sponsor*

I utgangspunktet er spons tenkt på LED-skjermer.

Plassering av fast sponsor-skilt må være iht. norsk lovgiving, retningslinjer for NHIF samt avklares med Byggherre.

#### *277.07 Universell utforming og skilting*

Skilting må generelt følge krav og forskrifter iht. UU, TEK17 og NS 11001:2018 Universell utforming av byggverk samt kommunal standard. Mengde og reelt behov avklares med bruker, konsulent og ARK.

Visuell merking av glassvegger og dører iht. TEK17/NS 11001:2018 Universell utforming.

Merking er en del av Arena Fredrikstad-profilen og må tenkes inn som en del av den overordnet grafikk.

#### *277.07.01 Oppmerksomhets- og farefelt, taktil merking ved heis og trapp*

Taktile knotter i rustfritt stål monteres i et fast mønster for fare- og varselfelt - monteres ved alle trapper og heisdører. Knottene må være runde for å redusere risikoen for å snuble til et minimum, samt enkle å passere med eksempelvis rullestol.

Materiale/kvalitet; rustfritt stål med farget innlegg i.

Diameter; ca. Ø35 mm.

Høyde på knott; ca. 3 mm.

Feste i betong/montering; pigg for feste i betong. Montering må være nøyaktig iht. leverandør/ARK.

Endelig produkt/farge fastsettes etter valg av tilslag i betong på trapper og gulv.

Referanse; [www.unisign.no/produkt/universell-utforming/farefelt/taktile-knotter-i-rustfritt-stal-med-gult-innlegg/](http://www.unisign.no/produkt/universell-utforming/farefelt/taktile-knotter-i-rustfritt-stal-med-gult-innlegg/)

#### *277.07.02 Ledelinjer, taktil merking*

Må tilfredsstill Norsk Standard *NS 11001:2018 Universell utforming av byggverk* og være i samme kvalitet og designfamilie som Oppmerksomhets- og farefelt for øvrig.

Referanse; [www.unisign.no/produkt/universell-utforming/oppmerksomhetsfelt/taktile-indikator-med-sort-kjerne/](http://www.unisign.no/produkt/universell-utforming/oppmerksomhetsfelt/taktile-indikator-med-sort-kjerne/)

#### *277.07.03 Oppmerksomhetsfelt og lign.*

Det oppmerkes med oppmerksomhetsfelter og informasjon/wayfinding rett på betonggulv – inne og ute.

Endelig grafisk løsning avklares iht kapittel **277.02**

Termoplast; i valgfri farge, slitesterk, egnet for betong overflater, evt. primer (ved behov), må kunne tåle olje og is, refleksperler (refleksjon og friksjon),

Se planer og BIMx-modell for prinsipp og antatt mengde

#### *277.07.04 Merking av søyler og lignende*

Frittstående søyler merkes med taktilt oppmerksomhetsfelt.

Forslag til utførelse, se BIMx-modell; utført i tre (pusset og oljert) og undersenket sorte skruer som treverk for øvrig.

Endelig løsning avklares med ARK.

#### *277.08 Digital infotavler og skjermer, digital*

For bygningsmessige prinsipper henvises til kapittel **24**.

Plassering og mengde av digitale løsninger ses i helhet med annen skilting og tavler

#### *277.08.01 Skjermer*

Det klargjøres for innfelte tavler og skjermer rundt om i byggets vrimlearealer og oppholdssoner (barer, forsamlingslokale etc.). For å minimere risiko for person- og utstyrsskader er det hensiktsmessig at skjermer bygges inn i vegger og ligger tilnærmet flush kledning. Størrelse, kvalitet og antall og endelig plassering må avklares.

Herutover klargjøres det for skjermer i spillergarderobes, kiosker/servering og losjer. Endelig størrelser, opphengningsprinsipp, plassering og antall skjermer avklares i neste fase. Plassering avklares med ARK.

Se foreløpig mengde og plassering i BIMx-modell

#### *277.08.02 LED-banner*

Det klargjøres for LED-banner på skjørt over tribune (forkant av losjer, lounge og restaurant). Endelig løsning avklares med ARK.

Se BIMx-modell for plassering.

#### *277.08.03 LED-skjermer*

Det skal plasseres LED-banner/skjerm på prefab betongskiver i arenarommet over inngangsdører til tribunen i 1. og 2. etasje.

For at skjerm skal stå så nær betongskive som mulig må alle føringer (strøm og nett) til / fra skjerm kobles på 'vrimle-siden' av betongskiven – over himling (UK 2 700 mm).

Alternativt lages utsparing i skiven med nødvendig plass til oppkobling. H x B x D;  
Endelig løsning avklares med ARK.

Se skjema **A-AA-A-200-61-06-Tribune 01, prinsipp**

Se BIMx-modell for prinsipiell plassering.

#### *277.08.04 Mediekube*

Plasseres over banen iht. Internasjonale og NIHF sine anviser og krav.

Maks størrelse; iht. modell.

Funksjoner;

Høydejustering; må kunne plasseres mellom fagverk ved konsert eller andre arrangementer som tilsier dette. Og må kunne tas ned i gulvhøyde ved tilsyn / vedlikehold.

#### *277.08.05 Måltavle/klokke, treningshall*

Klargjøring for montering av eksisterende utstyr fra Stjernehallen i treningshallen.

### **279 Andre deler av fast inventar**

#### *279.01 Ishockeybane*

Utstyr tilknyttet ishockeybanene leveres komplett iht. gjeldende normer.

Det medtas innfesting i dekke samt sikring mellom vant og tribune

#### *279.01.01 Vant-system*

Det er fra Byggherres side ønske om å ta med seg eksisterende vant-system fra Stjernehallen.

For ikke å ende opp med 2 ulike systemer er det derfor valgt at det skal bygges videre på eksisterende system både for treningshallen og arenaen.

De deler som kan anvendes igjen fra eksisterende system brukes så langt det er mulig i treningshallen. Systemet komplementeres med manglende deler + full system til arenaen.

Se skjema **A-H1-A-200-61-07** for oversikt over eksisterende deler, som antas gjenanvendt.

System leveres komplett med innfestningspunkter i betongdekke, dører og porter iht. regelverk og tegninger.

Andre funksjoner; hurtigkoblinger for vant ved bla. isteknisk kulvert.

Vantsystem type, som finnes i Stjernehallen; Raita, Hornium <https://www.raitasport.com/products/dasherboards/> samt <https://isbaneteknikk.no/vant/>

#### *279.01.02 Spillerbokser, utvisningsbokser og sekretariat*

Leveres med komplett utstyr, benker, vann til/fra, gulv, etc.

##### *279.01.02.01 Servant, spillerboks RIV*

Anvendelse; Spillerboks.

Funksjon; vegghengt (integreert festebraketter), hjørnemontering.

Overflate; rustfri stål (AISI 304), satin

Størrelse; ca. 150 x Ø320 mm.

Referanse; <https://www.vestnorteknikk.no/wp-content/uploads/2018/02/Datablad-Delabie-121550-Servant-MINIMAL-Corner.pdf> - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

NB: Løsning må avklares med Byggherre og ARK, da dette produkt/denne løsning ikke er spesifisert som kommunal standard.

##### *279.01.02.02 Blandebatteri, Spillerarealer*

Anvendelse; Garderobearealer, Spillerbokser.

Funksjonsbehov; høy (må tilgodese god funksjon ved påfylling av drikkeflasker), fast kran (reduere risiko for søl).

Betjening; 1 håndtak.

NB; Det ønskes sharp-design (2 x 90° bend på kran) ikke *soft*-design (buet kran).

Referanse; [www.moraarmatur.com/no/servant-og-bidetbatterier/mora-inxx-ii/273013-12ca](http://www.moraarmatur.com/no/servant-og-bidetbatterier/mora-inxx-ii/273013-12ca) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *279.01.03 Vant, plexi-glass*

Leveres iht. vantsystem og gjeldende normer.

#### *279.01.04 Nett*

Leveres iht. vantsystem og gjeldende normer.

Funksjoner; innfeste i tak/fagverk, heve/senkefunksjon, innfeste i plexiglass.

#### *279.01.05 Mål*

Type avklares med Stjernen og Byggherre.

Innfesting for mål i dekket medtas. Plassering iht. normer og produktspesifikk løsning.

#### *279.01.06 Oppmerking*

Baner oppmerkes iht. gjeldende normer. Merksystem/metode avklares.

#### *279.01.07 Fallsikring, UU-løsning for skøyteaktivitet*

Det leveres komplett løsning for skinnesystem med evt. ekstra bæring / avstivning, ment som del av fallsikringssystem for skøytegjeng/-øving i treningshallen.

NB; husk krav til fri høyde over isflate.

Referanse; <https://nofall.se/teknik.html> - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

Se BIMx-modell for prinsipp og omfang.

## **28 Trapper, balkonger, m.m.**

Generelt er alle trapper utført i stål og/eller prefabrikkert betong.

For betongoverflater se kapittel **226 Kledning og overflater**.

### **281 Innvendige trapper**

#### *281.01 Stål og betongtrapp - Type 01*

Varianter; toløpstrapp (90°) og buet trapp.

Trapper med stålvanger; rektangulær hulprofil, dimensjon avklares. Finish; sveisinger slipes / poleres ned, sandblåste, grunnes og overflatebehandles; struktur pulverlakkert valgfri RAL.

Trinn i betong – skjult innfeste i stålvanger, kvalitet, overflate/finish som prefab betong og slipt betonggulv for øvrig - over- og underside. Innstøpt betong-trappenese iht. krav i TEK17.

Endelig løsning, dimensjoner, innfeste, strekkstag, opplegg og finish avklares med ARK.

#### Skjema **A-XX-A-200-65-01-Trapp type 01 og rekkverk type 01, prinsipp**

##### *281.02 Betongtrapp, inne - Type 02*

Varianter; toløpstrapp (180°) og buet trapp.

Ikke-synlige løfte- og innfestningspunkter.

Kvalitet, overflate/finish som prefab betong og slipt betonggulv for øvrig - over- og underside. Innstøpt betong-trappenese iht. Krav i TEK17.

Innstøpt vaskekant; kun i inntrinn. D: 40mm, H: 15 mm.

Første og siste trinn tilpasses fare- og oppmerksomhetsfelt, hvor feltet er 'en del av trappen'.

Endelig løsning, utstøp, opplegg og finish avklares med ARK.

Mellom 1 og 2 etasje (H1 og H2) på toløpstrapper, innfelles løsning for lys og akustikk i repos  
Skjema **A-XX-A-200-65-02-Trapp type 02, prinsipp**

##### *281.04 Spiraltrapp - Type 03*

Det ønskes en driftssikker tilkomst mellom H3 og L2/T2.

Trinn; rist eller dørk

Overflate; Varmegalvanisert stål

Se skjema **A-XX-A-200-65-04**

Håndløper og Rekkverk; se kapittel **287 Andre rekkverk, håndlister og fendere**

Betong; se kapittel **226 Kledning og overflater**

##### *281.05 Trapp, scene*

Trapp i forbindelse med sceneområde - se kapittel **255 Gulvoverflater**

#### **282 Utvendige trapper**

Publikumstrapper og reposer leveres i prefab betong.

Trapp og leider for drift og vedlikehold leveres hhv. i varmgalvanisert stål og aluminium.

#### *282.01 Betongtrapp – Type 01*

Fra H2 til bakkeplan samt rømning fra 3.etasje (H3 /T1).

Trappene er forutsatt utført som prefabrikkerte 'musetrapper', hvor inntrinn og opptrinn leses på trappens underside.

Trapper, reposer og plattformer må ha varme i gangflater (inntrinn). Det er vannbåren løsning.

#### **Skjema A-XX-A-200-65-03**

##### *282.01.01 Plattformer og repos (- deler av Type 01)*

Plattformer/repos, i forbindelse med utvendige betongtrapper utføres med samme finish som trapper.

Trapper, reposer og plattformer må ha varme i gangflater (inntrinn). Det er vannbåren løsning.

#### **Skjema A-XX-A-200-65-03**

##### *282.02 Driftstrapp, tak - Type 02*

Fra 4. etasje (L2) til tak (T2) - drift og vedlikehold.

Endelig løsning utføres iht. valgt oppbygging av T2.

Trapp og repos utføres i stål med trinn i rist. Alle deler varmgalvanisert stål i valgfri RAL. Trappen lages i utgangspunktet i standardiserte elementer med en minimumsbredde på 1100 mm. Ved fallhøyde over 500 mm må trappen ha rekkverk; utført som trappen.

##### *282.03 Stige, tak - Type 03*

Fastmontert stige fra T2/T3.

Type og størrelse og sikkerhetstiltak iht. Arbeidsmiljøloven

Se BIMx-modell for forslag til plassering.

##### *282.04 Trapp, takterrasse - Type 04*

Trapp fra takterrasse til Aktivitetstak - se kapittel **264 Takoppbygging**

Håndløper og Rekkverk - se kapittel **287 Andre rekkverk, håndlister og fendere**

##### *282.05 Bæresystem for utvendige trapper*

Utvendige trapper – Type 1, er planlagt som prefabrikkerte betongtrapper på et bæresystem av stålkonstruksjoner. Se modell for utforming. Utvendige trapper forutsettes direktefundamentert på frittstående fundamenter. Vurdering av bæreevne og mulige differansesetninger må gjøres i samarbeid med geotekniker.



### *282.06 Tribunetrapper*

Se kapittel **285**

### **283 Ramper**

For å oppnå trinnfri atkomst mellom 3. etasje (H3) og Aktivitetstaket (T1), er det både innvendig og utvendig rampe. Ramper må dimensjoneres og utføres iht. TEK17 og NS.

Endelig løsning må detaljprosjekteres og ses i sammenheng med valgte oppbygging av Tak, T1.

#### *283.01 Rampe, inne*

Rampe i forbindelse med sceneområde - se kapittel **255 Gulvoverflater**

#### *283.02 Rampe, tribune*

For trinnfri atkomst mellom vrimele, H2 og tribunenivå 8 utføres rampeløsning i samme overflate og finish som gulv for øvrig. Endelig stigningsgrad avklares ift. ferdig gulv, H2.

NB: her må tilstribes løsning som ikke har behov for håndløper.

#### *283.03 Rampe, ute*

Rampe fra takterrasse til Aktivitetstak - se kapittel **264 Takoppbygging**

### **284 Balkonger og verandaer**

Se kapittel **282.01.01 Plattformer og repos**

### **285 Tribuner og amfier**

#### 285.01 Tribune

Det er valgfritt om tribunene utføres med prefabrikkerte betongelementer eller plasstøpt betong, så lenge alle krav blir oppfylt.

Tribunene er i forprosjektet forutsatt utført av prefabrikkerte vinkelementer som stables over hverandre og som spenner mellom underliggende tribunebjelker med senteravstand 7.2m -7.5m.

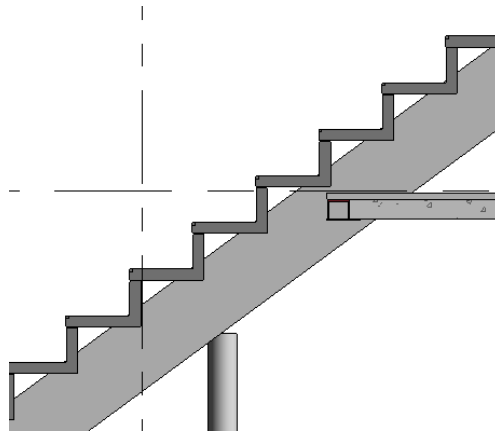
Tribunesvingene skal ikke fasetteres, men være kurvede.

Elementene prosjekteres og produseres med utsparinger i opptrinn for tribuneventilasjon. Det er planlagt med totalt ca. 670 utsparinger med dimensjon ca. 850mm x 200mm. Endelig antall, dimensjon og plassering må avklares i detaljprosjekt. Foreløpig plassering av tilluftsventiler er vist i ifc -modell.

Ikke-synlige løfte- og innfestningspunkter.

Kvalitet, synlige overflater/finish avklares i sammenheng med prefab betong og slipt betonggulv for øvrig.

Innstøpt betong-trappenese iht. Krav TEK17.



*Illustrasjon: Typisk snitt tribune*

Det er i prosjektet også forutsatt flere specialelementer, som for eksempel tribunedel for kameraplattform og for arealer av tribunen hvor det skal være servering/bespising. Se IFC-modell og tegninger for omfang.

Ved treningsbanen i akse B skal det etableres en mindre tribune på mesanin bestående av 3 seterader. Bærekonstruksjonen for denne forutsettes etablert med tilpassede stålkonstruksjoner som forankres mot hovedsøylene.

Det skal tas hensyn til tribunens resonansfrekvens som følge av publikum i bevegelse, og tribunekonstruksjonene må prosjekteres med tilstrekkelig stivhet for dette.

Det er både tribune tilknyttet arenaen og treningshallen.

Overflater, se kapittel **226 Kledning og overflater**.

#### *285.01.01 Tribunetrapper – Type 01A, B, C...*

Forbindelse mellom tribunenivåer - 2 x inntrinn.

Leveres som løst prefab betongmodul i samme finish.

Dimensjoner iht RIBr og ARK – se modell for foreløpig antall, plassering, antall typer.

Håndtak/håndløper, se **287.04.04 Håndløper, tribunetrapp**

NB: mengde trapper og typer må avklares med RIBr og ARK

#### *285.01.02 Tribunetrapper – Type 02A, B, C...*

Forbindelse fra H1 til tribunenivå 01 i arenaen.

Leveres som fast prefab betongmodul i samme finish

Dimensjoner iht RIBr og ARK – se modell for foreløpig antall, plassering, antall typer

Håndtak/håndløper, se **287.04.04 Håndløper, tribunetrapp**

NB: mengde trapper og typer må avklares med RIBr og ARK

*285.01.03 Tribunetrapper – Type 03A, B, C...*

Forbindelse fra H1 til tribunenivå 02 i arenaen.

Leveres som fast prefab betongmodul i samme finish

Dimensjoner iht RIBr og ARK – se modell for foreløpig antall, plassering, antall typer.

Håndtak/håndløper, se **287.04.04 Håndløper, tribunetrapp**

NB: mengde trapper og typer må avklares med RIBr og ARK

*285.01.04 Tribunetrapper – Type 04A, B, C...*

Forbindelse fra H3 til - og mellom - restauranttribuner i arenaen.

Leveres som fast prefab betongmodul i samme finish

Dimensjoner iht RIBr og ARK – se modell for foreløpig antall, plassering, antall typer

Håndtak / håndløper, se **287.04.04 Håndløper, tribunetrapp**

NB: mengde trapper og typer må avklares med RIBr og ARK

*285.01.05 Ståtribune*

Trinn følger tribuneform og leveres i betong og overflate som tribunen for øvrig.

NB; Løsning må samkjøres med endelig løsning på tribuneventilasjon. Samlet løsning må være robust og driftsmessig gjennomtenkt.

Se kapittel 3 og **287.03.04**

*285.02 Mobiltribune*

For tilkomst til is-teknisk kulvert må deler av tribuneanlegget med dertil hørende trappetilkomster utføres som flyttbar/demonterbare tribuneelementer.

Konstruksjon (materialer), elementstørrelser og innfesting/låsemekanisme i gulv og pre fab-tribune avklares med ARK.

Se BIMx-modell for prinsipp og omfang.

Overflate, se kapittel **255 Gulvoverflater**

*285.03 Tribunestoler*

Se kapittel **276**

*285.04 Tribunerekkverk*

Se kapittel **287**

### **286 Baldakiner og skjermtak**

*286.01 Solavskjerming, T1*

Fast skjermtak/solavskjerming montert på søyler i forkant tilpasset fasade/ bærestruktur.

Leveres komplett med struktur pulverlakk i valgfri RAL.

Skjermer/profiler leveres med fuglepigger eller vaiersystem mot fugler på overside.

Endelig løsning prosjekteres og avklares mot produktspesifikk konsept med ARK.

Se BIMx-modell for prinsipp.

*286.02 Glasstak, H3 - restaurant*

Skjermtaket skal hindre blanding av temperatursoner.

Det er ingen krav til U-verdi.

Endelig løsning prosjekteres og avklares mot produktspesifikk konsept med ARK.

Drift og renhold må tenkes inn i endelig konsept.

Det ønskes at skjermtaket sees i sammenheng med glasskjørt for øvrig.

Se kapittel **243 Systemvegger, glassfelt og BIMx-modell**.

*286.03 Glasstak, H3 - lounge*

Tak er en del av systemvegg i glass – se kapittel **243 Systemvegger, glassfelt**.

### **287 Andre rekkverk, håndlister og fendere**

For alle samlinger og synlige innfestning utføres i utgangspunktet med undersenket unbrakoskruer (sekskantskruer) i samme farge/overflate som rekkverket for øvrig som beskrevet tidligere. Ved mindre innfestningspunkter/oppstramningspunkter brukes penolskruer med samme overflate som rekkverket for øvrig eller etter ARK detalj - som utarbeides etter produktvalg.

*287.03 Rekkverk*

Arenaen består av ulike rekkverk, som tar opp ulike praktiske og estetiske løsninger.

Se BIMx-modell for mengde, plassering og prinsipper.

*287.03.01 Rekkverk - Type 01, arena, vringlearealer*

Wire-rekkverk spendt opp zig-zag i stålrammeverk.

Rammeverk; metall hulprofiler, dimensjoner avklares med utgangspunkt i prinsippdetalj. Overflater i struktur pulverlakkert valgfri RAL

Wire; rustfri, dimensjon avklares. Utstyres med oppstrammer (referanse; [www.q-railing.com/no-no/produkter/14750000312/](http://www.q-railing.com/no-no/produkter/14750000312/) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design).

Innfestning i dekkforkant, trappevange etc utføres i en helhetlig designløsning i samspill med trappe, dekkforkant/skjørt og avklares / detaljers med ARK. Se BIMx-modell for prinsipp.

Håndløper; festes i stålrammeverk, se kapittel **287.04.01 Håndløper - Type 01 – inne**

Skjema **A-XX-A-200-65-01-Trapp type 01 og rekkverk type 01, prinsipp**

NB: BIMx-modell viser stående wire-føring i rekkverk, men det henvises til detalj for wirerekkverket på skjema herover.

**287.03.02 Rekkverk - Type 02, trappetårn**

Strekkmetallplate satt opp i stålrammeverk.

Platestørrelse; avklares.

Maskestørrelse; forslag 100 x 50 mm – avklares med leverandør/produzent og ARK.

Overflatebehandling; struktur pulverlakkert valgfri RAL.

Feste/montasjesystem; System avklares med leverandør og ARK.

Endelig dimensjoner (ribbebredde og -tykkelse), maskeform og materialvalg avklares med ARK og leverandør

Referanse; [www.rmig.com/no/produkter/rmig+strekkmetall/teknisk+informasjon+om+rmig+strekkmetall](http://www.rmig.com/no/produkter/rmig+strekkmetall/teknisk+informasjon+om+rmig+strekkmetall) - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

Innfestning i dekkforkant, trappevange etc utføres i en helhetlig designløsning i samspill med trappe, dekkforkant/skjørt og avklares/detaljers med ARK. Se BIMx-modell for prinsipp.

Håndløper; festes i stålrammeverk, se kapittel **287.04.01 Håndløper - Type 01 - inne**

**287.03.03 Rekkverk - Type 03, ute**

Lik 287.03.02 Type 02. Stål varmegalvaniseres innen pulverlakkering.

Se kapittel **229 Andre deler av bæresystemer - Bæresystem, utvendige trapper, rekkverk og Ikke-bærende yttervegg - Type 06**

**287.03.04 Bølgebryter, Ståtribune**

Rekkverk leveres iht. lovgiving og krav.

Utføres i rundt gods med valset hjørner og overganger. Sveisninger slips bort. Varmegalvaniseres.

Dimensjoner avklares – ca. Ø40 mm.

Endelig detaljering av innfesting i tribunen avklares med prefab, rekkverksleverandør og ARK.

Forslag til løsning; Innstøpt hylse, hvor rekkverk tres ned over og festes med 3x penolskruer pr. bein.

Funksjonskrav; bølgebrytere enkelt kunne demonteres og gen-monteres ved behov.

Huller/innfestningspunkter i tribunetrinn proppes ved demontasje.

Se skjema **A-XX-A-200-61-06**

#### *287.03.05 Glassrekkverk, tribune*

Stolpefritt glassrekkverk, festet i tribunekant eller betongvegg

Referanse; <https://indunor.no/produkter-single/stolpefritt-glassrekkverk> - eller tilsvarende funksjon samt utseende/design.

#### *287.04 Håndløper (Håndlister)*

##### *287.04.01 Håndløper - Type 01 - inne*

Håndløper utført i osp. Håndløperens profil utføres lik grepet på en senior hockeykølle.

Tre; Ospfiner.

Feste mot rekkverk og vegg; plate med bøyle og hulprofil, rustfri stål eller stål i valgfri RAL. Alle sveisninger og kanter pusses og avrundes innen lakkering.

Mengde og plassering iht. BIMx-modell.

#### **Skjema A-XX-A-200-65-01-Trapp type 01 og rekkverk type 01, prinsipp**

##### *287.04.02 Håndløper - Type 02 – ute*

Alle utvendige publikum- og rømningstrapper - ensidig.

Alu/stålprofil – hullprofil 20 x 30 mm - med downlight (LED-stripe) mot trinn.

##### *287.04.03 Håndløper - Type 03 - ute*

Alle utvendige publikum- og rømningstrapper - ensidig.

Alu/stålprofil – hullprofil 20 x 30 mm .

##### *287.04.04 Håndløper, tribunetrapp*

Utføres i samme kvalitet og finish som **287.03.04 Bølgebryter**.

Innfeste i tribunetrapp; påsveiset plate klargjøres for undersenket unbrakoskuer. Antall festepunkter og dimensjoner avklares. Endelig detaljering avklares med ARK.

Referanse

#### *287.05 Fendere*

I belastede områder både ute og inne som i varelevering, lager, gang-/korridorarealer, skal det settes opp fending/beskyttelse av hjørner og utsatte flater.

Det ønskes robuste og solide løsninger - endelig og hensiktsmessig plassering avklares med Byggherre og ARK.

##### *287.05.01 Fendere, ute*

Det vil være behov for ulike typer av fasadebeskyttelse / skjerming; Det leveres fendere som beskytter fasaden både i forhold til varelevering og annen aktivitet i forbindelse med drift samt skjerming av fasaden mot sykler og annen opphold og trafikk langs fasader.

Endelig mengde, type og overflate avklares med ARK og LARK og sammenstilles med endelig løsninger utomhus.

Prinsipp for plassering og behov, se BIMx-modell.

##### *287.05.02 Fendere, inne*

Alle korridorer i spillerarealer utstyres med fender på vegger, se BIMx-modell for prinsipp.

Ca. ½ x 6" bord i samme sort som 'plankevegg' i pusset overflate med avrundet/faset hjørner.

Overflatebehandling; matt olje.

Montasje; undersenket skruer, svarte. Ett og ett bord må kunne skiftes ut ved behov.

Mengde avklares.

#### **289 Andre deler av trapper, balkonger m.m.**

Taktil merking, oppmerksomhets- og farefelt - se kapittel **277 Skilter og tavler**

## **29 Andre bygningsmessige deler**

### **291 Bygningsmessige hjelpearbeider VVS og EL**

Kanal-, rør- og kabelgjennomføringer skal utføres slik at bygningsdelenes opprinnelige funksjon opprettholdes, samt at nødvendig ekspansjon og bevegelse ivaretas.

#### *291.01 Utsparinger og innstøpninger*

Hulltaking skal være godkjent av RIB før hull påbegynnes.

Branntetting av gjennomføringer skal utføres forskriftsmessig og merkes.

Etterpuss/etterfikk for rør og kabelgjennomføringer i betong skal utføres. Tilsvarende utføres nødvendig etterpuss og etterfikk for alle tekniske installasjoner i slisser, gjennom utsparinger etc. etter at kanaler, rør og utstyr er montert og isolert.

For rør- og elektroføringer skal det medtas nødvendige vanntette gjennomføringer der hvor det er behov for å gå gjennom den vanntette støpen.

#### *291.02 Tømrerarbeid*

Det skal tettes rundt rør og kanaler med tung steinull for best mulig lyddemping, deretter fuging på begge sider av vegg.

Det skal medtas spikerslag/tilpassede veggkonsoller for toaletter, servanter, utslagsvasker mm.

#### *291.03 Rørføringer i vegg*

Rør skal fortrinnsvis legges i lettvegger. Veggmontør må hensynta dette arbeidet, og skjære eller klippe ut av stendere for rør. Vegger skal ikke tettes før etter avtale med tekniske fag.

#### *291.04 Grøfter*

Grøfter for bunnledninger, utvendig snøsmelteanlegg, el kabler og annet. Utføres forskriftsmessig med omfylling og komprimering.



### 3 VVS-installasjoner



#### Summeringsskjema

#	Kapittel	Sum
30	VVS-installasjoner generelt	kr
31	Sanitær	kr
32	Varme	kr
33	Brannslukking	kr
36	Luftbehandling (kun brannventilasjon i denne entreprise)	kr
37	Komfortkjøling	kr
38	Vannbehandling	kr
39	Andre VVS-installasjoner	kr
	<b>Sum kapittel 3 VVS-installasjoner</b>	<b>kr</b>
	Overføres til Del 2 F.1 Prissammenstilling	

## **30 VVS-installasjoner, generelt**

### **300 Orientering**

De VVS-tekniske anleggene utføres i overensstemmelse med offentlige forskrifter, Fredrikstad kommunes «Byggehåndbok» revisjon av 02.01.2020 - og i samråd med stedlige myndigheters anvisninger og særkrav. Det skal ved valg av systemer legges vekt på installasjons- og driftsøkonomi, servicemulighet og funksjonalitet i hele byggets levetid.

I dette prosjektet er det utlyst egen konkurranse på levering og montasje av kjøleteknisk utstyr for isproduksjon, herunder også komplette distribusjonsrør for banerør og rør på varmside av kjøleteknisk anlegg. Se vedlegg **A-K-81-03-Kuldetekniske anlegg**

Luftbehandlingsanlegg er tilsvarende utlyst i egen konkurranse/egen entreprise. Se vedlegg **A-K-81-07-Ventilasjonstekniske anlegg**

Grensesnittet er beskrevet i de enkelte kapitler og fremkommer på systemskjema nr **A-XX-V-350-70-01** og **A-XX-V-320-70-01** – som vises iht. systemnr. fra bygningsdelstabellen.

Det skal tilbys komplette VVS-anlegg, for alle arealer i prosjektet som er vist på arkitektens tegninger, i henhold til felles tilbuds- og kontrakts bestemmelser for det totale byggeprosjektet, denne rammebeskrivelse og kravspesifikasjon, samt i henhold til gjeldende statlige og kommunale lover, forskrifter, regler, standarder og normer, samt preaksepterte løsninger.

Det henvises for øvrig til tilbudsinvitasjonen for generelle forhold som Byggherrens prosjektorganisasjon, kontrakts bestemmelser, byggetillatelse, prosjektmateriale, rigg, endringer etc.

TE skal ta med kostnader for alle bygningsmessige hjelpearbeider for de VVS-tekniske anlegg som ikke inngår i VVS-entreprisen. Typiske hjelpearbeider er graving, igjenfylling, tilbakeføring av overflater, bygningsmessig integrering av luftinntaksrister og avkastløsninger tilpasset ventilasjonsanlegget, etablering av bygningsmessig fordelingskammer for luft bak tribuner, inntransportåpninger for aggregater og utstyr, utsparinger, kjerneboringer, spikerslag og etterfikk, maling av synlige rør og kanaler, lyd- og branntetting etc.

TE er ansvarlig for koordinering av omfang hjelpearbeider. Det påligger også koordineringsansvar i forhold til driftsklare anlegg.

TE skal inkludere alle nødvendige rigg- og driftskostnader for egne arbeider frem til ferdig prosjekt. Det vises til generelle bestemmelser.

Dette kapittel inneholder ingen prisbærende poster. De krav som er omtalt i dette kapittel tas inn i de enkelte anleggs kapitler under generelle ytelser og kvalitetssikring.

Det skal medregnes følgende anleggstyper:

- **31 Sanitær**
- **32 Varme**
- **33 Brannslukking**



- **35 Proses skjøling** (Er egen leveranse som tiltransporteres i annen entreprise. Grensesnitt mot denne leveranse medregnes i kapittel 37)
- **36 Luftbehandling**, i denne entreprise begrenset til brann- og røykventilasjon. Øvrig luftbehandlingsanlegg er en egen leveranse som tiltransporteres. (Grensesnitt mot kapittel 36 medregnes i denne entreprise).
- **37 Komfortkjøling/Avfukting** (inkl grensesnitt mot kapittel 35)
- **56 Automatikk** (grensesnitt og funksjonsbeskrivelser)

Alle tekniske installasjoner deles opp i hensiktsmessige soner tilpasset byggets funksjoner og bruksområder. Før endelig bestilling skal TE, fortrinnsvis ved bruk av referanseanlegg, demonstrere løsningen og få Byggherrens godkjenning.

Som det fremgår av tilbudsdokumentene er det beskrevet visse anleggstyper og systemer. De angitte løsningene i tilbudsdokumentene skal prises som basisalternativ.

Det er opp til TE å komme med egne forslag, tilpasset byggets forutsetninger og de satte klima- og funksjonskrav. Alternative forslag til utførelse, skal gis som alternative fradrag eller tillegg til basisalternativet.

Det er viktig at TE og prosjekterende setter seg inn i kapitler som setter krav og rammebetingelser for de VVS-tekniske anlegg utover kravene som angitt i det totale tilbudsgrunnlaget.

### **302 Orientering om VVS-tekniske anlegg**

Her følger en overordnet orientering om de forskjellige VVS-tekniske anlegg.

#### **300.02.01 Sanitæranlegg**

Det TE's ansvar å sende inn forhåndsuttalelse til Vann- og Avløpsetaten i Fredrikstad kommune ifm IG. Dette innebærer prosjektering av nye separate innlegg for henholdsvis forbruksvann og sprinkler tilknyttet kommunale ledninger. Det samme gjelder uttrekk for spillvann og overvann.

Det må etableres pumpekummer for avløp fra spillvann og overvann som ligger under selvføll.

Sanitæranlegget skal for øvrig ha utstyr av god kvalitet, skjulte rørføringer i sjakt, over himling og i vegg, vannskadesikrede og vannbesparende løsninger og hvor renhold enkelt kan foretas. Alt sanitærustyr som vist på arkitekt tegninger skal leveres, i tillegg leveres øvrig utstyr som er nødvendig for å oppnå riktig funksjon.

#### **300.02.02 Varme**

Fredrikstad kommune – og herved også Arena har tydelig og spesifikk miljø- og energimål. I Fredrikstads Kommunedelplan for klima 2019-2030 står det at «Nye kommunale bygg skal bygges slik at de har 20% lavere energiforbruk enn gjeldende teknisk forskrift».

Det henvises her til vedlagte systemforslag som viser samspill mellom varm og kald side- akkumulering og utnyttelse av kondensatorvarme fra isproduksjon.

Når det er behov skal all tilgjengelig overskuddsvarme fra kuldeanlegget utnyttet av varmeanlegget.

Varmeanlegget skal være et behovstyrt mengderegulert lavtemperatursystem, slik at returtemperatur blir tilpasset kuldeanleggene som er transkritiske. Det er kuldebehovet som styrer kapasiteten på kjølehetene og kondensator varmen skal tilføres varmeanlegget så lenge det er et behov.

Varmegjenvinning gjøres i tre trinn i kjølemaskinene:

- Trinn 1; Forvarming tappevann (fra kjølemaskin)
- Trinn 2; Varme til varmeanlegget som også tar forvarming av tappevannet trinn 2
- Trinn 3; Er overhettings veksler i kjølemaskin som lever energi til varmt tappevann.

Når det ikke leveres nok energi fra kuldeanleggene dekkes spisslast fra lokal el-kjel som er en del av varmesystemet til Arenaen. El-kjel er i tillegg til «back-up» funksjon også «trinn 4» i beredersystemet, som er i drift når kuldeanleggene ikke er i drift.

Spisslast skal styres automatisk i samspill med varmegjenvinningsvekslere i kjølemaskiner.

Sekundærsiden i varmeanlegget deles opp i kurser for transmisjon (gulvvarme), luftoppvarming i ventilasjonsaggregater og oppvarming av forbruksvann, undervarme isbaner, varme til forvarming tappevann idrettshall, utvendig snøsmelteanlegg og smeltegroper.

Merk at varmeanlegget er behovstyrt / mengderegulert og det er stilt store krav til returtemperatur fra systemet mot gjenvinningsveksler i kjølesentralen.

### *300.02.03 Brannslukking*

Det henvises til **A-F-81-02-Branntekniske premisser**.

Alle installasjoner som er nødvendige for å møte brannkrav og den overordnede brannstrategi, skal være inkludert i leveransen.

#### *300.02.03.01 Brannskap*

Brannskap plasseres i henhold til gjeldende bestemmelser og skal felles inn i vegg der dette er naturlig som eksempelvis i alle publikumsområder. Brannskapenes utforming og plassering skal gjøres i nært samarbeid med arkitekt. Skapene merkes med (etterlysende) "plog"-skilt.

Brannskap med slagetrommel skal primært benyttes og eventuelt sekundært suppleres med håndapparater (tekniske rom, verksteder og lignende). Håndslukkere for CO<sub>2</sub> skal benyttes i utvalgte rom.

#### *300.02.03.02 Sprinkleranlegg*

Sprinkleranlegg installeres i det omfang som framgår av prosjektets brannrapport og skal følge krav angitt i NS-EN 12845: 2015.

Sprinkleranlegg skal prosjekteres og monteres av personell med gyldig FG-godkjenning.

#### *300.02.03.03 Andre sløkkeanlegg*

I rom med vannsensitivt elektronisk utstyr - f.eks. EL-/IKT-tavler og HKR / UPS-rom skal alternativt slukkeanlegg benyttes. Inertgass eller tilsvarende. Alarmsignal til brannalarmanlegg skal etableres.

#### *300.02.04 Kjøleanlegg*

Hovedkjøleanlegg som isbaneanlegg og sentral kjølemaskin for avfukting er en egen leveranse. For grensesnitt mot denne entreprise - se flytskjema; **A-XX-V-320-70-01** og **A-XX-V-350-70-01**

#### *300.02.05 Luftbehandlingsanlegg*

##### *300.02.05.01 Brannventilasjon*

Det skal i denne entreprise inngå komplett anlegg for mekanisk brann- og røykgass ventilasjon av hovedarena. For detaljer se kapittel **36**.

##### *300.02.05.02 Luftbehandlingsanlegg for øvrig*

Konvensjonelt luftbehandlingsanlegg for bygget er en egen leveranse, og er derfor ikke spesifisert her. Nødvendig koordinering og grensesnitt mot «luftbehandlingsanlegg» inkluderes i denne entreprise.

##### *300.02.06 Prosjektering*

TE skal ha ansvar for komplett prosjektering av VVS installasjoner. All prosjektering og utførelse skal være i overensstemmelse med gjeldende Norsk Standard og ellers etter allment aksepterte normer.

Som et supplement til Norsk Standard, gjeldende lover, forskrifter og kommunale regler skal følgende temaveiledninger og fagstandarder benyttes i prosjekteringen:

- Normalreglementet for sanitæranlegg
- Varmenormen
- Norsk kuldenorm
- Ventøk
- Prenøk
- Arbeidstilsynets retningslinjer
- Alle relevante byggetaljer fra SINTEF Byggforsk.
- Inneklima og legionella, veiledning 444, Vannrapport 123
- Byggehåndbok for Fredrikstad Kommune

Plantegninger skal vise alle installasjoner, ventiler, dimensjoner, luftmengder, vannmengder og merking stenge-/strupeventiler. Her inngår også utarbeidelse av utsparingstegninger og hullboringstegninger for betongkonstruksjoner i den utstrekning det vil være nødvendig.

Anleggene skal optimaliseres med hensyn til energiøkonomi, rasjonell drift og vedlikehold, renholdsvennlighet, samt fleksibilitet.

Plassering av ventiler, lysarmaturer og teknisk utstyr koordineres med andre fag og arkitekt ved utarbeidelse av himlingsplaner og nødvendige tverrfaglige snitt i kritiske områder som for eksempel korridor.

Farge på VVS utsyr i himlinger koordineres også med arkitekt. Det vil flere steder bli himlinger i mørke farger – og VVS teknisk utstyr skal tilstrebes levert i tilsvarende farge som himlinger.

Anleggene skal være plassert og utformet slik at reparasjoner, forandringer, avstengning, innregulering og kontrollmålinger skal kunne foretas på en tilfredsstillende måte.

Før bestilling skal arbeidstegninger med utstyr- og ventilspesifikasjoner forelegges tiltakshaver for gjennomsyn.

For alle systemer skal det utarbeides:

- Systemskjema med TAG nr.
- Forenklet funksjonsbeskrivelse.
- Detaljert funksjonsbeskrivelse.
- Brukerveiledning.

Merk at dette gjelder alle funksjonelle systemer, også bygningsmessige.

Videre skal TE utarbeide brukerveiledning som på en oversiktlig måte gir tilstrekkelig informasjon til at drifts- og vedlikeholds personell, slik de kan betjene og vedlikeholde anlegg, utstyr og installasjoner på en sikker, økonomisk og funksjonsmessig riktig måte i alle faser fra leveranser eller driftsansvar overtas.

Vedlagt følger orienterende tegninger som et grunnlag for videre bearbeiding - dette er veiledende og må utvikles videre i den etterfølgende prosjektering for å tilfredsstillende alle krav og funksjoner.

Enkelte forslag til prinsipper for nytt VVS anlegg er tegnet og vedlegges som tverrfaglig IFC-fil.

For å oppnå optimal styring og drift av anlegg er det ytterst viktig at prosjekterende setter av tid til og koordinerer sin prosjektering mot andre fagdisipliner, spesielt mot ITB/automatikk, Prosesskjøling og luftbehandlingsanlegg.

### *300.02.07 Kvalitetssikring*

Entrepriseoppdraget skal gjennomføres i hh til kontrakt med forutsatt kvalitet og til rett tid. Det vil kreve at TE aktivt anvender et kvalitetssikringssystem som verktøy for å oppnå dette. TE skal ha etablert et kvalitetssystem som skal fremlegges for tiltakshaver for godkjenning før arbeidet begynner. Senere revisjoner skal godkjennes tilsvarende.

TE skal ifm. kontraktsforhandlingene redegjøre for hvordan og etter hvilke prinsipper kvalitetssikring for dette prosjektet vil bli gjennomført, samt godkjent HMS system.

### *300.02.08 Dokumentasjon for tilbud*

Følgende dokumentasjon skal vedlegges tilbudet:

- Kort beskrivelse av tilbudt systemløsning
- Spesifikasjon for tilbudt utstyr
- Referanseliste for relevante anlegg/prosjekt
- Eventuelle forbehold skal opplyses i eget følgebrev
- Systemoppbygning og grensesnitt til andre leveranser

### *300.02.09 Dokumentasjon ved overlevering*

All innregulering, prøving, måling, protokollføring og avlevering skal være utført i overensstemmelse med Sintef/Byggforsk anvisninger.

Følgende protokoller og dokumenter skal følge skriftlig ferdigmelding:

- Produktspesifikasjoner med oppgave over leverandører
- Protokoll fra tetthetsprøving av vannsystemer
- Protokoll fra igangkjøring av vannsystemer
- Protokoll fra igangkjøring av brannventilasjons system
- Protokoll fra innregulering av vannsystemer
- Protokoll fra igangkjøring, innregulering og funksjonskontroll av automatikkanlegg
- Drifts- og vedlikeholds instruks med tegninger "som bygget" i ringperm og digitalt på minnepenn.

#### *300.02.10 Elektrisk utstyr og tavler*

TE skal levere komplette tavler basert på programmerbare undersentraler som skal kunne tilkobles sentralt driftskontrollanlegg, samt sikringer, startutstyr, alarmer etc. for anlegget. Tavlene skal være ferdig funksjonsprøvd.

Motorer og øvrig utstyr skal leveres i overensstemmelse med spesifikasjoner. Tilkoblingsklemmer skal være store nok til å ivareta høyere kvadrat enn effekter tilsier på grunn av spenningsfallsberegninger. Tavlene skal ha en kortslutningssikkerhet som stemmer overens med det som blir beregnet for anlegget (refr. Installatør).

Det skal leveres samsvarserklæringer for leverte tavler og utstyr.

Alt kontrollpliktig elektrisk materiell skal være godkjent iht. relevante normer og være CE-merket. Driftsspenning 400-TN-S.

#### *300.02.11 Montasje av ledningsnett og utstyr*

I områder hvor det ikke vil bli montert himlinger, må alle installasjoner utføres planmessig og gis et velordnet inntrykk.

Utstyret skal monteres slik at den tilsiktete fordeling av medium over de enkelte komponenter oppnås. Generelt gjelder at utstyr skal ha tilstrekkelig klaring på de sidene man må komme til for vedlikehold, spesielt foran luker, elektriske tilkoblingsbokser og paneler. TE skal derfor påse at rommet rundt utstyr ikke blir blokkert av kanaler, rør, hengere, kabelbroer etc.

Samtlige rørledninger skal trykk- og tetthetsprøves iht. NS-EN 13480-5:2017. Det skal forutsettes etappevis trykkprøving i henhold til arbeidernes framdrift. Før trykkprøvingen skal rørene renses med vann. Spylingen skal foregå før apparater og utstyr er tilknyttet. Små ventiler som termostatventiler, magnetventiler, automatiske lufteventiler etc skal ikke være tilknyttet ved rensingen.

#### *300.02.12 Beskyttelse mot skader, tilsøling og støv*

TE er pliktig til å beskytte rør mot tilsøling og ødeleggelse. Generelt nevnes tildekking av rør- og kanalåpninger både under transport, lagring på byggeplassen, montasje og inntil igangsetting av anlegget.

Spesielt nevnes at kravet om tildekking og nødvendig rengjøring før montasje også gjelder mindre deler som bend, rørdeler og liknende da slike deler ofte ankommer byggeplass mer eller mindre ublandet. Dersom dette ikke følges av TE, kan tiltakshaver forlange fjerning av materiell som krav ikke er oppfylt for, eller full rensing innvendig.

#### *300.02.13 Lydforhold*

Installasjonene skal minimum tilfredsstillende myndighetenes krav til ekstern og intern støy hvis ikke tilbudsgrunnlaget angir strengere krav. Kravet til lydnivået i forskjellige typer rom er angitt i klimatabell. Målinger gjennomføres og dokumenteres i henhold til NS 8172.

For øvrig henvises det til dokument **A-C-81-01-Premissrapport akustikk**.

#### *300.02.14 Kontroll*

Tiltakshaver skal til enhver tid ha rett til å foreta de undersøkelser og prøver han måtte ønske. Kontroll av komponenter kan utføres i leverandørens verksted, hos eventuelle underleverandører eller på montasjeplassen. TE er forpliktet til å være behjelpelig med å legge forholdene til rette for en slik kontroll. Komponenter og deler av anlegget som skal bygges inn og senere blir utilgjengelige for ettersyn, skal kunne ferdigkontrolleres og prøves, både med hensyn til kvalitet, montasje og funksjon, før innbygging tillates.

For kontroll av anleggets funksjon og kapasitet skal det finnes kontrollluker, målehull som kan tettes, samt temperaturlommer for termometre.

#### *300.02.15 Funksjonsprøving*

Etter avsluttet montasje skal alle komponenter rengjøres og funksjonsprøves. Etter godkjent rengjøring skal anlegget prøvekjøres under full kontroll i så lang tid at alle nødvendige kontrollmålinger og komponentinnstillinger kan bli utført, slik at anlegget fungerer i henhold til spesifikasjonen. Ingen prøvekjøring skal foretas før installasjoner er helt rengjort.

#### *300.02.16 Innregulering, kapasitetsprøving*

Anlegget skal innreguleres og kapasitetsprøves slik at de tekniske spesifikasjoner blir oppfylt. Prøvingene skal normalt gjennomføres før overlevering skjer. Hvis de klimatiske forhold gjør endelig prøving vanskelig, skal måling og endelig justering skje ved egnede klimaforhold. Vannmengder skal ikke variere mer enn + 15/+5 %.

#### *300.02.17 Protokoller*

Tiltakshaver skal på forlangende kunne få fremlagt protokoll fra utførte prøvinger, samt beregninger for deler som utsettes for spesiell påkjenning.

Igangkjøring, prøving og innregulering av installasjonene skal utføres og protokolleres som angitt i de spesifiserende tekster. Resultatet av den endelige kapasitetsprøving og innregulering skal føres i protokoll sammen med anleggets spesifikasjoner og nominelle ytelser.



Denne innreguleringsprotokoll skal leveres til tiltakshaver i et tilstrekkelig antall. Generelt gjelder at all innregulering, prøving, måling, protokollføring og avlevering skal utføres i overensstemmelse med Sintef/Byggforsk anvisninger.

### *300.02.18 Anleggets igangsetting for normal drift*

Anlegget skal settes i gang for normal drift når samtlige tilhørende komponenter og all automatikk er på plass, kontrollert og den foreskrevne funksjonsprøving har funnet sted.

### *300.02.19 Drifts- og vedlikeholdsinstruks, "som bygget" dokumentasjon*

Kontroll, dokumentasjon, igangkjøring, testing, og FDV-dokumentasjon, som bygget-dokumentasjon og prøvedrift. Se kapittel vedr. generelle krav.

### *300.02.20 Dimensjoneringsgrunnlag - Dimensjonerende uteklima*

#### Sommer:

Som dimensjonerende utetilstand skal det regnes med 3 påfølgende døgn med skyfri himmel og følgende temperaturer.

#### Vinter:

Som dimensjonerende utetilstand skal det regnes med 5 påfølgende døgn med følgende forhold.

	Sommer	Vinter
Temperatur	+ 26 °C	÷ 20,8 °C
Våt temperatur/Vindhastighet	14,5 °C	3 m/sek.

#### Operativ temperatur

I klimatabell er det satt krav til operativ temperatur.

#### Sommer:

Maks-verdi angir tillatt maksimal temperatur ved arbeidstidens slutt ved dimensjonerende utetemperatur. Min-verdi angir tillatt minimumstemperatur ved arbeidstidens begynnelse.

#### Tillatt glidning av maksimal temperatur:

0,5°C økning av innetemperatur for hver 1°C økning av utetemperatur ved temperaturer høyere enn dimensjonerende utetilstand.

#### Vinter:

Min-verdi angir krav til minimum temperatur som skal kunne holdes ved dimensjonerende utetemperatur og uten å ta med interne varmebelastninger. Maks-verdi angir maksimal verdi for reguleringsområdet.

### **Dimensjonerende interne belastninger**

Dimensjonerende personbelastning og internlast				
Romtype	Brukstid	Min. antall personer [m <sup>2</sup> /pers]	Internlast belysning [W/m <sup>2</sup> ]	Internlast utstyr [W/m <sup>2</sup> ]
Kontor	0700-1700	4	5,5	25

Møterom / VIP	0700-1700	6	5,5	50
Vrimleareal	0700-1700	15	5,5	10
Kjøkken*	0600-2400	Prosess bestemt	5,5	Utstyr
Restauranter	0700-2400	2	5,5	Utstyr
IKT-rom**	0700-1700	-	-	2kW
EL-fordeling	0700-1700	-	-	500W
Verksted**	0700-1700	2	5,5	500W
Renholds sentral**	0700-1700	1	5,5	Utstyr
Vaskerom (tørk) **	0700-1700	1	5,5	Utstyr

\*) Kjøkkenen må vurderes spesielt.

\*\*\*) Må kvalitet sikres etter romstørrelse og utstyr.

Utover oppgitte interne belastninger i alle ulike rom, har entreprenøren under sin prosjektering ansvar for å avklare reell belastning fra utstyr i samråd med leietaker slik at tilstrekkelig kjøling blir levert. Eksempelvis vil det i enkelte rom og soner kunne være nødvendig å ta hensyn til kjøling basert på større varmeavgivelse fra IT-/AV-AUT utstyr eller basert på temperaturnivå i tiliggende klimasone.

### 300.02.20.01 Klimatabell

Etterfølgende klimatabell angir minimum-, normal- og maksimumsverdier som anleggene skal oppfylle. Klimakravene skal overholdes både sommer og vinter selv uten at de oppgitte interne belastninger er tilstede. Individuelle regulering  $-2/+3^{\circ}\text{C}$  ut fra norm krav.

Romtype	Operativ temperatur $^{\circ}\text{C}$						Lufthastighet i oppholdssone		Friskluftmengde Min pr $\text{m}^2$ eller pr person pr enhet $\text{m}^3/\text{h}$	Forurensningskonsentrasjon $\text{CO}_2$	Lydnivå
	Sommer			Vinter			Sommer				
	Min	Norm	Maks	Min	Norm	Maks	20 $^{\circ}\text{C}$ Maks m/s	26 $^{\circ}\text{C}$ Maks m/s	Dette er minimum	Maks ppm	Maks dB (A)
Isbane (utøvere)	2	4	6	2	4	6	0,2	0,2	-	800	35
Tribune	12	14	16	12	14	16	0,2	0,2	-	2000	35
Restauranter	18	20	23	18	20	23	0,15	0,2	15	800	35
Kontor	20	22	25	20	22	23	0,15	0,2	10	800	35
Garderobes	20	24	26	21	24	26	0,2	0,2	12	800	35
Losjer (VIP)	20	21	23	20	21	23	0,15	0,2	20 (VAV)	800	32
Korridor	18	22	23	18	21	23	0,2	0,2	5	800	38
Kiosk	18	22	23	18	21	23	0,15	0,2	10	800	32
Lager	18	-	23	18	-	23	-	-	5	-	40
Bøttekott	18	-	-	18	21	-	-	-	100 pr enhet	-	40
WC	20	22	-	20	21	-	-	-	100 pr enhet	-	40
Dusj	20	24	-	21	24	26	-	-	100 pr enhet	-	40
Kjøkken	18	20	23	18	20	23	-	-	15	800	40
VVS-tekniske rom	15	-	23	12	-	23			Grunn- ventilasjon 1 og 2)		



Heissjakt	-	-	-	-	-	-	-	-	2)		
Tavlerom5)	12	18	23	12	18	23			10 <sup>3)</sup>		
Datarom / IKT/ EF-rom 5)	20	22	23	15	20	23			5 <sup>4)</sup>		
Adkomstrom	15	21	23	15	21	23	0,2	0,2	10	800	30

- 1) I henhold til forskriftskrav, nødventilasjon og oppgaver fra leverandør
- 2) I henhold til forskriftskrav og oppgaver fra heisleverandør
- 3) Her er luftmengde bestemt av kjølebehov og bruk av rom kjøler gitt av behov.
- 4) Her må det installeres rom kjøler
- 5) Tekniske rom som ligger inntil / har dør mot klimasoner for isbane skal ha maks temperatur på +15°C

### 300.02.20.02 Eksterne belastninger

Det forutsettes solavskjerming på solutsatte vinduer.

Det er viktig at både TE og prosjekterende definerer tydelige skiller mellom klimasoner så tidlig som mulig i prosjektet, for å oppnå optimal innneklima. Se tegning **A-H1-A-200-28-01**, **A-H2-A-200-28-02** og **A-H3-A-200-28-03** som viser tiltenkte klimasoner i bygget.

Inneklimaberegningene skal gjøres med IDA ICE 4.8, eller tilsvarende programvare, på utvalgte soner som til sammen er representative for alle soner i bygget.

Bygget må bygges tett. Om det er luftlekkasjer i klimaskallet vil dette kunne medføre fuktproblemer. Krav til lekkasjetall er satt til 0,15 luftvekslinger per time, som er betydelig lavere enn forskriftskravet. Se bygningsfysisk premissrapport.

Det må også i detaljprosjektet være videre fokus på å unngå kondens på himlinger og andre flater som eksponeres for stråling fra kalde flater. Det er viktig å prosjektere løsninger slik det at ikke oppstår «tåke» eller kondensdrypp over is- og tilskuer flaten i ishallen.

### 300.03 Forutsetning

Denne beskrivelsen er opprettet som en teknisk funksjon og kravspesifikasjon for en totalleveranse innenfor de systemgrenser som denne kravspesifikasjonen gir. Merk at de prosess-kuldetekniske og ventilasjonstekniske installasjonene er en egen leveranse som vil bli tiltransportert TE for prosjektet.

Dette dokumentet er det underlag som TE skal forholde seg til i utarbeidelsen av sitt tilbud. Anleggene skal leveres med de kapasiteter og ytelser og i det omfang som er angitt.

## 31 Sanitær

### 310 Generelt

Ansvar for anmeldelser til kommunale myndigheter og avklaring av tilknytningsmulighet og kapasitet påhviler entreprenøren.

Alle installasjoner skal utføres i henhold til standard abonnementsvilkår for vann og avløp.

Det skal etableres nytt forbruksvann- og sprinklerinnlegg, samt spillvanns innlegg fra kommunal ledninger. Sanitæranlegget skal omfatte alle nødvendige installasjoner for å betjene arealene med sanitærutstyr slik det fremgår av arkitekttegningene. Anlegget skal omfatte alle rørføringer for ivaretagelse av forbruksvann, sprinkler, spillvann og overvann.

Sanitæranlegget skal utføres lekkasjesikret og med utskiftningsmulighet uten bygningsmessige arbeider. Det skal medregnes nødvendige overvannsledninger, renner og sluk for byggets takflater.

Det henvises her til prosjektets VA-plan vedrørende tilknytningspunkter for overvann, spillvann og vanntilførsel.

### **311 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner**

Det skal etableres bunnledninger med selvfall for spillvann og overvann og disse skal være av plast og kvalitet og leggemetode skal tilpasses grunnforhold og leggemetoder. Spillvann tilknyttes til kommunal spillvannsledning.

Fallhøyder er begrenset, og det må beregnes at det må legges større dimensjoner enn normalt slik at kan legge avløpsrør med begrenset fall.

Kjøkkenavløp fra storkjøkken legges frem og kobles til nedgravd fettutskiller plassert på utvendig side av bygget.

Vann fra smeltegroper og drenerings system rundt isbane føres med pumpeledning til overvannsnett. Heisgruber som ligger dypt må ha dreispumper.

Stakepunkter etableres i gulv plan 1.

Vanninnlegg utføres i kvalitet PE100 og omfatter et separat innlegg for forbruksvann og eget innlegg for sprinklerinnlegg. Vanninnlegg tilknyttes kommunal hovedledning mot sør. På grunn av stedlige løsmasser i grunn må alle bunnledninger festes/klamres til betonggulv på grunn – for å unngå rørbrudd og setningsskade på rørrettet

Alle vann-, spillvanns- og overvannsledninger i grunnen skal være av godkjent type. Etter at alle arbeider er ferdig og før overtagelse skal bunnledninger frem til offentlig ledningsnett TV-fotograferes. Ledningene skal være rene og hele rapporten skal inngå som en del av FDV-dokumentasjonen.

### **312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner**

Det legges fram nytt innlegg for forbruksvann og sprinkler som tilkoples eksisterende kommunale hovedledning. Det skal medregnes alle nødvendige rørføringer over grunnen for:

- Kaldt og varmt forbruksvann, inklusive sirkulasjonsledning
- Spillvann
- Overvann
- Hetvanns system for bruk i storkjøkken/restaurantkjøkken

Det skal benyttes vannskadesikrede løsninger i henhold til TEK 17 og "Våtromsnormen".

Sanitæranlegget skal være av høy standard med skjulte rørføringer, dvs. for tappevann skal det benyttes SINTEF-sertifiserte "rør i rør system". Sanitærutstyr i områder hvor mennesker kan oppholde seg skal være mest mulig vandalsikkert både når det gjelder utførelse og forankring i gulv/vegg.

Det benyttes rørsystem med koplinger og fittings som beholder fullt strømningsverrsnitt.

Alle fordelerskap skal ha overløp som drenerer lekkasjer til rom med sluk, eventuelt automatisk lekkasjestopper hvis denne er plassert i rom uten sluk. Alle rør i fordelerskap skal tydelig merkes med hvilket rom som skal betjenes og hvilket utstyr rørene går til.

Spillvannsledninger skal utføres av MA-rør ned til bunnledning. Mindre dimensjoner enn 50mm kan legges i CU-rør eller plastrør. Luftinger over tak skal etableres med luftehatt.

Synlige rørføringer fra utstyr skal være i forkrommet utførelse.

Kondensvannavløp fra luftinntak, avkast, kjølebatterier, fan-coil etc. skal utføres i CU- rør eller plastrør og føres som brutt avløp til sluk eller trakt.

Overvannsledninger skal utføres av epoxybelagte MA-rør for overvannsrør innomhus. Overvannsrørene må sikres mot trykkoppbygning. Alle innvendige overvannsledninger skal primes og isoleres.

Hovedstrekk for varmtvann skal leveres med varmtvannssirkulasjon. Sirkulasjonspumpe utstyres med tidsstyring for å kunne spare energi.

For forebygging av legionellasmitte skal veiledere fra Folkehelseinstituttet følges. Alle dusjpaneler skal leveres med mulighet for manuell gjennomspyling med hetvann min 70°C. Ledningsføring for varmt tappevann utføres slik at temperatur på varmt tappevann til enhver tid holdes på +60°C +/- 5°C etter en første maksimal tappetid på 10 sekunder.

### **314 Armaturer for sanitærinstallasjoner**

#### **314.01 Generelt**

Følgende krav stilles;

- Alle armaturer skal leveres med skoldesperre.
- Det skal benyttes (dempede) mykstengende armaturer, slik at trykkslag ikke oppstår.
- Avstand fra fordeler til tappepunkt for utstyr skal ikke være mer enn 20 m.
- Alle fordelere legges i tilknytning til våtrom.

#### **314.02 Avstengningsventiler**

På alle hovedkurser og opplegg, samt fordelingskurser i etasjene, monteres avstengningsventiler.

Ventiltype: Kuleventil med gir.

Foran hvert sanitærutstyr monteres avstengningsventiler. Hovedavstengningsventiler for alt forbruksvann monteres. Ledninger til grupper av armaturer som naturlig hører sammen, forsynes med avstengningsventiler. På rør større enn 40 mm skal stengeventiler ikke være hurtiglukkende.

Utstyr skal kunne avstenges og utskiftes ved fullt vanntrykk på anlegget. Det monteres avstengningsventiler foran hvert sanitærutstyr eller i fordelerskap for rør-i- rør system.

I koplingsledningene til alt sanitærutstyr skal benyttes ordinær kuleventil og ikke "Ballifix".

### *314.03 Armaturer*

For å unngå unødvendig vannforbruk og vannsøl, skal det leveres servanter med robuste berøringsfrie tappearmaturer med styring innebygget i armaturen. Vann skal tidsbegrenses til 10 sekunder. Armaturene skal leveres for tilkopleing til strøm og ikke med batterier. Gjelder fortrinnsvis for publikumsarealer.

#### *314.03.01 Vanninnlegg*

Ny hovedstoppekran skal plasseres lett tilgjengelig. Vanninntaket utstyres med nødvendig antall vannmengdemålere med utgang til SD-anlegg, selvspylende filter med by-pass, reduksjonsventil med manometer, stengeventiler for service og tilbakeslagsventil (NS-EN 1717) med påkrevd væskekategori.

#### *314.03.02 Utvendige slangekraner*

Det medtas utvendige slangekraner i frostsikker utførelse for utvendig vanning og spyling i forbindelse med inngangspartier. Tilførselsdimensjon til slangekran skal være minimum 1" for vann til utvendig vedlikehold. Utvendige kraner skal betjenes med spesialnøkkel.

#### *314.03.03 Innvendige slangekraner*

Det medtas innvendige slangekraner i tekniske rom.

I dusjrommene monteres slangekran med mulighet for slange/slangeholder for rengjøring med lynkobling og avstenging med nøkkel.

#### *314.03.04 Blandebatterier*

For servanter, utslagsvasker, oppvaskbenker, mini-/tekjøkken etc. benyttes mykstengende ettgreps blandebatterier som type Mora eller tilsvarende, matt svart med sharp-design, med skoldesikring og "pop up valve".

HC-vask utstyres med hendel uten fotocelle.

For utslagsvasker, minikjøkken og kjøkkenkummer skal det være termostatiske blandebatterier. For garderobearealer, spillerarealer og spillerbokser skal det benyttes blandebatteri med høy tut for påfylling av flasker. For publikumsarealer skal det benyttes blandebatterier med fotocelle og nettdrift. Armaturer skal godkjennes av Byggherre/ARK.

#### *314.03.05 Dusjer*

For garderobeanlegg felles skal det etableres innfelte dusjpaneler med trykknapp og mekanisk blandeventil. For garderobedeler med en dusj benyttes termostatstyrt dusjbatteri og hånddusj med

slange festet på dusjstang.

#### *314.03.06 Påfylling av varme- og kjøleanlegg*

Det skal medtas påfyllingsarrangement for varme- og kjøleanleggene.

#### *314.03.07 Temperaturmåler*

*Alle kurser forsynes med termometre på alle hovedkurser. Dette i tillegg til temperaturfølere. Termometre skal være av type søyletermometer (væsketermometer), med måle-området tilpasset temperaturer i varmeanlegget. Måleunøyaktighet maks  $\pm 0,5$  K.*

Termometre skal installeres i en høyde som gjør det mulig å avlese. Termometre skal være montert i lommer i rørnett.

#### *314.03.08 Forbruksmåling kv og vv*

Det monteres vannmengdemåler på det varme og kalde tappevannet. Mengdemålere skal gi signal til automatikk og SD-anlegg via BACnet, M-bus eller Modbus. I tillegg monteres termometer på kaldt- og varmtvann side og temperaturfølere for utregning av energibruk.

### **315 Utstyr**

#### *315.01 Generelt omfang*

Det skal leveres sanitærutstyr med god standard og kvalitet. Det vises her til ARK sin beskrivelse og rom lister for supplerende angivelse av utstyrsomfang, standard og kvalitetsnivå. Sanitærutstyr medtas iht. plantegninger og romliste. TE setter opp hvilke forutsetninger og hvilke funksjoner og krav til sanitærteknisk utstyr som er fastsatt for å dekke de planlagte funksjoner. Det skal benyttes veggmonterte toaletter.

I tekniske rom etc. skal det installeres sluk, spyleslange, utslagsvask komplett med k.v og v.v.

Den enkelte TE gir en oversikt over planlagt medlevert utstyr og standard, og at han tar ansvar for at egen oversikt er komplett i forhold til endelig behov. Eventuell justering av kjøkkenareal skal ikke medføre justering av denne utstyrsprisen.

- Alle kiosker utstyres med vask.
- VIP-losjer skal klargjøres for kjøkken med vann- og avløps installasjoner.
- Sportsbarer har vask, utslagsvask og oppvaskmaskin.
- Øvrige kafeer og storkjøkken utstyres med nødvendige utslagsvasker, kummer og oppvaskmaskiner.

#### *315.02 Beredersystem*

Det henvises også til systemskjema **A-XX-V-320-70-01**.

Beredersystem =310.010.

Beredersystemet deles i 4 trinn; «Trinn 1» varmes opp av lavtemperert vann fra underkjøling i kuldesystemet, «Trinn 2» varmes opp av høytemperert vann fra varmeanlegget, «Trinn 3» får varme fra overhettingsvekslere i kuldesystemene. «Trinn 4» er sikkerhet/reserve når kuldeanleggene ikke er i drift og er tilkoblet spisslast enheten el-kjelen.

Platevarmevekslerne i de tre først trinnene er montert i kulde/kjølemaskinene og tilkoblingspunktet mellom systemene er på vannsiden.

Merk at gjenvinningsystemene er indirekte system og gjenvinningsvekslere montert i rack skilles fra tappevannssystemene med egne platevarmevarmeveksler mot tappevannets side via gjenvinningsystemene =321.010, =321.011 og =321.012

Se system =310.011, =310.012, =310.113, =310.114.

Hvert av systemene består av like store volum (2 x 1000 l) tanker.

Hvert beredersystem skal ha intern ladepumpe, styrt av temperaturføler i VV- ledning etter beredersystemene.

Temperatur ut på nett styres via mekanisk blandeventil.

Kapasiteter, temperaturer og størrelser er angitt på systemskjema VVS; **A-XX-V-320-70-01** og utarbeidet automatikkbeskrivelse.

### *315.03 Fettutskiller*

Ved servering av varm mat i kafe/restauranter stilles det krav til installasjon av fettutskiller. Størrelse og kapasitet skal beregnes og volum skal være så stort at man får god avkjøling av avløpsvannet før utslipp til avløpsnett. Utskiler nedgraves og utstyres med innvendig spyleanordning. Tømmeledning skal føres frem for enkel tilknytning til tømmebil. Tilknyttes byggets SD anlegg med BACnet eller Modbus. Det skal medtas fettutskiller som dekker et de serveringssteder som fremkommer av plantegningene. Lufterledning fra fettutskiller plasseres slik det ikke blir lukt til sjenanse for publikum eller luftinntak.

### *315.04 Toaletter*

Toaletter skal være veggmonterte og vannbesparende.

Høyde på toaletter skal være 400-450 mm fra gulv til overkant utstyr.

Innebygd sisterner skal monteres i henhold til gjeldende byggeforskrifter mhp. lekkasjesikring (type Waterguard eller tilsvarende, komplett med magnetventil og følere). Magnetventil monteres for grupper av toaletter (en pr. garderobe/publikumstoalett mm.). Signal fra styresentral skal til SD anlegg - som også kan overstyre magnetventil slik at for eksempel publikumstoaletter fungerer under kamp.

Høyde på HC-toaletter reguleres med seteforhøyer. Armstøtter skal ha støtteanordning i vegg og toalettappirholder.

Toaletter skal ha bæreevne på 400 kg.

I toalettrommene for publikum monteres sluk og slangekran (låsbare ventiler) med slange/slangeholder for rengjøring.



Toaletter leveres uten spylekant og med soft-close sete i hardplast med hurtigkobling for enkelt renhold. Toaletter skal forelegges ARK og Byggherre for godkjenning før levering

#### *315.05 Urinal*

Urinalrenne utføres i rustfritt stål med pusset sveisinger og sandblåst overflate. Levers med bevegelsesfølere for spyling. Avløp via 50 mm PVC vannlås.

Enkeltstående urinaler leveres i porselen.

#### *315.06 Tekniske rom*

Tekniske rom skal utstyres med sluk, rustfrie utslagsvasker, bøtterist (med plass til 10 liter), blandebatterier, slangekraner m/spyleslange og slangeholder.

Stengekraner for enkel utstenging av systemsoner skal plasseres i teknisk rom.

#### *315.07 Utslagsvasker, kjøkkenkummer, mini-kjøkken*

Kjøkkenvask for frittstående barer leveres i sort kompositt materiale tilpasset 60x60 kjøkkenmodul. Utslagsvasker og kjøkkenkummer utføres i rustfritt stål. Utslagsvasker leveres med rist for bøtte. Blandebatterier leveres som ettgrepstype med keramiske skiver.

Kjøkkenkummer er en del av kjøkkenleveransen til TE og er beskrevet i kapittel 27. Tilknytning medtas. Utslagsvasker skal ha rist for plassering av bøtte, med armatur plassert på vegg i tilstrekkelig høyde over rist.

#### *315.08 Servanter*

Det skal leveres servanter i henhold til arkitekts plantegninger. Må ha overflater som tilgodeser enkel renhold. Må som minimum tilgodese kommunale standarder og krav – avklares med bruker og ARK. Alle servanter leveres med overløpsfunksjon og bunnventil. Servanter skal være hvitt porselen.

Toalettavlukker leveres med liten servant med asymmetrisk kranhull. Dette er et avvik fra Fredrikstad kommune byggehåndbok og eksakt løsning avklares med Byggherre og ARK.

Øvrige servanter i standard mål, HCWC utstyres med servant som dekker krav til UU/TEK17. I spillerbokser leveres det hjørneservant i rustfri utførelse.

#### *315.09 Brannskap*

Bygget skal være tilrettelagt for manuell slokking, som beskrevet i TEK 17 § 11-16. Alle rom i hele byggverket skal være dekket av slokkeutstyret, som skal være lett tilgjengelig.

Manuelt slokkeutstyr skal være tydelig markert med skilt, som enten er etterlysende eller belyst med nødlys. Bygget utstyres med brannslanger i skap for innfelling i vegg der dette er mulig. Alle arealer skal dekkes med maksimalt 30m slangelengde og plasseres i samarbeid med tiltakshaver.

##### *315.09.01 Brannslukningsapparater*

I alle tekniske rom installeres 6 kg godkjente skum- eller CO<sub>2</sub> håndslukkeapparater.

### *315.10 Sluk*

Slukrister skal være i rustfritt stål av tykk plate. Der det er sluk i gulv, må minst et avløp fra vannutstyr tilknyttes sluket på grunn av fare for uttørring. Det medtas sluk i alle dusjer og tekniske rom. Sluk tilpasses valgt gulvbelegg.

I dusj soner skal det benyttes slukrenner.

Gulvsluk skal utføres i rustfritt stål.

Gulvsluk monteres i tekniske rom i tillegg til alle rom der forskriftene krever det.

Plassering avtales med Byggherre og arkitekt.

I renholdssentral plan 1 må det etableres slukbrønn (ca. 600 x 600) slik at maskin kan tømmes.

Slukene skal ha luktsperre, eller sikres vanntilførsel for ikke å tørke ut, og skal ha utagbar vannlås.

I rom med flytende gulv benyttes todelt sluk som bryter vibrasjonene.

Langs yttersiden av isbanen skal det etableres smelterenne type Aco-Drain eller tilsvarende med integrert varme for avrenning av smeltevann. Denne renne tilkobles smeltegrop med varmerør for påslipp til overvann via manuell betjent pumpe.

### *315.11 Tak-/overvannssluk*

Det medtas nødvendig antall taksluk med elektrisk integrert varmeelement/varmematte tilknyttet SD anlegg og tilpasset taktype og belegg. Påslipp av overvann fra yttertak til elv (Glomma).

### *315.12 Pumpekummer*

Pumpekummer spillvann/overvann der hvor det er nødvendig.

Pumpekum leveres med doble pumper og styreskap med utgang alarm for tilkobling mot SD-anlegg. kommunikasjon mot SD-anlegget på BACnet eller Modbus.

### *315.13 Tilkoblinger*

Tilkobling av vann og avløp til utstyr levert av andre (kaffemaskin i fellesarealer; VIP etc). Vanntilførsel til oppvaskmaskin og vaskemaskin skal ha egen lett tilgjengelig avstengingskran med innebygget tilbakeslagsventil.

Det henvises til kjøkkentegning **A-H3-A-200-20-03-Plantegning**, det skal medtas tilkobling av alt levert utstyr med forbruksvann og avløp.

I garderobe elite skal det etableres spa-avdeling med varm-/kaldkulp, det skal medtas tilkobling av utstyr med forbruksvann og avløp levert av annen leverandør, se kapittel **274.01**

### **316 Isolasjon for sanitærinstallasjoner**

Forbruksledninger for kaldt og varmt vann inklusive sirkulasjonsledning, ventiler, koplinger, flenser og utstyr isoleres med diffusjonstett isolasjon som type Armaflex eller tilsvarende. Ledninger som kan bli utsatt for mekanisk påkjenning skal mantles med egnet materiale.

Type isolasjon og tykkelse skal være tilpasset ledningens rørdimensjon og temperaturnivå. Innvendige overvannsledninger skal isoleres. Isoleringen skal være diffusjonstett kondensisolasjon. Hvis synlige avløpsrør isoleres, skal de også mantles med plastmantel.

I rømningsveier skal det isoleres med cellegummi type Armaflex Ultima eller tilsvarende som oppnår en brannklasse BL-s1, d0 og innfrir krav til isolasjon i rømningsveier.

### **318 Merking, innregulering og overlevering**

#### *Merking*

Samtlige rørledninger, ventiler og komponenter skal merkes som angitt i kapittel **C1 Merking**.

#### *Prøving og innregulering/Overlevering og instruksjoner*

Anleggene skal prøves og innreguleres slik at kravspesifikasjonen tilfredsstilles. Kfr ITB, Kontroll, dokumentasjon, igangkjøring, testing, og FDV-dokumentasjon, som bygget-dokumentasjon og prøvedrift.

Det henvises til ITB beskrivelse som beskriver systematisk ferdigstillelse.

## **32 Varme**

### **320 Orientering**

Det henvises til systemskjema **A-XX-V-320-70-01** som viser et komplett system. Her vises også hvordan de kjøletekniske anlegg er koblet mot varme og sanitæranlegget.

Slik anlegget er bygget opp er de kjøletekniske funksjonene styrende. Kondensatorvarmen er et restprodukt som på en optimal måte skal benyttes til termisk energi i byggene. Det vil si til varmt forbruksvann, oppvarming og ventilasjon.

CO<sub>2</sub>-anlegg for prosesskjøling stiller krav til lav returtemperatur på varm side og det er derfor av stor betydning at bygget utstyres med et lavtemperatur mengderegulert anlegg som gjør at systemet får en god totalvirkningsgrad og god drift.

Anlegg	Temperatur °C
Ventilasjon	40/20
Tappevann	5/70
Trinn 1	30/15 25/10
Trinn 2	45/30 40/25
Trinn3	75/45 40/70



*Radiator/ ærotemper	40/30
Gulvvarme	35/30
Snøsmelte anlegg	35/20 30/15
Smeltegrop	35/25 33/23
Undervarme bane	17/7 15/5

\*) Dersom aktuell, medtatt for info

Hovedutfordring er at returtemperatur endrer seg etter behov og at de ulike systemene har ulike krav til temperatur.

Målet er maksimal utnyttelse av overskuddsvarme fra de tre kjøleinstallasjonene uten at dette går utover is kvalitet og optimale driftsbetingelser for kjølemaskinene.

Merk: Det er behov på kald side som styrer kjøleanleggene.

Hver kjøleenhet har tre varmegjennvinnere/platevekslere hvor pådrag og pumpekapasitet styres etter tilgjengelig energi og temperatur i kjøleprosessen.

Vannoppvarmingen fra overhetingsvekslerne er styrt av vannpumpene for hver krets. Disse kjører hvis det respektive CO<sub>2</sub> anlegg går og temperatur i berederkretsen, ligger under ønsket nivå. Dynamikken mellom temperaturen i varmtvannsberederne og temperaturen i varmgassen bestemmer hvor mye varme som tas ut. Det styrer seg selv.

Det henvises til systemskjema og vedlagte automatikkbeskrivelse.

Anlegget skal leveres med komponenter som beskrevet under og iht. vedlagte systemskjemaer.

Grensesnittet mellom kuldeanleggene er gjenvinningssystemene

=321.010 mot hovedkrets varme

=321.011 forvarming tappevann

=321.012 ettervarme hettgass.

Det henvises til flytskjema **A-XX-V-320-70-01** med kapasiteter og grensesnitt – regulering er gitt i automatikkbeskrivelse.

For å få mest mulig stabil drift anbefales et hydraulisk skille mellom gjenvinningskretsene og sekundær systemene.

Ved et godt mengderegulert system hvor vi har energiventiler på alle kurser og hvor hver krets er styrt etter behov oppnår vi enkle driftsbetingelser.

Merk at el-kjel er styrt av egen automatikk med fast sett punkt for å sikre varmtvann i «Trinn 4» ved bortfall av gjenvinningsenergi.

Ved å styre gjenvinning mot en lav turtemperatur kan vi ved stor nok behov kunne få den returtemperaturen som er optimal for CO<sub>2</sub> kjøleanleggene.

Ved lite eller intet varmebehov vil temperatur i nullpunkt tank bli tilnærmet innstilt leveringstemperatur fra gjenvinner krets. Når temperatur føler i tank blir lik returtemperatur fra anlegget går pumpe over gjenvinningsveksler ned til minimum.

Er det ikke noe varmebehov droppes overskuddsvarme i de andre gjenvinningssystemene - og til sist i gasskjøler på yttertak for hvert enkelt anlegg.

Det henvises til automatikkbeskrivelsen.

### **322 Ledningsanlegg**

Det henvises til automatikkbeskrivelse med kapasiteter, temperatur nivåer og komponent krav. Stålrør ved dimensjoner  $\varnothing 12 - 54$ mm og deler i varmgalvanisert utførelse er tiltenkt for skjøting med pressfittingssystem. Unntatt her er rørføringer i sjakter som skal være gjengede, sorte stålrør.

Rør fra og med DN65 utføres som sveisede stålrør og rørdeler iht. Norsk Standard.

Rør i grunn for overskuddsvarme til Interkommunal idrettshall legges som preisolerte PEX-rør ifra teknisk rom og ut av bygget. Avslutning i utvendig kum minimum 2m på utvendig side av bunnplate skal medtas i denne entreprise. Videre rørtrase mot Interkommunal idrettshall inngår i annen entreprise.

Alle lavpunkter forsynes med uttak og stengeventil for avtapping.

Det skal være svært moderat trykkfall i hovedkurser, maks 80 Pa/meter på dimensjoner opp til DN 32 og 60- 40 Pa/m på større dimensjoner. Varmesystemene skal utføres som 2-rørsystem.

### **324 Armaturer**

#### **324.01 Generelle krav**

Alle hovedkurser, før og etter utstyr, forsynes med nødvendige stengeventiler, strupeventiler med måleuttak for innregulering av anlegget, filter, lufterventiler, påfyllingsarmaturer og ekspansjonskar med manometer, samt nødvendige blandekar for vann og vann/glykol. Varmeanlegget skal ha nødvendig antall ventiler og avtapningspunkter slik at det kan drives vedlikehold/reparasjon på deler av anlegget uten at hele anlegget må settes ut av drift.

For dimensjon DN50 eller mindre skal stengeventiler leveres som kuleventiler og utstyr forbindes med låsbare kuplinger for enkel demontering og utskifting. For større dimensjoner forbindes benyttes spjeldventiler og utstyr med flenser og pakninger for enkel utskifting.

Innregulerings- og stengeventiler skal brukes i den grad det er nødvendig for å oppnå god hydraulisk balanse ved alle driftssituasjoner og kunne gi kontrollmåling ved dimensjonerende forhold.

Merk at alle kurser og installasjoner som skal ha regulering utstyres med type Belimo (eller tilsvarende) trykkuavhengige energiventiler. Ventilsettet skal utstyres med måleuttak for kontrollmåling av sirkulerte vannmengder.

Hovedkurs for anlegget skal utstyres med sentrale mikrobobleutskillere med smussfilter i hovedkursens dimensjon. I tillegg installeres filter og filterbypass. Høydepunkter forsynes med automatiske avstengbare luftventiler som skal være lett tilgjengelige.

Alle stigere skal ha bypass med strupeventil på toppen av kursen hvor det monteres luftepotter med manuell ventil med plugg nedført til betjeningshøyde. I tillegg skal hovedkurs, som angitt under energisentral, være utstyrt med vakuum utluffer.

Det medregnes tilkobling til utstyr levert av andre så som batterier, varmevekslere, shuntventiler, energimålere og montering av stusser i rørnett for montering av følere etc.

Alle hovedkurser, samt utstyr, forsynes med avstengningsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter. Alle lavpunkter forsynes med uttak og stengeventil for avtapping.

Varmeanlegget skal ha nødvendig antall avstengningsventiler og avtappingspunkter slik at det kan drives vedlikehold/repasasjon på deler av anlegget uten at hele anlegget må settes ut av drift.

I forbindelse med montering av armaturer med mindre dimensjon enn rørlørdningen skal det lages koniske overganger.

Inspeksjonsluker i vegger/sjaker/skjørt med dimensjon på minst 300x300 mm skal monteres, og gi direkte adkomst til armaturer.

Det skal installeres stengeventiler ved følgende anleggsdeler:

- Før og etter alt utstyr (pumper, batterier, kjeler, beredere, filter, luftutskillere, varmevekslere, radiatorer, shuntgrupper, fordelingsskap, etc.)
- Avgreininger til alle opplegg og vertikale føringer
- Horisontale hoved avgreininger i hver etasje.
- Fylleledninger
- Avtappingsledninger

Spjeldventiler med gjengede boltehull "full lugs"-ventiler for alle ventiler med dim. DN 65 og større.

Kuleventiler for dim. DN 50 og mindre.

Anlegget skal utstyres med nødvendig antall innreguleringsventiler slik at enkel og riktig innregulering av anlegget kan foretas.

Innreguleringsventiler skal være utstyrt med måleuttak, type STA-F og STA-D eller tilsvarende.

Det skal være kort avstand (< 1m) mellom motorventiler og varmebatterier.

#### *324.02 Termometere og manometre*

Alle kurser forsynes med termometre i tur- og returledning. I tillegg skal det være termometre ved alle følere og ved utstyr som, el.-kjele, varmevekslere, varmebatteri etc.

Det skal monteres termometre ved følgende utstyr og anleggsdeler:

- Tur- og returledning på primær- og sekundærside av alle varmekurser
- På alle 4 sider ved shuntgrupper og tilsvarende
- Tur- og returledning for beredere, varme/kjølebatterier, vekslere, fordelingsskap gulvvarme, eventuelle kjeler med videre.

Termometre skal være av type søyletermometer (væsketermometer), med måle- området tilpasset temperaturer i varmeanlegget. Måleunøyaktighet maks  $\pm 0,5$  K.

Termometre skal installeres i en høyde som gjør det mulig å avlese. Termometre skal være montert i lommer i rørnett.

Pumper utstyres med manometer for avlesing av differansetrykk. Manometrene skal være glyserinfylte med hus med diameter minimum  $\varnothing 100$  mm.

Det skal også monteres manometre over varmevekslere, filter, og andre større enkeltkomponenter med større trykkfall.

Det skal være avstengningsventil foran manometer slik at disse kan enkelt byttes. Følerlommer for regulerings- og overvåkningsutstyr skal tilpasses følerlengde/- dimensjon, strømningsforhold etc.

### *324.03 Kompensatorer*

Ved tilkoping av pumper og annet maskinelt utstyr der det er fare for at vibrasjoner fra utstyret kan forplante seg i rørnettet, skal det benyttes kompensatorer. Kompensatorer skal også benyttes der lengdeutvidelser av rørnettet ikke kan avledes naturlig i retningsendringer eller lyrer.

## **325 Utstyr**

### *325.01 Energisentral*

Energisentral bygges opp som vist på systemskjema **A-XX-V-320-70-01** og til vedlagt automatikkbeskrivelse.

Kjølemaskiner og rør på gassiden er egen leveranse. Se vedlegg +BY5619A-K-81-03-Kuldetekniske anlegg

Energisentralen skal utnytte tilgjengelig overskuddsvarme fra kjøleprosessene på en optimal måte, det henvises til automatikkbeskrivelse.

### *325.02 Pumper*

Nødvendige pumper leveres og monteres. Pumpene skal være tilpasset mengderegulert system. Det monteres alltid to pumper med separate løp i parallell ved kritiske system og hovedsystem. Pumpene skal kjøre 50/50, være med innebygget frekvensstyring/turtallstyring og mulighet for intern trykkstyring. Dette inkluderer også pumper som skal gå med konstant mengde. Pumpene skal være utstyrt med adapter for tilknytning til SD- anlegget. Start og stopp samt alarm via I/O-signaler. Øvrig kommunikasjon mot SD- anlegget på BACnet eller Modbus.

Det skal brukes utstyr som er tilgjengelig på det lokale marked med god tilgang på reservedeler.

### 325.03 Varmevekslere

Varmevekslere på sekundærside skal være platevekslere (PN16).

Maksimal trykkfall over varmevekslere: 20 kPa.

Gjelder følgende varmevekslere:

- Varmevekslere for overføring av energi fra varmesystem til undervarme is.
- Varmevekslere for overføring av energi fra varmesystem til smeltevarme for is (isgrop)
- Varmeveksler for tappevannssystemene 310.011, 310.012, 310.013 og 310.014.
- Varmevekslere for gjenvinningssystemene 321.010, 321.011 og 321.012
- Varmevekslere for overføring av energi fra varmesystem til eventuell frostsikret snøsmelt anlegg
- Det henvises til systemskjema for kapasitet og temperaturer

### 325.04 Gulvvarme

Bygget skal primært varmes opp med gulvvarme som innstøpes i gulvkonstruksjonen. Omfang av gulvvarmeanlegget må i detaljprosjekteringsfasen nøye beregnes. I tillegg vurderes og beregnes om det for noen relevante arealer – som f.eks korridorer og vrimlearealer – kun bør installeres gulvvarme i deler av arealet for å oppnå tilstrekkelig påkrevd varmeeffekt. Se ARK tegning nr **A-H1-A-200-24-05**, **A-H2-A-200-24-06** og **A-H3-A-200-24-07** som angir estimert omfang for områder som skal ha gulvvarme.

Soneinndeling av gulvet skal være vurdert med tanke på senere rominndeling og bruk.

Dusjrom skal utelukkende styres av gulvføler. I arealer mot syd som er mest utsatt for solinnstråling fra fasade skal det monteres både gulvføler og romføler som gir signal til felles termostat – for raskere regulering av gulvvarmen. Gulvvarme regulering samt ventiler skal ha KNX.

Gulvvarmerør som krysser annen sone enn den de oppvarmer, skal isoleres før innstøping frem til den sone som de betjener. Det må sikres at varmeavgivelsen fra gulvvarmesystemt ikke føres «nedover» i konstruksjonen.

Det skal benyttes lekkasjesikre gulvvarmeskap, og plassering skal koordineres med arkitekt.

Gulvvarmeanlegget skal bestå av:

- PEX-rør i diffusjonstett utførelse
- Låsbare vannskadesikre fordelerskap komplett med fordelerstokk, reguleringsventiler, bypass og flowindikatorer på hver kurs.
- Aktuatorer som styres av romtermostater
- Komplette kursmerking.
- Avstengnings- og lufteventiler
- Termoelektriske elementer tilpasset koblinger og bypass
- Avsatt plass for KNX-enhet

PEX-rørene legges på armeringsnett eller spesielle festeskinner for gulvvarmerør.

Rørene skal legges i henhold til instruks fra leverandør.



### *325.05 Radiatorer*

Ikke spesifisert – da bygget i hovedsak varmes opp med gulvvarme. Kan unntaksvis installeres der det er nødvendig for å tilfredsstill romklima. Avklares med Byggherre/ARK.

### *325.06 Akkumulatortanker/hydraulisk skille*

Det skal installeres akkumulatortank(er) mellom gjenvinningssystem =321.010 og det behov styrte varmeanlegget. Tanken skal være hydraulisk skille mellom gjenvinnerkrets og det mengderegulerte sekundærsystemet.

Tankene skal ha funksjon som sjikfordeler med to stk anslutninger. Tankene skal være isolerte.

Viktig at temperaturføler i tank plasseres 2/3 fra topp tank.

Det henviser til systemskjema for dimensjoner og anslutninger.

### *325.07 Ekspansjonsutstyr*

Det skal installeres komplette lukkede ekspansjonskar med monteringsstativ, sikkerhetsventiler, manometer etc. Karene skal dimensjoneres etter anlegget og dekke ekspansjonen i rørmettet, vekslere, gulvvarmesløyfer, varmebatterier, kjeler etc. Dette gjelder for varmekurs samt for vann/glykolkursene.

Ekspansjonskaret (kjelekrets) skal dimensjoneres for temperaturvariasjonen av hele påfyllingen fra +6 °C til 85° For vann/glykol anlegg tilpasses temperaturnivået i den enkelte kurs.

Sikkerhetsventilene skal ha brutt avløp til sluk. Ledningene til sluk skal avsluttes over sluket, slik at ev. vann som renner ut fra sikkerhetsventilen lett kan oppdages, og føres direkte til sluk uten skolefare for personell.

Anlegget skal ha påfylling med kuleventil, kikkran og tilbakeslagsventil.

Vannpåfylling skal ikke monteres på ekspansjonsledningen.

Det skal monteres vannmåler på påfyllingsledningen som skal gi signal til automatikk og SD-anlegg via BACnet, M-bus eller Modbus

### *325.08 Blandekar og pumper*

Blandekar og pumpe for påfylling av vann glykol leveres for oppfylling av utvendig ledninger til undervarme for isbanene og is-smeltegrop. Pumpe skal være motorisert med AV/PÅ bryter på vegg.

### *325.09 Luftutskiller vannbehandling*

For luftutskilling leveres komplett vakuumsutskiller med tilhørende automatikk i egen automatikktavle for automatisk drift og overføring til byggets SD-anlegg. Det medtas vannbehandlingsanlegg med kapasitet tilpasset anleggets sirkulasjonsmengde og volum.

Rørsystemet må renses og eventuelt nøytraliseres og spyles for å fjerne beskyttelsesbelegg, glødeskall, avleiringer og korrosjon før oppfylling.

### 325.10 Undervarme isbaner

Der legges varmerør med cc 500 mm – fordelere plasseres slik at disse ikke kommer i konflikt med banerør kjøling.

Komplett med påfyllingssystem, frostsikring, ekspansjonskar etc.

### 325.11 Smeltegrop

Issmelting utføres ved at rustfri (AISI 304) rør monteres i slynger på vegger og gulv i gropen. Rør diameter og lengder/(overflateareal i gropen) dimensjoneres ut fra temperatur og effektbehov. Is-smelte kursene er lukkede kretser som sirkulerer vann med frostsikrings medium. Tømming av smeltegrop foretas med egen manuell styrt pumpe av driftspersonalet. Smeltevann fra grop føres til overvanns system for påslipp direkte til Glomma. Det må installeres nødvendig tilbakeslagssikring på dette system for å hindre at vann utenifra trenger inn i smeltegrop/bygget.

### 325.12 Snøsmelteanlegg

Det vil være et behov for etablering av utvendig snøsmelting og i forbindelse med hovedinnganger og utvendige rømningsveier i trapper eller på yttertak. Det oppfordres til å etablere vannbåren snøsmelting med «spillvarme» fra kjøleprosess frem for direkte elektrisk oppvarming med varmekabler, der det er mulig.

For omfang av utvendig snøsmelteanlegg se tegningene:

**A-H1-A-200-24-05**

**A-H2-A-200-24-06**

**A-H3-A-200-24-07**

Samt VVS teknisk flytskjema **A-XX-V-320-70-01**

Snøsmelteanlegg skal bestykkes med nødvendig automatikk, «snøsniiffer» og kommunikasjon mot SD-anlegg.

### 325.13 Generelle krav

Alle hovedkurser, hovedenheter som varmevekslere, batterier og hovedshuntventiler utstyres med termometer av høy kvalitet i tur- og returledningen på begge sider av komponentene.

Termometre skal være montert i lommer i rørnett. Termometrenes nøyaktighet, reaksjonstid og oppløsning skal være av høy kvalitet og tilpasset den enkelte måleoppgave. Pumpe og varmevekslere utstyres med differanse-trykkmanometer, samt at ekspansjonsanlegg leveres med manometer ved påfyllingsstedet.

### 326 Isolasjon

Alle varmerør isoleres med rørskaal av mineralull og overflatebelegg type armert aluminiumsfolie. All rørisolasjon skal utføres slik at det indre miljø ikke belastes ved å medta nødvendig endelukking av isolasjon, og at isolasjonen føres ubrutt gjennom alle veggjennomføringer. I tekniske rom og undersentraler skal det mantles med stål- eller aluminiums mantling, ventiler og komponenter isoleres med avtakbare puter.

## 33 Brannslukking

### 33.01 Sprinkleranlegg

Sprinkleranlegg installeres i det omfang som framgår av **+BY5619A-F-81-02-Branntekniske premisser** og skal følge krav angitt i NS-EN 12845: 2015. Alle avvik fra standarden skal behandles og lukkes med tredjepartskontrollert dokumentasjon/notat. Ansvar for riktig registrering av tilknytningspunkter og innlegging av hele anlegget og all dokumentasjon i ESS, påhviler TE.

Sprinkleranlegg skal prosjekteres og monteres av personell med gyldig FG-godkjenning.

Sprinklerprosjekterende skal utarbeide en «Designbasis rapport» for sprinkleranlegget som angir dimensjonerings- og prosjekterings prinsipper, beregninger og detaljer. Dokumentet skal godkjennes av Byggherres rådgiver før montasje og inngå som en del av anleggsdokumentasjonen ved overlevering av anlegg.

Sprinklersentral plasseres og etableres i kuldeteknisk rom nr. AH1902.

Det må påregnes installasjon av minimum 2 stk. sprinklerhovedventiler som betjener hver sin del av bygget.

For ledningsnett skal det benyttes stålrør- og rørdeler og det skal være utført iht. NS 12845:2015 og Norsk Standards krav. Alle sprinklerrør inkl. bend, T-stykker og kuplinger skal uansett plassering overflatebehandles med grunning og minimum 2 strøk med maling. Der det monteres synlige sprinkler rør skal disse males i samme farge som tak/vegger for øvrig.

Plassering og utførelse av oppheng for sprinklerrør i korrugert platetak – må koordineres med takleverandør – og evt behov for å supplere sprinkleroppheng med flere vippebolter eller bruk av «sekundær stål» for å fordele lasten til stålplatetak skal inkluderes i montasjekostnaden.

Sprinklerhoder skal være UL/C-UL-listed, alternativt FM/LPCB/Vds godkjent og være CE merkede. Arealer uten nedsenket himling benyttes standard messinghoder for åpen montasje. I arealer med nedsenket himling eller skjørt benyttes fortrinnsvis diskrete type sprinklerhoder – type «concealed» eller tilsvarende. Spesiell i rom med lav himlingshøyde er det viktig at det monteres «concealed» type sprinklerhoder slik det ikke er risiko for mekanisk slag/ påvirkning med feilutløsning til følge. Alle sprinklerhoder inkl. dekkskiver/rosetter skal leveres i farge som himling for øvrig. Det vil flere steder i bygget bli montert himling i mørk farge. Farge på sprinklerhoder må derfor koordineres med arkitekt før bestilling.

For kjøle/fryserom skal det benyttes type frostsikre «dry pendent» sprinklerhoder som tilknyttes våtanlegg. I arealer som benyttes til lagring må sprinkleranlegg dimensjoneres iht. hva som lagres, hvordan det lagres samt lagringshøyde.

I kamparena/hovedarenaen skal det over isbane kun monteres sprinkleranlegg i tekniske rom v/tak og eventuell over lokalt teknisk utstyr som representerer en brannbelastning (kfr brannkonsept). Kampbane for øvrig skal ikke sprinkles.

I treningshallen skal det fullsprinkles over hele isbanen inkl. tilskuerplasser, samt over/under større tekniske utstyr iht. reglement.

Overvåket sluseventil med indikator og varsling til branntavle og SD-anlegg monteres under sprinkler hovedventil og skal fungere som service/hoved avstengnings ventil. Sprinklersentralen skal oppfylle alle krav i NS12845:2015, inkl. nødvendig utstyr for kapasitets test/prøving som skal kunne dreneres ut av bygget via separat OV-ledning med oppstikk i sprinklersentral. Sprinkleranlegget skal ha to pressostater og alarm via brannalarmanlegg – i tillegg til øvrig påkrevd alarmutstyr. Det skal etableres sluk i umiddelbar nærhet av sprinkler hovedventiler, samt OV- og spillvannsoppstikk for drenering/nedtapping og testing av anlegg.

Kategori for tilbakeslagssikrings ventil på sprinklerinnlegg avklares med kommunen og utføres iht. NS-EN1717.

Nytt sprinkler vanninnlegg i grunn må opphenges i dekke/sikres mot setningsskade pga. sviktende løsmasser i grunn. Synlig oppstikk i sprinklersentral må være i stål.

Ifølge Fredrikstad kommune kan kommunalt nett levere tilstrekkelig vann for sprinkler, selv om tilgjengelig trykk er i grenseland. Rørnett må dimensjoneres ut fra disponibelt trykk. Dersom detaljprosjekteringen viser at vanntrykk fra kommunalt nett ikke er tilstrekkelig høyt, må det etableres et trykkforsterkningsanlegg iht. sprinkler reglementet.

### *33.02 Brannskap*

Brannskap plasseres i henhold til gjeldende bestemmelser og skal felles inn i vegg der dette er naturlig som eksempelvis i alle publikumsområder. Brannskapenes utforming og plassering skal gjøres i nært samarbeid med arkitekt. Skapene merkes med (etterlysende) "plog"-skilt.

Det installeres brannslange på trommel i skap, i det omfang som er nødvendig for å dekke alle arealer. Brannslanger skal ha lengde på 30m med 1" diameter. Stengeventil/serviceventil plasseres i bunn skap.

Brannsløkkeutstyr plasseres i henhold til gjeldende bestemmelser og SINTEF Byggforsk Byggforskserien Byggdetaljer 321.044. Dette gjelder også tekniske rom.

Dersom brannslanger tilkobles kaldtvannsnettet med kortere blindeender (tilkobling i samme etasje) skal tilbakeslagsventil type EA (NS-EN 1717) benyttes nærmest mulig KV stiger.

Egen stiger for brannslanger eller tilkobling av kombislanger tilkobles med tilbakeslagsventil type BA (med kategori iht NS-EN 1717).

Brannslanger skal primært benyttes og eventuelt sekundært suppleres med håndapparater (tekniske rom, verksteder og lignende). Håndslukkere for CO<sub>2</sub> skal benyttes i utvalgte rom.

### *33.03 Andre slukkeanlegg*

I rom med vannsensitivt elektronisk utstyr - f.eks. EL-/IKT-tavler og HKR/UPS-rom skal alternativt slukkeanlegg benyttes. Alarmsignal til brannalarmanlegg skal etableres.

### **34 Gass og trykkluft**

Ingen leveranser

### **35 Prosesskjøling**

Se egen entreprise. **+BY5619A-K-81-03-Kuldetekniske anlegg**

### **36 Luftbehandling**

#### *Brannventilasjon*

Det skal i denne entreprise inngå komplett anlegg for mekanisk brann- og røykgass ventilasjon av kampbane/Arena ishall. Brannventilasjons anlegg skal leveres som ferdige prefabrikkerte vifte enheter montert i isolert «kasse» for montasje rett i bygningskropp. Alle vifteenhetene skal ha:

- Isolert og automatisk luke/spjeld som lukker helt tett og med bedre eller tilsvarende lav lekkasjegrاد som f.eks vinduer og øvrige elementer i klimaskall.
- Motorisert aktuator på luke/spjeld
- Endebrytere på spjeld/luke som gir tilbakemelding på at viftene kan starte.
- Tilhørende automatikk.
- Nødvendig utstyr for styring/aktivering.

Brannventilasjonsutstyr skal oppfylle krav iht. EN 12101-3:2002/AC:2006, og ha F-400 sertifisering.

Ved brann vil luftinntak til brannventilasjon tilføres fortrinnsvis via korridorer fra hoved innganger til Arena. Krav til luftmengde, røykgasstemperatur, driftstid ved brann samt øvrige krav til vifteenheter fremkommer av prosjektets brannkonsept. Leveres i utvendig RAL farge som bygningskropp for øvrig og matt RAL-9004 innvendig farge. Se også spesifisering i kapittel **263** vedr integrering i bygnings konstruksjonen

#### *Luftbehandlingsanlegg for øvrig*

Konvensjonelt luftbehandlingsanlegg for bygget er en egen leveranse, og er derfor ikke spesifisert her. Se egen entreprise +BY5619A-K-81-07 -Ventilasjon- & klima anlegg

### **37 Komfortkjøling**

Komfortkjølemaskin er en egen leveranse, **A-K-81-03-Kuldetekniske anlegg**, men alt utstyr, pumper, rør, ventiler, ekspansjonskar, akkumulatortanker, vannbehandling skal være med i denne totalentreprise.

Det henvises her til systemskjema **A-XX-V-350-70-01** som viser grensesnitt og til vedlagte automatikkbeskrivelse som også omhandler grensesnitt og krav til koordinering.

Energisentral skal ha kjølemaskiner som er dimensjonert for å dekke byggets kjølebehov til luftkjøling og avfukting i ventilasjonsaggregater og lokalkjøling.

Energimåling etter i iht. Fredrikstad kommunes byggehåndbok.

Sekundærsiden i kjøleanlegget er delt opp i kurser:  
Ventilasjonsaggregater (12/17°C).

Romklimatisering (14/17°C)  
Avfukting vann/glykol -2/+4°C

Alle kurser skal ha temperatur overvåkning på tur og retur og skal ha sone regulering for optimal drift. Alt utstyr som er viktig for drift skal ha kommunikasjon med SD anlegget. Type Belimo energiventiler (eller tilsvarende) på væskesiden skal tilknyttes BACnet.

### **372 Ledningsnett**

Alle ledninger opp til 50mm utføres av alupex rør og rustfrie deler for skjøting med uendret diameter. Alle ledninger over 50mm skal være i rustfrie stålrør. For feste av rør skal det benyttes rørklammer som omslutter hele røret, med trykkbestandig og diffusjonstett isolasjonsmateriale mellom rør og klammer der røret skal isoleres, og med gummibelegg ved uisolerte rør.

Tilkobling til kjølemaskin utføres med kompensatorer. Kompensatoren monteres ellers der det er fare for vibrasjoner i rørnettet.

For kurser som skal frostsikres skal benyttes etylenglykol tilsatt korrosjonshemmende inhibitor. Væskeblandingen skal være godkjent av leverandør av aggregat, pumper, ventiler og annet tilknyttet utstyr. Det skal være svært moderat trykkfall i hovedkurser, maks 80 Pa/meter på dimensjoner opp til DN 32 og 60- 40 Pa/m på større dimensjoner.

### **374 Armatur**

Det medregnes tilkobling til utstyr levert av andre så som batterier, varmevekslere, shuntventiler, energimålere og montering av stusser i rørnett for montering av følere etc.

Alle hovedkurser, før og etter utstyr, forsynes med nødvendige stengeventiler, strupeventiler med måleuttak for innregulering av anlegget, filter, lufterventiler, påfyllingsarmaturer og ekspansjonskar med manometer, samt nødvendige blandekar for vann og vann/glykol. Luftkjøleanlegget skal ha nødvendig antall ventiler og avtapningspunkter slik at det kan drives vedlikehold/repasasjon på deler av anlegget uten at hele anlegget må settes ut av drift.

For dimensjon DN50 eller mindre skal stengeventiler leveres som kuleventiler og utstyr forbindes med låsbare kuplinger for enkel demontering og utskifting. For større dimensjoner forbindes benyttes spjeldventiler og utstyr med flenser og pakninger for enkel utskifting og skal ha lang hals.

Innregulerings- og stengeventiler skal brukes i den grad det er nødvendig for å oppnå god hydraulisk balanse ved alle driftssituasjoner og kunne gi kontrollmåling ved dimensjonerende forhold.

Ventiler og utstyr som er i direkte kontakt med væske skal være i samme materiale som rør for øvrig (rustfritt materiale). For øvrig utstyr må nødvendig galvanisk skille etableres.

Merk at alle kurser og installasjoner som skal ha regulering utstyres med type Belimo trykkuavhengige energiventiler (eller tilsvarende). Tilknyttes BACnet.

Ventilsettet skal utstyres med måleuttak for kontrollmåling av sirkulerte vannmengder.

Hovedkurs for anlegget skal utstyres med sentral mikrobobleutskiller med smussfilter i hovedkursens dimensjon. I tillegg installeres filter og filterbypass.

Høydepunkter forsynt med automatiske avstengbare lufteventiler som skal være lett tilgjengelige. Alle lavpunkter forsynt med uttak og stengeventil for avtapping.

Alle stigere skal ha bypass med strupeventil på toppen av kursen hvor det monteres luftepotter med manuell ventil med plugg nedført til betjeningshøyde. I tillegg skal hovedkurs, som angitt under energisentral, være utstyrt med vakuumpuffer.

### **375 Utstyr**

Se også kapittel **31,32** og **35**.

Det er en helhetlig løsning som skal koordineres og ivaretas.

#### **375.01 Pumper**

Nødvendige pumper leveres og monteres. Pumpene skal være tilpasset mengderegulert system. Det monteres alltid to pumper i parallell ved kritiske system og hovedsystem. Pumpene skal kjøre 50/50, være med innebygget frekvensstyring og mulighet for intern trykkstyring. Dette inkluderer også pumper som skal gå med konstant mengde. Pumpene skal være utstyrt med adapter for tilknytning til SD-anlegget. Pumpestyring med integrert trykkstyring foretrekkes. Start og stopp samt alarm via I/O-signaler. Øvrig kommunikasjon mot SD-anlegget på BACnet eller Modbus.

Det skal brukes utstyr som er tilgjengelig på det lokale marked med god tilgang på reservedeler. Merk at enkelte pumper styres fra det kjøletekniske utstyret.

#### **375.02 Akkumulatortanker/hydraulisk skille**

Det skal installeres akkumulatortanker for hver fordampersystem. Tankene skal være hydraulisk skille mellom fordampersystem og det mengderegulert sekundærsystemet.

Tankene skal utrustes med sjikfordeler og fire –anslutninger pr tank. Tanker skal være isolerte. Det henviser til systemskjema for prinsipp og anslutninger.

#### **375.03 Luftutskiller vannbehandling**

For luftutskilling leveres sentral mikrobobleutskiller med smussfilter i dimensjon som hovedkurs og komplett vakuumpuffer med tilhørende automatikk i egen automatikktavle for automatisk drift og overføring til byggets SD-anlegg.

Det medtas vannbehandlingsanlegg med kapasitet tilpasset anleggets sirkulasjonsmengde og volum. Rørsystemet må renses og eventuelt nøytraliseres og spyles for å fjerne beskyttelsesbelegg, glødeskall, avleiringer og korrosjon før oppfylling.

#### **375.04 Romkjøling**

Lokalkjøling dimensjoneres for å tilfredsstille klimakravene sammen med ventilasjonsluften.

Alle kjøleavgivere skal lakeres i valgfri RAL-farge godkjent av Byggherre/arkitekt.

I el. tekniske rom med betydelig varmeavgivelse skal det etableres fan coiler i tak.

I kiosker med betydelig varmeavgivelse skal det etableres fan coiler i tak.

Fancoilene dimensjoneres for å tilfredsstille kravene til romklimate..

Fancoil skal ha 3 fas vifter med frekvensregulert motor. Styring via SD som styrer pådrag påslippsventil og viftehastighet i parallell. Dryppanne og avløpsbehov ved +12 °C vanntemp.

### *375.05 Ekspansjon*

Det skal installeres komplette lukkede ekspansjonskar med monteringsstativ, sikkerhetsventiler, manometer etc. Karene skal dimensjoneres etter anlegget og dekkeekspansjonen i rørnett, vekslere, isvannstank, kjølebatterier.

Ekspansjonskarene skal dimensjoneres for temperaturvariasjonen av hele påfyllingen fra -2 °C til + 30 °C.

Det skal monteres sikkerhetsventiler i forbindelse med ekspansjonskaret.

Sikkerhetsventilene skal ha brutt avløp til sluk. Ledningene til sluk skal avsluttes over sluket, slik at ev. vann som renner ut fra sikkerhetsventilen lett kan oppdages.

Anlegget for isvann skal ha manuell påfylling, med kuleventil, kikkran og tilbakeslagsventil.

Anlegget for vann/glykol skal ha påfylling via blandekar, sirkulasjonspumpe montert på vegg (manuelt styrt AV/PÅ knapp) og tilbakeslagsventil.

Det skal monteres vannmåler på påfyllingsledningen som skal gi signal til automatikk og SD-anlegg via BACnet, M-bus eller Modbus.

Ekspansjonsledningen til karene skal utstyres med 3-veis ventil for avstengning (reparasjon/utskifting av membran).

Det monteres kuleventil foran ekspansjonskarene.

### *375.06 Utstyr generelt*

Alle hovedkurser, hovedenheter som varmevekslere, batterier og hovedshuntventiler utstyres med termometer av høy kvalitet i tur- og returledningen på begge sider av komponentene.

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

Pumpe og varmevekslere utstyres med differanse-trykkmanometer, samt at ekspansjonsanlegg leveres med manometer ved påfyllingsstedet.





### **376 Isolasjon**

Samtlige rørledninger, koplinger, ventiler med skjøter og tilpasninger til kjøleanlegget skal isoleres med diffusjonstett løsning, slik at kondens forhindres på alle installasjoner i anlegget.

Isolasjonen føres ubrutt gjennom alle veggjennomføringer. I tekniske rom og undersentraler skal komponenter isoleres for kondenssikring. Alle rørledninger, utstyr og armaturer i røranlegget skal isoleres for å forebygge kuldetap og unngå kondensering.

Røranlegget isoleres med minimum 13 mm cellegummi, riktig isolasjonstykkelse skal beregnes for de ulike rør og kurstyper. I teknisk rom skal isolasjonen mantles med plastmantel. I rømningsveier skal det isoleres med cellegummi type Armaflex Ultima eller tilsvarende som oppnår en brannklasse BL-s1, d0 og innfrir krav til isolasjon i rømningsveier.

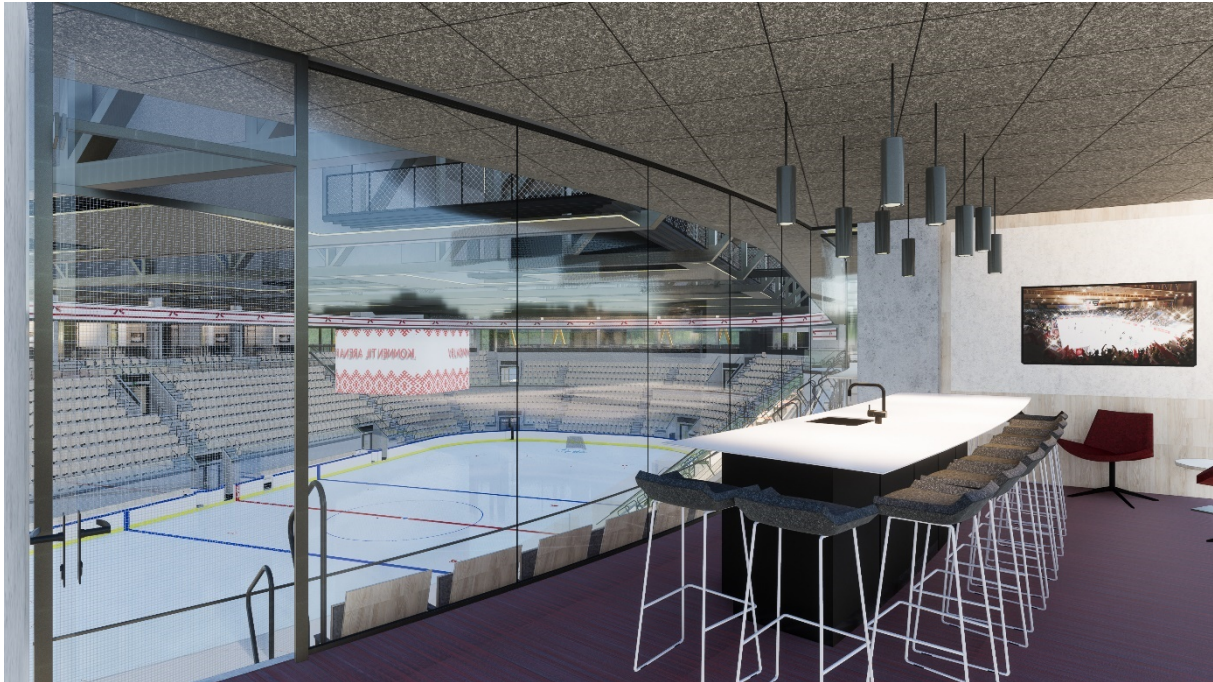
Samtlige ventiler, shuntventiler, filtre og pumpehus etc. skal isoleres med f.eks formsydde kapper/puter. Utstyr og rør skal ha nødvendig vibrasjonsisolasjon, slik at støy/vibrasjoner ikke forplantes gjennom rør, kanaler og bygningskonstruksjoner.

Isolasjon skal utføres slik at indremiljø ikke belastes (emisjoner etc.)

### **38 Vannbehandling**

Det henvises til respektive kapitler som omhandler lukkede vannsystemer. Alle lukkede vannsystemer skal ha komplett vannbehandlingsanlegg for PH- justering etc. Med feil/driftssignal til SD-anlegg.

## 4 Elkraft



### Summeringsskjema

#	Kapittel	Sum
40	Elkraft, generelt	kr
41	Basisinstallasjon for elkraft	kr
42	Høyspent forsyning	kr
43	Lavspent forsyning	kr
44	Lys	kr
45	Elvarme	kr
46	Reservekraft	kr
47	-	kr
48	-	kr
49	Andre elkraftinstallasjoner	Kr
	<b>Sum kapittel 4 Elkraft</b>	<b>kr</b>
	Overføres til Del 2 F.1 Prissammenstilling	

## **40 Elkraft, generelt**

### **400 Generelt**

De elektrotekniske anleggene utføres i overensstemmelse med offentlige forskrifter, Fredrikstad kommunes Byggehåndbok revisjon av 02.01.2020 - og i samråd med stedlige myndigheters anvisninger og særkrav.

Det skal ved valg av systemer legges vekt på installasjons- og driftsøkonomi, servicemulighet og funksjonalitet i hele byggets levetid.

De elektrotekniske anleggene skal utføres i overensstemmelse med gjeldende offentlige forskrifter og bestemmelser, og i samråd med stedlige myndigheter. Alle elektrotekniske anlegg må tilfredsstille aktuelle EU/EØS-direktiver og forskriftsmessige krav iht. FEL 98. Tekniske forskrifter utarbeidet iht. Plan og bygningsloven skal følges der de setter krav til de elektrotekniske anleggene.

Det skal legges særskilt vekt på energi-, miljø-, klima og driftsmessig gunstige systemløsninger. Materiell, utstyr komponenter og utførelse velges i samsvar med dette.

I dette prosjektet er det utlyst egen konkurranse på levering og montasje av kuldeteknikk utstyr for isproduksjon, herunder også komplette distribusjonsrør for banerør og rør på varmside av kjøleteknisk anlegg. Se vedlagte beskrivelse for kuldetekniske anlegg dok nr: **A-K-81-03-Kuldetekniske anlegg**.

Ventilasjonstekniske anlegg er tilsvarende utlyst i egen konkurranse/egen entreprise. Se vedlagte beskrivelse for ventilasjonstekniske anlegg dok nr: **A-K-81-07-Ventilasjonstekniske anlegg**.

Automatikk og SD-anlegg leveres av Fredrikstad Kommunes rammeavtalepartnere.

Kabling for og kobling ift. automatikk som ikke er en del av den integrerte automatikken levert i de enkelte tilleggs entreprisene, skal medtas i denne entreprisen. For omfang se beskrivelsene for ventilasjonstekniske anlegg, kuldetekniske anlegg og automasjon, og SD anlegg.

Det skal tilbys komplette elektrotekniske anlegg, for alle arealer i prosjektet som er vist på arkitektens tegninger og modeller, i henhold til felles tilbuds- og kontrakts bestemmelser for det totale byggeprosjektet, denne rammebeskrivelse og kravspesifikasjon, samt i henhold til gjeldende statlige og kommunale lover, forskrifter, regler, standarder og normer, samt preaksepterte løsninger.

Det henvises for øvrig til tilbudsinvitasjonen for generelle forhold som Byggherrens prosjektorganisasjon, kontrakts bestemmelser, byggetillatelse, prosjektmateriale, rigg, endringer etc.

TE er ansvarlig for koordinering av omfang hjelpearbeider. Det påligger også koordineringsansvar i forhold til driftsklare anlegg.

TE skal inkludere alle nødvendige rigg- og driftskostnader for egne arbeider frem til ferdig prosjekt. Det vises til generelle bestemmelser.

Det er viktig at TE med sine underentreprenører og prosjekterende setter seg inn i kapitler som setter krav og rammebetingelser for de elektro tekniske anlegg utover kravene som angitt i det totale tilbudsgrunnlaget.

#### *400.01 Orientering om elektrotekniske anlegg*

##### *400.01.01 Forskrifter*

Bygget skal tilfredsstillere TEK17., FEL, NEK399, NEK 400, NEK 700 og kravene til Universell utforming i henhold til NS11001-1, 11001-2 og NS11005 innemiljø.

##### *400.01.02 Meldeplikt/Anmelder*

TE har det fulle ansvar for at installasjonene blir forhåndsmeldt og ferdigmeldt til det stedlige tilsyn i rett tid.

Alle de elektrotekniske installasjoner skal anmeldes til myndighetene av TE. Kostnader i forbindelse med anmeldelser og andre avgifter.

##### *400.01.03 Prosjekteringsytelser*

Det skal leveres komplette prosjekteringsytelser for alle beskrevne anleggsdeler.

Gitte funksjons- og ytelseskrav skal legges til grunn som et minimumskrav til prosjektering og utførelsen av anleggene. Alle anleggsdeler skal leveres komplett med alle komponenter, forbindelser og evt. programmeringsarbeider som er nødvendig for et komplett og funksjonsdyktig anlegg.

##### *400.01.04 Materialvalg*

Det skal alltid og overalt kun benyttes nytt materiell og utstyr av beste kvalitet. Hvis det skal benyttes utenlandsk fabrikkert materiell og utstyr, er det ubetinget krav at produsenten er representert i Norge med reservelager, servicelager, serviceapparat etc., som til enhver tid gir Byggherren sikkerhet for hurtig reservedelsleveranser, service og lignende. Alle viktige reservedeler skal kunne leveres i minst ti år etter idriftsettelse.

Alt materiell må være godkjent av NEMKO eller annen godkjenningssinstans, som er godkjent av norske myndigheter og skal være CE-merket.

##### *400.01.05 Renhold*

Ved overtakelse skal alle anlegg og anleggsdeler være rengjort. Utsatte anleggsdeler skal være rengjort iht. leverandørens retningslinjer. Se også **C.2 Kapittel 1**, rent tørt bygg under Rigg og Drift.

Det medregnes nødvendig tildekking av tavler, teletekniske sentraler osv. for å forhindre nedsmussing av disse.

##### *400.01.06 Funksjonsprøving og idriftsettelse*

Det skal gjennomføres funksjonsprøving og idriftsettelse av samtlige systemer og anleggskomponenter etter at el. anleggene er ferdigstilt, iht. NS 6450. Der hvor systemer griper inn i hverandre skal det komplette system utprøves.

Leverandøren skal stille med nødvendig bemanning til disposisjon under besiktigelse, prøving, kontroll og sluttbefaring.

Kopi av testrapporter fra idriftsettelse med kvitterte sjekklister for oppfølging/utbedring skal være tilgjengelig for Byggherre.

Ved overlevering av anlegget skal alle skjemaer være ajourførte i henhold til den komplette leveranse. Koblingsskjema, komponentlister, instrumentkoblinger og arrangementstegninger leveres på minnepinne i tre eksemplarer elektronisk i PDF og redigerbart filformat som DWG/Excel/Word/etc.

#### *400.01.07 Overlevering*

Ved overlevering stilles følgende krav til el. anleggene:

- El. anleggene skal være iht. siste tegninger fra ARK, RIB, RIV etc., beskrivelser og offentlig lover og forskrifter.
- All merking og instruksjoner mm. skal være komplett, og på norsk.
- Testet, målt og innjustert iht. beskrivelse og leverandørens idriftsettelsesprosedyre.
- Anmeldt til og godkjent av offentlige myndigheters kontrollinstanser med kopi av godkjenning oversendt oppdragsgiver.
- I drift satt og klart til bruk.
- Komplette FDV-dokumentasjon oversendt til Fredrikstad kommune.
- Idriftsettelsesinstruksjoner for alle systemer oversendt for kontroll.
- Nødvendige samsvarserklæring på prosjektering og utførelse.
- Leverandør stiller med omforent opplæringsplan med bl.a. tidspunkt for gjennomføring, disponibelt mannskap i forhold til opplæring, og bruk av alle systemer.
- Kortslutnings- og spenningsfallsberegninger av «worst case» kurser i anlegget.
- Releplan på alle innstillinger av vern.
- Ajourførte tegninger/tavleskjema skal overleveres minimum 5 arbeidsdager før sluttbefaring.
- Responstid i garantitid til el. entreprenøren settes til 72 timer.

#### *400.01.08 Dokumentasjon*

Komplette FDV dokumentasjon av alle utførte arbeider, iht. NEK EN 50174-1 punkt 6, skal lagres på prosjekthotell.

All FDV dokumentasjon leveres på 3 stk. minnepinner/skybasert format. Også 2 stk. permer med PDF. All overlevert FDV dokumentasjon skal godkjennes av byggherre.

Se kapittel **C1 – FDV** i denne kravspesifikasjonen for videre presiseringer.

#### *400.01.09 Merking*

Merking av elektrotekniske anlegg utføres iht. Fredrikstad kommunes Tekniske Merkehåndbok og TFM.

ID-nummerering, fysisk merking og skiltenes utforming for varig og entydig merking. Merkeskilt festes på en tilfredsstillende måte.

Se kapittel **C1 Merking** for videre presiseringer og avvik.

#### 400.01.10 Referanser

- FEL 98 Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg
- NEK 399 Tilknytningspunkt for elanlegg og ekomnett
- NEK 400 Elektrisk lavspenningsinstallasjoner
- NEK 439 Lavspenningstavler og kanalskinnesystem
- Forskrifter for elektrisk utstyr
- NEK EN 60204-1 Maskinsikkerhet maskiners elektrisk utrustning
- Forskrifter om maskiner Maskindirektivet
- NEK 701 Informasjonsteknologi – Felles kablingssystemer
- TFM tverrfaglig merkesystem
- NS 3451 "Bygningsdelstabellen»
- NS 3420 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner
- NS 3935 Integreerte tekniske bygningsinstallasjoner (ITB)
- NEK EN 61439 Tavlenorm
- EMC krav iht. EN55011
- «FDVU-Norm for bygninger, utarbeidet av RIF i 2001»
- FEF 2006 Forskrift om elektrisk forsyningsanlegg
- NS 6450 Idriftsettelse og prøverdrift av tekniske bygningsinstallasjoner

## 41 Basisinstallasjon for elkraft

### 411 Systemer for kabelføring

Hoveddistribusjon av elkraft i bygget skal foregå via nedstøpte rør, kabelbruer og via rør i ventilasjonssjakter. De nedstøpte rørene legges i et isolasjonssjikt i dekkeoppbygningen, det er her plass til rør opp til Ø160mm. Kabelstiger skal ligge distribuert i alle plan. I plan 01 er det god høyde over himling og det er satt av plass til 3 høyder med kabelbruer i korridor mellom garderober for hovedføring mellom nord og sør i bygget. For vertikal føring er det sjakt imellom plan 01 og 03 ved både HKR og hovedtavlerom. Det er i tillegg satt av plass for vertikal føring med rør fra plan 01 og opp til plan 04 i ventilasjonssjaktene som ligger mellom akse D og E.

Hovedfordelingsrom og HKR rom i plan 02 skal utstyres med datagulv, og har en grubedybde på 1300mm. Hovedføringer ut av Hovedfordelingsrom og HKR er via datagulv og ut over himling i plan 01 eller direkte over himling i plan 02.

Se Fredrikstad Kommunes byggehåndbok kapittel **B.41.1** for generelle krav til føringsveier. Ved åpen forlegning skal kabler generelt mekanisk beskyttes opp til en høyde på 1500mm.

#### 411.01 Føringsveier for Adgangskontroll og Innbruddsalarm

Det skal være tilstrekkelig plass på føringsveier i hele bygget for kabling til adgangskontroll og innbruddsalarm.

Tomrøranlegg etableres i alle dørmiljøer som skal ha adgangskontroll. Det lages en standard for antall rør per dør uavhengig av bestykning.

For komplett omfang henvises det til kapittel **543**.

#### *411.02 Lås og beslag*

Det skal legges tilstrekkelig med tomrør for kabling til dørmiljøet og lås og beslag.

For tilkobling av dørpumper legges det tomrør inn i dørpumpen for installasjon av stikk bak dekselet for dørpumpene. Det legges inn et reserverør for pumpe for mulig styring fra brannalarm.

Tomrøranlegg etableres i alle dørmiljøer som skal ha adgangskontroll. Det lages en standard for antall rør per dør uavhengig av bestykning.

#### *411.03 Storkjøkken og kiosker/utsalgssteder*

For omfang av føringsveier til storkjøkken og kiosker/utsalgssteder henvises det til vedlagt prinsipper fra prosjektets storkjøkken konsulent.

Føringsveier i storkjøkken og kiosker/utsalgssteder skal være skjult for enkel rengjøring. I storkjøkken benyttes innfelte aluminiumskanaler der dette er hensiktsmessig. Ellers skal alle føringer og uttak tilstrebtes skjult anlegg.

#### *411.04 Føringsveier for andre entrepriser*

Det er flere entrepriser som skal biståes med føringsveier i denne entreprisen. Se vedlagte beskrivelser for hver enkelt delentreprise for omfang.

##### *411.04.01 Automasjon og SD anlegg*

Det skal være tilstrekkelig plass på føringsveier i hele bygget for kabling til automasjonsanleggene, romkontroll og tilhørende styringsanlegg som er beskrevet i beskrivelsen for Automasjon og SD anlegg.

##### *411.04.02 Kuldetekniske anlegg*

Hovedprosessanlegget for isproduksjon og kjøle/varme sentral skal plasseres i teknisk rom i plan 01. Føringsveier med bruer og rør skal tilpasses ift. behov og plassering av utstyr i det tekniske rommet.

I teknisk kulvert for kjølerør til isbanene skal føringsveier være i galvaniserte stålrør. Det skal legges rør for instrumentering til styring av alle tekniske installasjoner tilhørende isproduksjonen og frostsikring.

Antall rør for temperaturovervåking ut i banene koordineres med prosessanlegg entreprenør. Det skal legges minimum 50% reserverør fra kulvert og ut i banene.

Tilhørende prosessanlegget er tørrkjølere plassert på tak. Det skal medtas tilstrekkelig med føringsveier til tørrkjølere på taket. Det skal også medtas føringsveier for instrumentering og forsyning mellom teknisk rom i plan 01 og tørrkjølere på tak.

##### *411.04.03 Ventilasjonstekniske anlegg*

Det skal være tilstrekkelig plass på føringsveier i hele bygget for kabling til ventilasjonsaggregatene og eksterne følere for drift av disse. Se beskrivelse for automasjon og SD anlegg samt for ventilasjonsaggregatene for omfang.

Flere aggregater er plassert i egne avlukker i takkonstruksjonene over isbanene. Føringsveier må legges med tilstrekkelig tilkomst fra gangbaner og lignende. Det må tas hensyn til at tilkomst med lift kan være utfordrende i kortendene i hovedarenaen grunnet beskyttelses skjerm mot tilskuere over vant.

#### *411.04.04 AV-teknisk utstyr*

Det skal medtas kapasitet på føringsveier til AV utstyr, men kabling blir utlyst som egen konkurranse nærmere ferdigstillelses dato av bygget. Se notat som beskriver premisser og grensesnitt. Det skal tilrettelegges fleksible føringsveier for AV utstyr. Det skal være satt av plass for høyttaler kabling og kommunikasjonskabling til høyttalere distribuert over isbanene og mellom AV rom, kontrollrom og tilhørende steder AV utstyret i de forskjellige hallene skal betjenes. Det skal tilrettelegges for føringsveier for AV utstyr (høyttalere, prosjektorer, tv-skjermer, etc.) som skal felles inn i vegger/tak/gulv i møterom, restauranter, forretningslokaler, Sportslounge / greenroom, garderober og serveringssteder.

#### *411.05 Kabelstiger*

Det skal legges opp til både separate og fellesføringer på kabelstiger for elkraft og tele. Det skal være minimum 300mm mellom parallelle kabelstige føringer og min. 100mm mellom OK himling og UK kabelstige. Det vises for øvrig til NEK 400:2018, kapittel **444.6** og NEK 701.

Svinger skal utføres med prefabrikkerte bøyer, og ved avslutning av kabelstige skal det benyttes endelokk på vangene.

Alle kabelbruer skal utjevnes mellom hverandre og tilkobles utjevningskabel beskrevet i kapittel **412**, Jording.

Ved overlevering skal det være min. 30% reservekapasitet på føringer mht. til plass og belastninger.

#### *411.06 Veggkanaler*

Det kan benyttes veggkanaler som føringsveier for elkraft og IKT kabling, der det er passende med tanke på funksjon av arealene som typisk administrasjon og kontorplasser.

Ved dørfelt til dører inn i garderober og dører som er en del av en systemvegg skal systemveggen være tilrettelagt med kanal for føring til stikk, bryterutstyr og lys etc. Se kapittel **234**.

Kanalene skal ha skillevegg for elkraft og IKT.

På storkjøkken skal alle føringsveier være skjulte og det skal benyttes innfelte veggkanaler i aluminium og rør i vegger. I kiosker og utsalgssteder brukes kanaler der det er hensiktsmessig.

I losjer i plan 03 benyttes det kanal langs søyle for føring av elkraft og IKT.

#### *411.07 Gulvbokser*

Det skal etableres gulvbokser for elkraft, data og AV uttak i enkelte rom/områder: (NB: Antall, plassering og hvilke rom skal koordineres med ARK og Byggherre).

Plan 02: Forretningslokale for supporterbutikk/kiosk.



Plan 03: Scene med flygel, salatbarer i restaurantområder og større losjer. Det etableres 3 stk. gulvbokser i hvert Sportslounge/greenroom.

Gulvboksene skal plasseres i påstøp oppbygningen og skal ikke bryte den bærende dekkekonstruksjonen. For plassering og antall gulvbokser, antall data og antall elkraft uttak i gulvboksene, type og antall trekkerør til de faste installasjonene som skal være i de forskjellige rommene, skal elektroentreprenør samarbeide og koordinere med ARK og Byggherre for løsning.

Gulvboksene skal være for innstøping, låsbare og bør kunne justeres på høyden.

Alt av arbeid med gulvboksene og legging av trekkerør, skal koordineres med Byggherre, og TE som støper dekkene, armerer dekkene og legger gulvvarme.

#### *411.08 Trekkerør*

Generelt skal det brukes plastrør innomhus og stålrør (GUR) utomhus og i tekniske rom. Ved bruk av stålrør, skal rør utstyres med endehylser i plast. Mellom stålrør og utstyr skal det benyttes korrugerte fleksible stålrør.

Alt av festesystem til føringsveier skal ha samme styrke og kvalitet som føringsveiene.

Det skal leveres og installeres komplette føringsveier (røranlegg, bokser og nødvendig utstyr) for oppkobling av overvåkingsanlegg og ITV anlegg. Røranlegget skal være dimensjonert for å trekke ferdig terminerte kabler. Trekkerør som ikke er i bruk, skal avsluttes i koblingsboks på vegg med riktig IP grad.

For hovedføring av stige kabler er det tiltenkt rør i isolasjonssjikt i dekkeoppbygningen i plan 01. Det er plass til rør av Ø160mm i dekket. For tilførsel til uttak for arrangementer er det planlagt en føringsvei med rørpakke som er festet i bunnplate fra teknisk rom i plan 1 og inn under trapperom ved akse N,2. Videre legges det rør i isolasjonssjiktet til endelig uttak. For prinsipp over løsning henvises det til 3D modell og stigeledningsskjema. Det skal utføres sluttkontroll av alle trekkerør i og under dekker, og i grøft. Trekkerørene prøves ved at en kuletolk med diameter lik 0,91 x rørets innvendige diameter, og trekkes gjennom trekkerøret med håndkraft. Alle trekkerør leveres med trekke-tråd.

#### *411.09 NB!*

- Føringer gjennom gulv, vegger og tak skal oppfylle konstruksjonenes funksjonskrav mht lyd, brann etc.
- For føringer gjennom yttervegg, tak og gruber etableres det godkjente løsninger for tetting mot Radon og vanninntrenging. Tetting av rør skal ha en levetid på min. 25 år uten å miste egenskaper. Tettingen må være vann og gasstett, med et trykk på inntil 1 bar i et 110mm trekkerør. Tettingen skal tåle vibrasjoner, strekk, temperaturvariasjoner i kabelen, UV-stråler og alle værforhold. Det skal ikke brukes byggeskum. Alle gjennomføringer i dekker skal utføres av en entreprenør som er godkjent for dette.
- Det skal etableres separate stålstativer for alt større utstyr som settes inn i rom med datagulv. Som f.eks fordelingsskap, ups /-er og batteripakker for ups /-er. Datagulv utenom disse områdene skal kunne løftes opp for enkel tilkomst til gruben. Det må settes opp nok skråstag for sikring av stabiliteten av datagulvet når et større antall av gulvplatene er tatt bort. Elektroentreprenøren skal



påse at det blir nok lufting gjennom datagulvene, og at det leveres egnede verktøy (sugekopper) for å løfte alle opp gulvplatene.

- Det skal utarbeides tegninger/modell for alle gjennomføringer i dekker og tak. Dette arbeidet skal koordineres med ARK, RIB, samt andre fag for å få riktig plasseringer av gjennomføringene ift. bøyeradius og plass til stigerkabler.
- For å sikre tilfredsstillende tilkomst ifm. utførelse av brannetting skal kabelstiger avsluttes ca. 250 mm fra vegg. Konstruksjonens branntekniske egenskaper eller lydkrav skal ikke svekkes ved etablering av gjennomføringer i dekke/vegg.
- Alle kabelstiger skal alltid være tilgjengelige for inspeksjon og fremtidig kabeltrekking. Det skal derfor i områder med fast himling etableres nødvendige antall luker med tilfredsstillende avstand i umiddelbar nærhet til kabelstigen. Der dette ikke er mulig skal kabler legges i rør i hvor det er tilkomst til begge ender av røret. Plassering og dimensjon på lukene skal koordineres med ARK og tekniske fag.

### **412 Systemer for jording**

Det skal etableres et komplett jordingsanlegg iht. NEK 400:2018. Det etableres fundamentjord rundt hele bygget med tverrforbindelser under bygg, og jordspyd.

Jordelektroden skal sammenkobles med byggets armering og pælehoder.

Se kapittel **211** og **212** om grunnforhold som må hensyntas ved jording og pæler for utjevning.

Alle sammenkoblinger i bakken skal dokumenteres med bilder. Dokumentasjonen av sammenkoblinger i bakke skal overleveres Byggherre, før overdekning.

Overgangsmotstanden til jord skal måles og dokumenteres.

Målinger og bilder dokumenteres i en protokoll, og skal være en del av FDV og overleveres til Byggherre. Ved tilknytning av fundamentjordingen ute i bakken til hovedjordskinne på vegg i hovedfordelingsrom skal det benyttes PN gul/grønn, og ikke CU-wire.

For jording videre i anlegget se tegn.: 10000-E-T-Prinsipp-02 (Prinsipp jording).

For utjevningsforbindelser skal det benyttes 25 mm<sup>2</sup> PN gul/grønn forlagt på alle kabelstiger i anlegget. Fra denne og ut til alle ledende deler (bærekonstruksjoner av stål, tekniske anlegg og metalliske føringsveier etc.) som skal utjevnesforbindes, skal det benyttes min. 6 mm<sup>2</sup> PN gul/grønn.

Struktur for jordingssystemet skal være lik trestruktur eller stjerneformet utformet, seriejording tillates ikke! Alle jordskinner dimensjoneres med min. 30% reservekapasitet etter overlevert anlegg.

For alle sammenkoblinger i bakke benyttes termittsveis, C-press eller likeverdig godkjent sammenkobling. Ved skjøting med C-press skal det brukes min. 2 stk. C-press ved hver skjøt.

Ved fare for galvanisk korrosjon mellom kobber og jern skal det gjøres tiltak.

For å oppnå kortest mulig vei for høye jordstrømmer til jord, skal det tilstrebes å ha kortest mulig trase mellom overspenningsvernet i hovedfordeling og til jordspyd.

Det etableres egen jordskinne for fundamentjord og for PE-jord i hovedfordelingsrommet.

#### **413 Systemer for lynvern**

Bygget ligger i et AQ område som tilsier at det ikke er nødvendig med lynvernlegg. Det skal fremkomme av risikoanalysen til detaljprosjekterende at det ikke er krav om lynvernlegg i forhold til siste regelverk og endelig utforming av bygget. Se også bygghåndboken kapittel **B.41.3** for videre beskyttelse av atmosfæriske overspenninger.

### **42 Høyspent forsyning**

#### **422 Nettstasjon**

Nettstasjon for bygget etableres i eget traforom i bygget, dette avviker fra kravet i kapittel **B.42.2** i byggehåndboken. Traforommet skal ha plass til 2 stk transformatorer. Norgesnett er nettselskap og netteier av elektriske forsyningsanlegg i dette området.

Grensesnitt mellom nettleverandør og Byggherre avklares iht. gjeldende forskrifter og leveringsbetingelser. Det stilles krav at entreprenør oppretter kontakt og har nødvendig korrespondanse og koordinering mot nettleverandøren og at løsning vil bli utarbeidet i samarbeid med netteier.

### **43 Lavspent forsyning**

#### **431 System for elkraftinntak**

Byggets effektbehov er beregnet til å trenge to trafoer. Dette for også begrense høyeste kortslutningsytelse inn på utstyret i hovedtavlene. Trafoene skal levere spenningssystem 400 V TN-S og er plassert i eget traforom rett under hovedtavlerommet. Byggets lastfordeling mellom trafoene må fremkomme i endelig effektbudsjett utarbeidet i detaljeringsfasen. Vedlagte tegninger er kun for prinsipielle løsninger og må tilpasses reelle laster.

##### *431.01 Inntak*

Fra transformatorene i traforom skal det benyttes strømskinner fram til hovedfordelingene i hovedfordelingsrom. Det tilstrebes at horisontal tilpasning av strømskinner for å kunne føres rett opp i hovedtavlene i hovedtavlerommet gjøres i traforommet. Dette avviker fra kapittel B43.1 i byggehåndboken.

#### **432 System for hovedfordeling**

##### *432.01 Hovedfordeling*

Hovedfordelingene skal utføres, verifiseres og dokumenteres iht. NEK 439-2. For å oppnå beskyttelse mot berøring, inntrenging av faste legemer og konsekvensen av lysbuefeil, skal tavlen seksjoneres med innvendig skiller i samsvar med utførelse Form 2B iht. NEK 439-2 kapittel 8.101, Tabell 104. Innvendige skiller skal utføres med metalliske skilleplater. Hver funksjonsenhet skal ha separat dør/deksel i tavlefront.

Fordelingen skal være varmforsinket og lakkert stålplatekapsling med helkapslet skapfront. Skal være fabrikkbygget.

For hver hovedfordeling skal det etableres hovedmåler (abonnement) mot netteier, med fjernavlesnings teknologi og med mulighet for oppkobling til byggets automasjonsanlegg. Det skal være mulig å ha flere egne abonnenter i hovedtavle som forsyner leiearealer i plan 01 og 03 samt elbilladere og arrangementstavle.

Rørledninger for vann, avløp og lignende, med unntak av sprinkleranlegg, skal ikke forekomme i hovedfordelingsrom.

Det skal brukes effektbrytere med elektroniske justerbare vern for alle stigere med integrert effektmåler i for uthenting av energimengde/kWh til SD anlegg. Det skal leveres komplett med utstyr for innhenting og overføring av data fra vern. Data overføres til byggets automasjonsanlegg og/eller et energioppfølgingsystem, type protokoll avklares mot SD og Autmoajonsleverandør.

Innstilling av vern skal dokumenteres, både i den enkelte fordelingen og i FDV-dokumentasjon. Dette gjelder også parameterne som det ikke er justert på. Dette kan leveres i form av en tabell. Dokumentasjonen skal legges ved den tilhørende fordeling ved overlevering av bygget.

Vern til ladestasjoner for el-biler, skal ha egne undermålere med kommunikasjon til byggets automasjonsanlegg.

Alle vern skal innstilles korrekt før idriftsettelse og være av samme fabrikat, og det skal benyttes kvalitetsprodukter fra anerkjent leverandør.

Det skal tilstrebes 100% selektivitet ved kortslutning og overlast mot underfordelinger. Dimensjonering av vern i hovedfordelingene skal tilfredsstillende forskriftene med hensyn til berøringsspenning, utkoblingsikkerhet, selektivitet, startstrømmer, og ingen vern eller kabler skal belastes med mer enn 80%. Det skal velges jordfeilbrytere med minst mulig vedlikehold, jordfeilbryterne skal maks testes en gang pr. år eller være digitale (selv testende).

I fordeling skal det avsettes eget felt til automatiseringsanlegg og styringssystemer. Alt utstyr tilhørende dette skal monteres på DIN skinne.

Det medtas reserveplass for 30 % utvidelse både elektrisk og fysisk i hovedfordelingene, medberegnet utstyr for automatikkanlegget. Det skal være 10% reservekurser i fordeling komplett med sikringer, ved overlevering av fordelingen.

Belysningsanlegg som forsynes av bygget for uteområdene skal styres via Datek-gateway med vender for man-0-auto i tavlefront. Se kapittel **747**.

Det skal monteres retningsbestemt jordfeilvarsling på hver stigerkabel i hovedfordelingene. Jordfeilvarslingsanlegget skal være utstyrt med overføringsmulighet via bus-kommunikasjon til byggets automasjonsanlegg, type protokoll avklares mot SD og Automasjonsleverandør.

Hovedfordelingene skal utrustes med en uisolert hovedutjevningsskinne montert i vertikalt kabelfelt for tilkobling av utgående stigere. For tverrsnitt opp til 4mm, kobles disse til rekkeklemmer. Hovedutjevningsskinne skal ha min. samme antall tilkoblingspunkter som det er kabler inn + 20% reserve.

Hovedfordelingene utstyres med nettanalysator med måling av momentanverdier for strøm i hver fase inkl. N-leder, effektfaktor  $\cos \varphi$ , harmonisk analyse, strøm spenning, opp til 12. overharmoniske effekt, total energi forbruk, reaktiv effektforbruk (kVAr.) samt registrering av maks og min. verdier med tidsangivelser. Samme parameteren skal kunne hentes ut og overføres til byggets automasjonsanlegg via protokoller som avklares mot SD og Autmoajonsleverandør.

N-leder skal ha minst samme ledertverrsnitt som faseledere. Vernene i effektbryterne skal ha samme merkestrøm og utløsestrøm i N-leder som i faseleder.

Fasefargene skal følges frem til rekkeklemmene. Ledningenes fargesystem/spenning, komponenter/fordeling/utstyr og kabler skal merkes forskriftsmessig og angis på graverte skilt som festes i tavlen. Fordeling og komponenter: Hvit underlag med svart tekst.

Tavleleverandør skal levere komplette kursfortegnelse/skjemaer og styrestrøms skjemaer. Ved overlevering skal alle skjemaer være ajourførte i henhold til den komplette leveranse. Stigeledningsskjemaer skal monteres i ramme på vegg i hovedfordelingsrom. Kursskjemaer skal vise hva som forsynes, størrelse på avgang, og innstilte verdier.

Koblingsskjema, komponentlister, instrumentkoblinger og arrangementstegninger leveres innbundet i mappe, komplett i 3 eksemplarer, denne dokumentasjonen skal også leveres elektronisk i PDF og DWG.

Hovedfordelingene utstyres med overspenningsvern (grovern) klasse 1 for alle faser, med mulighet for overføring av statussignaler via potensialfrie kontakter til byggets SD-anlegg. Klargjøres på egne rekkeklemmer i fordelingen. Overspenningsvernet skal installeres iht. NEK 400-2014-534, NEK 400-4-44, IEC 62305, ha innebygget overtemperatur sikringer, montert i egen brannsikker kapsling eller iht. leverandørens monteringsanvisninger med forankoblet strømstyrt jordfeilvern, NEK400-2018.534.2.4. Det leveres pluggbare vern hvor dette er mulig. Overspenningsvern skal være av samme fabrikat og vern i hovedfordelinger og underfordelinger skal være koordinert.

Betjeningsutstyr monteres på en minimums høyde på 0,6m fra gulv. Instrumenter/sentraler som skal avleses og/eller programmeres monteres på en høyde mellom 1,5-1,8m o/gulv. Det installeres lys og stikk integrert i fordelingen på egen kurs.

Fordelingene skal være godt rengjort før overleveringen.

Ved dimensjonering av fordelingene har tilbyder ansvaret for å innhente alle nødvendige og relevante opplysninger.

Hovedfordelingene termograferes kort tid etter idriftsettelse, samt før 1. års befaringen. Termograferingen skal utføres med full belastning. Termograferingen dokumenteres med foto og tilhørende rapport ved

normal belastning. Termograføren skal være godkjent min. i klasse 2 og måleresultatene skal dokumenteres skriftlig og vedlegges FDV-dokumentasjonen.

I løpet av første garanti år, skal alle koblinger i hovedfordelingene ettertrekkes. Dokumentasjon på at dette er utført skal fremlegges Byggherre.

Hovedfordeling 1 skal i prinsippet bestå av følgende vertikale felter: (listen er ikke utfyllende).

- Felt for inntaksbryter med overspenningsvern og målere.
- Felt for umålte avganger til underfordelinger i bygget.
- Felt for avganger til underfordelinger i bygget.
- Felt for avganger til fordelinger for driftstekniske anlegg (VVS).
- Felt for avganger til fordelinger for heiser, el. bil og elsykkel ladere.
- Egne kabelfelt
- Felt for reserve.

Hovedfordeling 2 skal i prinsippet bestå av følgende vertikale felter: (listen er ikke utfyllende).

- Felt for inntaksbryter med overspenningsvern og måler.
- Felt for avganger til kjøleanlegg.
- Felt for avganger til elkjele.
- Felt for avgang til underfordeling for storarrangement.
- Egne kabelfelt
- Felt for reserve.

Endelig antall avganger, laster, fordeling av laster på hovedtavlene og abonnementer skal settes i detaljeringsfasen. Hovedtavlene skal ha med forsyning til alle anlegg i bygget. For komplett oversikt over alle anlegg se følgende vedlagte beskrivelser:

- Kuldetekniske anlegg
- Ventilasjonstekniske anlegg
- Automasjon og SD anlegg
- Underlag fra prosjektets storkjøkken konsulent

#### *432.02 Stigere*

Stigere til underfordelinger forlegges fra hovedfordelingene via kabelstiger enten under datagulv eller oppunder tak i hovedfordelingsrom. Videre til underfordelingene enten via trekkerør og gruber eller via kabelbruer oppunder tak/langs vegg. Der ikke underfordelingene er plassert over hverandre forlegges stigerkabler på kabelstige med gjennomføring i dekke til underfordelingsrom i etasjen over.

Der hvor aluminiums kabler benyttes skal det brukes godkjente overgangsklemmer fra Al til Cu før tilkobling til termineringsklemmer i fordelingene. Det medtas egne omkoblingsskap for dette hvis det ikke er plass til overgangsklemmer i fordelingen.

Stiger til elkjel etableres som egen strømskinne fra hovedtavle og til elkjel grunnet elkjelenes størrelse. For tilkobling til elkjel tilpasses dette elkjelen.

Stigerkablene skal legges med tilstrekkelig avstand for å unngå reduksjon i strømføringsevnen.

Se også byggehåndbok kapittel **B.43.1**.

#### *432.03 Stigere til andre entrepriser*

Det er flere entrepriser med stigere direkte fra hovedfordelingen. Se vedlagte beskrivelser for hver enkelt delentreprise for omfang.

##### *432.03.01 Automasjon og SD anlegg*

Det skal leveres nødvendige stigere for 434 fordelinger. Alle større tavler skal forsynes direkte fra hovedtavle. Se egen beskrivelse for omfang.

##### *432.03.02 Kuldetekniske anlegg*

Det skal leveres større enheter for kjøling, tørrkjølere på taket. Alle enheter skal spenningsforsynes. Det skal leveres egne stigere for alle enheter etter slik at separat måling av enhetene kan utføres. For frittstående anlegg der hovedstiger ikke kan termineres direkte inn i anlegget skal det leveres sikkerhetsbryter og bevegelig kobber kabel for tilknytning. For omfang se beskrivelse av prosessanlegget.

##### *432.03.03 Ventilasjonstekniske anlegg*

Det skal leveres flere større aggregater som har intern automatikk og leveres med egen 434 tavle montert på aggregat. Stigere til disse aggregatene skal trekkes fra hovedtavlen. Gruppering av avganger for effektmåling deles opp etter automasjons og SD beskrivelsen. For omfang se beskrivelse av ventilasjonsaggregater.

##### *432.03.04 Storkjøkken og kiosker/utsalgssteder*

Stiger for storkjøkken skal beregnes etter bestykningsunderlaget fra prosjektets storkjøkken konsulent og skal forsynes av stiger med eget abonnement hvor måler er plassert i underfordeling for storkjøkken. Stigere skal forsyne alt av leieområdet og ventilasjonsaggregatet for storkjøkkenet i plan 03. Se vedlagte tegninger og bestykning fra prosjektets storkjøkken konsulent. Kiosker og utsalgssteder forsynes fra lokale tavler i området.

### **433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk**

#### *433.01 Fordelinger til alminnelig forbruk*

Det etableres underfordelinger for normal kraft i egne bygningsmessige kott (UF). Fordelingene er tilstrebet plassert over hverandre i vertikale retning. Grunnet utforming av tribuner er tavlekottene noe forskjøvet i forhold til hverandre. Dette er et avvik fra ønsket plassering i byggehåndboken kapittel **B.43.1**.

Underfordelinger for avbruddsfri kraft (UPS) er plassert i de samme eller tilstøtende rom for underfordelingsrommene som normal kraft på plan 01 og ved underfordeling for normal kraft i plan 04.

##### *433.01.01 Krav til fordelinger for normal kraft og avbruddsfri kraft*

Fordelingene utføres for usakkyndig betjening. Hvis det leveres fordelinger med større inntak enn kravene til usakkyndig betjening, skal inntak stå i eget låsbart felt for sakkyndig betjening. Resten av fordelingen utføres for usakkyndig betjening med tilgjengelig betjening av gruppesikringer.

Underfordelingene skal utføres, verifiseres og dokumenteres iht NEK 439-3. Bygges som modulært berøringssikkert stålskap/system og skal være varmforsinket, lakkert med helkapslet skapfront, IP 2XC, og skal være fabrikkbygget.

Fordeling plassert i rom for prosessanlegg og plan 04 skal ha tilleggskapsling som tilsier IP44.

Rørledninger for vann, avløp og lignende, med unntak av sprinkleranlegg, skal ikke forekomme i underfordelingsrom/kott.

Det skal være full selektivitet i hele anlegget fra inntakssikring i hovedfordeling/UPS og helt ut på kurssikringer basert på resulterende kortslutningsstrømmer. For UPS kan det aksepteres avvik på selektivitet under batteridrift. Alle vern i anlegget skal være av samme fabrikat, og det skal benyttes kvalitetsprodukter fra anerkjent leverandør.

Tavleleverandør skal levere komplette kursfortegnelse/skjemaer og styrestrøms skjemaer. Ved overlevering skal alle skjemaer være ajourførte i henhold til den komplette leveranse. Kursfortegnelser/skjemaer skal vise hvilke rom/områder som forsynes, kursstørrelse, type vern, dimensjon, lengde, forlegning, type kabel og IK max/min. verdier i tavle.

Det skal i hovedsak benyttes kombivern med C-karakteristikk. Type vern og karakteristikk skal være tilpasset aktuelt utstyr i sikringskursen.

Det monteres overspenningsvern klasse 2, for alle faser i alle underfordelinger. Med mulighet for overføring av status-signaler via potensialfrie kontaktorer til byggets automasjonsanlegg. Klargjøres på egne rekkeklemmer i fordelingene. Det skal vurderes og avklares med Byggherre/bruker om behov for finvern ute i anlegget.

Betjeningsutstyr monteres på en minimums høyde på 0,6m fra gulv. Instrumenter/sentraler som skal avleses og/eller programmeres monteres på en høyde mellom 1,5-1,8m o/gulv. Det installeres lys og stikk integrert i fordelingen på egen kurs.

På kurser til lys i rømningsveier monteres nødvendige spenningsvakter for overvåking av strømtilførselen med signal til nødlyssentral. Det skal også leveres med nødvendige kontaktorer, releer m.m for kursopplegg.

Spenningsfall frem til ugunstige uttaks steder tilstrebes å holdes under 4 %.

I hver fordeling for normalkraft skal det avsettes egne felt til automatiseringsanlegg og styringssystemer (eks. lys og romkontrollanlegg). Alt utstyr tilhørende dette skal monteres på DIN skinne. Det skal være 10% reservekurser i hver underfordeling komplett med sikringer, ved overlevering av fordelingene.

Dimensjonering av vern i underfordelinger skal tilfredsstillende forskriftene med hensyn til berøringsspenning, utkoblingsikkerhet, selektivitet, startstrømmer, og ingen vern eller kabler skal belastes med mer enn 80%. Der det ikke benyttes kombivern skal det velges jordfeilbrytere med minst mulig vedlikehold, jordfeilbryterne skal maks testes en gang pr. år eller være digitale (selvtest).



Det er ikke krav om ledlys for indikasjon for jordfeil på jordfeilautomater. Dette er et avvik fra Byggehåndboken kapittel **B43-1**. Det skal være tilbakemelding om utløst vern i fordelingen til SD anlegget.

I front på alle fordelinger skal det etableres gravert skilt som angir fordelingsbetegnelsen. Alle sikringer og apparater skal merkes med graverte skilter som refererer til fordelingsskjema. Betjeningsorganer merkes med graverte skilter med klartekst som angir funksjon.

Kursskjema skal vise hvilke rom/områder som forsynes, kursstørrelse, type vern, dimensjon, lengde, forlegning, type kabel, samt IK max/min. verdier i fordelingen.

Komplett kursoversikt i fordelingene skal monteres i fastskrudde rammer. Merkingen skal ikke monteres på demonterbare lokk eller kapslinger.

Det skal monteres plastkanal over rekkeklemmer, slik at evt. kryssinger kan foregå i kanalen, og ledningene føres vertikalt inn på rekkeklemmer.

I fordelingene monteres uisolert kobberskinne for tilknytning av samtlige jordledninger.

Fordelingene skal være godt rengjort før overleveringen.

Fordelingene skal ha en jevnest mulig lastfordeling mellom fasene. Eventuell utjevning av lastfordeling etter tilkobling av kursene skal inngå i prisen.

Termograferingen dokumenteres med foto og tilhørende rapport ved normal belastning. Termograføren skal være godkjent min. i klasse 2 og måleresultatene skal dokumenteres skriftlig og vedlegges FDV-dokumentasjonen.

I løpet av første garantiår skal alle koblinger i alle underfordelinger ettertrekkes. Dokumentasjon på at dette er utført skal fremlegges Byggherre.

Ved overlevering av anlegget skal det i underfordelingene være montert korrekte følgende: Komplett kursfortegnelse, layout/arrangementstegning, hovedstrømsskjema (flerlinje), og samsvarserklæring. Denne dokumentasjonen skal også leveres elektronisk i PDF-format.

#### *433.02 Kursopplegg til alminnelig forbruk*

Det skal leveres et komplett kursopplegg. Dette skal utføres som skjult røranlegg der dette er mulig, åpent forlagt på vegg der skjult anlegg ikke er mulig, åpent forlagt på bro og i installasjons kanaler. Ved åpen forlegning utenom tekniske rom skal løsning gjennomgås med arkitekt. Kursopplegg i tekniske rom monteres som åpent forlagt kabelanlegg og festes forsvarlig. Alt skjult røranlegg monteres på varm side av ytterveggen.

Kursopplegget skal tilpasses de ulike romfunksjoner på en slik måte at tilsiktet bruk oppnås. Kurser, punkt og uttak fordeles på en slik måte at opplegget samlet sett dekker rommenes funksjon med god margin, og at fleksibilitet oppnås. Det benyttes separate kurser for lys/stikk og tekniske stikk. Det skal medtas komplett

opplegg for lys og stikk inkl. leveranse av brytere, stikkontakter, koblingsbokser, vendere, tablåer, detektorer m.m samt kabling for KNX.

Se også arkitekts møbleringsplaner, BIMx modell, beskrivelse for plassering av utstyr og funksjoner.

Gjennomføringer i brannskiller og etasjeskiller skal utføres brannsikkert, og alle installasjoner skal utføres på en slik måte at lydkrav for vegger etc. ivaretas.

Kabler som er forutsatt å ha funksjon under brann skal være prosjektert og utført slik at deres funksjon opprettholdes i den tiden som er påkrevd.

I områder hvor det monteres nedhengte himlinger skal det benyttes kabelsystem med integrert Dalibus og innfelte armaturer tilkobles via kontakter for hurtigkobling. Hurtigkablingssystemet skal være av anerkjente merke og komme fra én velrennomert leverandør. Hurtigkablingssystemet som velges skal være typemessig gjennomgående i alle arealer der dette systemet benyttes.

Stikk, brytere, følere og punkter for annet utstyr skal plasseres på rett side av dør, symmetrisk, på linje eller ryddig ordnet på annet vis, og skal være av enhetlig type og farge.

Alle stikkontakter skal være av typen dobbel hvor ikke annet er vist. Stikkontakter plasseres ut etter gjeldende tegninger/skjema for fast og løs møblering jf. Møbleringsplaner og Romskjema. Tegninger som viser plassering av stikkontakter skal fremlegges Byggherre for godkjenning før installasjon påbegynnes.

Alle arealene utstyres minimum med kursopplegg for takbelysning, styring av lys, samt stikk ved dør i hvert rom. Utover dette medtas generelle stikkontakter for rengjøring o.l.

Plassering av stikk og AV/data for skjermer, etc. skal plasseres umiddelbart ved utstyret der tilgang til punktene er påkrevd.

Ved bruk av roterende maskiner skal det monteres en sentral nødstop og låsbar sikkerhets bryter ved maskinen. Det skal også installeres forskriftsmessig reset funksjon av nødstopbryter.

Det skal legges opp komplette kurser og betjeningsutstyr iht. brannrapporten til: branngardiner, røykvifter og røykluker. Som kabel for disse kursene skal det brukes kabel av fabrikat som er brann og funksjonssikker, eller ordinær kabel som er brann og funksjonssikkert forlagt.

Det skal leveres ladestasjon for to isprepareringsmaskiner. Ladestasjonene skal kunne benyttes samtidig å være plassert i henhold til arkitektens plassering av oppstillingsplasser. Ladestasjonene skal passe til isprepareringsmaskin type, Olympia IceBear Electric. Det skal leveres komplett kursopplegg for ladestasjonene.

Utover de generelle krav for stikk/faste punkter til utstyr som naturlig inngår i bygg av denne type, skal følgende punkter for elkraft medtas: (listen under er ikke uttømmende)



- Det skal leveres kursopplegg for dører med krav til strømtilførsel (dørautomatikk, elektriske sluttstykker m.m.) for å ivareta gjeldende myndighetskrav for å tilfredsstille kravene til universell utforming, samt rømning via dører i rømningsvei.
- Samtlige uttak for stikkontakter skal merkes med fordeling og kursnummer. Se kapittel 400.01.09 for krav til merking.
- For kursopplegg og plassering av uttak i alle utsalgssteder legges kjøkkentegninger fra prosjektets storkjøkken konsulent til grunn. Det skal installeres tidsbryter på alle stikk som ikke anses og forsyne en fast installasjon i kjøkken arealer.
- Det skal etableres nødvendige stikk for mindre trykkluftkompressor for verksted.
- Komplett kursopplegg for stikkontakter for utstyr i alle treningsrom.
- Komplett kursopplegg for alt utstyr i Renholdssentral.
- Komplett kursopplegg i alle kiosker, samt serveringsområder.
- Komplett opplegg til lys, stikkontakter, ventilasjon, og evt. varme i forbindelse med heissjakter iht. heisforskriftene.
- Det skal etableres 3-fas kombi stikk (3-fas og 1-fas) utvendig ved hovedinngangsparti, ved varelevering, og ved alle vannuttak. Alle utvendige stikk må sikres fra bruk av uvedkommende, de skal enten være låsbare eller monteres i kapsling som er låsbar.
- Alle trapper skal ha stikkontakt på repos i alle etasjer.
- Tekniske rom skal ha 16A stikk samt 3 fas 16A stikk plassert ved dør. Det skal plasseres stikk jevnt fordelt i rommet.
- I korridorer, fellesarealer, fordelinger for sterk og svakstrøm, sjakter med adkomst, trapper og tekniske rom etc. skal det medregnes enkle stikkontakter 16A, for bruk til f.eks. rengjøringsmaskiner. Stikkontaktene skal plasseres +600mm over gulv og slik at de kan betjene maskiner med ca. 7 m lang ledning.
- Ved dør installeres stikk i hvert rom, monteres på 850 mm høyde sammen med lysbryter på grunn av krav til «Universell utforming» iht. TEK 17 og NS11001.
- Strømkrevende utstyr skal ha egne kurser.
- Kontorplasser skal utstyres med 3 stk. triple stikkontakter til hver arbeidsplass.
- Det skal installeres stikkontakt for AV utstyr, prosjektor, touch skjerm ved utstyret.
- Stikkontakter plasseres ved alle datapunkter. Er datapunkt over himling plasseres stikk under himling ved utstyret.
- I alle garderober og HCWC skal det være stikkontakt ved speil, høyde tilpasset UU.
- Ved skap for tilkobling av TV-busser i plan 01 skal det settes opp 2x63A 400V uttak til TV-bussene.

### 433.02.01 Uttak som skal forsynes av avbruddsfri kraft

Alt utstyr som har en funksjon under brann og rømning som ikke har egen batteribackup skal forsynes fra byggets avbruddsfrikraft fordelinger. Komplette kursopplegg for slikt utstyr skal være med.

Følgende punkter skal som minimum forsynes med avbruddsfri kraft: (listen er ikke uttømmende)

- Dørpumper som er en del av rømningsveier og røykventilering
- Switcher og teleteknisk utstyr plassert i HKR og KR rom
- Røykevakueringsvifter
- En del av den generelle belysningen i hoved arenaen og treningshallen.

### 433.02.02 Uttak for arrangementer på aktivitetstak

Det skal leveres kursopplegg på aktivitetstak for arrangementer som skal kunne forgå på taket over treningshall. Dette skal installeres i tavlekott for tavlen på tak og dør til tavlekott skal utstyres med luke for kabelgjennomføringer slik at rommet kan lukke og låses mens det er koblet i kabler for arrangementene på taket.

Det skal som et minimum installeres følgende i kapslingen: (listen er ikke uttømmende)

- 2stk. 63A rundstift stikk 400V
- 2stk. 32A rundstift stikk 400V
- 2stk. 16A rundstift stikk 400V
- 2stk. 16A dobbel stikk 230V

#### **434 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner**

All kabling, mottak, lagring og montasje av driftstekniske installasjoner skal medtas her. For komplett oversikt henvises det til vedlagte kravspesifikasjoner for de aktuelle entreprisene som skal tiltransporteres.

##### *434.01 Fordelinger for driftstekniske installasjoner*

TE må påse at samsvarserklæringer, utførelse, dimensjonering og konstruksjon er iht. gjeldende forskrifter ved overlevering av fordelinger for driftstekniske anlegg.

TE skal påse at den helhetlige elektrotekniske løsningen er i samsvar med gjeldene forskrifter. Det medfører blant annet ansvar for kortslutnings- og selektivitetsberegninger for hele anlegget. Også installasjoner levert i andre entrepriser. TE skal i god tid foreta beregning og oversende dimensjonerende kortslutningsverdier til øvrig aktører, slik at produserte fordelinger har vern som passer i anlegget. TE er ansvarlig for å orientere entreprenører som leverer driftstekniske fordelinger til prosjektet om spenningsystem, energimåling, valg av verntyper med karakteristikk på vern, ytre påvirkninger, og hva slags stigerkabel som vil bli tilkoblet disse fordelingene/utstyr.

Fordelingene skal være godt rengjort før overleveringen.

Alle fordelinger skal termograferes av elektroentreprenør, og bilder legges ved som underlag sammen med rapport og samsvarserklæring i FDV dokumentasjonen.

##### *434.01.01 Automasjon og SD anlegg.*

Automatikkavler for styring og overvåking av blant annet energisentral med varmeanlegg, elkjele, varmegjenvinning fra kjølemaskiner, ventilasjonsaggregater for arealer utenom ishallen, distribusjon av kjøling for komfort og avfukting, samt informasjonsinnhenting leveres av kommunens rammeavtaleleverandør. TE skal stå for mottak, sjauing, oppbevaring og montasje av fordelinger levert av automatikkentreprenør.

##### *434.01.02 Kuldetekniske anlegg*

Kjøleanlegg for prosess (isbaner) samt avfukting og klimakjøling, leveres og monteres komplett med automatikkfordelinger via egen entreprise som tiltransporteres totalentreprisen. Nevnte fordelinger forsynt med separate stigere fra hovedfordelingene.

##### *434.01.03 Ventilasjonstekniske anlegg*

Ventilasjonsaggregater for ishallene leveres som kompaktaggregater med innebygget automatikk. Øvrige ventilasjonsaggregater styres av byggets automatikkanlegg.

Fordelingene skal inneholde kursfortegnelse i samsvar med rom-merking og skal tydelig informere om hvilken kurs, kabeltype, dimensjon, lengde, og forlegning på kurskabel som forsyner det spesifikke området/utstyr og kursstørrelse.

#### *434.02 Kursopplegg for driftstekniske installasjoner*

Det skal medtas komplett kabelopplegg inkl. tilkoblinger i alle fordelinger og automatikkomponenter. TE skal montere og tilkoble alle frekvensomformere, servicebrytere osv. For motordrifter med frekvensomformer skal låsbar servicebryter plasseres etter frekvensomformeren. Sikkerhetsbrytere skal ha ekstra kontakt for overføring av signal via frekvensomformer til SD-anlegget ved utkobling av viftemotor. Frekvensomformer skal plasseres nærmest mulig utstyr.

Ved igangkjøring skal elektroentreprenøren bistå de andre entreprenørene etter behov.

For mer utfyllende informasjon henvises det til Systemoversikten samt kravspesifikasjoner for prosesskjøling, ventilasjonsanlegg og automatikkanlegg.

Kursopplegget i tekniske rom utføres hovedsakelig som åpent kabelanlegg forlagt på kabelstiger. Fra kabelstige skal det medregnes galvanisert rør (GUR) frem til de enkelte komponenter. Ute i anlegg legges kabling på kabelbroer over himling og skjult røranlegg i vegger. Med grunnlag i skjemaer fra automatikkleverandør er elektroentreprenør ansvarlig for at automatikkanleggene er riktig koblet.

For anlegg som skal ha funksjon under brann skal tilførsel etableres som funksjonssikker forlegning eller med funksjonssikker kabel.

Antall tilkoblingspunkter, kabeltyper med dimensjoner og foranstående vern må være omforent mellom de entreprenører som utfører installasjonen og de som leverer utstyret i god tid før installasjonsarbeidet starter opp.

Hovedpunkter for driftstekniske installasjoner (listen under er ikke uttømmende):

- Det skal utarbeide trekkelister for kabler på grunnlag av tavleskjemaer fra VVS/ automatikkleverandør.
- I tillegg til føringsveier skal det installeres nødvendige rørføringer/panserslanger fra hovedføringsveier i tekniske rom og frem til komponenter. Det skal benyttes fleksible føringer for å unngå overføring av lyd og vibrasjoner til andre bygningsdeler. Stålrør skal avsluttes med endehylser i plast. Kabler eller rør skal ikke limes eller stripses fast i andre type føringer, kabler eller objekter.
- Stigerkabler til fordelinger for driftstekniske installasjoner forsynes primært med separate stigere fra hovedfordelinger.
- I forbindelse med installasjon av driftstekniske anlegg skal all kabling, kobling og merking fra automatikktavler til vifter, pumper og automatikk- / reguleringskomponenter osv. medregnes.
- Kabler til og tilkobler radonvifte for bygget. Det inngår også en komplett styring av viften med 0-1 bryter.
- Komplette kabling til heiser.

- Leveranse og installasjon av en manuell tidsbryter/ur på vegg for overstyring av nattsenking av ventilasjons aggregat etter normal arbeidstid. Det skal leveres, og monteres egen bryter for hvert aggregat. Bryterplassering skal avklares med bruker og Byggherre.

Det skal installeres separat energimåling på forsyningen til elkjel, kjølesentral, ventilasjonsaggregater, samlet elektriske utendørsanlegg, snøsmelteanlegg ol. Disse energimålerne integreres hovedsakelig i effektbrytere i hovedfordelinger.

Det skal også installeres termiske energimålere for alle varmeproduksjon, gjenvinning fra kjølemaskiner, distribusjon til varmtvannsbeholdere, gulvvarmeavganger, radiatoravganger, vann varmebatteri i ventilasjonsaggregat, utvendig snøsmelteanlegg.

Videre skal det installeres separate mengdemålere på hovedinntaket for kaldtvann (m<sup>3</sup>) og alle påfyllingsplasser for væske. Termiske energimålere og mengdemålere leveres av automatikkentreprenør. Energi og mengdemålinger skal overføres til byggets automasjonsanlegg og/eller et energioppfølgingsystem. Alle arbeider for kabling og tilkobling i forhold til avtalt protokoll med SD og Automatikk leverandør.

Kabling for romkontroll er omtalt under kursopplegg for belysning og hurtigkablingssystem, samt under automatisering.

#### *434.02.01 Automasjon og SD anlegg.*

Det skal føres frem kursopplegg for strømforsyning, styring og overvåking av en rekke driftstekniske anlegg som varmeanlegg, elkjeler, varmegjenvinning fra kjølemaskiner, ventilasjonsaggregater for arealer utenom ishallen, distribusjon av kjøling for komfort og avfukting, tomkjølere, snøsmelting samt informasjonsinnhenting fra andre anlegg. Inkludert i dette delkapittel inngår også kursopplegg for andre drifts tekniske installasjoner som heiser, sprinkler, røykventilasjon, lekkasjevakter, pumper for smelteproper, fettutskiller, HCWC-alarmer, kjøle- og fryserom ol.

#### *434.02.02 Kuldetekniske anlegg*

Kjølesentral med 3 stk. kjølemaskiner med CO<sub>2</sub>-overvåking og distribusjonsanlegg for isbanekjøling, leveres med automatikk. Elektroentreprenør installerer nødvendig kabling inkl. tilkobling.

#### *434.02.03 Ventilasjonstekniske anlegg*

Ventilasjonsaggregater med avfukting i ishallene, leveres som kompaktaggregater med automatikk og kabling via egen tiltransportert entreprise. Elektroentreprenør skal ivareta strømforsyning, busskabling for informasjonsinnhenting samt overstyring ved brannalarm. Kommunikasjon mellom disse ventilasjonsanleggene byggets automasjonsanlegg, overføres via BACnet eller Modbus. For de øvrige ventilasjonsaggregatene skal elektroentreprenøren installere og tilkoble komplett kabling.

### **435 Elkraftfordeling til virksomhet**

#### *435.01 Fordelinger til virksomhet*

Fordelingene utføres for usakkyndig betjening. Hvis det leveres fordelinger med større inntak enn kravene til usakkyndig betjening, skal inntak stå i eget låsbart felt for sakkyndig betjening. Resten av fordelingen utføres for usakkyndig betjening med tilgjengelig betjening av gruppesikringer.

Det skal etableres egen fordeling for storkjøkken og egen fordeling for billadere.

Fordelingene skal utføres, verifiseres og dokumenteres iht NEK 439-3. Bygges som modulært berøringssikkert stålskap/system og skal være varmforsinket, lakkert med helkapslet skapfront, og skal være fabrikkbygget. IP grad og materiell i områder med krav om nedvasking må risikovurdering iht. ytre påvirkninger (bruk av kjemikalier ved nedvasking, spyling, etc.).

Rørledninger for vann, avløp og lignende, med unntak av sprinkleranlegg, skal ikke forekomme i fordelingskott.

Det skal tilstrebes full selektivitet i anlegget fra sikring i underfordeling oppstrøms og helt ut på kurssikringer på kjøkken basert på resulterende kortslutningsstrømmer. Alle vern i anlegget skal være av samme fabrikat, og det skal benyttes kvalitetsprodukter fra anerkjent leverandør.

Tavleleverandør skal levere komplette kurs og flerlinjeskjemaer for tavlene.

Det skal i hovedsak benyttes kombivern med C-karakteristikk. Type vern og karakteristikk skal være tilpasset aktuelt utstyr i sikringskursen, og velges etter NEK-EN 60898.

Det monteres overspenningsvern klasse 2 i alle fordelinger.

Spenningsfall frem til uttak tilstrebes å holdes under 4 %.

Ved behov i fordelinger skal det avsettes egne felt til automatiseringsanlegg og styringssystemer. Alt utstyr tilhørende dette skal monteres på DIN skinne. Det medtas reserveplass for ca. 30 % utvidelse både elektrisk og fysisk av hver fordeling, medberegnet utstyr for automatikkanlegget. Det skal være 10% reservekurser i hver fordeling komplett med sikringer, ved overlevering av fordelingene.

Fordelingene skal ha egen flerpolet lastbryter for allpolig frakobling ved kontroll og service.

Dimensjonering av vern i fordelinger skal tilfredsstillende forskriftene med hensyn til berøringsspenning, utkoblingsikkerhet, selektivitet, startstrømmer, og ingen vern eller kabler skal belastes med mer enn 80%.

Det skal velges jordfeilbrytere med minst mulig vedlikehold, jordfeilbryterne skal maks testes en gang pr. år eller være digitale (selvtestene).

I front til fordelingen skal det oppsettes gravert skilt som angir fordelingsbetegnelsen.

Alle sikringer og apparater skal merkes med graverte skilter som refererer til fordelingskjema.

Betjeningsorganer merkes med graverte skilter med klartekst som angir funksjon.

Betjeningsutstyr monteres på en minimums høyde på 0,6m fra gulv. Instrumenter/sentraler som skal avleses og/eller programmeres monteres på en høyde mellom 1,5-1,8m o/gulv. Det installeres lys og stikk integrert i fordelingen på egen kurs.

Kursskjema skal vise hvilke rom/områder som forsynes, kursstørrelse, type vern, dimensjon, lengde, forlegning, type kabel, samt IK max/min. verdier i fordelingen.

Komplett kursoversikt i fordelingene skal monteres i fastskrudde rammer. Merkingen skal ikke monteres på demonterbare lokk eller kapslinger.

Det skal monteres plastkanal over rekkeklemmer, slik at evt. kryssinger kan foregå i kanalen, og ledningene føres vertikalt inn på rekkeklemmer.

I fordelingene monteres kobberskinne for tilknytning av samtlige jordledninger.

Fordelingene skal være godt rengjort før overleveringen.

Fordelingene skal ha en jevnest mulig lastfordeling mellom fasene. Eventuell utjevning av lastfordeling etter tilkobling av kursene skal inngå i prisen.

Alle underfordelinger termograferes kort tid etter idriftsettelse, samt før 1. års befaringen. Termograferingen skal utføres med full belastning. Termograferingen dokumenteres med foto og tilhørende rapport ved normal belastning. Termograføren skal være godkjent min. i klasse 2 og måleresultatene skal dokumenteres skriftlig og vedlegges FDV-dokumentasjonen.

I løpet av første garantiår skal alle koblinger i alle underfordelinger ettertrekkes. Dokumentasjon på at dette er utført skal fremlegges Byggherre.

Ved overlevering av anlegget skal det i fordelingen være montert følgende: Kursfortegnelse, layout/arrangementstegning, Hovedstrøms skjema (flerlinje), og samsvarserklæring. Denne dokumentasjonen skal også leveres elektronisk i PDF format.

#### *435.02 Kursopplegg for virksomhet*

Det skal medtas komplett kursopplegg i storkjøkken etter vedlagte tegninger og liste over bestykning fra prosjektets storkjøkken konsulent. Det skal også medtas komplett kursopplegg til elbilladere etter byggehåndboken kapittel **B.43.5**, se også kapittel **747.05**. Kommunikasjon status på brytere og byggets automasjonsanlegg, overføres til SD anlegget, se vedlagte forespørsel for automasjon og SD-anlegg for kommunikasjonsprotokoll.

Kabler som er forutsatt å ha funksjon under brann skal være prosjektert og utført slik at deres funksjon opprettholdes i den tiden som er påkrevd.

Antall tilkoblingspunkter, kabeltyper med dimensjoner og foranstående vern må i god tid være omforent med de som leverer utstyret.



Hovedpunkter for installasjoner (listen under er ikke uttømmende):

- Levering, forlegning, tilkobling og idriftsettelse av stigerkabler, utgående kurser og stikkontakter/k. bokser, samt tilkobling og merking av tilhørende utstyr utføres av elektroinstallatør etter gjeldende kjøkken tegninger fra prosjektets storkjøkken konsulent.
- Stigerkabler til fordelinger for kjøkken forsynes fra hovedtavle.
- Roterende maskiner skal ha lokalt montert, låsbar sikkerhets bryter.
- Kursopplegget utføres som skjult anlegg med kabler på kabelstiger over himlinger. Fra kabelstige skal det medregnes rør i vegg eller innfelt aluminiums kanal.
- For kursopplegg til frittstående utstyr (kjøkkenutstyr, etc.) som ikke blir levert med tilkoblingskabel skal det medtas sikkerhetsbryter og gummikabel fra sikkerhetsbryter til utstyret. Gummikabel skal være av kobber etter utstyrets merkespenning og effekt ferdig koblet.
- Ved føringer gjennom gulv skal gjennomføringen oppfylle konstruksjonenes funksjonskrav mht lyd, brann etc.
- Tettingen rundt rør i alle gjennomføringer i dekker hvor det vil forekomme vann på gulv (vannsøl, rengjøring med vann, etc) skal være vanntett. Det skal benyttes godkjent tetting, og ikke byggeskum!
- Kursopplegg til ladesstasjoner beskrevet i kapittel **747.05** føres fra egen 435 fordeling i tavlekott i treningshall og ut til ladestasjonene.

### ***439 Elkraftfordeling til større arrangementer***

Det skal leveres uttak for større arrangementer som konserter og lignende. Uttakene skal plasseres i egen kapsling plassert innenfor dørene til selve isbanen slik at kabler og lignende ikke må ligge gjennom dører. Det skal være mulig å hente ut 800A med en samtidighet på 1. Denne effekten fordeles på 2 spesialuttak på 400A samt forskjellige størrelser uttak opp til 63A.

#### ***439.01 Fordeling til større arrangementer***

Det skal leveres en egen fordeling for større arrangementer i arenaen.

Fordelingen bygges for sakkyndig betjening og skal inneholde alle kursavganger til uttakene plassert i kapslingen for større arrangementer.

Fordelingene skal utføres, verifiseres og dokumenteres iht NEK 439-3. Bygges som modulært berøringssikkert stålskap/system og skal være varmforsinket, lakkert med helkapslet skapfront, IP 2XC, og skal være fabrikkbygget.

Rørledninger for vann, avløp og lignende, med unntak av sprinkleranlegg, skal ikke forekomme i underfordelingsrom/kott.

Det skal være full selektivitet i hele anlegget fra inntakssikring i hovedfordeling og helt ut på kurssikringer basert på resulterende kortslutningsstrømmer. Alle vern i anlegget skal være av samme fabrikat, og det skal benyttes kvalitetsprodukter fra anerkjent leverandør.

Tavleleverandør skal levere komplette kursfortegnelse/skjemaer og styrestrøms skjemaer. Ved overlevering skal alle skjemaer være ajourførte i henhold til den komplette leveranse. Kursfortegnelser/skjemaer skal vise hvilke rom/områder som forsynes, kursstørrelse, type vern, dimensjon, lengde, forlegning, type kabel og IK max/min. verdier i tavle.

Det skal i hovedsak benyttes kombivern med C-karakteristikk. Type vern og karakteristikk skal være tilpasset aktuelt uttak.

Det monteres overspenningsvern klasse 2, for alle faser i alle underfordelingen. Med mulighet for overføring av status-signaler via potensialfrie kontaktorer til byggets automasjonsanlegg. Klargjøres på egne rekkeklemmer i fordelingene.

Spenningsfall frem til uttaks stedet tilstrebes å holdes under 4 %.

Dimensjonering av vern i underfordelingen skal tilfredsstillende forskriftene med hensyn til berøringsspenning, utkoblingssikkerhet, selektivitet, startstrømmer, og ingen vern eller kabler skal belastes med mer enn 80%. Der det ikke benyttes kombivern skal det velges jordfeilbrytere med minst mulig vedlikehold, jordfeilbryterne skal maks testes en gang pr. år eller være digitale (selvtest).

I front på fordelingen skal det etableres gravert skilt som angir fordelingsbetegnelsen. Alle sikringer og apparater skal merkes med graverte skilter som refererer til fordelingskjema. Betjeningsorganer merkes med graverte skilter med klartekst som angir funksjon.

Komplett kursoversikt i fordelingen skal monteres i fastskrudde rammer. Merkingen skal ikke monteres på demonterbare lokk eller kapslinger.

Det skal monteres plastkanal over rekkeklemmer, slik at evt. kryssinger kan foregå i kanalen, og ledningene føres vertikalt inn på rekkeklemmer.

I fordelingen monteres uisolert kobberskinne for tilknytning av samtlige jordledninger.

Fordelingen skal være godt rengjort før overleveringen.

Termograferingen dokumenteres med foto og tilhørende rapport ved normal belastning. Termograføren skal være godkjent min. i klasse 2 og måleresultatene skal dokumenteres skriftlig og vedlegges FDV-dokumentasjonen.

I løpet av første garantiår skal alle koblinger i alle underfordelingen ettertrekkes. Dokumentasjon på at dette er utført skal fremlegges Byggherre.

Ved overlevering av anlegget skal det i underfordelingen være montert korrekte følgende: Komplett kursfortegnelse, layout/arrangementstegning, hovedstrømsskjema (flerlinje), og samsvarserklæring. Denne dokumentasjonen skal også leveres elektronisk i PDF-format.

#### *439.02 Kursopplegg til større arrangementer*

Uttak for større arrangementer skal plasseres i egen låsbar kapsling. For føringsveier mellom fordeling og den låsbare kapslingen se kapittel **411**.

##### *439.02.01 Uttakskapsling*

Uttakskapslingen skal ha bakplate for montasje og innfelling av tilkoblingene. Kapslingen er tenkt plassert inn mot et eget avlukke under tribunen som kan benyttes for koblingsklemmer og eventuelle overganger fra aluminium til kobber. Avlukket får en låsbar tilkomstluke som merkes med formål og fareskilt og skal kun være tilgjengelig for sakkyndig personell.

Dører skal dekke alle tilkoblinger slik at disse ikke er tilgjengelige når skapet er låst. Det skal være åpent felt i bunn av dør/kapsling som kabler tilkoblet uttakene skal kunne ligge gjennom ved bruk. Dørene skal kunne lukkes med kabler tilkoblet uttakene.

Det benyttes OLH sylinder i kapslingen og luke til avlukket bak.

#### *439.02.02 Uttak*

Det skal leveres komplett kursopplegg for følgende uttak:

Alle tilkoblinger skal være på egne kurser:

- 2stk. 400A 400V uttak for enleder tilkobling som Camlock power connectors eller tilsvarende.
- 2stk. 63A rundstift stikk 400V
- 2stk. 32A rundstift stikk 400V
- 2stk. 16A rundstift stikk 400V
- 2stk. 16A dobbel stikk 230V

Eksempel på 400A uttaket:



Det skal leveres egen utjevningsskinne i kapslingen for utjevning av installasjonene som settes opp under arrangementer.

## **44 Lys**

### **440 Forutsetninger og dimensjonskriterier**

Belysningsanlegget skal følge EI-tilsynsloven, Arbeidsloven og Plan og bygningsloven.

Generelt vises til publikasjoner fra Lyskultur, blant annet egen veileder for idrettsbelysning. Se også Forskrift om miljørettet helsevern.

#### *440.01 Belysningskrav*

	Dimensjonering/annet	Gjeldende standard
--	----------------------	--------------------



Belysningsanlegg	Iht	NS-EN 12464-2: 2014 NS-EN 12193: 2007 Lyskulturs publikasjon 1B Lux-tabell og planleggingskriterier for innendørs belysningsanlegg. Lyskulturs publikasjon 3 Idrettsbelysning. Lyskulturs publikasjon 12 Kontorbelysning. 19 Lys og energibruk 24 Lysstyring NS 1101 Universell utforming av byggverk.  Se lysveilederen.no
Belysning i hallrom	Iht	Norges Ishockeyforbunds krav til belysning for optimale lysforhold for overføring av HD-sending av TV produksjoner.
Bruksverdi	Avvik fra anbefalingene skal begrenses til et minimum, også i «positiv retning» av hensyn til energiforbruk.	NA 12464 - 1:2011
Nødløysanlegg	Iht	Forskrift om tekniske krav til byggverk, TEK 17, VTEK17, NS EN 1838, NS 3926-1-2017, DIN 67510, og Arbeidsplassforskriften §2-13 skal dog følges.
Dokumentasjon anlegg	Iht	NS 3926

#### 440.02 Krav på isbanene

Norsk Ishockeyforening setter krav 1000 -1400 lux for øverst-liga. Ved TV-opptak, som skjer i alle hallene, er kravet min. 1200 lux i gjennomsnittlig horisontal belysningsstyrke på isen. For TV-sendinger settes kravet til fargetemperatur på lyset som benyttes til høyere enn 5000 Kelvin. Fargegjengivelsen for lyskildene som benyttes skal være RA/CRI >80. Selv om Norges ishockeyforbund ikke stiller krav til vertikal

belysningsstyrke, anbefales det å tilpasse belysningen til forholdene som kreves av HD-kameraer slik at overføringer av kamper til TV blir best mulige.

- Isbanen skal belyses med et dimbart flimmerfritt lys som kan gi opptil 1500 lux i vertikal belysningsstyrke. Det er viktig at armaturene gir flimmerfritt lys selv ved filming i «sakte film». «Sakte film» eller «slowmotion-repriser» oppstår fra 200/300 fps (bilder per sekund) til 1000 fps, jo flere bilder per sekund desto høyere må belysningsnivået være. Med et flimmerfritt lys unngår man stroboskopiske effekter og får muligheten til å filme med høy kvalitet også i sakte film. Et belysningsnivå på 1500 lux er tilpasset overføring av TV-bilder i HD-kvalitet, noen som er nødvendig for fremtidens TV-overføringer og dagens VM-kamper.
- Ved øvrig bruk som liga, bedriftsidrett og barneidrett vil ikke behovet for dette belysningsnivået være til stede. Derfor er det viktig at belysningen kan dimmes slik at lyset tilpasses den varierte bruken i hallen, samtidig som kvaliteten opprettholdes.
- Det skal legges opp til en styring av arenalyset slik at det tilfredsstillende de ulike aktivitetene på isen. De ulike aktivitetene har forskjellige lysbehov. Det skal justeres inn med mulighet for minst 6 ulike scenarier for lyset på banen med ulike belysningsnivåer. Disse skal kunne styres fra lyssettingspanel for autorisert personell/driftspersonell, plassert på hensiktsmessige posisjoner som avklares med brukeren. Det skal være DMX styring av lysarmaturer på isbanene.
- Det er planlagt at lysarmaturene skal monteres/henges i/under bjelkene. Hvis lysberegninger viser at armaturer må henge mellom to bjelker (for å for eksempel ikke få skygger bak mål) må det medtas at egen bærebjelke må settes opp.

Scenariene det skal legges opp til er følgende:

- VM-kamper: 1500 lux (vertikal belysningsstyrke)
- Øverste-liga kamp: 1400 lux (vertikal belysningsstyrke)
- Trening A-lag: 1000 lux (vertikal belysningsstyrke)
- Trening Ungdom: 800 lux (horisontal belysningsstyrke)
- Vedlikehold/vasking: 500 lux (horisontal belysningsstyrke)
- Grunnbelysning (uten is): 300 lux (horisontal belysningsstyrke)

Viktig å tenke på:

- Det bør vurderes plassering av belysningsmaterieill i forhold til blanding av tilskuer.
- Horisontal belysningsstyrke:  
Den horisontale belysningsstyrken er den komponenten av det innfallende lyset som faller normalt på baneflaten. Horisontal belysningsstyrke er det kriteriet som benyttes for "vanlige" lysanlegg (anlegg uten fjernsyn / film) – eller der det ikke er nødvendig med lys på vertikale flater. Vanligvis vil det alltid være en komponent av vertikal belysningsstyrke til stede på grunn av armaturenes lysutstråling og plassering i forhold til baneflaten, men denne dokumenteres normalt ikke.
- Vertikal belysningsstyrke:  
Den vertikale belysningsstyrken er den komponenten av det innfallende lyset som faller normalt på et vertikalt plan (eksempelvis en stående utøvers kropp).
- Vertikal belysningsstyrke er det kriteriet som i tillegg til horisontal belysningsstyrke benyttes for lysanlegg for fjernsyn / film – eller der det er nødvendig med lys på vertikale flater. Vanligvis vil det alltid være en komponent av vertikal belysningsstyrke til stede på grunn av armaturenes lysutstråling og plassering i forhold til baneflaten, men denne er normalt ikke tilstrekkelig.
- Jevnhet:

Der belysning for kamera er aktuelt, er jevnheten U1 av stor betydning da kameraenes opptak er avhengig av luminansene i bildet. For ikke å få store luminansforskjeller som vanskeliggjør eksponeringen, bør derfor forskjellene mellom minste og høyeste verdier være så små som mulig. Dette betyr at kravet til U1 vil få en høy verdi.

#### *440.03 Lyskonsept*

##### *440.03.01 Skyggefri is*

Det er essensielt når det spilles kamper at det ikke er uønskede skygger på isflaten. Det må være best mulig lysforhold og en jevn belysning på isbane. Mediakuber i taket, ishockeymål og vant eller lignende gjenstander kan skape skygger ved feil plassering/montering av lysarmatur. Dette må hensyntas når hallene skal lysberegnes og eksakt plassering av lysarmaturer bør testes ut med prøvebelysning. Det er også viktig at de øvrige steder i hallen dempes/slukkes når kampen er i gang, slik at lyset fra tribune o.l. ikke blir et forstyrrende element under kamp.

##### *440.03.02 Lys generelt*

For planlegging av belysning av de øvrige arealene skal det vektlegges funksjonalitet, synskomfort, energiforbruk, estetikk og FDV.

For å få god oppfattelse av hvilke belysningskonsepter og arkitektonisk uttrykk som skal leveres i arenaen henvises det til ARK sin BIMx-modell **A-XX-A-200-80-03**

Belysningsanlegget skal understøtte:

- Reduksjon av risiko for reflekser.
- Blendingskontroll og mulighet for dimming.
- Balanserte luminanser som bidrar til god modellerende belysning.
- Synliggjør materialstruktur, nivåforskjeller.
- Det må tas hensyn til de ulike aktiviteter og bruken av arealene ved valg av belysning.
- Universell utforming.
- Skape gode synsbetingelser for orientering.

#### **442 Belysningsutstyr**

- Alle lyskilder skal være LED, flimmerfrie og skal være av anerkjent fabrikat, standard type og leveres komplett i sin helhet med armaturhus, forkoblingsutstyr, avskjerming, downlight- kasser, tilhørende utstyr for oppheng/montering samt ferdig montert lyskilde. Alt nødvendig tilleggsutstyr for at lysanlegget fungerer, skal medtas.
- Det skal velges leverandører som kan tilby gode garantier og kvalitetsprodukter.
- Armaturene skal ha riktig godkjenningssklasse og ha tilstrekkelig dimensjonerte og varmebestandige komponenter. Det skal benyttes materialer som ikke misfarger eller har dårlige aldringsegenskaper.
- Belysningsutstyr skal ha beskyttelsesgrad i forhold til romfunksjon, med IK- og IP grad tilpasset og egnet for bruken av rommet det er plassert i. Dette må man spesielt hensyntas i elitegarderoben der det er varmekulp, spabad med klorinnhold og badstue.
- Suppleringsarmaturer og reservedeler skal være tilgjengelig i minimum 10 år etter leveranse.
- Alle armaturer i arealer (utenom ishallens hvor det blir spesialbelysning med egen styring) skal leveres med DALI. Alle armaturer skal ha mulighet til å kunne dimmes.

- Alle armaturer skal ha glatte og ha jevne overflater for enkelt renhold, slik at støv i liten grad vil samles og forbrennes.
- Det skal benyttes armaturer med høy virkningsgrad, slik at energiforbruk til belysning holdes på et så lavt nivå som mulig.
- Det skal tilstrebes at det brukes færrest mulig varianter av armaturer.
- Teknisk levetid for belysningsutstyr skal være min.20 år.

#### *442.01 Krav til lyskilder*

- Alle lyskilder skal være LED.
- Tilbudte LED-lysarmaturer skal kunne dokumenteres i forhold til Lyskulturs fakta-ark 02 og sjekklister ved innkjøp av LED lysarmaturer
- Fargetemperatur: 4000 K.
- Levetid lyskilder – maks 10% utfall, min. L70 000/B10
- Fargegjengivelse innendørs: Ra indeks bør være  $\geq 80 < 90$
- Fargegjengivelse utendørs: Ra Indeks  $\geq 80$
- Fargetoleranse skal være slik at kvaliteten er jevn fra LED til LED (MacAdam 1-3)
- Beskyttet krets
- Avskjerming foran dioder for å unngå blanding
- Min 72 lm/W

#### *442.02 Lysprinsipper*

Belysningen skal understreke de arkitektoniske elementene, konstruksjoner, materialer og samtidig gi gode synsbetingelse inne i Arena Fredrikstad.

##### *442.02.01 Fasade*

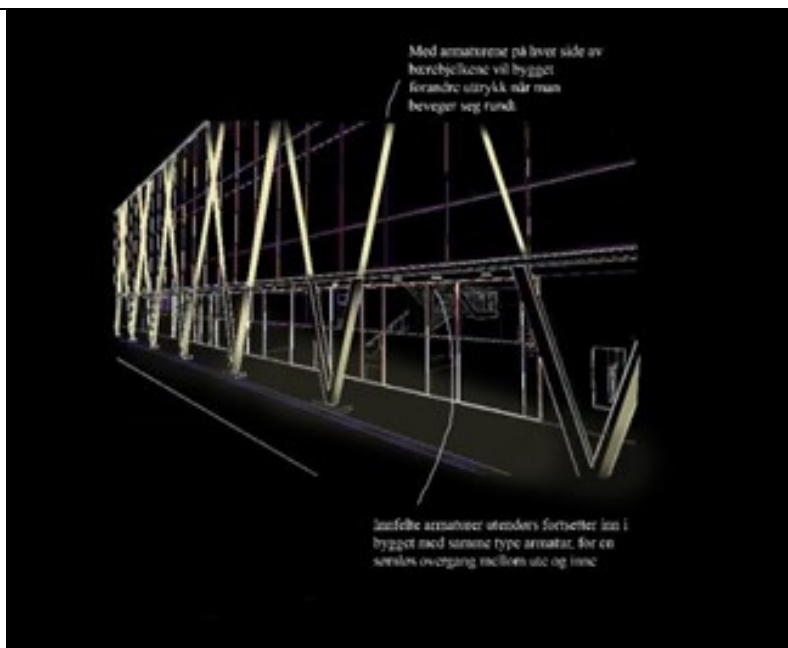
Lyssetting av skråtagene langs fasaden. Innenfor skråtagene holdes den mørke himlingen mørk så langt det er mulig, mens allmennbelysningen monteres i den nedsenkede himlingen med strekkmessing. Ved å montere nedfelte armaturer på hver side av søylen vil bygget forandre uttrykk når man beveger seg rundt.

Søylebelysning:

**Lysprinsipp:**

Ved å lyse opp byggets diagonale konstruksjon ute og inne vil arkitekturen tydeliggjøres.

Samme type spot monteres i bakke ute (høyere IP grad) og tilsvarende i gulv inn. Dette vil gi bygget karakter og viske bort inne utefølelsen. Det vil gi et sømløst inntrykk som vil skape et flott uttrykk på bygget på kveldstid.



Illustrasjon fasadebelysning ved hovedinngang

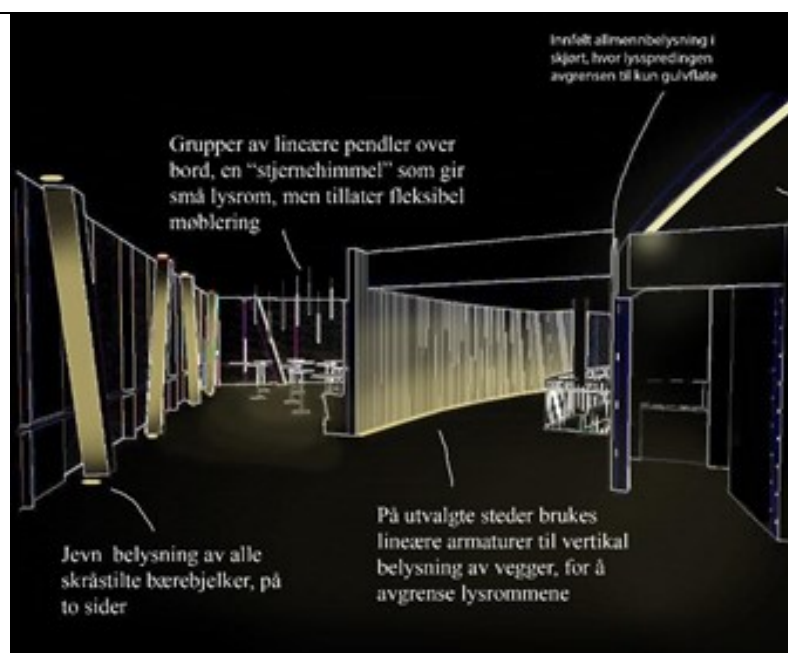
#### 442.02.02 Restauranter, barer og vrangleområder

Lyssettingen bør være variert. Utvalgte vegger kan belyses med vertikal belysning for å skape gode synsforhold og understreke arkitektur. I sitteområdene anbefales pendler som skaper et variert lys og mer intime atmosfære/stemning og gir mulighet for fleksibel møblering.

Ved bordene i den store restauranten med bord inne på arenaen, kan det være bordlamper for å hindre speiling eller forstyrrelser under kamp. Det kan være lys montert i tribuneveggene, som fungerer som en type ledelys, i tillegg kan bakveggen belyses. Det må i tillegg være tilstrekkelig grunnbelysning som kan dimmes opp, for eksempel for renhold.

**Vringleområder:**
**Lysprinsipp:**

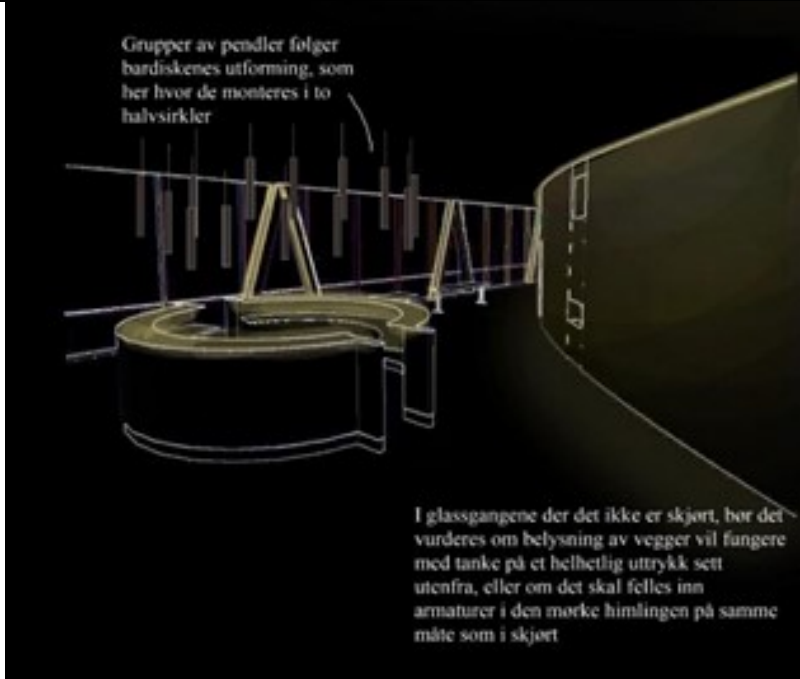
I sitteområdet under den mørke himlingen anbefales for eksempel tubeformede pendler med nedlys. De monteres slik at det gir et jevnt lys og et mønster på pendeloppheget. Møbleringen her skal være fleksibel og kunne endres. Armaturene kan monteres tettere i et mindre område enn selve sitteområdet. Pendlene kan og monteres i ulike høyder.





<p>Innfelt allmennbelysning i skjørt i himling.</p> <p>Utvalgte steder vertikal belysning av vegger for å skape gode synsbetingelser og romfølelse.</p>	<p><i>Illustrasjon lysprinsipp sitte -og vrimeområder.</i></p>
---	--

Barer:

<p>Lysprinsipp:</p> <p>Pendler over bardisk som monteres etter baren utforming. Eventuelt downlight/spot i senter av bardisken for å gi nok arbeidslys. Alternativt en liten sirkel med pendler i senter av baren for å gi nok arbeidslys.</p> <p>I glassganger der det ikke er skjørt Vertikal belysning ved vegg, eller generell belysning montert i mørk himling. en kombinasjon av de to prinsippene.</p>	 <p><i>Illustrasjon lysprinsipp bar.</i></p>
---	---

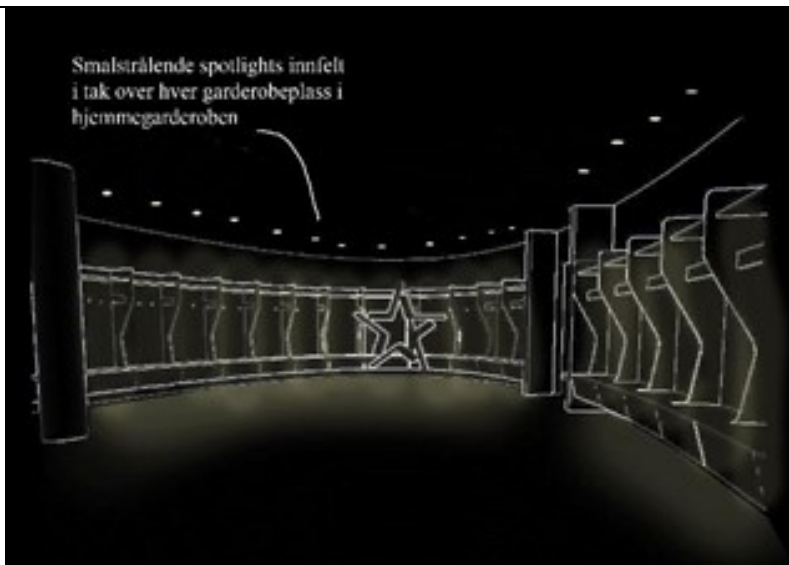
442.02.03 Elitegarderobe

Belysningen i elite hjemmegarderobe og bortegarderobe bør bestå av god generell belysning samt punktbelysning av hver av spillernes skifteplasser. Belysning må tilpasses bruk, innredning og overflater.

Garderobe:

Lysprinsipp:

Smalstrålende spotter i hjemmegarderobe. Mulighet for «spa-følelse». Det skal også være mer jevn allmennbelysning i resterende garderobes med mulighet for dimming.



Illustrasjon, smaltstrålende spot i hjemmegarderobe.

Vannkulp og badstue område:

Lysprinsipp:

I tilknyttet elitegarderobe skal det være varm -og kaldtvannskulpt inkludert badstue. Her skal det være lys i vannkulpene og det er her viktig med valg av riktig kapslingsgrad på armaturene. Her skal det beskrives lysarmaturer bassengarmatur som tåler klor, og varme. Samt badstuearmatur som tåler damp og varme



Illustrasjon vannkulp og badstuelys.

442.02.04 Inngang til tribune/trapper

Ved inngangene til tribunen skal det monteres armaturer for punktbelysning av markeringen i gulvet av inngangsbokstav. Lyskilden skal være inntrukket og gi minimalt med strølys. Armaturen skal ha et blendingstall på UGR<19.

Trappelys:

**Lysprinsipp:**

Belysningen skal plassere slik at det ikke er forstyrrende når kamp spilles samtidig gi synsforhold som skaper orientering og oversikt i trappene til amfi. Lyset kan integreres lavt i håndløper, eller lys inn mot trinn, for å skape ledelinjer. For å unngå for mye refleksjoner bør lyset kunne dimmes ned under kamp.



Illustrasjon tribune trapp med lys i håndløper.

**442.02.05 Private lounges**

God allmennbelysning. Rommene skal også kunne dimmes ned overstyrt via DALI/KNX sentralt under kamp med ca. 30 -40 % for å ikke skape forstyrrelser under kamp. Gjester skal også selv kunne dimme lyset ned med et enkelt styringspanel. Dette for å unngå refleksjoner i glasset.

**442.02.06 Kiosker**

I skjørtet over salgsdisk kan det monteres innfelt belysning slik at det blir nok arbeidslys ned på disk, i tillegg til generelle belysning.

**442.02.07 Primær rom**

Flere av rommene i Arna Fredrikstad har en funksjon som kan karakteriseres som primære rom. Det er rom som, publikumstoalletter, kontorer, generelle garderobes og publikumsinnganger. Denne type rom skal ha en belysning med god lyskvalitet som er tilpasset rommenes geometri og som fremhever kvalitetene ved rommet.

**442.02.08 Sekundær rom**

Sekundære rom er de rommene som ikke har primære funksjoner for publikum. Det er rom som kjøkken, treningsrom, verksteder, garderobes for breddeidretten, funksjonærrom etc. I disse rommene kan det være noe enklere belysningsprinsipper, men belysningskvaliteten og utformingen av armaturene skal allikevel være på et høyt kvalitetsmessig nivå.

I kontorer og møterom er kravet 500 lux på arbeidsflate. Generell belysning ellers i rommene 300 lux. Viser til Lyskultur sin publikasjon 12 – Kontorbelysning.

**442.02.09 Utvendige trapper og aktivitetstak**

Belysningen skal plassere slik at det ikke er forstyrrende når man går på utsiden av arenaen. Lyset kan integreres lavt i håndløper, eller lys inn mot trinn, for å skape ledelinjer. Belysningen skal kun plasseres på ene siden av trappen for å lage et godt arkitektonisk uttrykk av trappene. Side avklares med arkitekt.

På aktivitetstak skal belysning tilpasses rømningsveier og ikke være sjenerende for omkringliggende arealer. Det skal begrenses strølys fra taket over de rekkverk som er installert. Det benyttes derfor pullerter med spredestråler tilpasset retning på gangveier og aktivitetene som skal være på taket.

#### *442.03 Montering av armaturer i ulike himlinger*

Generelt bør armaturene enten være innfelt i himling eller montert utenpåliggende helt oppunder himlingen slik at støvansamling unngås. Monteringsmåte må tilpasses himlingstype. All belysning i vestibyle, korridorer, trapper og tribune etc. skal plasseres i moduler i forhold til akser/linjer i de ulike rommene og koordinert med himling og annet teknisk utstyr som skal i himling.

Nedhengte armaturer skal brukes i enkelt områder der det er barer og sittegrupper. Nedhengte armaturer som henger 3 meter over ferdig gulvoverflate skal være nedsenkbare.

Raster skal være lette å ta ned for rengjøring. Dersom himlingen har brannklassifisering skal innfelte armaturer leveres med tillegg utstyr slik at brannklassifiseringen opprettholdes.

Innfelte armatur og utenpåliggende armaturer velges etter hva som er mest hensiktsmessig i hvert rom i forhold til himlingsløsning og lysprinsipp.

I områder med strekkmetallhimling bør allmenn belysning være lineære armaturer eller sirkulære armaturer montert over strekkmetallhimling, eventuelt innfelt mellom strekkmetallhimling og vegg – spesielt i korridor. Lysarmaturene skal ha en direkte lysfordeling som sender lyset ned igjennom himlingen. Armaturene skal være for nedpendlet eller utenpåliggende montasje med et fleksibelt festesystem slik at man enkelt kan tilpasse innfesting til annen teknisk infrastruktur over himling.

#### *442.04 Styring av lyset generelt*

Ved lysanlegg med Dali skal betjeningsorgan og bevegelsesdetektorer være på KNX. Alle KNX komponenter leveres og programmeres av SD leverandør. Grensesnitt mot elektroentreprenør går ved Dali Gateway til KNX. Gateway leveres av SD leverandør. Utstyr for linjemateriell KNX forutsettes at plasseres i 433 fordelinger. Der det ikke er UPS tilgjengelig skal det leveres backup i form av batteri per linje.

Prosjektering av DALI utføres av elektroentreprenør. I dette ligger det fordeling av DALI-linjer og adresser. Linjer og adresser skal inn i layout-tegninger som blir gjort tilgjengelig for automatikkentreprenør i tidlig fase av prosjekteringen. For å forsikre reservekapasitet på DALI-linjer skal det være prosjektert maksimalt 50stk lampeadresser per linje. Der det er fornuftig med tanke på føringsveier skal automatikkentreprenør levere PLS som monteres i el-fordeling levert av elektro. Dette må inn i prosjektets beskrivelse i tidlig fase.

Automatikkentreprenør skal medta avklaring av utstyrs plassering, områder og linjer med RIE/elektroentreprenør. Dette omfatter spesielt komponenter til rom-/lysstyring med KNX, DALI, Modbus etc. Adressering og utblinking av lamper utføres av automatikkentreprenør i forbindelse med igangkjøring basert på underlag utarbeidet av elektro.

Det skal benyttes DALI/KNX i den generelle belysning og i ishallen DMX. De sentrale styringsmulighetene skal overstyre de lokale ved kamp.

Alle armaturer (bortsett fra showlys på isbane) skal være en del av et sentralt styringssystem for bygget og skal kunne dimmes.

Lysanlegget skal være utstyrt med tilstedværelsesdetektorer i rom som f.eks., publikumstoaletter, pressesone, kontorer, møterom, generelle garderober, bøttekott etc. Det skal ikke være tilstedeværelsesdetektorer i tekniske rom, kun AV/PÅ.

Videre medtas det dagslysstyring av armaturer, arealer mot fasade (i lyse arealer). Det medtas nødvendige antall følere på romnivå for oppdeling av dagslysstyring.

#### **443 Nødlysutstyr**

Nød/ledelys skal tennes ved utløst brannalarm og strømbrudd.

Nød og ledesystemet skal installeres etter gjeldende normer og regler for nød og ledelys.

Fra tekniske rom skal det som et minimum være markeringslys over dør. I og rundt større maskiner skal det være ledelys.

I arealer som ikke har nød og ledelys og som er lukkede rom uten vinduer skal ha som minimum etterlysende markering.

Se også bygghåndboken kapittel **B.44.3**.

Byggverket skal ha markeringsskilt over alle utganger til rømningsveier. Etterlysende komponenter skal sikres tilstrekkelig opplading av lys i tiden forut en rømningssituasjon.

I tribuneområdet/trapper/hall skal det være lavtsittende ledelys i kombinasjon med antipanikkbelysning. Ledesystemet skal virke minst 60 minutter etter utløst brannalarm/strømbrudd. Forøvrig henvises til gjeldende brannkonsept. Branntekniske installasjoner som har betydning for rømning- og redningsinnsats skal være tydelig merket.

#### **45 Elvarme**

Det er et stort overskudd av vannbåren varme i bygget ved drift av isbanene. Det vil derfor alltid være tilgjengelig vannbåren varme for oppvarming av typiske rom som har elvarme som tillegg til vannbåren varme. Det legges derfor ikke inn elvarme i noen rom som allerede har vannbåren varme.

#### **452 Varmeovner**

Det skal settes opp varmeovner for frostsikring i områder som er utsatt for direkte ventilering uten oppvarming. Som for eksempel heissjakter og lignende.

Det skal leveres elektrisk badstueovn i forhold til badstuens størrelse og bruk. Badstuen skal kunne driftes etter kalender og kunne overstyres fra SD anlegget.

#### **453 Varmeelementer for innebygging**

Det leveres taks luk med innebygget varmekabler på tak. Det skal legges opp tilstrekkelig kursopplegg og tilkobling av alle sluk med varme i henhold til leverandørens anvisninger. Se kapittel 315.12 for mer informasjon.

#### **454 Vannvarmere og elektrokjeler**

Elektrokjel med kapasitet på 1100kW leveres i varmeanlegget beskrevet i kapittel 32.

Grensesnitt mellom elkjel og strømskinne skal medtas. Det legges opp strømskinne fra hovedtavlen til plassering av elkjel.

#### **46 Reservekraft**

Det er kun behov for avbruddsfri kraftforsyning til elementer i bygget. Det er satt av plass for 3 avbruddsfri kraft forsyninger fordelt rundt arenaen grunnet lange kabelstrek og for å ivareta elementer i installasjonen som er avhengig av avbruddsfri kraft.

#### **462 Avbruddsfri kraftforsyning**

For bygget skal det leveres, monteres og i driftsettes en eller flere on-line UPSer, 400 V 3-fase, med 10/12 YEARS LONG LIFE iht. EUROBAT (IEC 60896-2) batteribank for 60 minutters drift. Anleggene leveres med 10% reservekapasitet etter at anlegget er ferdig prosjektert og levert. UPS og batteribank leveres i separate kabinetter/skap med batteribryter og vern. Anlegget skal også leveres med manuelt by-pass.

Forsyning av UPS kraft skal planlegges, dimensjoneres og utformes for selektivitet og momentant brudd av kortslutningsstrøm ved kortslutning i ende av kurser forsynt med UPS kraft.

Anlegget skal overvåkes, og status skal overføres til byggets automasjonsanlegg. Det skal etableres egne underfordelinger med UPS kraft som dekker alle områder i bygget. Elektroentreprenøren avgjør selv om det leveres en eller flere UPS'er og antall fordelinger for å drifte utstyr som har krav til avbruddsfri kraft.

Kursopplegg som er forutsatt å ha funksjon under brann skal være prosjektert og utført slik at deres funksjon opprettholdes i den tiden som er påkrevd.

Riktig miljø i form av kjøling og avtrekk til det fri i rom med UPS og batterier må opprettholdes ved lading av batterier og drift av UPS.

UPS-en/-ene skal være av anerkjent fabrikat med salg- og servicenett i Norge. For øvrig skal UPS'en være iht. til gjeldende normer som:

- IEC 62040 del 3
- IEC 146 Semiconductor converters.
- IEC 158-1 Low voltage control gear.
- IEC 529 Classification of degrees of protection.
- EN 50 091-2 Uninterruptible power systems (UPS)
- EN 55011 Limits and methods for measurement of radio disturbance characteristics of industrial, scientific and medical radio frequency equipment.
- IEC 896-1 Lead Acid batteries.



- IEC 896-2 Lead Acid batteries.

UPS anlegget skal som et minimum drifte:

- Datateknisk utstyr, (switcher, servere, pc etc.)
- Røykventilasjon.
- Dørautomatikk (automatisk åpning av dører iht. universell utforming).
- Belysning i begge ishaller etter gjeldende retningslinjer for kamparenaer.

Før overtagelse skal anlegget testes med forventet belastning og drift i alle driftsformer inklusive batteridrift og omlegging til manuelt by-pas. Batterikapasitet og alarmoverføring testes, og anlegget termograferes. Rapport med angivelse av avvik og bilder, leveres sammen med øvrig FDV-dokumentasjon.

Merk: For at elanlegget for avbruddsfri kraft (TN-S nettet) ikke skal bli "flytende" ved batteridrift, legges N-leder «ubrutt» fra PEN-leder i forsyning til hovedtavle frem til UPS. (NEK 400-5, 551.2).

Det må merkes i fordelingen, på/ved disse bryterne at N-leder ligger heltrukket frem til PEN-leder i forsyning til hovedtavle.

## 5 Tele og automatisering



### Summeringsskjema

#	Kapittel	Sum
50	Tele og automatisering generelt	kr
51	Basisinstallasjon for tele og automatisering	kr
52	Integrert kommunikasjon	kr
53	Telefoni og personsøking	kr
54	Alarm og signal	kr
55	Lyd og bilde	kr
56	Automatisering	kr
57	Instrumentering	kr
58	-	kr
59	Andre installasjoner for tele og automatisering	Kr
	<b>Sum kapittel 5 Tele og automatisering</b> Overføres til Del 2 F.1 Prissammenstilling	<b>kr</b>



## **50 Tele og automatisering, generelt**

### **500 Generelt**

Tele og automatiserings anleggene skal utføres i overensstemmelse med offentlige forskrifter, Fredrikstad kommunes «Byggehåndbok» revisjon av 02.01.2020 og "Total Kravspekk IKT" revisjon 23.1.2019 - og i samråd med stedlige myndigheters anvisninger og særkrav.

Det skal ved valg av systemer legges vekt på installasjons- og driftsøkonomi, servicemulighet og funksjonalitet i hele byggets levetid.

Det skal installeres et heldekkende brannalarmanlegg iht. NS 3960-2019.

Det skal installeres et heldekkende talevarslingsanlegg med soneinndeling for lokale talebeskjeder.

Det skal installeres et komplett innbrudds og adgangskontrollanlegg med ITV.

I dette prosjektet er det utlyst egen konkurranse på levering og montasje av kuldeteknisk utstyr for isproduksjon, herunder også komplette distribusjonsrør for banerør og rør på varmside av kjøleteknisk anlegg. Se vedlagte beskrivelse for kuldetekniske anlegg dok nr: +BY5619A-K-81-03-Kuldetekniske anlegg.

Ventilasjonstekniske anlegg er tilsvarende utlyst i egen konkurranse/egen entreprise. Se vedlagte beskrivelse for ventilasjonstekniske anlegg dok nr: +BY5619A-K-81-07-Ventilasjonstekniske anlegg.

Automatikk og SD-anlegg leveres av Fredrikstad Kommunes rammeavtalepartnere.

Kabling for og kobling ift. automatikk som ikke er en del av den integrerte automatikken levert i de enkelte tilleggss entreprisene, skal medtas i denne entreprisen. For omfang se beskrivelsene for ventilasjonstekniske anlegg, kuldetekniske anlegg og automasjon, og SD anlegg

Det skal tilbys komplette tele og automatiseringsanlegg, for alle arealer i prosjektet som er vist på arkitektens tegninger og modeller, i henhold til felles tilbuds- og kontrakts bestemmelser for det totale byggeprosjektet, denne rammebeskrivelse og kravspesifikasjon, samt i henhold til gjeldende statlige og kommunale lover, forskrifter, regler, standarder og normer, samt preaksepterte løsninger.

Anleggene bygges opp i moduler, som skal tilpasses iht. drifts-sikkerhet og økonomi, både ved installasjon og løpende drift. Alle systemer skal fungere autonomt ved samordning av andre systemer, som for eks. sentralenhet. Anleggene må tilpasses soneinndeling ifm. eventuell utleie.

Alle installasjonene og alt utstyr som leveres må tilfredsstillende gjeldende EMC – direktiver.

Ferdig installerte brannsløyfer og kurser/kabling for teletekniske anlegg dimensjoneres med minimum 20% reservekapasitet.

All reservekapasitet gjelder fra når bygget overleveres Byggherre.

Det henvises for øvrig til tilbudsinvitasjonen for generelle forhold som Byggherrens prosjektorganisasjon, kontrakts bestemmelser, byggetillatelse, prosjektmateriale, rigg, endringer etc.

TE er ansvarlig for koordinering av omfang hjelpearbeider. Det påligger også koordineringsansvar i forhold til driftsklare anlegg.

TE skal inkludere alle nødvendige rigg- og driftskostnader for egne arbeider frem til ferdig prosjekt. Det vises til generelle bestemmelser.

Det er viktig at TE med sine underentreprenører og prosjekterende setter seg inn i kapitler som setter krav og rammebetingelser for de tele og automatiserings anlegg utover kravene som angitt i det totale tilbudsgrunnlaget.

#### *500.01 Orientering om Tele og automatisering*

##### *500.01.01 Forskrifter*

Bygget skal tilfredsstillere Ekomforskriften, TEK17., FEL, NEK 400, NEK 700 og kravene til Universell utforming i henhold til NS11001-1, 11001-2 og NS11005 innemiljø.

##### *500.01.02 Utførende elektroinstallatør*

Utførende er ansvarlig for å avklare grensesnitt og ansvarsområder opp mot kommunen. Kommunens IKT avdeling skal involveres så tidlig som mulig i planleggingen av bygget.

Utførende entreprenør skal ha godkjent ekomnettautorisasjon (ENA). Autorisasjon skal fremlegges byggherre.

##### *500.01.03 Prosjekteringsytelser*

Det skal leveres komplette prosjekteringsytelser for alle beskrevne anleggsdeler.

Gitte funksjons- og ytelseskrav skal legges til grunn som et minimumskrav til prosjektering og utførelsen av anleggene. Alle anleggsdeler skal leveres komplett med alle komponenter, forbindelser og evt. programmeringsarbeider som er nødvendig for et komplett og funksjonsdyktig anlegg.

##### *500.01.04 Meldeplikt/Anmelder*

Tele- og automatiseringsentreprenør har det fulle ansvar for at installasjonene blir forhåndsmeldt og ferdigmeldt til det stedlige tilsyn i rett tid.

Alle tele og automasjonsinstallasjoner skal anmeldes til myndighetene av entreprenøren. Kostnader i forbindelse med anmeldelser og andre avgifter skal være inkludert i totalentreprisen.

##### *500.01.05 Materialvalg*

Det skal alltid og overalt kun benyttes nytt materiell og utstyr av beste kvalitet. Hvis det skal benyttes utenlandsk fabrikkert materiell og utstyr, er det ubetinget krav at produsenten er representert i Norge med reservelager, servicelager, serviceapparat etc., som til enhver tid gir Byggherren sikkerhet for hurtig reservedelsleveranser, service og lignende. Alle viktige reservedeler skal kunne leveres i minst ti år etter idriftsettelse.

Alt materiell må være godkjent av NEMKO eller annen godkjenninginstans, som er godkjent av norske myndigheter og skal være CE-merket.

#### *500.01.06 Renhold*

Ved overtakelse skal alle anlegg og anleggsdeler være rengjort. Utsatte anleggsdeler skal være rengjort iht. leverandørens retningslinjer. Se også **C.2 Kapittel 1**, rent tørt bygg under Rigg og Drift.

Det medregnes nødvendig tildekking av tavler, teletekniske sentraler osv. for å forhindre nedsmussing av dette.

#### *500.01.07 Funksjonsprøving og idriftsettelse*

Det skal gjennomføres funksjonsprøving og idriftsettelse av samtlige systemer og anleggskomponenter etter at el. anleggene er ferdigstilt, iht. NS 6450. Der hvor systemer griper inn i hverandre skal det komplette system utprøves.

Leverandøren skal stille med nødvendig bemanning til disposisjon under besiktigelse, prøving, kontroll og sluttbefaring.

Kopi av testrapporter fra idriftsettelse med kvitterte sjekklister for oppfølging/utbedring skal være tilgjengelig for Byggherre.

Ved overlevering av anlegget skal alle skjemaer være ajourførte i henhold til den komplette leveranse. Koblingsskjema, komponentlister, instrumentkoblinger og arrangementstegninger leveres på minnepinne i tre eksemplarer elektronisk i PDF og redigerbart filformat som DWG/Excel/Word/etc.

#### *500.01.08 Overlevering*

Ved overlevering stilles følgende krav til tele- og automasjonsanleggene:

- Tele- og automasjonsanleggene skal være iht. siste tegninger fra ARK, RIB, RIV etc., beskrivelser og offentlig lover og forskrifter.
- All merking og instruksjoner mm. skal være komplett, og på norsk.
- Testet, målt og innjustert iht. beskrivelse og leverandørens idriftsettelsesprosedyre.
- Anmeldt til og godkjent av offentlige myndigheters kontrollinstanser med kopi av godkjenning oversendt oppdragsgiver.
- I drift satt og klart til bruk.
- Komplette FDV-dokumentasjon oversendt til Fredrikstad kommune.
- Idriftsettelsesinstruksjoner for alle systemer oversendt for kontroll.
- Nødvendige samsvarserklæring på prosjektering og utførelse.
- Leverandør stiller med omforent opplæringsplan med bl.a. tidspunkt for gjennomføring, disponibelt mannskap i forhold til opplæring, og bruk av alle systemer.
- Målprotokoller for dataspredenett, utført iht. gjeldende retningslinjer fra Post og Teletilsynet.
- Ajourførte tegninger/tavleskjema skal overleveres minimum 5 arbeidsdager før sluttbefaring.
- Responstid i garantitid til tele- og automatiseringsentreprenøren settes til 72 timer.

#### *500.01.09 Dokumentasjon*

Komplett FDV dokumentasjon av alle utførte arbeider, iht. NEK EN 50174-1 punkt 6, skal lagres på prosjekthotell.

All FDV dokumentasjon leveres på 3 stk. minnepinner/skybasert format. Også 2 stk. permer med PDF. All overlevert FDV dokumentasjon skal godkjennes av byggherre.

Se kapittel **C1 FDV** i denne kravspesifikasjonen for videre presiseringer.

#### *500.01.10 Merking*

Merking av teletekniske anlegg utføres iht. Fredrikstad kommunes Tekniske Merkehandbok og TFM.

ID-nummerering, fysisk merking og skiltenes utforming for varig og entydig merking. Merkeskilt festes på en tilfredsstillende måte.

Se kapittel **C1 Merking** for videre presiseringer og avvik.

## **51 Basisinstallasjon for tele og automatisering**

### **511 Systemer for kabelføring**

Det skal benyttes både separate og felles føringsveier med elkraft for all tele og automatiserings anlegg. Der belastningen for tele og automasjonsføring blir stor etableres egne føringsveier. Ved bruk av fellesføringer skal føringsveiene separeres med skille i henhold til Byggehåndbok kapittel B.41.1. og NEK-EN 50173 og NEK -EN 50174.

Installasjoner som skal ha en funksjon under brann, må ha tilfredsstillende og sikker strømtilførsel i den tiden installasjonen skal fungere. Installasjoner som skal fungere under sløkking må ha sikker strømtilførsel i den tiden det er krav til.

For kabling til elektronisk kommunikasjon, skal NEK 702 informasjonsteknologi installasjon av kabling følges.

Signalkabler må forlegges i godkjent avstand fra kraftkabler og kraftkomponenter, slik at ikke kraftkomponenter forstyrrer elektroniske kretser og signalforbindelser.

Se kapittel **411**. Basis installasjoner for elkraft, for føringsveier for IKT kabling. All kabelføring for kapittel **5** skal medas i kapittel **411**.

#### *511.01 Hoved Kommunikasjons Rom (HKR)*

HKR rom er plassert i plan 02 over rom for mobiltelefoni og grensesnittskap til tv busser. HKR rom er senket i forhold til resterende plan 02 og skal heves ved bruk av datagulv. Hovedføring ut av rommet vil da bli via datagulv ut over himling i plan 01, eller rett over himling i plan 02.

### **512 Jording**

Jording av kablingssystemet for tele- og automatiseringsanleggene skal utføres i henhold til krav i gjeldende NEK EN 50310 (Anvendelser av utjevningsforbindelser og jording i bygninger med informasjonsteknologi-utstyr) og gjeldende NEK-EN 50174 Informasjonsteknologi – Kablingsinstallasjon.

Det må påses at krav til jording ivaretas og opprettholdes gjennom alle faser av prosjektet.

Norm: NEK EN 50173-50174-2-50310.

Datanettet og automatiseringsanleggene jordes til samme jordingssystem som det øvrige elektriske anlegget i arenaen. Jording av samtlige rack skal ivaretas. Koblinger for jordingsanlegg skal være tilgjengelig for kontroll og utvidelse.

Alle jordledere som omfattes under dette kapitlet, skal være Gul/Grønn.

#### *512.01 Dimensjoner på jordledere*

Fra kabinett til lokal hovedjord i datarom benyttes 6mm<sup>2</sup> inntil 10m kabellengde, over 10m benyttes 10mm<sup>2</sup>.

Fra lokal hovedjord i datarom til hovedjord i etasjefordelinger benyttes 10mm<sup>2</sup> inntil 100m kabellengde, over 100m benyttes 16mm<sup>2</sup>.

#### **514 Inntakskabler for teleanlegg**

En standardisert løsning for applikasjonsuavhengig strukturert kabling som SYSTIMAX Gigaspeed X10D skal brukes, valgt type skal godkjennes av Fredrikstad Kommunes IT avdeling.

Inntakskabler termineres i skap i inntaksskap i HKR. Det medtas 2 stk fiberkabler 48 fiber singelmodus (SM) 9/125µm fra kum utenfor bygget mot elven. Eksakt grensesnitt mot nettleverandør bestemmes under detaljprosjekteringen.

Stigekabler for IKT skal utføres med fiberkabel. For detaljer og krav til fiberkablingen se Fredrikstad Kommunes kravspesifikasjon; Standarder for IKT kapittel 8.3.

Alle fiberkabler skal testes iht. gjeldende standard og det skal leveres komplett dokumentasjon på at dette er utført. Det skal oppgis type instrument som benyttes i gjennomføringen av test, samt video som viser bilde av selve fibertråd og konnektorer i forhold til renhet. Det skal brukes IRIM prinsipp (inspeksjon/rengjøring om nødvendig/inspeksjon etter rengjøring/måling om kontakten er ren).

#### **515 Telefordelinger**

##### *515.01 Generelle telefordelinger*

Hovedfordeling for tele/data etableres i HKR rom i plan 2. For krav til IKT fordelinger og distribusjon se Fredrikstad Kommunes kravspesifikasjon; Standarder for IKT kapittel 8 og 9.

Hovedpunkter for hovedfordeling for Tele/Data:

- Nettverkskommunikasjonsutstyr som switcher og lignende leveres av Fredrikstad Kommune sin IT-avdeling eller automasjonsentreprisen.

- Rackene skal ha patchepaneler med RJ 45 kontakter for terminering av Cat-6A spredenett for Tele/data med 30% utvidelseskapasitet.
- Hvert stativ skal ha 2 stk. PDUer med minst 8 stk. 230V uttak for montering i front av racket.
- Alle rack skal ha UPS kraft til switcher og sentralutstyr.

Ved plassering av hovedfordeling for tele/data, skal det tas hensyn til samtlige svakstrøms sentraler som betjener bygget, som f.eks. brannalarm-adgangskontroll-innbruddsalarm og talevarslingsentral etc.

Det skal etableres etasjefordelere for teletekniske anlegg i KR rom som er plassert ut i etasje 2-4.

Ved behov etableres etasjefordelere i tette skap i plan 01.

I etasjefordelere termineres horisontal nett/spredenett og vertikal nett/stigerkabler i patchepaneler og fiberskuffer, samt innstallering av nettverksutstyr som svitsjer, etc.

Det skal monteres kjøling i rom som ikke kan kjøles via ventilasjon. Typiske rom vil være HKR og KR rom i plan 04 (teknisk etasje). Kjølekapasitet skal tilpasses rommets kjølebehov og skal dokumenteres.

I KR rom for etasjefordelere, skal det prosjekteres tilstrekkelig ventilasjon og/eller kjøling. Rommene skal ikke overstige 25 grader celsius.

All detaljplanlegging av tele/data anlegget skal utføres i samarbeid med Fredrikstad Kommune sin IT-avdeling.

#### *515.02 Telefordeling for mobiltelefoni*

I plan 01, under HKR er det satt av plass til teleforderinger til mobiltelefoni. Anskaffelse og lignende må planlegges med Fredrikstad kommune og Stjernen hockey. Plassering av utstyr i rommet må koordineres med alle involverte parter. Se kapittel 539.

#### *515.03 Telefordeling for grensesnitt mot TV busser*

I rom for teleforderinger for mobiltelefoni skal det settes av plass til grensesnittskap mot TV-busser for kringkasting av hockeykamper og kunstløp.

Det skal etableres et eget nettverk til flere uttaks plasser rundt i hovedarenaen som er prekablet til dette grensesnitt skapet.

Rommet skal ha låsbar luke i fasade som skal benyttes til å kunne trekke kabler fra 2 stk. TV-busser på oppstillingsplasser langs elven.

Rommet skal også ha luke i vegg ved siden av dør for mulighet til kabling til midlertidige kameraplasser i både treningshall og arenaen.

Lukeplasseringer og koordinering av strøm og datanett til grensesnitt skapet skal koordineres med det TV selskapet som har rettighetene til det øverste nivået i norsk ishockey og ishockeyforbundet.

## **52 Integrert kommunikasjon**

### **521 Kabling for IKT**

#### *521.01 Generell kabling*

All kabling for tele/data skal følge kravene i Fredrikstad Kommunes kravspesifikasjon; Standarder for IKT kapittel 8 og 9.

Spredenett for arenaen leveres og installeres komplett inklusive uttak for tele og data, skal være et felles kablingssystem for informasjonsteknologi (FKIT). Dette skal dekke alle typer applikasjonsspesifikt IT-utstyr, primært innen tele- og datakommunikasjon, men hvis ønskelig også for alarm- og signalanlegg, byggautomatisering, belysning og AV-utstyr.

Det etableres ett vertikalt stamnett bestående av fiberkabel, samt ett horisontalt spredenett for tele/data. All kabling for det horisontale spredenettet skal i hvert plan termineres i etasjefordelere (EF) plassert i KR-rom. Det er også etasjefordeler i HKR-rom på plan 2.

For uttak i plan 01 er det tiltenkt at etasjefordeler i plan 02 skal benyttes. I områder i plan 01 kan det settes opp eget lukket og låsbart skap ved behov. Dette skapet skal da ha et klart definert område knyttet til seg. Eksempel på dette kan være i teknisk rom i plan 01 og administrasjonen.

Elektroentreprenør skal teste alle fiberkabler etter gjeldende standard og det skal leveres komplett dokumentasjon på at dette er utført. Det skal oppgis type instrument som benyttes i gjennomføringen av test, samt video som viser bilde av selve fibertråd og konnektorer i forhold til renhet. Det skal brukes IRIM prinsipp (inspeksjon/rengjøring om nødvendig/inspeksjon etter rengjøring/måling om kontakten er ren).

Løsning på tele og dataanlegg, skal fremlegges og godkjennes av IKT avdelingen i Fredrikstad Kommune.

Det skal kun benyttes halogenfrie kabler gjennom hele anlegget.

Kablingssystemet og installasjonen skal utføres, testes og dokumenteres i henhold til:

- EKOM-forskriften
- NEK 701:2020 Felles kablingssystemer
- NEK 702:2020 Installasjon av kabling
- NEK-EN 50173 1-5
- NEK-EN 50174 1-2
- NEK-EN 50174 3
- NEK-EN 50310
- NEK EN 50346

Anlegget skal leveres med en systemgaranti på 20 år, for etterspurt transmisjonskvalitet og hastighet. Elektroentreprenøren skal verifisere at installasjonene er iht. krav stilt ovenfor. Kravene omfatter alle komponenter i spredenettet, som kabling, terminering, uttak etc.

Elektroentreprenør skal også ha med merking av alle komponenter/uttak og opplæring av driftspersonell i tilbudet sitt.

Elektroentreprenøren skal sammen med Fredrikstad Kommune sin IT-avdeling, gjennomgå antall og plassering av alle nettverksuttak.

#### *521.02 Bestykning av punkter*

##### *521.02.01 Generell bestykning*

Alle datauttak skal bestykkes og kables som dobbeltpunkt.

Utover de generelle krav til data uttak som naturlig inngår i bygg av denne type og som ligger som overordnet premisser skal bl.a. følgende uttak for data medtas: (Punktene i listen under er ikke uttømmende).

- Arbeidsplasser bestykkes med eget datapunkt og i tillegg datapunkt for storskjerm/prosjektor etter arkitektens tegninger.
- Alle fordelinger under kapittel 4 skal ha eget datapunkt tilhørende seg.
- Alle gulvbrønner inne i losjer og Sportslounge / greenroom skal ha datauttak.
- Det legges opp til 2 datauttak i uttaksskap for større arrangementer.
- Følgende rom skal ha tilgjengelig datauttak:
  - Losjer plan 03
  - Restaurant i plan 03
  - Barområder i plan 03
  - Sportslounge/greenroom i plan 03
  - Elite garderober (hjemme og borte) i plan 01
  - U18 og Vang garderober i plan 01
  - Dommergarderober
  - Trener garderober
  - Kiosker og utsalgssteder i plan 02
  - Treningsrom i plan 01 og 02
  - Hovedatkomst i plan 01
  - Forsamlingslokaler i plan 02
  - Adkomstrom i plan 01
  - Mixed Zone i plan 01
  - Sekretariat
  - Kontrollrom
  - AV-rom
  - Kontrollrom
  - Osv.

Nettverkløsning med trådløs kommunikasjon basert på lokale basestasjoner, skal ha full dekning (100%) innendørs i hele bygget.

Det skal benyttes PoE (Power over Ethernet) til trådløse basestasjoner. Det installeres datauttak for basestasjon/aksesspunkt. Spenningsfall må vurderes ved kabling til basestasjonene.

Det må utarbeides dekningskart før selve installasjon av nettverksuttak. Dekningskart skal kontrolleres av Fredrikstad Kommunes IKT avdeling.



Dekningsprøving skal utføres etter at utstyret er montert og dokumenteres at dekningskrav er ivaretatt.

Det skal utarbeides en målerapport som verifiserer at installasjonen tilfredsstillende de krav stilt i funksjonsbeskrivelsen vedrørende transmisjonshastighet.

Målerapporten skal i tillegg vise kablenes lengde, impedans, forsinkelsestid, demping, NEXT (nær ende krysstale) samt en verifikasjon på at alle pinner og ledere er riktig terminert. I tillegg skal det oppgis type testinstrumenter som er brukt samt serienummer.

#### *521.02.02 Bestykning Ventilasjonstekniske anleggs entreprise*

Alle datauttak skal bestykkes som dobbeltpunkt.

Utover de generelle krav til data uttak som naturlig inngår denne type anlegg og som ligger som overordnet premisser skal bl.a. følgende uttak for data medtas:

- Alle fordelinger levert under denne entreprisen skal ha eget datauttak

Alle uttak skal være tilpasset miljøet den er plassert i.

#### *521.02.03 Bestykning Kuldetekniske anleggs entreprise*

Alle datauttak skal bestykkes som dobbeltpunkt.

Utover de generelle krav til data uttak som naturlig inngår denne type anlegg og som ligger som overordnet premisser skal bl.a. følgende uttak for data medtas:

- Alle fordelinger levert under denne entreprisen skal ha eget datauttak.

Alle uttak skal være tilpasset miljøet den er plassert i.

#### *521.02.04 Bestykning Automasjon og SD-anleggsentreprisen*

Alle datauttak skal bestykkes som dobbeltpunkt.

Utover de generelle krav til data uttak som naturlig inngår i denne type anlegg og som ligger som overordnet premisser skal bl.a. følgende uttak for data medtas: (Punktene i listen under er ikke uttømmende)

- Alle fordelinger levert under denne entreprisen skal ha eget datauttak.
- Det skal leveres tilstrekkelig med uttak for kommunikasjon mot SD anlegg og romkontrollanlegget.

Plassering og endelig antall skal koordineres med Automasjon og SD-anleggsentreprisen

Alle uttak skal være tilpasset miljøet den er plassert i.

#### *521.02.05 Bestykning AV-teknisk utstyrs entreprisen*

Alle datauttak skal bestykkes som dobbeltpunkt.

Utover de generelle krav til data uttak som naturlig inngår i bygg av denne type og som ligger som overordnet premisser skal bl.a. følgende uttak for data medtas: (Punktene i listen under er ikke uttømmende)

- Alle skjermer som er vist på arkitektunderlaget utenom administrasjonen skal ha eget datauttak.
- Det skal settes opp datauttak i alle fellesarealer for lokal sending av lyd og bilde. Endelig antall og plassering skal koordineres med arkitekt.
- Disse områdene skal ha eget datauttak over himling tiltenkt lyd og bilde:
  - Losjer plan 03
  - Restaurant i plan 03
  - Barområder i plan 03
  - Sportsloung/greenroom i plan 03
  - Elite garderober (hjemme og borte) i plan 01
  - U18 og Vang garderober i plan 01
  - Dommergarderober
  - Trener garderober
  - Kiosker og utsalgssteder i plan 02
  - Treningsrom i plan 01 og 02
  - Hovedatkomst i plan 01
  - Forsamlingslokaler i plan 02
  - Adkomstrom i plan 01
  - Mixed Zone i plan 01

Alle uttak skal være tilpasset miljøet den er plassert i.

#### *521.02.05.01 Hovedarena*

Sentralutstyr for Lyd og AV anlegget skal plasseres i IKT/tele rom tilhørende kontrollrommet. Det skal settes av plass for dette utstyret her, og dette skal koordineres med denne entreprisen.

Det skal trekkes egne kabler for utstyr plassert i sekretariat opp til IKT/tele rom tilhørende kontrollrommet. Antall koordineres med denne entreprisen.

Det skal også trekkes egne kabler for lydanlegget fra IKT/tele rom tilhørende kontrollrommet og opp til tele- og automatiseringsrom i plan 04 (teknisk etasje). Antall koordineres med denne entreprisen.

Forsterker for lydanlegget i arenaen og sentralutstyr for kube plasseres i tele- og automatiseringsrom i plan 04 (teknisk etasje).

#### *521.02.05.02 Trenings hall*

Sentralutstyr for Lyd og Av anlegget skal plasseres i AV rommet i plan 01. Det skal settes av plass for dette utstyret her, og dette skal koordineres med denne entreprisen

Det skal trekkes egne kabler for datauttak for utstyr plassert i sekretariat til AV rommet i plan 01. Antall koordineres med denne entreprisen.

Det skal trekkes egne kabler for datauttak for resultatavle i treningshall til AV rommet i plan 01. Antall koordineres med denne entreprisen.

#### ***521.03 Prekabling til kameraplasseringer***

Det skal prekables 3 stk. plasseringer av kamerautstyr for TV sendinger. Dette skal være kombinerte coax- og fiberkamerakabler som skal termineres i grensesnittskap for TV-busser i rom for mobilnettverksutstyr. Det skal også legges opp egne datauttak som termineres i grensesnittskapet fra hver kameraplassering.

Kameraplasseringer:

- Kameraplassering 01: Plattform i plan 03 hovedarena.
- Kameraplassering 02: I sving ved vant på samme side som kameraplattform.
- Kameraplassering 03: I motsatt sving enn plassering 2 ved vant på samme side som kameraplattform.

Endelig plassering, type kabel og antall avklares med arkitekt og Norsk Hockeyforbund.

#### ***522 Nettutstyr***

Det skal etableres separate nettverk for følgende nett:

- Teknisk
- Administrasjon
- Trådløst
- Stjernen
- AV

Nettoppdelingen håndteres av IKT avdelingen til Fredrikstad Kommune.

Aktive komponenter som (switcher, telefoni, patching, mobile enheter etc.) og basestasjoner for trådløstnettverk skal leveres av IT avdelingen Fredrikstad Kommune.

### **53 Telefoni og personsøking**

#### ***532 Systemer for telefoni***

Telefoni baseres på bruk av IP telefon. Kursopplegget for dette er spesifisert under kap. 52 Integriert kommunikasjon.

Utstyr (telefon, etc.) ifm. telefoni levers av Fredrikstad Kommune.

#### ***539 Systemer for mobiltelefoni***

Det skal være full mobiltelefondekning inne i bygget.

Etablering av kursopplegg for mobilutstyr (basestasjoner, etc.) er en del av leveransen til prosjektet.

##### ***539.01 Mobildekning inne i bygget***

Moderne fasadematerialer, samt strengere krav til lavt energiforbruk i bygg, gir dårlig eller ingen innendørsdekning for mobiltelefoni. Dette må vurderes i tidlig (detaljerings) fase av prosjektet slik at infrastruktur blir ivaretatt.

Følgende alternativer skal vurderes sammen med Byggherre (Fredrikstad Kommune):

- Oppdragsgiver kan velge å ta kostnaden med etablering av mobildekning innendørs for så å leie ut kapasitet til mobilleverandører.
- Oppdragsgiver kan få en tredjepart til å ta kostnadene med å installere mobildekning som igjen leier ut kapasitet til mobilleverandører.
- Mobilleverandører tar kostnaden med å etablere dekning i bygget. Avtaler seg imellom vedr. deling av kostnader.
- Evt. at eksisterende basestasjoner til WiFi (trådløst nett) benyttes også til bruk av mobil.

Etter at endelig løsning er valgt er det viktig at byggeprosjektet ivaretar nødvendig infrastruktur til installasjon av mobilt utstyr.

#### *539.02 Plassering av sentralutstyr*

Det er satt av et eget rom i plan 01 under HKR rom for sentralutstyr til mobildekning i bygget. Rommet skal deles av grensesnittskap for TV-busser og all installasjon skal koordineres slik at det er plass til alt utstyr.

## **54 Alarm og signal**

### **542 Brannalarm**

Det skal leveres og installeres heldekkende adresserbart, og automatisk brannalarmanlegg som skal dekke hele bygget (arena og treningshallen).

Brannalarmanlegget skal prosjekteres og utføres iht. NS 3960:2019.

Alt levert utstyr skal være FG godkjent og CE merket, og være iht. NS-EN 54.

Byggverket skal oppfylle krav som er beskrevet i brannteknisk premissrapport fra RIBr.

Veileder for Brannsikkert scenebygg for utforming av brannalarmanlegg og alarmorganisering.

#### *542.01 Hovedfunksjoner for brannalarmanlegget*

- Brannalarmanlegget skal være oppbygd av en hovedsentral og evt. undersentral (er), brannmannspanel (er), og info/betjeningspanel (er) rundt i bygget. Hovedsentral for brannalarmanlegget skal plasseres i HKR, og evt. undersentraler plasseres i IKT (KR) rom. Brannmannspanel monteres ved angrepsveier for brannvesenet.
- Det skal monteres Safetel sender for direkte overføring av alarm til Øst 110-sentral IKS.
- Alarmoverføring skal skille på alarm for utløst brannalarm og utløst slokkeanlegg. Alarm skal gå til SD-anlegget og viderefremmes på SMS eller e-post til driftspersonell etc. Dette for at utløst alarm kan utsettes i tid før brannalarm overføres til 110 sentral eller brannvesenet i Fredrikstad. Utsettelse av brannalarm gjør at personalet som jobber i bygget kan sjekke og eventuelt avstille alarm før den videresendes til brannvesenet. Presentasjonsanlegget leveres med komplett programvare, programmering, installasjon og opplæring av driftspersonell.
- Brannalarmanlegget skal utstyres med et overordnet presentasjonsanlegg. Alarmtekst som presenteres, skal godkjennes av Byggherre før alarmtekst programmeres.



- Presentasjonsanlegget og det grafiske grensesnittet skal minimum ha følgende funksjonalitet:
  - Tegninger skal kunne importeres i RVT-DWG-BMP-WMF eller DX format.
  - Lese status på alle aktuelle komponenter/enheter.
  - Vise sløyfe/kurs-inndeling.
  - Styring av sløyfer/kurser.
  - Vise hvor alarm er utløst. (etasje, bygningsdel, rom nummer og detektornummer).
  - Vise alle signaler for driftsstatus.
  - Betjene anlegget.
  - Eksport av status via IP nett.
- Overføre et potensialfritt signal til lysstyringssystemet og nøddlyssentral. Lys i korridorer, fluktveier og rømningsveier skal tennes til full styrke ved utløst alarm, og lys skal gå tilbake til status normal ved resetting.
- Overføre signaler til adgangskontrollsystemet for å lette rømming.
- Signaler fra sprinklersentral tilkobles brannalarmanlegget.
- Det skal gis signal til alle ventilasjonsaggregater om stans ved utløst brannalarm.
- Røykventilering av heissjakter skal styres av brannalarm, og skal startes automatisk ved deteksjon av røyk i heissjakt.
- Røykluker i trapperom skal styres manuelt fra 1.etg i den aktuelle trappen.
- Røykvifter i arenaen skal starte automatisk ved utløst brannalarm etter krav i brannotat, samt kunne styres manuelt fra angrepspunktet til brannvesenet. Døråpninger for tilluft i ishallen (min. 8 stk.) skal åpnes automatisk før start av røykviftene.
- Dører i rømningsveier som holdes oppe ved hjelp av holdemagneter, skal slippe og dørene lukkes automatisk ved brannalarm.
- Alle motoriserte persienner på bygget skal gå opp ved brannalarm.
- Branngardiner skal lukkes ved brannalarm.
- Heiser skal gå til utgangsetasje og stoppe ved brannalarm.
- For I/O signaler skal det benyttes I/O enheter på detektorsløyfer i stedet for faste kurser frem til sentraler.
- Ved brann skal maskiner og annet utstyr som utgjør en risiko ved evakuering av bygget, stoppes automatisk. Etter at brannalarm er avslått, må maskiner og utstyr startes manuelt på nytt.
- Lydanlegg og AV utstyr skal slås av ved brannalarm, så det ikke er forstyrrende for brannvarsling.
- Det vil kunne bli benyttet pyro- og røykeffekter ifb. med kamper/konserter i bygget, og anlegget skal ha mulighet for lokal tidsbegrenset nøkkelstyrt utkobling av røykdetektorer i sceneområdet.

#### 542.02 Hovedfunksjoner for brannalarm sentral

- Skal ha intelligent ladning, innebygget strømforsyning med likeretter og vedlikeholdsfrie batterier for 24t drift. Batteriene skal ha en levetid på 3-5 år og det skal kunne leses av status på batteriene på brannalarmsentral.
- Leveres med display med min. 40 karakterer, potensialfrie inn/utganger og ekstern kommunikasjon.
- Leveres med 20% utvidelsesmulighet.

#### 542.03 Alarmgiving

Alle områder skal høre primært alarm via talevarslingsanlegget, akustiske alarmorganer eller summer ved behov. Alarmering med lyssignal (NS 54-23) iht. Byggeteknisk forskrift skal inkluderes.

Signal skal dekke hele bygget innvendig, og utvendige arealer på og rundt byggverket. Alarmstyrken skal være i samsvar med NS 3960: 2019 og NS 3961:2016

Brannalarm skal varsles via talevarslingsanlegget, men det skal også installeres tilstrekkelig antall optiske varslere for å tilfredsstille kravene til Universell Utforming.

Det skal installeres optisk varsling i tillegg til talevarslingshøytalere i områder med mye støy, for eks. ventilasjonsrom, og andre tekniske rom.

#### *542.04 Deteksjon av røyk*

Optiske detektorer skal generelt benyttes i alle områder, under og over himling, samt under datagulv. I rom hvor røykdeteksjon er uhensiktsmessig benyttes varmedetektorer eller multikriterie detektorer for å unngå uønskede alarmer, (eks. ved kjøkken eller bad). Isflaten på arenaen vil bli benyttet til konserter o.l. Det vil bli benyttet røyk og andre effekter til scenemiljøer, og det må brukes egnet deteksjon i dette området for å unngå uønskede alarmer.

Detektorene skal være analoge og adresserbare med adresseenhet innebygget i sokkelen. Detektorens tilstand skal kunne kontrolleres og justeres uten bruk av eksternt utstyr.

Tilbudt løsning skal i størst mulig grad eliminere faren for uønskede alarmer. Følsomheten til detektorene skal være innstilt lavest mulig, men innenfor godkjeningsnormen.

Aspirasjonsdetektor skal benyttes for tidligdeteksjon i HKR-rom og over himling/arealer med vanskelig tilkomst. Samt andre steder dette vil være aktuelt.

#### *542.05 Brannmannspanel (hovedpunkter)*

- I display til brannmannspanelet skal alle hendelser ved brannalarm vises, og det skal være mulig å lese av status på brannalarmanlegget, avstille og tilbakestille alarmer.
- Leveres med display, og skal ha de samme funksjonene som brannalarmsentralen.
- Det etableres brannmannspanel ved hovedangrepsvei til brannvesenet.

#### *542.06 Info/betjeningspanel (hovedpunkter)*

- Leveres med LCD display, og skal vise meldinger om forvarsel og brannalarm.
- Skal ha integrert summer, og knapp for å kunne avstille brannalarm.
- Det etableres info/betjeningspanel ved alle andre innganger, og andre strategiske plasser.

#### *542.07 Hovedfunksjoner for manuelle meldere*

- Skal plasseres ved alle utgangsdører som fører til det fri, og ved alle dører i rømningsretningen.
- Det må ikke fra noe punkt i overvåkede område være mer enn 30 meter gangavstand til nærmeste manuelle melder. Skal også leveres m/ vippelukk og "reset bart" uknuselig glass.
- Funksjonen til manuelle meldere med signal til brannsentral, må ikke påvirkes av eventuell utkobling av detektorer, sløyfer og styringer eller av tidsforsinkelse iverksatt for å unngå unødig alarm.

#### *542.08 Gasslokkeanlegg*

HKR og alle UPS rom skal utstyres med gasslokkeanlegg. Det skal leveres og installeres komplett anlegg med rør, flaskebanker, detektorer og sentral, alarmorgan samt stengespjeld ol. Det skal benyttes Inergen, Novex 1230 eller tilsvarende slukkegass. Feil på gasslokkeanlegget skal gi feilalarm på brannalarmanlegget. Utløst gass skal gi brannalarm i bygget.

#### *542.08 Entreprenør er ansvarlig for*

- Adressering av detektorer og utarbeidelse av tekster i display til brannalarmsentral etc.
- Utarbeide orienteringsplaner som skal plasseres ved brannalarmsentralen (undersentraler), brannmannspaneler, info/betjeningspanel iht. Byggeteknisk forskrift og retningslinjer til Fredrikstad brannvesenet. O-planer skal være laminert og montert i ramme. O-planer plasseres ved alle angrepsveier. O- planer skal inneholde nødvendig informasjon om brannskillende bygningsdeler, rømnings og angrepsveier, alarm- og slokkeanlegg, branntekniske installasjoner, viktig personell og oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker (kjøleanlegg/kjølemedium). Orienteringsplanene skal godkjennes av Byggherre før o-planene lamineres/innrammes. Orienteringsplan ved angrepspunktet til brannvesenet skal festes slik at brannvesenet lett kan ta den med seg inn i bygget.
- Legge frem tilførsel og tilkoble dørholdermagneter i bygget. Gjelder for alle dører i rømningsveier.
- Legge opp komplett kursopplegg til alle komponenter til brannalarmanlegget.
- Avklare hovedangrepspunkt til brannvesenet, og all plassering av utstyr ved hovedangrepspunkt skal godkjennes av brannvesenet før montering.
- Leverer nøkkel boks med universalnøkkel for åpning av inngangsdører. Nøkkel boks plasseres integrert i fasade ved brannvesenets angrepsvei, og skal være lett synlig. Plassering av nøkkelboken skal koordineres med Brannvesenet og ARK. Det skal være en alarm ved uautorisert åpning av nøkkelboksen som skal gå alarmmottak.
- Det presiseres at kursopplegg til installasjoner som skal ha funksjon under brann, skal ha funksjonssikker kabel.

#### **543 Agangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm**

##### *543.01 Adgangskontroll*

Det skal leveres og monteres et komplett adgangskontrollanlegg som tilfredsstillende alle krav i Fredrikstad Kommunes Byggehåndbok kapittel **B.54.3.1**.

Anlegget skal være av typen Integra og tilbud kan innhentes fra forskjellige Bravida avdelinger. Alt av kabling og røropplegg skal medtas. Anlegget skal integreres med innbruddsalarmanlegget og fungere sømløst.

Tilgang til tegninger over komplett sikkerhetsanlegget avklares med Fredrikstad Kommune. Disse ligger ikke ved forespørselen av sikkerhetsmessige årsaker.

Soneplan for adgangskontroll skal følges og alle adgangskontrollerte dører skal gå i ulåst stilling ved brannalarm. I rom med spesielle sikkerhetsbehov kan dette avvike.

Det skal være kortleser for adgangsbegrensning i alle heisstoler.

##### *543.02 Innbrudds- og overfallsalarm*

Det skal leveres og monteres et komplett innbrudd- og overfallsalarmanlegg som integreres med adgangskontrollanlegget, og som tilfredsstillende alle krav i Fredrikstad Kommunes byggehåndbok kapittel **B.54.3.2.**

Innbruddsalarmen skal ivareta skallsikring i arealer som er tilgjengelig fra utsiden og ha bevegelsesdetektorer i alle fellesarealer. Se for øvrig kapittel **543.01.**

For deteksjon av bevegelse kan byggets ITV anlegg benyttes der det er hensiktsmessig. Se kapittel **553.**

### **544 Pasientsignal**

Det skal installeres nødalarm på HCWC med lokal varsling ved dør og signal til SD anlegget.

I HCWC skal det være et panel med snorbryter og alarmknapp ved klosett. Ved dør på innsiden skal det installeres et avstillingspanel for alarm. Over dør på utsiden skal det installeres en alarmlampe med lyd og lys (LED).

## **55 Lyd og bilde**

### **553 Internfjernsyn**

#### *553.01 Kameraovervåkning*

Det skal medtas kameraovervåkning av alle utvendige fasader og innganger samt mørke og uoversiktlige områder/kroker. Det skal også monteres kamera innvendig ved alle innganger og på strategiske områder. Det skal kunne være mulig å ta opp og lagre opptak av innbrudd, hæververk og andre hendelser som politiet ber om iht. Datatilsynets retningslinjer. Systemet skal oppfylle Datatilsynets krav (Personopplysningsloven), og kvalitet på bilde skal være så god at man kan gjenkjenne personer.

Fredrikstad kommune har installert kameraovervåking i mange av sine bygg. Kameraene er koblet opp mot et sentralt anlegg med opptaksutstyr for overvåking og administrasjon. Dette anlegget er levert av Detec. Alle kommunens kameraer skal tilknyttes til dette systemet. For å få tilfredsstillende bildekvalitet ønskes det benyttet mini Dome kamera med full HD kvalitet egnet for både innvendig og utvendig bruk. Som Detec med DTC-OIMD2MPWDIRP eller tilsvarende for PoE. Tilbud kan innhentes fra forskjellige Bravida avdelinger. Anlegget skal integreres med innbruddsalarmenlegg og fungere sømløst.

Tegninger over komplett sikkerhetsanlegget foreligger og vil bli gjort tilgjengelig når behovet er avklart med Fredrikstad Kommune. Disse ligger ikke ved forespørselen av sikkerhetsmessige årsaker.

Entreprenør skal prosjektere anlegget etter krav i personopplysningsloven og har ansvaret for å melde anlegget til datatilsynet. Alle kamerainstallasjoner skal kommunisere over datanettverket. Kabling medtas under kapittel **52.** All kabling og tilkobling ute på kameraene skal medtas inklusive nødvendig røropplegg.

Det skal kunne være mulig å ta opp og lagre opptak av innbrudd, hæververk og andre hendelser som politiet ber om iht. Datatilsynets retningslinjer. Server utstyres for lokal visning og tilknyttes dataanlegget slik at man sentralt kan avlese systemet

#### *553.02 Hovedpunkter for overvåkingsanlegget*





- Kamerautstyr skal kunne opprettholde en normal driftstilstand (teknisk levetid) i minst 7 år.
- Hovedkomponentene skal kunne opprettholde en normal driftstilstand (teknisk levetid) i minst 5 år.
- Leverandøren skal kunne gi support og levere reservedeler i denne perioden.
- Lisenskostnader for tilbudt utstyr må spesifiseres med tanke på om det er engangskostnad eller månedlig/årlig.
- Området rundt bygget skal skiltes i henhold til krav fra datatilsynet sine retningslinjer. Skiltene skal inneholde påskriften:
  - o Området er kameraovervåket hele døgnet.
- Skilter skal være av solid type med hvit aluminiums overflate og i størrelsene A4 og A5 etter behov.
- Skilter skal skrues opp med rustfrie enveisskruer. Det skal utarbeides tegning som viser alle skiltenes plassering, og skal godkjennes av byggherre før utførelse.

### 553.03 Hovedpunkter for ITV – styringssystemet

- Programvaren må ha støtte for et oppdatert og moderne OS.
- Leverandøren må garantere at software blir oppdatert iht. gjeldende software oppdateringer.
- Skal være kamerauavhengig med tanke på kameraprodusenter, dvs. de fleste kjente kameraprodusenter skal støttes.
- Egen mobilclient (iPhone, Ipad og android baserte enheter).
- Webclient.
- Støtte for ONIF.
- Det skal kunne benyttes tidsstyrt opptak.
- Støtte for alle typer komprimering (H.265, MPEG-4 og MJPEG).
- Innebygd multiskjermvisning.
- Systemet skal ha mulighet for tidsstyrt og hendelsesstyrt lagring. Hendelsesstyrt lagring betyr ingen lagring ved null aktivitet.

### 553.04 Minimumskrav til ITV kamera

- Alle kamera skal ha en minimumsoppløsning på HD 1920x1080p og bygge på ONVIF standarden.
- Fjernstyring av focus og zoom via nettleser.
- Styresignaler til kameraene skal skje via TCP/IP-protokollen (IPv4 eller IPv6) og skal ikke kreve egne kabler.
- Kameraene skal ha støtte for DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).
- Opptak / distribusjon av bilde ved bevegelse. Kameraene skal være vandalsikkert og leveres med innebygd IR LED-belysning. Kameraene skal kunne benyttes i mørke på inntil 15 meters avstand og ha kapslingsgrad IP 67. Kamerahus for utomhus montasje skal leveres med varmeelement på 230V for snø og issmelting.
- Kabel for kamerautstyr skal på eget patchepanel i datarack i datarommet.
- Programvaren skal kunne styre kameraene slik at alle bevegelser i ønsket tidsrom blir registrert og lagret for senere avspilling i tilfelle innbrudd eller hærverk eller annen kriminell aktivitet i eiendommen. Systemets programvare styrer disse kameraene slik at skiltefotografering og ansiktsgjenkjenning kan skje. Programvaren skal ha alle funksjoner innebygd eller kunne oppgraderes vederlagsfritt ved et senere tidspunkt.
- Kamera til utendørs plassering skal ha automatisk overgang til svart/hvitt ved dårlige lysforhold.
- Kameraene skal ha motlyskompensering med "dynamisk range" eller lignende.
- Alle kameraer skal være fargekameraer.



- Det skal leveres kamera med objektiv som er tilpasset behovet for den enkelte kameraposisjon.
- Kameraene skal komprimere bildesignalene slik at belastningen på datanettverket blir så lav som mulig. komprimeringen skal være H.265, med mulighet til å sende flere videostrømmer, også i MPEG-4 format.

### *553.05 Lagrings muligheter til ITV anlegg*

- Det skal etableres digital videolagring.
- Det skal benyttes server inkl. minimum 27 tommer LED skjerm, trådløst tastatur og mus. Den digitale lagringsenheten med skjerm for ITV sentraliseres og plasseres i rack i hoved svakstrømsrom. Enheten tilknyttes øvrige komponenter og deler i systemet via eksisterende teknisk datanett.
- Lagringsenheten skal samlet ha kapasitet til å lagre minimum 1 ukes opptak fra alle kameratilknyttet ITV-anlegget ved hendelsesstyrt lagring.
- Systemet skal om ønskelig kunne lagre på eksterne lagringsplasser (andre bygg).
- Lagringstid og informasjon for opptak skal ikke gå utover Datatilsynets regelverk.
- Opptak fra kameraene skal hvis ønskelig skje på grunnlag av bevegelsesdeteksjon.
- Lagringsmedium skal være harddisk. Lagring av bilder skal foregå slik at man ved feil på en disk likevel vil ha tilgang på alt bildemateriell eller minimum 66% av opptaksinformasjonen. Dette kan sikres via RAID 5 eller andre vertikale lagringsløsninger. Det skal leveres lisenser for minimum 3 klienter (samtidig bruk).

### *553.06 Dokumentasjon av anlegget*

- Tegninger, hvor alt av utstyr er tegnet inn og kontakter er merket.
- Romskjemaer på Excel. Romskjematabellene skal bestå av kolonnene: Romidentifikator, Utstyrsidentifikator, Utstyrstype, Patchepunkt, Testresultat.
- Tegningers oppbygging og FDV er beskrevet i «Generelle krav til TEs ytelser»
- Det skal leveres en rutineperm med systemet som oppfyller alle krav som Datatilsynet stiller til anlegget.
- Denne dokumentasjonen må overleveres minimum 14 dager før bygget skal overleveres.

## **554 Lyddistribusjonsanlegg**

### *554.01 Talevarslingsanlegg*

Talevarslingsanlegget skal prosjekteres og utføres i samsvar med NS3961:2016, og iht. til brannkonsept

Det skal leveres og installeres et komplett talevarslingsanlegg for hele bygget som skal benyttes som brannvarslingsanlegg. Talevarslingsanlegget skal gi talemeldinger i alle arealer i bygget for trygg evakuering. Anlegget skal også tilkobles teleslynganlegget.

Lyddistribusjonssentralen plasseres i tilknytning til hovedbrannalarmsentral i HKR rom i et låsbart skap. I tilknytning til sentralen etableres talegenerator og utstyr for musikkstreaming, og alt av utstyr som trengs for et komplett talevarslingsanlegg for bygget. Ved behov kan distribuerte forsterkere plasseres i KR rom ute i anlegget i egne låsbare skap.

Det skal etableres brannmannsmikrofon ved siden av brannmanspanel ved angrepsvei for brannvesenet.

Talevarslingsanlegget er også tenkt brukt for andre talebeskjeder og musikk distribusjon. Mikrofon og USB/phono tilkobling med sonevelger for dette monteres i administrasjonen, kontrollrommet og AV rom.

Høytaleranlegget skal deles inn i soner med mulighet for å gi beskjeder til utvalgte deler av bygget. Dette er svært viktig for å få tilfredsstillende funksjonalitet på anlegget. Antall soner avklares med BH. Sentralene skal leveres med 25% reserve kapasitet. Det skal leveres minimum følgende soner (listen er ikke utfyllende):

- Treningshall for breddeidrett
- Garderober og publikumsarealer for breddeidrett
- Kamparena med tribuner
- Elitegarderober og spillerarealer
- Publikumsarealer og toaletter
- VIPosjer med tilhørende fellesarealer
- Administrasjon og arrangementsrom
- Verksteder, tekniske rom, lagerarealer
- Spisesteder, kjøkken, barer, butikker og kiosker
- Plan 03.

Talevarslingsanlegget skal leveres med nødvendige inn og utganger for å ivareta alle mulige grensesnitt mot: brannalarmanlegget og AV/Lydanlegg.

#### *554.02 Talevarslingsanlegget skal tilfredsstillende*

- Brann konsept i prosjektet
- NS EN 54.16
- NS 3960, Brannalarmanlegg - Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold
- NS 3961, Talevarslingsanlegget - Prosjektering, installasjon, idriftsettelse, drift og vedlikehold.

#### *554.03 Hoved krav til talevarslingsanlegget*

- Alt sentralutstyr skal være klargjort for 19" tommer montasje.
- Sentralutstyr skal ha innebygget batteri backup
- Talebeskjeder skal kunne gis på både på norsk og engelsk.
- Det skal kunne gis selektive meldinger fordelt på soner, med mulighet for generell melding som høres av alle.
- Innfelte høyttalere benyttes i alle rom/arealer hvor det er himling. Der hvor det er ikke himling benyttes kabinet høyttalere. Lydnivået til høyttalere skal være høyere eller lik 70 dBA.
- Horn benyttes kun utendørs og i hallene. Tekniske rom kan vurderes hvis det er vesentlig høyt støynivå. Horn skal være av en god kvalitet som gir god tale tydelighet.
- Talevarslingsanlegget skal kommunisere (feil/alarm etc.) med brannalarmanlegget.
- Etter ferdig installasjon og komplett testing av talevarslingsanlegget, skal det gis nødvendig opplæring til personell/driftspersonell ved arenaen.

#### *554.04 Krav til brannvarsling fra talevarslingsanlegget*

- Alarmen skal oppfattes entydig og sikre at effektiv rømning iverksettes umiddelbart, i henhold til brannkonsept og evakueringsplan.
- Talemeldingene skal være utarbeidet i henhold til byggets alarmorganisering og beredskapsplan.



- Ved utløst alarm, testalarmer etc. skal det gis et varslingsignal etterfulgt av en talemelding. Talevarslingsanlegget styres med tekstmeldinger for testing.
- Alle lyd- og bildeanlegg samt sceneshow skal kobles ut ved aktivering av brannalarmer og brannmannsmikrofon.
- Brukers behov, risiko og sårbarhet skal vurderes særskilt.
- Brannmannsmikrofon plasseres ved hovedangrepspunkt for brannvesenet.

### **555 Lydanlegg**

#### **555.01 Teleslynge**

Elektroentreprenøren skal levere og installere et teleslyngeanlegg for arenaen iht. Standard! Størrelse på områder og endelig plassering må avklares med Fredrikstad kommune og Norsk Handikap forbund.

- Det skal tilstrebes å legge et fastmontert teleslyngeanlegg i deler av arenaen. Forsterkerutstyr plasseres fortrinnsvis i KR-rom.
- Det skal tilrettelegges for uttak til teleslyngeutstyr via IP grensesnitt i alle KR-rom.
- I ekspedisjon/resepsjon benyttes teleslynge type «skrankeslynge».
- AV-utstyr, lydanlegg og talevarslings systemet montert i arenaen skal tilrettelegges slik at halsslyngen kan tilkobles.

Merk:

- Der hvor rom ligger tilstøtende hverandre og det kan forkommes forstyrrelser/overhøring i teleslyngeanlegget mellom rommene, skal det tilbys radiobasert eller IR basert anlegg hvor man bruker halsslynger og øreklokker.
- Det skal i tillegg til teleslynge, også levere og installere teleslyngeforsterkere som er beregnet for tilkobling til tilbudt teleslynge der det er behov. Det skal også leveres og installeres mikrofoner til teleslyngeanleggene. Mikrofonene skal være av type kondensator eller elektromikrofoner, ikke av type dynamiske da disse kan gi en kraftig «hyling»/feedback.
- Alle områder som blir utstyrt med teleslynge anlegg skal merkes med skilt "Teleslynge". Skilt med skisse over teleslyngens dekningsareal samt navn og adresse til ansvarshavende.

Sluttkontroll:

- Ved testing av nivåer og målemetoder, skal dokument IEC 60118-4 benyttes.
- For måling av teleslynge setter RFT/NHH krav til måleutstyr og hvordan kontrollmålinger skal foretas.
- Alt utstyr som leveres til teleslyngeanlegget skal være operative på et frekvensområde for formålet.

#### **555.02 Lydanlegg i Arena Fredrikstad**

Lyd og bildedistribusjon i Arena Fredrikstad skal gå over den strukturerte kablingen. Se kapittel 52.

Selve lydanlegget skal leveres som en egen entreprise. Føringsveier og strømforsyning inngår i totalentreprisen. Det skal tilrettelegges plass for lydanleggets sentralutstyr og forsterkere i KR rom i forbindelse med kontrollrom i plan 03, AV rom i plan 01 og tele og automatiseringsrom i plan 04 (teknisk areal).

Det skal settes av eget grensesnitt over TCP IP som tillater talevarslingsanlegget å sende beskjeder over lydanlegget og dempe anlegget når andre beskjeder gis. Grensesnitt og endelig løsning avklares ved kontrahering av entreprisen.

Strømforsyning og koordinering av sentralutstyr for lydanlegget skal medas i totalentreprisen.

### **556 Bilde og AV systemer**

Lyd og bildedistribusjon i Arena Fredrikstad skal gå over den strukturerte kablingen. Se kapittel 52.

Selve Bilde og AV-anlegget skal leveres som en egen entreprise. Føringsveier og effekt skal tilpasses denne leveransen. Det skal tilrettelegges plass for sentralutstyr og forsterkere i KR rom i forbindelse med kontrollrom i plan 03, AV rom i plan 01 og tele og automatiseringsrom i plan 04 (teknisk areal).

Strømforsyning og koordinering av sentralutstyr for Kube og resultattavle skal medtas i totalentreprisen.

## **56 Automatisering**

Automatiseringsanlegget blir levert som egen entreprise av Fredrikstad Kommunes rammeavtalepartner.

### **562 Sentral driftskontroll og automatisering**

For å kunne drifte anlegget er det behov for SD-anlegg med EOS-modul for visning av systembilder, registrering av driftsdata, alarmer og eventuelt temperaturlogging fra kjøle- og fryserom. Fredrikstad kommune har anskaffet et overordnet SD-anlegg basert på Ifix, for å kunne betjene alle sine bygg fra driftsavdelingen i den daglige oppfølgingen. Automatikkanlegget på Arena Fredrikstad er så omfattende at det vurderes å etablere et eget SD-anlegg med egen server lokalt, fremfor å knytte hver enkelt automatikkfordeling direkte opp til kommunens overordnede SD-anlegg. Dersom arenaens systembilder skal presenteres i det overordnede SD-anlegget, kan dette gjøres som en Remote control og eller via tynnklient/PC. For betjening vil det i alle tekniske rom, etableres minimum 10 tommers panel for betjening av anleggene. Det skal i tillegg etableres en fullverdig klient i driftsavdelingen på bygget. Alle automatikkfordelinger/undersentraler skal være autonome og kommunisere opp mot SD-anleggets Web-server(e) via BACnet IP. Kabling for kommunikasjon er beskrevet i kapittel 52.

### **563 Lokal automatisering**

For styring og overvåking av driftstekniske anlegg installeres automatikkfordelinger i sprinkler og kjøleteknisk rom, i energisentralen og ved ventilasjonsaggregat på plan 1. For ventilasjonsaggregat på tak, forsøkes automatikkfordeling plassert innendørs. Ventilasjonsaggregater med avfukting i hallene blir kompaktaggregater med innbygget automatikk. Verdier fra alle følere, givere, ventiler, pumper, frekvensomformere og energimålere skal presenteres og grenseverdier skal kunne justeres fra SD-anlegg.

Det legges også opp til å plassere ut informasjonsinnhentingstavler i hver av de 6 fordelingssjaktene samt i hovedfordelingsrom og HKR-rom. Automatikkfordelingene skal styre og overvåke varme-anlegg, kjøleanlegg, ventilasjonsaggregater, avtrekksvifter og andre driftstekniske anlegg, samt innhente alarmer og måleverdier fra elektrotekniske anlegg.

Kjølemaskiner leveres med egen automatikk, men byggets automatikk skal forta overordnet styring og alarmhåndtering.

Det vil også bli installert separate avtrekksvifter fra tekniske rom ol. som skal styres og overvåkes av SD-anlegget. I tillegg vil det bli installert en rekke energimålere både elektriske og termiske samt mengdemålere som skal overføre informasjon til SD-anlegg.

Informasjonsinnhentingstavler innhenter alarmsignaler fra elanlegget som jordfeilvarsling, utløst vern, utløst overspenningsvern osv. En del informasjon vil også overføres via Modbus og BACnet protokoller.

Disse anleggene er beskrevet under kapittel **434** Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner og under ITB.

TE skal medtas komplett kabling og tilkobling av utstyr levert for lokal automatisering. Her inngår full instrumentering som f.eks. temperaturfølere i tur og retur i alle varme og kjølekretser samt batterikurser, filtervakter, trykkfølere og temperaturfølere i tilluft og avtrekk osv. Videre inngår montering av frekvensomformere for alle viftemotorer samt levering og montering av servicebrytere for alle motorer. Pumper skal ha innbygde frekvensomformere med standardisert styringsgrensesnitt mot automatikken. Alle følere og sentraler skal monteres etter anvisning fra automasjonstreprenør  
Det skal benyttes TFM merkesystem for alle installasjoner.

#### **564 Buss-systemer**

Bygget styres med et KNX-basert romstyringssystem i alle større rom med varierende belastning. Anlegget styrer lys via Dali, varme, ventilasjon via Modbus-bus og evt. signalinnhenting av tekniske signaler. Funksjonalitet som beskrevet i Byggehåndboka til Fredrikstad kommune.

VIP-rom og serveringsområder skal ha integrert senariostyring av lys, lyd og eventuelt blendings-gardiner, solavskjerming etc., slik at rommene med en enkel handling er klar til bruk. VAV styres av bevegelse og CO<sub>2</sub>-føler. Respons på viftehastighet skal sikres via Optimaizerfunksjon eller lokale trykkfølere. Romoppvarming styres av temperaturføler forriglet mot kjølt tilluft.

I mindre rom med 1 og 2 arbeidsplasser skal VAV kun styres av temperatur.

TE skal medta levering og montering av all kabling til buss-systemer samt montering og tilkobling av alle romkontrollkomponenter som automatikkentreprenør leverer. For mer informasjon om omfang av buss systemer, henvises det til kravspekk for SD anlegg og automasjon. TE må medta skjult røranlegg og veggbokser for temperaturfølere, CO-følere, lysbrytere ol. Det legges skult anlegg for gulvvarme- og radiatorstyring og skjult røranlegg over himling til spjeldmotor, tilstedeværelsesdetektorer og andre sensorer.

KNX og DMX lysstyring skal prosjekteres og kables i denne entreprisen for så å koordineres mot automasjonstreprenør.

## 6 Andre installasjoner



### Summeringsskjema

#	Kapittel	Sum
60	Andre installasjoner, generelt	kr
61	Prefabrikkerte rom	kr
62	Person- og varetransport	kr
63	Transportanlegg for småvarer m.v.	kr
64	Sceneteknisk utstyr	kr
65	Avfall og støvsuging	kr
66	Fastmontert spesialutrustning for virksomhet	kr
67	Løs spesialutrustning for virksomhet	kr
68	-	kr
69	Andre tekniske installasjoner	Kr
	<b>Sum kapittel 6 Andre installasjoner</b>	<b>kr</b>
	Overføres til Del 2 F.1 Prissammenstilling	

## **61 Prefabrikkerte rom**

### **611 Prefabrikkerte kjølerom**

Det henvises til kapittel 273

### **612 Prefabrikkerte fryserom**

Det henvises til kapittel 273

### **613 Prefabrikkerte badrom**

I forbindelse med Elitelagets garderobe ønskes ulike fasiliteter. Det forventes at produktspesifikke valg vil ha innflytelse på planløsning, bunnplate og tilstøtende funksjoner. Endelig avklaring rundt disse elementer gjøres med Byggherre, leietaker og ARK.

#### **613.01 Armkulp, kar - Type 01**

Det leveres full løsning for plassbygd/innfelt varmekulp. Kulp er ½ nedfelt i gulvet for enkel tilkomst samt redusert risiko for fall. Bygges som fast installasjon. Vertikal- og horisontalflater rundt kulp fliselegges. Personantall/liter; ca. 6-8 pers/1 200 - 1 600 L (h: ca. 700 - 750 mm). Enkelt brukerdisplay (plassering avklares med RIE og ARK), 3 trinns boblefunksjon, timer for energisparing, demonterbart lokk (lettvekts og robust; isolert med beskyttelsestrekk i syntetisk lær (valgfri farge) - må kunne håndteres av en pers.), innbygget varme (stillbar – opptil 42°C): varmeelement(er) må kunne øke vanntemperatur min. 1,5°C / time, sirkulasjons- og filterpumpe; dyser (130-150 stk.), ozonrengjøring (eller tilsvarende), alarmsystem for filterbytte, innvendig lys. Produktspesifikk løsning tilpasses og avklares med RIV, RIE og ARK.

Se kapittel 44 og 3.

Se BIMx-modell og plantegning for prinsipp på størrelse, form og plassering.

#### **613.02 Kaldkulp, kar - Type 02**

Det leveres full løsning for plassbygd/innfelt kaldkulp. Kulp er 2/3 nedfelt i gulvet for enkel tilkomst samt redusert risiko for fall. Bygges som fast installasjon med integrert trapp. Kulp leveres med innvendig lys. Vertikal- og horisontalflater i og rundt kulp fliselegges. Leveres med 2 x håndlister i rustfri/syrefast stål. Pusset sveisinger, sandblåst - matt. Dimensjon, h x b x d; ca. 1 000 x 1 000 x 1 400 mm. Produktspesifikk løsning tilpasses og avklares med RIV og ARK.

Se kapittel 44 og 3.

Se BIMx-modell og plantegning for prinsipp på størrelse, form og plassering.

#### **613.03 Sauna (badstue)**

Det leveres full løsning for plassbygd/prefabrikkert badstue/sauna, med benk, ovn, lys etc.

I badstue monteres 12x120 mm osp-panel (i god sortering) på vegg og tak. Panel monteres rett på stendere. Badstuedør monteres i lik høyde med toppen av andre dører. Badstuedør er 100 mm lavere enn de andre dørene. Det blir ca. 100 mm terskel. Badstuebenk bygges med ca. 48 x 73 mm til ramme og 18 x 70 mm bekledning.



Se **A-H1-A-200-63-04-Garderobe Elite, prinsipp** - og BIMx-modell

Se kapittel **43**

## **62 Person- og varetransport**

### **621 Heiser**

Det skal leveres og monteres 1 stk. sengeheis og 2 stk. personheis av god kvalitet for arenaen, som er ferdig montert og klar for bruk. Heis i forbindelse med hovedinngang er sengeheis. Etasjer som skal betjenes: 1 - 2 - 3 og teknisk etasje. Heisene skal bestykkes og utformes iht. TEK 17, UU krav og andre relevante forskrifter. Heismaskiner plasseres i sjakttopp.

#### **621.01 Krav til energibruk for heisene**

- Det komplette heisanlegget skal være energieffektivt og tilfredsstillende krav gitt i VDI 4707.
- Heisanlegget skal ha regenerering av energi tilbake på nettet.
- For å spare strøm skal LED lyset i heisstol skru seg automatisk av dersom heisen ikke er benyttet siste minutter. Tid skal være innstillbar. Ved påkalling av heis skal lyset skrues automatisk på igjen og alltid være på ved bruk, også ved et eventuelt uønsket stopp.
- All elektrisk utrustning tilhørende heisleveransen skal være effektivt og forskriftsmessig beskyttet slik at det ikke forårsaker radiostøy. Krav i henhold til EMC-direktivet og Forskrift om elektromagnetisk kompatibilitet FOR-2017-10-10-1597 skal overholdes.

#### **621.02 Hovedkrav til sengeheis**

- Heisstol for sengeheis skal leveres i børstet rustfritt stål.
- Sjakt for sengeheis er (B x D) = 2150mm x 2750mm.
- Det skal monteres kraftige fenderlister i stål i 3 høyder på alle vegger. Den nederste plassert ved gulv i pallehøyde. Betjeningspanel må også beskyttes.
- Heisstolen skal tilrettelegges for transport av europall med palletralle og rullestolbruk.
- Utføres med LED lysrenne langs begge langvegger. Lyset skal ikke blende en pasient som ligger i en seng.
- Vegger må utføres i en kraftig konstruksjon som tåler røff bruk og mye transport av senger og varer på pallejunker.
- Betjeningstablå integreres i sideveggen med universell utforming. Betjeningstablå må være beskyttet mot skade av rullende materiell.
- I sidevegg integreres også alarmkommunikasjon og eventuell adgangskontroll.
- På en av langveggene skal det monteres et stolsete som klappstol utført i heltre (ikke med skinn/stoff pga. fare for hærverk.) Stolsete skal felles inn i vegg slik at det ikke stikker ut forbi vegg når det ikke er i bruk. Motsatt side skal det monteres speil fra håndlist til tak.
- På endevegg skal det monteres speil fra håndlist til tak.
- I heisstol skal det medtas en dobbel 230 V / 16 A stikk forsynt fra heisfordeling.
- Forslag til utforming av heisstol skal forelegges Byggherre/IARK/RIE før produksjon
- Gulvet skal leveres med standard vinylbelegg uten knotter. Valgfri farge som må avklares med Byggherre/ARK før utførelse.

#### **621.03 Hovedkrav til personheis**

- Heisstol for personheis skal leveres i børstet rustfritt stål.
- Sjakt for personheis er (B x D) = 1650mm x 1775mm.

Side 217



- Heisstolen skal tilrettelegges for transport av personer og rullestolbruk.
- Utføres med frosted glass med LED belysning i tak.
- Betjeningstablå integreres i sideveggen med universell utforming.
- I sidevegg integreres også alarmkommunikasjon og eventuell adgangskontroll.
- På endevegg skal det monteres speil fra håndlist til tak.
- I heisstol skal det medtas en dobbel 230 V / 16 A stikk forsynt fra heisfordeling.
- Forslag til utforming av heisstol skal forelegges Byggherre/IARK/RIE før produksjon
- Gulvet skal leveres med standard vinylbelegg uten knotter. Valgfri farge som må avklares med Byggherre/ARK før utførelse.

#### 621.04 Hovedpunkter for personheis og sengeheis

- Med utvendige etasjevisere i alle etasjer.
- For brannskiller se branntekniske premisser m/vedlegg.
- Heis skal leveres med valgmulighet for nøkkel eller kodesystem.
- Ved brannalarm skal heis kjører automatisk til plan 1. Dører åpnes automatisk når heis stopper for deretter å parkere med lukkede dører. Er brannen i plan 1 skal heis automatisk gå til en annen etasje og parkere der.
- Ved spenningsbortfall mens heisen er i bruk skal heisen automatisk kjøre til plan 1 og stoppe der med åpne dører. Nødvendig UPS/batteri for å oppnå denne funksjonen skal være inkludert.
- Heisene utrustes med nøkkelbrytere integrert i etasjetablåene for å unngå utilsiktet bruk.
- Det skal leveres et sentralt anlegg for overvåking av begge heisene. Dette skal overvåke og logge all normaldrift og feilsituasjoner, og skal tilkobles automasjonsanlegget for arenaen.
- To-veisystem for tale med alarmsentral/resepsjon.
- Ferdig produkt og sikkerhetskomponenter som beskrevet i heisdirektivet skal være CE-merket.
- Heisene skal utstyres med GSM sender for heisalarm.
- Nøkkelbryter skal benytte systemsylinder. I tillegg skal heisstyringen tilrettelegges for bruk av adgangskort for tilkalling av heis ved hver etasje tablå.
- Heisene skal generelt tilfredsstillende krav til universell utforming. Tablåer skal være utstyrt med trykknapper.
- Høytaler for heisstol skal være innfelt i heiskupe med god taletydighet (ikke være plassert på tak av heisstol). Språk skal både være med norsk og engelsk tale.
- For heisene skal det medtas datakabler til heisstoler for montasje av WLAN sendere. Krav til kabel er 4 stk. Cat 6A / Ea. Kabler termineres med RJ45 kontakt i begge ender. Kontakter plasseres i heisstol i tak eller på vegg etter avtale og i heismaskinrom ved siden av heisfordeling.
- For sengeheis skal det tilrettelegges for kortleser i heisstol og signal fra adgangskontrollanlegget.

##### 621.04.01 Sjaktdører (heisfront)

Dør og synlige overflater på heisfront leveres i struktur pulverlakkert valgfri RAL eller rustfri overflate.

Referanse; [www.tksheis.no/grafikk/brosjyre-2016/TKS\\_Gemini%20brosjyre%20A4-8-sidig.pdf](http://www.tksheis.no/grafikk/brosjyre-2016/TKS_Gemini%20brosjyre%20A4-8-sidig.pdf) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

##### 621.04.02 Heisstoldører (heis, innerside)

Dør i heisstolen leveres iht. resten av heis-interiør.

Overflater; struktur pulverlakkert valgfri RAL eller rustfri overflater.

Referanse; [www.tksheis.no/grafikk/brosjyre-2016/TKS\\_Gemini%20brosjyre%20A4-8-sidig.pdf](http://www.tksheis.no/grafikk/brosjyre-2016/TKS_Gemini%20brosjyre%20A4-8-sidig.pdf) - eller tilsvarende funksjon og utseende/design.

#### **621.05 TE skal**

- Strømforsyne heisene med funksjonssikre kabler iht. oppgitt effekt fra heisleverandør samt installere lys, styring av lys, stikk og evt. varmeovn i heissjakter etter heisleverandørens anvisninger.
- Mål på heissjaktene skal kontrollmåles før bestilling av heiser.
- Anlegget leveres fullt driftsferdig, testet og i godkjent stand.
- Plikter å ta med i sitt anbud alt materiell og arbeid som er nødvendig for et komplett anlegg, selv om det ikke er spesifisert eller nevnt i denne beskrivelsen.
- Alle andre nødvendige bygningsmessige hjelpearbeider som tilbyder anser som nødvendig må opplyses om i tilbudet.
- Tegninger av dører med karm samt tegninger av heisstolene, forelegges ARK/Byggherre i god tid før utførelse.
- Påse at før ferdigbefaring av heisene, skal heisentreprenør ha oversendt godkjent sertifikat fra godkjent kontrollorgan og samsvarserklæring for heisene. Elektroentreprenøren skal påse at heisene leveres komplett montert, testet ut i alle situasjoner, idriftsatt og godkjent, inklusive alle bygningsmessige arbeider. FDV - dokumentasjon skal leveres i papirformat og elektronisk.

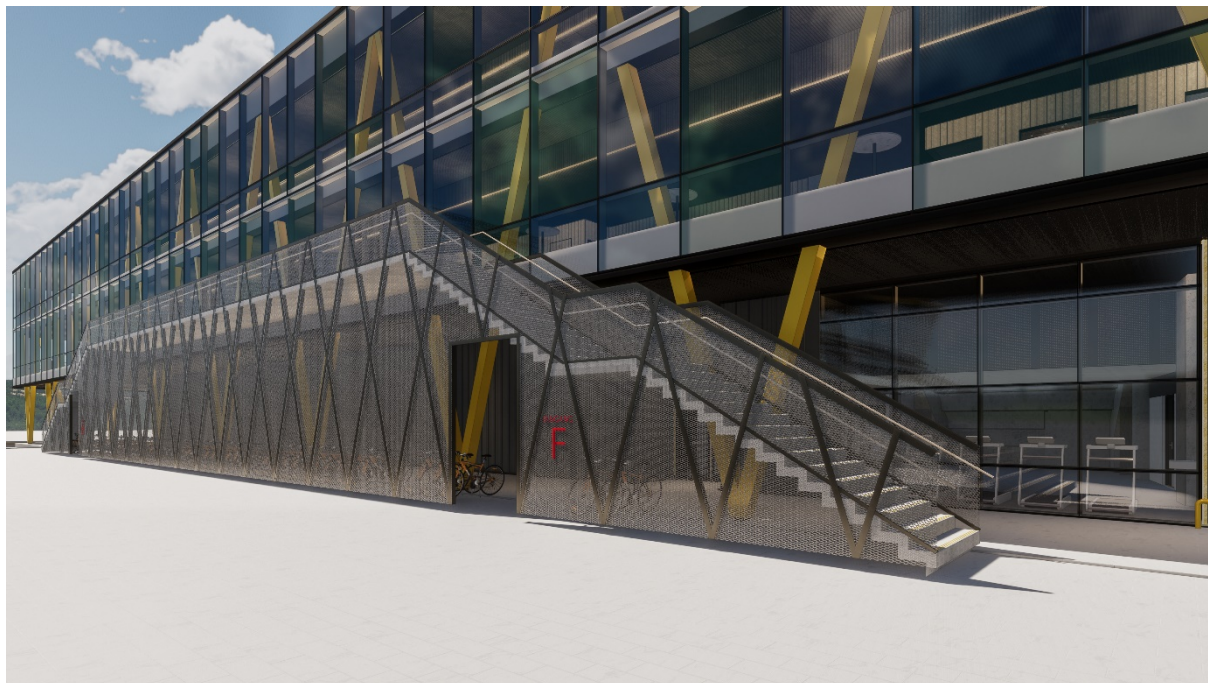
#### **627 Fasade- og takvask**

Se kapittel **233.02**, **234.01** og **269.01**

#### **64 Sceneteknisk utstyr**

##### **640 Sceneteknisk utstyr RIE og ARK**

Det er utarbeidet en egen beskrivelse for AV-teknisk utstyr. Tilpasninger for denne entreprisen er medtatt i de enkelte aktuelle kapitlene.

**7 Utendørs**

**Summeringsskjema**

#	Kapittel	Sum
70	Utendørs, generelt	kr
71	Bearbeidet terreng	kr
72	Utendørs konstruksjoner	kr
73	Utendørs VVS	kr
74	Utendørs Elektro	kr
75	Utendørs tele og automatisering	kr
76	Veger og plasser	kr
77	Park og hage	kr
78	Utendørs infrastruktur	kr
79	Andre utendørs anlegg	Kr
	<b>Sum kapittel 7 Utendørs</b>	<b>kr</b>
	Overføres til Del 2 F.1 Prissammenstilling	

## **70 Utendørs, generelt**

Utomhusanleggets utstrekning er angitt med prosjektgrenser på vedlagt Utomhusplan **U-XX-L-700-10-01**. Områdene innenfor anleggsgrensen skal opparbeides i sin helhet. Dersom TE mener noe ikke er medtatt i beskrivelsen, skal det likevel prises og medtas.

Relevante Norske Standarder (NS) for utførelse og materialer skal legges til grunn og benyttes i fm. Arbeidet. I tilfelle NS ikke er dekkende gjelder leverandørens angivelse for montering/utførelse. For overflatetoleranser legges NS3420 sine strengeste krav til grunn for utførelse. Det henvises videre til alle aktuelle håndbøker fra Statens vegvesen for bygging av veier og plasser, samt TEK17 og Plan- og bygningsloven.

Ved ønske om avvik er det TEs ansvar å søke nødvendig avklaring hos Byggherren.

Målsetting for blågrønn faktor skal defineres før prosjektarbeidet starter opp. Dette skal være et samarbeid mellom Byggherre og landskapsarkitekt (LARK).

Utendørsarealer skal være universelt utformet etter, og følge TEK17 og NS 11001 Universell utforming av byggverk.

Alle trafikkarealer og grønne arealer skal tilrettelegges universelt. Dette gjelder også merking av gangveier og annet oppholdsareal.

Materialbruk, detaljer, overflater, struktur og farger skal tillegges stor vekt og omtanke. Det skal benyttes materialer som er bestandige, tåler hard bruk over tid og har lave vedlikeholdskostnader.

Kunstnerisk utsmykking skal søkes integrert som del av det helhetlige konseptet og være en del av funksjonelle løsninger både inne og ute. Dette administreres av Byggherre men TE må medregne at det må budsjetteres inn, tilrettelegges for og delta i gjennomføringen av utsmykkingsprosjektet.

Det skal i prosjekteringsfasen gjøres en LCC-vurdering av utomhusanlegget for å optimalisere utforming og materialbruk med tanke på god livsløpsverdi og lave driftskostnader. I tilfeller der flere ambisjonsnivå skal utredes skal LCC-baserte (Livssyklus-kostnader) årskostnader sammenliknes.

TE er ansvarlig for detaljprosjektering av alle deler av utomhusanleggene.

## **71 Bearbeidet terreng**

### **771 Terrengarbeider**

TE må selv ivareta nødvendig terrengbehandling i forhold til dagens koter/høyder i området og koter/høyder som er angitt på utomhusplan. Tilpassing til eksisterende konstruksjoner inngår.

- Alle overskuddsmasser som fjernes fra anlegget, skal deponeres iht. gjeldende regelverk, og det er entreprenørens sitt ansvar å avklare om de aktuelle massene er forurenset.

- Oppfylling for terrengheving skal gjøres med masser av høy kvalitet. Fraksjon på massene som benyttes skal tilpasses fyllingens tykkelse. Ved bruk av lette masser skal løsning og type masser godkjennes av Byggherre før arbeidene utføres.

For grovplanering av terreng henvises det til Byggforsk detaljblad serie 511 og 513.

Terrenget skal arronderes for naturlig avrenning.

Skråninger skal ha følgende maksimale stigningsforhold:

- Skråninger som skal klippes: 1:2,5
- Skråninger som skal beplantes: 1:1,5
- Skråninger brattere enn 1:1,5 kan plastres, eventuelt mures.

Tiltak for å hindre setninger på kaiarealet skal gjennomføres som del av ytelsen. TE skal i sitt tilbud redegjøre for hvilke tiltak som inngår. (Geotekstil, betongplate etc. kan være aktuelle alternativer)

## **72 Utendørs konstruksjon**

TE er ansvarlig for detaljprosjektering av konstruksjoner. Herunder inngår stabilitetsberegninger og geoteknikkvurdering knyttet til innfesting av murer til terreng. Fundamenter og øvrige betongkonstruksjoner med tilhørende armering er inkludert i ytelsen. Planlagt betongkvalitet skal fremgå av produksjonstegninger. For trapper, ramper og murer i betong samt utkraving, se kapittel **2 Bygning**. Alle betongkonstruksjoner skal ha brettskurt overflate, med mindre annet er spesifisert. Alle kanter skal ha fas 2mm.

### **721 Nedgravde avfallsbeholdere**

Det skal etableres avfallsløsning med nedgravde avfallsbeholdere som plasseres som vist i utomhusplan. Avfallsbeholdere skal monteres på drenerende masser og det skal monteres varmekabler for å hindre frost i beholderne. Det skal tilrettelegges for sortering av glass/metall, papp/papir og restavfall. Type beholdere, montering og utførelse skal være i henhold til Fredrikstad kommunes veiledere.

### **722 Håndløper og rekkverk**

Rekkverk utføres i galvanisert stål. Håndløpere med braketter og innfestingsdetaljer skal utføres i rustfritt syrefast stål. For rekkverk, håndlister og fendere i tilknytning til bygget og her tilhørende trapper, se kapittel **287**.

### **723 Støttmurer i betong**

Støttmurer skal etableres i omfang som vist på utomhusplan. I alle synlige vertikale betongflater skal det benyttes stående bordforskaling. Alle forskalingsmaterialer skal være uten skader, sår og gamle staghull i synlig flate. Staghull skal plasseres symmetrisk og tettes. Kanter fases 20mm. Murer skal detaljprosjekteres i samråd med RIB.

### **724 Betongkanter**

Posten omfatter alle nødvendige arbeider og ytelser for etablering av kant rundt Elveparken. Herunder ekstra utsjaktning, fundamentering etc. Det må påregnes flere radier. I alle synlige vertikale betongflater skal det benyttes stående bordforskaling. Alle forskalingsmaterialer skal være uten skader, sår og gamle staghull

i synlig flate. Staghull skal plasseres symmetrisk og tettes. Kanter fases 20mm. Kanter detaljprosjekteres i samråd med RIB.

### **725 Granittkant**

60x60cm granittkanter med 1,0 meter lengde. Vishøyde 45cm. Alle synlige sider skal være saget og flammet. Hjørner skal være avrundet med 2cm radier. Det skal benyttes samme type granitt som i dekkene, med fysiske egenskaper lik eller bedre enn G374.

### **726 Trebroer**

Det skal etableres flere trebroer over Elveparken iht. utomhusplan. Trebroer skal bygges i biologisk impregnert treverk og skal inkludere rekkverk og håndløpere i galvanisert stål. Gangbanedekket skal utføres i materiale i dimensjon ca. 150x150mm trevirke. Broene skal dimensjoneres for snørydding med liten traktor. Konstruksjoner prosjekteres av RIB i detaljprosjektfase.

### **727 Fotskraperister**

Det skal etableres drenert fotskraperist i varmforsinket utførelse med min. bredde tilsvarende vindfang. Lengde minst 2,0 meter i gangretningen foran hovedinngang og minst 1,5 m foran andre innganger. Utenfor hovedinngang skal rist påmonteres børster. Under rist skal det være minimum 10 cm klaring. Risten skal utformes slik at den er sklissikker og er enkel å ta opp for rengjøring av grube. Grube under rist skal ha god drenering. Rister foran arenaen driftsinngang og vareleveringssone skal være kjøresterke for tung transport. Prosjektering av rister og dreisløsning må ses på i detaljprosjektet.

Risløsning skal ha en god sammenhengende funksjon med innvendige mattesystemer – se kapittel 25.

## **73 Utendørs VVS**

### **731 Eksisterende situasjon**

Det er ikke registret vann- og spillvannsledninger innenfor planområdet for Arena Fredrikstad. Det er registrert men ikke mottatt underlag for noen overvannsledninger. Det er en OV Ø800BET som trolig kommer fra eksisterende parkeringsplass ved Selma Nygrens vei. Den går på østsiden av planområdet og har utløp i Vesterelva. Det er også to OV Ø300BET, som leder takvann fra K60-bygget og fra noen sluk i asfalterte områder rundt bygget, ut i elva. Det er kommunalt vann- og avløpsledninger i Dokka. Her ligger også pumpestasjonen KP834 som fører spillvann østover langs Jens Wilhelmsens gate.

Fredrikstad kommune har bekreftet at kapasitet på vanntilførsel og slokkevann i hele FMV-vest området er god og at eksisterende vannledninger skal ha en uttakskapasitet på mer enn 50 l/s på to uttak med resttrykk over 5 bar. Det er også bekreftet at eksisterende pumpestasjon KP834 Dokka er stor nok til å motta avløpsvann fra Arenaen.

### **732 Grunnforhold og infiltrasjonsegenskaper**

Det er utført grunnundersøkelser på tomten og det henvises til vedlagt **A-G-82-01-Geoteknisk orientering**.

Dybde til berg varierer fra 34,5 til 90,1 meter. I øvre lag er det fyllmasser, ca. 3,5 meter dypt, videre er det sand og silt ned til ca. 6 meters dyp. Tilgjengelig informasjon viser at området med stor sannsynlighet er forurenset.

Grunnvannstand antas å ligge på rundt 1,5 meter, dvs. kote 0.

Terrenget innenfor regulert planområdet for Arena Fredrikstad er relativt flatt, med en maksimal høydeforskjell på ca. 1 meter, fra +1,00 til +2,00 meter over havet. Bygget skal fundamenteres med overkant gulv på kote +2,5 m.o.h. Det forutsettes en gjennomsnittlig oppfylling med 0,8 meter sprengstein på store deler av tomte og at eksisterende forurensede masser av klasse 4 eller høyere skiftes ut. Dette vil forbedre eksisterende situasjon vesentlig med tanke på infiltrasjonsegenskaper. Det vil bli noen setninger under og på sidene av bunnplate. Dette må spesielt hensyntas ved legging av bunnledninger.

### **733 Generelle standard og krav**

Fredrikstad kommune har egen norm for VA (<https://www.va-norm.no/fredrikstad/>). Fredrikstad kommunes VA-norm skal følges for detaljprosjektering og utbygging av nytt VA-anlegg for Arena Fredrikstad. Der det er forhold som ikke er beskrevet i normen skal VA-/Miljøblad følges.

Følgende normer og krav herunder med ikke uttømmende skal som minimum gjelde for prosjektering:

- VA-norm for Fredrikstad kommune, <https://www.va-norm.no/fredrikstad/>
- Kommuneplan for Fredrikstad arealdel 2020-2032, vedtatt av bystyret 18.06.2020
- Byggehåndbok for Fredrikstad kommune
- Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven.
- Standard abonnementsvilkårene for vann og avløp, vedtatt i Fredrikstad kommune 15.04.2009
- NS-EN 752 - Utvendige stikklednings- og hovedledningssystemer
- NS-EN 1717 Beskyttelse mot forurensning av drikkevann
- Norsk vann rapport nr. 162/2008- Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering
- VA Miljøblad for god norsk praksis, det henvises generelt til følgende blader: Nr. 1, 5, 6, 9, 11, 14, 25, 30, 31, 34, 42, 47, 66, 67, 79, 85, 109, 115 og 127 m.fl.
- Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav ("Grøtdeforskriften", Arbeidstilsynet),  
<https://www.arbeidstilsynet.no/globalassets/regelverkspdf/forskrift-om-utforelse-av-arbeid?v=27.11.2018>

### **734 Prosjektering og beskrivelse av nytt VA-anlegg**

Det skal etableres nytt VA-anlegg i forbindelse med bygging av Arena Fredrikstad og tilhørende utomhusareal i FMV-vest området i Fredrikstad kommune.

Arena Fredrikstad skal være en del av det nye CAMPUS-området som er planlagt i FMV-vest området. CAMPUS vil også huse Frederik II vgs og Interkommunal idrettshall.

Løsninger som er beskrevet i dette dokumentet er en del av det totale anlegget som er prosjektert for alle bygningene i CAMPUS. I dette dokumentet er det medtatt alle arbeidene som vil være nødvendig for at Arena Fredrikstad vil kunne være i drift. Det forutsettes at Frederik II vgs og Interkommunal idrettshall bygges.

Det vises til vedlagte tegninger for nytt VA-anlegg.

#### **734.01 Generelt**



TE skal utføre alle nødvendige beregninger, dimensjonering, prosjektering samt utarbeide tegninger etc. som er nødvendig for utførelse av anlegget. TE er ansvarlig for å motta og evaluere tilgjengelig grunnlagsmateriale fra tidligere forprosjekter og undersøkelser. Alle forslag til tekniske løsninger er veiledende. TE må selv vurdere tekniske løsninger og mengder ut fra tilgjengelig grunnlagsmateriale, innmålinger og befaring av området.

#### *734.02 Grøfter*

Alle VA-anlegg skal være frostfrie eller legges under isolasjonslag. kommunale ledninger legges normalt med en overdekning på mellom 1,6 og 2,5 under ferdig opparbeidet gate/terreng iht VA-norm. Spillvannsledning skal legges med minimum 1% fall eller det må dokumenteres at ledninger er selvrensende, beregning av skjærspenning for kontroll av selvrensing må vedlegges. Grøfteutførelse skal være i henhold til VA-miljøblad nr.5 og 6. For øvrige vil Fredrikstad kommunens VA-norm bli gjeldende. Iht utført grunnundersøkelser på tomten skal alle VA-grøfter utføres i løsmasser unntatt traseen som ligger nord for Arenaen. Der skal vannledningen tilpasse eksisterende og nye kaifront og legges over eksisterende stag/lecafylling på oppfyllingsmasser til nytt terreng. Det vil her være behov for isolasjon av vannledning.

#### *734.03 Vann*

Det etableres en hovedringledning Ø180 PE100 rundt Arenaen og kravet til brannvann på 50 l/s skal da være er tilfredsstillt. Plassering av vannkummer med brannuttak gjøres slik at alle fasader nås. Det skal være mellom 25-50 meter fra kum til hovedangrepsvei og maks avstand mellom kummene skal være 100 meter.

Det etableres 7 kommunale vannkummer rundt bygget. Vannkum V1a etableres for tilkobling av stikkledninger til Frederik II vgs. De merkes med kommunal logo. På grunn av høy grunnvannstand og krevende dreneringsforhold foreslås alle kummene etablert med Baio løsninger.

Sprinkleranlegget til Arenaen plasseres sentralt på sørsiden av bygget. Det etableres nye vannuttak for forbruksvann og sprinkelvann på kommunal ringledning Ø180 PE som etableres rundt bygget. Vannuttaket tilkobles kommunalt nett i egen kum V1b, med stengeventil på sprinkelvann. Det etableres tilbakeslagsventil på sprinkelledningen iht. VA-norm for Fredrikstad kommune.

Den kommunale ringledningen som etableres innenfor planområdet tilkobles mot kommunalt nett i fremtidig Parkgata. Det forutsettes at vannledning i Parkgata er etablert før Arenaen er ferdig utbygd og at tilkoblingen kan skje der.

#### *734.04 Spillvann*

Det er i forprosjekt tenkt at spillvann fra Arena Fredrikstad ledes med selvføll til kommunalt nett via en hovedstikkledning langs sørsiden av bygget og ha tilkoblingspunkt i eksisterende spillvannsledning Ø315 PVC i Dokka. Det er gjort beregninger som bekrefter minimums krav for skjærspenning og selvrensing av ledningen. Dersom det i byggefasen gjøres endringer for disse forutsetningene og spillvann må pumpes skal det trykkutjevnes i egen kum.

Dimensjonen til hovedstikkledningen er estimert til Ø200 PVC SN8 ca. 150 meter, fra kum S1b til kum S4, og Ø250 PVC SN8 ca. 65 meter, fra kum S4 til påkoblingspunkt i Dokka.

Arenaen vil ha 3 stikkledninger Ø125 PVC SN8 for utslipp av avløpet fra toaletter, dusjer osv. De etableres på sørsiden av bygget og tilkobler seg hovedstikkledning. Denne hovedstikkledningen blir felles spillvannsledning sammen med Frederik II vgs fra kum S1b til kum S3. Fra kum S3 til tilkoblingspunkt i Dokka vil bli felles spillvannsledning for alle bygningene i campus. Det etableres gren i hovedstikkledning for tilkobling av stikkledninger til Frederik II vgs og interkommunal Idrettshall. Det henvises til vedlagte VA-tegninger for plassering.

Arenaen skal etablere første etasje på kote +2,5 m for sikring mot flom. Kravet fra tekniske bestemmelser ved tilkobling til kommunalt nett er tilfredsstillt:

«Vannstand i laveste montert vannlås og innvendige kummer og tanker må ligge minst 900 mm høyere enn innvendig topp hovedledning målt i stikkledningens forgreningspunkt på hovedledning».

For spillvannskummer vil det etableres minikummer. Minikummer skal være av PP SN8. Stigerøret skal ha diameter på Ø400 mm. Eventuelle nedstigningskummer for spillvann skal ha bunnseksjon med plastbelagt overflate og med diameter på minst 1200 mm. Maks avstand mellom kummer skal være 80 meter. Det etableres derfor 5 stk. minikummer

Avløp fra toaletter i servicebygg ved fergekaia ledes med selvfallsledningen Ø110 PVC SN8 til en kvernepumpekum PS3b for å pumpe avløpet i en 40 mm PE-ledning til utløserkum S1b. Fra denne kummen går avløpet videre med selvfall. For utførelse skal man følge oppgitte krav i VA-norm, punkt 6.21 Generell bestemmelse og lokal bestemmelse.

Det skal etableres egen fettutskiller for Arena Fredrikstad i forbindelse med avløp fra storkjøkken og kiosker. Avløpet fra fettutskiller tilkobles eksisterende hovedstikkledning.

#### *734.05 Overvann*

Arena Fredrikstad og tilhørende utomhusarealer grenser mot regulerte tomter for Frederik II vgs, Interkommunal Idrettshall og Sagparken. Overvannsløsninger som er beskrevet for Arenaen er blitt vurdert i sammenheng med resten av infrastrukturen som er tenkt for prosjektet Campus på FMV-vest området. Det forutsettes at resten av CAMPUS vil gjennomføres for at det vil fungere som en helhet.

Overvannshåndtering skal følge tre-trinn-strategien og løses uten påslipp til kommunalt nett. Det ledes direkte ut til elva. På utomhusarealene gjøres avbøtende tiltak for å redusere avrenningshastigheten til vassdrag fra utbyggingområdene slik at maksimal avrenning ikke øker utover dagens avrenning.

Grøntarealene er viktig for lokal overvannshåndtering. Det etableres grønne og permeable flater på Elveparken, plantekasser på nordsiden av bygget og delvis permeable flater med teglstein og granittstein rundt Arenaen.

Arena Fredrikstad bygges med kompakte tak med innvendig taknedløp som vil lede takvann direkte ut i elven. Fredrikstad kommune stiller ikke krav om maksimal påslippsmengde til Vesterelva. Det etableres to overvannsledninger Ø400 DV-O for å lede ut takvann fra Arenaen. Det ene taknedløp vil plasseres på vestsiden av bygget og tilkoble seg i kum O2b. Fra kum O2b og ut til Vesterelva vil bli en felles overvannsledning sammen med takvann fra Frederik II vgs. Dimensjonen vil være minst Ø500 DV-O og lengden på ca. 85 meter. I tillegg legges det Ø400 DV-O ifra O2b mot V3 for Frederik II vgs. Denne legges i samme trasé som spillvann og vannledning for Arenaen. Det andre taknedløp vil plasseres på østsiden av

bygget og tilkoble seg i kum O2. Fra kum O2 etableres en felles overvannsledning sammen med takvann fra Interkommunal idrettshall. Denne OV-ledning går rett ut til Vesterelva. Dimensjonen skal være minimum Ø500 DV-O og lengden på ca. 60 meter. I tillegg legges det Ø400 DV-O ifra O2 mot O1c for Interkommunal idrettshall. Denne legges i samme trase som vannledning for Arenaen.

Overflatevann fra utomhusarealene infiltreres der det lar seg gjøre eller ledes på bakkenivå og/eller lukkede renner ut fra bygget til grønne arealer i Elveparken, Sagparken og Vesterelva. Det etableres linjedren i omfang som vist i utomhusplan. Linjedren dimensjoneres for å tåle tungtransport.

For overvannskummer etableres det 3 betongkummer på Ø1200, (O2, O1b og O2b), en minikum (O3b) i PP på Ø600, og et sandfang på Ø1000 (SF). Sandfang etableres på lavbrekk i nordsiden av Elveparken. Slukristen etableres over bakkenivå for å benytte infiltrasjon og fordrøyning av overvann i lavbrekket. Utløp tilkobles felles overvannsledning Ø500 DV-O for Arenaen og Interkommunal idrettshall.

Smeltevann fra isbanen skal tilkobles overvannssystemet og ledes ut i elven. Tilbyder er ansvarlig for detaljprosjekteringen av overvannsledning og å etablere den med nødvendige og tilstrekkelig fallforhold mot utvendige kummer.

### **735 Ivaretagelse og riving av eksisterende VA-anlegg**

Det er i dag en eksisterende overvannsledning Ø800BET som beskrevet i kapittel 731. Per dags dato er kun påvist plassering av utløp, men den ikke har blitt tv-kjørt og inspisert. OV-ledning kommer sannsynligvis fra eksisterende p-plass sør for Arenaen og ved Selma Nygrens vei. Mengdebelastning er ukjent. Denne ledningen bør legges om før oppstart til grunnarbeider for Arenaen.

De andre eksisterende overvannsledningene Ø300 som leder takvann fra K60 bør vurderes la ligge som i dag eller tilkoble på ny OV500 DV-O, dette med tanke på at det kan oppstå konflikt med etablering av ny kaifront.

## **74 Utendørs elkraft**

### **740 Generelt**

Hoveddistribusjon av elkraft og signal utendørs skal foregå i trekkerør, og omstøpte kanaler i grøfter under asfaltert/steinbelagt areal.

#### **740.01 Sluttdokumentasjon for elektro utendørs**

TE skal utarbeide og levere komplett dokumentasjon for FDV etter FK sin manual for FDV, Teknisk veilysnorm for FK, forvaltning, drift og vedlikehold iht. eltilsynsloven og Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (FEF). Sluttkontroll skal utføres iht. gjeldende NEK400. Gjelder også levering av testdokumentasjon på armaturer og belysningsanlegget. Gjelder også dokumentasjon og samsvarserklæring.

Dokumentasjon skal inneholde:

- Generell beskrivelse av anlegget
- Oversikt over vedlikeholds komponenter (master, armaturer, fundamenter og el-teknisk utstyr).
- Som bygget tegninger utarbeidet TE.



- Aller rør og kabler skal være digitalt innmålt i åpen grøft og presentert i format etter avtale med kommunens representant. Utstyr og forlegning dokumenteres i form av bilder, at det ikke er påført skade eller ovalitet.
- Betjeningsinstrukser.
- Rapport fra termografering.
- Rapport fra måling av støy fra LED-armaturer.
- Dokumentasjon på eksisterende anlegg som endres skal oppdateres/suppleres.
- Sluttkontroll.
- Risikovurdering.
- Samsvarserklæring.

Dokumentasjon som skal foreligge før anlegget spenningsettes:

- Samsvarserklæring for elektroanlegget inklusivt trekkerørsanlegget.
- Sluttdokumentasjon skal være iht. gjeldende NEK-400.
- FEBDOK-beregninger
- Sluttkontroll belysning. Mast, armaturinnstillinger og koblinger.
- Lysberegninger for leverte armaturer.
- Belysningsarmaturer skal være testet iht. EN 55015:2013. Frekvensområdet i testen skal være utvidet til min 400 MHz.
- Det skal leveres testrapport for armaturene.
- Testrapporten skal vise at alle armaturene inklusive strømforsyningsenhetene samlet, ikke gir støy i nødnettets frekvensområde (380-400 MHz). Det skal foreligge en samsvarserklæring fra utførende entreprenør at anlegget er bygget og kontrollert iht. EMC-direktivet og FEL §33.
- Testrapport for måling av støy skal foreligge som en del av dokumentasjonen. Testrapporten skal vise at det ikke finnes støy i frekvensområdet til nødnett båndet.
- Risikovurdering
- Oversikt over innstilte parametere på justerbart utstyr (jordfeilvern, effektbrytere, osv.)

For alle produkter skal det leveres standard produktblad, med angivelse av alle relevante data (som fabrikat, type, leverandør, dimensjon, farge etc.). Produktbladene skal ikke være kopiert fra katalog. Relevant produkt skal markeres i datablad med flere produkter.

Alle tegninger skal være på PDF-format, DWG-format, og skal leveres på minnepenn.

Kursfortegnelse og skaptegninger skal lamineres og legges i skap. Dokumentasjon skal oversendes 1 uke før ferdigbefaring. Tegninger utarbeidet av Byggherre eller dennes representant skal oppdateres av entreprenøren slik at alle eventuelle endringer kommer med i som-bygget dokumentasjonen.

FDV-dokumentasjon skal være på norsk og leveres på USB-stikk og 2 komplette permer- inkludere som bygget tegninger, samt at FEBDOK-beregninger skal vedlegges i FEBDOK-filformatet (eksport fra FEBDOK).

### *740.02 Teknisk kontroll*

Det skal utføres teknisk kontroll for alle leveranser og arbeider for utendørs elkraft anlegg. Alle anlegg skal prøvedrives etter NS6450, med funksjonskontroll og dokumentasjon av det elektriske anlegget. Omfatter også nødvendig montør- og ingeniørhjelp til disposisjon for Byggherre i forbindelse med prøving og kontroll i den grad det er behov for det.

Overtakelse etter Fredrikstad kommunes Byggehåndbok A.8.

Følgende tester skal utføres og dokumenteres:

- Overgangsmotstand for jordelektroder iht Fredrikstad kommunes Byggehåndbok  
Kontinuitetsmåling for jordingsanlegget
- Isolasjonsmotstand mot jord for anlegget
- Fasespenning i tennskap for kursen
- Samlet strømbelastning og fordeling av belastning mellom fasene i tennskap.  
Inkluderer signerte testlister. Kontrollmålinger skal utføres ved full belastning.

#### *740.03 Kabelpåvisning, koordinering og varsling*

TE er ansvarlig for å få utført kabelpåvisning og koordinering mot alle kabeleiere i området, varsling av kabeleiere og tilrettelegging for deres arbeider. Gjelder også koordineringsmøter, planlegging, varsling mot beboere/bedrifter om planlagt arbeid osv. Eksisterende registrerte kabler for kabeleiere som har avtale med Geomatikk er vist på tegning **U-XX-E-400-20-01**, men må bare betraktes som en orientering, da kabelnettene er i konstant endring. Kabeleiere skal varsles minst 2 uker før arbeidet skal utføres.

#### *740.04 Arbeid nær eksisterende luftledninger og kabler*

TE skal medtas alle ekstra kostnader forbundet med arbeid nær, ved og under linjer og kabler for alle typer kabler fra alle kabeleiere. Inkluderer også kostnader for sikkerhetsvakt, ekstra komplikasjoner ved graving og sikring av kabler, ledninger og master o.l.

### **741 Systemer for kabelføring**

#### *741.01 Grøfter*

Graving av grøfter for kabelføring skal inkludere eventuell sprenging, rensk og avretting av bunn og sider, nødvendig stempling og avstiving. Grøfter skal også inkludere trekkerør, rørkryss, kabelkanaler, grøftfundament, sidefylling, beskyttelseslag, komprimering og igjennfylling. Overskuddsmasser skal transporteres til, tippes og legges ut på godkjent deponi og inkludere deponiavgift. Det skal brukes fiberduk mellom grøftbunn, sider og mot gjenfyllingsmaterialet. Fiberduken skal ha bruksklasse 3, og skal tilfredsstille kravene angitt gjennom sertifiseringsordningen NorGeoSpec 2012 for den aktuelle bruksklassen og være registrert under denne ordningen eller 3.parts verifisering til samme kvalitetsnivå. Grøfter og kabelføringer skal utføres etter krav angitt i REN-blad.

Groper til lysmast-fundamenter skal utføres i henhold til leverandørens spesifikasjoner.

#### *741.02 Kabelrør*

Kabelrør skal være i PVC-U, glatt utførelse. Rør til elkraft skal være røde. Rør for telefoni skal være gule. Øvrige rør for signaler skal være grønne eller farge angitt av signal-leverandør. Trekkerørene skal være merket for den aktuelle kabeletaten. Rørene skal være glatte utvendig og innvendig, og skal ha pakning i skjøtemuffen iht NS2967. Rør skal ha bøyestivhet min SN8 for rør i grøft, innstøpte rør skal ha min SN4. Rør i fra bygg legges 1 meter på utsiden av bygget, overgangen i fra disse skal ha glidemuffer. Trekketråd min 6 mm nylon. Trekkerørene skal alltid være sikret mot inntrenging av fremmedelementer og være tettet med lokk under bygging. Etter tolking og kabeltrekking skal tetting av rør i trekkekummer og inn i bygninger skal være IP68, arbeidstemperatur  $-30/+100$  gr.C Levetid > 25år. Trykkmotstand  $-1$  bar, og være elastisk, halogenfri, tåle UV-stråling og saltvann, tåle vibrasjoner, strekk og temperaturvariasjoner, samt være gass- og lufttett. Byggeskum tillates ikke brukt. Ved alle gjennomføringer skal det benyttes løsninger som sikrer en

Side 229

tett konstruksjon. Innstøpte rør skal avsluttes med muffe mot forskaling. Gjennomføringer for alle rør skal sagborres. Trekkerørsanlegg skal for øvrig være ihht. til REN.

Rør legges parallelt i grøft. Trekkerør nærmest lysmaster skal fortrinnsvis være til kabel som forsyner lysmaster. Ledige trekkerør legges trekkestråd. Legging av rør skal utføres av registrert elektroentreprenør med dokumentert erfaring. Trekkerør skal monteres slik at det ikke blir stående vann i røret. Rørbend skal være utført med min 2000mm radius.

Trekkerør skal deformasjons testes ved trekking av tolk med diameter tilpasset tillatt deformasjon for den aktuelle rørdimensjon og rørtype. Tolk skal utføres ved at man drar tolken gjennom med håndmakt, med bruk av innblåst nylontråd. Tolkning utføres etter støping eller igjennfylling og komprimering av grøft. Alle trekkerør som omfylles eller støpes inn i rørkryss eller andre konstruksjoner skal tolkes. Tolken festes til innlagt trekkestråd. Bak tolken festes en ny 6mm trekkestråd i nylon som blir liggende igjen i røret etter tolkingen.

TE skal varsle Byggherre minst 2 virkedager før arbeidet med tolking av trekkerør påbegynnes, slik at kommunens representant kan være til stede. Etter at traséen er tolket, dokumenteres dette på trasètegningene med eventuelle merknader om hvor oppgraving ble utført grunnet deformasjon og skjøting for utbedring. TE skal bære alle kostnader i forbindelse med utbedring av rør som ikke tilfredsstillers kravet. Tolkning av rørene skal utføres etter reglene i NS3552. Kravene gjelder etter igjennfylling. Kontrollen utføres ved trekking av en fast tolk med utvendig diameter  $d=0,91xdi$ , der  $di$ =rørets indre diameter.

TE skal utføre mottakskontroll av rør ved levering som skal føres på eget skjema. Etter dette tidspunkt er eventuelle skader på rør TE's fulle ansvar og eventuelle kostnader dette medfører belastes TE. Utstyr holdes av TE.

#### *741.03 Trekkekummer*

Det skal brukes prefabrikkerte kum-elementer av betong som tilfredsstillers spesifikasjoner gitt i NS3126 "Elementer med not og fjær" eller NS3127 "Elementer med fals" eller spesifikasjoner gitt av produsenten med samme eller høyere kvalitetskrav enn angitt i NS. Rammer skal være ihht. NS1990. Trekkekummer skal benyttes der trekkerør føres inn i bygg og ved større retningsendringer. Trekkekummene skal være tilpasset antall rør som kummen er beregnet for. Kummene skal være rektangulære av betong med flytende ramme og trekantlokk av kulegrafittjern i belastningsklasse D400. Signalkabler skal ha egne trekkekummer og tillates ikke trekking innom kummer for strømforsyning.

Kummene skal ha innstøpte trekkekroker ca. 50mm under topp på alle sider. Trekkekummene skal ha kumanviser, merkingen må godkjennes av Byggherre. Trekkekummene skal stå på selvdrenerende masse og være uten bunn. Grøftebunn under trekkekummer skal avrettes på et lag med  $H=150$ mm med steingrusmasser med maks steinstørrelse 8-16mm på stabile masser. Hvis masser er ustabile, skal disse skiftes ut med stabile masser. Dette avklares i samråd med Byggherres representant.

Omfyllingsmasser skal plasseres forsiktig ned og fordeles lagvis rundt og komprimeres lett. Utenfor kummene skal det brukes masser med handelsbetegnelse 8-12mm, opp til min 100mm over kabelrørene. Fordeling og komprimering skal utføres slik at trekkekummen ikke skades eller forskyves. Ved komprimering skal det ikke brukes tyngre utstyr enn 100kg. Masser til underlag og omfylling må tilfredsstillers

filterkriteriene mot de omkringliggende masser, og ikke inneholde noe som kan skade rørene og/eller kablene. Utsparinger i trekkekummer skal være av innstøpt xps.

#### *741.04 Kabelanlegg*

Det skal medtas et komplett jordingsanlegg etter NEK400:2018. Det etableres ny hovedjord-elektrode rundt alle bygg med tverrforbindelser under bygg. Jordelektroden skal sammenkobles med byggets armering og/eller pælehoder. Overgangsmotstand til jord skal måles og dokumenteres. Målingene skal foretas mot nøytralt jordpotensialet, og med spesialinstrument beregnet til formålet. Er verdien for lav etter NEK400, skal dette utbedres for entreprenørens kostnad. Alle sammenkoblinger skal dokumenteres med bilder med GPS-tagg. Målinger og bilder dokumenteres i en protokoll, og skal være en del av FDV som overleveres Byggherre. Dokumentasjoner av sammenkoblinger i bakke skal overleveres Byggherre før overdekning.

Blank jordline legges alltid direkte i grøft sammen med rørtrasè som utjevningsleder, og legges nær utsatte anleggsdeler for avgreining med PN 25mm<sup>2</sup> til disse. Skjøting og tilkoblinger skal utføres av kvalifisert personell og med godkjent utstyr. Jordtråd skal også tilkobles eksisterende jordtråd for veilyls i Dokka.

For tilførsel til lysmaster skal det benyttes kraftkabel 5G25mm<sup>2</sup> AL av typen PFXP, NON1XC1-AR, PROLIGHT eller TXXP-RL forlagt i trekkerør. Kabel for tilførsel til pumpestasjon velges i samråd med pumpeleverandør og FEB-DOK beregning. Tamper og koblinger skal beskyttes før, under og etter installasjon mot vanninntrenging. Endehette av typen varmkrymp med lim, skal monteres på alle kabelender samme dag som kablene blir installert, dersom kabelen ikke termineres omgående. Alle kabler i fundament/master og i trekkekummer skal merkes med kursnummer i begge ender av kabel. Alt merkemateriell som leveres og monteres skal være nytt og av førsteklasses kvalitet. Merking skal godkjennes av Byggherres representant. Hvis ikke annet er avtalt, legges TFM-merkesystem til grunn. Kabelen skal også trekkes frem til eksisterende tennpunkt som skal stå i pumpestasjon i Dokka 2, der den tilkobles egen kurs.

#### *747 Utendørs belysning*

##### *747.01 Lysmaster*

Koniske stålmaster monteres på mastefundament. Fundamentene skal være i stål, og behandlet med 2 lag pulverlakk. Alle master skal ha avtagbar luke. Mastene skal monteres slik at det på en enkel måte kan foretas justering hvis de har kommet ut av lodd. Koblingsluke på mast skal vende bort fra kjørebane. Master og deres fotplater må være tilpasset valgt fundament. Overgangsplater aksepteres ikke. Mastene skal ha farge RAL7042. Alle master skal merkes med et gravert skilt med tekst og logo for eier. Master og fundament skal monteres i henhold til leverandørens monteringsanvisning. Innenfor masteluken skal det monteres stolpeinnsats med 1 stk. 2-polet automatsikring med karakteristikk tilpasset for LED-lamper. Vern bestemmes etter en FEBDOK-beregning for anlegget. Vern skal belastes maks 80%. Stolpeinnsatsen skal være en boks med kapslingsgrad IP68 og "plug-n-play" koblinger. Armaturkabler med plugg må ha tilstrekkelig lengde. Nipler for innføring i bunnen av boksen skal ha samme IP-grad som boksen. Fremsiden av boksen skal være gjennomsiktig, og det skal være mulig å betjene automaten uten bruk av verktøy. Koblingstykkene for kabelen skal ha IP33, med inntil 6mm<sup>2</sup> tilkobling for armaturledningene og tilkobling av inntil 3 stk 5G25mm<sup>2</sup> AL. Det skal være internkobling mellom koblingstykker og sikring.

##### *747.02 Utvidelse av eksisterende fordeling for utendørsbelysning*

Utvidelsen skal være godkjent iht NEK EN61439. 1/5 (NEK439.1/5) inkludert innmat (elektrisk), EN62208 (IEC62208) (mekanisk motstand), NEK IEC 60068.2-11 utg 7.0 korrosjon, IEC/EN (tetthet)

Det må FEBDOK-beregnes om eksisterende fordelingen ved pumpestasjon kan forsyne utbygging av ny belysning rundt Arenaen. En eventuell utvidelse av fordelingen skal inneholde nødvendig sikringsmateriell, kontaktorer, styrevender, rekkeklemmer, ledningskanaler, interne koblinger, nipler etc. for kurser iht Fredrikstad kommunes tekniske veilysnorm kapittel 4.3.6.2 og vedlegg 8a. I tillegg skal det være dimensjonert for min 30% elektrisk og fysisk reserveplass.

- Låssystem skal være OLH-låsesylinder.
- Fordelingen skal tilkobles gjennomgående utjevningforbindelse og ha egen separat jordelektrode
- Automatsikringer/elektronisk tidsforsinket effektbryter og overspenningsvern. Effektbryter monteres som overbelastningsvern.
- Jordfeilbrytere med LED som indikerer jordfeil.
- Hvis tennpunktet ikke har fått installert Datek styring innen bygging av anlegget, skal det taes med og installeres en ny Datek-gateway som skal kommunisere og styres ved hjelp av M2M-terminal T1 for lysstyring, produktnummer 100 390 levert av Datek Wireless AS (med utstyret leveres egen montasjeanvisning og installasjonsskjema)
- Det skal ikke monteres lokal fotocelle, da Datek-systemet har egen back-up i form av astrologisk ur.
- Hjelpetakter må monteres slik at det tilbakemeldes til Datek på utgående kurser.
- Sikringer og strømmåler skal kobles til Datek via meldekontakt/hjelpe-blokk.
- Det skal krympes på strømpe på kabler i skap
- Dokumentasjon/kursfortegnelse skal lamineres og limes på skapdør.
- 1 stk. overspenningsvern, klasse 1, tilpasset gjeldende fordeling
- 1 stk. styrevender «Datek - Astrour - 0 - På»
- Hjelperelè for styring av gatelys
- Datek-enheten skal kommunisere og styres ved hjelp av GSM.
- Hele fordelingen skal kunne gjøres spenningsløs uten å påvirke andre fordelinger.
- Sikringer, overspenningsvern, kontaktorer, jordfeilbrytere og inntaksvern skal kobles til Datek via meldekontakt/hjelpe-blokk
- Ingen kurser skal belastes mer enn 70%.

TE skal levere en- og flerlinjeskjema, materiallister og lay-out tegninger til Byggherren for godkjenning før fordelingen endres.

Alle sikringer, brytere og apparater i fordelingen skal ha holdbar og tydelig merking av sikringsstørrelse, ledningstverrsnitt og hvor kursen fører. Det skal anvendes graverte skilt på egen merkeskinne og merke på komponent. TFM merkesystem skal benyttes, hvis annet ikke oppgis av Byggherre.

#### 747.03 Lys

Belysningsanleggene utendørs skal dimensjoneres iht. Fredrikstad kommune sin tekniske veilysnorm. Det skal benyttes materiell med lavenergi lysarmaturer med elektronisk tenningsystem. Armaturene skal ha sfærisk form og ha LED-lyskilder med mulighet for RBGW. Armaturene skal ha min Macadam 4 for utendørs belysningsanlegg. Nominell levetid for LED armaturer, og tilhørende forkoblingsutstyr skal være >100 000 timer med minimum L80 og B50 for lyskilden. Det skal benyttes elektronisk forkobling med av



typen DALI. Armaturene skal ha kapslingsgrad min IP66, flatt herdet glass med høy gjennomsjennelighet, IKII, 10kV overspenningsvern, CLO, RA>70. Armatur-effekten skal være >70lmW Tj=85°C og 3000K. Armaturer for utendørsbelysningen skal leveres med Zhaga-sokkel og Datek LCU. Armaturene på master skal monteres på en arm med form som en halv bue. Buen skal være tilpasset både mast og armatur og lakkres i samme farge som mast RAL7042.

Ved lysberegninger av belysningsstyrker utendørs skal anbefalinger i NS 11001-1:2009. Universell utforming av byggverk følges. Det komplette belysningsanlegget skal lysberegnes, og dokumentasjon skal fremlegges Byggherre og RIE. Armaturene skal stilles inn slik at de ikke blander. Eventuelt må det brukes avskjerming for å unngå blanding.

Valg av skiltbelysning på fasader skal avtales med skiltleverandør og Byggherre.

Garantien på armaturene må dekke minst fem, 5 år etter idriftsettelse, og armaturene skal være fra en anerkjent leverandør.

TE skal utarbeide og fremlegge FEBDOK-beregning, livssyklus kostnad (LCC) og datablader for valgte armaturer for Byggherre før bestilling. Dette gjelder for alle armaturer. Armaturer og belysningsanlegget skal godkjennes av RIE og Byggherre før utstyr settes i bestilling. Det skal foreligge en samsvarserklæring fra TE at anlegget er bygget og kontrollert iht. EMC-direktivet og FEL§ 33. Testrapport for måling av støy skal foreligge som en del av dokumentasjonen. Testrapporten skal vise at det ikke finnes støy i frekvensområdet til nødnettbandet.

#### *747.04 Lysstyring*

Det skal være et felles adressbart lysstyringsanlegg for uteområdet. Komplette utstyr og kabling for styring/regulering avlys medtas. Alt utstyr for lysstyringen skal godkjennes av Byggherre og RIE før bestilling.

De forskjellige arealene, veiene og plassene skal ha lysnivå iht. Retningslinjer/tabeller i Fredrikstad kommune sin tekniske veilysnorm. Det pålegges TE å levere et anlegg som kan betegnes med "høy" standard og en energieffektiv installasjon.

Alle armaturer skal ha DALI forkobling og skal kunne dimmes. Generelt skal lys styres over DALI-kompatible tilstedeværelses detektorer av typen PIR-detektor med dagslyssensor. I spesielle soner skal det installeres scenario styring av lyset med tanke på bruk av diverse arealer/soner på forskjellige tider på døgnet. Innstilling av dimmenivå og innstillinger av armaturer defineres og utføres i samråd med Byggherre og RIE.

DALI-armaturene skal også kunne styres i henhold til (pådrag, nattfunksjon, etc.) tilstedeværelses detektorer og tid på døgnet. I parkene og felles arealer skal belysningen deles inn i nattbelysning og normalbelysning. Hvilke soner som har behov for nattbelysning avklares med Byggherre og RIE.

Ved utskifting av armaturer med DALI, skal det ikke være behov for å programmere armaturen på nytt.

Tilstedeværelses detektorer skal kontinuerlig måle blandingslys og tilføre belysning kun ved behov, samt at detektorene skal registrere særdeles små bevegelser. Detektorene skal kunne kobles opp mot slave detektorer.

Utvendig belysning og belysning på fasaden til bygget styres via byggets automasjonsanlegg. Belysning for uteområdene skal styres fra kommunalt tennskap etter Fredrikstad kommune sin tekniske veilysnorm. Løsningen for dette må avklares nærmere i neste fase, da pr d.d. forsynes gatelyset i fra et tennskap som skal overføres til SVV. Lysanlegget skal deles i 3 soner: gang- og sykkelveier, gatebelysning mot skolegård og parker. Entreprenør skal utarbeide en plan for lysstyring av utomhus belysningsanlegg som skal godkjennes av Byggherre. All programmering av armaturer, grupper og soner skal medtas.

#### *747.05 Ladestasjoner*

Det skal medtas 10 stk. ladepunkter ihht LARK-tegning **U-XX-L-700-10-01** på p-plasser vest for arena, og etter Fredrikstad byggehåndbok pkt B43.5.1. For HC-parkeringsplasser ved arenaen følges antall beskrevet i byggehåndbok.

## **75 Utendørs tele og automatisering**

### **750 Generelt**

Trekkerør for signalkabler må forlegges i god avstand fra kraftkabler og kraftkomponenter, slik at ikke kraftkomponenter forstyrrer elektroniske kretser og signalforbindelser.

Det skal legges egne trekkerør for teletekniske anlegg. Føringsveiene skal dimensjoneres med 30% utvidelsesmulighet. All reservekapasitet skal være gjeldende fra den dagen Byggherre overtar bygget.

Utførende er ansvarlig for å avklare grensesnitt og ansvarsområder opp mot kommunen. IT/IKT i Fredrikstad kommune skal kontaktes i god tid før oppstart slik at de involveres så tidlig som mulig i planleggingen av bygget.

TE skal ha godkjent ekom-nett autorisasjon (ENA). Autorisasjon skal fremlegges Byggherre.

Det skal leveres komplette prosjekteringsytelser for alle beskrevne anleggsdeler. Funksjons- og ytelseskrav skal legges til grunn som et minimumskrav til prosjektering og utførelsen av anleggene. Alle anleggsdeler skal leveres komplett med alle komponenter, forbindelser og evt. Programmeringsarbeider som er nødvendig for et komplett og funksjonsdyktig anlegg.

#### *750.01 Dokumentasjon*

Komplett FDV dokumentasjon av alle produkter og utførte arbeider i henhold til NEK EN50174-1 punkt 6, skal leveres Byggherre. Dokumentasjonen leveres på 3 stk. minnepinner og i 2 stk. permer med PDF. Eventuell underkjent dokumentasjon gir ikke forlengelse for leveransefrist i forhold til dagsbøter.

#### *750.02 Merking*

Merking av teletekniske anlegg utføres iht. Fredrikstad kommunes Tekniske Merkehandbok og TFM.

ID-nummerering, fysisk merking og skiltenes utforming for varig og entydig merking. Merkeskilt festes på en tilfredsstillende måte.

Datakabler for velferds IP skal være med egen farge slik at disse blir enkle å identifisere.

Se kapittel **C1 Merking** for videre presiseringer og avvik.

#### *750.03 Termografering*

Termografering utføres i forbindelse med FDV-dokumentering av anleggene. Termograferingen dokumenteres med foto og tilhørende rapport. Anleggene skal termograferes før overlevering av bygget. Termograføren skal være godkjent min.klasse 2 og måleresultatene skal dokumenteres skriftlig i en rapport og vedlegges FDV-dokumentasjonen. I tillegg skal det utføres termografering en gang pr. År i hele garantitiden. Avvik dokumenteres og utbedres. Ny termografering utføres etter utbedring av eventuelle avvik.

#### *750.04 Jording*

Jording av kablingsystemet for tele- og automatiseringsanleggene skal utføres i henhold til krav i gjeldende NEK EN50310 (anvendelser av utjevningsforbindelser og jording i bygninger med informasjonsteknologi-utstyr) og gjeldende NEK-EN50174 Informasjonsteknologi – kablingsinstallasjon.

Det må påses at krav til jording ivaretas og opprettholdes gjennom alle faser av prosjektet. Norm: NEK EN50173, 50174-2, 50310.

Datanettet og automatiseringsanleggene jordes til samme jordingssystem som det øvrige elektriske anlegget. Jording av samtlige rack skal ivaretas. Koblinger for jordingsanlegg skal være tilgjengelig for kontroll og utvidelse.

Alle jordledere som omfattes under dette kapittelet skal være gul/grønn.

## **76 Veger og plasser**

### **760 Generelt**

Ved valg av dekker skal egnethet i forhold til både aktivitet og vedlikehold vurderes. For alle overflater skal det opparbeides et tilstrekkelig bærelag/forsterkingslag for overflatens bruk, som tilfredstiller krav gitt i SVV håndbøker.

Trafikkarealer skal ha kantstein av granitt og faste dekker som asfalt, plasstøpt betong, natursteinsplater eller annen naturstein evt. kombinasjoner av disse, gjerne differensierte dekker for kjøre- og gangarealer. Det skal legges særlig vekt på enkelt renhold og vedlikehold. Belegg nær innganger skal tåle høytrykksspyling.

Det skal tas hensyn til snørydding som skal utføres med vanlig maskinelt utstyr. Konstruksjoner, utstyr, armaturer, ladestasjoner etc. skal plasseres hensiktsmessig ihht. snørydding. Det skal prosjekteres og avsettes plass til nødvendig snøopplag. Minste bredde på gangvei som skal brøytes er 3 meter.

Det skal settes av plass til oppstillingsplass for brannbil iht. det lokale brannvesenets retningslinjer.

#### *760.01 Fiberduk*

Det skal benyttes fiberduk iht. Statens vegvesens håndbok N200 i alle områder der traubunn er av slik karakter at undergrunnsmasser kan forårsake forringelse av fundamenter for konstruksjoner, plasser eller veier.

#### *760.02 Forsterkningslag*

Lagtykkelser og fraksjoner skal være iht. Statens Vegvesen håndbok N200. Avretting med finere fraksjon skal være inkludert i ytelsen.

#### *760.03 Bærelag*

Etableres iht. Statens Vegvesen håndbok N200. Finavretting skal være inkludert i ytelsen.

#### *760.04 Kantstein*

Det skal etableres granittkantstein med fas iht. utomhusplan. Dimensjon: 12x25cm. Monteres i jordfuktig betong B30. Fuger settes knas. Monteres med varierende vis iht. utomhusplan.

#### *760.05 Stålkant plantekasser*

Plantekasser på kaiområdet skal bygges med kanter av pulverakkert stål. Farge avklares i detaljprosjekteringen. Kassenes høyder skal være ca. 40 cm. Varierende høyder må påregnes. Dimensjon på stålkantar: 10 mm tykkelse. Kanten monteres i jordfuktig betong med festeankere. Alle skjøter skal være sveiset.

#### *760.06 Dekker av naturstein*

Dekker av natursteinsplater opparbeides med omfang som angitt i utomhusplan.

Dekker skal dimensjoneres for kjøring med tyngre kjøretøy for varelevering og oppstilling av stigebil. Det må påregnes at belegget utføres i natursteinsplater med ulike formater (30 til 60cm bredder og lengder).

Det skal leveres natursteinsplater i lys grå granitt med fysiske egenskaper lik eller bedre enn G374. Overflater skal være gradhugget Grad 4.

#### *760.07 Kaikant av naturstein*

Kaikant skal bygges av naturstein av samme type som natursteinsdekke for øvrig. Kanten skal utføres i granittblokker med tverrsnittdimensjon 40x60cm med min lengde 100cm. Kanten monteres med 20cm "dryppnese" på underliggende betongkonstruksjon. Kantavdekning skal dybles til underliggende bjelke med minimum 2 dybler pr element.

#### *760.08 Betongdekke*

Dekker av plaststøpt betong skal etableres i omfang som vist på utomhusplan. Overflaten skal være brettstøpt. Det skal være min. 2% fall fra vegg, og alt vann fra alle overflater skal renne av mot terreng, sluk eller åpen vannrenne. Før utstøping skal det etableres prøvelfelt for å finne den struktur som skal danne mal for flatene generelt. Dekketykkelser skal være minimum 150mm. TE beregner nødvendig betongkvalitet og

mengde armering. Dekkene skal ha svinnarmering. Ved innkjøringsporter ol. dimensjoneres dekket for tungtransport.

Betongdekker etableres med dilatasjonsfuger og rissanvisere i nødvendig omfang. Det anbefales en åpen 3mm fuge mellom hver enhet. Plassering av fuger, rissanvisere og inndeling av arealene skal avtales med oppdragsgiver før oppstart av støpearbeidene. Det etableres ekspansjonsfuge mot alle faste elementer. Eventuelt behov for isolasjon vurderes fortløpende av TE og etableres i nødvendig omfang.

#### *760.09 Grusdekker*

Det skal etableres grusdekke iht. utomhusplan. Alle grusdekker skal ha toppdekke i fraksjonsstørrelse 0-8 mm.

#### *760.10 Asfaltdekker*

Asfaltdekker skal dimensjoneres for tungtransport, brannoppstilling og brøyting. Asfalt skal etableres iht Statens vegvesens håndbok N200.

#### *760.11 Oppmerking*

Oppmerking av parkeringsplasser skal utføres i omfang som vist på utomhusplan. Oppmerking skal utføres med ekstrudert termoplast.

## **77 Park og hage**

### **770 Generelt**

Utearealer skal ha vegetasjon som bidrar til å skape varierte uterom, skjerming for vær og vind, samt ivaretar biologisk mangfold og variasjon mht. farger og blomstring gjennom året. Det skal legges vekt på rasjonelt vedlikehold, hardførhet og bruk av planter med lokalt opphav.

Allergifremkallende-, sykdomsutsatte og fremmedartsplanter skal unngås.

Alle arbeider med planter skal utføres av kvalifisert anleggsgartner. TE skal være ansvarlig for skjøtsel av trær og busker i 3 år fra overtakelse av grøntanlegget. TE skal utarbeide en skjøtelsesplan som detaljert viser omfang, metode og tidspunkt for alle prosedyrer. Denne planen skal legges fram for Byggherre for godkjenning.

Alle planter skal ha en herkomst som er egnet for klimasonen og lokalklimaet. Alle planter sorteres, merkes, leveres, plantes og skal være omplantet iht. NS 4400. Siste omplanting skal være tilpasset leveringstidspunkt. Ikke godkjente klimaraser vil bli krevd erstattet av egnede klimaraser. Plantetidspunkt tilpasses best mulig resultat for plantenes utvikling. Trær skal plantes i samme høyde, evt. noen cm høyere enn de har stått tidligere.

Alle plantefelt skal ha egnet ugrasdempende og fuktbevarende lag. Prosjektering omfatter også å finne løsning for etablering av vegetasjonsfylling på pukkfylling. Der plantefelt etableres på pukkfylling eller drenerende masser må det etableres tetningslag av leire under vekstjordlaget.

Endelig plantevalg skal utføres i tråd med retningslinjer gitt i økologens utvalgte planteliste og føringer gitt i veiledere for universell utforming.

Plantene skal sikres tilstrekkelig rom og vekstmedium slik at plantefeltene framstår som frodige. Vegetasjonen/ beplantning skal ikke redusere den frie bredden for gangatkomst-/tur-/gangvei eller andre gangsoner.

Alle trær skal ha solid oppstøtting/beskyttelse med trestokker og tverrbord i de fem første vekstsesongene. Plantefelt og gressarealer skal ha solid, midlertidig beskyttelses-/varselgjerde for å hindre uønsket eller ubetenksom trafikk over arealene før de er skikkelig etablerte.

Vedlikehold og skjøtsel beskrives i henhold til Byggforsk detaljblad 517.12

Gressarealer skal etableres i henhold til Byggforsk detaljblad 517.121, og skal ikke anlegges nærmere enn 0,5m fra bygningen.

#### *770.01 Vekstjord*

All vekstjord skal være fri for ugress, egnet for formålet og dokumentert ved jordprøver.

Det skal leveres oppdaterte fullstendige analyser av den tilbudte jorda i god tid før bestilling av jord. Tilbudt jord skal godkjennes av Byggherre før bestilling.

Jordblandingene skal ikke inneholde spiredyktig ugrasfrø eller rotdeleer av ugras. Alle kompostmaterialer som nyttes må ha lavere C/N-forhold enn 30. Jorda skal være homogent blandet.

Anleggsjord skal deklarerer som anleggsjord i henhold til Norsk Standard 2890 i henhold til tillegg B tabell B3 inklusive valgfrie deklarasjoner. I tillegg skal total organisk karbon (TOC) i jord bestemmes og analyser gjennomføres i tråd med SVV Håndbok V271.

Ved innblanding av organisk materiale i anleggsjorda skal det brukes materialer som minst tilfredsstillende kvalitetsklasse II i forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav, og de kjemiske egenskapene til råvarene skal kunne dokumenteres i samsvar med Mattilsynets veiledning til forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav.

I plen og engområder skal det benyttes moldholding vekstjord. Moldinnhold skal være (1-3%) med balansert og riktig næringsinnhold tilpasset plantevekst og pH 6-7,5. Jorden skal ha god drenevne og skal ikke påføres komprimeringsskader ved eller etter utlegging.

For plantefelter og vekstjord til trær skal være moldholdig vekstjord (4-6%) med balansert og riktig næringsinnhold tilpasset plantevekst og pH 6-7,5. Jorden skal ha en mineralsammensetning som gjør at den gjør vann og næring tilgjengelig for plantene, men samtidig at den er tilstrekkelig drenerende og sikrer tilstrekkelig lufttilgang for røtter.

Vekstjord og gjødsling tilpasses for de ulike engtypene som etableres i anlegget. Det skal utføres intensiv skjøtsel av vegetasjon og gressarealer i etableringsfasen, helt til plantene har kommet i god vekst.

Vekstjord i forbindelse med grøntarealer på terreng tilføres i følgende tykkelser:

Plen/eng	200mm
Plantefelt	400 mm
Trær	1000 mm

#### *770.02 Fuktbevarende lag*

Det skal legges ut fuktbevarende lag i alle plantefelt og rundt trær.

Finknust bark av gran og furu	5-8cm tykke lag rundt busker og trær
Fin, omdannet kompost	5 cm tykke lag i staudebed

#### *770.03 Gjødning og kalking*

TE er ansvarlig for å tilføre næring og kalk til alle nyetablerte og eksisterende grøntanlegg i prosjektet. Det skal tas jordprøver og utarbeides en gjødningplan for hele anlegget.

#### *770.04 Gressplen*

Plenarealer opparbeides med kvalitet iht. NS3420. Områder som såes med grasfrø, må avsperras for all trafikk inntil gresset er godt etablert. For frøsåing brukes det 1,3 - 200 kg. frø pr. 100 m<sup>2</sup>. Frøblandingen skal bestå av ca. 55 % Rødsvingel (2-3 sorter) 45 % Engrapp (2-3 sorter). Frøblending skal ikke inneholde fremmedarter, iht. den norske artsdatabanken.

#### *770.05 Eng*

Engarealer opparbeides med kvalitet iht. NS3420. Områder som såes med engfrø, må avsperras for all trafikk inntil engene er godt etablert. Engfrøblandinger skal inneholde arter som tiltrekker seg pollinatorer. Det skal ikke benyttes engfrøblandinger som inneholder arter som står oppført på den norske artsdatabankens fremmedartsliste. Type blanding avklares med LARK.

#### *770.06 Regnbed*

Fordrøyningsfelter i Elveparken skal beplantes med vekster som både er vanntålende og tørketolerante. Arealene tilrettelegges for å både holde på vann i utvalgte områder og for infiltrasjon av vann i øvrige deler.

Fordrøyningsbedene skal ha utforming som en grunn skål og det skal tilrettelegges for at vann kan bli stående, men ha god drenerende evne. Plantelisten består av fargerike og vanntålende planter med høy pryddverdi som også bidrar til biologisk mangfold og tilrettelagt for pollinerende insekter.

Stauvedene skal plantes så tett at tilvekst av ugress blir ett minimum. Alle stauvede skal etableres med jord som har et høyt innhold av organisk materiale (Org. Matt. >5%). Det skal utføres intensiv skjøtsel av bedene i etableringsfasen, helt til plantene har kommet i god vekst. Planterplaner og planteliste avklares i detaljfase.

Foreløpig planteliste:

- Dunkjevle
- Strandkattehale
- Bekkeblom



- Sverdlilje
- Strutseving
- Rødpil

#### *770.07 Trær*

Omfatter levering og planting av trær med oppbinding iht. NS4400. Trærne skal bindes opp med 3stk. stolper av ubehandlet tre og bånd av nedbrytbart beltevev. Det skal settes en list mellom stolpene som avstivning og sikring. Enhetspriser for trær oppgis. Posten inkl. graving av plantehull for trær. Det skal utføres mottakskontroll av alle trærne iht. NS4400.

Planteplaner og planteliste avklares i detaljfase.

Foreløpig planteliste trær:

- Svartor
- Eik
- Lind
- Spisslønn
- Osp
- Furu
- Rogn
- Selje
- Bøk
- Hegg

#### *770.08 Busker og stauder*

Omfatter levering og planting av busker og stauder iht. planteplan. Enhetspriser for busker og stauder skal oppgis.

Arealer skal plantes så tett at tilvekst av ugress blir et minimum. Alle busk- og stauvede skal etableres med jord som har et høyt innhold av organisk materiale (Org.matt. >5%). Det skal utføres intensiv skjøtsel av bedene i etableringsfasen, helt til plantene har kommet i god vekst.

Planteplaner og planteliste avklares i detaljfase.

Foreløpig planteliste:

- Tindved
- Korsved
- Rips – flere ulike sorter av rød og hvit.
- Solbær – flere ulike sorter
- Jostabær
- Blærespirea
- Pors
- Jordbær
- Rød jonsokkblom
- Marianøkleblom



- Bærlyng
- Blåveis/gulveis
- Firkantperikum
- Prestekrage
- Sisselrot
- Hvitveis
- Bergørkvein
- Lyssiv
- Marehalm
- Hjertegress
- Strandrug

#### *770.09 Tregruberister*

Tregruberister skal benyttes der det plantes trær i faste dekker. Type og plassering avklares i detaljprosjekteringen.

#### *770.10 Plantekummer*

Det skal benyttes plantekummer for alle trær som plasseres i harde dekker og i grusdekker. Plantekum skal ha plass til minimum 2,5 m<sup>3</sup> vekstjord. For planting av trær i grupper, skjøtes plantekummer sammen i lengderetningen for større volum.

#### *770.11 Skjøtsel i garantitiden*

Følgende forutsetninger innarbeides:

Posten omfatter skjøtsel av anlegget i 3 år etter etablering (ved ferdigstillelse før 15 juni begynner vekstsesongen innværende år, og gjelder to vekstsesonger i tillegg. Ved ferdigstillelse etter 15 juni gjelder den ut innværende vekstsesong og 3 vekstsesonger i tillegg).

Kvalitetsklasse på skjøtsel skal være i min. klasse 2 iht. NS3420 og NS4400. Vedlikeholdet skal omfatte alle arbeider i forbindelse med gjødsling, beskjæring, ugressbekjempelse, vanning, sopp- og skadedyrbekjempelse og løvhåndtering samt nødvendig utskifting av død eller skadet vegetasjon.

TE er ansvarlig for utarbeidelse og etterlevelse av skjøtelsplan for alle deler av anlegget.

Oppstøtting og beskyttelse av trær skal ettersees og istandsettes ved behov slik at alvorlige skader på bark ikke forekommer. Oppbinding skal løsnes i takt med trærnes tykkelsesvekst.

Avtalen gjelder også justering av evt. setninger og utskiftninger i skadet belegg, hvis ikke garantien ivaretar dette. Ugrasbekjempelse i faste belegg og langs kanter inngår i ytelsen.

## **78 Utendørs infrastruktur**

### **780 Generelt**

Materialer og utstyr skal være av høy kvalitet, med lang levetid og enkelt vedlikehold.

Benker og bord i kraftig, vedlikeholdsfri utførelse plasseres i rimelig omfang. Universell utforming skal ivaretas.

### **781 Sykkelstativ**

Det skal benyttes faststøpte sykkelstativer med mulighet for at sykkel kan låses fast. Antall og plassering iht. utomhusplan. Type avklares i detaljfase.

### **782 Informasjonstavler og skilt**

Skilting skal tilpasses universell utforming og mennesker med orienteringsproblemer. Utvendig skilting skal harmonere med innvendig skilting. Alle adkomster til skolen skal skiltes med henvisning til utvendig hovedadkomst og til bygningenes hovedinngang. Utvendig ved hovedadkomst og ved hovedinngang skal det være skilt som viser oversikt over skolen med utearealer. Skilting leveres av Byggherre.

Nødvendig skilting ifm funksjoner i utomhusanlegget: eksempelvis skilting for brannoppstillingsplass og parkeringsareal. Skal medtas av TE.

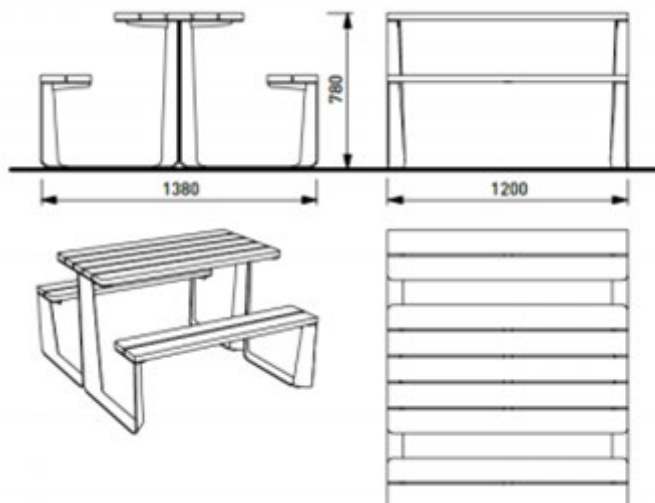
### **783 Avfallsbeholdere**

Det skal leveres avfallsbeholdere. Omfang og plassering prosjekteres i detaljprosjektet. Avfallsbeholderene skal romme 140 liter, være fastmontert med betongsokkel og ha låsbare dører med sideinnkast. Materiale: Varmforsinket og pulverlakkert stål. Farge bestemmes i detaljprosjekt.

### **784 Picnic bord**

Det skal etableres picnic bord iht. utomhusplan. Bordoverflate og sitteflate i biologisk impregneret treverk, med understell i galvaniser stål. Ca mål: 1380 x 1200 x 780 mm.

Eks:



### **785 Benker**

Benker leveres med ryggstøtte og armlene. Disse leveres i varmforsinket og pulverlakkert stål med sitteflate i linoljeimpregneret furu. Benkene boltes fast. Ca mål: h: 790mm, l: 1776mm, b:670mm. RAL-farge avklares i detaljprosjekt.



Eks:



### **786 Utendørs bord**

Rektangulært bord: Leveres i varmforsinket og pulverlakkert stål med bordplate i linoljeimpregnert furu. Bordet boltes fast. Ca. mål: H: 740mm, b: 630mm, l:1737 mm. Plasseres iht. utomhusplan sammen med nedstøpte benker. RAL-farge avklares i detaljprosjekt.

Eks:



### **787 Street basket**

Basketstativ med kurv skal plasseres iht. utomhusplan. Komplette basketballstativ og markfeste med mulighet for høydejustering mellom 260 cm – 305 cm. Ca mål Stolpe: 120x120 mm profil i varmgalvanisert stål. Ca. mål tavle: 120x90cm.

### **788 Utlegging av stein**

Avrundede natursteinsblokker av større naturstein (Ø=var.ca 0,5 – 1,5 m) hentes fra omkringliggende områder og plasseres i anlegget iht. Utomhusplan.

### **789 Flaggstang**

Omfang og plassering av flaggstenger skal avklares med Byggherre i detaljprosjektfasen.

## ***C.3 Tegninger og modeller***

### **Tegninger**

Tegninger og skjemaer skal forelegges Byggherrens/Byggherreombud både elektronisk og i papirutgave for kontroll i god tid og senest 2 uker før utførelse/bestilling. Alle kopieringsutgifter for dette skal være inkludert i anbudssummen, inkludert et eksemplar til Byggherre/Byggherreombud og ITB-ansvarlig.

Tegninger til oppdragsgiver, offentlige myndigheter og til byggeplassen under gjennomføring antas i hovedsak å bli distribuert på papirformat. TE medtar alle nødvendige kopierings- og distribusjonskostnader i denne forbindelse.

Byggherre skal ha mulighet til å påvirke løsningsvalg underveis i prosjekterings- og byggeperioden.

TE skal i egen detaljprosjektering være undersøkende og kritisk, samt varsle når de ser alternativer de vil anbefale videre.

Om anbudets løsninger avvikes og dette utløser tilleggskrav skal anbudsdokumentets regler legges til grunn ved prising av alternative løsninger. Om ikke dokumentet gir svar på endringsprisen, skal skjønn og tilsvarende påslag som for anbudets delposter benyttes ved beregninger av pris.

I tillegg til arbeidstegninger skal som bygget tegninger inngå i TE sin leveranse.

Byggherren har ikke ansvar for eventuelle programmessige feil, lagstruktur, skjemaer utover det som fremkommer av vedlagt DWG, IFC.

TE har ansvar for og skal utarbeide, samt levere all nødvendig underlag for utførelse av prosjektet iht. Fredrikstad kommunes krav.

### **BIM (Bygningsinformasjonsmodell)**

Detaljprosjekteringen skal gjennomføres i åpen BIM. BIM skal aktivt brukes i prosjekteringen og det stilles krav til kontinuerlig vedlikehold og oppdatering av modeller gjennom hele prosjektet. BIM systemet må kunne eksportere ut DWG og DXF.

Det er i forprosjektet utarbeidet en orienterende IFC modell som grunnlag for videre prosjektering.

Det er et absolutt krav at BIM-filer forholder seg korrekt til prosjektets definerte nullpunkt og orientering.

BIM skal blant annet brukes til koordinering, kollisjonskontroll og produksjons-planlegging. BIM modellen skal til enhver tid være tilgjengelig for Byggherrens innsyn og kontroll underveis i prosjekteringen.

BIM modellen skal kunne benyttes videre, etter overtagelse, av Fredrikstad kommune til senere drift og vedlikehold. Det digitale originale grunnlaget for IFC modellen skal inngå i FDVU dokumentasjonen. I denne modellen skal alle tekniske fag være oppdatert ned virkelig brukte komponenter, både mht. rett størrelse og korrekt teknisk informasjon.

## **BIM-koordinator**

TE skal ha egen BIM-koordinator. BIM manual med krav til BIM prosjektering og prosedyrer for tverrfaglig modellkontroll/kollisjonskontroll skal presenteres skriftlig for Byggherren innen 2 måneder etter kontraktsinngåelse.

BIM-manualen skal også inneholde teknisk merkespesifikasjon, geografisk merkespesifikasjon og nummerering av modeller og tegninger som samsvarer med system benyttet av Fredrikstad kommune.

Under detaljprosjekteringen skal det legges opp til tverrfaglig modellkontroll/kollisjonskontroll hver 2 uke. Modellansvarlig for hver disiplin skal eksportere sine fagmodeller til IFC og legge disse på angitt sted på webhotell. BIM-koordinator setter disse sammen til en felles modell, og det gjennomføres en kollisjonskontroll med rapport. Denne modellen skal benyttes på tverrfaglige koordineringsmøter og prosjekteringsmøter. Møteleder eller BIM-koordinator har ansvar for å hente frem kollisjonskontrollen i møter. Eventuelle kollisjoner gjennomgås i møtene. Kommentarer om hvordan det skal løses og av hvem, legges inn i møtereferatet.

## **C.4 Tekniske referansedokumenter**

### **Premissdokumenter**

Premissdokumenter er vedlagt C - Tekniske krav. Disse er lagt til grunn for og innarbeidet ved utarbeidelse av totalentreprisegrunnlag. Vedlagte premissdokumenter skal benyttes for detaljprosjektering og utførelse. Krav i vedlagte dokumenter skal oppfylles for ferdig løsning.

Der premissdokumenter har anbefalte løsninger angitt med bør/anbefalinger er dette ikke et krav, men en anbefaling/forslag til praktiske måter å løse et krav på. Det kan også være anbefalinger til Byggherre om valg av løsning. Slike anbefalinger må avklares med Byggherre før evt. detaljprosjektering og utførelse. Anbefalinger som er innarbeidet i C – Tekniske kraveller angitt på tegning er anbefalte løsninger som skal være en del av ferdig prosjekt. Disse anbefalingene er altså valgt løsning.

### **Grunnforhold**

Det er i forprosjektet utarbeidet en geoteknisk orientering.

Se ***A-G-82-01-Geoteknisk orientering***

### **Akustiske forhold**

Det er i forprosjektet utarbeidet en premissrapport for akustiske forhold.

Se ***A-C-81-01-Premissrapport akustikk***

### **Branntekniske forhold**

Det er i forprosjektet utarbeidet en premissrapport for branntekniske forhold med tegninger.

Se ***A-F-81-02-Branntekniske premisser, A-F-81-01-Brann- og rømningssimulering, A-H1-F-200-20-01 Branntegning plan 1, A-H2-F-200-20-01-Branntegning plan 2, A-H3-F-200-20-01-Branntegning plan 3, A-H4-F-200-20-01-Branntegning plan 4 og U-XX-F-200-70-01-Branntegning, situasjonsplan/områdeplan.***



### **Bygningsfysiske forhold**

Det er i forprosjektet utarbeidet en premissrapport for bygningsfysiske forhold.

Se *A-K-81-01-Premissrapport Bygningsfysikk*

### **Energi**

Det er i forprosjektet utarbeidet en premissrapport for energi og premissnotat for inneklimateprosjektering.

Se: *A-K-82-02-Premissrapport energi og A-K-82-01-Premissnotat for inneklimateprosjektering (Design fase)*