

SKMU

SØRLANDETS KUNSTMUSEUM



KUNSTSILO

Forprosjekt fase 1

Kristiansand, 1.2.2018



Innhold

1	Generell del	5
1.1	Sammendrag	5
1.2	Informasjon om prosjektet	7
1.2.1	Bakgrunnen for prosjektet	7
1.2.2	Målsetninger for prosjektet	7
1.2.3	Historien til bygget	8
1.2.4	Tomt	9
1.2.5	Vernestatus	9
1.2.6	Prosjektorganisasjon	13
1.3	Forprosjektfasen	15
1.3.1	Lean og temabasert projektering	15
1.3.2	BIM og 3D laserskanning	15
1.3.3	Prosjektets Web-hotell	16
1.4	Rom/ funksjon og universell utforming	17
1.5	Offentlige myndigheter	19
1.6	Kalkyle, usikkerhetsanalyse og ROS-analyse	21
1.7	SHA	22
1.8	Miljø	23
1.8.1	Miljømål	23
1.8.2	Miljøkartleggingsrapport	24
1.9	Energi	25
1.9.1	Energiforbruk	25
1.9.2	Inneklimasimulering	26
1.10	Andre konseptuelle vurderinger og beregninger	27
1.10.1	Brannstrategi	27
1.10.2	Premisser for akustikk	29
1.10.3	Sikkerhet	30
1.10.4	Tilstandsvurdering og prøvetaking av eksisterende betongkonstruksjon	32
1.10.5	Geotekniske grunnundersøkelser	34
1.10.6	Bygningsfysikk	34
1.11	Opsjoner	36
2	Bygning	37
	Generelt	37
2.0	Rivning	42
2.1	Grunn og fundamenter	43
2.2	Bæresystemer	45
2.3	Yttervegger	47
2.4	Innervegger	52
2.5	Dekker	56
2.6	Yttertak	61
2.7	Fast inventar	62
2.8	Trapper, balkonger m.m.	64
2.9	Andre bygningsmessige deler	65
3	VVS- installasjoner	66
3.0	Generelt vedr. VVS- installasjoner	66

3.1	Sanitær.....	66
3.2	Varme.....	67
3.3	Brannsløkking.....	67
3.4	Gass og trykkluft	67
3.5	Prosesskjøling.....	68
3.6	Luftbehandling	69
3.7	Komfortkjøling	71
3.8	Vannbehandling	71
3.9	Andre VVS-installasjoner.....	71
4	Elkraftinstallasjoner.....	72
4.0	Elkraft, generelt.....	72
4.1	Basisinstallasjon for elkraft	72
4.2	Høyspent forsyning	73
4.3	Lavspent forsyning	73
4.4	Lys	75
4.5	Elvarme	76
4.6	Reservekraft	76
5	Tele og automatisering	77
5.1	Basisinstallasjon for tele og automatisering	77
5.2	Integrert kommunikasjon	77
5.3	Telefoni og personsøkning	78
5.4	Alarm- og signalsystemer.....	78
5.5	Lyd- og bildesystemer.....	79
5.6	Automatisering	80
6	Andre installasjoner.....	81
6.1	Prefabrikerte rom.....	81
6.2	Person- og varetransport	81
6.3	Transportanlegg for småvarer m.v.....	81
6.4	Sceneteknisk utstyr.....	81
6.5	Avfall og støvsuging	82
6.6	Fastmontert spesialutrustning for virksomhet	82
6.7	Løs spesialutrustning for virksomhet.....	82
7	Utendørs	83
7.0	Utendørs, generelt	83
7.1	Bearbeidet terreng	83
7.2	Utendørs konstruksjoner.....	83
7.3	Utendørsrørlegg.....	83
7.4	Utendørs elkraft.....	84
7.5	Utendørs tele og automatisering	84
7.6	Veger og plasser.....	84

7.7	<i>Parker og hager</i>	84
7.8	<i>Utendørs infrastruktur</i>	85
7.9	<i>Andre utendørs anlegg</i>	85
8	Vedlegg	86

1 Generell del

1.1 Sammendrag

Kunstsiloprojektet er en transformasjon av en bevaringsverdig kornsilo fra 1934 rett sør for Kilden konserthus på Silokaia i Kristiansand. Bygget skal romme Sørlandets Kunstmuseum (SKMU) og Nicolai Tangen-samlingen gitt i gave til Kristiansand i april 2015. Arkitektkontorene Mestres Wåge Architectes og MX_SI Architectural Studio fra Barcelona vant i 2016 den internasjonale arkitektkonkurransen hvor SKMU mottok 101 forslag. SKMU har ambisjon om å bli et av Nordens ledende kunstmuseer og et landemerke og en sentral kraft i regionen og i det nasjonale kulturliv.

Kunstsiloen skal bli et av Norges mest spennende museumsbygg.

I mai til juli 2017 ble det gjennomført et skisseprosjekt. Skisseprosjektet videreutviklet arkitekten planløsninger i samråd med SKMU og eksterne rådgivere. Det ble videre utarbeidet konsept for konstruksjoner, VVS anlegg og brann/rømning i samråd med RIB, RIV og RIBr.

I starten av september 2017 ble det engasjert en tverrfaglig prosjekteringsgruppe som sammen med arkitekten skulle forestå den videre prosjekteringen av Kunstsiloen. Prosjekteringsgruppen ble ledet av en prosjekteringsleder (PRL) som ble engasjert sammen med rådgivningstjenester i egen utlysning. Det er avholdt 7 samlokaliseringmøte i Kristiansand og det er utarbeidet en sammenstilt BIM-modell som består av fagene ARK, RIB, RIV og RIE. For arkivering og filutveksling benyttes Dalux Field.

Målet med forprosjektet har vært å prosjektere videre på de konstruktive grepene og tekniske løsningene som ble valgt i arkitektkonkurransen og skisseprosjektet. Arkitekt og rådgivere har jobbet tett med bruker for å avdekke SKMU sine behov og ønsker for Kunstsiloen. RIB har løst de bygningstekniske utfordringene med rivning av silorør og etablering av silosalen.

Før bygging av Kunstsiloen skal de 2 øverste etasjene på siloen, hele lagerbygget, hele trappetårnet og hele det stålplatekleddet bygget i tilknytning til trappetårnet rives. Når dette rivearbeidet er utført, skal dekket i toppen av silorørene rives med en etterfølgende etablering av nye betongdekker. Deretter skal 17 av silorørene kuttet horisontalt på kote 22,1 m og 13 av silorørene skal kuttet både horisontalt og vertikalt. Riveprosessen må utføres etappevis og i en bestemt rekkefølge. Dette er grundig prosjektert og beskrevet i forprosjektet.

Byggingen av Kunstsiloen har følgende hovedgrep:

- 1) Etablering av en ny vannrett kjeller som skal romme teknisk rom, toaletter, lager og magasiner for oppbevaring av kunst.
- 2) Et nytt bygg i 5 plan på østsiden av siloen som er forskjøvet i forhold til siloen for å skape to urbane rom: Kildeplassen mellom siloen og Kilden og Siloplassen på sør øst siden av siloen. Bygget rommer museum og kontor i øverste plan. Taket benyttes til teknisk rom.
- 3) Rivning og reetablering av «lagerbygget» mot vest (sjøsiden) i 4 plan til bruk som museumsareal. Lagerbygget har en takterrasset.
- 4) Etter at nedre del av sylindrene i siloen er skåret bort etableres et dekke i dette nivået og det dannes et stort sentralt rom i museet kalt «Silosalen». Rommet krysses av broer som knytter det nye Lagerbygget og nybygg sammen. De konstruktive grepene er nøye beskrevet i dette dokumentet.

Før byggearbeidene starter må prosjektet omsøkes etter plan- og bygningsloven til Kristiansand kommune; med søknad om rammetillatelse og igangsettingstillatelse. Før kommunen kan fatte vedtak om rammetillatelse og igangsettingstillatelse for prosjektet må reguleringsplanen for området endres.

Det er utarbeidet et miljøprogram med miljømål og en mal for miljøoppfølgingsplan (MOP) som skal benyttes videre i prosjekteringen. Det er også utført miljøkartlegging av eksisterende bygg, iht Byggteknisk forskrift (TEK17).

Det er gjennomført en omfattende tilstandsvurdering av betongkonstruksjonene. Det anbefales at det iverksettes tiltak med rehabilitering av silobygningen med fjerning av maling, mekanisk utbedring av alle sprekker, steinreir, avskallinger m.v. og elektrokjemisk realkalisering for siloenes innside.

Det er utførte geotekniske grunnundersøkelser (15 totalsonderinger) i området rundt bygget. Antatt berg er registrert i mellom ca. 0,0 og 8,9 m dybde under terreng. Grunnen består hovedsakelig av steinfylling til dels over ant. sand og grus ned til berg med god fasthet.

Sørlandets Kunstmuseum har som byggherre det mål, at all virksomhet i etaten skal gjennomføres uten at mennesker og miljø påføres skade. For å sikre dette, skal prosjektet planlegges, organiseres og kontrolleres iht. intensjoner og regler i "Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser" (Byggherreforskriften).

Etter oppdrag fra SKMU ble det i skisseprosjektet utarbeidet en kalkyle for investering av Kunstsiloen. I tillegg ble det gjennomført en vurdering av usikkerheten i kalkylen. På bakgrunn av kalkyle og usikkerhetsanalysen er målsummen i prosjektet satt til 530 mill kr eks mva. For å sikre at prosjektet kan realiseres innenfor de økonomiske rammene er det i forprosjektet beskrevet opsjoner som kan utløses ved behov.

SKMU vil jobbe videre med forprosjektet i en fase 2 i et tett samspill med valgt entreprenør for å fastsette endelige fremdrift, konstruksjonsprinsipp, funksjoner, planløsning og kostnad for prosjektet. I denne fasen vil det også gjennomføres en ny vurdering av prosjektets usikkerheter og hvilke opsjoner SKMU ønsker å implementere i Kunstsiloen.

1.2 Informasjon om prosjektet

1.2.1 Bakgrunnen for prosjektet

Kunstsiloprosjektet er en transformasjon av en bevaringsverdig kornsilo fra 1934 på Silokaia i Kristiansand til et nytt bygg for Sørlandets Kunstmuseum (SKMU) og Nicolai Tangen-samlingen gitt i gave til Kristiansand i april 2015.

Nicolai Tangens kunstsamling består av over 2000 arbeider og blir regnet som den viktigste samlingen av norsk modernistisk kunst i perioden 1930 – 1980.

SKMU har ambisjon om å bli et av Nordens ledende kunstmuseer og et landemerke og en sentral kraft i regionen og i det nasjonale kulturliv. Kunstsiloen skal bli et av Norges mest spennende museumsbygg.

I 2016 ble det gjennomført en åpen internasjonal arkitektkonkurranse der SKMU mottok 101 forslag fra 17 land. Det var Sørlandets Kunstmuseum (heretter kalt SKMU), AKO Kunststiftelses kunstsamling (heretter kalt AKO samlingen), Kanalbyen og Kristiansand kommune som stod bak arkitektkonkurransen.

Den 20. desember 2016 ble arkitektkontorene Mestres Wåge Architectes og MX_SI Architectural Studio fra Barcelona annonsert som vinner med deres forslag «Silosamlingen».

I talen fra seremonien understreket juryleder, og ordfører i Kristiansand Harald Furre, at offentliggjøring var en stor milepæl hvor designet på et bygg og et kulturkvarter som vil ha både regional, nasjonal og internasjonal interesse ble besluttet.

Dette forprosjektet er en videreføring av skisseprosjekt av 7.7.2017 som var en utvikling av vinnerforlaget. Forprosjektet ble gjennomført av en tverrfaglig sammensatt rådgivergruppe i perioden 25.9.2017 til 1.2.2018. Forprosjekt skal danne grunnlag for endelig utbyggingsvedtak.

1.2.2 Målsetninger for prosjektet

Kunstsilo som museum, skal være et regionalt kraftsenter innen kunst og kultur, av nasjonal betydning og internasjonalt synlig.

Kunstsilo skal være et svært attraktivt sted for kunstnere å vise sin kunst både for Tangen samlingen, SKMUs faste samling og for temporære utstillinger. Kunstsilo skal være attraktiv for andre museer og samarbeide med i kraft av enestående utstillingslokaler og et stort antall besøkende.

Kunstsilo skal være forberedt for helhetlige opplevelser som spille på alle sanser som betyr at det må tilrettelegges for lyd, lys, lukt og bevegelse i tillegg til selve kunsten. Formidling digitalt og analogt blir viktig. Formidling skal skje i alle deler av lokalene. Fleksibilitet i utnyttelsen skal tilstrebes.

Kunstsilo skal være åpen og tilgjengelig, inviterende og inkluderende i sin utforming. Det betyr at det skal være lav terskel for å komme inn. 1. etasje blir en del av gatemiljøet. Derfor er svært viktig at publikums logistikk er svært godt ivaretatt.

Kunstsilo skal ivareta våre gjester, vår kunst og våre medarbeidere på en trygg og sikker måte.

Kunstsilo skal skille seg ut. Det gjør det i kraft av sin arkitektur, men skal også tydelig i sin innredning og valg av løsninger være spektakulær og gi besøkende en WOW opplevelse.

Kunstsilo skal være unik alene, men ligger plassert i et kulturkvarter med sterke kulturinstitusjoner som naboer. Vi ønsker å framstå som er sterk samspiller med Kilden og Kulturskolen ved at bygningene bygges sammen og at funksjoner legges til rette for felles produksjoner, utfyllende tilbud og samvirkende opplevelser. Som eksempel er konferanser hvor både Kilden og Kulturskolen har store saler, mens Kunstsilo ikke har det på samme måte, men tilbyr kunstopplevelser og en spektakulær restaurant opplevelse i toppetasjen. Et annet eksempel er felles produksjoner av internasjonal klasse med en nærhet som nesten ikke er mulig andre steder.

Målet for forprosjektet har vært å utvikle skisseprosjektet for å redusere prosjektets usikkerhet mht fremdrift, kvalitet og økonomi slik at SKMU får et godt gjennomarbeidet beslutningsunderlag. Funksjonalitet/kvalitet/programmering kunstfaglig har vært første prioritet og kostnad og framdrift kommer deretter i denne fasen.

1.2.3 Historien til bygget

I 1935 ble det oppført en havnesilo for A/S Christiansands Møller på Grim ved Kristiansands havn. Kornsiloen var først og fremst en nødvendighet for å sikre en effektiv og rasjonell mølledrift, men den var også noe mer. Som arkitektonisk byggverk er den blant funksjonalismens prakt eksempeler her til lands.

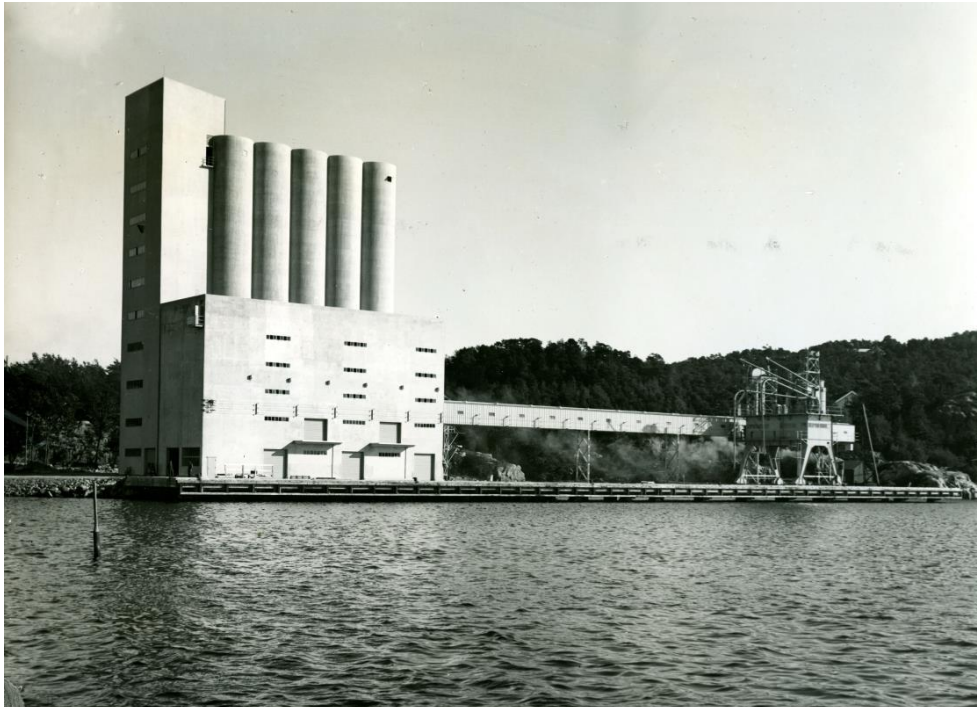


Foto av silobygget fra 1935

Første byggetrinn ble tegnet av arkitektkontoret Aasland & Korsmo arkitekter med firmaet A/S Høyer-Ellefsen som byggeteknisk konsulent. Anlegget ble presentert i tidsskiftet «Byggekunst» i 1937, og arkitektkontoret fikk den prestisjetunge A.C. Houens fonds diplom i 1939. Den regnes som Norges fremste utmerkelse innen arkitektur og byggeskikk.

Kornsiloen på Odderøya var blant de første kornsiloen her til lands som ble oppført med sylindriske celler i armert betong. Statens Kornforretnings havnesilo på Vippetangen i Oslo ble oppført bare noen måneder tidligere. Da denne ble oppført var den en bygningsteknisk revolusjon i norsk sammenheng, ettersom den var det første byggverket her til lands som ble støpt ved hjelp av glideforskaling.

Christiansands Møller var en møllevirksomhet som ble etablert i 1888 med hvete-, rug-, bygg og maismøller, og nedlagt i 2008.



Foto tatt av Erik Sandsmark 6.11.2017 og viser slik siloen ser ut i dag der den ligger ved siden av Kilden på Silokaia. Byggingen av Kanalbyen pågår i bakgrunnen.

Lagerbygningen mot sjøen og trappetårnet mot Kilden skal rives og bygges opp med tilsvarende uttrykk som det har i dag. Selve silorørene skal betongrehabiliteres både innvendig og utvendig.

1.2.4 Tomt

Tomten til det nye museet ligger i Kulturkvartalet mellom Kilden og Kanalbyen. Tomten ligger tett på Kvadraturen i Kristiansand og er endepunktet for det som i kvadraturplanen er definert som kulturaksen. Kanalbyen sør for Kilden, skal i løpet av 10–12 år transformeres fra havneformål til et område med ca. 700 leiligheter og minimum 1 000 kvadratmeter næringsarealer.

Lagmannsholmen vest for tomten brukes i dag til havneformål, men er et fremtidig byutviklingsområde. Cruise-kai er under etablering på sørsiden av Lagmannsholmen.

Odderøya er et viktig område for kunst, kultur og festivaler. Kilden Teater- og Konserthus for Sørlandet ble offisielt åpnet i 2012. Vest-Agder museet har under etablering en museumshavn i Nodeviga (mot Østre havn). Festivalområdet øst på øya har vært arena for blant andre Quartfestivalen.

Fiskebrygga er et område som ligger mellom Kvadraturen og Lagmannsholmen. Fiskemarkedet er en av byens turistattraksjoner og området har en rekke restauranter og et yrende folkeliv i sommerhalvåret.

1.2.5 Vernestatus

For rehabiliteringen av siloen er det tatt utgangspunkt i notat fra byantikvaren «verneverdier og antikvariske verdier, Kriterier for gjenbruk» fra Januar 2016. Det har i forprosjektet vært avholdt to møter med byantikvaren, der det har vært informert om utviklingen i prosjektet og kriteriene for vern har blitt diskutert.

Siloen er regulert til bevaring i reguleringsplan for silokaia (2010 nr.1082). Notat fra byantikvaren konkluderer med:

Bygningsanleggets opprinnelige hovedform må tilbakeføres og rendyrkes før planlegging av endringer».

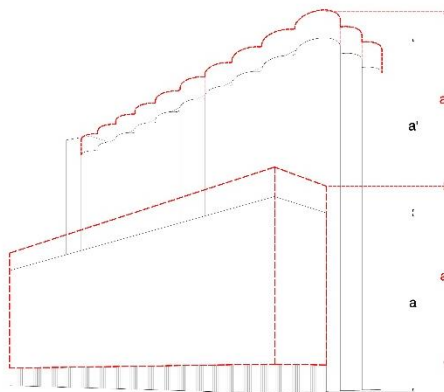
«Med dette som utgangspunkt kan det gjøres endringer og tilføyelser i både eksteriør og interiør, så lenge disse er i tråd med bygningsanleggets funksjonalistiske og industrielle karakter og tålegrense».

«At kornsiloen kan få en ny bruk, må oppfattes som meget positivt og en mulighet for å sikre anlegget videre. Anlegget har et rent, klart og enkelt uttrykk og en konstruksjon som må «dyrkes» videre, men

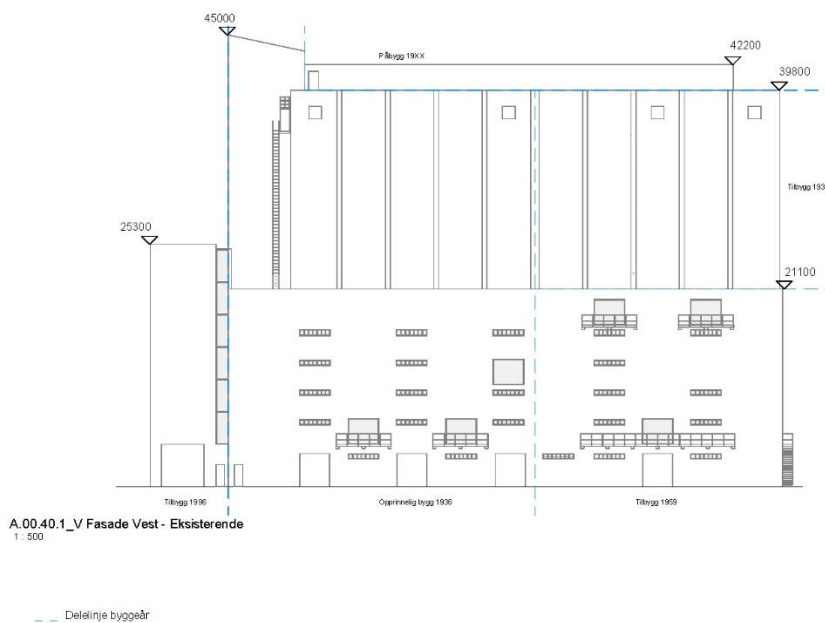
er av samme grunn også et robust industrianlegg som vil kunne tåle endringer og tilføyelser. Bygningsanlegget vil ha et visst endringspotensiale når det gjelder eksteriøret, men spesielt når det gjelder interiøret. Strategiene for bevaring av kornsiloen kan defineres som:

- gjenbruk av verdifull arkitektur
- gjenbruk av symbolverdien / karaktertrekket kornsiloen har som landemerke og form
- gjenbruk av inventar / bygningsdeler og strukturer (lastekran / skinner, se Eksteriør).
- evt. gjenbruk av strukturer (transportbåndet, se Eksteriør)»

Ved ombygging til museum bevares kornsiloens monumentale uttrykk. Proporsjoner og enkelt, industrielt uttrykk videreføres.

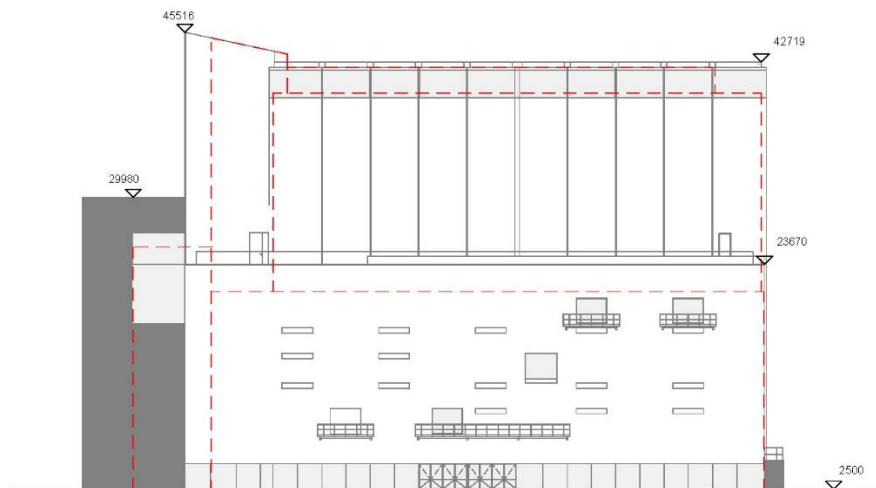


Studie av relasjon mellom eksisterende og nye proporsjoner, rød er nye.



Tilbakeføring og rendyrking

Tilbygget fra 1996 rives. Stålbygget på taket av siloen rives. De bygningsdelene som mest representerer det opprinnelige designet står tilbake.



A 40_03.1_V Fasade Vest - Ny
1:500

- - - Eksisterende bygg

Endringer/ tilføyelser i volum

- Trapperommet er utvidet 2,5 meter mot nord. Skråtaket på bygget videreføres mot nord, og fører til noe økt høyde.
- Det legges til en etasje på toppen av siloen (der stålbygget ligger i dag). Etsjen bygges som glass- sylindere.
- Nytt tilbygg på vestsiden av siloen. Utført som enkel bygningskropp i samsvar med det opprinnelige anleggets volumkonsept. Fløyen er en ny bygning som bygges inntil den eksisterende silobygningen delvis forskjøvet mot nord. Bygget har 5 etasjer pluss en teknisk etasje. Som beskrevet over har siloen blitt endret og bygget til over tid. Endringer har i stor grad respektert det opprinnelige byggets grammatikk. Tilbygget er utformet med tanke på å videreføre det enkle industrielle uttrykket som ligger i det opprinnelige designet til Korsmo og Aarsland.
- Lagerbygget får økt høyde. Det tette veggfeltet i lagerbygg er halvparten så høyt som synlig del av siloen slik at den opprinnelige komposisjonen er gjenkjennbar.
- Generelt er det små utvidelser i volum grunnet isolasjon i tak og vegger, Se vedlagte tegninger.

Endringer i Fasaden

- Endringer i fasaden i siloanlegget har form som enkle striper: glasstripen langs havnepromenaden, glasslinjen i «event»- areal på toppen av siloen, vertikal glasslinje i trapperommet. Hver stripe gir en relasjon mot byen. Lange linjer er i dialog med den opprinnelige arkitekturen i anlegget; transportbåndet, glassbyggerstein feltet. Lagerbygget får sammenhengende glassfelt på kaiplanet.
- På utsiden av eksisterende silo legges 200mm betong som avstiver og sikrer siloen, utenpå dette legges isolasjon på 150mm og ytre kledning i hvit betong. Det hele bygger omtrent 45cm. Der det i dag er flat vegg i møtet mellom siloer på ca 200cm vil det bli møte mellom sylindere. Sammenføyning mellom de to fasene av utbygging av siloen vil fremdeles ha et vertikalt, flatt felt. Dette utvendige beskyttende laget gir mulighet for å eksponere originalbetongen i interiøret mot silosalen.
- Lagerbygget rekonstrueres med samme formspråk, plassering av vinduer, terrasser er endret, men byggets industrielle uttrykk vil ivaretas. Det bygges en nytolkning av dagens fasadekonstruksjoner, det viktigste vil da være volumet sett i sammenheng med silobygget. Noen av bygningselementene kan tas med i ny fasade: terrasser, åpninger. Fasaden vil ha glass i 1.etasje mot nord sør og vest ellers hvit betong fasade, tilsvarende siloen. Smale vindusfelt mot vest blir erstattet med nisjer.
- Nordfasaden i trappebygget byttes ut med glassfelt. Trappebygget rekonstrueres, med tilsvarende fasade som Siloen der det er tette veggfelt.
- Avstivningsbjelke langs siloveggen på taket av lagerbygget (vest)



Perspektivisk snitt av silosalen

Endringer i interiøret

- Hovedendringen i interiøret er rivning av nedre del av silo- rør for å lage silosalen. Perforering av sidevegger mot sidebyggene gir kontakt mot silosalen. Det er her lagt vekt på å bevare opplevelsen av silorørene og stjerneformene som en del av museumsopplevelsen.
- Den nedre del av sylindrene skjæres bort ca 20.8m over gulvnivå. I yttervegg bevarer 12 halvsylindere i siloens perimeter. Avstivning av kuttet blir gjort med et betongdekket som er åpent under sylindreformene som slik forblir åpne mot silosalen. Stedvis blir betongen forsterket av ny betong, karbonfiber, og epoxy.
- Sylinder og rombeformene blir eksponert mot salen, eksisterende betong blir eksponert mot salen, høyden i sylindrene blir en del av rommet. Besøkende får kontakt med det opprinnelige i bygget som en del av en taktil, romlig, akustisk opplevelse som eksponerer den opprinnelige arkitekturen.
- Silokaia og kran: Silokaia og kрана er en del av det industrihistoriske miljøet, ved ombygging til museum anbefales det at disse elementene ivaretas og utvikles som en del av fortellingen om området.
- Det tas forbehold om at tekniske løsninger/materialbruk kan endres i neste fase av prosjekteringen.

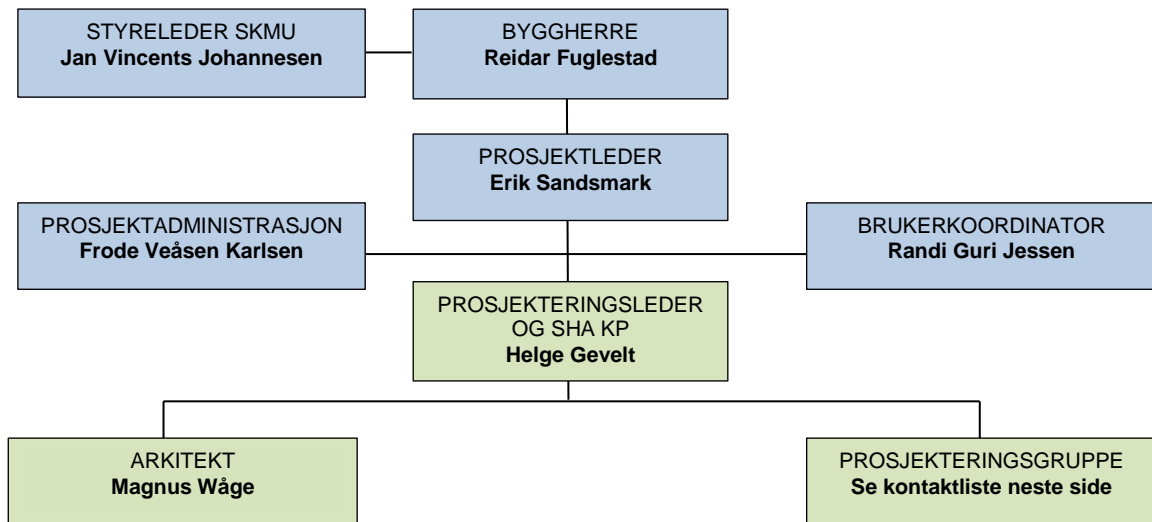
1.2.6 Prosjektorganisasjon

SKMU har engasjert en prosjektleder knyttet til egen organisasjon. WSP er engasjert til å bistå prosjektleder med prosjektadministrative tjenester inklusive støttefunksjoner innenfor prosjektstyring knyttet til prosjektleders funksjon og ansvarsområde.

På vegne av prosjekteier og oppdragsgiver Sørlandets Kunstmuseum ble det i starten av september 2017 etablert en egen prosjektorganisasjon som skulle forestå planlegging og bygging av prosjektet Kunstsilo i Kristiansand.

Prosjekteringsgruppen ble ledet av en prosjekteringsleder (PRL) som ble engasjert sammen med rådgivningstjenester i egen utlysning.

Prosjektorganisasjonen:



Kontaktliste for byggherreorganisasjonen:

Fag:	Firma:	Navn:	Mob.:	E-Post:
Bruker, adm.dir.	Sørlandets Kunstmuseum (SKMU)	Reidar Fuglestad	481 59 900	reidar@skmu.no
PL	SKMU	Erik Sandsmark	930 31 111	erik@skmu.no
Bruker	SKMU	Randi Guri Jessen	958 48 965	randi@skmu.no
PA	WSP	Frode Veåsen Karlsen	481 51 334	frode.karlsen@wspgroup.com

Kontaktliste for prosjekteringsgruppe:

Fag:	Firma:	Navn:	Mob.:	E-Post:
PRL, SHA	HR Prosjekt	Helge Gevelt	932 43 104	hge@hrprosjekt.no
SØK	HR Prosjekt	Marita Grande	92 63 73 28	mgr@hrprosjekt.no
ARK	Mestres Wåge	Magnus Wåge	922 71 676	magnus@mestreswage.com
RIB	Multiconsult AS	Ellen Margrethe Bø Rondestvedt	966 27 866	elmr@multiconsult.no
BIM	Multiconsult AS	Harald Yggeseeth	966 27 933	hay@multiconsult.no
Betonganalyse	Multiconsult AS	Ole Kristian Prestrud	966 27 818	okp@multiconsult.no
RIV	BJ Miljø AS	Kai Jørgenvåg	994 50 015	kai@bjmiljo.no
RIE	Ingeniør Per Rasmussen AS	Tor-Inge Larsen	977 92 106	tor-inge@ipras.no
RIG	Multiconsult AS	Jostein Aasen	924 69 556	jostein.aasen@multiconsult.no
RI Energi	Multiconsult AS	Jurgen Kiedaisch	902 26 321	jurgen.kiedaisch@multiconsult.no
RI ByFy	Multiconsult AS	Svein Kyllingstad	930 36 394	svein.kyllingstad@multiconsult.no
RIBr	WSP	Felix Schrader	969 16 811	felix.schrader@hoyerfinseth.no
RIAku	Cowi	Daniela Helboe	966 97 117	datl@cowi.com
RIM	Asplan Viak AS	Henning Rasmussen	971 72 554	Henning.Rasmussen@asplanviak.no
Miljø	Asplan Viak AS	Oddbjørn Dahlstrøm	930 544 18	Oddbjorn.Dahlstrom@asplanviak.no

1.3 Forprosjektfasen

Forprosjektfasen ble innledet med et oppstartsmøte den 25. september 2017 hvor alle rådgivere var samlet på Grønt Senter på Odderøya i Kristiansand. Her ble også alle prosjekteringsmøtene avholdt. Det er totalt avholdt 7 prosjekteringsmøter. Møte 1 til 3 ble gjennomført som samlokaliseringsmøter over 2 dager. Møte 4 til 7 ble gjennomført over en dag. Deltagerliste ligger vedlagt (vedlegg 1.3.1.1). I tillegg er det avholdt koordineringsmøter, samordningsmøter og andre særmøter.

Referat fra alle prosjekteringsmøter og alle øvrige dokumenter er arkivert i prosjektets webhotell. Frist for forprosjektet fase 1 har vært 1.2.2018.

1.3.1 Lean og temabasert prosjektering

For å sikre en proaktiv prosjektering med rask mobilisering og leveranser til avtalte frister har prosjektets prosjekteringsleder jobbet med å implementere Lean prinsipper i forprosjektfasen. Takten i prosjekteringen har vært 2 uker og det har vært samlokaliseringsmøter i Kristiansand hver 14. dag.

I forprosjektet er det lagt opp til temabasert prosjektering. På oppstartsmøtet ble det identifisert ca 25 tverrfaglige tema som måtte avklares for å nå forprosjektets mål (se vedlegg 1.3.1.2). Hvert tema har hatt en leder med ansvar for bemanning, tverrfaglig koordinering og leveranse. En oversikt over identifiserte tema ligger vedlagt. Temaene har vært gjenstand for generering av mappestrukturer, møteplan og agenda, se eksempel under.

Fargekode:	Møter som har 1. prioritet	Møter som har 2. prioritet	Møter som har 3. prioritet	Fellesmøter/Lunsj		
	Mandag 23.10.2017			Tirsdag 24.10.2017		
Tidspunkt	Møterom 1 (ledig etter 11)	Møterom 2	Møterom 3	Møterom 1 (ikke ledig)	Møterom 2	Møterom 3
08.00-09.00	Felles avreise fra Kjevik til Grønt senter med Taxi ca kl 08.30 (SAS lander 08:25)				NB: MØTEROM 3: FELLESMØTE PA (30 min): Presentasjon av gjennomføringsmodell/ fremdrift v/Frode Karlsen (Tema 23) PRL (15 min): Gjennomgang av møteplanen v/Helge	
10.00-11.00		NB: MØTEROM 3: FELLESMØTE PRL (30 min): Informasjon, status alle fag, identifisering og prioritering av tema (runde rundt bordet) PA (30 min): Presentasjon av gjennomføringsmodell/ fremdrift v/Frode Karlsen (Tema 23) PRL (30 min): SHA/ Risiko, prosjekthotell v/Helge G (Tema 14) RIM (15 min): Gjennomgang av miljøplan v/ Oddbjørn (Tema 17) PRL (15 min): Gjennomgang av møteplanen v/Helge			Møte med RIG	MØTEROM 2: Fellesmøte: BIM-modell-gjennomgang, gjennomgang av BIM-gjennomføringsplan (Tema 12)
11.00-12.00	Lunsj		MØTEROM 3: Tema 17 «Miljø» (15-30 min) Deltagere: RIM v/Oddbjørn, ARK, RIB		Lunsj	
12.00-13.00	MØTEROM 1: Tema 10 «Programmering» Deltagere: ARK, Bruker	MØTEROM 2: Tema 4 «Tekniske rom og hovedfæringer». Deltagere: RIE, RIV, ARK2	RIB, befaring		10 min. Programmering/ brukermøte	MØTEROM 2: Tema 4 «Tekniske rom og hovedfæringer». Deltagere: RIE, RIV, ARK2
13.00-14.00	MØTEROM 1: Tema 3 «Brannkonsept» Trapperomsløsning og branncelleinndeling Deltagere: RIB, RIF, RIV, ARK2		MØTEROM 3: Byggherremøter Deltagere: PL, PA, PRL (bruker)		Energiprinsipper	RIBr og RIB
14.00-15.00	MØTEROM 1: Tema 7 «Konstruksjonsgjennomgang» Deltagere: ARK1, RIB	Tema 7 «Ventilasjonsprinsipp ved brann» Deltagere: RIB, RIV, ARK2	MØTEROM 3: Tema 15 «SØK» fremdrift, gjennomføringsplan		MØTEROM 2: Fellesmøte: Gjennomgang av status alle tema, planlegging av neste 2 uker, behov for særmøter (slutt ca 14:30)	
15.00-16.00			MØTEROM 3: Tema 15 «SØK» Møte med Kanalbyen vedr regulering Deltagere: ARK, PL og Reidar	Felles avreise fra Grønt senter til Kjevik med Taxi ca kl 14.30 (SAS går 15:45)		

Møteplan prosjekteringsmøte nr 2 (23-24.10.2017)

1.3.2 BIM og 3D laserskanning

Generelt

Prosjektets BIM-koordinator har utarbeidet en BIM-gjennomføringsplan (vedlegg 1.3.2.1) som er en håndbok for filutveksling, kommunikasjon og samarbeid i prosjektet. Dokumentet er dynamisk og skal oppdateres i takt med prosjektets utvikling. Målsettingen med digital samhandling er å skape effektive prosesser og enkel informasjonsflyt i prosjektgruppen som sikrer kvalitet og skaper merverdi i prosjektet.

BIM-modell i forprosjekt

BIM-modell i forprosjekt består av følgende fag: ARK, RIB, RIV og RIE. Sammenstillingsmodellen består av fire delprosjekter: Ny kjeller, Silobygg, Nytt utstillingsbygg og Lagerbygg. Under P.Set Phasing i Solibri er det skilt på eksisterende og ny konstruksjon.

Målet i forprosjektet er at overnevnte fag skal vise prinsipper i BIM modellen. Det er i hovedsak utført visuelle kontroller på modell. Av den grunn må man påregne en del kollisjoner mellom objekter. Hovedformålet med modellen i forprosjektet er at man ser at prinsippene er løsbare i senere faser. Det er også tilrettelagt for mengdeuttak til kalkyle for de konstruksjonene som er modellert. Modellen er også brukt som underlag for illustrasjoner.

Før oppstart forprosjekt ble det arrangert en BIM-workshop. Målet med denne var å se på BIM løsninger og krav i forprosjektfasen. Prosjektet har en BIM-gjennomføringsplan som skal sammenfatte overordnede krav fra byggherre, samt være en håndbok i hvordan man gjennomfører BIM-arbeidet i oppdraget. Denne er dynamisk og utvikler seg i takt med prosjektet.

Av ting som er prøvd ut eller gjennomført i forprosjektet kan man nevne følgende:

- Det er gjennomført skanning av eksisterende bygg.
Punktskyen fra denne er brukt som grunnlag for opptegning av en eksisterende modell og koordinering i forprosjektfasen.
- Modellen er aktivt brukt på koordineringsmøter, prosjekteringsmøter og i fag-grupper.

Tverrfaglig kontroll

Prosjektets BIM-koordinator har hver 14. dag utarbeidet en sammenstilt BIM-modell som er gjennomgått i et felles BIM-koordineringsmøte under prosjekteringsmøtene. Det er gjennomgått tverrfaglige visuelle kontroller som er ført i møterapporter. Rapportene fra disse møtene blir arkivert som modellkontroll.

I forkant av de 3 siste BIM- gjennomgangene har BIM- koordinator gjennomført en kollisjonskontroll og forberedt en liste med «issues» som gjennomgås i detalj i møtet. Det ble satt av 1-2 timer til denne gjennomgangen. Under møtet genereres det et BIM- referat som sendes ut i etterkant av. Alle avvik som ble avdekket er enten løst underveis, eller lukket og vurdert videreført til detaljprosjekt. Generelle avvik er oppsummert under «Avvik i modellen». Avvik utover dette har fagene spesifisert i sine rapporter.

Ikke vektlagt i forprosjekt

Det er ikke tatt utsparinger for dører/vinduer etc. i RIB modell. Det er ikke tatt utsparinger for RIV og RIE i ARK og RIB modell.

Avvik i modell

Det er en forskyvning av prosjektert modell i forhold til innmålt punktsky. Dette må endres i neste fase, da det ble for tidkrevende å løse nå. Objektkobling mot riktig levels er av varierende kvalitet for alle fag.

Himlinger ikke fullstendig koordinert mellom ARK/RIV/RIE i forprosjekt. Dette gjøres i detaljprosjekt. Det er dog vist at løsninger er gjennomførbare.

Det er ikke tatt utsparinger for RIV og RIE i hverken ARK eller RIB modell. Det er enkelte kollisjoner mellom RIV/RIE og RIB, men disse er løsbare i videre fase.

3D- skanning av eksisterende konstruksjon

TerraTec har på oppdrag fra byggherren, gjennomført en innvendig og utvendig terrestrisk skanning av hele kornsiloen. På bakgrunn av punktskyen som ble etablert gjennom skanningen er det etablert en eksakt 3D modell på Revit format av hele den eksisterende konstruksjonen. 3D skanningen er gjennomført for å sikre et presist utgangspunkt for modellering av de nye konstruksjonene.

Sammenstillingsmodell

Prosjektets sammenstillingsmodell er arkivert på prosjektets webhotell (Dalux).

1.3.3 Prosjektets Web-hotell

For arkivering og filutveksling benyttes Dalux Field. Tilgang administreres av PA.

1.4 Rom/ funksjon og universell utforming

Kunstsilo- prosjektet har to hovedgrep:

1) Å legge til et enkelt volum på østsiden av siloen. Nybygget er forskjøvet i forhold til siloen for å skape to urbane rom: Kildeplassen mellom siloen og Kilden og Siloplassen på sør øst siden av siloen. Nybygget åpner for muligheten for å perforere siloene mellom dagens lagerbygg og nybygget og omdanne anlegget til et kompakt, effektivt og romlig variert museumsbygg.

2) Nedre del av sylindrene i siloen skjæres bort for å lage Silosalen, det sentrale rommet i museet. Rommet krysses av broer som knytter Lagerbygg og nybygg sammen.

Silosalen

Sentrum i museet er en stor sal «silosalen» som museet orienterer seg omkring. Den er skåret ut av siloen og perforerer alle utstillingsetasjene i bygget. Salen gir visuell, romlig, og funksjonell kontakt mellom etasjene. Trapper, heis og etasjene oppover i bygget eksponeres i rommet. Taket i silosalen består av avkuttete siloer, noen av disse er åpne mot himmelen med glasstak, noen beholder dagens betongdekket i toppen. Alle avkuttete siloer er åpne i underkant mot Silosalen.

Tilkomst og sirkulasjon for publikum

Det er tre innganger til museet: en fra Siloplassen en fra Havnepromenaden en fra Kilden, disse inngangene er sett på som likeverdige. Besøkende kommer inn i bygget via alle inngangene og har kort vei til foaje og informasjon som ligger sentralt plassert ved silosalen.

I Silosalens nordlige del ligger hovedtrapper og heis. Herfra er all daglig tilkomst til utstillinger og topprestaurant. Mellom trapper og heis i alle utstillingsetasjer er det et pauseareal før man går inn i utstillingene. For bevegelse mellom utstillingsetasjene er det en åpen trapp i silosalen. Trappen er plassert med tanke på at den skal være førstevalget for bevegelse mellom etasjene. Det er tre publikumsheiser, den ene er en brannmannheis.

Det er tre rømningstrapper i bygget: en i trappetårnet, en i nybygg nord og en i lagerbygg sør. Fra restauranten i 9. etasje benyttes trapp i trappetårnet og trapp i sylinder sør-vest som forflyttes over i rømningstrapp lagerbygg i 5 etasje.

Logistikk

Vareinntak, inntak kunst ligger i nord østre hjørne av nybygget. Her ligger vareheis for frakt ned i kjelleren til magasin og verksteder og oppover i etasjene til utstillingene. Alle kommunikasjonsveier der det skal fraktes kunst er dimensjonert minimum 2x4 m. Det er vareinntak sør for kunstinntak.

Søppelrom ligger med tilkomst fra vareinntak øst. Varetransport til restaurant i 8. etasje skjer utenfor museets åpningstider i publikumsheis.

Fleksibilitet

Det er lagt opp til fleksibel bruk av areal i bygningen, stor grad av sambruk. 1. etasjen er organisert med sammensetning av funksjoner som kan åpnes og brukes sammen i en stor «event», eller lukkes og benyttes hver for seg til ulike arrangementer.

Utstillingsarealer: Det er lagt stor vekt på å utvikle gode utstillingsarealer. Prosjektet har en ekstern ekspertgruppe som har vært med på å utvikle og kvalitetssikre løsningene for utstillingsrommene sammen med SKMU og arkitekt. Variasjon av romstørrelser i utstillingene gir fleksibilitet i forhold til behovene til ulike utstillinger, konstruksjonsprinsippet/ organiseringsprinsippene gir god mulighet for framtidig endring i rominndelingen.

Funksjoner/ etasje

- 1.etasje: I østfløyen ligger vareinntak kunst, søppelrom med egen inngang, Auditorium, garderobe, museumsbutikken ligger mot Siloplassen i sør. Mot Silosalen ligger resepsjon for museet.
- Temporære utstillinger ligger sør i silosalen og lagerbygget mot silokaia. Cafe ligger nord i lagerbygget mot silokaia og kilden.
- 2.- 4 etasje inneholder utstillingsarealer. I 4.etg ligger konserveringsverksted med god kontakt mot vareheis og utstillingsarealer.
- 5. etasje inneholder administrasjon samt skulpturterrasse på taket av lagerbygget mot vest.
- 6. etasje inneholder tekniske rom.
- 7. etasje er en teknisk etasje for belysning og opphengning av kunst i silosalen.
- 8.etasje inneholder kjøkken, garderobe og toalett for restauranten og teknisk rom for 8. og 9. etasje.
- 9 etasje er restaurant, bar og event- areal.

Akustikk

Silosalen er utformet med tanke på at akustikken skal være tilfredsstillende for tiltenkt bruk, etterklngen er en del av den arkitektoniske opplevelsen av silobygget.

Det er lagt opp til kontrast mellom silosalen som har lengre etterklang og øvrige utstillingsarealer, slik kan ulike behov dekkes. Ved omvisninger og lignende må dette planlegges slik at en tar hensyn til lydopplevelsen i silosalen.

Premisser for akustikk er nærmere beskrevet i kapittel 1.10.2 og det er utarbeidet en egen rapport for akustikk vedlagt forprosjektet (vedlegg 1.10.2.1).

Universell utforming

Bygget er utformet etter prinsippene om universell utforming. Med universell utforming menes at utforming og tilrettelegging av hovedløsningen i de fysiske forholdene er slik at museets alminnelige funksjoner kan benyttes av flest mulig. Bygningen blir utformet etter retningslinjene for universell utforming jfr. siste revisjon av NS 11001-1 Universell utforming av byggverk, desember 2009.

I prosjektet er det spesielt lagt vekt på lesbarhet og orientering i bygget. Silosalen og trapp/ heis er plassert slik at alle rom grenser inn mot dette rommet og besøkende får god oversikt over hvor de er i bygget. Planløsningene er dimensjonert med tanke på tilgjengelighet og at rullestolbrukere i så stor grad som mulig kan følge hovedbevegelsesmønstrene i bygget. Det er HC toalett i alle etasjer.

Det har i forprosjektfasen vært avholdt et møte mellom ARK, prosjektleder og direktør SKMU og Rådet for funksjonshemmede der prosjektet ble lagt fram og løsninger for universell utforming luftet. Generelle kommentarer fra møtet er tatt inn i prosjektet og det er intensjon om å fortsette dialogen i form av ytterlige dialog i neste fase av prosjekteringen.

Arbeidsmiljø

Ettersom tiltaket omfatter arbeidsplasser skal det søkes om samtykke fra Arbeidstilsynet. Forprosjektet er utviklet i tett dialog med brukerrepresentanter og det er lagt vekt på fleksible og robuste løsninger som kan tilpasses framtidig utvikling av organisasjonen.

Romskjema BRA, BTA, NTA

Rom- og funksjonsprogrammet tar utgangspunkt i romprogrammet utarbeidet til plan og design konkurransen om Kunstsiloen samt videre bearbeiding i skisse- og forprosjektfasen i samråd med bruker, eksternt rådgivningsgruppe og byggherre.

Romskjema/diagrammer er vedlagt i Vedlegg 1.4.1 Kunstsilo_ Arealskjema. Videre er programmerte funksjoner med avsatt areal vist i Plantegninger ARK 1:100. Her er også målsatt bygningskropp.

Sammenstilling areal skisseprosjekt / forprosjekt

Vesentlige endringer areal:

- Økning i BRA fra skisseprosjektet på 652m².
- Ny teknisk etasje – 7. etasje som er teknisk bro for belysning av silosalen. 594m².
- Utvidelse av lagerbygg og trappebygg 2,5m mot nord.
- Reduksjon av areal for teknisk rom 6. etasje på 262m².

Vesentlige endringer arealdisponering

- Økning av areal for tekniske rom.
- Pedagogisk rom 1. etasje går ut. Pedagogisk virksomhet er i sambruk med utstillingsareal og lagt i avdeling for utstillingsvirksomhet.
- Utvidelse av verksted med lager. Fra 51m² til 105m²
- Det er lagt inn en Whitebox i utstillingsarealene.
- Areal for butikk og cafe i 1. etasje er utvidet noe, dette har begrunnelse i at det må settes av areal her for tilkomst til silosalen.

For arealoppstilling, se vedlegg 1.4.1.

1.5 Offentlige myndigheter

Før byggearbeidene på Kunstsiloen kan påbegynnes må prosjektet omsøkes etter plan- og bygningsloven med forskrifter til Kristiansand kommune; med søknad om rammetillatelse og igangsettingstillatelse. Før kommunen kan fatte vedtak om rammetillatelse og igangsettingstillatelse for prosjektet må reguleringsplanen for området endres.

Arealplan

Kunstsiloen omfattes av reguleringsplan for Silokaia (siloen) - plan id 1082, vedtatt 15.09.2010. I tillegg gjelder Kommuneplanens arealdel 2011 – 2022, vedtatt 22.06.2011.

Det er igangsatt reguleringsendring for detaljreguleringen av Silokaia – plan id 1400, vedtatt 16.09.2015. Detaljreguleringen utvides til å ta med relevante bestemmelser for Kunstsiloen. Formålet med reguleringen er å tilrettelegge for etablering av kunstmuseum i og rundt silobygget, samt kulturskole og sentrumsformål innenfor planområdet.

Fremdrift for endring av detaljregulering av Silokaia – plan id 1400

Saksbehandlingen av endringen av detaljreguleringsplanen er avklart med Kristiansand kommune. Planendringen vil bli behandlet administrativt og politisk dersom det ikke dukker opp store forhold i høringsperioden som medfører statusendring i saksbehandlingen.

Milepæl reguleringsplan	Dato
Bearbeiding av dokumenter/bestemmelser og saksbehandling	Jan/feb
Frist for annonsering og utarbeidet høringsbrev	02.mar
Annonsering offentlig ettersyn med 6 uker frist	09.mar
Høringsfrist	27.apr
Saksbehandling - innstilling. (Forutsatt at ikke det kommer vesentlige høringsinnspill)	
Skrivefrist By- og miljøutvalget (BMU)	05.mai
Møte i BMU	31.mai
Møte i Bystyret, planvedtak	20.jun

Byggehøyde over havet

I kommuneplanens arealdel § 7 er det krav om byggehøyde over havet; oppholds-, arbeids- og publikumsrom ikke skal ha gulv som er lavere enn 3 m over havnivå. Siloen ligger på kote 2,5 m. Siloen står der i dag, terrenget rundt med bygningsmasser er slik som det er og må ivareta de premisene som allerede eksisterer. Nye bygg bak vil bli liggende på kote +3 m, men for siloen er det vanskelig å klare stigning på kaifronten opp til kote +3 m samtidig som man skal ivareta kaifronten på kote + 2,2 m Kilden på 2,2 m og videre kobling mot Holmen i Kanalbyen på 2,6 m.

Det er derfor i forslaget til endret detaljregulering foreslått en bestemmelse for høyde over havnivå: «Ved etablering av bygningsmasse under kote + 3 m skal det ved rammesøknad redegjøres for hvordan bygningene skal utformes slik at bygg og inventar kan tåle springflo og bølgepåvirkninger.»

Sikring av gulvnivå under kote + 3 m for vann kan løses teknisk. I tillegg er det ikke noe som plutselig oppstår, slik at man har tid til evakuering og iverksetting av preventive tiltak midlertidig eller permanent installert (porter/tette dører etc.). Det kan tillates avvik i forhold til krav i kommuneplanen dersom tiltakene for sikring er gode.

For eksempel ligger Vest-Agdermuseets aktivitetsbygg i Nodeviga (på Odderøya) på k+1,8 m. Der står det i bestemmelsene at bygget skal utformes slik at bygningsdeler og tekniske installasjoner som kan skades av vanninntrenging må ligge 120 cm over gulv (tilsvarende kote +3 m), og at vann som kommer inn, skal ha en vei ut igjen (altså avvik fra tetthetskravet i TEK), samt at det skal prosjekteres slik at ikke konstruksjonen flyter ved høy vannstand (løst med mye lecakuler i det prosjektet under betongen). I prinsippet betong/stål/glass opp 120cm. Kjøkken/fast innredning av annet slag tillates installert på bakkeplan da det ikke er fare for stor permanent skade eller liv og helse og byttes gjerne ut løpet av 50 år uansett.

Byggesak og igangsetting av byggearbeider

For å kunne igangsette arbeidet med Kunstsiloen må den endrede reguleringsplanen vedtas. Oppstart av byggearbeidene er planlagt Q3/Q4 i 2018. Det er derfor viktig for prosjektet at fremdriften i reguleringsarbeidet overholdes.

Forhåndskonferanse for Kunstsiloen ble avholdt 09.10.2017. Der ble det avklart at behandlingen av en rammesøknad kan gå parallelt med behandlingen av reguleringsplanen. Det betyr at rammesøknaden kan godkjennes samtidig som reguleringsplanen blir vedtatt eller rett etterpå.

I forhåndskonferansen ble det avklart at søknad om rammetillatelse kunne sendes inn i februar etter at forprosjektet er ferdig. Forutsetningen for dette er at reguleringsplanen er innsendt.

Prosess byggesak



Parallellbehandling av plansaken og byggesaken gjør at vi sparer mye tid. Uten parallelbehandling ville vi måtte nabovarsle prosjektet etter endringen av detaljregulering er vedtatt, deretter vente minst 14 dager før vi kunne sende inn søknad om rammetillatelse.

Ny forhåndskonferanse

For å avklare nærmere hvilken dokumentasjon som skal sendes inn i byggesøknaden, forhold til annen myndighet, reguleringsplan m.m., vil det være hensiktsmessig å be om en ny forhåndskonferanse i februar etter at reguleringsplanen er innsendt. Dette for å sikre at vi har avklart byggeprosjektet i forhold til arealplan, at nødvendige detaljtegninger foreligger ved vedtak om offentlig ettersyn, igangsettingstillatelse m.m., slik at vi sikrer fremdriften i prosjektet.

Tema i ny forhåndskonferanse

- Parallelbehandling – hvilke tegninger og kart må legges ut til offentlig ettersyn for å unngå ny nabovarsling.
 - Situasjonsplan, utomhusplan, fasader, snitt- og plantegninger, illustrasjon av nabobebyggelse, annet?
- Byggehøyde over havet
 - Kunstsiloen har gulvnivå under kote + 3 m, det er foreslått bestemmelser som tillater bebyggelse under denne koten under forutsetning at det dokumenteres at sikkerheten i forhold til liv og helse samt store verdier (magasinet i kjelleren) er ivaretatt. Vi ønsker å ta opp i forhåndskonferansen hvor detaljert løsningen må beskrives ved rammesøknad. Holder det med en overordnet beskrivelse, deretter en mer detaljert beskrivelse (detaljprosjektering) ved søknad om igangsettingstillatelse?
- Avklaringer av rekkefølgebestemmelser for området i forhold til.
 - Rammesøknad
 - Igangsetting
 - Brukstillatelse
- Bevaring
 - Uttalelse fra antikvariske myndigheter før rammetillatelse.
- Avklare tidspunkt for innsendelse av rammesøknad
- Avklare hvordan parallelbehandling av detaljreguleringen og rammesøknaden blir
 - Vedtak samme dag, rett etter?
- Avklare mulighet for igangsetting av arbeider før endringen av reguleringsplanen blir vedtatt.
 - I tilfelle fremdriften for behandling av den endring av detaljreguleringsplanen ikke overholdes, er det mulighet å få igangsettingstillatelse for rivning og forberedende arbeider?

Overordnet fremdrift byggesak

- Anmodning om forhåndskonferanse sendes inn 05.02.2018.
- Ny forhåndskonferanse avholdes i uke 7/8.
- Innsendelse av rammesøknad februar/mars 2018.
 - Avhengig av at reguleringsplanen er innsendt.
 - Avklare tidspunkt for innsendelse av søknad på forhåndskonferansen.
- Utarbeide plan for innsendelse av igangsettingstillatelser, delvis IG, april/mai 2018.
 - Igangsettingstillatelse 1.
 - Igangsettingstillatelse 2.
 - Igangsettingstillatelse 3.
 - Evt. flere del igangsettingstillatelser.
 - Avklare om entreprenør skal overta som ansvarlig søker ved søknad om igangsettingstillatelse.
- Vedtak om rammetillatelse 20.06.2018, evt. når detaljreguleringsplanen er vedtatt.
 - Tidspunkt for når vedtak om rammetillatelse kan gis avklares på forhåndskonferansen.
- Innsendelse av igangsettingstillatelse, 1 juli/august 2018.
 - For rivning, forberedende arbeider, grunnarbeider m.m.
 - Kommunen bruker 3 uker på saksbehandling.
- Igangsetting av byggearbeider, Q3/ Q4 i 2018.
- Innsendelse av igangsettingstillatelse 2 til X, Q3/Q4 2018 - Q1 2019.
- Vurdere om det skal søkes om midlertidig brukstillatelse eller ferdigattest, kvartal 4 2020.
- Send inn søknad om ferdigattest 2020/2021.
- Vedtak om ferdigattest, før åpningen i 2021.

1.6 Kalkyle, usikkerhetsanalyse og ROS-analyse

Kalkyle

Etter oppdrag fra SKMU utarbeidet Multiconsult en kalkyle for investering av Kunstsilo i Kristiansand i forbindelse med skisseprosjektet i august 2017. Kalkylen ble utført i samarbeid med arkitektene Magnus Wåge og Maria Mestre samt Kai Jørgenvåg fra BJ miljø AS som utførte VVS kalkylen.

Utomhusarbeider og tomtkostnader ble holdt utenfor denne kalkylen og behandles særskilt av oppdragsgiver.

Usikkerhetsanalyse

I tillegg gjennomførte Multiconsult en vurdering av usikkerheten i kalkylen. Selve modellen er basert på triple anslag, altså best case, worst case og mest sannsynlig i en normalfordeling (Gaussfordeling).

På bakgrunn av kalkyle og usikkerhetsanalysen gjennomført i skisseprosjektet er målsummen i prosjektet satt til 530 mill kr eks mva.

SKMU vil jobbe videre med forprosjektet (fase 2) i et samspill med valgt entreprenør for å fastsette endelige konstruksjonsprinsipp, funksjoner, planløsning og målsum for prosjektet. I denne fasen vil det også gjennomføres en ny vurdering av prosjektets usikkerheter.

ROS-analyse

SKMU jobber med en risiko og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for den nye Kunstsiloen. Målet er å avdekke risikoområder knyttet til de bygningsmessige løsningene for Kunstsiloen, og ta hensyn til disse i det videre planleggingsarbeidet.

Det innledende kartleggingsarbeidet er basert på eksisterende ROS-analyser for SKMU og Kilden, og skal revideres etter medvirkning fra bl.a. følgende avdelinger i SKMU: Arrangement, Drift, Formidling, Skranke.

ROS-analysen vil danne grunnlaget for SKMU's beredskapsplan og system for HMS, og er planlagt ferdig innen 23.03.2018.

1.7 SHA

Sørlandets Kunstmuseum har som byggherre det mål, at all virksomhet i etaten skal gjennomføres uten at mennesker og miljø påføres skade.

Det er en klar målsetting at alt arbeid utføres slik at sikkerhet, helse og arbeidsmiljø for de involverte blir ivaretatt på en betryggende måte, slik at prosjektet gjennomføres uten skade på person og at det sikres et godt arbeidsmiljø under bygging og i ferdig bygg.

For å sikre dette, skal prosjektet planlegges, organiseres og kontrolleres iht. intensjoner og regler i "Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser" (Byggherreforskriften).

SHA-plan med vedlegg beskriver overordnede krav og målsetninger (vedlagt i Dalux). Entreprenøren skal videreføre kravene i sin SHA-plan for å sikre et fullt forsvarlig anleggsmiljø ved gjennomføringen, hvor anleggsarbeidere, nærmiljøet og 3. person vies størst mulig oppmerksomhet.

Forprosjektets SHA- koordinator for prosjekteringen, Helge Gevelt, har utarbeidet en overordnet risikovurdering etter innspill fra de prosjekterende. Denne ligger vedlagt forprosjektet. Denne skal videreutvikles i de påfølgende faser av prosjektet slik at det er mulig å planlegge å iverksette nødvendige tiltak for å unngå at uhell og skader oppstår.

Krav til entreprenørens SHA- arbeid (listen er ikke utfyllende)

1. Entreprenøren skal utarbeide en SHA- plan som har som formål er å verne arbeidstakerne på bygg- og anleggsplassen mot farer gjennom at sikkerhet, helse og arbeidsmiljø blir ivaretatt i planlegging, prosjektering og ved utførelse av bygge- og anleggsarbeider.
2. Det skal ikke oppstå skader på arbeidstakere for øvrig eller publikum under utbyggingen. Målsetting for H-verdi er 0 skader som medfører fravær (dvs. H1=0).
3. SHA skal være på agendaen i alle prosjekteringsmøter, byggemøter og vernetiltak skal alltid prioriteres høyere enn økonomi og fremdrift.
4. Målene skal oppnås gjennom god planlegging, organisering og kontroll av byggeplassen, i henhold til intensjoner og regler i BHF.
5. Det skal utføres sikker jobb analyser (SJA) som identifiserer risiko for ulykker i bestemte arbeidsoperasjoner. Det skal legges vekt på å finne tiltak som reduserer sannsynligheten for at noe skal gå galt. Dersom dette ikke er mulig eller tilstrekkelig, må en finne tiltak som reduserer konsekvensen dersom noe likevel skulle skje.
6. Det skal utarbeides en fremdriftsplan for prosjektet som sikrer at sikkerhet, helse og arbeidsmiljø kan vektlegges samtidig som det skal settes av tilstrekkelig tid til å ivareta tiltakshavers krav til kvalitetsmessig godt utført arbeide.
7. SHA-planen skal være lett tilgjengelig for arbeidsgivere og arbeidstakere på bygge- og anleggsplassen.

Foreløpig SHA- plan og risikovurdering er arkivert i prosjektets web- hotell (Dalux).

1.8 Miljø

1.8.1 Miljømål

Det er utarbeidet et miljøprogram med miljømål og forslag til tiltak for måloppnåelse. Det er også utarbeidet en mal for miljøoppfølgingsplan (MOP) som skal benyttes videre i prosjekteringen.

Følgende miljømål er satt for prosjektet:

Energiforbruk

- Alle bygg i forbindelse med Kunstsiloen skal bygges med lavest mulig energibehov
- Alle bygg skal utformes med minst mulig kuldebroer

Energiforsyning

- Varmebehov skal dekkes av annen energiforsyning enn direktevirkende elektrisitet

Materialbruk: Klimagassutslipp

- Alle bygg skal i størst mulig grad bygges med materialer og løsninger som i et livsløpsperspektiv gir lave utslipp av klimagasser
- Prosjektets utslipp av klimagasser skal dokumenteres i et klimagassregnskap

Materialbruk: Miljøgifter, emisjoner og avgassing

- Det skal ikke benyttes materialer og materialsammenstillinger som inneholder helse- og miljøfarlige stoffer
- Det skal dokumenteres at substitusjonsplikten overholdes
- Materialer eksponert mot inneluften skal være lavemitterende og generere minimalt med støv

Materialbruk: Ressursbruk

- Det skal ikke brukes materialer fra truede arter eller knappe, ikke fornybare ressurser

Vann og avløp

- Vannforbruk i driftsfasen skal reduseres i forhold til standard bygg
- Overvann skal ledes direkte til sjøen

Avfall anleggsfase

- Det skal oppnås en utsorteringsgrad på minimum 80 % for riveavfall (fra sanering og rehabilitering)
- Sikker håndtering av farlig avfall skal dokumenteres ved sanering og rehabilitering av eksisterende bygningsmasse, samt ved oppføring av nybygg

Avfall driftsfase

- Det skal legges til rette for et avfallshåndteringssystem for driftsfasen, som tar hensyn til de krav og retningslinjer som naturlig følger i prosjektet
- Det skal legges til rette for minimering av avfallsmengder, høy grad av utsortering og gjenvinning

Transport i driftsfasen

- Tilrettelegge for alternative transportformer (for både besøkende og ansatte)

Miljømål, Miljøprogram, Miljøoppfølgingsplan (MOP) følger i vedlegg 1.8.1.1 (arkivert i prosjektets webhotell, Dalux).

1.8.2 Miljøkartleggingsrapport

I forbindelse med ombygging av kornsiloer til kunstmuseum er det utført miljøkartlegging av eksisterende bygg, iht Byggteknisk forskrift (TEK17).

Kornsiloen består i hovedsak av betongkonstruksjoner og er bygd i fire etapper, 1935, -39, -53 og -96. Prøvetaking er hovedsakelig utført på overflatematerialer, i tillegg til visuelle observasjoner.

Kartleggingen er basert på den informasjonen som var gjort kjent for på tidspunktet for kartleggingen. Gjennom kartlegging og prøvetaking ble det gjort ulike funn av helse- og miljøskadelige stoffer som det må tas spesielt hensyn til:

- PCB
 - Fugemasser
 - Gulvbelegg lunsjrom
- Tungmetall
 - Maling på trekledning i inngangsparti
 - Blybeslag
 - Blyskjøter på støpejernsrør
 - Trykkimpregnert trevirke i sviller nytt lager og konstruksjon på taket (CCA-impregnert)
- Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)
 - Kabelisolasjon
 - Takpapp fra før 1960
- KFK/HKFK i byggsaum og port
- Pentaklorfenol (PCF) i våtromsplater
- Ftalater i gulvbelegg
- Kjemikalier i motorer og oljer
- Elektrisk og elektronisk avfall (EE-avfall) i hele bygget
- (Asbestrester og støv kan forekomme i forbindelse med heis)

Det kan finnes ytterligere helse- og miljøfarlige stoffer som ligger skjult i konstruksjonene, og som ikke var synlige/tilgjengelige ved befaringen. Utførende entreprenør har et selvstendig ansvar for å håndtere bygningsdeler med innhold av helse- og miljøfarlige stoffer på en forsvarlig måte.

Miljøkartleggingsrapport følger i vedlegg 1.8.2.1 (arkivert i prosjektets webhotell, Dalux).

1.9 Energi

1.9.1 Energiforbruk

Multiconsult Norge AS har gjennomført energiberegninger for Kunstsiloen, og har basert på disse angitt og oppsummert premisser som skal legges til grunn for videre faser i prosjektet.

Bygningsmassen skal oppfylle energikrav i TEK 17, kapittel 14. Her stilles det krav til energieffektivitet, som skal dokumenteres ved beregning av netto energibehov (energiramme), energiforsyning, og minstenivå på lekkasjetall og bygningsdelers U-verdier.

Eksisterende silorør skal etterisolerers. Det er i løpet av forprosjektet vurdert en mulig løsning med en utvendig etterisolering med EPS og et ytre betongsjikt. U-verdi for den planlagte oppbygningen er beregnet til $0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ (noe som tilsvarer minstekravnivå).

Resterende bygningsmasse er nybygg. Her anbefales det at yttervegger oppføres i bindingsverk med minst 250 mm isolasjon. Alle takflater skal isoleres med minst 300 mm isolasjon. For de forholdsvis få vindusarealene antas en U-verdi på $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$, mens det forventes at kurvede glass i restaurant i øverste etasje oppnår en U-verdi på ca. $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Bygget skal oppføres så tett som mulig for å unngå kondensproblematikk. Krav til lekkasjetall er dermed satt til $0,8 \text{ h}^{-1}$, men dette bør vurderes på nytt i neste fase og bør trolig settes lavere.

Evaluering mot energikrav i TEK 17 krever at man benytter normerte verdier iht. NS 3031 for internlast, belysning og varmebidrag fra personer. Ventilasjonsanlegg har stor betydning for energiregnskap, derfor er det viktig at disse er effektive. I samråd med RIV er det estimert en årgjennomsnittlig varmegjenvinningsgrad på 82 % og en SFP-faktor på $1,7 \text{ kW/m}^3\text{s}$. Luftmengder vil variere i de enkelte sonene og etasjene.

Beregningen viser at bygningsmassen oppnår et netto energibehov på 116 kWh/m^2 ved evaluering med normerte verdier, noe som er en del lavere enn kravet på 130 kWh/m^2 . Da også krav til energiforsyning og minstekrav til bygningsdeler er tilfredsstillt vil Kunstsiloen oppfylle alle energikravene i TEK 17.

Reelt energiforbruk kan først beregnes med tilfredsstillende nøyaktighet når alle opplysninger om internlast, driftstid, lekkasjetall osv. foreligger. Energibehov for avfukting og befukting av tilluft i klimatiserte soner/rom bør også medtas. En forenklet beregning med normerte verdier etter NS 3031, lokal klima og uten av-/befukting viser et energibudsjett på ca. $1.152.000 \text{ kWh/år}$.

Rapport energiberegning er vedlagt.

1.9.2 Inneklimasimulering

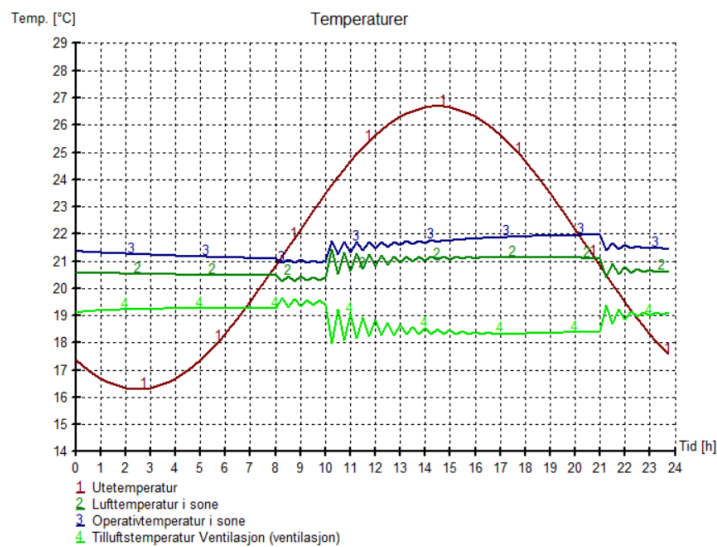
Inneklimaet i magasin og utstillingsarealer skal vektlegges spesielt. Luftbehandlingsanlegget skal opprettholde stabil temperatur og relativ fuktighet og med små avvik fra bærverdi, uavhengig av ytre og interne belastninger.

Krav i magasin, 18 °C +/- 1 °C. 50% RF +/- 5%.
Krav i utstilling, 21 °C +/- 1 °C. 50% RF +/- 5%.

Det henvises også til tabell for «KLIMAKRAV» under post 36 Luftbehandling

Simulering av utstillingsareal med luftmengder som angitt i forprosjektet:

Simuleringsansvarlig: Kai Jørgenvåg
Firma: BJ miljø AS
Inndatafil:
Prosjekt: Kunstsiloen. Utstillingareal
Sone: Utstillingareal



1.10 Andre konseptuelle vurderinger og beregninger

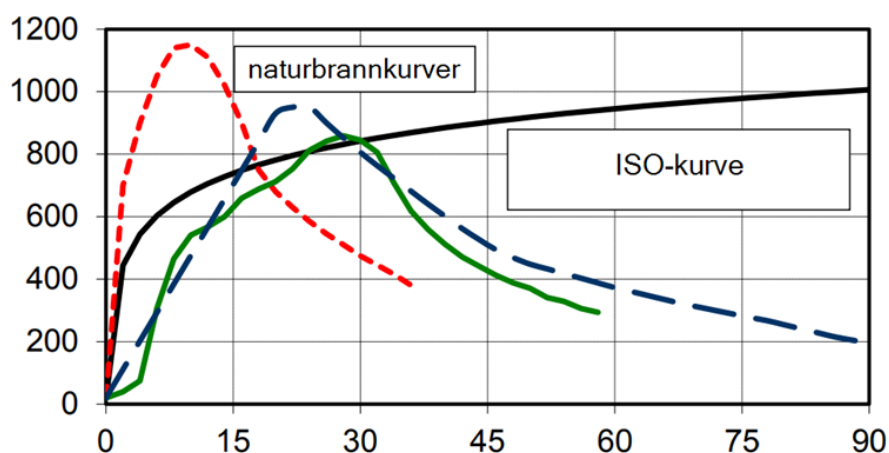
1.10.1 Brannstrategi

Byggteknisk forskrift (TEK17) er lagt til grunn for brannkonseptet for Kunstsilo. Brannkonseptet følger i hovedsak preaksepterte løsninger gitt i veiledningen til byggteknisk forskrift (VTEK17), men fravikes på noen områder hvor dette er nødvendig av ulike grunner. Fravikene dokumenteres i en risikovurdering iht. NS 3901, som presenteres i et eget notat i vedlegg 1.10.1.3.

Kunstsilo har 10 tellende etasjer, og plasseres i risikoklasse 5 (silosalen i plan 1 – plan 4 og plan 9) og risikoklasse 2 (øvrige deler av bygget). På bakgrunn av risikoklasse og antall tellende etasjer må Kunstsilo plasseres i brannklasse 3. Spesifikk brannenergi er beregnet til ca. 150-270 MJ/m², dette er ca. 30 – 60 % lavere enn grensen på maksimalt 400 MJ/m², som er tillatt i VTEK for denne type bygning.

Hovedbæresystem skal oppføres med brannmotstand R 90 A2-s1,d0 og sekundærbæresystem skal oppføres med brannmotstand R 60 A2-s1,d0. Den eksisterende betongkonstruksjonen er fra slutten av 1930-tallet, og det antas at betongen i den tiden ikke ble dimensjonert for en spesifikk brannmotstand. Selv dersom det ble dimensjonert for brann, så brukte man i den tiden mindre overdekninger på betongen enn det som er krav i dag. Etter vår erfaring kan det ikke forventes at slike overdekninger er tilstrekkelig når brannmotstand R90 dimensjoneres iht. standard metoden i Eurocode (ISO-brannkurve).

Eurocoden tillater allikevel en alternativ beregningsmetode hvor man kan legge til grunn en prosjektspesifikk parametriske temperatur- tidkurve (naturbrannkurve) for dimensjonering av brannmotstanden. I *Figur 1* vises prinsippet for hvordan ISO-kurven forholder seg til faktiske branner som kalles «naturbranner». I denne metoden legges det reelle betingelser / forutsetninger til grunn. I neste fase av prosjektet må behovet for anvendelse en prosjektspesifikk parametriske temperatur-tidkurve vurderes nærmere.



Figur 1: Standard ISO-brannkurve og mulig forløp av naturbrannkurver

Avstanden til den planlagte kunstsikolen på østsiden av Kunstsilo er mindre enn 8,0 meter og faren for brannsmitte mellom Kunstsilo og kunstsikolen anses således å være tilstede. Faren reduseres ved at den delen av ytterveggen av Kunstsilo som ligger mindre enn 8,0 m fra kunstsikolen utføres som brannvegg med brannmotstand REI 120-M A2-s1,d0. Avstanden til Kilden konserthus vil være ca. 11,4 m. Faren for brannsmitte mellom Kunstsilo og Kilden anses således å være liten og det vil ikke være behov for ekstra sikkerhetstiltak.

Kunstsilo oppføres som én brannseksjon. Etasjen med størst bruttoareal er på 1 920 m². På bakgrunn av at det skal installeres et fulldekkende sprinkleranlegg i bygget er det dermed ikke behov for å brannseksjonere. Det er imidlertid ikke brannseksjonens størrelse som er hovedgrunnen og avgjørende for valg av fullsprinkling av bygget. En brannseksjon på 1 800 m² er preakseptert uten sprinkleranlegg. En overskridelse på 7% av den preaksepterte størrelsen til en brannseksjon aksepteres med fravik i mange andre bygg når forutsetningene er tilstede.

Generelt sett foreligger slike forutsetninger for Kunstsilo. Hovedgrunnen og avgjørende for at hele Kunstsilo må sprinkles er hensynet til verdisikkerhet (verdien til kunst i museet) og at fulldekkende sprinkleranlegg er nødvendig som et kompenserende tiltak for fravik.

Bygningen skal deles inn i brannceller etter retningslinjene i VTEK. Dvs. museum, lager, tekniske rom (som forsyner flere brannceller), trapperom, rømningsveier, sjakter, storkjøkken og restaurant skal skilles ut som egne brannceller. Plan 1, 2, 3, og 4 utføres som en åpen branncelle over fire plan. Dette er et fravik fra preaksepterte løsninger, som tillater åpen branncelle over maksimalt tre plan. Fraviket kompenseres med termisk røykventilasjon i silosalen.

Brannskiller skal generelt utføres med brannmotstand EI 60 A2-s1,d0. Brannskiller til trapp A prosjekteres med brannmotstand EI 90 A2 - s1,d0 for å kompensere fraviket til den planlagte trapperomløsningen.

Installasjonssjakter som utføres åpne med branncellebegrensende sjaktvegger og ikke branttettes i hvert dekke må røykventileres. Alle gjennomføringer i konstruksjoner som omslutter sjakter med brannmotstand må branttettes.

Fravikende fra preaksepterte løsninger utføres et av trapperommene som Tr 3 (trapp A) og to av trapperommene som Tr 1 (trapp B+C) istedenfor at to utføres som Tr 3 (trapp A+B) og en utføres som Tr2 (trapp C). Fraviket kompenseres med færre brannceller knyttet til trapperom, termisk røykventilasjon i silosalen og fulldekkende sprinkleranlegg. I forbindelse med risikovurderingen av fraviket for trapperomløsningen ble det gjennomført en feiltreanalyse (se vedlegg 1.10.1.3). Resultatene av analysen viser at rømningskonseptet for Kunstsilo totalt sett har et høyere sikkerhetsnivå sammenliknet med et preakseptert referansebygg.

Ettersom slusene til trapp A (Tr3) og trapperommet ikke skal være åpen mot det fri, må trapperommet trykksettes og slusene trykkavlastes slik at røyk hindres fra å trenge inn i trapperommet. I tillegg må det være brannmannheis i trapp A. Brannmannheisen og trapp A prosjekteres med felles sluse.

Silosalen skal røykventileres for å redusere brannkrav til de branncellebegrensende vinduene / glassveggene i restaurant og restaurantkjøkken. I tillegg skal røykventilasjonen kompensere for åpen branncelle over fire plan og trapperomløsning med Tr1 trapperom. De fire silosjaktene som går opp til øverste tak er svært godt egnet til termisk røykventilasjon og skal røykventileres med redundant utløsning av røykluker på toppen av sjaktene. De lukkede silosjaktene som stopper under plan 8 skal kobles med åpninger til de silosjaktene med røykluke på toppen.

På bakgrunn av den komplekse utformingen av det åpne volumet i silosalen mellom plan 01 og plan 04, ble brann- og røykspredning analysert i en numerisk strømningsmodell (CFD) for simulering av relevante brannscenarier. Analysen av brann- og røykspredning er behandlet i et eget notat i vedlegg 1.10.1.5. Tilluftsarealene er tenkt plassert i plan 1 og åpner automatisk når museet er åpent og manuelt av brannvesen når museet er stengt. Resultatene fra brann- og røyksimuleringen viser at det er behov for å optimalisere plassering av tilluftsåpningene i neste fase av prosjektet.

Overflater og kledninger skal i hovedsak utføres iht. preaksepterte løsninger.

Brannsikker ventilasjon skal ivaretas med en av de fire ventilasjonsprinsippene som er angitt i «*Veileder for brannsikker ventilering*». En står fritt i å velge ventilasjonsprinsippet ved brann, men på bakgrunn av få antall brannskiller i bygget anbefales det å prosjektere ventilasjonsanlegget iht. «steng inne strategi» med brannspjeld i brannskiller og at spjeld stenges ved brann.

På bakgrunn av fravikene i Kunstsilo og at svært mange funksjoner i bygget avhenger av at branntekniske anlegg fungerer under brann, kan ikke slokkeanlegget benyttes for å sikre strømforsyningen. Dette innebærer at sprinkleranlegg kommer i tillegg til passiv brannbeskyttelse av strømforsyningen.

Med hensyn til verdisikkerhet (verdien til kunst i museet), den store åpne branncellen og som et kompensierende tiltak for fravik fra VTEK skal det etableres et fulldekkende sprinkleranlegg iht. NS - EN 12845. I kunstmagasinet skal der etableres et alternativt automatisk slokkesystem (f. eks. inert gass eller inert luft).

Det skal installeres brannalarmanlegg kategori 2 med alarmoverføring til brannvesenet. Brannalarmanlegget skal prosjekteres og utføres i henhold til NS 3960.

Kunstsilo prosjekteres slik, at det fra alle brannceller med varig opphold vil være utgang direkte til det fri eller minst to uavhengige rømningsveier. Rømningskonseptet følger hovedsakelig de preaksepterte løsningene i VTEK, men løsningene fravikes på noen områder:

- Avstand til nærmeste utgang er ca. 42 m – 45 m istedenfor 30 m i et område i plan 2, plan 3 og plan 4.
- Fri bredde av utganger i plan 1 dimensjoneres for ca. 0,63 cm per person istedenfor 1 cm per person.
- Bredde av trapperommene dimensjoneres for ca. 0,75 cm per person istedenfor 1 cm per person.

På bakgrunn av den planlagte store personbelastningen og den spesielle utformingen av bygget ble det gjennomført rømnings simuleringer i evakueringssimulatoren Pathfinder. Dette for å analysere rømningsforholdene i bygget med hensyn til de planlagte fravikene. Rømningsanalysen er behandlet i et eget notat i vedlegg 1.10.1.5. Resultatene av rømnings simuleringene viser at utformingen av rømningsveiene gjør det mulig å evakuere bygget på en effektiv måte. Sammenlignet med et preakseptert referansebygg fører utforming av rømningsveiene i bygget til et tilsvarende sikkerhetsnivå som preakseptert i VTEK.

Preaksepterte ytelser i kombinasjon med retningslinjer fra Kristiansand brannvesen legges til grunn for tilrettelegging i og utenfor bygningen.

1.10.2 Premisser for akustikk

Prosjektering av lydforhold har tatt utgangspunkt i funksjonskrav i TEK17 og preaksepterte ytelser som er gitt i Norsk Standard 8175:2012, lydklasse C. Detaljerte grenseverdier som er aktuelle for prosjektet samt løsninger som er vurdert i forprosjektfasen er beskrevet i notatet 1.10.2.1 Kunstsilo – Premissnotat Akustikk.

Hovedpunktene i notatene nevnt over oppsummeres i beskrivelsene under.

Lydisolasjon

Aktuelle dekkekonstruksjoner mellom etasjer består av korrugerte stålplater med 160 mm betong og tungt flytende gulv over. Konstruksjonen er et godt utgangspunkt for luftlydisolasjon og trinnlydnivå, forutsatt at det opprettes separate påstøp for hvert brukerområde med krav til horisontal trinnlydnivå og ved lydskillevegger, og at det sørges for god utforming av knutepunkt mellom stålplater og vegg for å unngå svekkelser i lydisolasjon.

For gulv på grunn er det i 3D modellen innarbeidet 65 mm sparkelmasse på 110 mm – 250 mm påstøp. I detaljprosjekt fase bør det vurderes behov for tiltak med tanke på vibrerende og/eller støyende utstyr.

Veggkonstruksjoner med lydkrav er løsbare med lette stenderverksvegger, men tunge vegger kan også benyttes om ønskelig. Ulike lydkrav til veggkonstruksjoner er gitt basert på aktuelle grenseverdier og romfunksjoner.

Romakustikk

De fleste arealer har krav til romakustikk som er avhengig av romhøyde, endelige utredninger og fastsettelse av grenseverdier må gjøres i detaljprosjekt. Som basis tiltak kan det regnes med behov for lydabsorberende himling i alle rom der publikum og ansatte har tilgang.

På grunn av den arkitektoniske utformingen, samt behovet for fleksibilitet, vil det ikke være mulig å tilfredsstillende preaksepterte ytelser for romakustikk gitt i NS 8175:2012 i utstillingsarealene, inklusive Whitebox og utstillingsareal med åpne silorør på 4. etasje. Størrelsen til overskridelsene vil variere avhengig av rommets størrelse og utforming av selve kunstinstallasjonene. Det vil derfor være behov i detaljprosjekt fase for å dokumentere ved analyse at funksjonskrav fra TEK17 er tilfredsstillende til tross for fravik fra NS 8175.

Silosalen ønskes brukt for ulike aktiviteter, men det store volumet og de eksponerte betongveggene vil medføre lang etterklangstid og dermed begrenset brukbarhet. Det kan regnes med behov for høytalersystem for å sikre taletydighet.

I utstillingsareal på 4. etasje, med silorør åpne opp mot tak, viser beregninger at etterklangstiden vil være høy. ARK og bruker har vurdert å betrakte etterklangstiden i rommet som en "akustisk skulptur". Rommet vil ha potensiale for å være et utstillingsarena for lydkunst, men det vil være fravik fra preaksepterte ytelser i NS 8175. Videre utredninger utføres i detaljprosjekt fase.

Rom som har spesielle krav til romakustikk, og hvor man kan regne med at det vil være behov for veggabsorbenter er kontorlandskap, møterom, auditorium, og kafé. Det kan påpekes at plassering av lydabsorberende og –reflekterende flater vil være viktig for å fremme kommunikasjon og konsentrasjon i slike rom. Lydsprende elementer er også virkemidler som kan benyttes i disse rom for å oppnå tilfredsstillende lydforhold.

Støy fra tekniske installasjoner

Tekniske installasjoner omfatter alle installasjoner som er nødvendige for bygningens drift, f.eks. ventilasjonsanlegg, heis, kjøleanlegg, nødstrømsaggregat, sanitæranlegg, sentralstøvsuger, varmpumper, osv. Det er i forprosjektnotater satt krav til støy i ulike rom fra disse. Ansvar for at kravene overholdes påhviler andre RI-fag som VVS og Elektro, evt. entreprenør/leverandør.

Bygningsmessig vil det være viktig å isolere alle vibrerende utstyr som ventilasjons- og nødstrømsaggregat, og vifter. Innfesting av rør og utstyr må være elastisk. Kravene til støy fra tekniske installasjoner utendørs kan medføre behov for lydemping ved inntak- og avkast til aggregater.

Utendørs støy og fasadeisolasjon

For vurdering av utendørs støy er det tatt utgangspunkt i rapport 955000-4-R01 "Kanalbyen, Kristiansand. Utendørs støyforhold, reguleringsplan (Rev.4)", utarbeidet av SINUS og med dato 28.11.2014. Ut fra denne rapporten vurderes det at det ikke vil være utfordringer med tanke på utendørs støy. Grenseverdier til støy innendørs vil med sannsynlighet kunne tilfredsstilles med standard konstruksjoner til både fasader og vinduer.

1.10.3 Sikkerhet

I forprosjektet er det foretatt en innledende sikringsanalyse for bygning og tekniske systemer. Denne er presentert i rapport NO-RIE-54-101 «Innledende sikringsanalyse».

Hovedhensikten med rapporten er å identifisere prosesser som gjennomføres for å evaluere forestående trusler som den nye Kunstsiloen vil stå overfor. I detaljprosjektet/samspillsfasen, må det gjennom analyser av truslenes sannsynlighet og konsekvens, etableres en systematisk oversikt over identifisert risiko i lys av SKMU sin sikkerhetspolicy og eksisterende og nye rutiner. Oversikten gir basis for vurdering og evaluering av prioriterte tiltak for reduksjon av risiko. Det bør for nye rutiner søkes en gjenkjenningsverdi mot eksisterende rutiner der dette er mulig for å lette implementeringen.

Formålet med den endelige rapporten er at den skal peke på tiltak som bør iverksettes når byggingen starter. I notatet fra denne fase, med tilhørende soneplaner, er det gjennomført en gjennomgang av hvilke områder i bygget som vil ha behov for adgangskontroll, innbruddsalarm, ITV/TVO og bygningsmessige tiltak. Dette er basert på vurderinger gjort av RIE blant annet med hensyn til «Regelverk for statlig forsikring av gjenstander som lånes fra utlandet til utstillinger i Norge» og tilhørende spørreskjema for gjennomgang av sikring som er basis for om «facility report» gir et tilfredsstillende resultat. Dette for å visualisere hvordan prosjektet i de etterfølgende faser kan jobbe med å optimalisere flyten samtidig som sikkerheten og skalerbarheten av denne bevares. SKMU har forutsatt at det skal praktiseres en stor grad av tilgang for allmenheten uten å løse billett i enkelte deler av området. Dette omfatter primært sirkulasjonsarealer i plan 1 men også områder i 2, 3, 4, 8, 9 etasje og kjeller.

Gjester til restauranten og varelevering til denne samt gjester til kafe som ønsker å benytte toaletter vil ha tilgang til denne sonen. Det vil her bli lagt til rette for skjerpede tiltak hvis trusselbildet endres i tiden som kommer. Dette eksempelvis som følge av kontroversielle innlånte utstillinger. Det tilrettelegges for manuell kontroll i plan 2, 3 og 4 fra heislobby og inn til utstillingen. Billettkontroll er forutsatt plassert som adgangssperrer ved alle innganger til heis i lobbyen i plan 1 i form av speedgates eller lignede. Det tilrettelegges for montasje av adgangssperrer ved alle innganger til utstillingsareal i plan 1 også. Selve speedgatene anses som en del av billettsystemet som er brukerstyrt, men skal tilrettelegges for i byggeprosjektet.

Arealer hvor kunst oppbevares sikres med tilstrekkelig motstandsklasse til at vaktentral/politi skal kunne ta aksjon. Kontorlokaler er tilgjengelige med adgangskort eller registrering for besøkere innenfor åpningstid. Verksteder er oppdelt i flere fleksible soner slik at brukergrupper selv kan tilpasse sitt sikkerhetsbehov i dialog med SKMU sin sikkerhetsansvarlig når bygget tas i bruk. Utstillings arealer i plan 1, 2, 3 og 4 sikres mot innbrudd. Vegger, dører og glass dimensjoneres med innbruddsklassifisert utførelse i alle utsatte posisjoner, samt at det etableres sluser ved inngangen til disse arealene. Her kan både lobby og trappehus anses som en suse. Varelevering og søppelhåndtering avsperreres med dør og port. Dette gjøres også for sone rundt kunstheis og magasin.

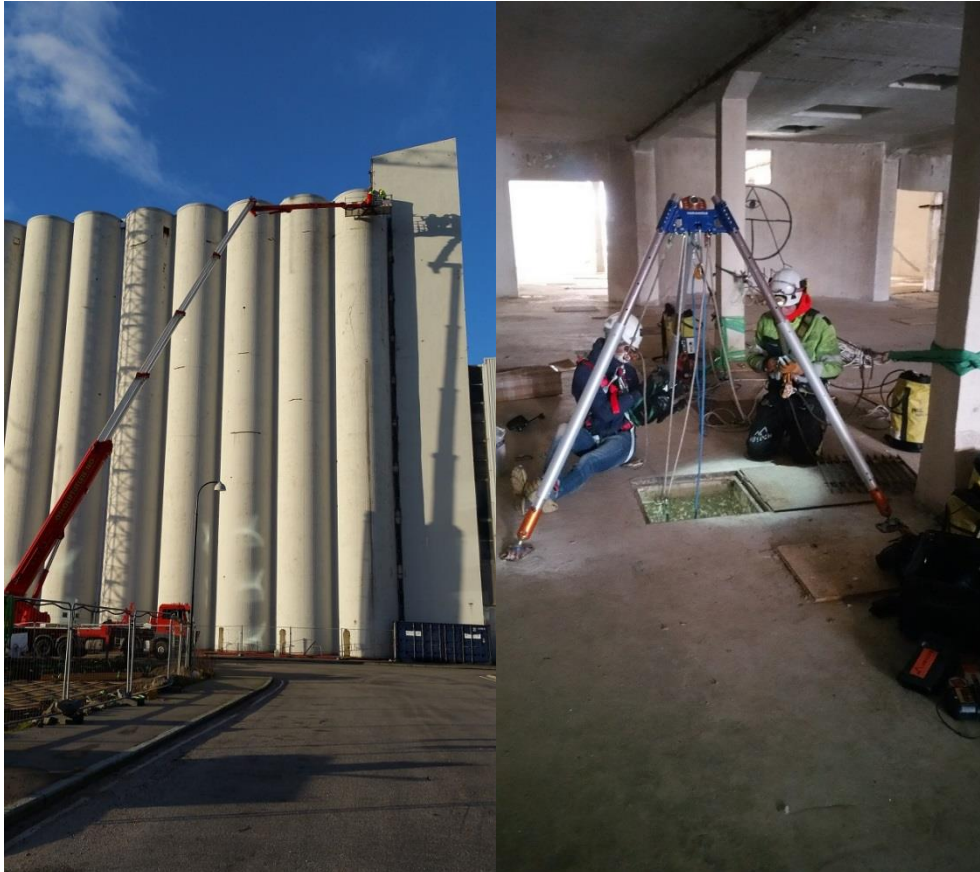
I detaljprosjekt/samspillsfasen vil det bli jobbet videre med hvilke arealer innenfor de områder som nå er identifisert som har behov for ytterligere soneinndeling, samt praktiske løsninger av dette iht. revidert sikkerhetspolicy. Dette vil blant annet gjelde oppakkingsarealer og opp- og nedringing av utstillinger. Det vil være viktig i de påfølgende faser å gjennomføre en tett dialog med SKMU og Kulturrådet. Sikringsanlegget må prosjekteres på en slik måte at dette lett kan tilpasses fremtidig behov for innskjerping eller lettelser i sikringsnivået.

Virksomhetens sikkerhetspolicy med tilhørende administrative og organisatoriske tiltak, er selve bærebjelken for de øvrige tiltakene i form av både bygningstekniske og elektrotekniske tiltak. For ytterligere informasjon se notat NO-RIE-54-101 «Innledende sikringsanalyse». Systemer for brannalarm er beskrevet i kapittel 5.4 i denne rapporten.

1.10.4 Tilstandsvurdering og prøvetaking av eksisterende betongkonstruksjon

Multiconsult as (tidligere Hjeltnes Consult as) har gjennomført en tilstandsvurdering av betongkonstruksjonene ved silobygningen.

Betongkonstruksjonenes tilstand er vurdert på bakgrunn av visuell inspeksjon og prøvetagning av betongen utført på om lag halvparten av silorørene. Prøvetakingen ble foretatt hovedsakelig fra lift, men det ble også utført prøvetaking innvendig i silorørene ved hjelp av klatreutstyr. I tillegg ble det benyttet drone til detaljert filming og fotografering av betongoverflatene. Prøvetakingen ble gjennomført i uke 46 – 2017.



Utvendige betongundersøkelser av silorørene mot øst og innvendig ved hjelp av klatreutstyr. Foto tatt av Helge Gevelt (PRL), 7.11.2017.

Det er observert en rekke skader ved silobygningen, og den mest fremtredende skadeårsaken er karbonatisering av innvendig side av siloene. Dette fører til at armeringen ligger utsatt til for korrosjon der hvor karboniseringsfronten har nådd armeringen. Basert på undersøkelsene antas det at om lag 20 – 25 % av armeringen ligger i karbonisert betong. For utsiden av silobygningen er det mer beskjeden karbonatisering, men det er enkelte partier hvor armeringen ligger med liten overdekning, og betongoverdekningen sprenges ut på grunn av korrosjon. Malingsfilmen utvendig er så værslitt at den i praksis ikke gir noen beskyttelse for betongen lenger.

Det er generelt mye oppsprekking i silokonstruksjonen. Dette er sprekker som sannsynligvis har oppstått i bygningens tidlige alder, og skyldes både svinn og mangelfulle tiltak ved støpeskjøter. Videre kan enkelte sprekker ha sin årsak i temperaturforskjeller på innsiden og utsiden av siloen. De aller fleste sprekkenes er gjennomgående og bør utbedres ved injisering og forsterkning



*Kjerneprøve boret gjennom riss.
Kjerne sett fra utsiden.*



*Kjerne sett fra siden,
risset er stort og gjennomgående.*

Tilstandskontrollen har omfattet om lag halvparten av siloene, men det er ikke foretatt prøvetaking av trappehus eller lagerbygning, ettersom disse skal rives ved ombygningen. Det er heller ikke tatt prøver av mellomkamrene i silobygningen, men det anbefales at det utføres supplerende prøvetaking av disse og de 15 gjenværende siloene under utførelsen av rehabiliteringsarbeidene for å avdekke om det kan være enkelte områder som er bedre eller dårligere enn det som er funnet så langt.

Det anbefales at det iverksettes tiltak med rehabilitering av silobygningen med fjerning av maling, mekanisk utbedring av alle sprekker, steinreir, avskallinger m.v. og elektrokjemisk realkalisering for siloenes innside.

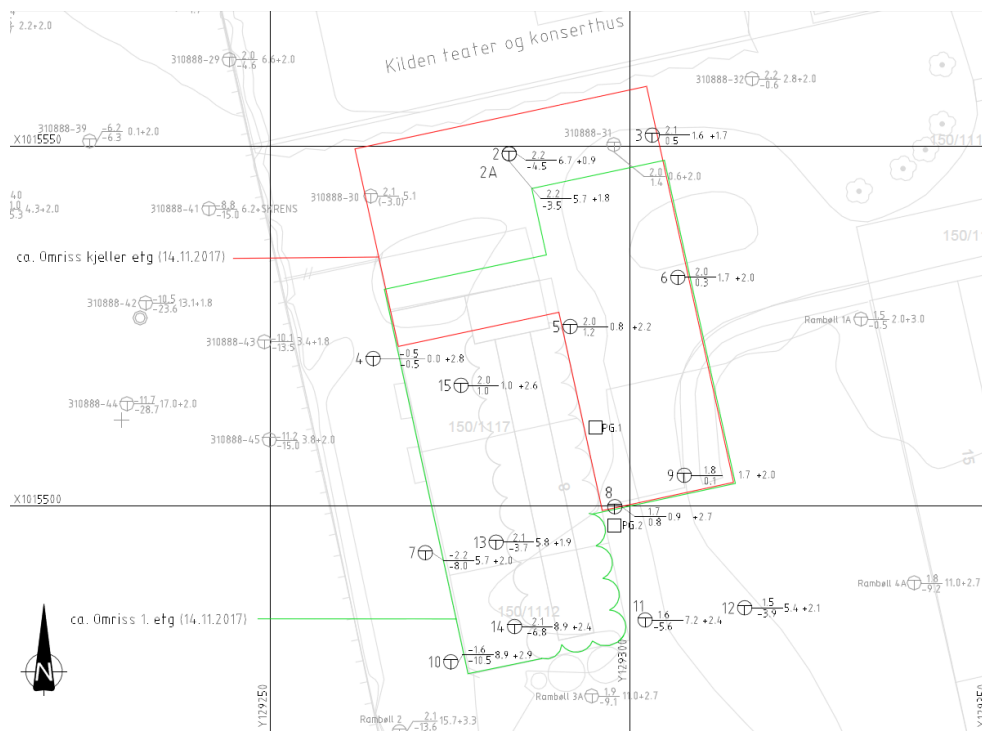
Det vil være en stor fordel å utføre betongrehabiliteringen før de øvrige bygningsmessige arbeidene med rivning og ombygging settes i gang.

Rapport «Vurdering av eksisterende bygning – Betongteknologiske undersøkelser», se vedlegg 1.10.4.1. Resultater fra betongteknologisk prøvetaking, se vedlegg 1.10.4.2. Prøverapport fra undersøkelser av betongkjernep prøver, se vedlegg 1.10.4.3.

1.10.5 Geotekniske grunnundersøkelser

Multiconsult Norge AS har på oppdrag for Sørlandets Kunstmuseum utført geotekniske grunnundersøkelser i området rundt kunstsilobygget. Resultatene er presentert i geoteknisk datarapport nr. 10200529-RIG-RAP-001_rev00 datert 04.01.18 (vedlegg 1.10.5.1).

Utsnitt av borplanen fremgår av figuren nedenfor. Det er noe usikkerhet mht. utstrekning av den nye kjelleren i retning eksisterende Kilden teater og konserthus.



Utsnitt av borplanen (tegning nr. 10200529-001)

1.10.6 Bygningsfysikk

Bygningsfysikk omfatter de prosesser som påvirker bygningen og bygningsmaterialene som følge av ytre og indre klimapåkjenninger, dvs. varmetransport, fukttransport, lufttransport, stråling og materialbruk.

En stor del av bygningssskadene i Norge skyldes fukt som følge av manglende bygningsfysiske vurderinger og utførelsesfeil. De viktigste prinsippene for å unngå skader er omtalt i det etterfølgende. Fuktsikring og lufttetthet må vektlegges i den videre prosjekteringsprosessen og i byggefasen, bl.a. ved utvidet kontroll og måling.

Plan- og bygningsloven stiller krav til de typiske bygningsfysiske ytelsene som omhandler fukt, varmeisolering, tetthet, energibruk, etc. Disse er gitt i Byggteknisk forskrift (TEK 17) kap. 13 Miljø og helse og kap. 14 Energi. Gode og robuste løsninger og grundig detaljering er viktige prinsipper som må følges i prosjekterings- og utførelsesfasen.

Generelt skal alle konstruksjoner og detaljer planlegges og utføres slik at det ikke oppstår fare for gjentakende kondens, innebygd fukt eller annen oppfukning. Viktige generelle hovedpunkter for å unngå slik uheldig fuktdannelse er som følger:

- Forhindring av kuldebroer.
- Sikring av tetthet for å redusere risiko for kondens pga. luftlekkasjer .
- Organisk materiale skal ikke bygges inne mellom to damprette sjikt, dvs. det skal være mulighet for uttørring av konstruksjonen fra minst en side dersom konstruksjonen inneholder organisk materiale, som for eksempel treverk.
- Maksimalt ¼ av isolasjonen plasseres på varm side av dampsperreren. Der andre løsninger velges skal dette verifiseres av ansvarlig bygningsfysiker.
- Deler av klimaskall som er utsatt for slagregn utføres etter prinsipp for to-trinns tetting.
- Materialer og overflatebehandlinger skal tilfredsstillende det kystnære utemiljøet der bygget ligger. Det skal brukes slitesterke og varige materialer og overflatebehandlinger.

- Alle utvendige fuger skal utføres som to-trinns tetting mot luftlekkasje og nedbør slik at vanninntrenging i forbindelse med fuger unngås.
- Forhindring av byggfukt må vies stor oppmerksomhet under oppføring, bl.a. ved lagring av materialer, byggtetting, uttørkingsmuligheter, og fuktkontroll under byggearbeidene.

For Kunstsiloens spesialklimatiserte rom, dvs. utstillingslokaler og magasiner stilles spesielle krav til temperatur og luftfuktighet. Dette vil kunne innebære tilførsel av store mengder vann i klimaanleggene på vinterstid. Vannet i klimaanlegget skaper et høyt damptrykk som i sterk grad vil påvirke alle skillekonstruksjonene mot det fri og mot rom som har lavere fuktighet, noe som igjen kan medføre store bygnings-skader dersom ikke prosjektering og utførelse er korrekt.

I den videre prosjekteringen må disse relativt lave verdiene for duggpunkt legges til grunn ved valg av løsninger. Mot uteklima (i klimaskall) må en være spesielt oppmerksom på kuldebroer og plassering av dampsperrer, i tillegg til luftlekkasjer.

Mellom spesialklimatiserte rom og normale rom må en i hvert tilfelle vurdere behovet for ekstra tiltak, eksempelvis dampsperrer og alternativt materialvalg.

I både prosjekterings- og utførelsesfasen må det legges vekt på å bygge tett, både av hensyn til energieffektivitet og til luftlekkasjer som kan medføre kondens.

Spesielt i rom med høy relativ fuktighet vil det være kritisk å opprettholde god lufttetthet. Det er dermed angitt et foreløpig krav til lekkasjetall på 0,8 oms/h (N50).

En må og ta hensyn til normalisert kuldebroverdi ift. byggets energieffektivitet. Det er foreløpig valgt en verdi på 0,09 W/m²K, noe som vil være relativt enkelt å oppnå. En må som minimum sørge for å ha minst 100 mm kuldebrobryter i forkant av betongdekker inn i yttervegg.

Rapporten «Overordnede premisser for bygningsfysikk» oppsummerer krav, anbefalinger og prinsipper som bør legges til grunn i mer detalj, se vedlegg 1.10.6.1.

1.11 Opsjoner

For å sikre at prosjektet kan realiseres innenfor prosjektets økonomiske rammer er det i dette kapittelet beskrevet opsjoner som kan utløses ved behov. SKMU vil jobbe videre med forprosjektet i en fase 2 i et samspill med valgt entreprenør for å fastsette endelige fremdrift, konstruksjonsprinsipp, funksjoner, planløsning og kostnad for prosjektet.

Generelt

1. Konstruksjonsprinsipp for «oppheng» av silorør må vurderes.
2. Det samme gjelder materialkvaliteter.
3. Det vurderes å velge et prefab bæresystem, bæresystem i stål med hulldekke/ bubbledekke el.l . på utstillingsbygg og lagerbygg (kan gi noe redusert høyde).

Kjeller

4. Kjelleren fjernes helt.
5. Hvis det ikke er mulig å plassere samtlige tekniske rom andre steder i bygget må deler av disse opprettholdes. Dette gjelder grube under Vareheis kunst, gruben under heiser ved trappetårn, varmesentral, vanninlegg og sprinklersentral. Disse bygges da så langt det lar seg gjøre på utsiden av eksisterende konstruksjon med betydelig lavere himlingshøyde.
6. Kulvert som forbinder ny lokalisering HF og HKR i plan en med Sjakt Øst og Sjakt Vest, samt kulvert for kafé må også opprettholdes, men kan forenkles.
7. Publikumstoalettene flyttes fra kjeller til plan 1.
8. Magasin og verksted plasseres i plan 4 i byggets østfløy og kontor etableres i plan 3 (utstillingsarealet og byggets areal reduseres). Magasin i 4 etg må bli en god del mindre og eventuelt behov for større magasinkapasitet må løses eksternt.
9. Antatt redusert areal (i kjeller) 1120 m² og totalarealet reduseres til ca 10.540 m².

Følgende arealer flyttes til plan 1

10. HF Hovedfordeling (trolig best plassert ved varelevering auditorium)
11. HKR Hovedkoblingsrom (trolig best plassert ved varelevering auditorium)
12. Hydraulikk rom til Kunst heis (må ligge inntil en av sidene til heis sjakten. Mulig kan ligge i separat del av trapperom).

1. etasje

13. Temporære utstilling (i sør) og auditorium kombineres (betyr redusert mulighet for utstilling). Ev. auditorium i sambruk med kulturskolen eller i toppetasjen sammen med «event»-arealet.
14. Kjøkken og publikumstoalett etableres i området som er disponert til pedagogisk/ auditorium. Denne plasseringen av kjøkken reduserer behovet for transport i heis vesentlig dvs heis kan kombineres med publikumsbruk og optimaliserer drift (ifølge kjøkkenkonsulent).

7. etasje

15. Opprettholdes bare som en teknisk mellometasje/lager med redusert høyde. Det betyr at dagens dekke ikke trenger rives (for å øke høyde) men kan forsterkes over dagens nivå. Kanaler for røykventilasjon kan ev. legges i denne etasjen.
16. Toaletter til restaurant opprettholdes.

8. etasje

17. Inntrukket utførelse som vist på skisser fra ARK.
18. Buede glass fjernes og erstattes av åpne glasslameller.
19. Det etableres utvendig terrasse i deler av arealet.
20. Kapasitet i event-arealet opprettholdes pga. mer rasjonell rektangulær form.

Arkitekt har utarbeidet skisse som viser mulige opsjoner.

2 Bygning

Generelt

Tegningsgrunnlag

Beskrivelsen er i hovedsak basert på vedlagte tegninger, jf. tegningsliste. Kvalitetskrav for formgivning, materialer, konstruksjoner og detaljer fremgår av tegninger.

Overordnet materialkonsept

Det opprinnelige anlegget er bygget av stål, tre, tegl, betong, glass. Nye bygningselement vil være i samme materialvalg. Ved gjenoppbygging av lagerbygg vil ikke opprinnelig bygg imiteres, det vil legges opp til en kontemporær bruk av den samme materialpaletten. Silobygget og rekonstruksjon av lagerbygget vil i hovedsak ha samme fasadematerialer, hvit betong som gir tilsvarende uttrykk som i dag.

Den nye fløyen på østsiden er kledd med ekstruderte keramiske fliser som gir en lett kontrast mot de eksisterende volumene. Slik blir det lesbart hva som ikke er en del av det opprinnelige designet. Det er lagt vekt på å velge holdbare materialer med lang levetid og lavt vedlikeholdsbehov.

Myndighetskrav

Til grunn for prosjektering og bygging skal gjeldende Plan og bygningslov, byggetekniske forskrifter (TEK17) med veiledning (VTEK17) samt norske standarder legges til grunn. Entreprenør skal redegjøre for hvilke tiltak som gjøres for å tilfredsstille TEK17.

Funksjons- og ytelseskrav

I denne del er beskrevet generelle funksjons- og ytelseskrav samt generelle krav til produkter og utførelse.

Beskrivelsen skal ikke oppfattes som en komplett detaljert beskrivelse. Entreprenøren er selv ansvarlig for å innhente alle relevante og nødvendige tilleggsopplysninger for å kunne gi tilbud på en komplett leveranse. Funksjons og ytelseskravene (lyd-, brannkrav mv.) er overordnede krav og skal tilfredsstilles selv om det stilles spesifikke krav til konstruksjonene / bygningselementene.

Universell utforming

Bygget skal prosjekteres og bygges etter kravene om universell utforming. Universell utforming betyr at bygget og dets uteområde skal utformes slik at alle mennesker skal kunne bruke dem på en likestilt måte.

Det vises til TEK17, kapittel 12. NS 11001 sine krav til universell utforming av byggverk skal følges.

Leveransen skal være komplette

Alle arbeider, inklusive prosjektering og dokumentasjon som er nødvendig for utførelse av arbeidet og godkjenning av myndigheter skal inkluderes. Entreprenøren er ansvarlig for at alle arbeider utføres i henhold til gjeldende lover, forskrifter, regler og standarder. Samtlige arbeider skal være solide og fagmessig utført, og iht. normalt gode-høye krav til utførelse i NS 3420. I tillegg skal NBI-blader oppfylles. Tekster i denne beskrivelsen gjelder dog foran tilsvarende i de nevnte standardene i de tilfeller der det er avvik.

Generelle tekniske bestemmelser

Tekniske bestemmelser som gjelder spesielt for de enkelte leveranser fremgår av teknisk beskrivelse og de dokumenter det der henvises til. Det er i det følgende gitt en orientering om oppbygging av teknisk beskrivelse, samt hvilke generelle bestemmelser og krav som gjelder for alle arbeider i denne entreprisen.

For øvrig vises til bestemmelser, krav og spesifiserende tekster i beskrivelsens underpunkter. Det forutsettes at entreprenøren gjør seg kjent med de forutsetninger og krav som er angitt i de generelle tekstene i beskrivelsen, og tar hensyn til disse i sin prissetting. Ferdig byggverk skal tilfredsstille gjeldende lover og forskrifter som er relevante, samt eventuelle pålegg fra offentlige myndigheter.

Orientering om teknisk beskrivelse

Teknisk beskrivelse er i hovedsak utarbeidet som beskrivelse av ytelse og funksjon, med henvisninger til utarbeidede tegninger, relevante standarder, NBI-byggdetaljblader og andre dokumenter.

Relevante krav i Norske Standarder og SINTEF Byggforsks byggdetaljer gjøres gjeldende og vil være et supplement til tegninger og beskrivelse i de tilfeller hvor disse ikke gir noen fullgod dokumentasjon for utførelsen, og skal da legges til grunn for tekniske bestemmelser, krav til materialer og utførelse av arbeider.

For faggrupper hvor det ikke foreligger Norsk Standard, men hvor det eksisterer anerkjente normer eller forskrifter mht. materialer eller arbeidets utførelse, skal disse følges. Likeledes skal anvisninger utarbeidet av de respektive produsenter eller deres representanter følges, med mindre byggherren gir særskilt tillatelse fra å fravike disse.

Yngre bestemmelser gjelder foran eldre, spesielle bestemmelser foran generelle og bestemmelser utarbeidet særskilt for beskrivelsen foran standardiserte bestemmelser.

Tegninger og beskrivelse utfyller hverandre, ved uoverensstemmelse gjelder tegninger foran beskrivelsen.

Generelle krav til produkter og utførelse

Det vil bli stilt krav til kvalitet og utførelse innenfor de rammer beskrivelsen tilsier.

Entreprenøren har ansvaret for å gjennomføre nødvendige tiltak som sikrer at spesifiserte krav mv. blir oppfylt, og han skal etablere og vedlikeholde nødvendig dokumentasjon som viser at utførelsen tilfredsstillende definerte krav.

Alle bygningsdeler, komponenter, etc. skal være komplett levert og montert, inkl. alle arbeider som er nødvendig for en god fagmessig utførelse, herunder festemidler/-anordninger, hjelpematerialer, nødvendige tilpasninger og tilslutninger til tilstøtende konstruksjoner.

For produkter som er beskrevet ferdig malt, skal sluttproduktet som hovedregel fremstå uten sprekker eller glipper mellom de enkelte bestanddeler, og alle flater skal være plane og skjøter skal ikke gi sprang i flaten.

For komponenter som leveres fra fabrikk, skal produsentens anvisning for montering og behandling følges, dersom ikke annet fremgår spesielt av prosjektdokumentene. Alle løsninger og dimensjoner skal være verifisert av entreprenør i samråd med leverandøren for de produkter som er tenkt benyttet.

Hvis entreprenøren mener at beskrevne produkter og løsninger er uegnet, skal han i tillegg gi pris på alternativer.

Det forutsettes at entreprenøren velger produkter og løsninger som er egnet for de forskjellige bruksområder og påkjenninger, og oppfyller de arkitektoniske, bygningsmessige og tekniske intensjoner som er valgt for byggverket.

Konstruksjoner skal være utformet slik at bevegelser og påkjenninger kan opptas uten at det oppstår skader, lekkasjer, bruksbegrensninger eller sjenerende lyder.

Entreprenøren har, der intet annet fremgår av konkurransegrunnlaget, ansvar for valg og dimensjonering av festemidler og sammenføyningsdetaljer på grunnlag av de aktuelle belastninger og materialer.

Produkter og løsninger skal fremlegges for og godkjennes av byggherren ved arkitekt.

Krav til produkter

Det skal benyttes produkter med dokumenterte egenskaper.

Produkter skal være i samsvar med relevante forskrifter og standarder, og være underlagt kontrollordninger som sikrer oppfyllelse av spesifikasjoner.

Det skal fremlegges dokumentasjon på at produkter som inngår i klassifiserte bygningsdeler er godkjent for det aktuelle bruksområde (sertifikat, typegodkjenningbevis el. tilsv.), og at den ferdige (komplette) bygningsdel ved bruk av disse produkter oppfyller de spesifiserte krav.

Produkter skal ha miljødeklarasjon iht. byggeteknisk forskrift (TEK).

Alle festemidler og festepunkter skal være korrosjonsbestandige. Materialer skal ikke kombineres slik at galvanisk korrosjon eller andre materialkorrosjoner kan oppstå. Produkter skal ha egenskaper som tåler de klimapåkjenninger de kan bli utsatt for.

Der det er oppgitt produktnavn anses oppgitte produkt som vedtatt løsning, og entreprenøren har i så tilfelle ikke anledning til å foreslå eller velge andre produkter.

Krav til utførelse

Entreprenøren er ansvarlig for at utførelse skal være iht. gjeldende lover, forskrifter, regler og standarder, produsentens anvisninger samt relevante byggdetaljblader fra NBI, og håndverksmessig standard skal tilfredsstillende normalt god - høy krav for utførelse i NS 3420.

Entreprenøren er ansvarlig for at all relevant dokumentasjon forefinnes på byggeplassen.

Krav til entreprenørens sikring av kvalitet vil bli krevd etablert og vedlikeholdt.

Arbeidene skal utføres av håndverkere som kan dokumentere kvalifikasjoner, og arbeidene skal være underlagt kontrollordninger som sikrer oppfyllelse av aktuelle krav.

Toleranser

Entreprenøren skal føre kontroll med produksjonen og påse at relevante toleransekrav overholdes. Toleransekravene til ferdig montert konstruksjon, sammensatt byggeplassavvik, er overordnet kravene til avvik for konstruksjonselementene.

Følgende minstekrav til toleranser kreves iht.:

- NS 3461 Geometriske toleranser i bygningsindustrien. Grunnleggende termer
- NBI Byggdetaljer 520.008 Toleranser. Anbefalte toleranse krav til ferdig overfalte
- NS 3420 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og tekniske installasjoner

Alle arbeider skal tilfredsstillende krav til utførelse etter siste utgave av NS3420 og NBIs detaljer der dette er relevant. Sluttresultatet skal tilfredsstillende kravene til normalt god-høy toleranseklasse for det enkelte fag iht. NS3420. Dersom andre funksjonelle forhold eller krav tilsier skjerpet toleranse, må disse tilfredsstilles.

Måltaking

Entreprenøren står ansvarlig for all måltaking på byggeplass.

For komponenter som skal tilpasses andre bygningsdeler er det entreprenørens ansvar at produksjonsmål tas i god tid før produksjonen igangsettes.

Alle mål som er oppgitt er teoretiske og skal kontrollmåles på stedet.

Det stilles krav til nøyaktighet i tilpasningen til andre konstruksjoner.

Dokumentasjon, materialprøver og referansefelt

Det er en målsetting å få et arkitektoniske riktig uttrykk, design og kvalitet.

Entreprenøren skal for de fleste produkter fremlegge materialprøver og dokumentasjon på produkters egenskaper. Videre skal det utføres prøvefelt for de fleste typiske leveranser i god tid (minst en måned) før produksjonsstart. Prøvefelt skal stå ferdig og være godkjent av byggherren senest en uke før igangsetting. Godkjent prøve danner grunnlag for de videre leveranser (av tilsvarende art). Prøvefelt kan ikke påregnes å være en del av den endelige leveransen.

Duken med himling i en sylinder

Prøvefelt skal settes opp for slik:

- Komplette utvendig fasadefelt med keramisk kledning, minimum 4 plater, slik at skjøter og fuger kommer frem. Platedimensjoner ca 750x1500mm
- Komplette utvendig kurvet betongfasade på silo. Ca 4 kvm
- Prøvefelt på innvendig støvbinding av silo. Prøvefelt kan tas på del av silokonstruksjon som rives, slik at prøvefelt ikke ødelegger gjenstående flater. Ca 1-2 kvm
- Prøvefelt på epoxyutbedring av sprekker i eksisterende silokonstruksjon. Kan gjennomføres på revet konstruksjon.
- Prøvefelt for karbonfiberforsterkning av betong, ca 5 kvm
- Det skal utføres en 1:1 modell på 20 m² av utstillingsarealet, inklusive vegger, himling og gulv. Her må også fremkomme tekniske installasjoner i himling.
- Prøvefelt av gulv i silosal, ca 20 m² i området hvor 4 silorør møtes
- Det skal gjennomføres en studie av avstandsvirkningen av glassfasade på toppen av silobygget

I tillegg skal produkter på forespørsel fra byggherre legges frem til vurdering og godkjenning av Byggherren i samråd med arkitekt før de implementeres i bygget.

Entreprenøren skal for egen regning engasjere NBI eller annen kompetent rådgiver for å kontrollere og utføre foreskrevne tester for å dokumentere at stilt funksjons- og ytelseskrav til bygning og bygningselementer (fasader, teknisk og bygningsfysiske detaljer, mv.) er tilfredsstillende. Testmetode skal være godkjent av Byggforsk og relevant for å verifisere krav som er stilt i beskrivelsen.

Testfelt (produkt) må være representativt i form, størrelse og utførelse for endelig produkt.

Følgende bygningsfysiske tester skal utføres:

- Entreprenøren skal stå for inntil 5 lydtester. Steder angis av byggherren.
- Entreprenøren skal stå for termofotografering på inntil 5 deler av fasaden som angis av byggherren.

Konstruksjoner og tilpasset påkjenninger

Nye konstruksjoner skal utføres med materialer og kvalitet som spesifisert, og tilfredsstillende angitte funksjonskrav (klassifisering, mv.) samt være dimensjonert for forventede belastninger og bruk. Det skal benyttes robuste og solide materialer i områder der overflater kan utsettes mekanisk for trafikk, traller, etc. og være bestandig mot klimabelastninger (kjemiske aggressive påkjenninger fra bl.a. kystklima, normalt forurenset bymessig miljø, salter ved bakkenivå, luftforurenset partikler, etc.).

Det skal i størst mulig grad benyttes materialer som er enkle og rimelige å vedlikeholde og som er lett å erstatte ved eventuell nødvendig utskifting, dersom ikke annet fremgår av beskrivelsen.

De beskrevne krav skal alltid gjelde for hel, sammensatt ferdig konstruksjon. Entreprenør har ansvaret for beregning av laster og dimensjonering av konstruksjoner og innfesting hvor dette ikke er angitt. Konstruksjoner skal monteres forsvarlig til tiliggende primærkonstruksjoner og utformes slik at nedbøyning kan opptas.

Nødvendig skjøting av stendere skal utføres slik at konstruksjonen ikke svekkes. Alt metall i innvendige konstruksjoner skal være i korrosivitetskategori C2. Ved bevegelsesfuge monteres forsterket stender på hver side av fuge, sviller og losholter skjøtes forsvarlig.

Det tillates ikke utført endringer som svekker konstruksjonen eller forringer dens utseende. Det aksepteres ikke kombinasjon av materialer som kan medføre galvanisk korrosjon.

Materialer skal beskyttes mot skader fra fukt, mekaniske påkjenninger og slitasje før innbygging. Farger og materialer på alle synlige overflater og konstruksjoner skal framlegges byggherren for godkjenning.

Åpninger

På hver side av åpninger skal det monteres forsterkede profiler eller spikerslag/stender i full vegg høyde.

I tillegg skal det monteres nødvendig spikerslag og forsterkninger for å hindre vridning av karmene, eller heng på dørbladene.

Spikerslag

Det monteres spikerslag som understøttelse i alle plateskjøter og supplerende stendere i forbindelse med hjørner, tilslutninger etc.

Festemidler

Entreprenøren har ansvar for at festemidler er egnet for de underlag og belastninger. Alle festemidler skal være korrosjonsbestandige. Alle nødvendige forbindelsesmidler, forsterkninger, etc. skal medtas selv om disse ikke er spesifisert i grunnlagsmaterialet. Treskruer leveres el. forsinket eller varmforsinket med fiberkutt og senkehode. Skruer skal ikke overstige produsentens anbefalinger. Bolter, underlagskiver og muttere leveres i kvalitet 8.8 syrefast.

Platekledninger

Platekledninger skal generelt leveres i hele lengder tilpasset felt-, etasje- og/eller rom høyde.

Alle platekanter skal være understøttet med bakenforliggende stenderverk i yttervegg.

Ved 2 lags kledning skal plateskjøtene forskyves i forhold til hverandre.

Platekanter påmonteres nødvendige kantbeslag for fugetetting og utvendige hjørner påmonteres hjørnebeslag for eventuell innsparkling iht. leverandørens anvisning.

Alle hull for installasjoner i plater skal avmerkes av installatør og tas med hullsag/-bor.

Større hull og åpninger skal alltid understøttes av bæreprofiler.

Isolasjon

Isolasjon skal min. være mineralull med mineralull klasse 37, $\lambda_p = 0,037 \text{ W/mK}$ iht. NS-EN 13162. I klassifiserte konstruksjoner skal isolasjonen utføres slik at kravene oppfylles.

Isolasjon skal være i format tilpasset bjelkelag og bindingsverk, og hvor nødvendig skal tilkappede isolasjonsstrimler legges slik at alle hulrom er fylt. Hvor den samlede isolasjonstykkelse er oppbygget av flere sjikt skal skjøter forskyves i forhold til hverandre. Isolasjon som har vært nedfuktet skal skiftes ut med tørr isolasjon.

Fuging og tetningslister

Produsentens montasjeanvisninger for fuger og tetningslister skal generelt følges. Konstruksjoner innfestet til primærkonstruksjoner skal ha elastisk tetningslist. Fuger i klassifiserte konstruksjoner skal ha tilfredsstillende egenskaper. Farge på fuger skal avklares med byggherren.

Bevegelsesfuger

Bevegelsesfuge skal etableres som gjennomgående konstruksjonsfuger i skille mellom store flater.

Elastisk fugemasse og bunnfyllingslist

Elastiske fuger skal etableres der det kan forventes materialbevegelser som kan forårsake sprekker, riss, utettheter, uheldige materialspenninger o.a. samt i overganger mellom innvendige tiliggende bygningsdeler (gulv, vegger, himlinger, listverk, mv.), dersom ikke annet fremgår av beskrivelse og/eller tegninger.

Det skal benyttes polyuretan-basert fugemasse klasse 20HM iht. gruppering angitt i NBI A573.102 og A573.104, og bunnfyllingslister av polyetylen med lukket porestruktur.

Utvendige fuger

Utvendig fuge skal være høykvalitetssilikon- eller polyuretanbasert, utformet etter totrinns prinsippet, og dersom mulig ikke eksponert mot sollys, men beskyttet med minimalt beslag som dekker hele fugen. Beslaget skal ha utseende som dekkprofiler i den fasade det er plassert.

Innvendige fuger

Innvendig skal brukes høyelastisk fugemasse som tilfredsstiller kravene til et godt inneklima, og fugemasse skal ikke avgi lukt eller skadelige gasser etter herding. Alle flater skal rengjøres og primes før påføring av fugemasse. Det skal benyttes en overmalingsbar elastisk fugemasse med et lavt emisjonstall.

Det stilles høye presisjonskrav til innvendig synlige fuger, hvor fuger skal være jevne og glatte med snorrette overganger (gjelder ikke fuger som senere vil bli tildekket av andre konstruksjoner). Det skal benyttes fugemasse for våtrom i alle hull ved innfesting av utstyr i våtrom.

Det tillates ikke brukt fugeskum rundt dører og vinduer.

Bygningsmessige hjelpearbeider for tekniske installasjoner

Hulltakinger, slissing, spikerslag, mv. skal koordineres med tekniske entreprenører, og bygningsentreprenør skal angi metode for å ivareta diffusjonstetting, festing av rør etc.

Det skal tilrettelegges for skjult kabelføring i innervegger, frem til elektriske komponenter og utstyr med behov for tilførsel av elkraft eller signal / IT-kabler samt skjulte føringer / rørføringer til varme og sanitæranlegg, o.l. Et kabelopplegg frem til komponenter skal kunne utføres uten at dette krever demontering av vegg / profilsystem eller lignende.

2.0 Rivning

Kunstsiloprosjektet innebærer en del rivning av eksisterende konstruksjoner i forkant av byggeprosessen. Rive/konstruksjonsprosessen er beskrevet på tegninger vedlegg 2_2017-0266-RIB-TEG-301 – 307.

Det er kun de 30 silorørene i siloen som skal stå igjen etter første rivningsetappe. De 2 øverste etasjene på siloen, hele lagerbygget, hele trappetårnet og hele det stålplatekledd bygget i tilknytning til trappetårnet skal rives i sin helhet ned til bakkeplan. Rivning av eksisterende fundamenter/gruber må gjøres der disse kommer i konflikt med ny konstruksjon

Konstruksjonen (2 etasjer) over silorørene skal rives;

Denne konstruksjonen består av et betongdekket og betongsøyler/bjelker. Etasjen over dette består av et bæresystem i stål med stålplate kledning og stålplatetak.

Eksisterende lagerbygg med teglfasade skal rives;

Bærekonstruksjonen i lagerbygget består av betongbjelker/søyler/(bærende teglfasade). Dekkene består hovedsakelig av betongdekker og trebjelkelag.

Trappetårnet skal rives;

Trappetårnet består av dekker og vegger i betong med støpt trapp og heissjakt inkludert heis.

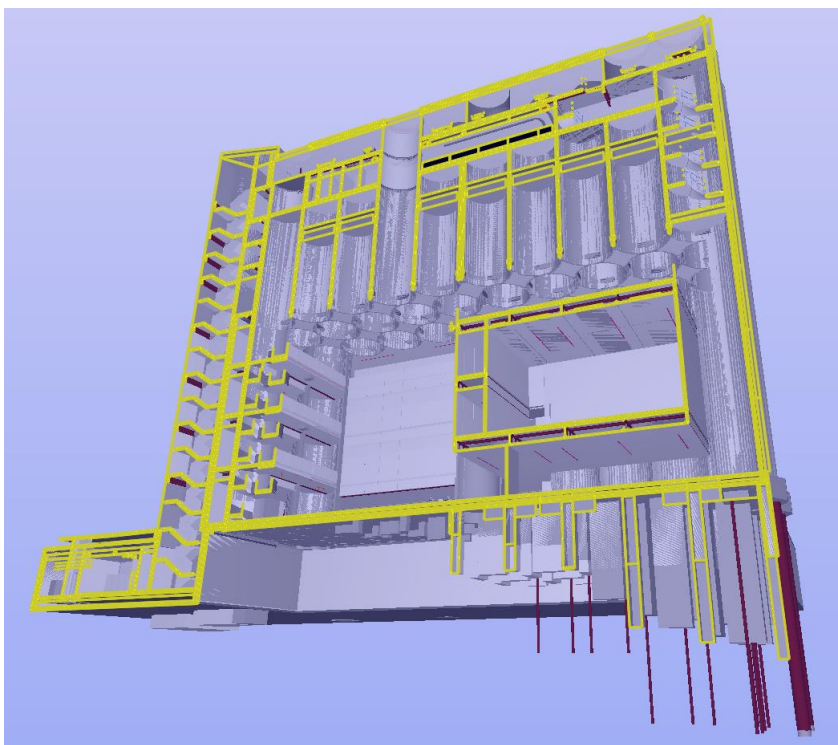
Stålplatekledd bygg i tilknytning til trappetårnet skal rives;

Dette består i hovedsak av en bærekonstruksjon i stål i 5 etasjer. I første etasje er det en yttervegg i betong. Innvendig i bygget er det produksjonsrelaterte stålkonstruksjoner og maskinelt utstyr (konstruksjon og utstyr som var i bruk da det var silodrift).

Når dette rivearbeidet er utført, så skal dekket i topp av silorørene rives med en etterfølgende etablering av nye betongdekker. 17 av silorørene skal kuttes horisontalt på kote 22,1m og 13 av silorørene skal kuttes både horisontalt og vertikalt. Dette er en prosess som må utføres etappevis og i en bestemt rekkefølge.

Dette inkluderer bl.a. etablering av nødvendige utsparinger i silorør over kote 22,1m, temporære støttekonstruksjoner i stål (som skal tres gjennom utsparingene i silorørene) og støping av nye betongdekker i topp og bunn av siloene mm. Først når nye dekker i topp og bunn av siloer er etablert, så begynner prosessen med å kutte siloene horisontalt og vertikalt.

Riveprosessen er ytterligere beskrevet med tekst og tegninger i vedlegget «Riveprosessen i faser».



BIM-modell: Sentrisk snitt gjennom bygget

2.1 Grunn og fundamenter

Generelt

Grunnundersøkelser er utført av Multiconsult Norge AS. Resultatene fra geotekniske grunnundersøkelser er presentert i Geoteknisk datarapport nr. 10200529-RIG-RAP-001_rev00 datert 04.01.18 (Vedlegg no. 1.10.5.1 Geoteknisk datarapport)

Det er utført 15 stk. totalsonderinger i 14 pkt. i uke 47 og 49, 2017.

Terrenget i området som er undersøkt varierer mellom ca. kote -2,2 og +2,2 ifølge innmåling av borepunktene. 3 av totalsonderinger er utført gjennom eksisterende kaidekke. Antatt berg er registrert i mellom ca. 0,0 og 8,9 m dybde under terreng. For å påvise berg er det boret mellom ca. 0,9 og 2,9 m inn i antatt berg.

De utførte undersøkelsene indikerer grunnforhold hovedsakelig bestående av steinfylling, til dels over antatt sand og grus, ned til antatt berg.

211 Klargjøring av tomt

Tomteområdet som ikke er bebygd er dels asfaltert og dels belagt med steinheller. Øst for eksisterende bebyggelse er deler av tomta også gruslagt.

212 Byggegrøp

Kjeller planlegges anlagt med ok. gulvnivå på kote -3,1. For å kunne etablere denne må det foretas utgraving dels i løsmasser (eksisterende fyllmasser) og dels i berggrunn som må sprenges ut. Ved å anslå en gulvtykkelse på ca 1,0 m (dobbelte gulv) så vil dette medføre et nivå for utgraving/utsprengning på kote -4,3, som ligger inntil ca. 5 m under dagens terrengnivå.

Det anslås at ca. kjellergulvet for 70% av grunnarealet for kjelleren (slik den fremgår av utsnittet av borplanen vist over) vil bli liggende direkte på nedsprenget berggrunn. I det nordre-nordvestre hjørnet inntil Kilden-bygget vil imidlertid kjellergulvet bli liggende på løsmasser.

214 Støttekonstruksjoner

Utgravingen i løsmasser må stedvis foretas innenfor en forankret spuntvegg som fotboltes til berg. Dette gjelder for kjellerveggen i vest (mot sjøen) samt dels i nord (mot Kilden-bygget). Resterende utgraving i løsmasser antas å kunne utføres som en åpen utgraving siden løsmassetykkelsen avtar (dvs. dybden til bergoverflaten avtar), og dels også at det ikke ligger eksisterende bebyggelse i nærheten som må sikres. Hvis kjellerarealet utvides mot syd langs den østre delen av Silo-bygget, kan det bli behov for spunt også i dette området.

215 Pelefundamentering

Fundamenteringen av ny bebyggelse, samt refundamentering av eksisterende bebyggelse kan generelt foretas dels ved sjaktede pilarer til bergoverflaten, evt. på borede pelar til berg der dybdene til bergoverflaten er for store.

Forprosjektet foreslår bruk av stålrøpeler og stålkernepelar.

På utsiden av silobygget der det er enkel tilgang for en borerigg er det prosjektert stålrøpeler. Inne i siloen hvor tilgang er begrenset kreves en spesialrigg for å få boret stålkernepelar.

216 Direkte fundamentering

Den eksisterende konstruksjonen står på fjell. I følge grunnundersøkelsene vil mesteparten av ny kjeller kunne fundamenteres direkte på fjell, noe av kjelleren vil havne på løsmasser

Ny kjeller

Isolert vanntett betongdekke legges direkte på pukklag på sprengt berggrunn og delvis på løsmasser. Søylofundamenter i kjelleren fundamenteres direkte på fjell

Silobygget

Kantbjelker/såler under ny siloforsterkning fundamenteres direkte på fjell/delvis på løsmasser

Nytt utstillingsbygg

Nytt utstillingsbygg er plassert oppe på Ny kjeller og det er ikke prosjektert direkte fundamentering.

Lagerbygg

Ingen prosjektert direktefundamentering. Lagerbygget er fundamentert på stålrøpeler

217 Drenering

Det må påregnes innsig av vann i byggepropa under anleggsfasen, dels i løsmasser under foten av spunten, og dels i berggrunnen (avhengig av sprekkegeometrien). For å redusere vanninnsiget kan det foretas injisering/gysing. Noe innsig av vann må likevel påregnes.

Kjelleren vil bli liggende under vann, og må derfor utføres som en vanntett konstruksjon. Siden kjelleren vil bli liggende under vann og derav bli påkjent av oppadrettet vanntrykk, så må det installeres forankringsstag for å sikre mot oppdrift da store deler av kjelleren vil bli etablert uten ovenliggende konstruksjon. Kjellergulvet -vegger må også dimensjonere mht. vanntrykk.

Det bør tas utgangspunkt i flomnivå på kote +2,0 som dimensjonerende vannstand.

219 Andre deler av grunn og fundamenter

Bergarbeider

Utsprengning av berggrunnen inntil Silo-bygget vil bli inntil 6,5 m høy. Utsprengningen anbefales utført i 2 paller og begrenses til 10 m seksjoner. Etter at bergoverflaten er avgravd installeres det fotbolter (Ø32 mm med c/c 1,5 m) i forkant av fundamentene for Silo-bygget. Deretter foretas utsprengning av første pall, etterfulgt av en vurdering av sprekkegeometrien av den utsprengte bergoverflaten.

Det kan bli behov for ytterligere forankring ved å sette horisontale bolter i utsprengt bergskjæring, men dette vurderes nærmere på stedet. Utsprengningen foretas ved først å foreta sømboring med c/c 0,2 m i en avstand av ca. 1 m fra kanten av prosjektert kjellervegg. Forsiktig sprengning i 1 m avstand fra sømboringslinje. Siste 1 m i retning sømboringslinjen pigges ut.

2.2 Bæresystemer

Generelt

Bæresystemet for Utstillingsbygget og Lagerbygget består hovedsakelig stålkonstruksjoner med avstivende betongdekker (komposittdekker).

Silobygget har betongdekker i bunn og topp av siloene (fra kuttnivå og opp). Silovegger forsterkes med 200mm betong på utsiden. I etasjene over siloene er det stålkonstruksjon med et avstivende dekke.

Generelt fungerer heis- og trappesjakter som avstivning for Kunstsiloen.

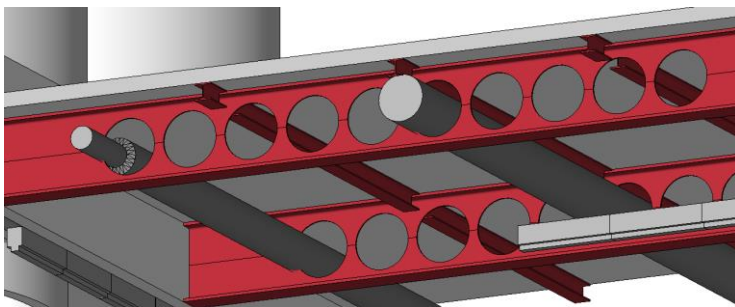
Ny kjeller

I kjelleretasjen er det to rader med betongsøyler. I den ene søyleraden føres lastene fra utstillingsbygget ned. Den andre søyleraden korter ned spennet for dekke over kjeller slik at bjelker i kjelleren unngås.

Nytt utstillingsbygg

Bæresystemet for utstillingsbygget består av stålsøyler, stålbejelker, samt avstivende stålkryss. Søylene har en senteravstand på 4,6m og består av forsterkede HEB profiler. Primærbejelkene spenner fra fasade til silovegg med et bejelkespenn på ca 15m. Disse bejelkene er sammensveiste HEB/IPE bejelker med utsparinger (Ø600) tilpasset for RIVs føringer. Det går sekundærbejelker (HEB profiler) mellom primærbejelkene

Det er ellers avstivende stålkryss (HUP profiler) i fasadene i alle etasjer, samt ett stålkryss vinkelrett på fasaden.



Illustrasjon 1 RIB Primær- og sekundærbejelker i Nytt utstillingsbygg

Silobygget

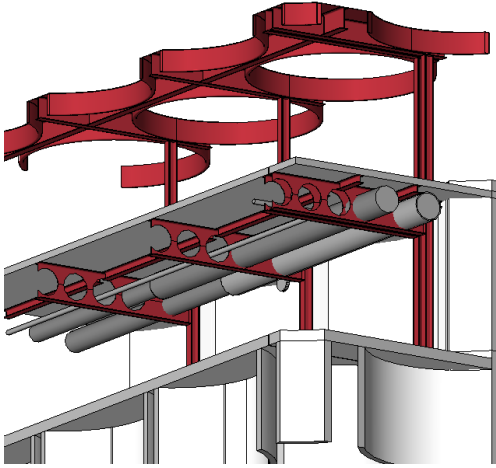
Silobygget består hovedsakelig av eksisterende og nye betongkonstruksjoner bortsett fra i de 2 øverste etasjene. Eksisterende siloveggfasade har en betongforsterkning i hele sin høyde.

Bæresystemet i 8.etg (kjøkken) består av stålsøyler/bejelker. Primærbejelkene er sammensveiste IPE bejelker med et spenn på ca 10m. Det går sekundærbejelker (HEB profiler) mellom primærbejelkene.

Taket over 9.etg (restauranten);

Bæringen av yttertaket er IPE bejelker opplagt på stålsøyler.

I samme liv som IPE bejelkene ligger hulprofiler som følger silorørens form (kurvede).



Illustrasjon 2 RIB Primær- og sekundærbjelker i 8. og 9.etg i Silobygget

Lagerbygg

Bæresystemet for lagerbygget består av stålsøyler, stålbejelker, samt avstivende stålkruss.. Søylene har en senteravstand på 4,6m og består av forsterkede HEB profiler. Hovedbjelkene spenner fra fasade til eksisterende silovegg. Bjelkespennet er på ca 10m. Disse bjelkene er sammensveiste IPE/HEB bjelker med store utsparinger (Ø600) for RIV føringer.

2.3 Yttervegger

Generelt

For sted og omfang vises til plantegninger, snitt, skjema, detaljutsnitt og BIM-modell fra arkitekt. Entreprenøren skal levere komplette bygningsdeler iht. gjeldende lover og forskrifter og foreliggende dokumentasjon. Spesielt nevnes det at byggeteknisk forskrift gjelder (TEK17). Tekniske løsninger skal baseres på utprøvde og anerkjente prinsipper. Ved avvik mellom forskriftenes krav og beskrevne løsninger, skal forskriftenes krav legges til grunn for tilbudet.

Sluttresultatet skal generelt tilfredsstillende kravene til normalt god toleranseklasse for det enkelte fag iht. NS 3420 og til øvrige standarder det er referert til der. Dersom andre funksjonelle forhold eller krav tilsier skjerpet toleranse, må disse tilfredsstilles.

Alle bygningsdeler skal være fastmontert og tåle forventede påkjenninger uten å forskyves eller ødelegges.

Det skal utarbeides energiberegning som viser at samlet energibruk er iht. energikravet satt av byggherren.

Det forutsettes at materialer som kan benyttes i bygget kan dokumenteres med hensyn til avgassing, fuktinnhold og konsekvenser for innemiljø. Overflater og overflatebehandling skal være robust og tåle slitasje. Overflater skal være vaskbare i golv, vegg og tak.

Det skal legges vekt på at utforming av bygget og løsninger som velges, skal legge til rette for et effektivt renhold og vedlikehold. Forbruksmateriell skal begrenses til et fåtall typer i bygget som helhet.

Farger og overflatematerialer samt fargevalg skal godkjennes av byggherre / brukere. Det skal i hovedsak benyttes materialer som er standardvare og som enkelt og rimelig kan vedlikeholde og som lett lar seg skifte ut ved behov.

Alt glass i vinduer og ytterdører skal ha min. 7mm laminert glass NS-EN 356 klasse P2A eller bedre. Herdet glass eller trådglass tillates ikke benyttet. I isolerglass skal innvendig og utvendig glass være laminert. Alt glass skal være produsert med lavt jerninnhold og skal være klart/fargeløst.

Konstruksjonstetthet

Værhud/ klimaskille skal utføres med to-trinns tetting mot nedbør for å unngå vanninntrenging. Konstruksjonene skal utføres med lufting og med mulighet for at vann og fuktsnø som trenger inn kan dreneres ut igjen. Vinduer, vindusdører, entrédører og glassfelt skal tilfredsstillende kravene iht. Norsk Dør og Vinduskontroll (NDVK). Regntetthet skal dokumenteres. Vinduer og vindusdører skal være regntette ved 1100 Pa overtrykk med 17 l/m²h slagregn og 100 l/mh nedsilende vann i 10 min. iht. NDVK eller likeverdige krav fra tilsvarende prøvinger og kontrollordninger.

Lufttetthet

Værhud-/ klimaskillekonstruksjoner skal utformes slik at det ikke kan spores luft eller luftlekkasjer på innsiden, og så tett at lekkasjetallet ikke blir større enn 0,8 ved en trykkdifferanse på 50 Pa, testet etter anerkjent metode beskrevet i NS-INSTA 130. Vinduer, vindusdører, dører samt øvrige glassfelt skal tilfredsstillende krav iht. Norsk Dør og Vinduskontroll (NDVK) krav klasse T1, eller likeverdige krav fra tilsvarende kontrollordning. Dette gjelder også langtidsegenskapene.

Kravene gjelder konstruksjon inkludert alle tilslutninger. Det skal tas spesielt hensyn til overganger mellom vegg og vindu, dører, etc. Utvendig tetting og beslag, inkludert fuger, vind- og dampsperrsjikt, skal utformes slik at infiltrasjon av kaldluft eller varmluft i konstruksjonen unngås.

Treverk

Ved bruk av impregneret treverk er det ikke tillatt å bruke trykkimpregneret treverk som inneholder krom eller arsen. Miljøvennlige impregneringsprodukter skal prioriteres. Treet må brannimpregneres etter behov.

Varmeisolering

Jfr. energikrav i TEK 17, se også kap. 1.9.1 og vedlegg 1.9.1.1 (rapport energiberegning).

Kuldebroer skal unngås, og skal ikke føre til støv eller vannkondens på innsiden. Kondens av vann skal ikke oppstå ved: - 15 °C ute, + 20 °C inne og 40 % Relativ fuktighet (RF) inne.

Isolasjonsmateriale som ikke er beregnet for utvendig bruk og som har vært fuktig, skal kastes.

231 Bærende yttervegger

Det er prosjektert vanntette betongvegger i kjeller. Betongyttervegger i Heis- og trappesjakter fungerer som avstivning for Kunstsiloen.

Kjeller

Det er prosjektert vanntette betongvegger i kjeller

Generelt

Heis- og trappesjakter fungerer som avstivning for Kunstsiloen

232 Ikke-bærende yttervegger

Veggtyper

YV1.1.1 – 460mm - 9mm GU, 200mm bind, 200mm iso, dampsp, 50mm utlekt, 50mm iso, 200 mm utlekting Variert kledning se overflateplan

Standard klimavegg. Entreprenør sørger for at tetthet og energikrav overholdes.

YV1.1.3 – 460 mm yttervegg - leca og isolasjon. Brannkrav EI120. Variert kledning se overflateplan
Yttervegg med brannkrav. Entreprenøren sørger for at komplett sammensatt konstruksjon oppfyller krav til energi og brann. Veggene skal føres opp i henhold til armerings- og monteringsanvisninger fra RIB og/eller leverandør av lettklinkerblokker. Det samme gjelder bruk av støpte U-blokker i gitte skift og over åpninger, glidesjikt, tilpasninger til andre bygningsdeler etc.

YV1.2- 260mm yttervegg- 150 mm trykkfast isolasjon + 110mm utvendig betong

Ny bærende betong etterisoleres utvendig og en ny støpt fasade etableres på utsiden av isolasjonen. Dette for å ivareta kravene til myndigheter for bygningsvern, samt energikrav til veggene. Ytre betongsjikt må henges opp/festes til i den bærende betongkonstruksjonen.

Utvendig betongstøp skal utføres i hvit betong med tilslag som er maksimum 10mm. Det skal benyttes en selvkomprimerende betong som ikke trenger å vibreres. Ferdig støpt overflate skal etter rivning av forskaling fremstå som «porefri».

Det skal benyttes innfestingsdybler mellom konstruktiv betong og utvendig betongfasade som kan ta opp mindre bevegelser, slik at det ikke oppstår riss i overflate på grunn av temperaturskjell mellom konstruktiv betong og fasadebetong.

Forskaling skal utføres som stående bordforskaling. Dette skal utføres på en slik måte at horisontale skjøter ikke fremkommer synlig.

YV1.3 - fasade silo – 150 mm hard isolasjon - 110mm betong (kurvet konstruksjon)

Samme type veggkonstruksjon som YV1.2, men her med buet veggform tilpasset silorørene. Festes til 200mm betongforsterkning utenpå eksisterende siloer. I ARK bim modell tegnet som YV 1.3.1 og YV 1.3.2.

YV1.4 – 200 mm trykkfast isolasjon montert på bærende betong

Ny bærende betong etterisoleres utvendig. Entreprenør sørger for at tetthet og energikrav overholdes.

Kles med YVG1.1

YV1.5 – 150 mm trykkfast isolasjon. Varierende kledning, se overflateplan

Isolasjon på Standard bærende betongvegg (250 mm). Entreprenør sørger for at tetthet og energikrav overholdes.

YV1.6 - 260mm yttervegg - 9mm GU, 200mm bind, 200mm iso, dampsp, 50mm lekt, 50mm iso, varierende kledning se overflateplan

Standard klimavegg. Entreprenør sørger for at tetthet og energikrav overholdes.

YV1.7 – 207mm isolasjon restauranttak – 207mm bindingsverk, 207mm isolasjon

233 Glassfasader

YVG1.1 - Curtain Wall (U-verdi 0,8)

Komplett curtainwall med fasadeglass. Profiler i eloksert aluminium i farge som avklares med arkitekt. Personssikkerhetsglass skal leveres i henhold til generelle bestemmelser.

Vertikale profiler skal utføres så smale som mulig. Horisontale profiler skal plasseres foran dekkefor kanter.

Arkitekt skal forelegges og godkjenne inndeling av glassfelt og profiler før produksjon iverksettes.

Viktig at glassene har lavt jerninnhold og fremstår som fargeløse.

Alle glassfelt skal leveres med sorte spacere.

For moduler, se fasadetegninger.

Nordfasaden 1 etg

Profiler i eloksert aluminium

Halvparten av profilene antas å være stålforsterket, da man ønsker så smale profiler som mulig.

Sort glassingslist.

For moduler, se fasadetegninger.

YVG1.2 - Curtain Wall (U-verdi 0,8) A60 + sikkerhetsglass P6B

Som YVG1.1, men her med brannkrav og ekstra sikkerhetskrav.

Profiler i eloksert aluminium

For moduler, se fasadetegninger.

YVG1.3 - Curtain Wall (U-verdi 0,8) + sikkerhetsglass P6B

Som YVG1.1, men her med ekstra sikkerhetskrav.

Profiler i eloksert aluminium

For moduler, se fasadetegninger.

YVG1.4 - 50mm glassfasade, buet glass

Buet glassfasade med veldig høye glassfelt. Glassfeltene skal kun innfestes i topp og bunn, uten bruk av vertikale innfestinger. Glassene skjøtes med silikonbaserte fuger.

YVG1.5 - 50mm glassfasade, buet glass (U-verdi) + EI60

Som for YVG1.4, men her med brannkrav i glasskonstruksjonen.

234 Vinduer, dører, porter

YVG1.6 – Vinduer

U-verdi 0,8 eller bedre. Vinduer som leveres med elokserte aluminiumskarmer. Karmene skal leveres i farge som avklares med arkitekt. Det skal påregnes forskjellig farge på utside og innside. Karmene skal være slanke og uten profilering. Skal leveres med sort spacer.

Vinterhage/innglasset balkong vestfasade 3 etg

U-verdi 0,8 eller bedre. Vinduer som leveres med elokserte aluminiumskarmer. Karmene skal leveres i farge som avklares med arkitekt. Det skal påregnes forskjellig farge på utside og innside. Karmene skal være slanke og uten profilering. Skal leveres med sort spacer.

Brannsikkert glass mot heistårn, rømningsstrapp EI90

U-verdi 0,8 eller bedre. Vinduer som leveres med elokserte aluminiumskarmer. Karmene skal leveres i farge som avklares med arkitekt. Det skal påregnes forskjellig farge på utside og innside. Karmene skal være slanke og uten profilering. Skal leveres med sort spacer. Brannkrav EI90

Ytterdører

Generelt

Dører skal tilfredsstillende energikrav som er angitt i TEK17.

Alle dører skal leveres overflatebehandlet fra fabrikk.

Alle dører skal leveres (hvor mulig) som klemsikre dører.

Alt glass i dører skal levers med lavt jerninnhold og være fargeløse.

Alle dører skal leveres med nødvendig beslag for å tilfredsstillere krav til funksjonalitet, sikkerhet, brann og lyd.

Alle slagdører skal utstyres med dørstoppere i rustfritt stål med gummitopp som monteres til gulv.

Lyd og Brannkrav

Dører skal ferdig montert tilfredsstillere angitte krav til lyd og brann i vedlagte akustiske rapport og brannkonsept.

Spesielle utførelseskrav

- Spiker/ skruer til utvendige arbeider skal være varmegalvanisert, til innvendige arbeider elektrolytisk galvanisert

- Dører skal være typegodkjent iht. NDVK (Norsk Dør og Vindus Kontroll) til enhver tid gjeldende kravspesifikasjon.

- Innvendig behandling av ytterdører skal være inkludert fals og kanter

Innsetting av dører etter:

Sintef Byggforsk detaljblad 523.721 Innsetting av ytterdører

Entreprenør skal levere dokumentasjon på at dører er montert iht leverandørens anvisninger.

Skumming tillates ikke som eget festemiddel. Det kreves solide armjusteringshylser og skruer (type Kartro, Tema el. likeverdig). I tillegg skal det kiles for å unngå vridning av dørkarmer.

Det er ikke tillatt å bruke "hengselretter" til justering av dører.

Funksjonskrav iht NDVK

Vinduer og dører skal tilfredsstillere generelle funksjonskrav og krav iht Norsk Dør- og Vinduskontroll (NDVK). Leverandør skal være tilsluttet Norsk Dør- og Vinduskontroll eller dokumentert tilsvarende institusjon.

Der hvor dører er skrudd karm i karm med vinduer skal det være:

- Tette sammenslåtte karmer med pakningslist innvendig.

- Felles aluminiumsprofil utvendig.

Personsikring - sikkerhetsglass

iht NS EN 12600

Dører, vinduer, glassfelt:

Glass i dører, vinduer og glassfelt som er ubeskyttet og lavere enn 1,5 m over gulv skal være utført med sikkerhetsglass på begge sider, med herdet laminert glass, klasse 3-1 B/C.

Innbruddsikring

Det vises til dokument om innbruddsikkerhet. Dører skal leveres i henhold til denne. Der det ikke er spesifiserte krav til dører skal dørkonstruksjoner (låser, beslag, glasslisting, festemidler etc.) skal utformes slik at konstruksjonen som helhet tilfredsstiller beskyttelsesklasser iht.

Forsikringssekskapenes Godkjenningnemnd (FG): Klasse B1

Samordning

Entreprenør skal som for alle øvrige leveranser være ansvarlig for samordning mellom beskrevet beslag og karmdetaljer for alle typer dører. Spesielt gjelder dette automatiske dører og dører med elektriske sluttstykker, karmoverføringer etc. Produsent/leverandør skal samarbeide med beslagleverandør om de innlagte forsterkninger, forboringer etc. slik at det beskrevne utstyr er sikret solide fester.

Alle beslagvarer skal monteres i flg. produsentens monteringsanvisning. Døråpningene og gulvet i døråpningene skal kontrollmåles før montasje slik at en er sikker på å kunne tilfredsstillere aktuelle brannkrav i forhold til valgte terskelløsninger.

Et antall dører skal forsynes med elektriske sluttstykker og / eller mikrobryter / magnetkontakt og skal ha skjult fremføringsmulighet for el. kabler frem til disse utstyrsenheter. Det samme gjelder for dører med magnetlås. Entreprenøren må velge hensiktsmessig metode i forhold til de varierende veggkonstruksjonene ved el. føringer fra el. installasjoner i dør/dørparti. Alle fremføringer av ledninger til elektriske beslagskjøma skal ligge skjult.

I forbindelse med alle rømningsdører og dører som bestykkes med adgangskontroll skal det avsettes plass for plassering av kortlesere, manuelle meldere og nødåpnetrykk.

Karuselldører.

Det skal leveres karuselldører, motorisert og automatisert. Karuselldørene skal leveres med 3 dørblader/vinger. Dørene skal leveres med smale profiler og uten sentersøyle. Profiler skal være 40 mm ytterst på dørbladene mot det buede glasset og 80 mm høye profiler i topp mot tak og mot gulv. Taket i karuselldøren skal være av glass. Gulvet av karuselldøren skal være børstematte med aluminiumsprofiler som er felt ned i betongkonstruksjonen/avtretningsmassen.

235 Utvendig kledning og overflate.

OBE 1.1 Keramisk kledning, 50mm plater, 30mm luftesjikt

Luftet fasadesystem av keramikk som monteres utvendig på klimavegg. Innfesting og dimensjonering av innfesting skal løses av entreprenør. Alle keramiske plater skal leveres i frostsikkert materiale. Innfestingssystem og fasadeplater skal leveres av samme produsent eller fra produsent som er anbefalt av leverandør av fasadesystemer. Innfestingssystemet skal leveres i materialer som ikke medfører korrosjon på grunn av saltvannsklima.

Fasadekledningen skal leveres i store formater med utvendig sinusprofil, dimensjoner omtrentlig 1500 x 750 mm. Platene skal monteres med fuger på maks 3mm. Platene skal leveres med lasert overflate. Forskjellig mønster på overflater må påregnes, ARK vil utforme platene. Fra bakkenivå til 3 meter opp på fasaden må det etableres et kompakt underlag for å hindre knusing ved slag eller andre støtskader.

Alle kuttkanter skal forsegles fra fabrikk med samme farge som overflate. Innfestingssystem skal overflatebehandles i farge som avklares av arkitekt.

Nybygg fasade øst:

I fasade nybygg 1 etg mot øst skal det leveres platekledning av eloksert aluminium. Dører i denne fasaden skal ha eloksert aluminium som overflate. Farge avklares med ARK.

OBE 1.2 Betongforsegling av fasade

Betongforsegler/støvbinder utvendig som tåler saltvannsklima. Alle utvendige eksponerte betongflater skal behandles med betongforsegler/betongimpregnering som er beregnet for utvendig bruk. Tegnet i BIM modell som OBE 1.2.1 og OBE 1.2.2

OBE 1.3 Båndteking av sink

Båndteking av sink, inkl alle nødvendige underlag. Båndtekingen skal utføres med stanfalsler som etableres i en rytme som avklares i samråd med arkitekt. Båndteking skal utføres i henhold til prinsipper i SINTEF BYGGFORSK -byggdetaljblad 544.221
Tegnet i BIM modell som OBE 1.3.1 (10mm) og OBE 1.3.2 (35mm)

OBE 1.5 Platekledning av eloksert aluminium

Monteres utvendig på klimavegg. Innfesting og dimensjonering av innfesting skal løses av entreprenør. Skal leveres i store formater 1500mm X 4000mm, skjult innfestning, minimal fuge.

237 Solavskjerming

Solavskjerming

Det skal leveres utvendig solavskjerming til kontoretasje. Solavskjermingen skal leveres som persienner i aluminium med motorstyring. Det skal leveres med styreskinner eller wire på hver side av glasset. Inndeling av persienner skal følge inndeling av vinduer.

2.4 Innervegger

Generelt

For sted og omfang vises til plantegninger, snitt, skjema, detaljutsnitt og BIM-modell fra arkitekt. Innervegger inkludert skjørtkonstruksjoner skal oppfylle forskriftenes krav til brannmotstand, luftlydgjennomgang og stabilitet. Krav til veggene m.h.t. brannklassifisering og lyd/akustikk framgår av vedlagte tegningsdokumentasjon og vedlagte rapporter.

Innerveggskonstruksjonene skal konstrueres slik at unngår deformasjon pga. av dekkenes nedbøyning.

Alle innervegger skal være robuste og tåle montasje av normalt utstyr for byggets bruk, herunder hyller, garderobeskap og annen innredning.

Bærende innervegger i betong i heis- og trappesjakter fungerer som avstivning for Kunstsiloen.

Innvendige bindingsverkvegger

For bindingsverk av tre gjelder generelt krav som angitt i NS 3420 QB2

For tynnplatekonstruksjoner av stål gjelder generelt krav som angitt i NS 3420 PJ3.

Innvendige vegger utføres med bindingsverk av stål tynnplateprofiler og/eller bindingsverk av tre. Utførelse i ht. SINTEF BYGGFORSK 524.213, SINTEF BYGGFORSK 524.233, og produktleverandørens prosjekteringsveiledninger. Vegger for flislegging utføres i ht. SINTEF BYGGFORSK 543.506.

Bindingsverket skal være tørt ved innbygging slik at det ikke slår seg eller utvikler muggsopp eller råte.

Bindingsverk for kledning utføres generelt med stendere c/c 600 mm. Ved åpninger skal det monteres blindkarmen/losholter, som festes forsvarlig til stendere. Alt treverk skal skilles fra betong og murverk med grunnmurspapp.

Supplerende forsterkninger og spikerslag for spesielle kledninger og fastmonterte innredninger skal medtas. Alle bindingsverkvegger skal som minimum ha spikerslag i 90 og 210 cm høyde over gulv. Det skal legges inn spikerslag rundt alle åpninger for dører, vinduer og hulltakinger. Ved åpninger for dører, vinduer mm. monteres forsterkningsstendere i full romhøyde.

Innvendig murte vegger

For murverk gjelder generelt krav som angitt i NS 3420 NB2.

Murarbeidene skal generelt utføres i murverksklasse II, fugeklasse C.

Mørtel skal være fabrikkfremstilt.

Murte innervegger utføres generelt iht. SINTEF BYGGFORSK 524.223 og leverandørens anvisninger.

Innvendig kledning og overflate

For innvendig kledning og overflate gjelder generelt relevante krav som angitt i NS 3420.

Detaljering skal skje i samråd med arkitekt og leverandør av de forskjellige kledninger og forelegges byggherren for godkjenning.

241 Bærende innervegger

Kledning og overflate, se 246.

Heis- og trappesjakter fungerer som avstivning for Kunstsiloen.

242 Ikke-bærende innervegg.

Generelt

Innervegger skal utføres i henhold til Byggforsk detaljblad serie 524 og 534.

Veggmaterialet skal ha kvalitet og slitestyrke som er tilpasset de aktivitetene som skal foregå i de forskjellige rommene.

Alle innervegger skal spenne kontinuerlig mellom gulv og overliggende dekke og skal tilfredsstillende brann- og lydkrav i hele høyden. Alle gjennomføringer tettes med mineralull, acrylmasse eller tilsvarende, selv der det ikke foreligger slike krav.

Overflatene må være egnet for store belastninger i offentlige miljøer. Dersom det blir innvendige mur- og betongvegger skal svinn og kryp være avsluttet slik at riss og deformasjoner ikke ødelegger overflater og veggens funksjoner.

Branntetting

Installasjoner som rør, ledninger og kanaler som føres gjennom brannklassifiserte bygningsdeler, må ha slik utførelse at bygningsdelens brannmotstand ikke svekkes på grunn av gjennomføringen. Det må benyttes godkjente tettemetoder. Det skal være reserveplass for ettertrekking gjennom brannskiller. Det er det enkelte utførende firma som må dokumentere at alle gjennomføringer i brannskillende konstruksjoner er utført korrekt og med godkjent tettesystem. Dokumentasjonen må blant annet inneholde type gjennomføring, type tettesystem/produkt, produktgodkjenning, samt mengder og lokasjon slik at den er sporbar. Branntettingen skal ikke utføres av mer enn ett firma.

For øvrig vises det til vedlagt Brannbeskrivelse.

IV1.1 - 250mm isolert lettvegg, 250mm bindingsverk - 250mm iso
Standard lettvegg. Kledninger medtatt under.

IV1.2 – Uisolert kunstvegg - 150mm bindingsverk
Standard uisolert lettvegg. Kledninger av 40mm kryssfinertplater (Q-board) og gipsplater. Medtatt under.

IV1.3 – 150mm uisolert kunstvegg sikret - 150mm bindingsverk, 2mm stålplate
Innbruddsikker vegg. Kledninger medtatt under. Dersom entreprenør kan dokumentere innbruddsikkerhet ved hjelp av 40mm kryssfinerplater, kan dette benyttes i stedet for stålplate.

IV1.4 - 150mm forsterkede konstruksjonsblokker
Standard vegg oppført av konstruksjonsblokker. Fyllt med betong og armerte.

IV1.5 - 90mm isolert lettvegg - 90mm bindingsverk, 90mm isolasjon
Standard isolert lettvegg med stendere av tynnplateprofiler. Kledning medtatt under. Vegghøyder opp til ca 5 meter, se plantegninger og modell.

IV1.6 - 20mm Spanskvegger, inkl beslag
Komplette spanskvegger, inkl dører. Elementer utføres med skjulte innfestinger. Overflate av rustfritt stål. Dører skal monteres i flukt med veggoverflate og monteres uten synlig listverk. Alle dører utstyres med låser med ledig/opptatt signal på utsiden. Innfestes til vegg i bakkant og fastmonteres til himling/underkant dekke i topp. I bunn av konstruksjonen kan veggene stå på føtter i hjørner/møtepunkter.

IV1.7 – 160mm isolert lettvegg – 160mm bindingsverk, 160mm isolasjon
Standard isolert lettvegg

IV1.8 – 350mm uisolert lettvegg – 350mm bindingsverk
Standard bindingsverksvegg som kler inn vindkryss i stål

243 Systemvegger, glassfelt

Systemvegger omfatter vegger i kontorarealene både som tette vegger samt glassvegger (fronter) mot fellesarealer. Veggene skal være enkle å montere/ demontere/ flytte og produsert på fabrikk, ferdig tilpasset

Oppsatt mot skjørt i der det er behov for å føre konstruksjonen mot dekke over, med teleskopisk anslutning slik at veggene kan oppta en dekkenedbøyning på inntil 20 mm.

IVG1.1 Glassvegg (50 dB)

Glassvegg i forbindelse med auditorium. Vegg søkes oppdelt uten bruk av vertikale stendere, men settes sammen med bruk av silikonbaserte fuger. Inndeling fremkommer av tegninger. Samme krav til glass som ellers i bygget, glass med lavt jerninnhold som fremstår fargeløst.

IVG1.3 Glassvegg, buet. Brannkrav EI60

Buet glassvegg uten bruk av vertikale stendere. Skal benyttes silikonbaserte skjøter mellom glassene. Fargeløst glass.

IVG1.5 50mm glass (systemvegger glass)

Standard systemvegger i glass i kontoretasjen, men uten bruk av vertikale profiler. Krav til lyd i henhold til akustisk rapport. Glassfelt må utstyres med folie eller annet som tilfredsstillende kravene til UU. Glassfelt skal spenne fra gulv til himling.

IVG1.6 50mm glass (systemvegger glass) + sikkerhetsklasse P6B

Som IVG1.5, men med skjerpet sikkerhetsklasse på glasset.

IVG1.7 laminert glass (systemvegger glass) + sikkerhetsklasse P6B EI60

Glassvegg i trapp A, uten bruk av vertikale profiler, skjerpet sikkerhetsklasse på glasset.

Glass med lavt jerninnhold som fremstår fargeløst.

244 Vinduer, dører, foldevegger

Dører skal leveres med utførelse og kvalitet som spesifisert, og tilfredsstillende angitte funksjonskrav (klassifisering, mv.) samt være dimensjonert for forventede belastninger og bruk. Det tillates ikke utført ombygginger eller tilpasninger på byggeplassen som svekker dørenes konstruksjon eller forringer deres utseende.

Det stilles ikke generelt krav om FG-godkjenning, men det skal benyttes godkjente komponenter og utførelser i den grad dette lar seg kombinere med de angitte funksjonskrav.

Generelt gjelder følgende dersom ikke annet er spesifisert:

- Dører med karm, foringer, terskler, lås og beslag, fusing, etc. skal produseres slik det fremgår av tegninger, og skal være tilpasset de forskjellige veggtykkelser.
- Dører skal generelt monteres uten gerikter, men leveres med fuge mellom karm og vegg/foring
- Treverk skal generelt være av førsteklasses furu, høvlet.
- Dørterskler skal være tilrettelagt for universiell utforming
- Dører skal leveres med forboring for festeskruer i karm, uten synlige hull i lukket tilstand.
- Dørene justeres og funksjonstestes. Døren må kunne lukkes uten å bryte på hengslene, eller at den tar mot karm (døren skal lukke tett mot karm). Videre skal ev. pakninger (tettelister) ikke klemmes flater enn at de bevarer sin elastisitet.
- Dører skal være ferdig forbehandlet og grunnet fra fabrikk (avfetting, etsgrunning mv.). Ferdig overflate skal tilfredsstillende kravene til dekkende behandling i klasse E1. Farger skal kunne velges fra NCS- eller RAL-systemet. Farge overflatebehandling og fuger avklares med arkitekt.
- Dører skal leveres forberedt for lås og beslag inkl. dørautomatikk (utfreste spor, skjulte karmoverføringer og elektrisk låskasse, forborrede hull i dør for montering av dørpumpe, terskel klargjort for trekking av varmekabel, etc.)
- Alle dører skal ha massive eller isolerte dørblander.

Leverandøren er ansvarlig for at fabrikkens kontrollsystem er i samsvar med NDVK's bestemmelser og/eller andre tilsvarende kontrollordninger hvor produksjonen er underlagt en løpende kvalitetskontroll, og skal dokumentere (gyldig godkjennelse / sertifisering) at leveransen oppfyller kravene.

Nøyaktige mål skal kontrolleres på byggeplass av entreprenøren før produksjon.

Tofløyde skyvedører hvor begge dørblander parkeres i vegg på samme side skal utstyres med «flaps» foran slisse i vegg og himling som skjuler slissene for dørblandene i vegg og himling. Flapsen skal være i samme farge som vegg/himling.

Glassdører i systemvegger skal leveres av systemveggleverandøren og monteres uten profiler eller så smale profiler som mulig for å oppnå dørens brann- og/eller lydkrav.

245 Skjørt

H12 Himlingsskjørt

Himlingsskjørt bak glassfasader skal utføres med kledning av lakkerte stålplater.

246 Kledning og overflate

Absorbsjonsfelter, eksklusiv utførelse

Det må påregnes bruk av absorpsjonsfelter i bygget, ref akustisk rapport. Disse absorpsjonsfeltene skal være laget av perforerte plater av eikefiner. Alle kuttflater skal enten dekkes av andre plater eller kantforsegles med materiale tilsvarende overflaten på platene. Bakomliggende absorber skal dekkes av sort tekstilduk. Plater skal monteres med skjult innfesting og minimale fuger. Horisontale og vertikale fuger skal være gjennomgående.

OBI 1.1.1 13mm gipsplater

Standard gipsplatekledning med fullverdig malebehandling for å oppnå slette flater uten plateskjøter og full dekk. Farge avklares med arkitekt.

OBI 1.1.2 13mm gipsplater

Gipsplater med bakenforliggende utlekting av tynnplateprofiler, inklusive oppretting. Malebehandling som OBI 1.1.1

OBI 1.2. 10 mm stucco

Overflatebehandles med stucco som er en form for pusset overflate. Pussen skal være glassfiberarmert og skal påføres i henhold til leverandørens anbefaling. Spesielt behandlingsmetoden med sparkelspade skal få frem det flotte mineralske uttrykket i pussen. Overflatene skal fremstå helt uten skjøter og ha ekstra fiberarmering i hjørner og smyg. Pussen skal være gjennomfarget og skal ikke overflatebehandles med farge etterpå. Overflate forsegles med matt, fargeløs behandling dersom det anbefales av leverandør.

OBI 1.2.1 Fibersementplater

Fibersementplater som kles rundt trappesjakter. Matt overfalte. Farge avklares med arkitekt. Alle kuttflater skal forsegles samme farge som platene. Formater ca 2000x1200mm
Skjult innfesting. Alle plater som monteres på hjørner og i smyg skal være ferdig utformet på fabrikk, slik at det ikke er noen skjøter i retningsforandringer i overflaten.

OBI 1.2.3 Kledning av stucco, pusset sparklet overflate + 2x13mm gips + 40mm rockwooll

Veggekledning med doble gipsplater som overflatebehandles med stucco som er en form for pusset overflate. Pussen skal være glassfiberarmert og skal påføres i henhold til leverandørens anbefaling. Spesielt behandlingsmetoden med sparkelspade skal få frem det flotte mineralske uttrykket i pussen. Overflatene skal fremstå helt uten skjøter og ha ekstra fiberarmering i hjørner og smyg. Pussen skal være gjennomfarget og skal ikke overflatebehandles med farge etterpå. Overflate forsegles med matt, fargeløs behandling dersom det anbefales av leverandør.

OBI 1.2.4. 5 mm stucco

Som OBI 1.2

OBI 1.3 Overflate av betong, støvbundet med Lithurin el tilsv

Matt og semitransparent støvbinder av betongvegg.

OBI 1.4 Kunstvegg (Q-board) 40mm osb/kryssfinér, 13mm gipsvegg

Vegger med tykke OSB eller finerplater for solid oppheng av kunst. Det er viktig at alle plateskjøter skrues godt, slik at skjøter flukter og ikke forskyver seg i forhold til hverandre. Q-board kles med 13mm gipsplater som gis fullverdig malebehandling for å oppnå slette flater uten plateskjøter og full dekk.

248 Utstyr og komplettering

C.01 Gardiner i restauranten.

Det skal leveres gardiner i restauranten som skal fungere som solskjerm og som akustisk tiltak. Gardinene skal henges opp i skinnesystemer som skal integreres i himlingsystemet.

C.02 Lamellgardiner

Lamellgardiner mellom de buede glassene i restauranten i 9 etg. Skal inkludere buede opphengssystemer i samme farge som profilene på glassene.

C.03 Gardiner med oppheng.

Lystette gardiner i auditorium og midlertidige utstillingslokaler. Opphengssystem skal være integrert i himling.

2.5 Dekker

Generelt

Dekker dimensjoneres for laster som oppgitt i innledningen.

Dekker skal støpes med fall mot sluk og renner. Dekker skal støpes med høyde tilpasset de ulike gulvbelegg, slik at overganger mellom ulike gulvbelegg er plan.

Behandling av fersk betongoverflate tilpasses til den type belegg som skal legges oppå. Gulv skal leveres iht. gulvplaner, med nivå på ferdig gulvoverfalte iht. snitt tegninger.

Nødvendig påstøp og avretting med selvutjevne avretningsmasse av dekker/undergulv skal medtas, samt nødvendig forarbeid før legging av belegg (parkett, flis, vinyl, linoleum, etc.) som sparkling, sliping, syrevasking, blastring etc.

UK dekker av betong eller betongelementer skal støvbindes før himling monteres.

Gulv skal leveres iht. gulvplaner, med nivå på ferdig gulvoverfalte iht. snitt tegninger.

Nødvendig påstøp og avretting med selvutjevne avretningsmasse av dekker/undergulv skal medtas.

Flislagte gulv

Leveransen skal være med utførelse, materialer og kvalitet som spesifisert, og tilfredsstillende angitte funksjonskrav samt være dimensjonert for forventede belastninger og bruk.

For generelle krav til materialer og utførelse av keramiske fliser vises det til SINTEF BYGGFORSK byggedetaljer.

Generelt skal leverandørens anvisninger følges, dersom ikke annet er angitt i det følgende:

- Gulvfliser skal limes på armert påstøp på gulv.
- Flislim skal generelt tilfredsstillende gruppe 1c "Høyelastisk fleksibelt lim".
I våtrom må det bare brukes vannfast lim.
Endelig valg av limprodukt skal gjøres i samarbeid med lim- og flisleverandør.
Limet skal være tilpasset både underlaget og flis.
- Krav til sklisikkerhet klasse 6 og krav til slitegruppe klasse 7.
- Flisene skal være symmetrisk montert i rommet.
- Kapp under en halv flis skal ikke forekomme, dersom det ikke er avtalt på forhånd.
- Det skal være gjennomgående fuger på gulv og vegg. Gulvet må derfor legges før veggene.
- Gulvfliser legges med fall mot sluk hvor dette er montert.
Utførelse i våtrom skal være iht. våtromsnormen med hensyn til fall, avrenning og fuktsikring. For øvrig skal fallforhold avtales med arkitekt.
- Underlag skal være rengjort og primet før flislegging og fuging.

Gulvbelegg

Alle leveranser skal være med utførelse, materialer og kvalitet som spesifisert, og tilfredsstillende angitte funksjonskrav samt være dimensjonert for forventede belastninger og bruk.

For generelle krav til materialer og utførelse av gulvbelegg vises det til SINTEF BYGGFORSK byggedetaljer.

Generelt skal leverandørens anvisninger følges, dersom ikke annet er angitt i det følgende:

- Det må påregnes sparkling for å oppnå plane overflater ved nivåforskjell og ulike belegg. Avsluttet sparkling skal være klar for legging av gulv.
- I områder hvor gulvbelegget skal skjøtes og eventuelt skjæres "tett" mot søyler, gjennomføringer etc., skal belegget helsveises/fuges. Vanntette gulvbelegg skal være utført med oppbrett mot alle vegger, sokler, søyler, vann- og avløpsrør, samt mot vanger i trinn og reposer. Det skal fuges ved overganger mellom gulvbelegg og tilstøtende flater (dekk- eller gulvlister skal generelt ikke benyttes). Sluttproduktet skal fremstå uten sprekker eller glipper mellom de enkelte bestandeler.
- Ved eventuelle krakeleringsproblemer (pudring) relatert til første gangs bonebehandling av vinyl- og linoleumsgulv som oppstår i garantitiden skal problemet utbedres slik at resultat (utseende, kvaliteter) ikke er forringet ift. nytt belegg alternativ skal gulvbelegget skiftes.
- Det stilles spesielle inneklimatekniske krav til produkter.
- Fuktmålinger, etter RF-metoden, av underlaget skal utføres og logges før påføring av lim.
Målt gjennomsnittsverdi for relativ fuktighet (RF) skal ikke overstige 85 %.
- Primer for liming av gulvbelegg skal være tilpasset limtypen, og skal påføres ren og støvfri flate fri for fett, løse partikler, sementhud o.l. Ved sugende underlag skal det primes to ganger.
- Det skal generelt benyttes lavemitterende vannløselige og løsningsmiddelfrie limtyper.
I våtrom skal brukes vannfast lim.
Endelig valg av limprodukt for de forskjellige gulvbeleggstyper skal gjøres i samarbeid med lim- og beleggsliverandørene.
Limet skal være tilpasset både underlaget og belegget.
Alt belegg skal hellimes etter skriftlig anvisning fra limprodusent.

- Fargekode iht. produsentens fargekodesystem.
Valgt farge skal forelegges arkitekt for godkjenning.

Himlingsplater av mineralull

Himlingsplater av mineralull skal være forseglet på alle kanter. Alle skjæreflater, tatt på fabrikk eller på byggeplass i forbindelse med tilpasninger skal være forseglet med tyktflytende lateks eller liknende.

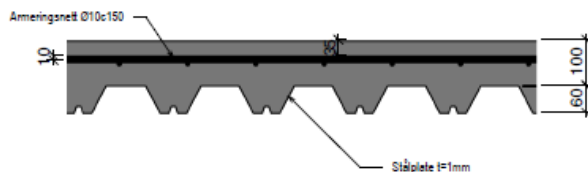
251 Frittstående dekker - Bygningsteknisk

Ny kjeller

Dekke over kjeller består av betongdekker i 2 nivåer opplagt på yttervegger og søyler av betong.

Nytt utstillingsbygg og Lagerbygg

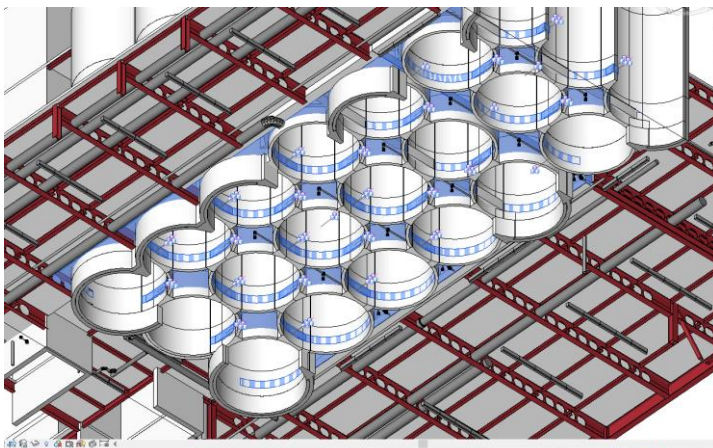
Dekker alle etasjer i utstillings- og lagerbygg består hovedsakelig av komposittdekker, dvs samvirkedekker av korrugerte stålplater og betong.



Illustrasjon 3 RIB Typisk komposittdekke i utstillings- og lagerbygg

Silobygget

I topp og bunn av avkuttete siloer etableres det betongdekker. I silokuttet blir betongdekket brutt av åpninger med samme diameter som innvendig silorør



Illustrasjon 4 RIB Betongdekke i silokutt på kote 22m (markert med blått)

Generelt

Det er enkelte plasstøpte betongdekker i heis- og trappesjakter

252 Gulv på grunn - Bygningsteknisk

Silobygg

Gulv på grunn i plan 1 består av et betongdekket på 250mm.

Deler av det eksisterende dekke vil bevares. Gulv på grunn må rives der det er nødvendig å fjerne dette for å etablere nye fundamenter.

Lagerbygg

Gulv på grunn i plan 1 består av et betongdekket på 250mm opplagt på bjelker.

255 Gulvoverflate

1.04.03 Trinnlydisisolasjon

Det skal monteres trinnlydisisolasjon under alle gulvtyper. Dette kan legges under avretningsmasse/påstøp.

D1.12 200mm trykkfast isolasjon

Støpt dekke med underliggende trykkfast isolasjon i kjelleretasje.

D1.13 50mm trykkfast isolasjon

D1.14 300mm trykkfast isolasjon

Isolasjonslag over kjellertak.

D1.15 100mm konstruktivt dekke, 150mm trykkfast isolasjon

D1.16 Lett dekke trebjelkelag.

Mezzanine for tekniske rom i lagerbygg nord

D1.11 100mm konstruktivt dekke, 100mm trykkfast isolasjon, 150mm drenering

Dekke i verksted og magasin.

GI 1.1 Polert betong, 90 mm påstøp, slipt, polert porefylt

Gulv av betong med tilslag av ensartet stein, slik at det blir minimal fargeforskjell på synlig tilslag etter sliping av gulv. Etter sliping skal gulvet porefylles og poleres/behandles med matt, slitesterkt og vannavvisende behandling som er godt egnet til bruk i offentlige bygg.

GI 1.2 70mm avretning, 20mm skifergulv

Det skal etableres avretningsslag hvor det legges varmerør.

På toppen av avretningsslaget skal det etableres skifergulv med 20 mm kalibrerte skiferfliser. Skiferen skal legges med store dimensjoner (minimum 30x60 cm) og i mønster som avklares med arkitekt. Sirkulære former/leggemønstre må påregnes. Alle skiferfliser og fuger skal impregneres, slik at de trekker til seg minimalt med fuktighet/skitt. Fugemasse skal leveres i tilsvarende farge som flisene.

GI 1.3 70mm avretning - 20 mm heltregulv

Det skal etableres avretningsslag hvor det legges varmerør.

På topp av avretningsslaget skal det legges heltregulv av eik. Det skal leveres i smale bord (ca 10 cm) og med lengder på omtrentlig 1-1,5 meter. Gulvet skal limes til underliggende avretningsslag og nødvendige fuktsperrer skal inkluderes i leveransen. Gulvet avsluttes med fug mot tilstøtende konstruksjoner. Gulvet skal overflatebehandles med matt lakk/olje som har god bestandighet mot vann. Nødvendige bevegesfuger skal planlegges og plasseres i samråd med arkitekt.

GI 1.4 Avretningsmasse + Vinylgulv

Dekker skal avrettes før legging av vinylgulv. Farger på gulvbelegg avklares med arkitekt.

GI 1.5 Elefantrister

Gulv i teknisk etasje i silobygget. Her skal det etableres et selv bærende dekke av elefantrister. Gulvet skal tilpasses silorørens sirkulære form. Elefantristene med tilhørende rammer leveres i galvanisert utførelse. Skal være modulære og deles inn i kakestykker for enkel demontering ved behov for service av lysinstallasjoner under.

GI 1.6 Glassgulv med brannkrav

Glassgulv i silokonstruksjoner. Gulvet skal være dimensjonert for persontrafikk og ha brannkrav. Komplette konstruksjoner med ramme etc skal inkluderes i leveransen. Glasset skal være ripefritt og med fargeløst glass.

GI 1.7 120mm avretning/påstøp + epoxymaling

Teknisk rom skal behandles med epoxymaling. Maling trekkes 10 cm opp på vegger i rommet. Skal avsluttes med snorrett overgang mot resterende veggkledning.

GI 1.9 Polert betong, 90 mm påstøp, slipt, polert porefylt

Gulv av betong med tilslag av ensartet stein, slik at det blir minimal fargeforskjell på synlig tilslag etter sliping av gulv. Rissanviseres i rustfritt stål skal etableres i mønster som skal avklares med arkitekt. Etter sliping skal gulvet porefylles og poleres/behandles med matt, slitesterkt og vannavvisende behandling som er godt egnet til bruk i offentlige bygg.

GE1.2 100mm skifergulv utvendig

Utvendig skifergulv skal leveres med frostsikre og kalibrerte skiferheller med store dimensjoner. Dekkekonstruksjonen med skifer skal være dimensjonert for akseltrykket til en brannbil.

Fotskraperister

Ved alle inngangspartier skal det etableres nedfelte fotskraperister med underliggende støpt traubelag. Fotskraperistene skal leveres i galvanisert stål og inndeles i felter som gjør at de er demonterbare for rengjøring under risten. Fotskraperister skal være sklisisikre. Foran hovedinnganger skal fotskraperister.

Fotskrapermatter/børstematter

I gulv i karuselldører og på innside av alle inngangsdører skal det etableres forskrapermatter av aluminiumslameller og silikonbørster. Disse mattene skal felles ned i gulvoverflaten, slik at gulvoverflate og topp børstematter flukter. Rundt børstemattene skal det støpes inn en ramme av stål som skiller gulvkonstruksjon og matte.

256 Faste himlinger og overflatebehandling

Over alle himlinger skal det etableres lydabsorbenter på 100mm. Disse absorbentene festes direkte til underside dekkekonstruksjon.

H01

Gjennomgående metallhimling uten synlige skjøter. Himling av raster, enten firkantet eller sirkulære sylindere av varierende dimensjoner som er satt sammen. Tykkelse på himlingskonstruksjonen antas å være ca 5 cm.

H02

Himlingen er tilsvarende H01, men himlingen som deles opp av langsgående lysarmaturer/lysskinner.

H03

Himlingen er en fast nedhengt flåte av gips mellom den stripete skylight-himlingen (er medtatt under RIEs beskrivelse). Gipsflåten skal avsluttes med kantprofiler som sparkles inn for en presis og skarp avslutning mot skylight-konstruksjonen.

H04

Himling av 5 mm tykke perforerte stålplater som skal sveises til underliggende bærekonstruksjon. Platene skal lakeres i farge som avklares med arkitekt.

H05

Malt akustisk (perforert) gipshimling. Alle plateskjøter skal sparkles og gjøres usynlige.

H06

Mineralullplater som monteres i nedlekting i mellomrommet mellom silosylindrene. Platene skal leveres ferdig overflatebehandlet i farge som angis av arkitekt. Alle kuttflater skal kantforsegles.

H07

Her skal det bygges en ramme av stål som tilpasses silosylindrene som skal kles med en semitransparent duk. Duken er beskrevet av RIE. Rammeverket skal etableres som en kakestykke konstruksjon rundt en sirkulær åpning. Denne sirkulære sentrerte åpningen skal kunne fjernes for å montere wire som kan benyttes som oppheng for kunst. Rammekonstruksjonen må være stiv. Rammekonstruksjonen må bygges i 2 ulike høyder for hvert av silorørene, ettersom belysning må monteres med en viss avstand til duken.

H08

Hygienehimling. Systemhimling av aluminiumskassetter med dimensjon 200 x 600 mm. Skjult opphengssystem. Farge avklares med arkitekt.

H09

Aluminiumshimling med store formater. Skal formes etter silosylindrene. Skal inndeles etter kakestykkeprinsippet i varierende størrelser etter tegninger som utarbeides av arkitekt i neste fase. Skal avsluttes mot en liten sirkulær ramme i senter av hver av sirkelformene. Skal leveres elokserte. Farge/type eloksering avklares med ARK.

H10

Hygienehimling til bruk på kjøkken. Systemhimling av aluminiumskassetter med dimensjon 200 x 600 mm. Skjult opphengssystem. Farge avklares med arkitekt.

H11

Utvendig himling av keramiske plater. Tilsvarende plater som fasadekledning OBE 1.1. Skjult opphengssystem som må være korrosjonsbeskyttet.

H12

Spilehimling av kraftige eikespiler i førsteklasses sortering med lite kvist. Monteres med underliggende sort duk. Avstand mellom spiler skal være ca ½ spilebredde. Eikespiler overflatebehandles med olje eller lakk. Type overflatebehandling og spileprofil avklares med arkitekt.

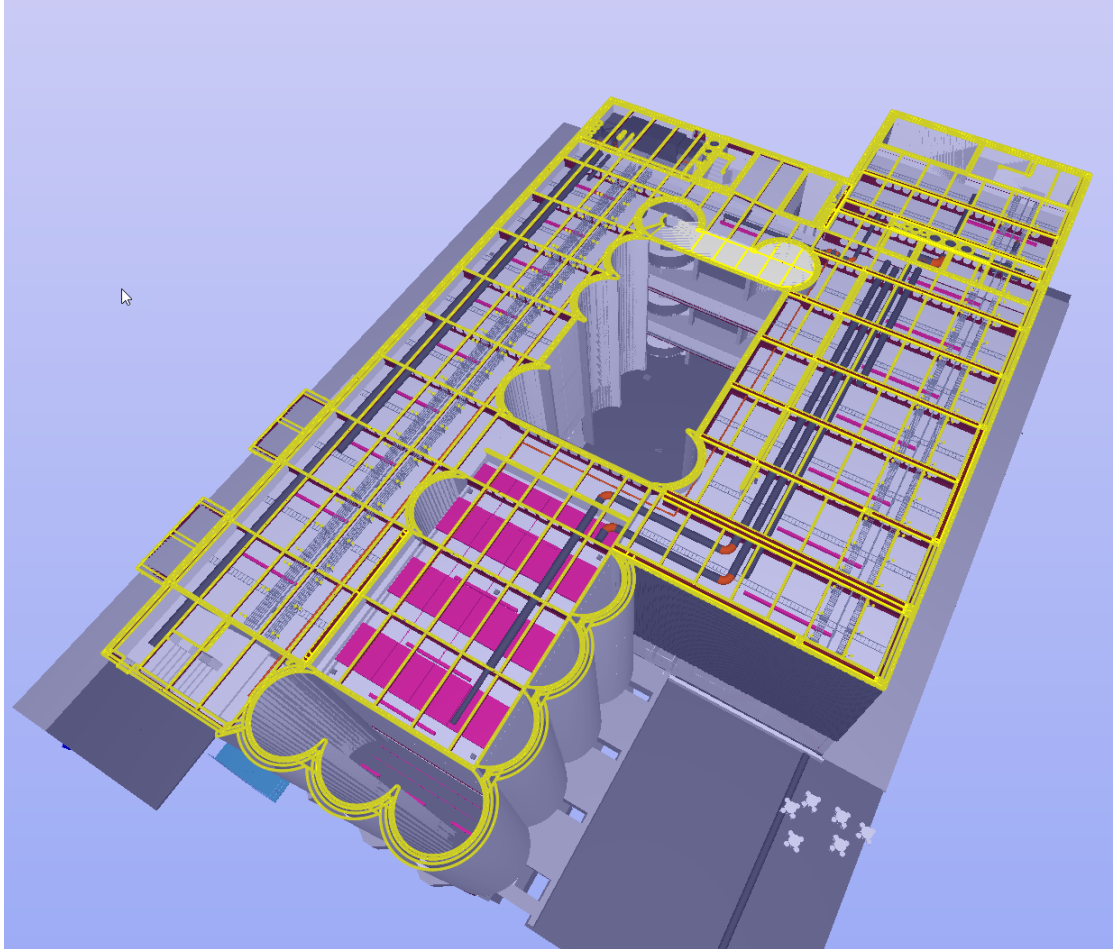
H13

Akustiske mineralullplater med hard overflate. Leveres ferdig overflatebehandlet fra fabrikk. Limes til underside tak i topp av trapperom, og på underside av alle reposer.

I alle utstillingsrom og i whitebox skal det over himling tilrettelegges for montering av kroker for opphenging av kunst. Dette skal utføres som et grid på 1,2 x 2,4 meter. Selve gridet er medtatt i RIB-beskrivelse med tilrettelegging for montering av kroker skal medtas her. Krokene må dimensjoneres for kraftige vekter. Gridet er dimensjonert for å tåle vekter opp mot 1 kN/m².

H14

10mm Aluminiumsplater tegninger utarbeides av arkitekt i neste fase



BIM modell: Himling over 3. etg.

2.6 Yttertak

261 Primærkonstruksjoner

Silobygg

Taket over restauranten består av stålplater opplagt på kurvede stålbjelker som følger siloens radius. Disse er igjen opplagt (ligger i samme liv) på et rammesystem av stålbjelker og stålsøyler

Lagerbygg

Tak over lagerbygg består av isolert og tekket betongdekke
Tak over teknisk rom består av prefabrikerte takelementer

Nytt utstillingsbygg

Tak over utstillingsbygg består av isolert og tekket betongdekke

262 Takteknig

Kontroll

Tekkingen skal overleveres i tett tilstand. Før overtakelse vil det bli krevet at takene skal vanntrykkprøves. For å redusere faren for tilstopping av sluk og nedløpsrør skal alt overskuddsmateriell og overflødig løs skifer på taktekingen kostes sammen og fjernes fra taket før vanntrykkprøvingen.

Prøven skal utføres på følgende måte: Avløp blokkeres og tekkingen settes under vann i 3 døgn med registrering i ytterligere 3 døgn. Største vannstand over tettesjikt skal være øverste høybrekk eller maks. 200 mm over sluk. Eventuelle lekkasjer lokaliseres og tettes uten kostnader for byggherren.

Garanti

Entreprenøren skal gi byggherren 15 års produktgaranti.
Garantien gjelder fra overleveringsdato.

Avvanning, fall

På flate tak skal Vannet ledes fra hovedflatene med fall 1:40 ned i nedsenkede rennepartier i isolasjonen og med en bredde på 50 cm og fall 1:50. Det skal benyttes kiler mot gesims. På tak med båndtekket overflate skal takflaten ha et fall i henhold til anbefalinger i Sintef Byggforsk detaljblad 544.221.

Isolasjon flate tak

Det skal kun benyttes steinullisolasjon. Isolasjonen skal leveres fra anerkjent leverandør.
Praktisk varmekonduktivitet, $\lambda_p = 0,036 \text{ W/mK}$, ubrennbar iht. ISO 1182, trykkfasthet for øvre isolasjonslag $> 150 \text{ kN/m}^2$ testet med sirkulær pressplate med diameter 79,8 mm uten varige deformasjoner og delamineringsstyrke for øvrig isolasjonslag $> 10 \text{ kN/m}^2$.

Taktyper:

I1.1 350mm trykkfast iso. tekking membran

Membran trekkes over membran og brettes opp mot tilstøtende veggkonstruksjoner. Alle overganger mellom vertikale flater og membraner skal avdekkes av beslag, enten de er skjult bak fasadekledning eller synlige.

Tak, båndtekkning av sink, 350mm isolasjon, luftesjikt
Skal utføres i henhold til Sintef byggforsk detaljblad 544.221

263 Glasstak, overlys, takluker

D.15 300mm iso. tekking membrane, båndtekkning zink

Tekking og membran som I1.1

D.16 Glasstak

3-lag glass. Inkludert integrert solavskjerming av aluminiumspersienner.
Åpningsbare glasstak skal utstyres med automatiske åpningsenheter, tilknyttet brannalarmanlegget.
Åpningsbare luker må sertifiseres.
Glass skal være levert med lavt jerninnhold og være fargeløse.

265 Gesims, takrenner og nedløp

Gesims

Standard isolerte gesims bygges opp og kles med fasadekledninger tilsvarende den bygningen som gesimsen tilhører. Gesimskledning og fasadekledning skal flukte og fremstår som en fasade.
Vannbrettbeslag i sink som avsluttes med dryppnese på begge sider av gesimsen. Gesimsbeslaget

skjøtes uten stanfalsler, men monteres butt i butt med underliggende dremsbeslag. Membran trekkes opp over gesimsen og avdekkes av gesimsbeslaget.

268 Utstyr og komplettering

Takluker

Takluker på over trappesjakt B og C. Isolerte takluker, automatisk åpning, tilknyttet brannalarmanlegg. Åpnes som sommerfuglvinger. Taklukene skal sertifiseres til sitt bruk.

2.7 Fast inventar

273 Kjøkkeninnredning

Kjøkken – storkjøkken

Storkjøkken i rustfritt stål. Fullstendig utstyrt i henhold til storkjøkkenstandard. Krav til hygiene og vaskbarhet. Fettutskillere, kjøleutstyr, fryseutstyr, oppvask etc. Fullstendig prosjektert og utført av storkjøkkenleverandør. Alt utstyr skal kunne tilknyttes elektrisitet.

274 Innredning og garnityr for våtrom

Toalettgarnityr

Alt i rustfritt stål. Montert på vegg. Skjult innfesting.

Speil på vegg over hele benkeplaten fra benkeplate til himling.

Alle benkeplater på toaletter skal leveres i stål med integrerte vasker.

275 Skap og reoler

Magasininnredning

Galvaniserte stålkonstruksjoner hvor man kan henge kunstvegger. Disse skal festes til underkant dekke. Stålkonstruksjonen skal monteres med c/c 30 cm for 2/3 av arealet i kjeller.

Kunstveggene skal være mobile og være av 40mm OSB eller kryssfiner/ galvanisert stål som gir meget solide innfestingsmuligheter.

Den resterende delen av magasinet skal utstyres med mobile arkivskap og utstyrshyller for kunst. Arkivskapene og utstyrshyllene skal oppta halvparten hver av det resterende arealet.

De mobile arkivskapene skal monteres på skinner og ha automatiske åpningssystemer.

Arkivskapene må være galvaniserte og ha forskjellig bredde for oppbevaring av kunst i ulike former og størrelser.

Utstyrshyllene skal også være utført i galvanisert stål og være dype for oppbevaring av skulpturer etc.

276 Sittebenker, stolrader, bord

Butikkinnredning

Spesialinnredning av eikefiner på massive plater. Alle fronter i finer. Minimum 1 mm finert topplag.

Alle plater skal ha solide endekanter.

Benkeplater og andre støttsatte flater skal utføres i heltre.

Deler av innredningen skal ha glassfront med integrert monitor/skjerm for informasjon som priser etc.

Dette påregnes ved kassa.

Cafeinnredning 1 etg

Spesialinnredning av eikefiner på massive plater. Alle fronter i finer. Minimum 1 mm finert topplag.

Alle plater skal ha solide endekanter.

Benkeplater og andre støttsatte flater skal utføres i heltre.

Deler av innredningen skal ha glassfront med integrert monitor/skjerm for informasjon som priser etc.

Dette påregnes ved kassa.

Selvbetjeningsmaskin for kaffe, selvbetjente kjølte serveringshyller for matservering.

Barinnredning

Spesialinnredning av eikefiner på massive plater. Alle fronter i finer. Minimum 1 mm finert topplag.

Alle plater skal ha solide endekanter.

Benkeplater og andre støttsatte flater skal utføres i heltre.

Deler av innredningen skal ha glassfront med integrert monitor/skjerm for informasjon som priser etc.

Dette påregnes ved kassa.

Cafeservering utvendig terrasse 5 etg

Komplett mobil cafe med hjul for utvendig bruk. Skal kunne tilkobles vann (kaldt og varmtvann) og elektrisk. Alle horisontale flater skal være utført i rustfritt materiale. Utvendige vertikale flater utføres i eik. Skal kunne frakobles elektrisitet og vann veldig enkelt og flyttes.

Resepsjonsdisk

Resepsjonsdisk som utføres i eikefiner på massive plater. Alle fronter i finer. Minimum 1 mm finert topplag. Alle plater skal ha solide endekanter. Benkeplater og andre støttsatte overflater skal utføres i heltre.

Rullegitter ved inngang fra siloplassen

Motorisert rulles opp over himling.

277 Skilt og tavler

Skilting innvendig og utvendig, dønummer og pictogrammer

Skilting av dører, romnummer skal utføres i rustfritt stål.

2.8 Trapper, balkonger m.m.

281 Innvendige trapper

Betongtrapp i lagerbygg, kun overflater. Trappekonstr medtatt RIB 2-5 etg Trapp B.

Trappenese i rustfritt stål integrert i prefabrikkert betongtrapp. Skal være utført i henhold til kravene til UU. Rekkverk i av stålplater. Håndløper av stål i to høyder. Stål lakkeres i farge som avklares med arkitekt. Farefelt og oppmerksomhetsfelt utføres i rustfritt stål.

Betongtrapp i utstilling, kun overflate 1-6 etg Trapp C.

Trappenese i rustfritt stål integrert i prefabrikkert betongtrapp. Skal være utført i henhold til kravene til UU. Rekkverk i av stålplater. Håndløper av stål i to høyder. Stål lakkeres i farge som avklares med arkitekt. Farefelt og oppmerksomhetsfelt utføres i rustfritt stål.

Betongtrapp i utstilling, kun overflate uetg - 1 etg. Trapp E

Trappenese i rustfritt stål integrert i prefabrikkert betongtrapp. Skal være utført i henhold til kravene til UU. Rekkverk i av stålplater. Håndløper av stål i to høyder. Stål lakkeres i farge som avklares med arkitekt. Farefelt og oppmerksomhetsfelt utføres i rustfritt stål.

Spiraltrapp av stål i silobygg 1-4 etg Trapp D

Trapp med bærekonstruksjon av stål. Trinnene utføres som trau som utstyres med trinnlydsdemping og støpes ut av betong. Opptrinn og inntrinn kles med 2cm heltre eik. Trappevange av stål som videreføres som rekkverk mot trappens utvendige side. Håndløpere skal integreres i stålplatekonstruksjonen. Antatt tykkelse på trappevange/rekkverk er 10mm. Vanger/rekkverk monteres til betong og trinnene monteres til rekkverk. Trinnene utføres i solid eik. Trappenese i massivt tre i annen farge. Underside skal lakkeres i farge som avklares med arkitekt.

Spiraltrapp av betong i silobygg, kun overflate 5-8 etg Trapp B.

Trappenese i rustfritt stål integrert i prefabrikkert betongtrapp. Skal være utført i henhold til kravene til UU. Rekkverk innside utføres som spilerekker, monteres i trappevange. Håndløper av stål i to høyder monteres på silovegg. Stål lakkeres i farge som avklares med arkitekt. Farefelt og oppmerksomhetsfelt utføres i rustfritt stål.

Spiraltrapp fra 8-9 etg

Trapp med bærekonstruksjon av stål. Trinnene utføres som trau som utstyres med trinnlydsdemping og støpes ut av betong. Opptrinn og inntrenn kles med 2cm heltre eik. Trappevange av stål som videreføres som rekkverk mot trappens utvendige side. Håndløpere skal integreres i stålplatekonstruksjonen. Antatt tykkelse på trappevange/rekkverk er 10mm. Vanger/rekkverk monteres til betong og trinnene monteres til rekkverk. Trinnene utføres i solid eik. Trappenese i massivt tre i annen farge. Underside skal lakkeres i farge som avklares med arkitekt.

Betongtrapp i tårnbygg, kun overflate uetg – 9. Trapp A.

Trappenese i rustfritt stål integrert i prefabrikkert betongtrapp. Skal være utført i henhold til kravene til UU. Rekkverk i av stålplater. Håndløper av eik. Stål lakkeres i farge som avklares med arkitekt. Farefelt og oppmerksomhetsfelt utføres i rustfritt stål.

282 Utvendige trapper

Utvendig ståltrapp/rømningsstrapp 1-2 etg

Glavanisert rømningsstrapp med trinn av gitterrister. Håndløper monteres rett på yttervegg med avstandsstykker. Rekkverk utside utføres som spilerekker med håndløper i stål.

284 Balkonger og verandaer

D1.9 50mm, børstet betong

Slitelag av børstet betong over membraner på balkonger.

D1.10 - 200mm+300 trykkfast isolasjon, dobbel tekking

Membran trekkes over membran og brettes opp mot tilstøtende veggkonstruksjoner. Alle overganger mellom vertikale flater og membraner skal avdekkes av beslag, enten de er skjult bak fasadekledning eller synlige.

Alle terrasser påføres et sementbasert slitelag før montering av terassedekke for å beskytte membranen, samt å tillate tyngre utstyr å plasseres på terrasser.

GE1.3 terrassebord på labanker

Terrassebord av Kebony.

287 Andre rekkverk, håndlister og fendere

G02: Ståltrekkverk, eksisterende type

Spilertrekkverk tilsvarende eksisterende type utvendig på balkonger på vestfasade.

G12: Trekkverk av glass (25mm), høyde 1,1 meter, innspent

Monteres i forbindelse med dekkforkanter i forbindelse med silosalen. Monteres med toppmontert håndløper av eik. Håndløper skal være sirkulær eller avrundet firkantprofiler. Innspent glassrekkverk skal også monteres på spiraltrapp fra 8-9 etg. Innfestes i trappevange. Her med håndløper i eik.

2.9 Andre bygningsmessige deler

For anvendelse når standardens øvrige inndeling på 2-sifret nivå av hoveddel 2 Bygning ikke er dekkende.

3 VVS- installasjoner

3.0 Generelt vedr. VVS- installasjoner

Omfatter rør- og ventilasjonstekniske installasjoner for drift av bygning og for virksomhet i bygning. VVS-anleggene skal prosjekteres og utføres etter krav i TEK17 med tilhørende veiledning.

Det henvises til egen VVS-teknisk rapport nr 30-01, samt VVS-tegninger for nøyaktigere detaljering av VVS-tekniske anlegg.

Anleggene utføres med konvensjonelle og utprøvde løsninger, men med tilpasninger til de spesielle forhold som gjelder for Kunstsiloen.

Det installeres balansert ventilasjon med varmegjenvinning i alle luftbehandlingsaggregater. Aggregater plasseres i separate tekniske rom desentralisert i bygget. Tekniske føringsveier planlegges med vertikale sjakter, og horisontale føringer over himlinger i alle etasjer.

Bygget er forutsatt sprinklet som et FG godkjent anlegg. Sprinklersentral plasseres i byggets kjeller. Inertgass-slukkesystem skal medregnes for magasin.

Det installeres komplette automatikkanlegg, inkludert feltutstyr, styring, regulering og overvåkning for VVS-tekniske anlegg.

Alle VVS-tekniske anlegg skal merkes entydig, med både tag nummerskilt på komponenter og retningspiler med teks på føringsveier.

TMF-merkesystem fra Statsbygg skal følges.

FDV-dokumentasjon skal utarbeides og opplæring skal gjennomføres.

Det vises for øvrige til vedlegg 30-01 VVS rapport og VVS tegninger for mer utfyllende informasjon om det VVS tekniske anlegget.

3.1 Sanitær

Forbruksvann

Vannforsyning er tenkt med tilknytning til kommunal vannledning. Det etableres separat vanninnlegg for forbruksvann. Ledninger for forbruksvann i bygget er forutsatt utført med rette kobberør («heltrukket») fram til fordeler, og PEX rør-i-rør fram til de enkelte sanitærutstyr. Fordeler tilstrebes plassert i rom med gulvsluk, slik at det ikke er behov for annen lekkasjesikring. Varmt tappevann produseres i teknisk rom i nedre etasje via fjernvarmeveksler. Det benyttes termostatiske toveisventiler mellom VV-ledning og VVC-ledning for å begrense sirkulasjonsmengden. Byggets vannforbruk registreres på vannmåler med tilkobling til SD-anlegget.

Spillvann

Spillvannsledninger utføres generelt som selvføllsledninger. Spillvannsledninger over grunnen utføres generelt i MA-kvalitet. Bunnledninger utføres i plastkvalitet. Spillvann fra underetasjenivå må pumpes. En pumpestasjon vil sikre bygget mot tilbakeslag fra utvendige ledningsanlegg ved ekstremvær og flom.

Overvann

Takvann utføres generelt med innvendige nedløp, og isoleres med cellegummi. Overvannsledninger over grunnen utføres i MA-kvalitet. Bunnledninger utføres i plastkvalitet. UV-takvannsystem er vurdert som mest hensiktsmessig i bygget. 2 stk pumpegroper anordnes i kjeller for pumping av eventuell lekkasjevann og andre uforutsette hendelser.

Armaturer

Anlegget utstyres med nødvendig antall ventiler. Vannmålere, sil på inntak m.m. skal medregnes komplett.

Utstyr

Alt sanitærutstyr i publikumsarealer skal ha god kvalitet, også designmessig. Kilden vil være referanseprosjekt for utstyrsnivå. Det er forutsatt berøringsfrie armaturer på alle servanter i publikumsarealer. I andre arealer benyttes fortrinnsvis standard sanitærutstyr av porselen i god kvalitet og anerkjent fabrikat. Rustfri utslagsvask er forutsatt for tekniske rom og verkstedområder. Det benyttes veggmonterte toaletter med skjult sistene.

3.2 Varme

Det etableres vannbårent varmeanlegg med energisentral i nedre nivå. Energiforsyning baseres på fjernvarme fra Agder Energi Varme AS (AEV) og varmegjenvinning fra kjølemaskin.

Varmepumpeanlegg basert på sjøvann er vurdert, men ikke funnet økonomisk gunstig eller hensiktsmessig.

Romoppvarming er løst med oppvarming via ventilasjonsluften i utstillingsarealer, som gulvvarme i 1 etg og radiatoranlegg/klimaenheter i administrasjonsfløy i 5 etg. I Skybar skal medregnes gulvvarme i et felt langs fasadene. Alle hovedinnganger i 1 etg skal utstyres med varmluftsporter.

Alle pumper skal kapasitetsreguleres via frekvensomformere til riktig vannmengde. Det er forutsatt vannbehandlingsanlegg bestående av magnetisk filter i hovedreturrør og vakuum-utluftesystem.

Romoppvarming baseres på:

- Radiatorvarme / varme via klimaenheter i kontorfløy 5 etg
- Gulvvarme i hele 1 etg og i publikumsarealer i u-etg
- Oppvarming via ventilasjonsluften i utstillingarealer.
- Oppvarming via ventilasjonsluften i magasin i u-etg.
- Radiatorer i verksteder m.m. i u etg.
- Gulvvarme i en stripe under vinduene (bredde ca 1,5 m) i skybar 9 etg.
- Konvektorer på gulv i hovedtrapperom (plasseres under vinduene i hver etasje. Gulvvarme i 1 etg uten konvektorer).

Individuell temperaturregulering for alle soner er medregnet. BUS-styring er forutsatt benyttet. Det er foreløpig medregnet energimålere slik at følgende forbruk kan registreres:

- Romoppvarming
- Ventilasjonsvarme
- Varmtvann
- Utvendig snøsmelteanlegg ved hovedinngang
- Gjenvinning av kondensatorenergi

3.3 Brannslukking

Bygget skal generelt utstyres med pre-action sprinkleranlegg. Magasinrom i kjeller skal utstyres med inertgass-slukkesystem.

Forutsetninger for prosjektering og utforming i henhold til NS 12845.

Sprinkleranlegget er forutsatt preaction-anlegg i risikoklasse OH1.

Pre-action anlegg skal benyttes for å gi ekstra sikring av kunstverkene mot uønsket utløsning. Røranlegget etter alarmventilen er tørt og er trykksatt med trykkluft. Sprinkleranlegget åpner for vann først på signal fra branndeteksjonsanlegget.

Antall sprinklerventilsett anordnes ihht regelverk. Det er forutsatt 3 stk sprinklerventilsett for å dekke hele bygget. Hvis systemet mister signalet fra branndeteksjonsanlegget, skal sprinkleranlegget virke som et vanlig tørranlegg (dvs at sprinklerventil slipper på vann hvis trykkluften forsvinner). Ut i hver etasje anordnes avstegningsventil med overvåkning til SD-anlegget. Etter avstegningsventil anordnes påfylling/avtappingsventil for trykkluft og vann.

Brannslangeskap er medregnet for å dekke arealene i bygget. Enkelte steder kan brannslangeskapet erstattes med skap og håndslukkeapparat (mot sør-enden av bygget). Utover dette er det medregnet tørrpropplegg i hovedtrappen for bruk av brannvesen ved eventuelt innsatsbehov. Koblingsventiler i hver etasje anordnes i eget innfelt skap.

3.4 Gass og trykkluft

Mindre trykkluft kompressoranlegg er forutsatt for verkstedene i kjeller. Kompressor plasseres i rom på siden av verkstedet. Røranlegg medtas for 4 stk uttak i verkstedet.

3.5 Prosesskjøling

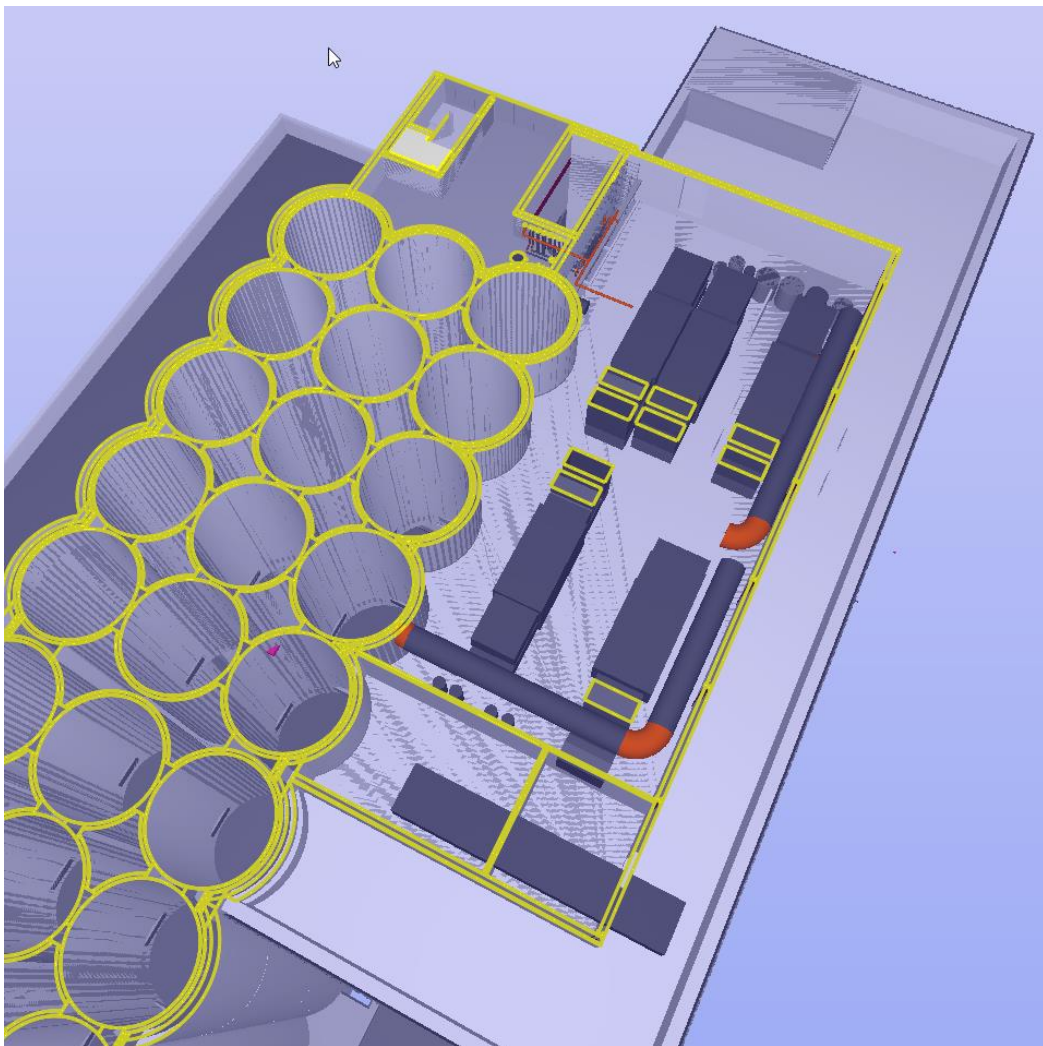
Det er forutsatt anlegg for vannbåren kjøling til ventilasjonsbatterier og enkelte spesielle rom med særlig overskuddsvarme. Kjøleanlegget skal også brukes til avfukting av ventilasjonsluften. Ved avfuktingsbehov skal isvannstemperaturen reguleres ned til ca +5 °C. Kjølemaskinen skal kunne regulere etter uteklimakompensert settpunkt satt fra SD-anlegget.

Kapasitet kjølemaskin skal være 350 kW. Vann-glykol kurs anordnes mellom kjølemaskin i kjeller og tørrkjøler på tak over kontorfløy i 5 etg.

Tørrkjøler dimensjoneres for utetemperatur lokalt på 28 °C. Lydtrykknivå i avstand 10 m, skal være maksimalt 38 dBA. Fra tørrkjølerkretsen skal det anordnes varmegjenvinning til varmeanlegget via separat varmeveksler. Motorventiler anordnes slik at varme gjenvinnes når det er mulig (normalt ved avfukting om sommeren og i vår/høst-perioder).

I tillegg skal følgende rom ha kjøling med DX-maskiner.

- Hoved IKT-rom i kjeller. Kapasitet 5 kW. Utedel plassert over kjøreport 1 etg
- IKT fordelingsrom i hver etasje. Kapasitet 2 kW pr rom. Totalt 5 stk rom. Utedel plassert på tak
- Kjølt avfallsrom i 1 etg. Kapasitet 3 kW. Romtemperatur ca 4 °C Utedel plassert over kjøreport i 1 etg
- Kjølerom for fotokunst. Romtemperatur ca 4 °C. Rom plassert i kjeller. Utedel plassert over kjøreport 1 etg
- Kjøle- og fryserom for kjøkken. Rom plassert i 8 etg. Utedel plassert på tak. (leveres av kjøkkenleverandør)



BIM modell: Horisontalsnitt i teknisk etasje

3.6 Luftbehandling

Ventilasjonsanleggene er desentralisert og plassert i teknisk rom. Det er vertikale hovedføringer. Hovedkanaler skal føres med stor dimensjon helt ut i enden av alle delkanalstrekk for at kapasitet skal være tilgjengelig i alle deler av anlegget og forberedt for fremtidig flytting av ulike rom. Det legges fram vannbåren varme og vannbåren kjøling til alle ventilasjonsaggregater slik at disse kan levere tilpasset tilluftstemperatur.

Kanallegg utføres hovedsaklig med spirokanaler.

Tilluftskanaler (hovedføringer) isoleres termisk for å hindre varmetap og kondens.

Klimakrav

Anleggene dimensjoneres for følgende klimakrav:

Romtype	Operativ temperatur				Lufthastighet		Friskluft / omluft Minimum m ³ /h	Lyd trykk NR	Krav fuktighet %RF
	Sommer		Vinter		20 °C Maks m/s	25 °C Maks m/s			
	Min °C	Maks °C	Min °C	Maks °C					
Kontorer	20	26	22	24	0,2	0,3	10 / 0 pr m ²	30	
Møterom (2 m ² /person)	20	26	22	24	0,2	0,3	25,2 pr person, 20 pr m ²	30	
Utstillings-arealer (3,0 m ² /person)	21 +/- 1		20 +/- 1		0,2	0,2	15 / 15 pr m ²	30	50 % +/- 5 %
Magasin i kjeller	19 +/- 1		18 +/- 1		0,2	0,3	3 / 10 pr m ²	35	50% +/- 5 %
Kopi/printerrom	20	28	22	26	0,2	0,3	10 pr m ²	35	
Arkiv/lager	18	26	18	24	0,2	0,3	5 pr m ²	35	
Toalett/WC	20	26	20	24	0,2	0,3	60 pr. toalett	35	
Garderober	20	26	20	26	0,2	0,3			
Datarom	20	24	22	24	0,2	0,3	3,6 pr m ²	50	
Restaurant	20	26	22	24	0,2	0,3	18 pr m ²	35	
Kjøkken	20	29	20	29	0,2	0,3	Beregnes ut etter kjøkkentegning		

Røykventilering/ avtrekk

For røykventilering av trapper, sjakter og heiser så er følgende medregnet:

- 362.01 Trykksetting av hovedtrapperom. Kapasitet 15.000 m³/h
- 362.02 Trykksetting av brannmansheis. Kapasitet 15.000 m³/h
- 362.03 Røykavtrekk i heissjakter for persontransport. Vifte med kapasitet 4.500 m³/h og opp til 250 oC røykgasstemperatur.
- 362.04 Røykavtrekk i heissjakter for persontransport. Vifte med kapasitet 4.500 m³/h og opp til 250 oC røykgasstemperatur.
- 362.05 Røykavtrekk i transportheis for varer. Vifte med kapasitet 4.500 m³/h og opp til 250 oC røykgasstemperatur.
- 362.05 Røykventilering av eventuelle åpne tekniske sjakter.
- 362.06 Avtrekk fra søppelrom. Kapasitet 150 m³/h.
- 362.07 Spesialavsug fra kjemi-oppevaringskap 3 stk (kapasitet 100 m³/h pr. stk.
- 362.08 Punktavsug. Avsugsarm montert i tak med 4 m dekningsområde, montert i verksted. Ca 50 mm avsugsarm

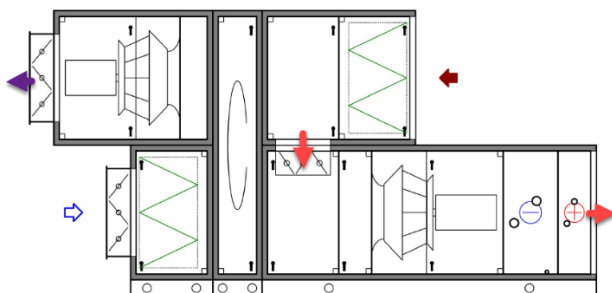
Kjøkkenhetter

For kjøkken skal det medtas komplette store kjøkkenhetter for matproduksjon med integrert UV- behandling av avtrekksluften. Hettene utstyres med tilluft for effektiv innfangning av matos der det er hensiktsmessig. Avtrekksluften føres inn på avtrekksiden til ventilasjonssystemet for kjøkkenet. Kjøkken er under planlegging, men det medtas følgende hetter (som justeres senere):

- Kjøkkenhette 1. med 4000 m³/h avtrekk. Tilluft i to sider med kapasitet 2000 m³/h. Skum slukkesystem for frityr. Innfangningsluft. Bredde x lengde = 1600 x 3500 mm hengene med alle sider synlig
- Kjøkkenhette 2. med 3000 m³/h avtrekk. Tilluft en side med kapasitet 1500 m³/h. Innfangningsluft. Bredde x lengde = 1200 x 3500 mm hengende inn mot vegg.
- Kjøkkenhette over oppvask, kapasitet 1.000 m³/h. Bredde x lengde = 1200x1000 mm.
- Kjøkkenhette over oppvask, kapasitet 800 m³/h. Bredde x lengde = 1000x1000 mm

Luftbehandlingsanlegg

Luftbehandlingssystemer for utstillingsarealene skal utstyres med spjeld for omluft og kjøle- og varmebatteri for avfukning av tilluften. I tillegg anordnes dampbefukter for befukning av tilluft. Roterende varmegjenvinner skal være hygroskopisk for gjenvinning også av fuktighet. Gjenvinneren skal brukes både som gjenvinning av varme-, fuktighet- og kjøleenergi. En må medregne ekstern automatikk for aggregater for magasin og utstillingarealer. Ø500 kanal legges mellom aggregater med tette manuelle avstegningsspjeld. Ved service eller uforutsett stans i ett av aggregatene så skal kapasiteten kunne fordeles provisorisk i en periode.



Luftbehandlingssystemer for «vanlige» arealer som hele 1 etg, kontorfløy i 5 etg og skybaren utstyres med ventilasjonsaggregater med integrert automatikk, roterende varmegjenvinnere med høy virkningsgrad og varme- og kjølebatterier. Aerkjente fabrikater i norden skal benyttes.

For magasin i kjeller anordnes omluftsaggregat med filtrering EU7, varmebatteri, kjølebatteri (med avfukningsfunksjon) vifter, samt dampbefuktere. Friskluft tilføres i omluftsaggregatet fra øvrig ventilasjonsanlegg. Omluftsaggregatet skal ha sikkerhetsfunksjon med egen reserve dampbefukter og el-varmebatteri som kan betjenes fra reservekraftanlegg.

Luftinntaket utføres for å redusere snø- og vanninntrengning på effektivt. Det benyttes rister med høy avskillingsgrad. Det er ikke medregnet varmekabel i risten. Luftinntaket utføres i vannsikker utførelse og med nødvendige avløp på lavpunkter. Avkastluft føres ut over tak, og gjennom ytterveggsrister der det er hensiktsmessig. Det skal tas hensyn til sikker avstand mellom avkast og inntakrister.

Et typisk ventilasjonsaggregat vil ha følgende oppbygging:

- Inntaks- og avkastspjeld, motorstyrt
- Inntaks- og avtrekksfilter, EU7
- Varmegjenvinner (tilpasses til type system)
- Varmebatteri
- Kjølebatteri
- Tillufts- og avtrekksvifte, kapasitetsregulert. SFP-faktor med 100% kapasitet, ikke over 2,0
- Aggregatlydfeller på alle fire sider, dimensjonert etter lydkrav til omgivelser og i bygget.

Det skal benyttes roterende varmegjenvinner i størst mulig grad, med minimum 82% virkningsgrad. Dette vil være løsningen for de fleste anleggene. For anlegg som betjener spesielle arealer som kjøkken skal utstyres med batterivarmegjenvinner. Silosalen ventileres med naturlig ventilasjon i perioder med stort varmeoverskudd, og når uteforholdene tillater dette. Byggets røykluker skal benyttes.

Alle luftbehandlingsanleggene skal behovsstyres. Behovsstyringen baseres hovedsakelig på bruk av VAV-løsninger, samt nedstengning eller reduserte mengder i arealer utenom definerte brukstider. Behovsstyringen i rom med varig personopphold baseres på regulering etter CO₂ og temperatur. Reguleringen tilknyttes romstyringsanlegget. Behovsstyringen av luft kjøres i sekvens med varmereguleringen i det enkelte rom.

Aggregater med temperatur og fuktighetskontroll utstyres med omluftsdel. Ved dimensjonerende forhold både sommer og vinter forutsettes 50% friskluftsmenge.

System	Betjener	Kapasitet (m ³ /h)	Aggregatplassering	Kommentar
360.01	Magasin i kjeller	9.000	Kjeller	Omluftsaggregat. Temp/fuktkontrollert
360.02	Kjeller	12.000	Kjeller	Ca 3.100 m ³ /h til system 360.01
360.03	1 etg østfløy	14.500	6 etg	
360.04	2 etg østfløy	14.500	6 etg	Temp/fuktkontrollert
360.05	3 etg østfløy	16.000	6 etg	Temp/fuktkontrollert
360.06	4 etg østfløy	10.500	6 etg	Temp/fuktkontrollert
360.07	5 etg østfløy	7.700	6 etg	
360.08	1 etg vestfløy + del 4 etg	13.500	2 etg vest	
360.09	2 etg vestfløy	7.700	2 etg vest	Temp/fuktkontrollert
360.10	3 etg vestfløy	7.700	3 etg vest	Temp/fuktkontrollert
360.11	4 etg vestfløy	7.700	4 etg vest	Temp/fuktkontrollert
360.12	Kjøkken 7 etg	15.000	8 etg teknisk rom	Batterivarmegjenvinner
360.13	Skybar	14.000	8 etg teknisk rom	

Kanalnettet isoleres som følger:

- Luftinntak og luftavkastkanaler skal isoleres utvendig med minimum 19 mm selvklebende cellegummiisolasjon.
- Tilluftskanaler skal isoleres med minimum 25 mm lamellmatte med alu-folie på hovedkanaler. Kanaler ut til hver enkelt ventil utføres uten isolasjon.

I byggefaseen tildekkes kanalnettet fortløpende slik at det er rent ved overlevering.

Tilluft og avtrekksventiler:

Alle synlige produkter i publikumsetasjer skal design vektlegges og de skal være lakkert ihht arkitektens spesifikasjon. I utstillingsarealene skal spalteventiler benyttes i sammenhengende felter.



3.7 Komfortkjøling

Se kapittel 3.5.

3.8 Vannbehandling

Ikke aktuelt.

3.9 Andre VVS-installasjoner

Ikke aktuelt.

4 Elkraftinstallasjoner

4.0 Elkraft, generelt

Omfatter elkrafttekniske installasjoner for drift av bygning og virksomhet i bygning.

Elektrotekniske installasjoner er viktig for virksomheten, som har behov for stor grad av fleksibilitet i forbindelse med utstillinger og eventer. Det er medtatt avbruddsfri strømforsyning til deler av IKT anlegget samt flomsikring av kunstmagasiner i kjeller. EL- og IKT-tekniske anlegg er dimensjonert og designet for å ivareta krav om generalitet og fleksibilitet. Generaliteten ivaretas ved bruk av strømskinne med avgangsbokser som mulig gjør enklere fremtidig ombygging og tilpasning av arealene.

Det tilrettelegges også for endringer i effektbehov ved at det medtas 30% reservekapasitet på stige kabler, strømskinner, fordelingstavler og føringsveier i bygget. Reservekapasitet på forsyning frem til hovedtavle avklares i detaljprosjekt. Fra kjeller er det 2 vertikale EL- og IKT-sjakter. En EL- og IKT-sjakt er plassert i nordenden av bygget på hver sin side av heis og trappetårnet i Silobygget. En fordeling i utstillingsetasje i Nybygget betjener respektiv etasje. Dette utgjør ca. 700 m². En fordeling i Lagerbygget betjener respektiv etasje samt trappe/heishus i Silobygget samt tilsvarende areal i Silobygget som det dekker Whitebox. Dette utgjør også ca. 700 m².

Hovedtavle nett er plassert nordvest i kjeller av Silobygget. Trafo, traforom og forsyning frem til hovedtavle er beskrevet i kapittel 42 Høyspent forsyning. UPS-rom med tilhørende batterirom er plassert i Nybygget i plan 6.

I detaljprosjekt skal nyeste utgave av FEL og NEK 400 benyttes. I forprosjektfasen er det NEK 400:2014 som har vært gjeldene. I løpet av 2018 vil NEK 400:2018 bli utgitt. Det kan forekomme endringer i denne som medfører justering av tekniske løsninger.

Det vises for øvrige til vedlagte notater og tegninger for mer utfyllende informasjon om det EL-tekniske anlegget.

4.1 Basisinstallasjon for elkraft

411 Systemer for kabelføring

Omfatter føringsveier i prinsipielle plan for elkraftanlegg, tele- og automatiseringsanlegg. Traséer etableres og dimensjoneres slik at krav til sikkerhet i fordelingsanlegget overholdes. Det tilrettelegges for rasjonell oppfølging i driftsfasen, og det avsettes reserve for fremtidige suppleringer. Organisering av føringsveier er gjennomført slik at risiko for overføring av støy mellom systemer begrenses. Føringer for tele- og automatiseringsanlegg kan legges i felles traséer med føringer for elkraftanlegg, uten at det vil være påkrevet med spesielle tiltak for fysisk sikring. Det forutsettes imidlertid at krav til avstand med hensyn på skjerming mot uønsket elektrisk og elektromagnetisk påvirkning overholdes. Retningsgivende avstandskrav angitt i gjeldende normer og regelverk legges til grunn for planlegging og utførelse.

Føringsveier dimensjoneres for å kunne fange opp forventet føringsbehov ved ferdigstillelse, tillagt fremtidig reservekapasitet for fremtidige utvidelser. Det dimensjoneres med generelt 30 % reservekapasitet.

En indikasjon på omfanget av horisontale og vertikale hovedføringer og sekundærføringer kan ses i 3D-modell. Det vil også tilkomme horisontale rørføringer i gulv plan 1 til uttaksbokser for faste installasjoner og eventer.

412 Systemer for jording

Beskyttelsesjording utføres i overensstemmelse med krav og anbefalinger gitt i FEL og NEK400: 2014. Jordingsanlegget skal ha en overgangsmotstand mot jord på mindre enn 1 ohm.

Det etableres jordelektrode som fundamentjord/ringjord, utført med 50 mm² Cu-wire. Forlagt med tverrforbindelser med avstand 20 m under nybygg. Rundt eksisterende bygninger legges ringjord. Det vurderes supplert med jordspyd i nødvendig omfang. Galvanisk forbindelse av armeringsnett er medregnet under bygningsmessige arbeider. Alle sammenkoblinger og tilkoplinger utføres med termittsveis. Jordelektrode tilknyttes byggets hovedarmering og tilkobles hovedjordskinne i hovedfordelingsrom i plan underetasje Silobygg. Det er også viktig at man ekvipotensierer alt tilkoblede eksisterende jordskinne i Kunstsilo tilhørende bygningskropper som ikke rives. Fundamentjordelektrode legges på graveplan før pukklag legges.

Til anlegg med jordpotensial som rør, ventilasjon, kabelstiger, kabelkanaler (stål/Al) m.v. fremlegges ekvipotensialforbindelse. Det legges egne jordledninger fra hovedfordeling til heiser og hoved- og byggingfordeler for IKT, samt større metallkonstruksjoner som utvendig kran.

Beskyttelsesjordleder forutsettes ført frem fra hovedfordeling til underfordelinger og fra underfordelinger til uttak/utstyr. Som beskyttelsesjord benyttes jordleder eller kabelskjerm i stige-/kurskabler.

Det monteres hovedutjevningsskinne i hovedfordeling.

Hovedfordelingen utrustes med selektiv jordfeilvarsling på inntaket og alle stigekabler til underfordelinger og heiser. Hvor felles feilsignal er forutsatt overført til SD-anlegg.

Jording av lynvernanlegg er beskrevet i notatet NO-RIE-41-101.

413 Systemer for lynvern

Det forutsettes at det installeres et aktivt lynvernanlegg med beskyttelsesnivå tilpasset risikoklasse 3 og beskyttelse mot mulig tap av kulturhistoriske verdier. Behov for og omfang av lynavledeanlegg er beskrevet i notatet NO-RIE-41-101.

414 Systemer for elkraftuttak

Grenstaver og uttakspaneler etableres primært i forbindelse med kontorer og utstillingsarealer. I utstillingsarealer benyttes luker for provisoriske tilkoblinger av kunst eller utstillingsrelaterte installasjoner. Uttakene skal inneholde permanente kontakter for 16 A-stikk, data, lyd og bilde. Det skal i disse boksene, som er lokalisert i tak og gulv, kunne trekkes provisoriske kabler fra små strømskinner plassert over himling. Det benyttes avgangsbokser med vern på strømskinnen. Prinsipielt har hvert utstillingsrom enten en boks i tak eller i gulv i hvert hjørne. For større rom er antallet noe større. Plan 1 skal også tilrettelegges med større gulvbrønner for tilkobling ved eventer. Bokser må forutsettes spesialtilpasset bygget av høykvalitet eks. Gifas Electric Customer Solution eller lignede. Eventuell brann- og lydisolasjon av gjennomføringer inngår.

4.2 Høyspent forsyning

422 Nettstasjoner

Det er i forprosjektet forutsatt tilkobling til eksisterende Nettstasjon 02762. Denne står plassert i bygg SJØLYSTVEIEN 9 (Parkeringshus). Agder Energi har i dag en 800 kVA trafo med 400 V utgangsspenning med god kapasitet, men trolig ikke nok for dette prosjektet. Foreløpige lastberegninger viser i forprosjektet at vi ligger på ca. 1000 A uten reservekapasitet. Dette er det som maksimalt kan leveres fra eksisterende trafostasjon.

Det anbefales ikke å bygge en løsning uten reservekapasitet. Det må i detaljprosjektet/samspillsfasen kontrollregnes og gjøres en vurdering om man finner 1000 A tilfredsstillende også med reserve. Dersom så ikke er tilfelle må en trafo på 1250 kVA plasseres i bygget. Det har vært angitt posisjon ved varelevering søppelhåndtering på bakkeplan som mulig lokalisering. Det er et krav fra nettselskap å plassere trafo i bygg ved større avganger enn 1000 A. Kostnader i kalkyle er medregnet en ny trafo i parkeringshus og kabelføring fra denne til Silobygget. Se notat: NO-RIE-40-101.

4.3 Lavspent forsyning

Generelt

I tilbudsmaterialet bør det stilles krav om at alle overstrømsvern skal være av samme fabrikat, slik at oppnådd selektivitet kan dokumenteres.

Jordfeilvarslingsanlegg med visualisering, signaloverføring til SD og sumtrafomåling av samtlige underfordelinger installeres. Underfordelinger med forsyning direkte fra hovedtavle har sumtrafoer plassert i hovedtavle. Underfordelinger forsynt fra stigekabel med t-avgrening har sumtrafoer plassert i underfordeling.

Det er forutsatt 1 stk. felles offentlig måleranlegg for silobygget. Alle offentlige måleranlegg i byggene skal forberedes for fjernavlesning fra netteier.

Elektriske og magnetiske felt

I denne fasen er det ikke avdekket behov for skjerming av rom og arbeidsplasser eller følsomt utstyr. Hvis traforom etableres i bygget bør det ikke etableres arbeidsplasser rett over traforom uten nærmere vurdering av magnetiske felt og skjerming.

431 System for elkraftinntak

Inntakskabel til bygget fra offentlige nett, som angitt over til Hovedtavle nett, er plassert nordvest i kjeller av Silobygget. Lavspent fordelingsystem skal være 400V TN-C-S.

Overføring av strøm fra nettstasjon til hovedfordeling i Silobygget forutsettes utført med kabler mellom nettstasjon og hovedfordeling med inntak-/målerrom. Kabler forelagt i grøft og i trekkerør frem til bygg og inn gjennom vegg. Dersom effektbehovet krever det, etter ny effektgjennomgang i samspillsfasen, må strømskinner fra nettstasjon i bygget benyttes. Dette er ved effektbehov over 1000 A.

UPS med tilhørende batterier er plassert i Nybygget i plan 6. UPS dekker primært pumper for å sikre magasin mot vanninntrenging, samt deler av IKT-anlegget. IKT-anlegg som er prioritert er utstyr for nettverk/kommunikasjon samt betalingsløsninger. Det er forutsatt at anlegg for nøddlys, røykluker, talevarsling og brannalarm har egne strømforsyninger.

432 System for hovedfordeling

Hovedtavle nett er plassert nordvest i kjeller av Silobygget. Det distribueres herfra med kabler til vertikale strømskinner i lagerbygg. Disse går fra plan underetasje til plan 4, og strømskinne som går fra plan underetasje til plan 8. Begge disse strømskinnene har avgangsbokser og kabling fra disse til underfordelinger.

UPS-rom er plassert i Nybygget i plan 6.

For en mer detaljert oversikt, se stigeledningskjema elkraft og 3D-modell.

433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk

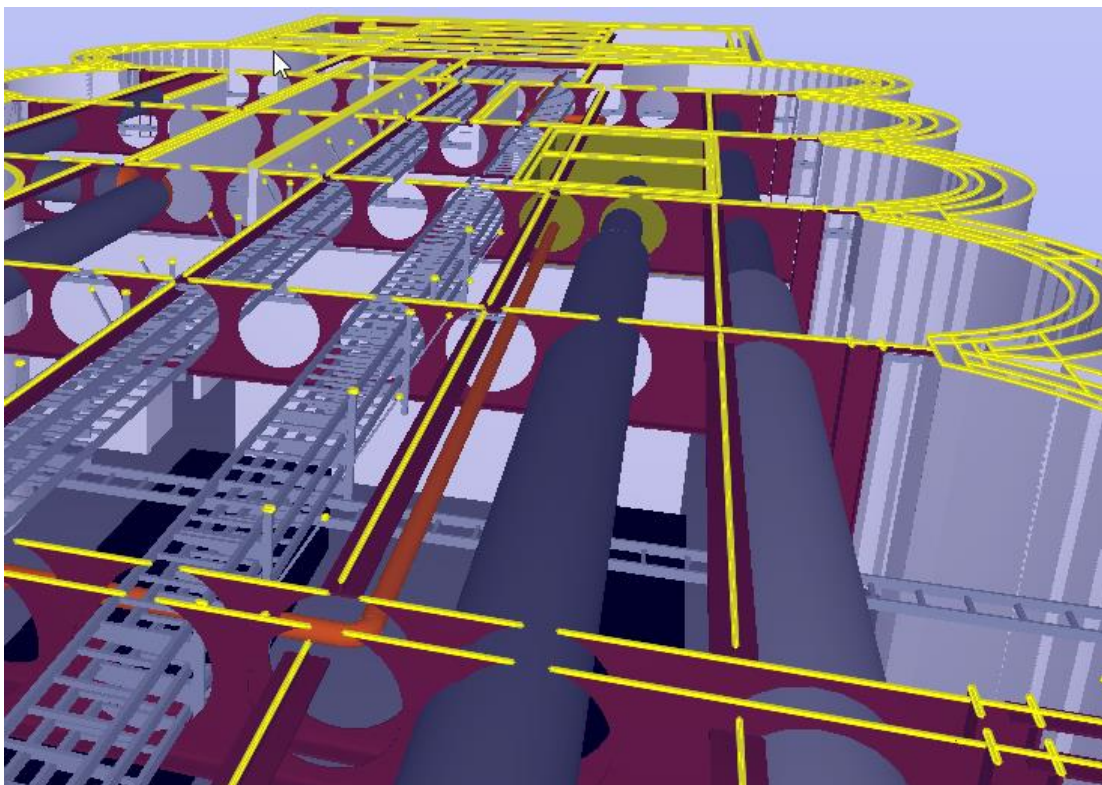
Dette punktet omfatter krafttilførsel til lys, stikkontakter og normalt teleteknisk utstyr for denne bygningstype.

434 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner

Det skal medtas krafttilførsel til VVS-installasjoner, heiser, solskjerming, porter og speedgates, billettsystemer og andre driftstekniske installasjoner. For mer detaljer se stigeledningskjema elkraft og underlag på VVS-installasjoner. Det skal bemerkes at anlegget har et betydelig befuktingsanlegg som skal effektforsynes fra elanlegget.

435 Elkraftfordeling til virksomhet

Dette punktet omfatter krafttilførsel til installasjoner til virksomheten i bygget. Dette omfatter blant annet et større storkjøkken på plan 8, en kafé og butikk.



BIM modell: Utsnitt over himling

4.4 Lys

442 Belysningsutstyr

Oppsummering av notat NO-RIE-44-101 «Belysningskonsept innendørs og utendørs». Notatet inneholder detaljerte belysningsløsninger for alle innendørs- og utendørsarealer.

I alle typer rom settes det krav til kvaliteten på belysningen.

I særdeleshet settes det krav til belysningen som skal benyttes til primære utstillingsrom.

Kravene som er satt til den primære utstillingsbelysningen er omforent både i referansegruppemøter og prosjekteringsmøter. Her oppsummert i tabell:

1. Lyskilde	LED
2. Fargegjengivelse (Ra/CRI)	≥ 90
3. Fargetemperatur (Kelvin)	3000 K
4. Levetid	> 50 000t. L90
5. Kapsling	IP20
6. Mac Adams step	2 SDCM
7. Armatur effektivitet	>70 lm/W
8. Jevnhet innenfor definert sone	200 lx def. utstillingsflate
9. Størrelse	Belysningskvalitet foran størrelse
10. RAL armaturhus, skinner	Hvit standard
11. Armaturfamilier med tilbehør	<ul style="list-style-type: none">• Adjustable flaps• Avblendingsring- asym.• Bikuberaster• Linser for ulik lysfordeling
12. Styringssystem	DALI/KNX

Utover dette har disse parameterne vært i fokus: (Opplisting ikke i prioritert rekkefølge.)

- Fleksibilitet
- Estetikk
- Kvalitet
- Fysiske utfordringer
- Kostnader
- Unngå blanding

Fleksibilitet vil si å skape fleksible belysningsløsninger for utstillingsrom som lett kan anpasses ulike typer utstillinger, samtidig som både estetikk og kvalitet opprettholdes. Dette med tanke på at utstillingsvegger kan flyttes mellom siloaksene etter de ulike utstillingsbehov. Det er beskrevet fleksible belysningsløsninger og et styringssystem som skal fungere for de ansatte og de besøkende både på dag- og kveldstid.

443 Nødlisutstyr

Det må i alle utstillingsområder forutsettes nødlis i form av markerings- og ledelys som er tilpasset arkitektens materialvalg, blant annet i himlinger.

Prosjekteres iht. NS-EN 1838:2013 og NS 3926-1:2017.

Nødlis skal ivaretas med et sentralisert, adresserbart nødlis-anlegg, med separate- eller integrerte nødlisarmaturer, eller en kombinasjon. Dette vil være anpasset areal og funksjon. Et system som styres via DALI bør bli utredet i detaljprosjektet, da dette kan gi større frihet i armaturvalg, samt større grad av to-veis kommunikasjon i anlegget, med dertil driftsfordeler.

Beregning av dette, og antall armaturer som må tilknyttes, gjøres i detaljprosjekt.

Alle standard belysningsarmaturer som er tenkt benyttet i nødlisdrift må være godkjent i henhold til EN 60598-2-22. Elektrisk adresserbare markeringslys tilkobles samme system.

Ledesystem etableres i risikoklasse 5-områder (publikumsarealer), i auditoriet i første etasje og i store brannceller i risikoklasse 2 (områder kun for ansatte). Se TEK17 paragraf 11-2. Detaljering av de forskjellige risikozonene må utføres i detaljprosjekt/samspillsfasen.

I Silosalen dekkes nødlysfunksjonen/antipanikkbelysningen ved hjelp av separate lyskastere ved dekkeforkant.

Arealer som omfattes av nødlys vil inkludere rømningsvei helt ut til utendørs samlingsplass(er).

4.5 Elvarme

Primært benyttes vannbåren varme i prosjektet. Elektrisk varme vil bli brukt til oppvarming av barfotarealer, frostsikring av rør og smelting av is og snø på luftinntaksrister til ventilasjonsanlegg. I barfotarealer vil det bli brukt vannbåren varme i de rommene der dette er mer hensiktsmessig enn med varmekabler. Det er forutsatt at bibeholdelse av tappevannstemperatur blir løst med sirkulasjonspumpe.

4.6 Reservekraft

462 Avbruddsfri kraftforsyning

Det er i forprosjekt medtatt sentral, avbruddsfri kraftforsyning (UPS) som er plassert i plan 6 i utstillingsbygget. Sentral, avbruddsfri kraftforsyning (UPS) er dimensjonert for å dekke følgende krav.

Totalt på ca. 21 kW fordelt på:

- 2 stk. drempumper 2,2 kW
- 1 stk. pumpe 1,1 kW
- 1 stk. varmebatteri 6 kW
- 1 stk. befukter 4 kW
- Annet VVS 2 kW
- IKT 3,5 kW. Dette er antatt tilstrekkelig for betalingsløsninger og nettverk/kommunikasjon.

Hovedformålet er å sikre kunstmagasinet som ligger ved/under havnivå. Det er derfor nødvendig med pumper på UPS for sikring mot oversvømmelser og fuktighet.

Minimum ønsket batterikapasitet på 2 timer ved 21 kW og påfølgende 4,4 kW i 22 timer.

Foreløpig er sentral, avbruddsfri kraftforsyning (UPS) anslått til å måtte være på 30 kW og minimum ha en kortslutningsytelse på 160 A for å kunne ha et 16 A C-vern på pumpene. Behovet for vern må kartlegges mer inngående i detaljprosjektet/samspillsfasen.

Eventuelt ytterligere behov for avbruddsfri kraftforsyning (UPS) for annet utstyr vil også bli vurdert videre i detaljprosjektfasen/samspillsfasen i samarbeid med byggherre og bruker. I forprosjektfasen har det vært vurdert som lite hensiktsmessig å etablere aggregat med tilhørende pipe, da tilstrekkelig driftstid på UPS er løst ved å øke batterikapasiteten.

5 Tele og automatisering

5.1 Basisinstallasjon for tele og automatisering

511 Systemer for kabelføring

Føringsveier for tele- og automatiseringsanlegg er beskrevet under tilsvarende kapittel for elkraftanlegg. Konferer kapittel 411 «Systemer for kabelføring».

512 Jording

Jording for tele og automatiseringsanlegg er beskrevet under tilsvarende kapittel for elkraftanlegg. Konferer kapittel 412 «Systemer for jording».

514 Inntakskabler for teleanlegg

Det er forutsatt inntakskabler av fiber for tele og data fra leverandør. Dette avklares i detaljprosjekt. Det er forutsatt at fiberinntakskabler føres frem i rør i grøft fra tomtegrense til Siloen. Videre føres inntakskabler frem til grensesnittskap/-rack i hovedfordelingsrom for IKT i underetasjen.

515 Telefordelinger

Det etableres IKT-rack i rom og sjakter som vist på arkitektens plantegninger. Det er forutsatt 8 stk. rack (hxbxd) 2000x800x1000 mm i hovedfordelingsrom for IKT i underetasje. Videre er det forutsatt rack for etasjefordelere for IKT med dimensjon (hxbxd) 2000x800x800 mm. Disse er plassert som følger: 5 stk. plassert i Lagerbygg plan 3 og 5 stk. i Lagerbygg plan 4. I utstillingsbygget er det 3 stk. rack etasjefordelere i plan 1, 2, 3, 4, og 2 stk. rack plan 5.

Det skal i etasjefordelere være avsatt plass til lyd og bildekabler fra det enkelte utstillingsrom. Det er avsatt minimum 2 gulvbokser og 2 takbokser plassert diagonalt fra hverandre. Disse termineres i etasjefordeler og det avsettes plass til å sette AV-utsyr tilkoblet disse.

Spredenett termineres på RJ-45 kontakter på paneler i rack. Parkabel med kobber termineres tilsvarende på 2 stk. RJ-45 kontakter med 4 par pr. kontakt i paneler i rack. Paneler plasseres i 19" frittstående rack. Det avsettes 20 % reserveplass i paneler og rack.

Videre er det forutsatt eget hovedfordelingsrom for svakstrømssentraler i underetasje. I hovedfordelingsrom for svakstrømssentraler er det forutsatt at sentralutstyr for følgende anleggstyper blir plassert:

- Brannalarmsentral (ikke betjeningsenhet).
- Adgangskontroll- og innbruddsalarmsentral (ikke betjeningsenhet).
- ITV/TVO
- Talevarslingsanlegg (ikke betjeningsenhet).

5.2 Integriert kommunikasjon

521 Kabling for IKT

Integriert kommunikasjon omfatter et passivt strukturert kabelsystem, stigenett omtalt i kapittel 514 og rack/skap løsning i IKT-sentraler for byggets IKT-systemer som omtalt i kapittel 515.

En av de viktigste dimensjonerende forutsetningene for dette prosjekt, er at dette bygget og dets installasjoner skal ha en høy grad av innbygd fleksibilitet. Med det menes at brukeren skal kunne gjøre store rokadere i forbindelse med utstillinger. For IKT er plassbehovet vurdert relativt likt i utstillingsarealene og noe lavere i kafé, restaurant, butikk og kontor. Dette da punktettheten vil være høyere og mer ensartet ved kontor enn ved utstilling. Utstillinger derimot vil ha lokalt høyere ytelseskrav og en mer differensiert installasjonsstruktur.

Som grunnlag for forprosjektrapporten er følgende lagt til grunn:

1. Lov om elektronisk kommunikasjon (Ekomloven), LOV 2003-07-4 nr. 83 med tilhørende forskrifter, dvs.:
 - a. FOR 2004-02-16-401. Forskrift om elektronisk kommunikasjonsnett og elektronisk kommunikasjonstjeneste (Ekomforskriften).
 - b. FOR 2011-12-07-1206 Forskrift om autorisasjon for virksomhet som utfører installasjon og vedlikehold av elektronisk kommunikasjonsnett (autorisasjonsforskriften).
 - c. FOR 2005-09-27-1094 Forskrift om elsikkerhet i kommunikasjonsnett (Elsikkerhetsforskriften)
2. For kabling legges følgende europandarder til grunn (Elsikkerhetsforskriften henviser til disse), dvs.:

- a. NEK EN 50173 Informasjonsteknologi - Felles kablingsystemer. Med aktuelle delnormer.
- b. NEK EN 50174 Informasjonsteknologi – Kablingsinstallasjon
 - i. NEK EN 50174-1:2009 - Del 1: Spesifikasjon og kvalitetssikring
 - ii. NEK EN 50174-2:2009 - Del 2: Planlegging og utførelse av installasjoner i bygninger
 - iii. NEK EN 50174-1:2009 - Del 3: Planlegging og utførelse av installasjoner utomhus
- c. NEK EN 50310:2006 Anvendelse av utjevningforbindelser og jording i bygninger med informasjonsteknologi-utstyr.
- d. NEK EN 50346:2002 Informasjonsteknologi - Kablingsinstallasjoner - Prøving av installert kabel

For at flest mulig IKT-system skal kunne benytte felles spredenett, må høy kapasitet og gode støyegenskaper vektlegges ved valg av løsning. Det er i forprosjektet medtatt kostnader for et spredenett basert på uskjermet kabel (UTP) kategori 6A UTP.

Tettheten av antenner for trådløst nett i utstillingsarealer, kafé, møterom, korridorer og vrimeområder er det forutsatt en dekningsradius på ca. 15 m. Det legges til grunn aksesspunkt basert på standarden IEEE 802.11g og/eller nyere. Aksesspunktene (basestasjoner) som leveres av byggherre/bruker.

Følgende prinsipper legges til grunn for omfang og plassering av uttak:

- Aksesspunkter bør plasseres sentralt i område det skal dekke.
- Bør plasseres så høyt opp på vegg eller over himling slik at de er utilgjengelige for hærverk, men ikke over 4 meter pga. at dekningsområdet synker allerede ved 3 meter.
- Uttaksgruppene for basestasjoner plasseres over himling dersom det benyttes porøse himlingsplater. Ved tette himlingsplater plasseres uttaksgruppen umiddelbart under himlingen.
- Det skal tas dekningsprøve i alle rom som er aktuelle før endelig plassering bestemmes.

Aksesspunkt kobles til det vanlige nettverket og trenger derfor nettverksuttak og uttak for 230 V.

523, 524, 525 Nett-, sentral- og terminalutstyr

Byggherre/bruker leverer og installerer selv all aktiv elektronikk utstyr for datakommunikasjon som nett-, sentral- og terminalutstyr samt aksesspunkt i trådløst nettverk for IKT-systemer o.l. utstyr. Dette er regnet som brukerutstyr.

Det er har derfor ikke medtatt noen kostnader for aktiv elektronikk utstyr for data kommunikasjon som nett-, sentral- og terminalutstyr samt aksesspunkt i trådløst nettverk for IKT-systemer i forprosjektet.

For aktiv elektronikk utstyr for datakommunikasjon er det avsatt plass i rack som står i hovedfordelingsrom for IKT og etasjefordeler IKT. Utstyr for IKT-nettverk og det skal tilrettelegges for utstyr nevnt over i dette punktet.

5.3 Telefoni og personsøking

534 Systemer for porttelefoner

Det skal etableres porttelefonanlegg for museumsvirksomheten, kontor- og administrasjonsavdeling, kafé, restaurant og museums butikk. Dette skal dekke varelevering og mottak av gjester utenfor normal åpningstid.

5.4 Alarm- og signalsystemer

542 Brannalarm

Brannalarmanlegget installeres for å dekke krav til personsikkerhet som er hjemlet i Plan- og bygningsloven med Byggeforskrift, Lov om brannvern med forskrift og NS 3960:2013.

Brannalarmanlegget skal også bidra til å sikre hurtig innsats fra rednings- og slokkemannskaper. Brannalarmanlegget er videre en forutsetning for bruk av automatisk røykventilasjon, gasslokkeanlegg, preaction sprinkler, holdemagneter for dører og andre brannverntiltak som skal aktiveres automatisk. Brannalarmanlegget er i så måte også et verdisikringstiltak.

Brannalarmanlegget vil fortrinnsvis etableres av sentralenheter, undersentraler, detektorer, manuelle meldere og alarmorganer.

Det benyttes et adresserbart system, med angivelse av brannsted i klartekst. Lokale undersentraler skal detektere og gi alarm uavhengig av sentralenhet. Presentasjonssystem plasseres i konsollrom. Brannalarmanlegget utføres som adresserbart system. Alle nødvendige ut- og innkoblinger av

detektorer/sløyfer skal kunne foretas fra presentasjonssystemet. Brannmannspaneler plasseres i naturlige adkomster til bygningen.
Det benyttes talevarslingsanlegg i hele huset. Optisk varsling i områder med mye støy, og der dette er nødvendig for å ivareta universell utforming.

Alle utstillingsarealer skal ha preaction sprinkler med to-deteksjonsprinsipp. Det er forutsatt benyttet aspirasjonsdeteksjon i alle utstillingsarealer.

543 Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm

Det skal inkluderes et komplett alarmanlegg for museet. Dette skal dimensjoneres slik at kravene fra Kulturrådet oppfylles. Disse kravene kommer frem gjennom spørsmålsliste til «Statlig forsikring av utenlandske gjenstander utlånt til utstillinger i Norge». Her kan det være nyttig å skjele til dansk regelverk som har tidligere vært benyttet i Norge.

Dette vil omfatte kortlesere, alarmerte dører, bevegelsessensorer, glassbrudddetektorer, kanaldetektorer, alarm på brannslangeskap, skap for håndslukkere, alarmknapper for manuell utløsning og betjeningstablåer for å nevne noen. Det må i detaljprosjektfasen avklares med bruker i hvilken grad de ønsker å benytte detektorer på kunst. Det må påregnes noen detektorer spesielt for mindre gjenstander som monterer ol.

Det må også påregnes separat alarmanlegg til restaurant, kafé, butikk og museets kontorlokaler. Billettautomater/speedgates er brukerutstyr, men skal tilrettelegges for i bygningsentreprisen.

544 Pasientsignal

Alarmsignaler fra snorbrytere i handikoptoaletter skal overføres til resepsjonsdisken i Kunstsiloen. Her må det inkluderes presentasjonsutstyr og viderekobling til mobil og/eller vektorsentral.

5.5 Lyd- og bildesystemer

551 Infrastruktur for Lyd og bilde

I utstillingssalene beregnet for utstillingsbruk, etableres et nettverk av lyd- og bildekabling ført tilbake til flere sentrale rom hvor tilknyttet Lyd- og bildeutstyr tenkes plassert - utstyr som ligger utenfor byggeprosjektet. Hver sal får i prinsippet 4 uttakspunkt fordelt i hjørnene – to ved himling og to ved golv – totalt 140 uttakspunkt. Hvert punkt vil inneholde 2 stk. SDI for video, 4 stk. XLR for lyd og 2 stk. RJ45 for data.

553 Internfjernsyn

Det skal inkluderes et komplett ITV/TVO-anlegg for museet. Dette skal dimensjoneres slik at kravene fra Kulturrådet oppfylles. Disse kravene kommer frem gjennom spørsmålsliste til «Statlig forsikring av utenlandske gjenstander utlånt til utstillinger i Norge». Her kan være nyttig å skjele til dansk regelverk som har tidligere vært benyttet i Norge.

Det vil i praksis si at alle rom skal være fulldekte av faste kameraer. Det må sikres tilstrekkelig oppløsning og bildehastighet til å gi mulighet for god identifikasjon. Det skal også være lagringskapasitet til å kunne oppbevare bildene så lenge som gjeldende regler for oppbevaring tillater. Alle fasader skal dekkes. Alle kommunikasjonsarealer og billettautomater/speedgates i fellesområdene skal dekkes.

554 Lyddistribusjonsanlegg/talevarsling

Hele bygget dekkes av talevarslingsanlegg tilknyttet brannalarmanlegget. Anlegget dimensjoneres og bestykes iht. gjeldende regelverk og NS 3961 Talevarslingsanlegg. Anlegget bygges ut slik at det kan kombineres med lokal bruk i kafé og restaurant. I disse områdene benyttes høyttalere som også er tilpasset lett musikk. I Silosalen legges til rette for at aktive høyttalere for det lokale lydanlegget også skal være en del av talevarslingsanlegget.

555 Lydanlegg

For scenebruk i Silosalen installeres lydanlegg basert på høye, slanke søylehøyttalere langs "rørkanten" på hver sin side av scenen, trådløse og kablede mikrofoner, mulighet for manuell miksing og forenklet løsning for hverdagsbruk. Lydanlegget kombineres med talevarslingsanlegget. Manuell mikser og kablet mikrofonutstyr er brukerutstyr.

Auditoriet får lokale anlegg for lydavspilling og taleforsterkning.

Kaféen får mulighet for bakgrunnsmusikk basert på talevarslingsanlegget.

Restauranten tilrettelegges for tale og lett underholdning fra scene sentralt i lokalet, basert på talevarslingsanlegget.

I pedagogiske rom forutsettes aktive høytalere for lydfølge for bilde, mens i møteareal vil lyd å inngå i bildeskjermene. I denne romkategorien forutsettes alt utstyr som brukerutstyr. Alle steder det legges til rette for lokal taleforsterkning, forutsettes støtteinlegg for hørselshemmede basert på radiooverføring og utlånmottakere. I infoskanke ved inngangen installeres skranketeleslynge.

556 Bilde- og AV-systemer

I silosalen, foran galleriene mot sør installeres et stort, motorisert lerret som muliggjør projeksjon av bilde opp mot 10 x 10 meter fra to prosjektører montert i tilknytning til motstående galleri. Ved presentasjoner benyttes bare den nedre delen av bildeflaten. Lerretet monteres innkasset i hele dekkeforkantens bredde for 4. etasje, og strekker seg ned til himling over 1. etasje. Projeksjonsmidlene er brukerutstyr. Lyd-, lys- og bildeanleggene tilrettelegges for hverdagsstyring vha. trådløs, berøringfølsom styreskjerm.

Auditoriet får alminnelige AV-installasjoner for formidling, som videoprojektør og mulighet for styring via berøringfølsom skjerm.

Uten at anleggene er konkret plassert, er det forutsatt videoprojektør med motorisert lerret i tre pedagogiske rom, og store flatskjermer i ett møterom og to åpne møteareal. I denne romkategorien forutsettes alt utstyr som brukerutstyr.

5.6 Automatisering

Komplett SD-anlegg skal være medregnet. Funksjoner for anleggene skal medregnes komplett etter de intensjoner og prinsipper som er «30-01 VVS-rapport». Beskrivelsen er på ingen måte uttømmende og de funksjoner som normalt gjelder for denne type anlegg skal være medregnet. For elektro skal det medregnes mottak av alarmer og driftssignaler.

- Drift-sentral med PC, programvare og energioppfølgingsystem
- Spesialaggregater med automatikk levert av SD-leverandør
- Integrering av «vanlige» ventilasjonsaggregater.
- Komplette styring og overvåking av alle VVS-systemer / sentraler
- Romstyringssystem for temperatur og luftmengder.
- Energioppfølgingsystem

562 Sentral driftskontroll og automatisering

Her skal inkluderes kabling og montasje av utstyr som leveres i VVS-entreprisen.

563 Lokal automatisering

Her skal inkluderes kabling og montasje av utstyr som leveres i VVS-entreprisen.

564 Buss-systemer

Det skal medregnes et DALI-anlegg som styrer belysning. Dette omfatter alle nødvendige komponenter for å styre input som for eksempel: Lysbryter, betjeningstablåer, dagslysfølere, bevegelsessensorer og grensesnitt for håndholdte betjeningsenheter for fjernbetjening/programmering av museumsbelysningen.

Det skal i detaljprosjektet vurderes om det er behov for å etablere en KNX-buss også. Bussanlegget skal også inkludere solavskjerming. Det må påses at bruker er med på valg av layout i bruker grensesnitt. Dette da denne installasjonen i motsetning til normalen skal omprogrammeres hver gang en utstilling skifter.

6 Andre installasjoner

6.1 Prefabrikerte rom

Omfatter rom som er bygd ferdig på fabrikk, og som fraktes til byggeplassen som komplett rom for innsetting i råbygg, og rom som leveres som ferdige gulv-, vegg- og takelementer for sammenmontering på byggeplass.

Ikke aktuelt.

6.2 Person- og varetransport

Tekniske anlegg for intern transport av personer og varer. For småvaretransportører, se 63

621 Heiser

Personheiser

Det installeres 2 stk. personheiser som betjener plan U til og med plan 9. Heisstol størrelse 1900 x 2100 mm. Dørbredde 1400 mm utført med 4-bladet sentralåpning. Hastighet 2,0 m/s.

En av heisene utføres som brannheis.

Heisene vil ha tilstrekkelig kapasitet til å betjene restaurant i toppetasje med tilfredsstillende kvalitet på transporttilbudet, forutsatt at det iverksettes spesiell styring ved topplastperioder. Dette skjer ved at betjening av restaurant prioriteres.

Vareheis

Det installeres 1 stk. vareheis mellom plan U og 5. Heisen bygges med dimensjoner bxdxh 6000 x 2500 x 4000 mm. Heisen utføres med foldedører. Installasjonen krever stor topphøyde (ca. 8 m) da maskin monteres på ramme i topp av sjakt. Det er derfor satt av rom til hydraulikk i underetasje.

Forutsettes løst som hydraulisk løsning. Om så skulle vise seg uhensiktsmessig, må stopp i plan 5 «Administrasjon» kuttes for å oppnå tilstrekkelig overhøyde.

Plattformheis

Det installeres 1 stk. plattformheis mellom plan 5 kontorer og plan 6 teknisk rom og lager. Heis utføres uten grube og er ikke vist på tegning.

Plattformheis

For frakt av mat og brukt service installeres 2 stk. matheiser mellom plan 8 og 9. Heisene vil kun benyttes for tralletransport og vil ikke kunne befordre personell. Heisdimensjon bxdxh 1400 x 1400x 1500 mm.

624 Løftebord

Det installeres 1 stk. løftesord i forbindelse med høydeforskjell i kjeller gulv. Størrelse 1000 x 2000 mm (bxd).

626 Kraner

Tre stk. kraner inntil 500 kg.

Kjettingtaljer er enkleste og billigste løsning. Prosjektet er således hovedsakelig basert på dette. Taljene med kjetting-pose vil veie nær 100 kg, og vil mao. kreve litt innsats å flytte. Der er derfor viktig at dette er et fokusområde i detaljeringen.

Skal også inneholde styreenhet som kan styre inntil 16 enheter (hver for seg eller gruppevis).

Mottaker skal være for trådløs styring slik at taljene kan kjøres fra golvet.

6.3 Transportanlegg for småvarer m.v.

Rørpost, kassett-transportør, transportører med dokumentholdere/klyper m.v.

Ikke aktuelt.

6.4 Sceneteknisk utstyr

644 Scenelys

For sceneområdet i Silosalen installeres et enkelt lysanlegg for scene med lydanlegg. For lysmikser etableres tilkoblingsmulighet på motstående galleri, 2. etasje. Mikser og supplerende lyskastere regnes som brukerutstyr. Tilsvarende gjelder for scenen i restauranten.

6.5 Avfall og støvsuging

Omfatter utstyr og installasjoner for oppsamling, transport og behandling.

6.6 Fastmontert spesialutrustning for virksomhet

Omfatter spesialutrustning og utstyr som krever bygningsmessig tilpasning og/eller fast tilknytning til teknisk infrastruktur, f.eks. storkjøkkenutstyr.

6.7 Løs spesialutrustning for virksomhet

Omfatter spesialutrustning og utstyr som krever bygningsmessig tilpasning og/eller fast tilknytning til teknisk infrastruktur.

7 Utendørs

7.0 Utendørs, generelt

Utomhusplanen relaterer seg til landskapsplan for kulturkvartalet utarbeidet av Asplan viak i samråd med ARK Kunstsilo. Det er tre aktører i kulturkvartalet: Kanalbyen AS, SKMU, og Kristiansand kommune. Det er laget en helhetlig plan for området basert på konkurranseutkastet for kulturkvartal og kunstsilo. Utførelse av areal som ligger innenfor SKMU sin eiendom er beskrevet i kapittel 2 Bygning, avsnitt 2.5 Dekker. Dette er deler av siloplassen samt deler av arealet mellom Kliden og Kunstsilo og en 3m stripe langs silokaia. Det er hensikt om samkjøring i utformingen av uterommene. Silokaia bygger videre på utformingen av kaia foran Kilden, skiferdekke trekkes fram foran museet. Museets areal mot kilden får også skiferdekke. Det er 90cm masse over konstruksjon kjeller under offentlige rom. Siloplassen har skiferdekke, eventuelt betong. Dette må samkjøres med landskapsprosjektet for Kulturkvartalet.

Omfatter alt utenfor bygningen og innenfor tomtengrense.

Drenering av byggegrop, gjenfylling m.m., se 21.

7.1 Bearbeidet terreng

Ingen beskrevne arbeider.

7.2 Utendørs konstruksjoner

Ingen beskrevne arbeider.

7.3 Utendørsrørlegg

Alle VVS-installasjoner og anlegg utenfor bygget, men ikke installasjoner på bygget.

Grensesnitt mellom ute og inne settes til 1 meter utenfor veggiv.

Utvendig rørlegg skal bestå av:

- Vann. 3 stk. brannkummer, 1 kum for vanninnlegg sprinkler og tappevann, rør frem, samt tilkobling kommunalt nett. Eksisterende rør mellom Kunstsilo og Kilden må beregnes flyttet på.
- Spillvannssystem fra kommunalt nett frem til ulike uttrekk fra bygget. Nødvendige antall kummer for staking m.m. skal være medregnet.
- Overvannsystem, med nytt utløpsrør til sjøen. Rør rundt bygget frem til ulike gårds-kummer, takvannsuttrekk og aco-dren renner på utvalgte steder. Det skal medregnes 50m aco-dren renne fordelt på tre ulike steder.

7.4 Utendørs elkraft

743 Utendørs lavspent forsyning

Utendørs lavspent forsyning består i hovedsak av tilførsel til lysarmaturer og noe punkter for eventer.

744 Utendørs lys

Utendørs har det vært viktig å skape et klart belysningshierarki og et samspill med omgivelsene.

Ett styringssystem som styrer lysnivået etter årstidene og ulike eventer er med på å redusere energikostnader samtidig som det blir et mer fleksibelt og dynamisk anlegg.

Det er i alle ledd benyttet energieffektive LED-armaturer med **4000 K**. og lang levetid utendørs.

Det er valgt å fokusere på disse fem hovedområdene:

- Fasaden
- Kunstplassen
- Havnepromenaden
- Siloplassen
- Kildeplassen

Kravene som er satt til belysningen utendørs er diskutert i prosjekteringsmøter. Her oppsummert i tabell:

1. Lyskilde	LED
2. Fargegjengivelse (Ra/CRI)	80
3. Fargetemperatur (Kelvin)	4000 K
4. Levetid	> 100 000t. L80 B10
5. Kapsling	IP67
6. Mac Adams step	3 SDCM
7. IK	10 ved nedfelling i bakken 05 ved montering på fasade
8. RAL	Som eksisterende ¹
9. Styringssystem	DALI/KNX
10. Korrosjonsfaktor	C5-I
11. Materialtype	Aluminium

¹ På fasadene benyttes RAL nærmest fasadefargen for at armaturene ikke skal bli for fremtredende. Se notat: NO-RIE-44-101 for mer utfyllende informasjon

7.5 Utendørs tele og automatisering

752 Utendørs integrert kommunikasjon

Dette punktet består i hovedsak av tilkoblinger til eventpunkter og ITV/TVO.

754 Utendørs alarm og signal

Dette omfatter i hovedsak brannalarmanlegg/talevarsling.

7.6 Veger og plasser

Ingen beskrevne arbeider.

7.7 Parker og hager

Ingen beskrevne arbeider.

7.8 Utendørs infrastruktur

Ingen beskrevne arbeider.

7.9 Andre utendørs anlegg

For anvendelse når standardens øvrige inndeling av hoveddel 7 Utendørs på 2-sifret nivå ikke er dekkende.

8 Vedlegg

Følgende vedlegg er arkivert i prosjektets webhotell, Dalux:

- 1.3.1.1 Deltagerliste P-møte 1-7
- 1.3.1.2 Identifiserte tema
- 1.3.2.1 BIM gjennomføringsplan
- 1.4.1 Arealoppstilliger
- 1.7.1 SHA-plan
- 1.7.2 SHA Risikomatrix for Kunstsilo
- 1.8.1.1 Miljømål, Miljøprogram, Miljøoppfølgingsplan (MOP)
- 1.8.2.1 Miljøkartlegging Kunstsilo
- 1.9.1.1 Energirapport Kunstsilo
- 1.9.2.1 Klimasimulering utstilling
- 1.10.1.1 Brannkonsept
- 1.10.1.2 Branntegninger
- 1.10.1.3 Risikovurdering fravik
- 1.10.1.4 Rømningsanalyse
- 1.10.1.5 Risikovurdering brann og røykspredning
- 1.10.1.6 Resultater av beregninger til fravik 02
- 1.10.1.7 Eksempler feiltrær
- 1.10.1.8 Branntegninger referansebygg
- 1.10.2.1 Kunstsilo - Premissnotat Akustikk
- 1.10.4.1 OKP-RAP-001
- 1.10.4.2 Betongteknologisk prøvetaking
- 1.10.4.3 Kjerneprøver rapport Lab 158-17
- 1.10.5.1 Geotekniske grunnundersøkelser
- 1.10.6.1 Overordnede premisser for bygningsfysikk
- 2_17057_R03_Kunstsilo_Design Report_Forprosjekt_180130
- 30-01 VVS rapport
- 40-101 Notat – Struktur føringsveier og tekniske rom
- 41-101 Notat – Jording og lynvern
- 44-101 Notat – Belysningskonsept innendørs og utendørs
- 54-101 Notat – Innledende sikringsanalyse
- 55-101 Notat – Lyd og bilde
- 62-101 Notat – Heisanlegg

I tillegg er tegningslister og tegninger fra ARK, RIB, RIV og RIE arkivert på prosjektets webhotell (Dalux).