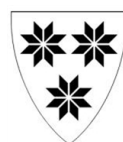


Anbudsbeskrivelse

Selbu ungdomsskole

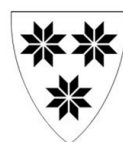
22.februar 2018

PROSJEKTERINGSGRUPPEN:			
ARKITEKT:	tegn_3	UTOMHUS:	tegn_3 / Norconsult
BYGG:	ÅF	GEOTEK:	ÅF
BRANN:	ÅF	ELEKTRO:	Ei-prosjekt Trøndelag
VVS / ENERGI:	ÅF / tegn_3	BELYSNIG:	ÅF
AKUSTIKK:	ÅF	VA:	ÅF

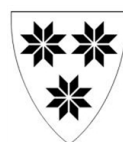


INNHold

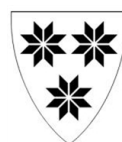
2 BYGNINGSMESSIGE ARBEIDER	6
2.0 GENERELT	6
2.1 GRUNN OG FUNDAMENTER	7
2.1.0 GENERELT	7
2.1.1 KLARGJØRING AV TOMT	7
2.1.2 BYGGEGROP	7
2.1.3 GRUNNFORSTERKNING	7
2.1.4 STØTTEKONSTRUKSJONER	7
2.1.5 PELEFUNDAMENTERING	7
2.1.6 DIREKTE FUNDAMENTERING	8
2.1.7 DRENERING	8
2.2 BÆRESYSTEMER	8
2.2.0 GENERELT	8
2.2.1 RAMMER	9
2.2.2 SØYLER	9
2.2.3 BJELKER	9
2.2.4 AVSTIVENDE KONSTRUKSJONER	10
2.2.5 BRANNKRAV TIL BÆRENDE KONSTRUKSJONER	10
2.3 YTTERVEGGER	10
2.3.0 GENERELT	10
2.3.1 YTTERVEGGER UNDER TERRENGNIVÅ	10
2.3.2 YTTERVEGGER OVER TERRENG	10
2.3.3 GLASSFASADE	11
2.3.4 VINDUER, DØRER, PORTER	11
2.3.5 UTVENDIG KLEDNING OG OVERFLATE	13
2.3.6 INNVENDIGE OVERFLATER YTTERVEGG	14
2.3.7 SOLAVSKJERMING	14
2.3.8 ANDRE DELER AV YTTERVEGG	15
2.4 INNERVEGGER	15
2.4.0 GENERELT	15
2.4.1 BÆRENDE INNERVEGGER	16
2.4.2 IKKE-BÆRENDE INNERVEGGER	16
2.4.3 SYSTEMVEGGER, GLASSFELT (IG)	16
2.4.4 VINDUER, DØRER, FOLDEVEGGER	17
2.4.5 SKJØRT	18
2.4.6 INNVENDIGE OVERFLATER	18
2.4.8 UTSTYR OG KOMPLETTERING	20
2.5 DEKKER	20
2.5.0 GENERELT	20
2.5.1 FRITTBÆRENDE DEKKER	21
2.5.2 GULV PÅ GRUNN – YNGVE	21
2.5.3 OPPFORET GULV	21
2.5.4 GULVSYSTEMER	21
2.5.5 GULVOVERFLATER	21
2.5.6 FASTE HIMLINGER OG OVERFLATEBEHANDLING	23
2.6 YTTERTAK	25
2.6.0 GENERELT	25



2.6.1 PRIMÆRKONSTRUKSJON	26
2.6.2 TAKTEKKING	26
2.6.5 PARAPET	26
2.6.8 UTSTYR OG KOMPLETTERINGER	26
2.7 FAST INVENTAR OG UTSTYR	27
2.7.0 GENERELT	27
2.7.1 FAST UTSTYR TIL AKTIVITETSSAL	28
2.7.2 FAST UTSTYR TIL SVØMMEHALL	28
2.7.3 FAST UTSTYR TIL KULTURSAL OG SCENE	29
2.7.4 FAST UTSTYR TIL GARDEROBER	29
2.7.5 FAST UTSTYR TIL GARDEROBER (AKTIVITETSSAL OG SVØMMEHALL)	30
2.7.6 FAST UTSTYR TIL MAT OG HELSE	30
2.7.7 FAST UTSTYR TIL KJØKKEN (KANTINE)	31
2.7.8 FAST UTSTYR TIL SPESIELT LÆRINGSAREAL	31
2.7.9 FAST UTSTYR TIL PERSONALROM	32
2.7.10 FAST UTSTYR TIL HELSESØSTER / YRKESRÅDGIVER	32
2.7.11 MILJØSTASJONER ELLER KILDESORTERING	32
2.7.12 INNVENDIG SKJERMING AV VINDUER	32
2.8 TRAPPER, BALKONGER M.M.	33
2.8.1 INNVENDIGE TRAPPER	33
2.8.2 UTVENDIGE TRAPPER	34
2.8.3 BALKONGER OG BALDAKINER	34
2.8.4 SKILTING	34
2.8.5 ANDRE REKKVERK, HÅNDLISTER OG FENDERE	34
2.8.6 ANNET	34
3 VVS-INSTALLASJONER	35
3.0 GENERELT VVS	35
3.1 SANITÆR	38
3.1.1 BUNNLEDNINGER FOR SANITÆRINSTALLASJONER	39
3.1.2 LEDNINGSNETT FOR SANITÆRINSTALLASJONER	39
3.1.4 ARMATURER FOR SANITÆRINSTALLASJONER	40
3.1.5 UTSTYR FOR SANITÆRINSTALLASJONER	42
3.1.6 ISOLASJON AV SANITÆRINSTALLASJONER	44
3.2 VARME	44
3.2.2 LEDNINGSNETT FOR VARMEINSTALLASJONER	47
3.2.4 ARMATUR FOR VARMEINSTALLASJONER	49
3.2.5 UTSTYR FOR VARMEINSTALLASJONER	50
3.2.6 ISOLASJON AV VARMEINSTALLASJONER	51
3.3 BRANNSLOKKING	51
3.3.1 INSTALLASJON FOR MANUELL BRANNSLUKKING	52
3.3.2 INSTALLASJON FOR BRANNSLUKKING MED SPRINKLER	52
3.3.4 INSTALLASJON FOR BRANNSLUKKING MED PULVER	53
3.5 PROSESSKJØLING	53
3.6 LUFTBEHANDLING	53
3.6.1 KANALNETT I GRUNNEN FOR LUFTBEHANDLING	56
3.6.5 UTSTYR FOR LUFTFORDELING	57
3.6.5 UTSTYR FOR LUFTBEHANDLING	58
3.6.6 ISOLASJON AV INSTALLASJON FOR LUFTBEHANDLING	59



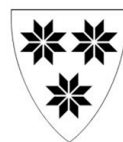
3.7 KOMFORTKJØLING	59
3.7.2 LEDNINGSNETT FOR KOMFORTKJØLING	60
3.7.4 ARMATURER FOR KOMFORTKJØLING	60
3.7.5 UTSTYR FOR KOMFORTKJØLING	61
3.7.6 ISOLASJON AV INSTALLASJON FOR KOMFORTKJØLING	62
4 ELKRAFT	62
4.0 GENERELT	62
4.0.1 PROSJEKTERING	62
4.0.2 DOKUMENTASJON	63
4.1 BASISINSTALLASJONER ELKRAFT	64
4.1.1 BÆRESYSTEMER	64
4.1.2 JORDINGSANLEGG	65
4.2 HØYSPENT FORSYNING	65
4.2.1 INNTAKSKABLER	65
4.3 LAVSPENT FORSYNING	66
4.3.1 INNTAKS- OG STIGELEDNINGER	66
4.3.2 HOVEDFORDELING	67
4.3.3 UNDERFORDELINGER	68
4.4 LYS	70
4.4.1 KURSOPPLEGG FOR LYS OG STIKK	70
4.4.2 BELYSNINGSUTSTYR	71
4.4.3 NØDLYSANLEGG	82
4.5 ELVARME	82
4.6 RESERVEKRAFT	82
4.6.1 AVBRUDDSFRI KRAFTFORSYNING	82
5 TELE OG AUTOMATISERING	83
5.1 BASISINSTALLASJON FOR TELE OG AUTOMATISERING	83
5.1.1 BÆRESYSTEMER	83
5.1.4 INNTAKS-/STIGELEDNINGER	83
5.1.5 TELEFORDELINGER	83
5.2 INTEGRERT KOMMUNIKASJON	85
5.2.1 KABELNETT FOR TELE OG DATA	85
5.4 ALARM OG SIGNAL	86
5.4.2 BRANNVARSLEINGSANLEGG	86
5.4.3.1 ADGANGSKONTROLL	87
5.4.3.2 LÅS/BESLAG	88
5.4.3.3 INNBRUDDSSALARM	88
5.5 LYD OG BILDE	88
5.5.5 LYDANLEGG	88
5.5.6 BILDE/AV-UTSTYR	89
5.6 AUTOMATISERING OG SD-ANLEGG	89
5.6.0 GENERELT	89
5.6.2 SENTRAL DRIFTSKONTROLL OG AUTOMATISERING	90
5.6.3 LOKAL AUTOMATISERING	92
6 ANDRE INSTALLSJONER	97
HEISER	97



7.0 UTENDØRS, GENERELT	99
7.1 UTENDØRS KONSTRUKSJONER.....	99
7.2.1 STØTTEMURER OG ANDRE MURER.....	99
7.2.2 TRAPPER OG RAMPER I TERRENG.....	99
7.3 UTENDØRS RØRANLEGG	100
7.3.0 GENERELT	100
7.3.1 UTENDØRS VA.....	100
7.3.2 UTENDØRS BRANNSLOKKING	102
7.4 UTENDØRS ELKRAFT.....	102
7.4.3 UTENDØRS ELKRAFT	102
7.4.4 UTENDØRS BELYSNING	102
7.6 VEGER OG Plasser	103
7.6.1 VEIER.....	103
7.6.2 Plasser	103
7.7 PARKER OG HAGER	103
7.7.0 PARKER OG HAGER	103
7.7.3 UTSTYR.....	104
7.7.9 ANDRE DELER FOR PARKER OG HAGER.....	104

PROSJEKTERINGSGRUPPEN:

ARKITEKT:	tegn_3	UTOMHUS:	tegn_3 / Norconsult
BYGG:	AF	GEOTEK:	AF
BRANN:	AF	ELEKTRO:	El-prosjekt Trøndelag
VVS / ENERGI:	AF / tegn_3	BELYSNIG:	AF
AKUSTIKK:	AF	VA:	AF



2 Bygningsmessige arbeider

2.0 Generelt

Orientering om prosjektet er beskrevet i kapittel 3 i konkurransegrunnlaget. Dette kapittelet må ses i sammenheng med konkurransegrunnlagets øvrige dokumenter.

Bygningsmessige arbeider skal utføres i hht. gjeldene lover, regler, forskrifter og de funksjoner som bygget krever på grunn av beskaffenhet og bruk. Samt i overensstemmelser med denne funksjonsbeskrivelse med tilhørende dokumenter.

Svømmehallen, med sine garderober, skal være skilt fra resten av anlegget med helt tett dampsperre. Alle vegger, tak og gulv som omslutter dette volumet, inkludert gjennomføringer og tilslutninger, skal være helt damptette og lufttette.

Svømmehall og aktivitetssal skal, i tillegg til krav i denne beskrivelsen og forprosjekttegninger, tilfredsstille krav for å kvalifisere for tildeling av tippemidler.

Krav til produktvalg skal blant annet dekke inneklimate og derfor må produktet ha sertifikat for: M1 Emission classification for building materials.

Alle valg av materialer og farger som bestemmes av arkitekt i detaljprosjektet skal godkjennes av byggherre. Generelle ytelser skal ivaretas. Tegninger fra arkitekt er styrende for konstruksjonen med hensyn på utforming av bæresystem. Dette gjelder utbredelse i plan og valg av konstruksjoner for å tilfredsstille krav til høyder og føringsveier.

Toleranser

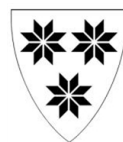
Toleranseklasse B i bruksareal i henhold til den enhver tid gjeldende utgave av NS 3420, skal legges til grunn for planhet (svanker og bulninger) og retning (helning og loddavvik).

Sluttresultatet skal generelt tilfredsstille kravene til normalt god toleranseklasse for det enkelte fag iht. NS3420. Dersom andre funksjonelle forhold eller krav tilsier skjerpet toleranse, må disse tilfredsstilles. Alle arbeider skal utføres slik at overflateavvik tilfredsstiller normalkravene i NS3420 del 1: Fellesbestemmelser pkt. 4d.

Betongarbeid utføres i henhold til NS-EN 13670, med mindre strengere krav er angitt.

Stålarbeid utføres i henhold NS-EN 1090 og kontrolleres i henhold til NS-EN ISO 3834, med mindre strengere krav er angitt.

Trearbeid utføres i henhold til NS 3516 og Sintef sin byggforskserie som beskriver god håndverksmessig tradisjonelle byggeskikk for utførelse av trekonstruksjoner, med mindre strengere krav er angitt.



Nedbøyningskravet til deformasjon skal være i henhold til gjeldende standarder/eurokoder for prosjektering av konstruksjoner, beregnings- og konstruksjonsregler for stål, betong og tre med mer. Følsomme arealer skal også kontrolleres for svingninger. Hvis elementleverandørers krav for nedbøyning er strengere enn min. krav, skal disse følges.

I henhold til bygningsklasser i NS-EN 1990+NA tabell NA.A1 (901) representerer bruken av byggverk pålitelighets-/konsekvensklasse: RC2/CC2.

2.1 Grunn og fundamenter

2.1.0 Generelt

Geoteknisk prosjektering skal utføres i henhold til NS-EN 1990, NS-EN 1997 og NS-EN 1998 og TEK17. Totalentreprenør skal inkludere alle kostnader til geoteknisk prosjektering og kontroll, nødvendige geotekniske sikringstiltak, inkludert tilstandsregistrering og oppfølging av nærliggende bygg og konstruksjoner som vurderes å bli påvirket av prosjektet. Det er gjennomført grunnundersøkelser av tomten. Det er sammenfattet i rapport GEO-N-001 1790703. Eventuelle supplerende undersøkelser medtas av totalentreprenør. Fundamenteringsløsning skal ivareta setningsproblematikk med fundamentering i forskjellige dybder og avstand til fjell.

Løsmasser består hovedsakelig av en blanding av sand, silt, grus og leire over forvittringsmaterialer over antatt berg. Kote for antatt berg ligger på kote mellom +192,4 og 198,4. Ved borehull 19 er grunnvann målt til 2,25 m under terreng.

2.1.1 Klargjøring av tomt

Totalentreprenøren er plikter å gjøre seg kjent med stedlige forhold på tomten. Tomten ligger ca. på kote 200. På tomten i dag er det grøntarealer, gangveier og ballbinge som skal gjenbrukes. Totalentreprenøren skal inkludere alle nødvendige arbeider og kostnader for klargjøring av tomt. Totalentreprenøren har ansvaret for bortkjøring av alle overskuddsmasser og evt. masseutskifting, inkludert alle deponi-/tipp- og miljøavgifter.

2.1.2 Byggegrupp

Ved sprengning og spunting, skal vibrasjonsmålinger gjennomføres i henhold til NS 8141. Besiktigelsesrapport må utformes, og overleveres prosjektet og legges ved i FDV-dokumentasjonen. Videre skal det verifiseres at nærliggende konstruksjoner tåler vibrasjoner innenfor gjeldende forskriftskrav før arbeidene påbegynnes for å unngå unødvendige tvister ved skader. Ved senkning av grunnvannstanden som kan tenkes å påvirke nærliggende konstruksjoner skal poretryksmåler installeres. Radonsperre kommer under gulv på grunn.

2.1.3 Grunnforsterkning

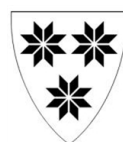
Behov vurderes av totalentreprenør, eventuell løsning skal inkluderes.

2.1.4 Støttekonstruksjoner

Vurderes av totalentreprenør, eventuell løsning skal inkluderes.

2.1.5 Pelefundamentering

Vurderes av totalentreprenør, eventuell løsning skal inkluderes.



2.1.6 Direkte fundamentering

Totalentreprenør er ansvarlig for en fundamentering som ikke gir uønskede setninger på konstruksjonene. Tilbakefylling rundt fundamenter av alle typer skal utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad.

Fundamenter frostisolerers dersom de ikke ligger på frostfri dybde.

I tillegg til bygninger skal det fundamenteres for utomhus konstruksjoner vist på situasjonsplan og nødvendig fundamenteringsløsning for lyskonsept medtas.

2.1.7 Drenering

Utvendig fuktsikring av bygningsdeler mot terreng (drenering) skal utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad. Det presiseres at det alltid skal legges filterduk mellom drenerende masser og ikke-drenerende masser.

Det skal benyttes stive dreneringsrør. Atkomst til dreneringsrør skal legges så de lett kan vedlikeholdes eller byttes, dvs. at dreneringsrør ut fra såle ikke føres under annen bygning/konstruksjon. Dreneringsrør skal ha stakepunkt som skal være tilgjengelig med grenrør, som avsluttes ved terreng og med låsbar kumtopp.

Kjeller skal dreneres og drensledning legges med fall på 1:100 til kum. Tilbakefylling består av telesikre drenerende masser. Under gulv etableres minimum 200 mm drenslag. Gulv etableres med fall fra vegg og mot sluk.

2.2 Bæresystemer

2.2.0 Generelt

Prosjektering utføres i henhold til gjeldende norske standarder og eurokoder, samt standarder som disse referer til.

NS-EN 1990+NA	Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
NS-EN 1991+NA	Eurokode 1: Laster på konstruksjoner.
NS-EN 1992+NA	Eurokode 2: Prosjektering av betongkonstruksjoner.
NS-EN 1993+NA	Eurokode 3: Prosjektering av stålkonstruksjoner.
NS-EN 1995+NA	Eurokode 5: Prosjektering av trekonstruksjoner.
NS-EN 1997+NA	Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering
NS-EN 1998+NA	Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning

Betong

Betongkonstruksjonene skal tilfredsstille eksponeringsklasse i henhold til gjeldende NS 3420 og NS-EN-1992-1-1. Krav i nasjonalt tillegg i standarden skal hensyntas fullt.

Alt innstøpningsgods skal være varmforsinket.

For badeanlegg skal festemidler i betong være etter krav for stål. Det skal ikke bores inn til armering.

Tettemidler og eventuelt hylser skal være kloridresistente og langtidsbestandige. Det skal tettes omhyggelig rundt fester for god bestandighet.

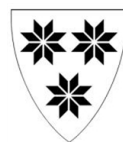
Stål

Korrosjonsklasser bestemmes i henhold til NS-EN ISO 12944, del 1-8.

Overflatebehandling skal tilfredsstille holdbarhetsklasse H.

Synlige stålkonstruksjoner skal ha malt overflate.

For konstruksjoner som kommer ferdig behandlet fra fabrikk, kreves det at alle rifter og sår utbedres og overmales slik at krav til korrosjonsbeskyttelse opprettholdes. Fabrikkbehandlede eksponerte materialer skal



således skrus sammen og ikke sveises på stedet. Hvis sveiset, samme behandling som hos fabrikk. Dersom ikke annet er gitt, skal ett strøk maling være minimum 100 µm tykt.

Sveisearbeid på byggeplassen skal reduseres til et minimum. Punktsveis skal ikke benyttes i permanente konstruksjoner. Alle sveiser i konstruksjoner som blir synlige, skal ha jevne overganger uten sprang, grater og lignende. Sveiser på plane flater slipes ned, slik at de ikke er synlige etter overflatebehandling.

Stålkonstruksjoner skal ikke plasseres i kondenssoner i konstruksjonene.

For badeanlegg skal det være som et minimum være delt i soner for korrosjonsklasser. C5, C4 eller C3 etter belastning i forhold til klorider. C5 for badeklime over sprutsoner og spesielle rom. Hall over 0,5 meter og dusjrom over 2 m. C4 for badesone opp til 0,5m, basseng, gulv rundt basseng, dusjrom opp til 2 m og bassengutstyr som ledere og startpaller og lignende. C3 for generell kjeller som ikke kommer under spesielle rom med korrosjonsproblematikk samt garderober. Løsninger skal være egnet for vedlikehold og inspeksjon.

Deler som går over flere soner får strengeste krav i sin helhet.

Konstruksjonstetthet

Totrinns tetting mot nedbør skal utføres. Totrinns tetting skal utføres slik at vindskjerm hindrer at vann treffer direkte på luftspærresjiktet. Luftspærresjiktet skal være så tett at det oppstår et trykkfall når vann eventuelt passerer regnskjermen. Vann og fokksnø som kan trenge inn i konstruksjonen, skal dreneres ut uten å forårsake skader. 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 dampspærresjikt, skal utformes slik at infiltrasjon av kaldluft eller varmluft i konstruksjonen unngås. Værutsatt fugemasse skal være beskyttet.

Fuge mellom basseng og betongkonstruksjoner skal medtas. Entreprenør skal ivareta tetting i sin helhet og sikre en tett løsning som tåler vanntrykk og belastning fra normal bruk i badeanlegg. Anbefalt løsning fra leverandør av basseng består av komprimeringsprofil Hydra sx1 20/25. Entreprenør skal selv sikre at dette er tilstrekkelig for å oppnå tett konstruksjon.

2.2.1 Rammer

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

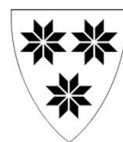
2.2.2 Søyler

Søyler i bygget tilpasses veggplassering i form og tverrsnitt. Dette velges i samarbeid med arkitekt og skal ikke bygge utenfor vegger vist i forprosjekt-tegninger, inkludert brannbeskyttelse. Plassering av søyler i yttervegg utføres slik at kuldebroer og tettesjikt ivaretas.

Ved synlige søyler i betong skal glatt forskaling benyttes. Alle synlige hjørner på firkantsøyler i betong skal avfases med trekantlekt.

2.2.3 Bjelker

Bjelker i bygget tilpasses føringsveier under tak og over himling. I yttervegger skal kuldebroer og tettesjikt ivaretas. Ved synlige bjelker av betong skal glatt forskaling benyttes. Alle synlige bjelkehjørner skal avfases med ca 20 mm trekantlekt. Støpte T-bjelker utføres iht relevant Byggforsk detaljblad. Himlingshøyder og utvendige høyder etter forprosjekt-tegninger.



2.2.4 Avstivende konstruksjoner

Bygget stives av ved hjelp av stive skiver i etasjeskillerne og tak, samt betongvegger og søyler/avstivingskryss som fører horisontalkrefter ned mot grunnen. Totalentreprenør står fritt til å velge løsning innenfor gitt geometri og gjeldende regelverk.

2.2.5 Brannkrav til bærende konstruksjoner

Bæresystemet skal tilfredsstillere angitt krav for brannmotstand i henhold til brannkonsept. Synlige stålkonstruksjoner kan brannbeskyttes med brannmaling, mens stål som er kledd inn kan brannbeskyttes med brannisolasjon eller dertil egnet og sertifisert produkt.

2.3 Yttervegger

2.3.0 Generelt

Alle yttervegger utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad. Ytterveggene skal leveres komplett med nødvendige avstivninger og nødvendige forsterkninger. Vegger utformes slik at søyler ikke blir synlige – ingen sprang i veggliv på utside eller innside pga av søyler.

Fugetetting

Alle flater rengjøres og primes før påføring av fugemasse. Det skal brukes høyelastisk fugemasse utvendig. Denne skal tilfredsstillere kravene til et godt innklima og være spesielt bestandig mot nedbryting av sollys. Det skal også benyttes bunnfyllingslister av ekspandert polyetylen med lukket cellestruktur. Glasslister skal monteres innvendig. Skum skal ikke benyttes.

Tilslutning mot tilstøtende konstruksjoner skal utføres som 2-trinns tetting.

Stål

Synlig stål skal korrosjonsbeskyttes og leveres i galvanisert utførelse eller lakkert i farge RAL ferdig fra fabrikk.

Aluminium

Det benyttes legering og tykkelser tilpasset de aktuelle mekaniske og klimatiske påkjenninger.

Treverk

Alt treverk skal tilfredsstillere kravene i NS 3080 til kvalitet S.

2.3.1 Yttervegger under terrengnivå

Vegger mot terreng utføres som plass-støpte betongkonstruksjoner og dimensjoneres for belastninger fra jordtrykk og fra overliggende bærekonstruksjoner. Isolasjon, drenering, fuktsikring og kuldebro-bryting skal ivaretas. Vegger med jordtrykk er primært i forbindelse med bassengområder og tekniske rom i kjeller. Kombineres yttervegg og vegg for basseng skal det medtas tilpassing for bassengkonstruksjoner og krav til nøyaktig plassering og geometri. For andre bærende yttervegger stilles ingen krav utover forskriftskrav og geometri gitt i forprosjekt-tegninger.

2.3.2 Yttervegger over terreng

Hovedelementer i ytterveggoppbygging, beskrevet fra innsiden og ut:

Innvendig kledning (varierer)



Bindingsverk med isolasjon
Utvendig kledning (varierer)

Yttervegger må ha kontinuerlig dampsperre, og det må settes av tilstrekkelig plass på innside dampsperre til tekniske føringer.

2.3.3 Glassfasade

Det skal benyttes bærende karm og ramme i aluminium med anodisert eller pulverlakkert overflate. Innvendig skal profiler ha en add-on konstruksjon av tre, type Schüco påhengsfasade AOC 50 TI eller tilsvarende. Arkitekt skal fritt velge farge på innvendige og utvendige profiler i detaljprosjekt (totalentreprisen).

Glassfasader med vindus-/dørfelt skal ha brutte kuldebroer og være selvdrenerede.

Det skal det benyttes 1. klasses floatglass. For 2- og 3-lags glass skal rutene være dobbelt forseglet. Over en høyde på 3m over terreng skal glass være selvrensende.

Fasadene leveres komplett med alle nødvendige avstivninger, tettinger og overganger til andre materialer. Glassinndeling leveres komplett med dører, åpningsfelt og tettfelt.

Tykkelse på glass og profiler skal dimensjoneres av glassleverandør i detaljprosjekt. Fasadeløsning skal godkjennes av arkitekt og byggherre.

Aluminiumprofilene skal være av type/utforming slik at ledninger frem til dører og vinduer/luker føres i profilene. Ved dører skal profilet ha tilstrekkelig plass til bokser (nøkkelbrytere o.l.).

Angående personskadesikring, vises det til NS 3510 Sikkerhetsglass i bygg – krav til glass i ulike bruksområder.

Glassfasader skal utføres i henhold til NS-EN-13830 for bygging av glassfasader.

Krav til sikkerhetsglass i henhold til gjeldende krav og forskrifter oppfylles. Merking av glass i henhold til gjeldene UU-krav. Utforming av markering utarbeides av arkitekt i detaljprosjektet.

2.3.4 Vinduer, dører, porter

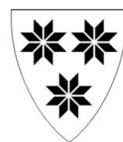
Generelt

Alle vinduer, dører og porter skal være egnet for angitte bruksområder og monteres i henhold til produsentens anvisning. Glass skal være dimensjonert etter produsentens anvisninger i henhold til de aktuelle stedlige belastninger.

Alle glassruter skal leveres med minimum 10 års garanti mot lekkasjer i forseglingen og mot brudd og riss pga spenninger ved normalt bruk og i henhold til funksjonskravene. Garantien skal inkludere alt arbeid og hjelpemateriell. Krav til sikkerhetsglass i henhold til gjeldende krav og forskrifter oppfylles.

Bortsett fra spesielle brannstoppende glasstyper skal det benyttes 1. klasses floatglass. For 2- og 3-lags glass skal rutene være dobbelt forseglet. Over en høyde på 3m over terreng skal glass være selvrensende.

Overflatebehandling av vinduer, dører og foringer utføres på fabrikk.



Vinduer skal oppfylle gjeldende forskriftskrav til brannsikkerhet. Lydkrav som angitt i lyd rapport skal tilfredsstilles.

Store vinduer kan alternativt leveres som glassfasade, utført som beskrevet i kap. 2.3.3.

Vinduer

Vinduene i yttervegg utføres som standard ferdigbehandlede trevinduer med utvendig aluminiumskledning.

Åpningsvinduer skal være innadslående med toppåpning i vanlig bruk. Ett-greps vendbare beslag for luft- og vaskestilling. Vinduene skal kunne settes i sikker lufteposisjon, og skal ha løsning med vaktmesternøkkel (dvs. det er kun vaktmester som skal kunne åpne vinduene i full åpning). Barnesikring på alle åpningsvinduer. Ingen spalteventiler.

Alle vinduer skal leveres komplett med tetting, foringer, beslag. Karm og ramme skal leveres i 1.klasses vakuumimpregnert treverk. Vridere på vinduer skal være i rustfritt børstet stål.

Det skal ikke være listverk utvendig. Foring i bunn på alle vinduer skal være av hardt treslag, klar lakk. Foringer på sider og topp av vindu utføres med plate av samme kvalitet som innside vegg. Det skal ikke brukes listverk og innvendige gerikter.

Treverket innvendig karm skal være ferdig overflatebehandlet i malt eller lakkert utførelse. Overflate og farge bestemmes fritt av arkitekt i detaljprosjekt.

Vinduets plassering i vegglivet utføres slik at det er plass til solavskjerming i liv med fasaden i forkant av vinduet, samtidig som sikkerhet mot fuktinntrenging skal ivaretas.

Glass i svømmehall mot sør og øst, opp til høyde 2,2m over gulv, skal på innsiden ha frosted folie som er translucent, men ikke transparent, slik at lys slippes gjennom men innsyn hindres.

For ytterligere innvendig skjerming av vinduer, se kap. 2.3.8 Utstyr og komplettering.

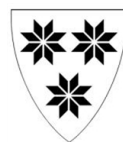
Ytterdører

Dører skal være klimatilpasset, robuste i bruk og innbruddsikre i henhold til kravene i NS-EN 1627, klasse 1. Alle ytterdører skal ha rist eller renne (Acu Drain eller tilsvarende) langs utside.

Dører skal ha dokumentert holdbarhet minimum klasse C4 iht.NS-EN-14600. Dører som brukes hyppig skal tilfredsstille klasse C5. Sig på dør skal ikke overstige 5 mm +/- . Det skal benyttes forsterket karm og solide hengsler som tåler hyppig bruk i dørens levetid. Dører skal ha minimum 3 hengsler. Alle hengslede slagdører skal ha dørlukkere med glideskinne og åpningsbrems.

Dører i glassfasade tilpasses fasadesystemet.

Dører skal leveres komplett med foringer utvendig og innvendig, listverk, beslag, vridere, låskasser, låssystemer, skåter, dørpumper etc. Hengsler skal være justerbare. Dører skal leveres ferdig overflatebehandlet fra fabrikk. Arkitekt velger innvendige og utvendige farge i detaljprosjekt. Generelt skal alle vridere og håndtak være i børstet rustfritt stål.



Alle ytterdører skal leveres med dørpumpe og terskel av rustfritt stål som tilfredsstiller krav til tilgjengelighet for rullestolbrukere. Maks høyde på terskel i henhold til myndighetskrav. Maksimal åpningsmotstand i henhold til myndighetskrav, dører med større motstand må det medtas automatisk åpning (albuebrytere).

Det skal monteres dørstoppere bestående av rustfritt stål med gummideksel. Disse monteres på vegg. Veggene må her dimensjoneres for denne påkjenningen.

Ytterdør i stål/aluminium med glassfelt

YD-01: Hovedinngangsdør skal være tofløyet, med tette dører kledd med spiler i malmfuru. Sparkeplate i rustfritt stål. Høye dørhåndtak i tre/ rustfritt stål. Dørene står i sluseløsning (vindfang).

YD-02: Ytterdør i glassfelt, enfløyet, med glassfelt: Enfløyet dør i stål- eller aluminiumsutførelse med herdet glassfelt. Profilene skal ha bredde ca100 mm, med 500mm brystning med sparkeplate i rustfritt stål. (f.eks elevinnganger, mat og helse, gata)

YD-03: Ytterdør i glassfelt, tofløyet, med glassfelt: Tofløyet dør i stål- eller aluminiumsutførelse med herdet glassfelt. Profilene skal ha bredde ca100mm, med 500mm brystning med sparkeplate i rustfritt stål. Dør skal ha forsterkede karmen og terskel som tåler dørens bruk.
(f.eks verksted, tresløyd)

YD-04: Tett ytterdører (rømningsdør)

YD-05: Port til lager ved kultursal: Port med stål overflate. Dør skal ha forsterkede karmen og terskel som tåler dørens bruk.

YD-06: Ytterdører i glass, med karm og ramme i aluminium eller alutre. (f.eks svømmehall, aktivitetssal)

Dørbeslag

Dørbeslag skal være i rustfritt stål. Dørvridere skal ha nållager. Sylindere/dørvridere skal leveres med langskilt for å være robust. Det skal benyttes rustfrie skruer for innfesting av beslag som igjen skal være festet med skruesikring.

Det skal ikke brukes plast i åpningsmekanismer, vridere eller hengsler i vinduer, dører eller porter. Ytterdører skal ha vertikale bøylehåndtak Ø min. 30 mm. i børstet, rustfritt stål.

Dører leveres med komplette beslag i henhold til funksjonelle og branntekniske krav som stilles. Dørlukkere skal være dimensjonert for ytterdører og for klimatiske og funksjonelle påkjenninger.

Totalentreprenør må utarbeide komplett beslagsliste som skal godkjennes av byggherren.

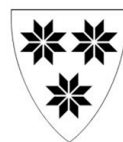
2.3.5 Utvendig kledning og overflate

Sokler

Utvendig overgang mellom terreng og yttervegg skal utføres med gjennomfarget fibersementplate. Farge velges fritt av arkitekt. Festes med synlige skruer med lik avstand og på linje. Platen skal velges og dimensjoneres for å tåle de påkjenninger den naturlig vil utsettes for i sitt miljø.

K1 og K2: Fasade med trepanel

Trekledningen skal ha god holdbarhet, lavt vedlikeholdsbehov og en luftet konstruksjon, og må være i henhold til branntekniske forskriftskrav.



Utvendig kledning skal utføres som stående omvendt letekledning av ubehandlet malmfuru. Heftig overflate. De må monteres på sløyfer og lekter. All malmfuru skal monteres med syrefaste skruer. Spalte mellom overbord skal være på 2cm.

Kledning type K1: Dimensjon overligger: 22x148mm, dimensjon underligger: 36x73mm.

Kledning type K2: Dimensjon overligger: 22x73mm, dimensjon underligger: 36x48mm.

Alternativ til malmfuru: Tilsvarende kledning i Termofuru eller Kebony / Accoya. Festemidler, beslag etc. tilpasses den valgte paneltypen og leverandørs anbefalinger.

K3: Fasade med murpuss

Den pussede fasaden skal ha god holdbarhet, lavt vedlikeholdsbehov og en luftet konstruksjon. Valgt system skal ha gjennomtestede, veldokumenterte konsepter med Teknisk godkjenning fra Sintef Byggforsk.

Fasadene skal utføres som en tottrinns tetting hvor det benyttes en pussbærer montert på lekter. Pussbæreren skal være sementbasert/uorganisk. Puss på luftet kledning stiller krav til underlag og planhet på lekter for å få plane flater innenfor toleransegrensene. Plateskjøter skal behandles med (armering og sparkling) for å forhindre rissdannelse og sikre null fuktinntrengning. Ekstra luftspalter og evt. bevegesfuger må vurderes i detaljfasen.

Det skal benyttes en tre-sjikt puss, med ytterste lag som innfarget puss. Pussen må være fleksibel og armeres for å oppnå tilstrekkelig styrke. I ekstra utsatte områder (bakkeplan/1. etasje) skal det i tillegg til vanlig armering også ekstra-armeres. Det ekstra-armeres også rundt alle åpninger, innfestinger og hjørner. Pussen må ha en tykkelse som forhindrer synlige skjøtekanter/plugginnfestninger – og som sikrer slagregntetthet. Det skal benyttes en slagregntett puss.

Puss av vegg planlegges slik at synlige skjøter mellom arbeidsøkter unngås.

Offersjikt (Sto wax eller tilsvarende) legges på deler av fasade som er utsatt for grafitti. Utstrekning angis av arkitekt.

Eventuelle vegger med brannkrav til overflate A2-s1,d0 legges med mineralsk grunnpuss.

Systemleverandørens anvisninger skal følges.

Fargesetting av fasade skal bestemmes av arkitekt i samråd med fargekonsulent i detaljprosjektet.

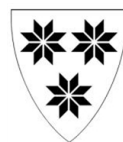
2.3.6 Innvendige overflater yttervegg

Dersom synlig betong/mur på innsiden av yttervegg skal males, skal dette utføres med diffusjonsåpen maling.

I teknisk rom skal det males med diffusjonsåpen maling til full dekk. Overflaten skal være enkel å rengjøre. Farger bestemmes av arkitekt i detaljprosjekt.

2.3.7 Solavskjerming

Vinduer/glassfasader med behov for solavskjerming på fasade sør, øst og vest skal utstyres med screens, som integreres i fasaden. Utenpåliggende screenkasser er ikke tillatt. På høye vinduer kan det tillates en



ekstra utenpåliggende screenkasse på høyde 2,2m over gulv. Eventuell ekstra screenkasse skal ha samme farge og overflate som vindusomramning (aluminium).

Solavskjerming skal gå til åpen posisjon ved brannalarm

Screens skal i hele sin lengde festes i vertikale styreskiner og ha elektrisk styring. Den utvendige solavskjermingen skal være av en solid type som tåler mekanisk påkjenning herunder vind på minimum 15 m/s. Utvendig plasseres en sentral værstasjon minimum en pr. fasade. Det skal være automatisk styring pr sone over værstasjon/solfølere og mot ur, med mulighet for manuell overstyring lokalt pr. rom. Styring av solavskjerming forutsetter videre at persiennemotor er installert, samt at solavskjermingen er av styrbar type.

All utvendig solavskjerming skal kunne settes automatisk i ønsket stilling utenom normal driftstid ved behov. I tillegg skal det kunne overføres status og feilsignaler til toppsystem. Manuell betjening overstyrer automatisk betjening, unntatt signal fra vind- eller regnfølere som overstyrer alle andre styreimpulser.

Det skal benyttes en høyteknologisk gjennomiktig duk som stopper lys og varme uten å hindre utsyn.

2.3.8 Andre deler av yttervegg

Beslagsarbeider

Fasadebeslag skal monteres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad. Der hvor folk ferdes skal alle skarpe og spisse hjørner/kanter avrundes ved knekking. Alle beslag skal utformes slik at prinsippet om varig tottrinns tetting ivaretas. Beslag skal monteres iht. Byggforsk detaljblad 520.415 Beslag mot nedbør.

Underlag til beslag skal være av utlektet vannfast kryssfiner i min 15 mm tykkelse. Alle beslag skal være av korrosjonsbestandig materiale.

Alle beslag i tilknytning til dører, vinduer, mot sokkel, ved overganger mellom materialer og mellom flater, gesimsbeslag, mm skal utføres i rustfritt stål, rheinzink eller anodisert eller pulverlakkert aluminium. Fargede beslag skal være ferdig pulverlakkert fra fabrikk. Farge på beslag bestemmes fritt av arkitekt detaljprosjekt.

Det skal benyttes plater med min tykkelse 0,8 mm.

2.4 Innervegger

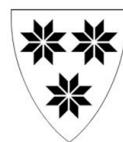
2.4.0 Generelt

Innervegger, inkludert tilslutninger og gjennomføringer, skal oppfylle gjeldende forskriftskrav til brannsikkerhet. Lydkrav som angitt i lyd rapport skal tilfredsstilles.

Innervegger skal utføres iht. relevante Byggforsk detaljblad. Vegger utformes slik at søyler ikke blir synlige – ingen sprang i vegg liv på utside eller innside pga av søyler.

For alle mur- og betongvegger skal svinn og kryp være avsluttet slik at riss og deformasjoner ikke ødelegger overflater og veggens funksjoner.

Alle endeavslutninger på vegger/ plater som avgir støv (gipsplater og lign) skal forsegles f.eks. med tape/maling.



Alle vegger skal oppføres med nødvendige innkubbinger/ forsterkninger for åpninger, oppheng av garderobeinnredning, kjøkkeninnredning, skap, servanter, veggmonterte toaletter, toalettstøtter, TV og annet fast inventar (ting med særskilte laster).

Under overlys i gata skal det bygges nisjer i topp av vegg for skjult montasje av belysning. Denne utarbeides i detaljprosjekt av arkitekt.

Alle utstikkende hjørner i korridorer og spesielt utsatte områder, skal utføres med hjørnebeskyttelse i rustfritt stål 50x50 mm limt i hel lengde fra gulv til himling.

Arkitekt skal fritt velge farge på vegg i detaljfase.

2.4.1 Bærende innervegger

Betong

Bærende innervegger utføres i plass-støpt betong eller prefabrikkert betong med minimum 200 mm tykkelse. Betongvegger utføres med glatt forskaling. Alle synlige hjørner på vegger i betong skal avfases med trekantlekt. For vegger i forbindelse med basseng skal det medtas tilpassing for montering av basseng/utstyr og krav til nøyaktig plassering og utførelse. Laster fra basseng skal ivaretas. Gjenstøping av føringer, bassengvegger etter montasje skal medtas. Betongvegger skal som minimum støvbundes. I underordnede rom, for eksempel lager og teknisk rom skal betongvegger som minimum være støvbundet med hvit pigment til full dekk.

Stenderverk

Entreprenøren står fritt i valg av stenderverkstype i innvendige lettvegger bare det tilfredsstillende gjeldende krav og forskrifter. Tilslutninger til andre bygningsdeler skal utføres på en slik måte at sprekkdannelser unngås og at eventuelle bevegelser og setninger tas opp.

2.4.2 Ikke-Bærende innervegger

Stenderverk

Entreprenøren står fritt i valg av stenderverkstype i innvendige lettvegger bare det tilfredsstillende gjeldende krav og forskrifter. Tilslutninger til andre bygningsdeler skal utføres på en slik måte at sprekkdannelser unngås og at eventuelle bevegelser og setninger tas opp.

Gipsplater

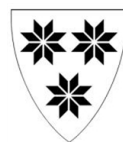
Der gipsplater går mot tett himling må gipsplatene skjæres med streng toleranse. Det skal ikke benyttes listverk i tak.

Spanskvegger

Inndeling av dusjer med lettvegger i selvbærende kompakt laminat, med innfesting. Festes med u-profil i bakkant og frontprofil til tak. Type, mønster og farge velges av arkitekt i detaljfase. Skal utføres iht. Våtromsnormen. Se skjema for overflate vegg for omfang.

2.4.3 Systemvegger, glassfelt (IG)

Systemglassvegger utføres med profiler i tre eller aluminium. Glassfeltene skal ha høyde 2,2 m og ingen brystning. Farge eller tresort på profiler velges fritt av arkitekt i detaljprosjektet. Merking av glass i henhold til gjeldende UU-krav. Utforming av markering utarbeides av arkitekt i detaljprosjektet.



Systemvegg og glass, inkludert tilslutninger og gjennomføringer, skal oppfylle gjeldende forskriftskrav til brannsikkerhet. Lydkrav som angitt i lydrapport skal tilfredsstilles. Glassfelt skal ha sikkerhetsglass iht forskrifter og Glassbransjeforbundets veiledning for sikkerhetsruter, siste utgave.

Glassfelt mellom gata og flexirom skal ha skal ha frostet folie som er translucent, men ikke transparent, slik at lys slippes gjennom men innsyn hindres.

2.4.4 Vinduer, dører, foldevegger

Innerdører

Generelt

Se skjema innerdører og plantegninger. Alle dører skal oppfylle gjeldende forskriftskrav til brannsikkerhet og personsikkerhet. Lydkrav som angitt i lydrapport skal tilfredsstilles. Noen dører skal ha holdemagnet koblet til brannalarm – se plantegninger for hvilke dører dette gjelder. Disse dørene må kunne åpnes til 180°.

Dører og karmar skal leveres komplette og ferdige fra fabrikk med overflatebehandling, glassfelt, beslag samt nødvendige utsparinger og forsterkninger for dørautomatikk o.l.

Alle dører skal være i klasse D6 etter NS 3140, og være sertifisert av Norsk Dør og Vinduskontroll. Slagdørene skal leveres med minimum 3 hengsler i sidekarm. Dører skal monteres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad og iht leverandørens monteringsanvisning.

Kabler til styringssystemer for dører skal legges som skjultanlegg. Dører med automatikk skal ha enhet som hindrer klemfare.

Dører med glass skal ha sikkerhetsglass iht forskrifter og Glassbransjeforbundets veiledning for sikkerhetsruter, siste utgave. Dører i innvendige glassfelt tilpasses glass-system.

Generelt skal alle vridere og håndtak være i børstet rustfritt stål. Dørstoppere monteres på vegg for alle dører. Gerikter rundt dører skal være i skarpkantet utførelse og hjørner gjæres. Det aksepteres ikke synlige spikerhoder.

For alle dører skal dørblad, karm, karmlist, kantlist og dørlist leveres i samme farge.

Terskler

Det skal benyttes terskler i dør der dette er krav som følge av brann og lyd. Disse skal ha en profil som gjør det enklest mulig å krysse med traller/moppemaskiner mv.

Terskler skal være tilpasset kravene til universell utforming, med max. høyde 15 mm. Alle terskler skal være i solid kvalitet beregnet for hard bruk.

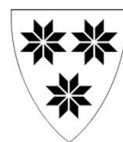
Innerdører i høytrykkslaminat med finert overflate

Massive og glatte dører med finert overflate i bjørkefinér. Døroverflaten skal være enkelt vaskbar og motstandsdyktig overfor slitasje, slag, støt og misfarging.

Alle dører i vegg kledd med gips (K10) skal være av denne typen. Alle andre tette innerdører skal ha overflate av høytrykkslaminat, som beskrevet under.

Innerdører i høytrykkslaminat

Massive og glatte dører med høytrykkslaminat overflate. Standard høytrykkslaminat produsert etter EN 438 og ISO 4586. Glatte dører med plastkanter som har rengjøringsvennlig overflate uten hull og sprekker, og



som hindrer kolonisering av bakterier og sopp. Døroverflaten skal være motstandsdyktig overfor slitasje, slag, støt og misfarging.

Farge bestemmes av arkitekt i detaljfasen, arkitekt skal velge farge fritt innenfor RAL- eller NCS-systemet.

Dører i høytrykkslaminat til våtrom / svømmehall skal være godkjent type for bruk i dette miljøet.

Innerdører i aluminium og glass

Dører skal være i stål- eller aluminiumsutførelse med herdet glassfelt. Profilene skal ha minimum bredde 100 mm. Farge bestemmes av arkitekt i detaljfasen, arkitekt skal velge farge fritt innenfor RAL-systemet.

Sportshallport

Skal stå tett i flukt med aktivitetssalens vegg. Overflate som veggen den står i, eller høytrykkslaminat.

Beslag på innerdører

Dører leveres med komplette beslag i henhold til funksjonelle og branntekniske krav som stilles dvs; hengsler, låskasser, sylindere, dørvidere, skålgrep og /eller gripebøyer.

Dørhåndtak skal ha en utforming som gir godt grep, og er lette å åpne (max 2 kg). Alle beslag leveres i stål med matt/ børstet rustfri overflate. Dørvidere skal ha nållager og være U-formet. Det skal benyttes gjennomgående skruer på dørvidere. Det skal være dekklokk over alle skrufester.

Det skal ikke brukes plast i døråpningsmekanismer, vridere eller hengsler.

Leverandør må utarbeide beslagsliste og låsplan i samarbeid med byggherre.

Projeksjonsvindu

Mellom amfi og gata, plan 2. Lysåpning: 1200mm x 400mm. Brystningshøyde 1m. Ett-lags antirefleksbehandlet glass.

2.4.5 Skjørt

Skjørt bygges opp som bindingsverksvegger og skal tilsvare veggens funksjonskrav og overflate.

2.4.6 Innvendige overflater

Generelt

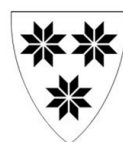
Det vises til skjemategning: Veggbehandlingsplan. Det er det på veggbehandlingsplanene ikke er spesifisert annet, er overflate av typen K10.

Vegger med trespiler skal være av samme utførelse som spiler i trespilehimling (se kap. 2.5.6 Faste himlinger og overflater), og skal legges med spalter i flukt med tilstøtende himling.

Eksponerte betongvegger/lecavegger skal males med type Lady Pure Color eller tilsvarende. Underordnede rom (tekniske rom) behandles med støvbinding.

K10: Gips

Alle vegger med platekledning skal ha en oppbygning av to platelag. Ytterste platelag skal være av typen robust gips eller tilsvarende som tåler høy mekanisk påkjenning tilpasset bruk på ungdomsskole. Innerste



platelag skal ha høy skruefasthet som tåler fleksibelt oppheng: 30 kg i en skrue uten plugg, og 50 kg i en skrue med plugg.

Alle horisontale plateskjøter skal ha spikerslag. Alle utvendige hjørner skal forsterkes med gipsbeslag, som pusses inn før de males. Innvendige hjørner, samt overganger mellom gipsplater, skal strimles med papir og sparkles for overmaling.

Gipsplater skal helsparkles og males med to strøk til full dekk. Malingen skal være tilpasset hard bruk, ha høy slitestyrke, og må tåle grundig renhold/vask, i kvalitet type Lady Pure Color eller tilsvarende. Farge bestemmes fritt av arkitekt i detaljprosjekt.

Gipsvegger i undervisningsrom skal ha utvendig list i heltre i to høyder for oppheng av eleverarbeider.

K11: Akustisk veggpanel

Utføres som type K10 opp til 2,2m over gulv. Over 2,2m legges rektangulære veggabsorbenter av typen Rockfon Eclipse eller tilsvarende. Farge på akustisk plate velges fritt av arkitekt, mørk farge i kultursal / scene, lys ellers. (gymsal, allrom, scene)

K12: Glatte vegger i svømmehall

Veggen flislegges opp til 2,2m over gulv med flis som velges i detaljfase av arkitekt.

Over 2,2m legges vannfast gipsplate eller sementbasert plate som sparkles og males. Alle metoder og materialer i veggen skal være tilpasset svømmehallens inneklima.

K13: Treplater

Kledning av treplate, overflatebehandlet med klar matt lakk. Festes med synlige skruer med lik avstand. På tresløyd og verksted legges plate av OSB med skarp kant.

På øvrige vegger angitt med denne overflaten legges 6mm kryssfiner av bjørk.

K14: Trespilevegg

Dimensjon på spiler og spalter skal utformes av arkitekt i samspill med lydrådgiver i detaljfase. Minimum dybde: 36mm. Maks c/c: 100mm. Legges med duk og lydabsorbent bak. (Gymsal, rekkverk)

K15: Trespilevegg i kultursal

Dimensjon på spiler og spalter skal utformes av arkitekt i samspill med lyd- og VVS-rådgivere i detaljfase. Minimum dybde: 36mm. Maks c/c: 100mm. Spilevegg i kultursal danner tilluftskammer for fortrenningsventilasjon. Der det ikke er påkrevet at spaltene er åpne for tilluft, legges duk og lydabsorbent bak spilene. Lakkeres eller males i mørk farge som bestemmes av arkitekt i detaljfasen.

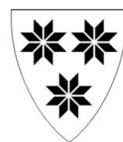
K16: Trespilevegg i svømmehall

Dimensjon på spiler og spalter skal utformes av arkitekt i samspill med lydrådgiver i detaljfase. Minimum dybde: 36mm. Maks c/c: 100mm. Legges med duk og lydabsorbent bak. Alle materialer og metoder tilpasses svømmehallens inneklima.

K17: Varmebehandlet badstupanel

K18: Flis (ikke våtrom)

Flislegges. Størrelse og type / farge på flis velges av arkitekt i detaljfase. Minimum flis-størrelse 20x40cm.



K19: Flis (våtrom)

Flislegges. Størrelse og type / farge på flis velges av arkitekt i detaljfase. Minimum flis-størrelse 20x40cm. Skal utføres iht. Våtromsnormen.

K20: Baderomsplate

Type, mønster og farge velges av arkitekt i detaljfase. All hjørner utføres med profil i aluminium. Skjult innfesting. Skal utføres iht. Våtromsnormen.

K21: Veggoverflate over kjøkkenbenk:

Vegger over kjøkkenbenk i kjøkkensone skal være utført i slette, vaskbare materialer som er lette å rengjøre, type laminatplater fra Formica Collection eller veggpanel av type Fibo eller tilsvarende. Det skal være silikonavslutning mot benk/beslag og i hjørner. Valg av farge og uttrykk på veggpanel, bestemmes av arkitekt i samråd med BH. Skjult innfesting.

K22: Epoxymalt

Tekniske rom i kjeller skal ha overflater som skal kunne vaskes/spyles. Det skal være glatte vegger med jevn overgang til gulvbelegg. Innervegger skal behandles med epoxy lik gulv opp til himling.

2.4.8 Utstyr og komplettering

Prøvefelter

Før maling på vegger skal det settes prøver på 2 m² på relevant underlag og på relevant sted i bygningen. Byggherre og arkitekt skal besiktige prøvefeltene og godkjenne fargen før veggene blir malt. Ytterligere 5 stk prøvefelt skal inkluderes i prisen, i tilfelle byggherre ønsker å endre farge.

2.5 Dekker

2.5.0 Generelt

Alle gulv skal utføres i henhold til produsentens anvisning og relevant Byggforsk detaljblad. Dekker under grunnvannstanden utføres vanntett.

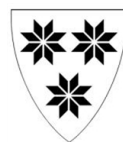
Det skal tas hensyn til at alle betonggulv som skal ha tette banebelegg får tilstrekkelig uttørkingstid. Dette er spesielt viktig for påstøp og ekstra tykke dekker.

Entreprenør skal foreta målinger og dokumentasjon skal framlegges.

Krav til sluk i gulv gjelder for alle våtrom og for rom eller deler av rom som må antas å bli utsatt for vann regelmessig. Fall, membran og løsning med varmekabler skal utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad. Utstrekning varmekabler er gitt i anbudsdokumenter og kommer både på gulv på grunn og frittstående dekker.

For dekker i forbindelse med badeanlegg skal det tilpasses valgte løsninger. Løsning for å etablere fall til sluker og renner i forbindelse med basseng skal ivaretas i sin helhet av totalentreprenør. Løsning for innfesting og tilpassing for installasjoner som startbukker skal medtas.

Krav til fri høyde skal følge forskriftskrav og høyder vist på forprosjekt-tegninger. Rom med vibrerende utstyr eller bruk som genererer vibrasjoner eller trinnlyd skal ivaretas i henhold til relevant Byggforsk detaljblad.



2.5.1 Frittbærende dekker

Totalentreprenør står fritt til å velge løsning innenfor geometri gitt av forprosjekt-tegninger og gjeldende regelverk. Løsning med overlys i forbindelse med aktivitetshall kan løses med 1,2 m åpning og 1,2 m tilstøtende tettfelt - dette er akseptabelt. Krav til fri høyde under dekker og himlingshøyder i henhold til gjeldende regelverk og forprosjekt-tegninger.

Områder med vibrasjoner eller trinnlyd skal skilles fra resterende konstruksjoner for god brukbarhet. Løsning i henhold til anbefalte løsninger i relevante Byggforsk byggdetaljblader.

2.5.2 Gulv på grunn – Yngve

Fundament og gulv på grunn utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad. Som fuktsperre legges radonsperre. Byggverk skal i tillegg forberedes for radontiltak som trykkendring eller ventilerings av byggegrunnen i henhold til Byggforsk byggdetaljblad 520.706. Fuger tilpasses rominndeling og vurderes i forhold til lyd og vibrasjoner i tillegg til konstruksjonsmessige forhold.

Heisgruber under grunnvannstanden utføres vanntett.

For heisgruber under grunnvannstand skal det være mekanismer for varsling ved vanninntrenging, jf. kapittel 6.2.1.

Basseng skal ligge på planert og setningsfri overflate tilpasset geometri og nødvendige føringer tilpasset krav fra bassengleverandør. Etablering og støping etter tegninger fra leverandør skal medtas samt krav til rekkefølge for arbeider.

2.5.3 Oppforet gulv

Underlag for belegget skal utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad. Det aksepteres ikke sprang i overkant belegget for gulvflater som flukter.

2.5.4 Gulvsystemer

Ingen krav ut over forskriftskrav.

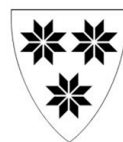
2.5.5 Gulvoverflater

Det vises til skjemategning – Gulvbehandling.

Alle gulvoverflater skal utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad. Produsentens anvisninger skal følges. Akustisk demping skal ivaretas iht. akustisk rapport. Deler av skolen skal ha gulvvarme. Produkt og metode skal tilpasses dette. Alle gulvbelegg og tepper skal være fri for ftalater og må være anbefalt av Norges astma og allergiforbund. Farge og mønster velges fritt av arkitekt i detaljfase.

Overgang fra en gulvoverflate til en annen skal alltid være mot vegg eller under dør om mulig. Der dette ikke er mulig, skal det brukes overgangslist av stål eller aluminium, som tilfredsstiller krav til universell utforming og rasjonelt renhold. Alle overflater og belegget skal føres inn under faste innredninger.

Gulvene avtrekkes / tynnavrettes og benyttes som direkte underlag for gulvbelegg etter gjeldende toleransekrav.



Sokler

Vinyl skal brettes opp 100 mm på vegg og limes an mot vegg. Kant skal forsegles. Sockelflis skal benyttes alle steder der det ikke er vinyl. Kanter på sockelflis forsegles med silikon.

Taktil merking

Ledelinjer, oppmerksomhetsfelt og farefelt ihht gjeldende UU-anbefalinger. Denne skal skrus til gulvflaten, liming er ikke tilstrekkelig. Felt skal settes sammen av og utføres med separate, fastskrudde taktile elementer.

Sluk

Sluk monteres i alle rom med dusj, med kjøleaggregat, i renholdsentral og under nød-dusj for naturfagrom. Slukrist leveres generelt i børstet stål, 20x20 cm. Sluk i renholdssentral skal leveres slik at renholdsmaskiner kan tømmes rett i sluk uten at gulvet oversvømmes. Renholdssentral leveres med separat sluk ved vegg for tømming av lofilter bak moppemaskin. Kjøkken skal ha 40x40cm slukbrønn.

Gjelder all flis:

All flislegging skal utføres med materialer (flis, lim, fuger, eventuell membran og andre komponenter) og metoder tilpasset bruk og inn klima i rommet de legges i, herunder renhold. Spesielt må dette dokumenteres i svømmehallen. Farge, format og leggemønster velges fritt av arkitekt i detaljfasen.

G-01-1 Keramisk flis svømmehall og badstu

Sklisikre i klasse B ihht DIN 51097.

Tilpasses og fuges i overgang mot basseng (overløpsrenne og kant med startpaller).

G-01-2 Keramisk flis, garderober

Sklisikre i klasse A og B ihht DIN 51097. Fordeling utarbeides i detaljfase av arkitekt. Som hovedregel skal A brukes i tørre barfotområder, og B i våte.

G-01-3 Flis

Sklisikkerhet tilpasset bruk med sko (R9 eller R10).

G-02-1 Parkett – sportsgulv

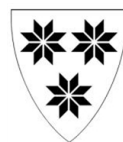
Parkett i lønn eller ask, med støtdemping egnet for kroppsøving. Boflex Stadium eller tilsvarende. Oppmerking for aktuelle idretter medtas.

G-02-2 Industriparkett

Overflaten skal være av laminert parkett av hardt treslag (ask, eik, bok eller tilsvarende, ikke tropisk regnskog/furu/gran), min 23 mm. Slitesjikt på 3,6 mm. OK ferdig parkett skal være lik OK ferdig gulv i omliggende rom. Lakkert overflate. Industriparketten skal overflatebehandles iht. produsentens anvisninger.

G-02-3 Scenegulv

Bygges opp med tilfarere med c/c 30 cm, isolasjon mellom tilfarerne for å unngå resonans
23 mm OSB
Heltregulv, 25x142mm
Males svart med Rosco Gulvmaling eller tilsvarende.



G-03 Vinylbelegg

Materialkrav til vinyl: Det skal benyttes homogen vinyl 2,0 mm i banevare, med max 32 % fyllstoff, minimum 0,8 mm PUR-forsterket overflate, ftalatfri og ikke tilsatt antibakterielle midler. Belegget skal ha en høy kjemikalie-resistens. Belegget skal oppfylle bruksklasse 34/43 ihht EN 685. Inntrykksbestandighet <0,10 mm. Det forutsettes at skjøter sveises ved bruk av flerfarget sveistråd, eller fargeavstemt tråd. Vinylbelegget skal ikke ha behov for polish. Minimumsgaranti i 15 år. TVOC skal ikke overstige 10ug/m³ etter ISO 16000. Produktet skal tilfredsstille kravene i NS 3860 og våtromsnormen. Trinnlydsfilt skal legges hvor det er vinyl i 2. etasje.

G-03-1, G-03-2 og G-03-2 får ulik farge. Arkitekt skal fritt velge farge og mønster bestemmes i detaljfase.

G-03-4 Vinylbelegg på kjøkken

Sklisikkerhet skal velges slik at både sklisikkerhet og vaskbarhet optimaliseres, tilpasset kjøkkenfunksjonen.

G-04-1 Fast teppe

Inngangspartier skal utformes på en slik måte at tilsmussing både innvendig og utvendig reduseres. Innenfor inngangsdører skal det være fastmontert renholdssone/ absorpsjonsmatte på hele rommets gulvflate.

G-05 Slipt betong

Plasstøpte betonggulv, med synlig overflate skal leveres med slipt overflate. Tilslag bestemmes i samarbeid med arkitekt. Betongoverflaten skal behandles for å få en vannavvisende overflate, med gel StoCryl HG 200 eller tilsvarende. Glattslipt betong, impregnert og støvbundet. Overflatestyrke og slagfasthet tilpasset bruksområde – trafikkareal og kantine. Tilslagsbilde/pigmentering/ fargetone i gråtoner. Gulvet skal ha tilstrekkelig med fuger og riss anvisere for å unngå riss og oppsprekking, riss og oppsprekking vil ikke aksepteres. Selve utførelsen av gulvet skal utføres av spesialfirma. Det skal være tett samarbeid mellom totalentreprenør, RIB og spesialfirma under prosjektering og utførelse. Gulvet tildekkes med plater etter sliping og ferdigstilling for beskyttelse.

G-06 Epoxymalt stålglattet betong/påstøp

Gulvet utføres som stålglattet påstøp/betong epoxymalt. Tokomponent speilblank løsemiddelbasert epoxymaling for betonggulv. Jevn, glatt overflate som tåler kjemikaler og fuktighet. Det skal brukes fortyner slik at malingen blir tyntflytende nok til å fylle opp små sprekker og hull/porer slik at vedheften blir ekstra god.

G-07-Fotskraperist

Det skal foran inngangsdører leveres fotskraperist i varmgalvanisert stål, i full bredde av inngangsparti. Dybde 2m. Ristene skal tilfredsstille gjeldene UU-krav, og nedfelles i betonggrube, som skal ha sluk for spyling. Ristene må leveres oppdelt i praktisk størrelse slik at de kan løftes opp for rengjøring.

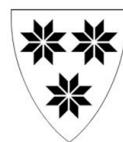
2.5.6 Faste himlinger og overflatebehandling

Generelt

Det er utarbeidet prinsipp-løsninger for himlinger i vedlagte himlingsplaner. Det henvises til disse.

Himlinger skal være lette å rengjøre, tåle støt og ikke avgi fibre ved slitasje.

Det skal være fuget overgang til fast himling.



Himlinger skal tilfredsstille krav til jevn fordeling av belysning jfr. lyskonsept, og akustiske krav til rom jf. akustikk rapport. Det skal velges materialer i tak med så lav etterklangstid som mulig.

Det skal generelt ikke benyttes taklister.

Gjelder alle systemhimlinger:

T-profil skal ha overflate i naturelokert aluminium, matt hvit overflate (L-verdi: 93,5 Glans: 2 ved 60°-vinkel og 3 ved 85°-vinkel), eller lakkert i farge som velges fritt av arkitekt. Arkitekt velger fritt mellom disse typene.

Himlingssystemer skal tilfredsstille produktstandard NS-EN 13964 og være testet iht. NT Build 347 med resultat "lav fiberavgivelse". Det skal være vaskbare platefelt rundt lufteventiler. Himlingsplater med plater av mineralullfibre skal være kantforseglet fra fabrikk og alle kuttflater på byggeplass skal forsegles før montasje.

Mønster/komposisjon detaljeres og bestemmes av arkitekt i detaljprosjekt.

Tekniske føringsveier

I tekniske føringssoner og andre steder hvor det vil være behov for inspeksjoner, suppleringer eller endringer av tekniske installasjoner i driftsfasen, skal det legges til rette for dette ved utforming av himlingene. Utstyr skal plasseres symmetrisk i himlingene.

I faste himlinger skal entreprenør ta høyde for inspeksjonsluker. Antall luker/størrelser og avstand mellom disse, skal være utført på en slik måte at det er mulig å komme over himling, og utføre senere trekkarbeider. Disse planlegges i samråd med tekniske fag i detaljeringsfasen. Inspeksjonsluker skal være låsbare, samt være mekanisk festet, ikke limt. I trespilehimling skal inspeksjonsluker utformes med samme oppbygning som himling, med spiler i flukt med himling for øvrig.

Støvbinding

Alle innvendige ikke-eksponerte flater i betong og mur skal støvbundes med et strøk hvit pva-maling. U.k. betongdekker skal leveres støvbundet med ett strøk maling med hvit pigment, evt. sprøytemalt til full dekk.

I tekniske rom og i sjakter behandles himlingen med støvbinding.

Alle flater over nedforet og nedhengt himling skal gis ett strøk støvbindende maling før montering av installasjoner eller himlingssystem begynner.

Himlingstyper

IH-01 Systemhimling med standard profil

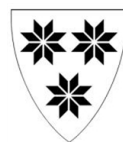
Det skal benyttes 60x120cm himlingsplater av mineralull med jevn overflate og A-kant, og standard T-profil.

IH-02 Hygienehimling

60x120cm vinylbelagt hygienehimling med skjult profilsystem. Kanter forsegles. Vaskbar.

IH-03 Systemhimling med T-profil.

Det skal benyttes 60x60cm himlingsplater av mineralull med jevn overflate og A-kant, og standard T-profil.



IH-04 Akustisk systemhimling med T-profil.

Lydabsorpsjon i henhold til akustisk rapport. Det skal benyttes himlingsplater med A-kant og standard T-profil.

+

Lydhimling (f.eks 2 lag gips i lydbøyler nedforet minimum 100 mm under dekket, samt mineralull i hulrom) slik at krav i akustikknotat oppnås. Merk at lydhimling ikke erstatter lydabsorberende himling, denne kommer i tillegg på undersiden av lydhimling.

IH-10 Fast gipshimling

Ved faste gipshimlinger skal det benyttes plater med forsenket langkant. Ved tilpasning av plater og ved skjøter der langkant ikke er forsenket skal gipsplaten avfases slik at en ved malerarbeidet kan oppnå en jevn flate uten synlig overgang mellom platene. Det skal benyttes hvit takmaling type Lady Perfection Tak eller tilsvarende i alle tørre rom.

IH-11 Fast akustisk himling

Akustiske himlingsplater i mineralull med jevn, matt og plan overflate, med rette kanter, som limes mot underlaget. Eventuelt kan platene festes med skjult innfesting og G-kant. Skjøter skal være knapt synlige og maks 2mm brede. Himlingen vil ikke være demonterbar. Lydabsorpsjon i henhold til akustisk rapport.

IH-15 Spilehimling

Trespiler i glattkant furu eller gran, matt lakkert med pigment. Type Woodify, eller tilsvarende himling (system eller plassbygget) med likeverdig høy kvalitet. Himlingen leveres komplett med duk/isolasjon etc. for å tilfredsstille akustiske krav til rommet. Inspeksjonsluker integreres og leveres i samme utførelse som trespilehimling. Skyggefuge mot vegg. Felter av himlingen må kunne skrus ned ved inspeksjon. Luker for tekniske fag skal kunne tas ned uten bruk av verktøy. Himlingen detaljprosjektertes av arkitekt i detaljprosjekt og godkjennes av akustiker. Teknisk utstyr som ventiler, sprinklerhoder, lysarmaturer, følere etc. skal integreres i spilehimlingen og underordne seg denne. I svømmehall skal spilehimling utformes slik at den fungerer som tillufts-rist for omvendt fortrenkning.

IH-20 Malt betong

Helsparkles og males 2 strøk til full dekk. Alle synlige flater skal være plane og uten sprekker. Eventuelt kan betongflaten støvbindes med klar maling som beholder betongfarge og struktur, dette er imidlertid kun et alternativ for totalentreprenøren hvis kvaliteten på betongoverflatene er plane og sprekkefrie – før dette alternativet kan godkjennes skal arkitekt godkjenne overflatene.

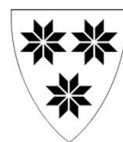
EH-01 Utvendig himling

Utvendig himling utføres som spile/spaltepanel med samme materiale i trekledning som utvendig fasade.

2.6 Yttertak

2.6.0 Generelt

Takform utføres i overensstemmelse med gjeldende forskrifts- og reguleringskrav. Overlys i forbindelse med aktivitetssal skal sikre tosidig lysinnslipp og utforming kan tilpasses bæresystem så lenge funksjon ivaretas tilstrekkelig. Geometri gitt av forprosjekt-tegninger.



2.6.1 Primærkonstruksjon

Yttertak med alle tilhørende komponenter, utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad. Entreprenøren skal gi Byggherren minimum 15 års produktgaranti. Garantiene gjelder fra overtakelsesdato.

Ved takhøyde lavere enn 3 m over terreng skal det settes opp sikring som hindrer uønsket adkomst.

Konstruksjonen skal tåle nyttelast fra persontrafikk i forbindelse med normalt vedlikehold. Det skal være innvendig tilkomst til flate tak. Taket må utstyres slik at vedlikehold kan utføres på sikker måte. Det skal være gangbaner på flate og svakt skrånende tak for å beskytte membranen.

T1 Flate tak

Taket skal utføres som et flatt kompakt tak med innvendig nedløp. Det skal være gangbaner på flate tak for å beskytte membranen.

T2 Pulttak

Pulttak over idrettsfløy utføres som kompakt tak med innvendig nedløp.

Mellom akse 2 og 3 (over aktivitetssal og garderober) eksponeres taktekkingen som på flate tak.

Mellom akse 1 og 2 (over svømmehall) kles takflaten med en åpen trespile-kledning av samme type tre som yttervegg (forutsatt at valgt tre for yttervegg har god nok holdbarhet også til bruk på tak). Trespile-kledningen skal utformes

- tett nok til at håndballer triller ned på bakken, og ikke blir liggende på taket
- åpent nok til at alt regnvann og smeltevann fra snø renner direkte ned på taktekkingen, og at snø faller gjennom slik at takras bremses
- slik at taktekkingens funksjon ikke svekkes (f.eks ved at sløyfe legges under tekking / ekstra remse med tekking over lekt)

Trespilene skal ikke utformes som tretekking – taket skal forbli et varmt, kompakt tak. Prinsippet ligner mer på tretremmer på takterasse enn på tekking med tre.

Kostnad med trespilekledning skal spesifiseres.

T3 Tak over overlys

Utføres som kompakt eller luftet tak med trekledning av samme type som yttervegg.

Alternativ kledning for tak over overlys: Båndtekking av zink eller aluzink, eller ruteskifer av Oppdalskifer.

2.6.2 Taktekking

Generelt benyttes 2-lags tekking. Skal utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad. Det komplette taktekkingssystemet skal ha teknisk godkjenning fra Sintef Byggforsk eller likeverdig sertifisering fra annen institusjon. Taktekkingen skal føres over gesims.

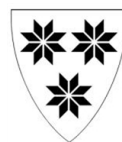
2.6.5 Parapet

Parapet skal ha min.1:5 fall inn mot tak. Høydeforskjell mellom taktekking og topp parapet skal være min. 150 mm. Parapetbeslag skal utføres med doble stående stangfals og skjult innfesting.

2.6.8 Utstyr og kompletteringer

Taknedløp og takrenner

Endelig plassering av nedløp bestemmes i samråd med arkitekt i detaljprosjekt. Dersom varmekabel i nedløp er nødvendig, skal denne medtas.



2.7 Fast inventar og utstyr

2.7.0 Generelt

Plassering

Plassering og endelig utforming av fast utstyr bestemmes av arkitekt i detaljfase, og godkjennes av byggherre.

Kvalitet

Generelt skal alt inventar ha robuste skrog og høytrykkslaminerte fronter hvis ikke annet angitt. Dørhengsler på alle skap skal kunne åpnes til 180° og tåle belastning på 150kg. Alle skapdører forsynes med magnetholder og dørdeemper. Bordplater skal leveres i kompaktlaminat. Alle skuffer i innredning leveres med skuffdempere. Innredning skal leveres med bøylehåndtak (ikke knotter). Overskap på fastmontert innredning skal gå helt opp til himling der det er mulig. Alternativt skal rom over overskap/høyskap dekkes med skjørt/foring i samme utførelse som fronter på innredning.

Der det er fast inventar i form av bord eller barbord, skal disse være med overflate i høytrykkslaminat.

For å få et ensartet estetisk uttrykk i hele bygget, samt et ensartet grensesnitt for tilkobling til vann-strøm-ventilasjon osv. forutsettes at kjøkkeninnredning og innredning til spesialutstyrte rom leveres av samme kvalitet og av samme leverandør. Tilbudt kvalitet, herunder estetikk, vil bli gjenstand for evaluering.

Vasker skal være i rustfritt stål hvis ikke annet er oppgitt. Se VVS-kapittel for utstyr som ikke er medtatt her.

Spikerslag

I rom der det er angitt høye oppbevaringsskap i form av løst inventar, skal det være spikerslag for å feste skapene i topp. På alle lager skal det også være spikerslag for sikring av høye hyller langs vegger.

Der det er fast inventar i form av bord eller barbord skal det monteres spikerslag i vegg for feste av disse.

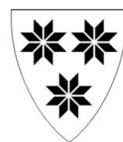
Kjøkkeninnredning

- Det må være tydelig luminanskontrast mellom kjøkkeninnredning og bakgrunn
- Det må være tydelig luminanskontrast mellom bøylehåndtak og underlag
- Det må være tydelig luminanskontrast mellom benkeplate og vegg
- Det skal være lys under alle overskap.
- Det skal være bøylehåndtak på skuffer og skap.
- Alle stikkontakter som monteres over benker skal monteres i høyde 1100mm o.k. gulv.
- Fastmontert innredning skal gå helt opp til himling der det er mulig. Alternativt skal rom over overskap/høyskap dekkes med skjørt/foring i samme utførelse som fronter på innredning

Kjøkkeninnredning spesifikasjon:

- 180 grader beslag
- 19mm sponplater
- Beslag må demonteres med verktøy
- Sponplater komprimert til 600kg/m²
- Baksider på skap må være tett
- Fronter i høytrykkslaminat
- Solide underlimte kantlister

Farge og utførelse bestemmes fritt av arkitekt i detaljprosjekt.



På alle steder der det monteres kjøkken eller arbeidsbenker med overskap, skal det også legges opp til spikerslag for sikring av disse modulene og skapene langs vegg. Det skal også være spikerslag for tekniske installasjoner hvor nødvendig.

Innredning våtrom

Alle våtrom og WC-er skal ha innmurt speil over vask. Det skal være plass til montering av såpedispenser, håndpapirdispenser, sanitærbinddispenser, vegghengt søppelbøtte og toalettpapir holder. Garnityr for våtrom bestilles av oppdragsgiveren og monteres av firmaer tilknyttet kommunens rammeavtale.

Dokumentasjon før ferdigbefaring

Testprotokoll fra test av hvitevarer/kjølerom/løst inventar skal foreligge med dato og underskrift før ferdigbefaring.

2.7.1 Fast utstyr til aktivitetssal

Se ARK-tegninger for himlingshøyde.

Basketball

Komplett system med utheng, plate og nett. Montert på vegg.

Ribbevegger

Utføres i heltre, med 13 ribber + 1 utbygd øvre ribbe. Elliptisk eller ovalt profil. Bredde ca. 75cm, høyde ca. 2,5m. Monteres slik at renhold under er enkelt. 15 stk.

Bomssystem

Bomssystem i limtre tilpasset salens størrelse og bruk, med heisbare bommer i massivt tre. Overflaten klarlakkert i to omganger. Lakkerte ståldetaljer. De uttrekkbare stolpene skal trekkes enkelt ut for hånd, og låses i gulvbrikker. Den heisbare bommen skal heises smidig opp og ned, og festes med splinter.

Tausystem

Linjeskinne i stål for takmontering. Pulverlakkert C-profil i stål. Kulelagre. Låser i ytre posisjon. Tau i hamp (15 stk) skal ha diameter og kvalitet tilpasset sin funksjon, og være forseglet nederst.

Turnringer

Ringer i tre, med individuelt justerbart bånd til begge ringene. Låsbart kjettingfeste. Oppheisbart.

Annet

Veggfester for volleyballnett.

2.7.2 Fast utstyr til svømmehall

Benk

Benk av heltre, veggmontert på braketter av stål tilpasset basseng-miljø, som vist på plantegninger.

Leveres og monteres av tiltransportert leverandør av basseng med utstyr:

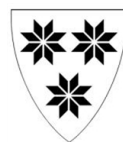
Leidere

Startpaller

Baneskiller HC-

heis (mobil)

Skilting



Livbøye på holder

Totalentreprenør skal gjøre nødvendige tilpasninger og forsterkninger for feste av dette utstyret.

2.7.3 Fast utstyr til kultursal og scene

Skyvbart amfi

Komplett teleskoptribune med 220 faste plasser og trapper på begge side, med bredde tilpasset krav til rømning. Hver plass skal ha brutto bredde 50cm og dybde 90cm.

I sammenslått tilstand skal amfiet bygge maks 1m ut fra vegg. Det vil være et fast galleri på topp som vist på tegning, med plass til miksebord og løse stoler.

Helstoppede stoler av typen ForaForm Plaza eller tilsvarende. Treplate bak rygg og sete skal perforeres for akustisk effekt.

Leveres med komplett elektrisk motor og styresystem. Styres med bryter på vegg.

Sceneteppe, sidetepper og bakteppe

Lages av ull eller velour.

Sceneteppe: Bredde ca.10m, høyde ca.6m. Inkludert skinne og komplett motorstyring. Styres med bryter på vegg.

Bakteppe: Bredde ca.12m, høyde ca.8m. Manuell styring – leveres med snortrekk.

Sidetepper (bein / inndekning): 6 stk, Bredde ca.1,5m, høyde ca.8m. Manuell styring. Skal henge på anordning slik at de kan vrís.

Lysrigg

Vektklasse 250kg. Heves/senkes manuelt med vinsj og sveiv. Rigg, vinsj og sveiv plasseres i samarbeid mellom arkitekt og oppdragsgiver.

Det skal leveres 3 komplette lysbommer for montasje over og foran scene.

Trosselengde: 9,5m, sylindrisk rør beregnet for lysbom.

Chainslidere for kabelføring langs wire leveres.

Bommen leveres med wireoppheng, nødvendige trinser og sveiv montert på vegg ved scene.

Anlegget leveres ferdig montert og godkjent.

Lerret

Motorisert, styres med bryter på vegg. Tilpasset scenerommets utforming og amfiets størrelse, og bruk for kino og presentasjoner fra prosjektør – ca 4x9,5m. Plasseres foran bakteppet.

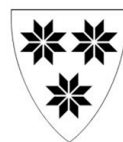
2.7.4 Fast utstyr til garderober

Det skal gjøres forsterkninger for feste av garderober. Garderober må være konstruert for å tåle tøff behandling.

Overskap skal gå helt opp til himling der det er mulig. Rom over overskap/høyskap dekkes med skjørt/foring i samme utførelse som fronter på innredning.

Elevgarderobe

Veggmontert modul garderober leveres sammenbygget med 2 elevskap i høyden.



Skapene leveres med hengelås og dørdeemper. Doble sveisede dører med valgfri høyre- eller venstreoppheng. Dørhengsler på alle skap skal kunne åpnes til 180° og tåle belastning på 150kg.

Innredning for skap med to hyller med plass til bøker og klesstang med ankerkroker og skohylle under garderobeskap. Kroker på utside av garderobeskap for å henge yttertøy.

Knaggrekker med 25 kroker for elever fra barneskole.

Garderobe. Hovedinngang

Veggmontert modul garderobeskap leveres sammenbygget med 2 bokser i høyden.

Skapene leveres med hengelås og dørdeemper. Doble sveisede dører med valgfri høyre- eller venstreoppheng. Dørhengsler på alle skap skal kunne åpnes til 180° og tåle belastning på 150kg.

Innredning for skap med en hylle med plass til bøker, klesstang med ankerkroker, og skohylle under garderobeskap.

Holder for blåtrekk ved hovedinngang, og inngang til gata.

2.7.5 Fast utstyr til garderober (aktivitetsal og svømmehall)

Det skal gjøres forsterkninger for feste av garderobeskap.

Veggmontert modul garderobeskap leveres sammenbygget med 2 skap i høyden. Overskap skal gå helt opp til himling der det er mulig. Rom over overskap/ høyskap dekkes med skjørt/foring i samme utførelse som fronter på innredning.

Skapene leveres med hengelås og dørdeemper. Doble sveisede dører med valgfri høyre- eller venstreoppheng. Dørhengsler på alle skap skal kunne åpnes til 180° og tåle belastning på 150kg.

Innredning for skap med klesstang med ankerkroker og helsveiset sittebenk med justerskruer i laminat eller lakkert furu.

Det monteres spikerslag i vegg for feste av disse.

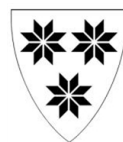
Skohylle i alle inngangen til garderobene.

Holder for blåtrekk.

2.7.6 Fast utstyr til mat og helse

Kjøkken for elevgruppe

- Bestående av dobbel oppvaskkum med skap
- Integrert ovn med skuff for ovnsplater under. Stekeovner med varmluft funksjon og pyrolyse rengjøring. Max temperatur 300°C
- Separat induksjonstopp B: 600mm montert i benk med 4 kokesoner, booster og brufunksjon
- Mikrobølgeovner, 1stk per elevkjøkken innebygd i høyskap eller overskap.
- Avtrekkshefter
- Minst 2 stk. skuffeseksjoner



- Kjøkken for rullestolbrukere: bestående av hev/senk benk montert på to endevegger. Inkludert i kjøkkenbenk: dobbelt vask og induksjons platetopp. Ingen fast oppbevaring under benk. Evt. 1 stk skuffemodul B:400, H: 600 montert i underside benk, eller stående på gulv på hjul.
- Høyskap mot veggen

Lærerkjøkken

- Bestående av dobbelt vask med skap
- Integrert ovn med skuff for ovnsplater under. Stekeovner med varmluft funksjon og pyrolyse rengjøring. Max temperatur 300°C
- Separat induksjonstopp B: 600mm montert i benk med 4 kokesoner, booster og brufunksjon
- Mikrobølgeovner innebygd i høyskap eller overskap.
- Proff- eller industrioppvaskmaskin, vasketemperatur 85°C, vasketid ca. 5 min for montering under kjøkkenbenk, eller 4 innebygd oppvaskmaskin under benk i kjøkken for elevgruppe.
- Integrerte 1 stk. frysenskap og 2 stk. kjøleskap
- Avtrekkshetter
- Overskap over benk
- Minst 2 stk. skuffeseksjoner
- Utslagsvask
- Demonstrasjonsbenk på hjul

Vaskerom

- Utslagsvask med 600mm x 600mm skap under
- Robust husholdnings vaskemaskin, kapasitet min 7kg
- Kondens – tørketrommel, kapasitet min 7kg

2.7.7 Fast utstyr til kjøkken (kantine)

Kjøkken for produksjon av varm mat bør ha god arbeidsbenknyttelse med vogner på hjul og generelt god hylleplass. Materialvalg: rustfritt.

- 1 stk Combidamper med understell (6 eller 10 geider) (Trenger 3-fas, ca. 8-10 kW)
- Separat induksjonstopp B: 600mm montert i benk med 4 kokesoner, booster og brufunksjon
- 1 stk. kjøleskap eller kjølebank ca. 600 l og 1 stk. frysenskap ca. 400 l
- Oppvaskavdeling med proff- eller industrioppvaskmaskin, vasketemperatur 85°C, vasketid ca. 5 min for montering under kjøkkenbenk, forspyler-dusj, god benk og rangeringsplass og dyp oppvaskkum
- Håndvaskepunkt både ved oppvask og kjøkken.
- Utslagsvask/benkvaske på kjøkken
- Store sluk i gulv.
- Fettutskiller
- Kjølerom min 4 m² Roll-in med sluk i gulv.
- Avtrekkshetter

2.7.8 Fast utstyr til spesielt læringsareal

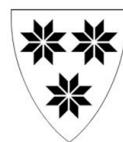
Formidling

Fastmontert benk med skuffemoduler under. Overskap for ekstra oppbevaring over benkeskap.

Verksted

Materialhyller på vegger. Forsterkninger for hyller

Forskerom



- 4 arbeidsbord med avtrekk over hvert bord.
- Benk med underskap og underskuffer med tre stk. vaskestasjoner, samt en oppvaskmaskin.
- Overskap med glassfronter.
- Læreplass/ demonstrasjonsbenk med avtrekksskap
- Skap for gassbrennere
- Øyedusj.
- Innovervendte knagger for oppheng av hvite frakker.

Forberederom

- Benkeplass for organisering, med underskap og en skuffeseksjon.
- Trillebord
- Overskap med glassfronter over benk.
- Kjøleskap.
- Syreskap med avtrekk. Fronter i glass.
- Baseskap med avtrekk. Fronter i glass.

2.7.9 Fast utstyr til personalrom

Kjøkkeninnredning bestående av benk med underskap og underskuffer.

- Integrert kjøleskap, med liten frysedel under.
- Kjøkkenvask med stor del og liten skylledel, samt avrenningssone. Sjøppelskuff under.
- Innebygd oppvaskmaskin under benk/avrenningssone.
- Mikrobølgeovner innebygd i høyskap eller overskap.

2.7.10 Fast utstyr til helsesøster / yrkesrådgiver

Liten kjøkkeninnredning bestående av:

- Benk med underskap og underskuffer
- Liten kjøkkenvask, med underskap.
- Lite kjøleskap under benk, ikke integrert.
- Skuffeseksjon under benk.

2.7.11 Miljøstasjoner eller kildesortering

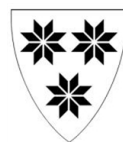
Skal være miljøstasjoner i alle undervisningsrommene og i kantine. Miljøstasjoner består av 3 kildesortering skapene (restavfall, plast og papir) med samme høyde og dybde. Skapene skal ha robuste skrog og høytrykkslaminerte fronter. Dørhengsler på alle skap skal kunne åpnes til 180° og tåle belastning på 150kg. Skapdører forsynes med magnetholder og dørdeemper. Bordplater skal leveres i kompartmentlaminat. Hull og andre fasongfreste innkaståpninger er oljet for å gjøre rengjøring enklere.

Miljøstasjoner må være produsert etter kravene for universell utforming

2.7.12 Innvendig skjerming av vinduer

Vinduer og glassdører i kultursal (scene) skal ha tette lemmer som enkelt kan lukkes fra innsiden, gjerne manuelt. Når lemmene lukkes skal vinduer og dører være 100% lystette. Lemmene skal da ligge i flukt med innside vegg. Gjelder også projeksjonsvindu.

Alternativt kan dette løses med en lystett gardin. Denne skal innrettes slik at 0% lys slipper inn på scenen utenfra, og i sin helhet ligge inne i vindussmyg.



Vinduer i svømmehall og aktivitetssal skal ha rullegardiner som 100% skjermer mot innsyn fra høyde 2,2m og nedover. Rullegardinene skal styres elektrisk med en bryter for hvert rom, og være konstruert for å tåle bruk i aktivitetssal. Gjelder vinduer mot vest (vindu mot sør og øst har frostat folie).

Vinduer i alle undervisningsrom skal ha rullegardiner som er 100 % lystette. Gardiner må ligge i flukt med vegg. List i tre eller aluminium.

2.8 Trapper, balkonger m.m.

2.8.1 Innvendige trapper

Innvendige trapper utføres i stål ihht brannkrav med rekkverk på åpen side. Trinn som stålpanner med støpte betongtrinn med sklisikker vinylbelegg (type, mønster og farge velges fritt av arkitekt). Lukket rømningstrapp utføres på valgfri måte, men må være tett mot rom under trapp, som skal brukes som lager.

Alle eksponerte sveiser skal ha jevn og fin overflate og glatte overganger mellom sveise og grunnmaterialet. Stål pulverlakeres. Farge bestemmes fritt av arkitekt i detaljprosjekt.

Inntrinn skal markeres slik at det oppnår luminanskontrast 0,8 i forhold til trinnfarge. Markering på inntrinn skal være i hele trinnets bredde i maksimum 40mm dybde.

Det skal være et oppmerksomhetsfelt (farefelt) foran øverste trappetrinn og et oppmerksomhetsfelt foran og inntil nederste trinn i hele trappens bredde. Feltene skal være i taktilt og visuelt merket ihht. gjeldene UU-krav.

Rekkverk

R1:

Tette rekkverk, bygget i stenderverk og kledd som K10 (Se kap. 2.4.6 Innvendige overflater). Toppliste av massiv klarlakkert eller lasert hardtre. (Langsider av åpning mellom etasjer i gata)

R2:

Tette rekkverk, bygget i stenderverk og kledd med spiler av samme type som trespilehimling, med duk og absorberende plate, på utside. Innside mot trapp og galleri kles med robustgips (alternativ: finérplate). Toppliste av massiv klarlakkert eller lasert tre. (Galleri og hovedtrapp i allrom)

R3:

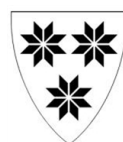
Glassrekkverk. Festes med liten U-profil eller kontinuerlig vinkel. Innfestingsprofil skal dimensjoneres for å tåle krav til rekkverk, men ikke overstige 20mm. Toppliste som R1. (Kortsider av åpning mellom etasjer i gata)

R4:

Åpent stålrekkverk. Vertikale stolper/ balustre av sirkulært stål c/c 100 mm, som understøttelse av håndløper. Spiletykkelse dimensjoneres i detaljprosjekt. Spiler festes til trappevange. (Vestside av trapp i gata)

Håndlister (trapp)

Rundt tverrsnitt med diameter 45mm. Laget av tre, overflatebehandlet med transparent matt lakk. Innfesting: Skrus til stålbrakett. Håndløper på begge sider av trappeløp og repos.



2.8.2 Utvendige trapper

Utvendig rømningstrapp utføres i galvanisert stål; trinn og repos som gitterrister. Repos på topp av trapp (over inngang til gata) utføres med tett sklisikker stålplate, med fall mot renne og utvendig nedløp integrert i bærende søyle.

Rekkverk av stående trekledning, samme type som smal kledning yttervegg.

2.8.3 Balkonger og baldakiner

Balkong /baldakin

Baldakin / tak over vindfang til hovedinngang utføres med balkong over. Balkongen skal ha tremmegulv over kompakt tak med innvendig nedløp i vindfang. Se himlingsplan for utførelse av innvendig og utvendig himling.

Rekkverk utføres med rekkverk type R2 innendørs. Utendørs kles rekkverk med trekledning type K2 (se kap. 2.3.5 Utvendig kledning av yttervegg) på begge sider. Beslag på topp utføres som på parapet.

Baldakin

Tak langs fasaden bygges opp som flatt tak med utvendig nedløp, med fallforhold ihht relevante anbefalinger fra Sintef Byggforsk. Parapet kles på utside med samme kledning som YV-K1 (se kap. 2.3.5 Utvendig kledning av yttervegg), med beslag som parapet på tak. Se himlingsplan for overflate underside.

Baldakiner og innfesting skal dimensjoneres etter gjeldende regelverk for snø, vind samt egenlaster. Innfesting mot bygg medtas. Entreprenør står fritt til å velge om det er ønskelig med utkraget løsning eller skråstag opp i vegg over. Nødvendig forsterkning og innfesting gjennom fasade skal medtas og kuldebro problematikk ivaretas.

2.8.4 Skilting

Entreprenør skal medta komplett inn og utvendig skilting. Selbu kommune overordnet skiltplan og krav til Universell utforming. Det skal være teknisk- og funksjonsskilt på alle dører.

2.8.5 Andre rekkverk, håndlister og fendere

2.8.6 Annet

Paviljong

Paviljong leveres som vist på tegninger. Alle kostnader for grunn, betong og overbygg medtas. Avstiving må ha kapasitet for at vegger tettes av brukere etter det er tatt i bruk og tilpasses gitt geometri.

Paviljong utføres med

- Enkle betongfundamenter med søylesko på flata. I skråningen bygges amfi av betong (evt. gjenbrukte granittblokker), med søylesko.
- Søyler av tre (ca. 4"4") med c/c 4m. Spilekledning og skråavstivere som vist på tegning.
- Vegg mot nord, som vist på tegning: Vegg av lettklinker-blokker, pusset og malt på begge sider. Beslag på topp.
- Tak: Bjelkelag (ca. 4"8" + 2"6"), undertak av vannfast treplate (finérplate eller OSB), tekking, luftet trectak av malmfuru.



- Nødvendige beslag.
- Enkel takrenne med åpent avkast.

Garasje/uthus

Garasje leveres som vist på situasjonsplan. Alle kostnader med fundamentering og etablering av gulv medtas. Innkjøring fra g/s-sti skal ha maks fall 1:12.

Garasje utføres med

- Betongplate på mark
- Søyler (ca. 4"4")
- Vegger: Mot øst og vest: veggkonstruksjon av vertikal kledning type K2 (se kap. 2.3.5 Utvendig kledning og overflate). Nødvendig avstivning bak spaltekledning. Øvre del (ca. 20cm) av kledning utføres med åpne spalter, uten underligger, slik at nødvendig lufting for tørking av telt og annet ivaretas, samtidig som støv-inndriv minimeres.
- Mot nord og sør, som vist på tegning: Vegg av lettklinker-blokker, pusset og malt på begge sider. Beslag på topp. Spaltekledning over.
- Tak: Bjelkelag (ca. 4"8"), undertak av vannfast treplate (finérplate eller OSB), tekking, luftet tretak av malmfuru.
- Nødvendige beslag.
- Enkel takrenne med åpent avkast.
- Mindre isolert rom for oppbevaring av utstyr på 10m² inne i bygget. Oppvarmes til +5°C.

Fundamentering for lyskonsept

I lyskonsept er det konstruksjoner som krever fundamentering. Alle kostnader med dette medtas.

Sittebenk av betong

Sittebenk av betong utføres som vist på situasjonsplan. Bredde 60cm, vis 40cm. Alle kostnader medtas.

3 VVS-installasjoner

3.0 Generelt VVS

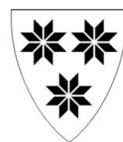
Orientering om prosjektet er beskrevet i kapittel 3 i konkurransegrunnlaget. Dette kapittelet skal sees i sammenheng med konkurransegrunnlagets øvrige dokumenter.

Det skal medtas arbeider av VVS-installasjoner mot svømmebasseng. Orientering av tilkoblinger og grensesnitt sees i dokument: Selbu ungdomsskole_Bassengleverandørens generelle betingelser.

Væskeførende rørledninger skal ikke legges gjennom rom som inneholder elkraftkomponenter eller telematikk-/datakomponenter. Eksempelvis hovedtavle, fordelingsskap, rom for telefonsentral, serverrom og rom/skap som inneholder annet IT utstyr. Væskeførende rørledninger skal heller ikke legges gjennom arkivrom.

Alle rørføringer skal legges skjult, fortrinnsvis i sjakter. Alle synlige rørgjennomføringer skal ha dekkskiver, også inni skap og andre lite synlige steder.

Det skal etableres varmesentral i underetasje/kjeller. Her skal det etableres en varmepumpe og tilkobling av fjernvarme som skal forsyne hele skolen (svømmehall, basseng, aktivitetssal, kultursal, undervisningsareal,



fellesareal, snøsmelting, isbane). Byggets kjølebehov skal også dekkes av varmepumpen, dette gis som opsjon.

Det skal installeres luftbehandlingsanlegg som dekker alle rom. Alle ventilasjonsaggregater skal forsynes med lavtemperert vannbåren varme fra varmesentral, i tillegg skal det gis opsjon for komfortkjøling.

Opsjoner

1. Det installeres normalt ikke kjøling i skolebygg. Siden vi her henter varme fra jordvarmebrønner er det naturlig å utnytte jordvarmebrønnene også til kjøling. Dette har samtidig den fordelen at varme puttes tilbake i jordvarmebrønnene for bruk i oppvarmingsperioden. Det skal derfor gis opsjon for luftkjøleanlegg tilknyttet naturlig kjølevann fra jordvarmebrønner uten kjølemaskin. Siden det ikke installeres en kjølemaskin vil kjøleeffekten være avhengig av temperaturen i jordvarmebrønnene. Hvis denne blir for høy vil anlegget ikke gi noen kjøleeffekt. Det må i hovedprosjektet vurderes om det er behov for ytterligere kjøleinstallasjoner. Det skal gis opsjon for tilkobling av frikjøling fra varmepumpesystemet, dette gjelder ventilasjonsaggregatene:
360.01 Undervisningsareal
360.02 Kultursal
360.03 Idrettshall
360.04 Fellesareal/ kontorer (midtparti)
2. Gjenvinning av gråvann fra dusj og bassengvann, gråvann føres til en felles prefabrikkert lagertank (dette som akkumulering for SPV ved filterspyling), herfra pumpes vannet til veksler mot veksler.

Dimensjonering

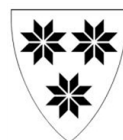
Alle VVS-tekniske anlegg skal dimensjoneres/beregnes for å dokumentere at de tilfredsstiller foreliggende krav. Dokumentasjon inkl. beregningsfiler på dette skal oversendes og gjennomgås for tiltakshaver.

Energibudsjett skal beregnes med reelle verdier, ikke bare med normerte verdier som i kontrollberegninger.

Dette gjelder minimum følgende beregninger:

- Kjøle- og varmebehovsberegninger (Svømmehall, idrettshall, kultursal, undervisningsareal, fellesareal, snøsmelting og isbane)
- Beregning av netto energibehov simulert med standardverdier og beregningsmetoder fra NS3031.
- Beregning av behov for kjøpt energi simulert med verdier for byggets antatte bruk. Verdier som avviker fra NS3031 skal oppgis og begrunnes.
- Simuleringer av termisk inneklima.
- Effekt- og energiberegninger, årskostnader.
- Beregning av trykkfall i kanalnett/rørnett, vifte og pumpetrykk, SFP-tall, osv.
- Dimensjonering av alle anlegg og komponenter inkl. rør og kanaler.
- Lydberegninger.
- Innregulering/forhåndsinnstillinger.

Det stilles strenge krav til inneklima, VVS-tekniske anleggene skal utformes og dimensjoneres slik at tilfredsstillende inneklima oppnås. For dimensjonering av klimatekniske installasjoner skal det gjøres vurderinger av varmetilskudd fra lys, utstyr og personbelastning, samt at det skal gjøres vurderinger for PPD-verdier, høyeste tillatte PPD-verdi 20%. Under er det angitt krav til termisk inneklima/romtemperaturer for de mest vanlige romtyper.



Romtype	Operativ temperatur					
	Sommer			Vinter		
	Normal	Maks	Min	Normal	Maks	Min
Klasserom/ undervisningsareal	22	26	21	22	26	21
Svømmehall*	26	36	25	26	36	26
Idrettshall	20	25	20	20	24	20
Kultursal	22	26	20	22	24	20
Fellesarealer	22	25	21	22	25	21
Legekontor	22	24	20	22	24	20
Møterom/ Flexirom	22	25	21	21	25	21

*Vanntemperatur 28 -34 °C.

Akustisk miljø

For å ivareta støykrav må alt teknisk utstyr i teknisk rom adskilles fra omliggende bygningskonstruksjoner. Vibrerende teknisk utstyr skal plasseres mer enn 0,5 meter fra lettvegg som grenser mot lydfølsomme rom. For å begrense strukturlyd må gjennomføringer (kanaler og rør) ikke ha direkte kontakt med tak, gulv og vegger.

Lydnivå prosjekteres i henhold til NS8175, samt akustikkrapport.

Minimum skal lydklasse C i henhold til NS 8175:2012 overholdes.

Alt utstyr som kan forårsake støy og vibrasjoner utover angitte krav, skal montert med vibrasjon- og støydempingstiltak mot andre konstruksjoner, samt mot kanal- og rørnett.

Entreprenøren skal ha gjennomført protokollerte lydmålinger før overlevering av installasjonene.

Lydmåleinstrumentet skal være kalibrert og kalibreringssertifikat skal vedlegges lydmålingene.

Bygningsmessige hjelpearbeider VVS

Det er forutsatt at totalentreprenøren (TE) medtar alle bygningsmessige hjelpearbeider for VVS-installasjonene.

Dette omfatter:

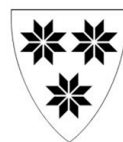
- Utsparinger i vegger, hulltaking i betong, mur, tre, gips, dekker, tak, system- og fasthimlinger, skjørt, innbygging, fundamenter etc.
- Nødvendige spikerslag for feste av alt vegghengt VVS-utstyr .
- Nødvendige luker for inspeksjon og vedlikehold.
- Nødvendige innstøpinge av sluk og tilpassing av gulvbelegg rundt sluk.
- Nødvendige tekking rundt VVS-installasjoner på tak.
- Brann- og lydtetting.

Utførelse og farge avklares med ARK og tiltakshaver.

Alle gjennomføringene lydtettes og brannettes i henhold til forskriftskrav. Brannettinger merkes og dokumenteres forskriftsmessig. Matrise som dokumenterer samtlige brannettinger utarbeides. Her angis identitetsnummer for aktuelt tettepunkt i bygget. Tettepunkt skal også markeres/angis i branntekniske tegning.

Matrisen skal beskrive:

- Brannskillende konstruksjoner.
- Krav til brannmotstand.
- Dimensjon på utsparing, hull eller glippe.
- Gjennomføringen (type, dimensjon og antall i samme utsparing).
- Henvisning til monteringsanvisning og sertifikat for tettematerialet / metoden.



- Navn på utførende personell og navn på kontrollerende personell.

Som dokumentasjonsreferanse for krav til utførelse av brannsettinger vises det til Veiledning til teknisk forskrift og byggdetaljblad fra Sintef Byggforsk 520.342 – Gjennomføringer (2014).

Utvendige arbeider for underentreprenørene er medtatt under post 7.3. Her vil også graving av grøfter for vann, overvann og spillvann medtas.

3.1 Sanitær

Sanitæranlegget omfatter:

- Bunnledninger og ledningsnett i bygget
- Fettutskiller fra kjøkken
- Forbruksvann
- Spillvann
- Overvann
- Vann til brannslukking
- Utstyr og Armaturer (Servanter, vasker, WC ol..)

Anleggene skal være tilgjengelig for kontroll og utskifting. Det skal brukes anerkjente materialer og utstyr, som er lett tilgjengelig ved utskifting og reparasjon.

Sanitæranlegget skal omfatte alle nødvendige installasjoner for å betjene arealene i bygget med sanitærutstyr slik det fremgår av vedlagte arkitekttegninger og denne beskrivelsen.

Videre skal anlegget omfatte alle innvendige rørføringer for ivaretagelse av kaldt- og varmt forbruksvann, spillvann og takavanning med innvendige føringer.

Ved gulv- og vegg-gjennomføringer skal det benyttes mansjetter/dekkskiver i metall med farge tilpasset rør og/eller vegg. For oppdeling og funksjon av lokalene vises det til tegninger fra arkitekt.

Avløp fra kjøkken skal tilkobles fettutskiller, før det ledes inn på nettet

Sanitæranlegget leveres med god standard, og utføres med skjulte rørføringer i sjakter, over himlinger, i nedforinger og i vegger.

Samtlige rørledninger skal tetthetsprøves i henhold til NS-EN 1610, NS-EN 805 og NS-EN 12056.

Deformasjonskontroll utføres etter NS 3552 Fleksible avløpsledninger i grunnen, metode for deformasjonsprøving.

For å redusere antall og omfang av vannskader skal det gjennomføres følgende tiltak:

- Det skal monteres automatisk vannstopp på utstyr som er tilkoblet trykkvann (oppvaskmaskiner, kaffe- og vannmaskiner, med mer). Leveres med utgang for overvåking til SD-anlegg.
- Kjøkkenbenker utstyres med vannstopp for varmt og kaldtvann samt lekkasjevarsler.
- Det skal unngås bruk av sentrale vannstoppeventiler som betjener mer enn ett fordelerskap.
- Alle fordelerskap dreneres til rom med sluk, eller til annet avløp med vannlås, slik at eventuelle lekkasjer synliggjøres. Alle kurser fra fordelerskap utstyres med stengeventiler. Adkomst til forgreningspunkter, stengeventiler etc., sikres via tilstrekkelig antall luker.

For alle tilkoblinger til VA-ledninger innenfor prosjektområde henvises det til VA-norm for Selbu, <http://www.va-norm.no/selbu/> og KS standard abonnementsvilkår for vann og avløp, administrative og tekniske bestemmelser.



Trykk på VL i område er ca. 6 bar og det prosjekteres fremlegging av Ø215 vannledning til området. (høydebasseng på kote 260 ca 300 m øst for skoleområdet med vannledning Ø215 ned til området)

3.1.1 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner

Nye stikkledninger for vann, spillvann og overvann legges fra kommunale ledninger. Det henvises til VA kart hvor mulige tilknytningspunkt er angitt. For utvendige vann og avløpssystem vises det til kap. 7.3 – Utendørs VVS.

SP og OV kobles til ledninger nordvest for bygget. SP 200 og OV 250 Vann kan kobles inn på samme punkt og/eller rett sør for eksisterende skole, V160.

Nye bunnledninger for spillvann fra alt sanitærutstyr. Avløpsledning (SPV) til basseng skal legges som minimum Ø200, høy samtidighet ved spyling av filtre (ca 180 m³/h i 5 min, 40-50 l/s). Ved gråvannsgjenvinning med akkumulering vil samtidighet for påslipp av gråvann kunne reduseres. Bunnledningene for spillvann og overvann skal legges med nødvendig fall.

Bunnledninger utføres i PP-rør eller PVC-grunnavløpsrør med muffeskjøter etter NS-EN 1401, ringstivhetsklasse SN8. Det skal medtas drenerør, drenskum og uttrekk til overvannsledning.

Bunnledning til overvann og spillvann suppleres med nødvendig antall stakepunkter, både i gulv og ved oppstikkene. Avstanden mellom stakepunktene er i henhold til normalreglementet. Stakepunkt i vegg suppleres med komplette inspeksjonsluker. Inspeksjonslukene skal ha samme brannklasse som vegg de monteres i, og leveres komplette, med ramme og hurtiglåser. Lukene monteres slik at de flukter med veggoverflaten, og leveres i samme farge som vegg de monteres i.

Innvendige nedløp fra tak føres ned til under gulv på grunn, og føres ut av bygget i bunnledning type PVC grunnavløpsrør (PVC-U SN8). Denne legges med fall på minimum 1:60. Overvannsrør tilknyttes sandfangskum.

Føringsveier av forbruksvann i grunnen og opp til sjakter benyttes det preisolerte kombirør til VV og VVC. Til kaldtvann benyttes PE-rør. Det benyttes rør på kveil, uten skjøter, eller stive rør som skjøtes med elektromuffer.

Videokontroll av bunnledninger

Alle bunnledninger og utvendige uttrekk skal rensyles, trykkprøves og videokontrolleres før overlevering.

Entreprenøren skal videokontrollere alle bunnledninger i full lengde.

I forkant av støping skal bunnledninger kontrolleres og dokumenteres med bilder og egenkontrollskjema.

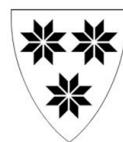
Deformasjonskontroll med TV fotografering av utvendige ledninger og bunnledninger skal utføres etter overfylling, men før gulvstøp.

3.1.2 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

Rørledninger skal ikke legges i yttervegger eller andre steder med fare for frost.

Vann og avløpsrør i arealer med fare for frost, påføres varmekabler og isoleres. I hovedsak skal rørføringer legges i sjakter. Det skal ikke legges synlige rørføringer.

Avløpsnett i bygget utføres av støpejernsrør med jet-kuplinger, eller av rustfritt, syrefast stål. Spesiell epoxy-beskyttelse på støpejernsrør, må velges på avløp fra kjøkken og vaskeri, avløp fra kjøkken skal ha



fettutskiller. Lufting av avløpsrør må plasseres i riktig antall og i god avstand fra luftinntak, og føres over tak. Vakuumventiler aksepteres ikke. Anlegg skal utføres uten rørstusser hvor det blir stående vann uten sirkulasjon.

Avløps- og takvannsrør skal utføres slik at støy minimeres og ikke overskrider krav i forskrift og NS. Rørføringer må utføres på fagmessig god måte slik at trykkstøt ikke forekommer.

Avvanning av tak utføres med røropplegg av MA-rør, med tilhørende godkjent skjøtemetode. Taknedløp skal isoleres for å unngå kondens på røroverflaten og føres i sjakter ned til bunnledning.

Stammer for taknedløp føres fortrinnsvis i sjakter og ned til grunn.

Det skal legges varmt- og kaldtvannsledninger til alt utstyr, inkludert tilførsel av kaldtvann til brannskap.

Lange hovedstrekk for varmtvann skal installeres med sirkulasjonsledning, for å opprettholde vanntemperaturen. Anlegget skal primært være basert på PEX-medierør i PE-foringsrør (rør i rør) mellom rørfordelere og utstyr. PEX (rør i rør) legges skjult, uten skjøter fram til veggbokser for tilknytning til utstyr. Det skal være veggbokser på alle tappesteder, også i kjøkkenbenker.

Ledningsnettets legges over nedforede himlinger, og med vertikale opplegg i sjakter. Det monteres demonterbare systemhimlinger, eller luker, som sørger for god adkomst til inspeksjon og eventuell reparasjon. For horisontale og vertikale hovedstrekk fram til fordelerskap, benyttes stive og rette Alupex rør, eller Cu-rør. Synlige rørføringer fra vegg til utstyr i toaletter, dusjer, BK og kjøkken legges med forniklede rør.

Ved alle avgreninger mot vertikale sjakter monteres det stengeventiler til KV og VV. Ved alle avgreninger på VVC-ledningen monteres det strupeventiler for balansering av tappevannsmengder.

Kaldtvannsledninger skal legges slik at de ikke blir oppvarmet av andre rør eller installasjoner, kaldtvannstemperaturen skal holdes så lav som mulig hele veien langs rørledningene for å unngå unødig tapping på forbrukssteder.

3.1.4 Armaturer for sanitærinstallasjoner

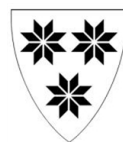
Anlegget skal utstyres med stengeventiler og innreguleringsventiler og oppdeles hensiktsmessig, slik at deler av det kan stenges ut ved drift- og vedlikeholdsprosedyrer. Foran alt utstyr skal det monteres kuleventil for avstengning.

På vanninnlegg skal det monteres følgende utstyr:

- Utvendig hovedavstengning - Innvendig hovedavstengning.
- Tilbakeslagsventil (kategori i hht NS-EN 1717) .
- Reduksjonsventil, dersom trykk foran innvendig hovedavstengning er mer enn 6 bar.
- Filter og manometer med utspyling til sluk.
- Vannmåler i hht kommunale retningslinjer. Vannmåler med integrert elektronisk telleverk med bussgrensesnitt for kommunikasjon mot SD-anlegg.
- Motorventil for vannavstengning.
- Det monteres manometer over filter, for avlesning av trykkdifferanse.

Servanter, utslagsvasker, vaskekummer m.m. forsynes med ettgreps trykkslagsdempende blandebatterier. Alle armaturer skal være i forkrommet utførelse og skal være vannbesparende med regulerbar temperatursikring mot skålding og dempet avstegningsfunksjon for å hindre trykkstøt i ledningsnettets. Armaturene skal være typegodkjente og tilfredsstillende norske standarder.

Ved blandebatterier montert på vegg skal det benyttes veggfester for god innfesting i vegg.



Det skal leveres berøringsfrie armaturer der det kreves av helsemyndighetene.

Energimålere

Det skal monteres energimålere for romoppvarming, ventilasjon og tappevann. Energimåler for varmt tappevann monteres i varmesentralen. Måleren skal monteres på utgangen av berederanlegget på sekundærsiden. Signalet presenteres i sanntid i SD-anlegget. Det monteres i tillegg energimåler på varmtvann-sirkulasjonsledningen, for oversikt over varmetap i distribusjonen.

Stengeventiler

Som stengeventiler skal det generelt benyttes kuleventiler med fullt gjennomløp, av anerkjent god kvalitet. På dimensjoner større enn DN40, vil stengeventilene ikke være hurtiglukkende. Ventilene skal leveres komplett med hendel/ratt og unioner. Spindellengde tilpasset isolasjon. Stengeventiler skal monteres hensiktsmessig på alle hovedkurser, stigeledninger, ved sanitært utstyr, etc. Det skal monteres stengeventiler foran hvert utstyr i forkrommet utførelse. Det skal monteres stengeventiler for varmt og kaldt tappevann i alle fordelerskap.

Strupeventiler

Det skal monteres strupeventiler på alle avgreninger for sirkulasjonsledning til varmtvann. Det skal være god adkomst til alle strupe og stengeventiler.

Kjøkkenbatterier

Det skal monteres ett-greps trykkdempende armaturer i forkrommet utførelse, med keramiske pakninger, lang svingbar tut og skåldingssikring. Kjøkkenbatteriene skal leveres med avgrening for tilknytning til oppvaskmaskin og monteres med begrensning i svingradius slik at det ikke er mulig å tappe vann utenfor kummen.

Blandebatteri for utslagsvask

Det benyttes ett-greps trykkdempende armaturer med keramiske pakninger, med lang svingbar tut og skåldingssikring. Armaturene monteres på vegg, i en høyde som gir plass til å fylle en bøtte. Sperre på svingradius, slik at det ikke er mulig å tappe utenfor utslagsvasken. Det monteres utslagsvask i bøttekott, renholdsrom, tekniske rom, og for øvrig der dette er angitt på arkitekttegninger.

Spylekraner

Teknisk rom og garderober skal ha spylekran med slangetilkobling, 10 m spyleslange og slangehylle montert på vegg.

Utvendige spylekraner

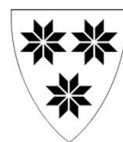
Det skal monteres spylekraner i frostfri utførelse slik at inngangsparti og gangareal langs bygget kan nås med slangelengde på 30 m. Tilførselsdimensjonen til slangekranene skal minimum være DN25.

Blandeventil

Ut fra berederanlegget skal det monteres direktevirkende termostatstyrt blandeventil for varmtvann. Utgående vanntemperatur skal være 55°C. Det skal også monteres by-pass over blandeventilen med stengeventil.

Diverse

For øvrig skal det monteres termometre, filter, reduksjonsventiler, tilbakeslagsventiler, sikkerhetsventiler etc. avhengig av behov. Dette skal avklares under detaljprosjekteringen.



Legionellasikring

Anlegget skal konstrueres slik at anbefalinger fra folkehelseinstituttets veileder for forebygging av legionellasmitte blir fulgt.

3.1.5 Utstyr for sanitærinstallasjoner

I de åpent tilgjengelige lokalene skal det være standard, hvitt sanitærutstyr. Alle WC skal leveres med hardplastsete og –lokk. Spyleknapper skal være klart synlig.

Alle vasker på personal- og elev toaletter skal ha berøringsfrie armaturer tilkoblet stikk i vegg. Håndvasker i forbindelse med kjøkken skal være berøringsfri, tilkoblet stikk i vegg. Alle blandebatterier med hendel skal være mykstengende, av ettgreps type med keramiske skiver.

Servanter, vaskekummer, etc. skal tåle en punktbelastning på 150 kg i ytterkant

Toaletter skal være veggmonterte med innebygd systerne med trykknapp for to spylemengder og ha hardplast sete/lokk med metallhengsler og soft-close. Toalettene skal ha en bæreevne på 400 kg.

Dusjutstyr skal være komplett med termostatstyrte dusjbatteri, garnityr og veggstang. Gulvsluk utføres i støpejern eller rustfritt stål. Rustfri rist tilpasses flis eller gulvbelegg. U-vasker skal leveres i rustfritt utførelse og skal være inkl. blandebatteri m/tut, bøtterist og S-vannlås.

Toaletter for universell utforming

På HWC benyttes handicaptoalett i hvit porselen for gulvmontasje og med nedfellbart støttehåndtak på begge sider av toalett med toalettppapirholder. Armstøtter bør ha støtteanordninger i vegg eller i innbyggingsramme. Toalettppapirholder på støttearm. Sete og lokk i solid utførelse med demper. Mulighet for å justere spylevolumet. Samtlige toaletter skal utstyres med trykknapper for ulike spylemengder. Lav og høy spyle rate skal være avmerket på spyleknappen. Toaletter skal ha bæreevne på 400 kg. Toalettene skal leveres med seteforhøyer.

Servanter for universell utforming

Servanter i hvit porselen, i robust utførelse, forankring i vegg og bæreevne i ytterkant på 150 kg, monteres uten åpning til vegg, og det fuges mot vegg. Vegg utstyres med sprutsikring i form av speil i hele servantens bredde, som går ned til servantkant. Servanter skal ha lang hendel på armaturet. Servanter skal være inkl. bærejern, armatur, propp, kulekjede, kjedefeste og flaskevannlås. Servanten er montert slik at ikke er til hinder for rullestol, slik at bruker enkelt kan betjene servanten.

U-vask

I rustfritt stål, med bøtterist og bakplate. Veggmontert ettgreps blandebatteri.

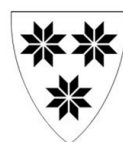
Ved blandebatteriet skal det monteres separat tappekran på vegg for tilkobling av spyleslange i tekniske rom.

Nøddusj

Det skal leveres nøddusj med automatisk blandebatteri montert over himling, inkl. påmontert øyedusj i kjemi/lab rom.

Vaskerenner

I rustfritt stål, med overløp og bakplate. Leveres med støtputer/«bumpers» på hjørner og i hærverksikker utførelse.



Dusj i HCWC

Dusjpanel i rustfritt stål, med selvlukkende trykknapp for dusjhode og hånddusj.

Termostatstyrt blandebatteri med temperatursperre. Med skjult anslutning av rør bak panel.

Sluk

Det skal monteres sluk i alle toalettrom, dusjrom, tørkerom, skyllerom, vaskerom, garderober og tekniske rom. Det er krav til sluk i alle våtrom eller rom som må antas å bli utsatt for vann regelmessig. Skap som betjener utstyr som ligger i rom uten sluk utstyres med automatisk lekkasjesikring (fuktføler og elektromagnetiske ventiler i skap). Det benyttes sluk som er godkjent for aktuell gulvkonstruksjon og er tilpasset gulvbelegg og/eller membranutførelse i de enkelte rom. Det skal generelt benyttes sluk med rister i stål med tykk plate. Dette gjelder også for sluk i tekniske rom.

Alle sluker skal utføres med uttagbar vannlås. For tekniske rom benyttes sluk med vannlås, som automatisk lukker seg når vannlåsen går tom for vann, slik at det ikke oppstår generende lukt fra sluket. I kjøkken skal det benyttes Waterguard.

I bunnen av inntakskanaler/inntakssjakter skal det monteres sluk tilsvarende som i våtrom, med gulv membran.

Taksluk

Taksluk med løvrist skal monteres for innvendig nedløp av overvann. Taksluk skal tilpasses den valgte taktekkingen og skal ligge på takets laveste punkt. Det skal minimum være 2 taksluk pr takflate. Utførelse og/eller ekstra utstyr skal sikre at takslukenes funksjon opprettholdes uavhengig av frost/nedising.

Brannskap

Brannskap innfelt i vegg, skal monteres slik at alle arealer er dekket, maksimal lengde for brannslange er 30 meter. Brannskap skal plasseres der hvor det er mulig å få dem innfelt i vegg, fortrinnsvis i lettvegger, og skapet skal flukte med vegg. På avgreninger mot brannskap monteres det tilbakeslagsventiler, beskyttelsesklasse EA. Veggens brannklasse og lydforhold må ivaretas. Brannskap skal være godkjent og merket etter NS-EN 671-1:2012. Montasjehøyde skal være i henhold til forskrift. Skapene merkes med plogskilt.

Fordelerskap

Fordelerskap skal monteres innfelt i vegg i nærheten av sluk som for eksempel i garderober, kjøkken, vaskerom, etc. Dersom det ikke er mulig å montere fordelerskap i vegger, skal disse monteres i veggpåforinger. Plassering av fordelerskap avklares i detaljprosjekteringsfasen. Vannfordeler i kjeller skal forsynes enten fra nedgravde rør (som bunnledning), eller fra ledninger som monteres over himling i kjeller.

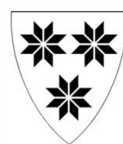
Fordelerskapene skal ha vanntett bunn, vanntette gjennomføringer og avløp til sluk via en siklemikk. Dersom en mulig lekkasje i fordelerskapet ikke kan føres til/synliggjøres i rom med sluk, må fordelerskapet utstyres med lekkasjesikring med fuktføler og automatisk avstengning. Det skal monteres stengeventiler på hver kurs (både på KV og VV ledning).

Fordelerskap skal leveres komplett med dør, pleksiglassplater, ramme, lås med nøkkel, klammer, dreneringsmuffe, tetningsplugg osv. Samme nøkkel skal kunne betjene alle skap.

Alle rør i fordelerskap skal være merket tydelig med hvilket rom som betjenes, og hvilket utstyr rørene betjener.

Varmtvannsberedning

Det skal leveres og monteres komplett beredersystem tilpasset anleggets behov for varmt forbruksvann.



Varmt tappevann skal produseres i varmeteknisk sentral ved hjelp av ladeveksler og ladesystem mot varmepumpe/ fjernvarme, med elektriske elementer i beredere for legionella desinfeksjon. Det skal installeres tanker for lading og akkumulering, samt nødvendige elektriske elementer for heving av tappevannstemperaturen ved legionellaspøying. Det skal monteres egen avstengningsventil, sentralt plassert for avstenging av kaldtvann frem til dusjanlegg slik at en sikrer at det bare tappes varmtvann ved legionellaspøying. Det skal medtas sirkulasjons- og ladepumpe.

Varmt tappevann skal leveres med temperatur på 55 °C til tappestedene med responstid på maks 10 sekunder.

Tilknytning av utstyr i henhold til leverandørens krav

Tilknytning av oppvaskmaskiner, vaskemaskiner, kaffemaskiner, etc, i henhold til arkitektens tegninger skal medtas.

Kondensavløp

Avløp m/vannlås fra luftbehandlingsanlegg, kombihetter, etc. skal medtas.

3.1.6 Isolasjon av sanitærinstallasjoner

Alle vannledninger, utstyr og innvendige taknedløp skal isoleres mot varmetap og/eller kondens. Kaldtvannsledninger skal isoleres med diffusjonstett isolasjon som neoprencellegummi, til rørdimensjon. Varmtvannsledninger og sirkulasjonsledninger isoleres med mineralullskåler og plastmantel. Isolering skal utføres av fagpersonell og etter leverandørens monteringsanvisning.

3.2 Varme

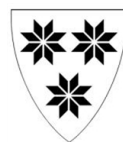
Bygget skal utstyres med et komplett vannbårent varmeanlegg. Varmeanlegget skal baseres på egenprodusert geovarme (energibrønner) koplet opp mot en CO₂ basert væske/vann varmepumpe. Varmepumpen skal betjene oppvarming av varmekrets, gulvvarme, gatevarme, ventilasjonsvarme, oppvarming av tappevann og vedlikeholdsvarme av bassengvann. Varmepumpen skal også håndtere en isbane i form av innfrysning og vedlikehold av is. Det totale effektbehovet for VP er ca 120 kW (2x60kW).

Varmepumpe skal tilknyttes energibrønner basert på bergvarme med kollektorslanger og kjølesystemet for isbane. Spisslast og backup for varmeanlegget skal være fjernvarme fra et lokalt flisfyringsanlegg, som skal ha kapasitet til å dekke 100% av totalt effektbehov om varmepumpen skulle svikte. Ved oppfylling av bassengvann og temperaturheving fra 28°C til 34°C (terapi) skal fjernvarme benyttes som tilleggsvarme.

Varmepumpen skal utformes for å oppnå høy energidekningsgrad og høy årlig effektfaktor (SCOP) ved produksjon av varme og oppvarming av vann. Varmeanlegget skal utføres som et lavtemperturanlegg, og det skal vektlegges design og utførelse som gir en lavest mulig returtemperatur.

Varmeoverskuddet i bygget og fra isbanen skal utover vedlikeholdsvarme for basseng, lagres i energibrønnene ved kjøledrift. Varmeanlegget skal være mengdestyrt ut fra temperatur og må uformes slik at varmepumpens interne sirkulasjonspumpe ikke forstyrres av varmeanleggets drift.

Varmepumpen skal utformes som et lukket system. Kapasiteten på varmepumpe skal som minimum fordeles på to kompressorer. Begge kompressorer utstyres med frekvensomformer. Anlegget må bygges opp slik at unødvendig mange starter og stopp ikke oppstår, selv ikke på minimumsbelastning. Det er viktig at VP blir riktig dimensjonert, kompressorene skal ha en myk start. Akkumulatortanker skal utformes for godsjikting, samt at det skal unngås turbulent strømnings ved varierende varmeuttak.



Energisentralen installeres i teknisk rom, med tilhørende varmeanlegg i kjeller. Det skal leveres et komplett anlegg med ledningsnett og utstyr. Hovedpumper og samlestocker dimensjoneres for å dekke det totale behovet for bygget. Varmeanlegget skal utføres som et mengderegulert anlegg med variabel sirkulasjonsmengde/-volumstrøm. Det skal medtas kurser til varmebatterier i alle ventilasjonsaggregater, gatevarme, gulvvarme, radiatorer og vekslere mot bassengvann og isbane.

Det er viktig at forbrukssteder kobles i serie, med varmest forbrukssted først, og deretter videre til forbrukssteder som krever lavere temperatur (Gatevarme/ ismelting som siste forbruker).

Varmepumpen skal inkludere ferdig løsning for kommunikasjon mot byggets automatiseringsanlegg ved bruk av Modbus TCP/IP, alternativt BAC-net TCP/IP protokoll ved bruk av BAC-net sertifiserte objekter.

Varmepumpen skal også kunne overvåkes og eventuelt driftes fra leverandør. Varmepumpens turtemperatur skal kunne utekompenseres sammen med Fjernvarme. Fjernvarme skal ikke kunne være i drift om varmpumpen klarer belastningen alene. Alle settpunkter, kurver, drift- og feilsignal skal overføres til SD-anlegg. Varmepumpen skal ivareta optimal gasskjølertrykkregulering ved alle driftsforhold.

Ved produksjon av varmt forbruksvann så må vanntemperaturen tilfredsstille mattilsynets temperaturkrav (63 °C). Ved kun varmebehov så kan settpunktet utekompenseres.

Det er entreprenørens ansvar å dimensjonere løsningen slik at varmpumpen får optimal driftstid med hensyn til investeringskostnad kontra innsparing ved drift, samt sikre varmpumpen mot driftsstans ved riktig dimensjonering av størrelse og minimumsdrift.

Romoppvarming i bygget skal baseres på bruk av gulvvarme også i rom som primært benyttes av personalet. Radiatorer/konvektorer kan benyttes for underordnede rom som ikke er forvarig opphold, der ansatte/elever og publikum ikke har tilgang (eksempelvis tekniske rom, lager etc.). Se tegninger over arealer som er tiltenkt gulvvarme og gatevarme.

Varmekurser til ventilasjonsanlegg shutes i respektive tekniske rom. Komplette shuntgrupper for luftbehandlingsanleggene tas med.

Bergvarmepumpe

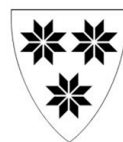
Kapasitet er beregnet i henhold til nåværende opplysninger, og nøyaktige beregninger må utføres under detaljprosjekteringen. Foreløpige effektberegninger skal kun betraktes som et anslag. Avvik fra disse beregningene gir ikke grunnlag for tillegg utover kontrakt. Det er entreprenørens ansvar å dimensjonere løsningen slik at varmpumpen får optimal driftstid med hensyn på investeringskostnad kontra innsparing ved drift, samt sikre varmpumpen mot driftsstans ved riktig dimensjonering av størrelse og minimumsdrift.

Antatte effekter og dimensjoneringstall:

Fordamperytelse: 120 kW

Kondensatorytelse: 160 kW

Anslått effekt ved 120 kW kjøling ved -12 gir 160 kW varme, varmeanlegget skal kunne ta imot denne effekten. Varmeoverskuddet i bygget og fra isbanen skal utover vedlikeholdsvarme for basseng, lagres i



energibrønnene ved kjøledrift.

Effekt Isbane: ca 150 Kw (-12°C)

Anlegget er dimensjonert for 120/ 80 bar stillstandstrykk som minimum.

Varmepumpen skal plasseres i teknisk rom i kjeller, med alt nødvendig utstyr som pumper, varmeveksler, sil, ventiler, luftutskiller, etc., samt påfyllingsarrangement for glykol. Det skal etableres buffertank(er) for å sikre kontinuerlig drift av varmpumpen selv ved små effektuttak.

Veiledende temperaturnivåer

- Ventilasjon: 50/25 °C
- Radiator: 50/25 °C
- Gulvvarme primær: 40/30 °C
- Gulvvarme sekundær: 35/30 °C
- Gatevarme: 35/15 °C
- Isbane -13/-10°C

Energibrønner

Se geo-rapport for informasjon om grunnforhold, dybde til berg der dette ble funnet, m.m.

Varmerenergien hentes via kollektorslanger i energibrønner som etableres på tomten. Boring, kollektorslanger m.m. skal være inkludert i leveransen. Entreprenøren er ansvarlig for dimensjonering av energibrønnene og for å utarbeide løsning mhp boring i berg eller ikke. Nødvendige kummer for rørfordelere etc. skal være inkludert i leveransen. Samlekummer for brønner skal frostsikres ved plassering i annen dyp kum, eller på tilsvarende måte.

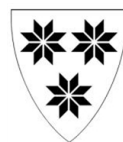
Energibrønner skal utføres iht. NS 3056:2012. Ved etablering av brønnpark for energiforsyning, skal det bores testbrønn for:

- Beskrivelse av geologiske forutsetninger (løsmassedrektighet/-typer, bergarter, grunnvannsnivå, års-middeltemperatur).
- Temperaturmåling under brønntopp før oppstart responstest.
- Det skal utføres pumpetest med tilhørende registrering av temperatur, vannmengder, trykkfall etc.
- Det skal gjennomføres analyser av vannkvalitet og temperatur/termiske egenskaper.
- Det skal utføres en termisk responstest med feltregistrering og beregninger (varmeledningsevne, termisk motstand etc.) inkl. logging av:
 - utetemperatur digitalt, under hele responstesten,
 - tilført effekt digitalt,
 - temperatur i intervaller i hele brønndybden.
- Resultatene fra termisk responstest skal benyttes sammens med energi- og effektdata for byggverk som grunnlag for rapport som inkluderer
 - data logget fra responstest.
 - vurdering av mulig ladning av brønnene.

Testbrønn kan benyttes som fullverdig energibrønn etter vurdering nevnt ovenfor, men skal ikke inngå i dimensjoneringen av brønnparken (benyttes som «reservebrønn»).

Maks. lengde per slynge for kollektoren bør ikke overstige 500 m.

Kollektorene skal alltid parallellkoples med mulighet for justering av volumstrømmen på respektive slynge. Slangeføringsdybden ved jordvarme fastsettes i henhold til lokale forhold, og avstanden mellom slangene



skal være minst 1 m. Ved flere borehull fastsettes avstanden mellom hullene i henhold til lokale forhold. Kollektorslangen skal ha en konstant stigning mot varmepumpen, slik at luftlommer unngås. Hvis det ikke er mulig, skal de høyeste punktene på kollektorslangen utstyres med avluftingsmuligheter, vaakumlufftere. Fordi temperaturen på kuldebærersystemet kan komme under 0 °C, skal dette frostbeskyttes ned til -15 °C. Som rettleiende verdi for volumberegning skal det benyttes 1 liter ferdigblandet kuldebærervæske per meter kollektorslange (gjelder ved PEM slange 40x2,4 PN 6,3).

Romstyring av ventilasjon, varme og kjøling

Hver hovedforbrukskurs skal ha individuell utekompensert turvannsregulering. Kommunikasjonsprotokoll for styring av varme skal være på KNX. Utstyr og armatur med samme funksjon skal leveres av samme fabrikat og type.

3.2.2 Ledningsnett for varmeinstallasjoner

Det skal leveres komplett rørledningsnett, som dekker anleggets behov og funksjon.

For rørdimensjoner til og med DN 50 (54 mm), benyttes varmforsinket rør med pressdeler, eller rørsystem av «ALU-PEX». For større dimensjoner benyttes sømløse sorte stålrør med rilleskjøt.

Ledningene klamres slik at de fritt kan ekspandere. Det installeres nødvendig antall fastpunkter og kompensatorer. Rørene isoleres i henhold til forskriftskrav, NS-EN 12828.

Alle lavpunkter skal forsynes med uttak og stengeventil m. plugg for avtapping. Høydepunkter skal forsynes med automatiske lufteventiler, som skal være lett tilgjengelige. Luftepunkter skal utføres med stengeventiler. Foran stengeventiler skal det monteres T-rør med avgrening til manuell lufting, plassert i betjeningshøyde. Rørledninger skal legges slik at de ved en eventuell lekkasje eller nedtapping, ikke kommer i konflikt med eller skader teknisk utstyr. Det skal tas hensyn til termisk ekspansjon, fastpunkter etc. Synlige rørgjennomføringer skal forsynes med dekk-/pynteskiver. Alle givere skal være av innstikkstype, og det skal medtas muffe for dette.

Lufteanordninger skal monteres på alle punkter hvor luftpropper kan oppstå. Lufteanordninger skal monteres i nødvendig antall, slik at ledningsnettet under oppfylling og drift blir effektivt utluftet. Trykkprøving av ledningsnettet skal foretas før isolering. Ved trykkprøving skal rørledningene være tørre utvendig, slik at eventuelle lekkasjer kan lokaliseres

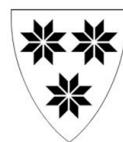
Ledningsnettet skal dimensjoneres for største trykktap i rør på ca. 100 Pa/m.

Vertikale rørledninger legges fortrinnsvis i sjakter. Herfra føres rørene til gulvvarmeskapene, skapene plasseres i våtrom og fordeles ut til soner som dekkes av gulvvarme. Det skal benyttes kombiskap til forbruksvannsfordeling og gulvvarme i garderobes.

Kurs for ventilasjonsvarme

Anlegg for tilleggsvarme etter varmegjenvinning utføres med intern sirkulasjonspumpe for varmebatterier. Shuntgruppe og rørkoblinger skal utføres slik at det ikke kan forekomme varmelekkasje til varmebatteri. Med dette menes at når det ikke er behov for tilleggsvarme etter varmegjenvinning skal ventil for påslipp av varmtvann være helt stengt og det skal ikke forekomme lekkasje av varme fra primærkrets inn i intern sirkulasjonskrets over varmebatteri. Dette for å forhindre unødvendig energiforbruk og unødvendig oppvarming av ventilasjonsluften.

Ventilasjonskjøling se kap. 3.7



Alle varmesystemer skal styres via SD-anlegget.

Gatevarme/ snøsmelting

Det skal etableres et komplett system for vannbårent snøsmelteanlegg for ulike utendørsarealer. VVS-bransjens varmenorm og Prenøk gjelder for utførelsen. Systemet skal dimensjoneres for 250 W/m² og tur-/returtemperatur 35/15 °C. Snøsmelteanlegget skal holde areal isfritt og forhindre isdannelser ved underkjølt regn eller rim. Leveransen skal medtas tilstrekkelig med sluk og renner inkl. varmekabel (må medtas til frostfri dybde) for å hindre isdannelser.

Orientering av vannbårent snøsmelteanlegg er anvist i vedlegg: Selbu_Ungdomsskole_Gulvvarme og snøsmelting, VVS.

Det skal monteres flere snøfølere, slik at det er mulig å velge en eller flere soner som kan ha snøsmelting. Alternativt styres anlegget fra kommunens SD anlegg som får signal fra sentral temperaturføler.

Gulvvarme

Det skal benyttes vannbåren gulvvarme i alle rom med varmebehov unntatt trapperom, tekniske rom, og andre rom hvor vannbåren gulvvarme ikke er hensiktsmessig. Rom hvor det skal installeres radiatorer skal godkjennes av byggherre. Orientering rundt gulvvarme er anvist i vedlegg: Selbu_Ungdomsskole_Gulvvarme og snøsmelting, VVS.

Det vannbårne gulvvarme anlegget skal separeres som egen krets fra hovedfordeling i varmesentral med egne shunter og ha automatikk for utekompensert turvannstemperatur. I hvert rom skal KNX-pådraget styres individuelt fra separat KNX-rom-/gulvføler. Som gulvvarmerør skal det benyttes diffusjonstette PEX-rør. Der fordelingsrør må føres gjennom andre soner, skal disse isoleres slik at det ikke blir for varmt i disse sonene. Rørslyngene skal monteres uten skjøter.

Gulvvarme i garderobeanlegg der det er et funksjonelt krav til gulvvarme, skal være i drift hele året.

Gulvvarme skal legges iht. produsentens anvisninger. Soneinndeling av gulvet skal være vurdert med tanke på senere rominndeling og bruk. Det skal være maksimumsbegrensning på turvanns-temperaturen slik at overflatetemperaturen på gulvet ikke blir for høy. Føringsveier og samlestokker for gulvvarmeanlegget skal ikke påvirke temperaturen, eller gå gjennom andre rom.

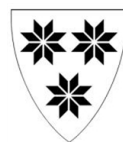
Alle arealer med gulvvarmerør skal avfotograferes og trykkprøves før støping. I fordelerskap skal det sette opp en plantegning (utarbeides av entreprenør) som angir hvilket gulvområde skapet dekker. Videre skal det fremgå hvilket areal som dekkes av hver enkelt sløyfe. Dette skal inngå som en del av FDV-dokumentasjonen.

Vannbårent gulvvarmeanlegg skal bestå av:

- PEX-rør i diffusjonstett utførelse.
- Låsbare vannskadesikre fordelerskap komplett med fordelerstokk, reguleringsventiler, stengeventiler, lufteventiler, bypass, aktuatorer, komplett kursmerking, avstengnings- og lufteventiler. Termoelektriske elementer tilpasset koblinger og bypass.

PEX-rørene skal legges på armeringsnett eller spesielle festeskiner for gulvvarmerør.

Det skal ikke være sveiseforbindelser eller fittings på rør innstøpt i vegger, dekker etc.



Ledningsnettets skal være utført av stålrør og rør deler iht. Norsk Standard.

Det skal benyttes ekspansjonsanordninger (kompensatorer), fastpunkt og styreanordninger beregnet for å oppta ekspansjon i rørrettet.

3.2.4 Armatur for varmeinstallasjoner

Alle hovedkurser og utstyr skal leveres med avstengningsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter. Alle lavpunkter leveres med uttak og stengeventil for avtapping. Inspeksjonsluker minimum 300x300 mm skal monteres, og gi direkte adkomst til armaturer.

Varmeanlegget skal ha nødvendig antall avstengningsventiler og avtapningspunkter slik at det kan drives vedlikehold/reparasjon på deler av anlegget uten at hele anlegget settes ut av drift. Overganger skal utformes slik at pumpestørrelse og trykktap reduseres. På rørdimensjoner større enn DN32 skal det lages koniske overganger ved montering av armaturer med mindre dimensjon enn rørledningen.

Manometre

Pumper skal utstyres med manometer for avlesing av differansetrykk. Manometrene skal være glyserinfylte med hus med diameter minimum $\varnothing 100$ mm og nøyaktighet klasse 1.0 eller bedre. Det skal være avstengningsventil til manometrene. Det skal også monteres manometre over varmevekslere, filter, og andre større enkeltkomponenter med større trykkfall.

Stengeventiler

Det skal installeres stengeventiler ved følgende anleggsdeler:

- Før og etter alt utstyr (pumper, batterier, kjeler, beredere, radiatorer, varmevekslere, shuntgrupper, filtere etc.)
- Avgrening til alle opplegg og vertikale føringer.
- Horisontale hovedavgreninger i hver etasje.
- Fylleledninger.
- Avtappingsledninger.
- Spjeldventiler med gjengede boltehull "full lugs"-ventiler for alle ventiler med dim. DN 65 og større. Kuleventiler for dim. DN 50 og mindre.

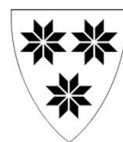
Strupe- og reguleringsventiler

Anlegget skal utstyres med nødvendig antall innreguleringsventiler slik at enkel og riktig innregulering av anlegget kan foretas. Reguleringsventiler skal være utstyrt med måleuttak, dog ikke ved radiatorer. Det skal være kort avstand mellom reguleringsventiler og varmebatterier. Strupeventil skal være av typen STA-F og STA-D eller tilsvarende. Før påslippventiler skal det monteres differansetrykkventiler.

På radiatorkursene skal det benyttes konstant differansetrykkregulator. Ventilsettet skal utstyres med måleuttak for kontrollmåling av sirkulerte vannmengder.

Fordelerskap

Fordelerskap og underfordelinger skal utføres med stengeventil (kuleventil) og ventil med forhåndsinnstilling og avstengingsmulighet. Fordelerskapene skal inneholde reguleringsutstyr, fordelerstokk og stengeventiler for hver rørgren. Fordelerskapene skal ha tett bunn og siklemikk. Systemskjema og kursfortegnelse for angitt vannmengde skal etableres i hvert skap.



Termometre

Alle kurser skal forsynes med termometre i tur- og returledning. I tillegg skal det være termometre ved alle følere og ved utstyr som fjernvarmeveksler, el.-kjele, varmevekslere, varmebatteri etc.

Det skal monteres termometre ved følgende utstyr og anleggsdeler:

- Tur- og returledning på primær- og sekundærside av alle varmekurser.
- På alle 4 sider ved shuntgrupper og tilsvarende.
- Tur- og returledning for beredere, varme/kjølebatterier, vekslere, eventuelle kjeler med videre.

Termometre skal være av type klokke-termomter, med måle-området tilpasset temperaturer i varmeanlegget. Måleunøyaktighet maks $\pm 0,5$ K. Termometre skal installeres i en høyde som gjør det mulig å avlese. Termometre skal være montert i lommer i rørnett.

Kompensator

Det skal benyttes kompensatorer ved tilkopling av pumper og annet maskinelt utstyr der det er fare for at vibrasjoner fra utstyret kan forplante seg i rørnettet. Kompensatorer skal også benyttes der lengdeutvidelser av rørnettet ikke kan avledes naturlig i retningsendringer eller lyrer.

3.2.5 Utstyr for varmeinstallasjoner

Alle pumper skal leveres med intern eller ekstern kapasitetsstyring med turtallsregulering.

Varmtvannsberedersystem skal plasseres i teknisk rom. Varmt forbruksmagasin skal ha ekspansjonskar med sikkerhetsventiler og manometer for måling av anleggstrykk og ladetrykk. Ekspansjonskar skal også ta opp ekspansjon i kaldtvannssystem. Avløp fra sikkerhetsventiler skal føres ned til gulv og frem til sluk.

Alle hovedkurser og luftvarmebatterier skal leveres med termometre. Alle pumper skal utstyres med differansetrykkmanometer. Energimålere skal leveres for separat måling, med oppdeling for bygningsoppvarming, gatevarme, ventilasjonsvarme og varmtvann. Alle målere skal tilknyttes SD-anlegg for automatisk avlesning.

Radiatorer

Radiatorer/konvektorer kan benyttes for underordnede rom som ikke er for varig opphold, der ansatte/elever og publikum ikke har tilgang (eksempelvis tekniske rom, lager etc.).

Radiator skal være vegghengt og festet slik at den tåler 100 kg i ekstra vekt i tillegg til egen vekt. Radiator monteres med underkant 150 mm over gulv og bakside 25 mm fra vegg av hensyn til rengjøring. Det skal benyttes renholdsvennlige og plane radiatorer med brennlakkert hvit overflate.

Radiatorer skal utstyres med avstengningsventiler og strupeventiler.

Energimålere

Det skal installeres energimålere for romoppvarming, ventilasjon og tappevann.

Energimåler for termisk produsert varme skal monteres ved utgangen av varmepumpens gasskjøler. Signaler fra energimåler skal presenteres i sanntid i SD-anlegget. Det skal monteres en hovedmåler for varmekursen og en hovedmåler for kjølekursen.

For varmtvann til berederanlegget skal det monteres energimåler på hettgassvekslerkursen samt på etterkjølingsveksleren. Energimålere for sanitæranlegget er beskrevet under kap. 3.1 – Sanitær.

Ekspansjonssentral

Det skal installeres et komplett lukket ekspansjonskar med monteringsstativ, sikkerhetsventiler, manometer etc. Karet skal dimensjoneres etter anlegget og dekke ekspansjonen i rørnettet, vekslere, gulvvarmesløyfer,



varmebatterier etc. Ekspansjonskaret skal dimensjoneres for temperaturvariasjonen av hele påfyllingen fra +6 °C til + 60 °C.

Det skal monteres sikkerhetsventiler i forbindelse med ekspansjonskaret. Sikkerhetsventilene skal ha brutt avløp til sluk. Ledningene til sluk skal avsluttes over sluket, slik at evt. vann som renner ut fra sikkerhetsventilen lett kan oppdages.

Anlegget skal ha automatisk påfylling, med kuleventil, kikkran og tilbakeslagsventil. Autopåfylling skal begrenses oppad til 100 liter for å begrense skader ved eventuell lekkasje. Det skal være en alarm som går til SD-anlegg / eier av byggverk. Ekspansjonsledningen til karet skal utstyres med 3-veis ventil for avstengning (reparasjon/utskifting av membran).

Filter og vannbehandling

Det skal monteres vannbehandlere som inneholder filtrering av partikler, luftutskiller og tilsetningsmodul/elysator for å oppnå riktig vannkvalitet i lukkede rørkretser som varme- og kjøleanlegg, for å minimere energiforbruk og for å maksimere røranleggenes levetid.

Anleggene skal forhindre korrosjon og utfellinger. Anleggene skal besørge riktig pH-verdi, alkalitet og ledningsevne i hele systemene.

Pumper

Alle pumper skal leveres fortrinnsvis som våtløpsspumper. Små pumper skal monteres «in-line», mens større pumper skal leveres med fundament eller brakett. Pumpene skal leveres med automatisk returtemperaturstyring, via innebygget/ekstern frekvensomformer. Dersom pumpens anslutningsdimensjon er mindre enn rørdimensjonen, skal det monteres koniske overgangsstykker på suge- og trykksiden. Ref. vedlagt varmeskjema.

Alle pumpene som leveres til varmeanlegget skal tilfredsstille energiklasse A og være beregnet for temperaturer på +10/+100 °C. Pumpene skal leveres med kompensator for vibrasjonsdemping og temperaturendringer på inn og utløp. Større sirkulasjonspumper på over 5 kW skal utføres med tørre helkapslede motorer. Det skal monteres to hovedpumper i parallell, hvorav begge pumpene skal kunne levere full vannmengde og ha automatikk for alternerende drift.

Pumper skal leveres med pådragssignal og tilbakemelding via 0-10 V AC/DC og drift/feil signal til SD-anlegg.

Varmebatteri ventilasjon

Oppvarming av ventilasjonsluft skal baseres på konstant vannmengde over varmebatteriene.

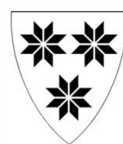
Varmekurs for luftbehandlingsaggregater skal arrangeres slik at det er sikret tilstrekkelig varme ved oppstart av aggregater uten at frostvern utløses.

3.2.6 Isolasjon av varmeinstallasjoner

Varmeanlegg skal isoleres slik at varmetapet til rom begrenses for å hindre at varme tilføres rom unødig og å sikre at tilstrekkelig varme kommer frem til hvert brukersted. Alle varmerør skal isoleres utvendig med mineralullskaler og plastmantel. Alt utstyr i tekniske rom skal isoleres. Komponenter som krever betjening eller vedlikehold skal ha demonterbar isolasjon i form av prefabrikkert isolasjonsskappe eller sydde isolasjonsputer. Isolasjon skal utføres av øvet isolatør og utføres etter leverandørens monteringsavvisning.

3.3 Brannslukking

Prosjektering, dimensjonering og montasje av sprinkleranlegget skal utføres av FG-godkjente sprinklerforetak med sentral eller lokal godkjenning for ansvarsrett. Anlegget skal ved overlevering oppfylle kravene til FG-godkjenning og registreres i ESS registeret. Det skal avholdes minimum 3



kontroller av 3. part, godkjent sprinklerkontrollør gjennom byggeperioden samt kontroll av prosjektert underlag før arbeidene påbegynnes. Kostnader knyttet til kontroll skal dekkes av totalentreprenør.

Trykk på VL i område er ca. 9bar og det skal prosjekteres fremlegging av 160mm vannledning til området i et annet prosjekt.

3.3.1 Installasjon for manuell brannslukking

Brannslanger skal primært benyttes, sekundært supplert med brannslukkere. Det skal benyttes godkjente brannskap med tåke-/ strålerør og testnippel i strålerøret. Brannslangene skal leveres i min. utførelse 19 mm formstabil og 25 m lang. Slangeuttrekk skal måles slik at strålerøret fysisk når hjørner i alle arealer uavhengig av kastelengder. Dersom brannslukkere skal monteres skal det i boenheter benyttes væskebaserte brannslukkere. Det samme gjelder for øvrige arealer og formålsbygg.

3.3.2 Installasjon for brannslukking med sprinkler

NS-EN 12845 skal benyttes. Anlegget skal dekke alle arealer i bygning i henhold til overordnet retningslinjer for brannkonsept. I IKT-/elkraftrom skal alternativt slokkeanlegg benyttes.

Overføring av signaler vil være iht. NS-EN 12845, og må koordineres med krav fra lokale brannvesen og iht. krav fra kommunen. Det skal medtas registrering i ESS-registeret.

Det skal ikke benyttes kjemisk slokkegass. Sprinkleranlegg skal ha eget innlegg av vann. Alle rør skal være sikret mot korrosjon. Det skal legges rustfri rørledning på vannverksiden av sprinklerventil. Pressfittings skal ikke benyttes. Røranlegget skal beregnes hydraulisk og dokumenteres. I arealer uten himling skal sprinklerhoder monteres høyest mulig opp mot etasjeskille/dekke.

I arealer med himling skal sprinklerhoder ha dekkskive slik at skive og himlingsplate kan demonteres uten at selve sprinklerhodet må demonteres. På utsatte områder må sprinklerhoder beskyttes med gitter som f.eks i idrettshall. Bruk av Concealed kan være hensiktsmessig i rom med himling under 2700 mm.

Avløp skal etableres for bortledning av vann fra vannmengdemalerutstyr. Sprinkleranlegget skal monteres slik at det kan tømmes fullstendig. Utover ovennevnte hoveddreneringsventiler, skal anlegget leveres med nødvendige dreneringsventiler med plugg/hette.

Alarmering til brannalarmsentral skal skje ved bruk av to stk. pressostater og alarmpanel i sprinklerrom/pumperom (ref. NS 12845) som er overvåket av brannalarmsentral. Alle stengeventiler med alarmfunksjon for vann skal tilkobles brannalarmsentral og lokal automatikk. Alle stengeventiler som kan hindre vann i å strømme til sprinkler skal være alarmerte. Det skal leveres nøkkelbryter for kontroll og test av alarmer.

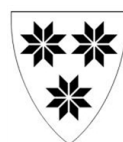
Sprinkler skal tilknyttes anlegget med følgende alarmer:

A-alarm:

- Signaler til branntavle som signaliserer utløst sprinklerventil (anlegg)=brannmelding/-alarm!
- A-alarmer kommer fra alarmpressostater og/eller strømningsvakter.

B-alarm:

- Dette er signaler som blir brukt i forbindelse med overvåking av forskjellige funksjoner på sprinkleranlegget, som f.eks:
- Posisjon på stengeventiler.
- Varsel om lavt vanntrykk på vannforsyning til sprinkleranlegg.



- Varsel om lavt lufttrykk på tørrsprinkleranlegg.
- B-alarmer skal kobles til SD-anlegget.

Ledningsnett

Rørledningene skal legges av stål for gjenging iht. NS 5587 (mellomserie) og rørdeler (NS 1708) for dimensjoner opp til og med DN 50. For dimensjoner fra og med DN 65, skal det legges stålrør for rilling, type sorte, sveisede i mellomserie ISO 65M. Pressfittingsystemer (som type Mapress/ Mannesmann o.l.) tillates ikke brukt i sprinkleranlegget. Rør skal leveres med korrosjonsbeskyttende grunningslag. Der grunning skades/mister sin funksjon skal totalentreprenør avfette og grunne med egnet grunning for å ivareta korrosjonsbeskyttelse på det ferdige anlegget. Samtlige rørledninger skal trykkprøves før nedforinger, sjakter og slisser tildekkes. Seksjonsvis prøving forutsettes.

3.3.4 Installasjon for brannslukking med pulver

Ventilasjonsrom og tekniske rom skal utstyres med handslokkeapparat iht. brannkonsept. Handslokkerapparat skal generelt leveres som skumapparater, men tilpasset tiltenkt funksjon. Alle handslokkerapparater skal henge på fastmontert feste og tilfredsstillende effektivitetsklasse 21A etter NS-EN 3-7. Manuelt slukkeutstyr skal i offentlige/publikumsarealer monteres i egnede skap. Handslukkere skal være tydelig merket med skilt i samsvar med gjeldende standarder. Tilvisningsskilt for slukkeutstyr må stå på tvers av ferdselsretning.

3.5 Prosesskjøling

I IKT-rom hvor det utfra inneklimateberegninger er angitt behov for kjøling, skal det monteres et lokalt kjøleanlegg som forsynes med frikjøling fra varmepumpeløsning (se kapittel 320). Anlegget skal dimensjoneres for en romtemperatur i IKT-rom på maksimalt 27 °C. Romtemperatur skal måles og gi alarm i SD-anlegg når den overstiger et innstillbart settpunkt. Kaldt avfallsrom og bårerom i kjeller skal ha en dimensjonerende romtemperatur på 4 °C. I disse rommet skal det monteres kjøleenheter med tilhørende DX-split-unit basert på luftkjølt kondensator. Innedelen skal leveres med filter, kjølebatteri, kondenspanne tilkople avløp og vifte og skal fortrinnsvis være veggmontert. Utedel skal leveres med kompressor og luftkjølt kondensator. Romtemperatur skal måles og gi alarm i SD-anlegg når den overstiger et innstillbart settpunkt. Signal fra enheten om drift, feil og alarm skal overføres SD-anlegget. Det skal også leveres kjølerom for andre formal iht. romfunksjonsprogram og rommatrise.

Datarom

Økning av romtemperaturen som følge av varmetilskudd fra datautstyr skal primært håndteres gjennom økt luftsirkulasjon i ventilasjonsanlegget.

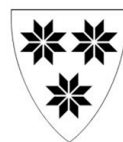
Dersom det er behov for mekanisk kjøling av datarom, gjelder i utgangspunktet følgende:

Det monteres kjøleenhet på 100% kapasitet av det totale behovet. Det skal monteres DX-split-uniter med luftkjølt kondensator. Innedelen skal leveres med filter, kjølebatteri, kondenspanne tilkople avløp og vifte, og skal fortrinnsvis være veggmontert. Utedel skal leveres med kompressor og luftkjølt kondensator.

3.6 Luftbehandling

Entreprenøren skal være ansvarlig for beregning/dimensjonering av luftbehandlingsanlegget, både oppbygging, kapasitet og funksjons beskrivelse.

Luftbehandlingsanleggenes oppbygging og funksjon skal ivareta bygget og de aktiviteter som skal foregå i bygget. Anlegget skal bygges opp som balansert ventilasjonsanlegg og skal deles opp hensiktsmessig med tanke på kanalføringer og trykktap. Klimasystemet i bygget forutsettes basert på tilførsel av kjølt



ventilasjonsluft i perioder med kjølebehov, og isotherm tilførsel av ventilasjonsluft i perioder med oppvarmingsbehov.

Orientering rundt luftbehandlingsanlegg er anvist i vedlegg:
Selbu_Ungdomsskole_Hovedføringsveier VVS

Luftbehandlingsanlegget (friskluft/avfuktningsanlegg) til svømmehallen skal være med integrert varmepumpe (COP<8), som sørger for energieffektiv oppvarming, avfukting og ventilasjon av hallen, som type: Menerga. Det skal også inkluderes innebygget bassengvannskondensator for avgivelse av overskuddsvarme til bassengvannet.

Brannventilasjon og sikring mot branntilløp og spredning av brann/branngass skal utføres iht. gjeldende forskrifter og veiledninger. Kontrollanlegg/automasjon skal være tilrettelagt for SD-anlegg.

Det skal monteres sluk i bunnen av alle ventilasjonssjakter, avløp føres som brutt avløp frem til sluk i teknisk rom med den hensikt å sørge for at eventuell fuktighet som kommer inn i sjaktene dreneres bort. Se også kap 31.

Samtlige ventilasjonssystem skal leveres med trinnløs trykkuavhengig VAV-regulering (DCV). Alle rom skal ventileres ved hjelp av balansert ventilasjon, dvs. med tilluft og avtrekk primært prosjektert som like mengder og innregulert mest mulig likt. For toaletter, bøttekott etc. der det skal etableres et lite undertrykk kan det benyttes overstrømning via spalt eller overstrømningsventil.

Det skal i hovedsak benyttes behovsstyrt ventilasjon (DCV) i rom med variabel belastning. Behovsstyrt ventilasjon vil si å tilpasse driftstid og luftmengder til aktivitet og luftmengdebehov og temperatur i lokalene (DCV). VAV-spjeldet skal kobles til kombinert CO₂- og temperaturføler styrt fra desentralisert bussystem. Rom med konstant luftbehov gjelder rom som korridorer/gang, lager, WC, våtrom, garderobes, bøttekott, tekniske rom etc. Det skal ikke benyttes volustater/mekaniske CAV-spjeld i anlegget. For optimal behovsstyrt ventilasjon skal det benyttes DCV automatisk regulering i forhold til et samtidig målt behov på romnivå. DCV-spjeldet reguleres av CO₂- og temperaturføler, avlesing og endring av settpunkt fra SD-anlegg. For å begrense antall komponenter skal den samme enheten også kunne styre varmeanlegget.

Rom som skal behovstyes:

- Alle klasserom
- Alle Flexirom
- Alle møterom
- Alle kontorer
- Kultursal
- Idrettshall
- Svømmehall
- Kantine/ fellesareal

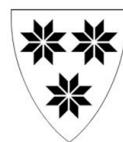
Det skal benyttes utstyr som ivaretar energieffektiv viftedrift. Ventilasjonsaggregatene skal leveres med EC-vifter og styring som regulerer trykket på en måte som optimaliserer energiforbruket i drift. Maksimal SFP for ventilasjonsanlegget skal beregnes og dokumenteres. Krav til SFP skal etterprøves og dokumenteres i løpet av prøvedriftsperioden. SFP karakteristikk for vifter skal også inngå i FDV dokumentasjonen. SFP-faktor skal vises i sanntid i SD-anlegget.

Luftbehandlingsanleggene for bygget skal baseres på sentrale, balanserte ventilasjonsanlegg med



vannbårne kombibatterier. På tak skal det etableres nordvendte inntakskamre med rister.

Det forutsettes følgende luftbehandlingsanlegg



- 360.01: Plassert i teknisk rom BN-1 i plan 02. Kapasitet ca. 20.000 m³/h. Forsyner undervisningsareal, ventileres med omrøringsventilasjon.
- 360.02: Plassert i teknisk rom BN-1 i plan 02. Kapasitet ca. 8.000 m³/h. Forsyner kultursal, ventileres med fortregningsventilasjon.
- 360.03: Plassert i teknisk rom BN-2 i plan 02. kapasitet ca. 12.000 m³/h. Forsyner Aktivitetssal og tilhørende garderober, ventileres med fortregningsventilasjon. Garderobeanlegg ventileres med omrøringsventilasjon.
- 360.04: Plassert i teknisk rom BN-2 i plan 02. kapasitet ca. 10.000 m³/h. Forsyner fellesareal, kontorer og kantine, ventileres med omrøringsventilasjon. Fellesareal ventileres med fortregningsventilasjon.
- 360.05: Plassert i teknisk rom BN-2 i plan 02. kapasitet ca. 15.000 m³/h. Forsyner svømmehall med tilhørende garderobeanlegg, ventileres med omvendt fortregning. Garderobeanlegg ventileres med omrøringsventilasjon.
- 360.06: Plassert i teknisk rom kjeller. Kapasitet ca 5.000 m³/h, ventilerer arealer under bassengkroppen, tekniske rom for vannbehandling.

Alle estimerte kapasiteter er eksklusive reservekapasitet. Gjennomførte kapasitetsberegninger er kun et anslag, og avvik fra disse gir ikke grunnlag for tillegg utover kontrakt. Antall anlegg, plassering av anleggene og hvilke områder de betjener skal ikke endres uten byggherrens godkjenning. Evt. endring av anleggsinndeling, plassering eller betjeningsområder gir heller ikke grunnlag for tillegg utover kontrakt.

Mengderegulering av luftmengde

Ventilasjonsaggregatene skal ha direktdrevne vifter med frekvensstyrte EC-motorer for trinnløs turtallsregulering.

Regulering

Det tas utgangspunkt i følgende prinsipp:

- Rom med variabel luftmengde, min/maks, styres av temperatur og tilstedeværelse (VAV-spjeld)
- Rom med variabel luftmengde, behovsstyring, styres av temperatur, tilstedeværelse og CO₂ (VAV-spjeld)
- Rom med konstant luftmengde (VAV-spjeld med setpunkt konstant luftmengde, flere rom kan samles per spjeld)

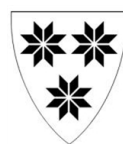
Aggregater skal regulere viftehastigheten etter konstant trykk så lenge dette fører til stabil og energioptimal regulering. Trykkløpere for tilluft og avtrekk skal plasseres i hovedkanaler, i nærheten av verste gren mtp trykkfall.

Slik holdes maks. trykk i anlegget lavt når det er minimum luftbehov i bygget.

Alternativt kan optimalisering av viftedrift skje ved spjeldvinkelstyring, styrt slik at hver viftes pådrag reguleres direkte, eller ved å endre trykksetpunkt i kanal, slik at det mest åpne spjeldet i tillufts- og avtrekkssystem står 80% åpent. Ved bruk av trykkstyring til dette formål må det vurderes om følerplassering skal være annerledes enn ved konstant trykkstyring.

Det skal leveres egne viftesystemer/avsugsystemer som fører avtrekk over tak i følgende rom:

- Kjøkkenavtrekk for kantinekjøkken, mat og helserom, når kjøkkenavtrekk ikke er i bruk styres rommet som VAV-sone.
- Naturfag: 9 punktavsug i forskerrom og 1 avsug til forberedelse/utprøving. Alle avsugpunkter skal være inkl. armer og hetter. Samt 1 avsug tilknyttes kjemikaliskap, (konstant drift med trykkvakter med alarm til SD).
- Malerrom, 1 punktavsug



Alle spesialavtrekk skal føres over tak, med egne vifter. Spesialavtrekk fra kjøkkenhetter føres i egne sjakter med avtrekksvifte på tak. Viftene skal styres på trykkføler montert foran viftene, via SD-anlegget.

Sponavsug

Det skal leveres komplett sponavsugssystem for sløyd, antatt 4 punkter (tre og metall med tilhørende verksted).

Leveres som lukket system inkl. oppsamlingspose, automatikk med automatisk filterrens, med alle nødvendige rør, innfestinger, slanger, slangearmar, punktavsug og tilkoblinger til utstyr. Avsug for hver elevbenk og for alt spon-/støvproduserende utstyr i verksted. Enheten lyddempes tilstrekkelig iht. krav fra arbeidstilsynet. Drift av sponavsug skal ikke føre til endring av trykkforholdene i rom.

3.6.1 Kanalnett i grunnen for luftbehandling

Tilluft til kultursal føres ned til grunnen og opp i bakkant av sitteplasser, utføres som fortreningsventilasjon, ved å tilføre frisk luft under tribune.

Ellers skal det i utgangspunktet unngås å bruke ventilasjonskanaler i grunn.

3.6.2 Kanalnett for luftbehandling

Det skal monteres komplett kanalnett i tetthetsklasse B for å betjene hele bygget. Kanalanlegget skal primært bygges opp av sirkulære, prefabrikkerte kanaler og komponenter med gummitettelister i sammenkoblingspunkter. Kanaler utføres etter NS 3560 og NS 3561 av varmgalvaniserte stålplater. Kanaler skal ikke legges utvendig på tak.

Bruk av fleksible forbindelser skal ikke forekomme. For sirkulære kanaler med dimensjoner på hovedkanaler opp til Ø200 mm skal det ved avgreninger benyttes T-rør. Påstikk på større kanaler skal utføres med TST. Kanalskjøter utføres med gummipakning av PEH.

Kanalskjøter for firkantkanaler skal utføres med geidskinne, geidstang og pakning. Hjørner skal påmonteres hjørneprofiler. Pakning skal være aldringsbestandig. Kanalopphegets styrke skal dimensjoneres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad og NS3420. Opphengsanordninger, stativer, stålkonstruksjoner etc. skal være i galvanisert utførelse. Patentbånd godkjennes ikke. Brannisolerte kanaler og kanaler som føres sammen gjennom brannskiller, skal ha brannklassifiserte oppheng.

Rektangulære kanaler med større bredde enn 0,5 m skal kryssknekkes eller avstives. Rektangulære kanaler skal ha minimum platetykkelse 0,9 mm.

Nødvendige lydfeller skal innmonteres i kanalnettet og ved aggregater for å oppfylle krav til støy fra ventilasjonsanlegget. Innvendige, isolerte overflater i lydfellene skal være forseglede i henhold til Arbeidstilsynets kravspesifikasjoner. Lydfeller skal være av prefabrikkert utførelse og forutsettes bygget etter spesifikasjoner fra produsent av lydabsorbent. Lydfeller tas ut iht. byggets lydkrav og skal installeres i tilstrekkelig antall for å kunne dempe støy fra vifter og vibrasjoner og støy generert i kanaler, spjeld o.l.

Kanalføringer gjennom brannklassifisert konstruksjon utføres med forskriftsmessig branntetting. Kanalføringer gjennom lydklassifisert konstruksjon skal utføres slik at konstruksjonens lydtekniske egenskaper ikke skal forringes.



Renseluker/inspeksjonsluker

Renseluker i kanaler skal monteres i tilstrekkelig antall slik at kanalnettet i hele sin lengde, inkl. ventiler, kan rengjøres med normalt rengjørings utstyr. Lukene skal utføres slik at kravet til kanaltetthet og isolasjon opprettholdes.

3.6.5 Utstyr for luftfordeling

Entreprenøren er ansvarlig for leveranse av et ventilasjonsanlegg med riktige utstyr, riktig antall komponenter og riktig plassering av komponentene med grunnlag i byggets geometri og utforming. Utstyr i denne sammenhengen omfatter ventiler, spjeld, diffusor, lydfeller, kammer etc.

Ventiler

Plassering og montasje må være koordinert med andre fag (arkitekt, bygg, elektro m.v.). Ventilene plasseres iht. arkitektens himlingsplaner der disse er utarbeidet.

Alle ventiler skal leveres i standard utførelse av stål, fargevalg bestemmes i detaljeringsfasen. Det skal primært monteres ventiler i tak for å sikre høy ventilasjonseffektivitet uten å forårsake trekk. For arealer uten himling kan bakkantinnblåsning benyttes. Ved bruk av bakkantinnblåsning skal god omrøring/ventilasjonseffektivitet ivaretas. Det skal velges ventiler som ikke skaper unødvendig stort trykkfall. Tillufts- og avtrekksventiler skal kunne kontrollmåles, låses med settskrue, samt demonteres for rengjøring. Kontrollventiler skal leveres med ramme og pakning og skal kunne låses.

Det skal monteres tilluftsventiler og avtrekksventiler i hvert enkelt rom. Overstrømning av luft mellom rom skal kun benyttes der det er behov for undertrykk i rom grunnet fare for spredning av lukt og/eller forurensninger. Overstrømning av luft skal alltid gå fra et rom med høyere krav til luftkvalitet, til et rom med lavere krav til luftkvalitet. Utførsel av nødvendige åpninger og montering av overstrømningsventiler skal inkluderes i leveransen. Tilstrømningen av luft skal foregå gjennom spalter over/under dør eller ved overstrømningsventiler i dør/vegg avhengig av brann- og lydkrav. Luftretning skal alltid være fra ren sone til uren sone.

Tillufts- og uttrekksventiler skal velges slik at luftmengden ligger innenfor ventilenes beste arbeidsområde og plasseres slik at det unngås kortslutning mellom inn- og utlufts ventiler. Lydnivået fra tilluft- og avtrekksventiler skal tilfredsstille rommets generelle lydkrav. Tillufts- og avtrekksventiler skal kunne kontrollmåles, låses, samt kunne demonteres for rengjøring uten at ny innregulering av anlegget er nødvendig.

Lydfeller

Lydfeller skal fortrinnsvis være av prefabrikkert utførelse og forutsettes bygget etter spesifikasjoner fra produsent av lydabsorbent. Lydfeller tas ut iht byggets lydkrav, samt viftestøy og støy generelt i kanalnettet.

Spjeld

VAV- og CAV-enheter skal reguleres etter "optimizer-prinsipp" basert på spjeldvinkel styring. Kommunikasjonsprotokoll for VAV og CAV spjeld skal være på KNX. Alle spjeld skal leveres med 2 stk måleuttak. Omfang av VAV/CAV må bestemmes ut i fra behov detektert i energiberegninger for bygningsmassen.

Nødvendig innreguleringsspjeld, avstegningsspjeld, brannspjeld skal inkluderes i leveransen. Reguleringsspjeld skal velges slik at toleransen for luftmengden overholdes i hele reguleringsområdet. Det skal benyttes tette spjeldblad. Spjeldblad og aksler må utføres i slike materialer og dimensjoner at de kan motstå det høyest opptredende trykkfall over spjeldet i lukket og åpen stilling.



Luftinntak- og avkast

Inntaksrister skal dimensjoneres slik at det er lavt lydnivå og lavt trykkfall over inntaksristene. Det vurderes og ristene må om nødvendig seksjoneres. De skal ha dryppanne for oppsamling av kondens/smeltevann. Inntaksrister skal utformes slik at lydkrav og fasadeuttrykk ivaretas. Ristene skal leveres i en RAL farge som spesifiseres av arkitekt.

Kjøkkenhetter

Kjøkkenhetter tilpasses kjøkkeninnredninger, og utformingen avklares med arkitekt.

Det skal leveres avtrekkshetter for kantinekjøkken (oppvaskone, stekeovn), skolekjøkken/ kokeøyer og personalrom.

Avtrekkshetter for kokeøyer i skolekjøkken, antatt 4 stykk, monteres med underkant 2000 mm over ferdig gulv, størrelse ca. 900x900. Avtrekksmengde per hette ca 500 m³/h. Hettene skal leveres med komplett med fettfilter (enkelt demonterbart og kan vaskes i oppvaskmaskin) og lysarmatur som skal kunne slås av/på med bryter i kjøkken.

Hvert kjøkken skal ha egen styring av/på for avtrekkshetter. Kjøkkenhetter leveres med potensialfritt relé med egen utgang, Reléet brukes til å styre spjeldene i forbindelse med bruk av hettene. Ved bruk av kjøkkenhetten, reduseres avtrekket (VAV-spjeldene) tilsvarende luftmengden på kjøkkenhette. Avtrekksspjeldet styres via elektrisk timer, som automatisk sørger for å gå tilbake til stengeposisjon. Når avtrekkshettene ikke er i bruk skal rommet styres som VAV-sone med et lite undertrykk.

3.6.5 Utstyr for luftbehandling

Ventilasjonsaggregater skal tilfredstille Ecodesign 2018. Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanleggene skal være 82% og SFP 1,5.

Det skal benyttes prefabrikkerte ventilasjonsaggregater uttestet på fabrikk. Det skal ikke benyttes aggregater med integrert automatikk. Ventilasjonsaggregatene skal kommunisere med SD-anlegget.

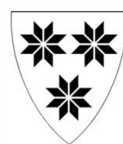
Luftbehandlingsanlegget (friskluft/avfuktningsanlegg) til svømmehallen skal være med integrert varmepumpe, som sørger for energieffektiv oppvarming, avfukting og ventilasjon av hallen, som type: Menerga. Det skal også inkluderes innebygget bassengvannskondensator for avgivelse av overskuddsvarme til bassengvannet.

Det skal monteres termometre på alle inntak- og avkastkanaler, alle tillufts- og avtrekkskanaler. På alle filter skal det i tillegg til elektronisk avlesning over SD-anlegg, monteres differansetrykkmaler, type Magnehelic eller tilsvarende. Filter skal minimum være EU-7 filter.

Det skal være tilstrekkelig plass på utsiden av aggregatet for å trekke ut vifte/motor for vedlikehold/reparasjon. Ved valg av viftetype skal det leveres EC-vifter, alternativt PM-motor om ECvifter ikke finnes for valgte aggregatstørrelse.

Hastighet over kombi-/kjølebatterier for kjøling av ventilasjonsluft skal være så lav at det ikke forekommer vannmedrivning. Det skal ikke være nødvendig med avvanningsmatter/dråpefanger for å forhindre vannmedrivning.

Føler for frostvakt på varme-/kjøle-/kombibatterier monteres slik at temperatur i midten av batteriet registreres, ikke på returrør på utsiden av batteriet.



Aggregatet skal ha automatisk virkende stengespjeld (m/ fjærtilbaketrekk) mot uteluft som stenger når anlegget ikke er i drift. Spjeld utføres i galvanisert stål, med motgående spjeldblad. Inntaks og avkastspjeld skal ha tetthetsklasse 4.

Shuntkoblinger monteres ved aggregat. Shuntarrangement monteres slik at det ikke kommer i konflikt med inspeksjon og vedlikehold.

3.6.6 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

Isolering og overflatekledning skal utføres diffusjonstett og i håndverksmessig stand.

Det må ikke forekomme opprivninger av isolasjon på grunn av transport eller montasje, isolasjonen vil i så fall bli forlangt utskiftet.

Alle tilluftskanaler, med unntak av tilkoplingskanal til ventiler skal termisk isoleres ved valg av frikjøling, isolasjonstykkelsen skal ikke være mindre er 25 mm.

Alle inntak og avkastkanaler isoleres med cellegummi minimum 25 mm isolasjon. Kanaler som fører luft med så lav temperatur at kondensfare kan oppstå skal være isolert. Avkastkanaler med fuktig luft skal isoleres tilstrekkelig slik at innvendig kondens i kanaler ikke oppstår.

Brannisolering kan utelates der det er sprinkler på begge sider av branncellebegrensende konstruksjon, hulrom må hensynstas.

Brannisolasjon skal ha overflatekledning som spesifisert, normalt aluminium plate. Gjennomføringer skal utføres som beskrevet for kanaler og isolasjon ellers. Kanaler skal brannisoleres iht. Byggeforskriftene, NBI Byggedetaljer og Brannvesenets krav. All brannisolering av ventilasjonskanaler skal foretas på kanalens utside og skal inneha samme brannteknisk klasse som veggkonstruksjonen som brytes. Isolasjonslengden skal være i hht produktets branndokumentasjon og monteringsanvisning. Ved isolering av rektangulære kanaler skal matten i tillegg festes med 8 cm skive m/skrue ev. sveisepinner.

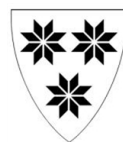
3.7 Komfortkjøling

Det installeres normalt ikke kjøling i skolebygg. Siden vi her henter varme fra jordvarmebrønner er det naturlig å utnytte jordvarmebrønnene også til kjøling. Dette har samtidig den fordel at varme puttes tilbake i jordvarmebrønnene for bruk i oppvarmingsperioden. Det skal derfor gis opsjon for luftkjøleanlegg tilknyttet naturlig kjølevann fra jordvarmebrønner uten kjølemaskin. Siden det ikke installeres en kjølemaskin vil kjøleeffekten være avhengig av temperaturen i jordvarmebrønnene. Hvis denne blir for høy vil anlegget ikke gi noen kjøleeffekt. Det må i hovedprosjektet vurderes om det er behov for ytterligere kjøleinstallasjoner.

Det skal gjøres simulering av inneklima for dimensjonering av kjølebehov. Forutsetninger for simulering er samtidighet, kjøling, gasser, temperatur og internlaster.

Alle ventilasjonsaggregater som forsyner arealer/rom der innetemperaturen uten kjøling av ventilasjonsluften kan stige over 23 °C i de varmeste periodene sommerstid, skal forsynes med frikjøling og aktiv kjøling fra varmepumpesystemet (nærmere beskrevet i kapittel 320).

Det installeres utstyr for utnyttelse av frikjøling, eventuelt som reversibel varmepumpe avhengig av nødvendig kjølebehov. Kurs for kjøling skal dimensjoneres ut ifra. byggverks energi- og effektbehov.



Det må gjøres beregninger for reell temperaturheving fra uteluft/inntak til tilluftsventiler i rom

Energi som benyttes til kjøling skal måles og loggføres i SD-anlegg, slik som formålsdelt energimåling for varmeanlegg.

For øvrig gjelder de samme krav til kvalitetsnivå og bestykning av kjøleanlegget som for varmeanlegg.

3.7.2 Ledningsnett for komfortkjøling

Kjølerør med isvann utføres i rustfritt stål og klamres med prefabrikkerte forsinket ståklammer med gummidemping iht. DIN 4109. Synlig opplegg og føringer til utstyr i rom monteres med galvaniserte bøyeklammer og skruetang/bladskrue.

Alle lavpunkter skal ha dreneringsventil. På alle høypunkter skal det monteres lufteventil med avstengningsventil.

Alle hovedkurser og opplegg forsynes med avstengningsventiler og reguleringsventiler med måleuttak. Kuldebærerledninger skal trykkprøves og inspiseres av byggherre før isolering.

3.7.4 Armaturer for komfortkjøling

Alle hovedkurser, samt utstyr, forsynes med avstengningsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter. Alle lavpunkter forsynes med uttak og stengeventil for avtapping. Inspeksjonsluker minimum 300x300 mm skal monteres, og gi direkte adkomst til armaturer.

Kjøleanlegget skal ha nødvendig antall avstengningsventiler og avtapningspunkter slik at det kan drives vedlikehold/repasasjon på deler av anlegget uten at hele anlegget settes ut av drift. Overganger må utformes slik at pumpestørrelse og trykktap reduseres. På rørdimensjoner større enn DN32 skal det lages koniske overganger ved montering av armaturer med mindre dimensjon enn rørledningen.

Manometre

Pumper utstyres med manometer for avlesing av differansetrykk. Manometrene skal være glyserinfylte med hus med diameter minimum $\varnothing 100$ mm og nøyaktighet klasse 1.0 eller bedre. Det skal være avstengningsventil til manometrene. Det skal også monteres manometre over varmevekslere, filter, og andre større enkeltkomponenter med større trykkfall.

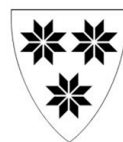
Stengeventiler

Det skal installeres stengeventiler ved følgende anleggsdeler:

- Før og etter alt utstyr (pumper, batterier, beredere, veksler, shuntgrupper, filtere etc.)
- Avgrening til alle opplegg og vertikale føringer
- Horisontale hovedavgreninger i hver etasje
- Fylleledninger
- Avtappingsledninger
- Spjeldventiler med gjengede boltehull "full lugs"-ventiler for alle ventiler med dim. DN 65 og større. Kuleventiler for dim. DN 50 og mindre.

Strupe- og reguleringsventiler

Anlegget skal utstyres med nødvendig antall innreguleringsventiler slik at enkel og riktig innregulering av anlegget kan foretas. Reguleringsventiler skal være utstyrt med måleuttak. Det skal være kort avstand mellom reguleringsventiler og kjølebatterier. Strupeventil type STA-F og STA-D eller tilsvarende. Før påslippventiler monteres det differansetrykkventiler. skal utstyres med måleuttak for kontrollmåling av sirkulerte vannmengder.



Termometre

Alle kurser forsynes med termometre i tur- og returledning. I tillegg skal det være termometre ved alle følere og ved utstyr som vekslere, kjølebatterier etc.

Det skal monteres termometre ved følgende utstyr og anleggsdeler:

- Tur- og returledning på primær- og sekundærside av alle varmekurser
- På alle 4 sider ved shuntgrupper og tilsvarende
- Tur- og returledning for beredere, kjølebatterier, vekslere, med videre.

Termometre skal være av type klokketermomter, med måle-området tilpasset temperaturer i varmeanlegget. Måleunøyaktighet maks $\pm 0,5$ K. Termometre skal installeres i en høyde som gjør det mulig å avlese. Termometre skal være montert i lommer i rørnett.

Kompensator

Ved tilkopling av pumper og annet maskinelt utstyr der det er fare for at vibrasjoner fra utstyret kan forplante seg i rørnettet, skal det benyttes kompensatorer. Kompensatorer skal også benyttes der lengdeutvidelser av rørnettet ikke kan avledes naturlig i retningsendringer eller lyrer.

Følerlommer

Følerlommer for regulerings- og overvåkningsutstyr skal tilpasses følerlengde/-dimensjon, strømningsforhold etc.

3.7.5 Utstyr for komfortkjøling

Ekspansjonssentral

Det skal installeres et komplett lukket ekspansjonskar med monteringsstativ, sikkerhetsventiler, manometer etc. Karet skal dimensjoneres etter anlegget og dekke ekspansjonen i rørnettet, vekslere, kjølebatterier, etc. Ekspansjonskaret skal dimensjoneres for temperaturvariasjonen av hele påfyllingen fra laveste returtemperatur til 25 °C.

Det skal monteres sikkerhetsventiler i forbindelse med ekspansjonskaret. Sikkerhetsventilene skal ha brutt avløp til sluk. Ledningene til sluk skal avsluttes over sluket, slik at evt. vann som renner ut fra sikkerhetsventilen lett kan oppdages.

Anlegget skal ha automatisk påfylling, med kuleventil, kikkran og tilbakeslagsventil. Autopåfylling begrenses oppad til 100 liter for å begrense skader ved eventuell lekkasje. Det må være en alarm som går til SD-anlegg / eier av byggverk.

Ekspansjonsledningen til karet skal utstyres med 3-veis ventil for avstengning (reparasjon/utskifting av membran).

Filter og vannbehandling

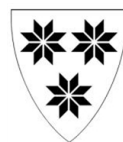
Det skal monteres vannbehandlere som skal inneholde filtrering av partikler, luftutskiller og tilsetningsmodul/elysator for å oppnå riktig vannkvalitet i lukkede rørkretser som varme- og kjøleanlegg, for å minimere energiforbruk og maksimere røranleggenes levetid.

Anleggene skal forhindre korrosjon og utfellinger. Anleggene skal besørge riktig pH-verdi, alkalitet og ledningsevne i hele systemene.

Frostsikring skal gjøres med en blanding av 35 volum % ethylenglykol og 65 % vann. Det skal benyttes glykol beregnet for industrielle kjøle- og varmeanlegg, slik som Antifrogen N, Dowcal 10, eller tilsvarende.

Bilfrostvæsker fra oljeselskapene og teknisk sprit skal ikke benyttes. Anlegget skal i energisentral og ved påfyllingspunkt, tydelig merkes med påfylt glykoltype, fabrikat og mengde og blandingsforhold.

Rørsystemet må renses, eventuelt nøytraliseres og spyles, for å fjerne beskyttelsesbelegg, glødeskall, avleiringer og korrosjon, før oppfylling.



Luftutskiller av type vakuumløftutskiller skal innmonteres i kjøleanlegget. Partikkelutskiller skal stå foran kjølemaskinen. Luftutskiller monteres etter kjølemaskin og før sirkulasjonspumpen (sugeside). Kombinasjonsutskiller skal ikke benyttes.

Pumper

Alle pumper som leveres, skal tilfredsstillende Energiklasse A. Alle pumper skal være regulerbare. Pumper skal ha maksimalt turtall 1500 o/min. Pumpene skal være beregnet for aktuelt temperaturområde og medium. Kompensatorer skal monteres på inn- og utløp. Alle pumper skal leveres med kompensator for vibrasjonsdemping og temperaturendringer.

Større sirkulasjonspumper (over 5kw) skal utføres med tørre, helkapslede motorer.

For hovedpumper skal det monteres 2 pumper i parallell. Begge pumpene skal dimensjoneres for full vannmengde og utstyres for tidsstyrt omkopling, slik at driftstiden for pumpene blir like.

Pumpene leveres med påmontert servicebryter og det skal medtas trykkdifferansemålere for alle pumper med registrering opp mot SD-anlegget.

Der pumpene leveres for hengende montasje i rørledningene og/eller veggbrakett, skal rørledningen på begge sider av pumpen klamres forsvarlig med gummipakning mellom klammer og rør, slik at eventuell vibrasjon ikke overføres til veggen. Pumpe montert på søyle skal i tillegg ha dempende gummi mellom søyle og gulv inkludert.

Gjenvinningsbatterier

Gjenvinningsbatterier skal leveres med blandekar og pumpe for påfylling av vann/glykol.

3.7.6 Isolasjon av installasjon for komfortkjøling

Isolasjonsmaterialet skal ikke inneholde bromerte flammehemmere.

Alle rørledninger, utstyr og armaturer i røranlegget skal isoleres for å forebygge tap av energi, samt dannelse av kondens. I tekniske rom, eller der isolasjonen er synlig, skal isolasjonen mantles med plastmantel. Alle skjøter skal limes med produsentens spesiallim. Montér skjøtene under press og ikke med strekk. Alle skjøter skal vende ned. Isolasjonen påføres lim på baksiden og deretter på underlaget som skal isoleres. For øvrig skal leverandørens monteringsanvisning følges.

Samtlige ventiler, shuntventiler, filtre og pumpehus etc. skal isoleres. Utstyr og rør skal ha nødvendig vibrasjonsisolasjon, slik at støy/ vibrasjoner ikke forplantes gjennom rør, kanaler og bygnings konstruksjoner. Rør som er utsatt for mekanisk påkjenning mantles med aluminiumplate, evt stålplate, avhengig av nødvendig styrke. Isolasjon skal utføres slik at indre miljø ikke belastes (emisjoner, fiber, etc.).

4 ELKRAFT

4.0 Generelt

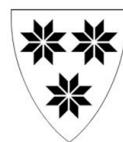
Ved innlevering av tilbud:

Det skal vedlegges dokumentasjon på tilbudt utstyr for lysanlegg, alt av lyd/bildeanlegg, brannvarsling, adgangskontroll og utendørs belysning.

4.0.1 Prosjektering

Se overordnede krav i generell del.

Anlegget skal tilfredsstillende krav i NEK400:2018, FEL, NEK701, NEK 702, NEK703.



4.0.2 Dokumentasjon

Det skal leveres komplett drifts- og vedlikeholdsinstruks for alle anlegg. Bruksanvisningen og de deler av driftsdokumentasjonen som omhandler den daglige drift, skal være på norsk.

Styrende hjelpeverktøy til FDV- dokumentasjonens oppbygning:

- NS 3451: Bygningsdelstabellen 2009
- RIF: "FDVU - Dokumentasjon for bygninger" jan. 2001
- RIF og NVEF: " Norm for drifts- og vedlikeholdsinstrukser".

Alternativt kan entreprenør foreslå sitt eget opplegg for godkjenning av byggherren.

Instruks utarbeides i form av WEB-basert søkbar løsning og skal i tillegg leveres på CD eller minnepinne.

Instruks skal utarbeides i egnet elektronisk format, Word, Excel, pdf eller tilsvarende.

Alle tegninger (i dwg format) og tilhørende skjema (Word eller excel) skal inkluderes.

Ved overtakelse av anlegget skal entreprenøren levere følgende dokumentasjon:

Samsvarserklæring og rapport for sluttkontroll, som angir oversikt over hvilke inspeksjoner som er utført og hvilke kurser som er prøvet med prøveresultater.

Plantegninger for samtlige etasjer i M 1:50 med samtlige installasjoner inntegnet. Elkraft- og teletekniske installasjoner på atskilte tegninger.

Stigeledningsskjema med samtlige undersentraler og hovedstigeledninger inntegnet.

Enlinjeskjema for samtlige underfordelinger med kurs- og komponentbenevning og merking.

Enlinjeskjema, strømveiskjema og frontoppriss av hovedfordeling.

FEB-dok beregninger elektronisk.

Kursfortegnelser elektronisk (filformat word eller excel, siste versjon).

Alle tegninger i dwg format.

Følgende innstilte og målte verdier skal oppgis:

Overgangsmotstand for jordelektrode.

Isolasjonsmotstand mot jord for hele anlegget.

Samlet strømbelastning og fordeling av strømbelastningen mellom fasene for hovedfordelingen.

Strømbelastningen og fordeling av lasten mellom de enkelte fasene i hver stigekabel.

Set-verdier for de enkelte releer og vern (effektbrytere) o.l. skal oppgis sammen med kodebetegnelse for komponenten.

Elektromagnetisk støy:

De elektrotekniske anlegg skal utføres slik at de ikke genererer elektromagnetisk støy som kan forstyrre annet utstyr. Det skal kontrolleres om et anlegg er beheftet med elektromagnetisk støy, og målte verdier skal dokumenteres.

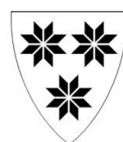
For tele- og automatiseringsanlegg skal det leveres / oppgis:

Dokumentasjon på at komplett anleggsdel, inklusive utstyr for overføring av signal/alarm er idriftsatt, kontrollmålt, funksjonstestet og at anlegget virker som spesifisert. Prøveprotokoll skal fremlegges til byggherre for godkjenning før overlevering.

Opplæring:

Entreprenøren skal lære opp byggherrens driftspersonale i drift og vedlikehold av alle anlegg. Byggherren bestemmer tidspunkt for opplæringen. Det skal også foretas en gjennomgang med driftspersonalet etter 6 måneders drift.

Merking:



Se generell del.

Merkingen skal omfatte følgende:

Hovedmerking av tavler og skap.

Merking av alle koblingsklemmer/rekkeklemmer/koblingsplinter i fordelinger.

Merking av kabler ved/i tavle og ved komponent, samt på begge sider ved brannskiller

Merking av komponenter og stikkontakter.

Merking av alle komponenter i fordelinger i samsvar med strømveiskjema.

Påført godkjenningsangivelse (merke) for utstyr som er underlagt spesielle godkjenningskrav.

Forslag til merking skal godkjennes av byggherre før utførelse.

4.1 Basisinstallasjoner elkraft

4.1.1 Bæresystemer

Dimensjoneringskriterier / systemkrav:

Entreprenøren skal medta nødvendige føringsveier for sprednett, kraft og teletekniske installasjoner, hoved- og stigekabler for å oppnå et komplett el. anlegg.

Ved dimensjonering og plassering av føringsveier skal det legges vekt på fleksible løsninger med tanke på fremtidige endringer og utvidelser.

Bæresystemer skal dimensjoneres for 30 % reservekapasitet etter ferdig installasjon for hele føringslengde.

Hovedføringer baseres på kabelbroer montert over himling.

Inntakskabler og stigekabler til fordelinger i plan 1 føres under dekke som rør i grunn fram til sjakter.

Følgende krav settes til utførelsen:

Føringer fra hovedtavle til underfordelinger utføres som rørføring i grunn eller på kabelstige.

Der det benyttes rørføringer i grunn, skal det legges 110mm reserverør for å oppnå reservekapasitet tilsvarende 30%.

Det skal monteres kabelstiger for horisontale og vertikale føringer mellom fordelinger, og alle øvrige hovedføringer. Der det er naturlig å føre kabler under dekke i grunn, benyttes 110mm rør.

Ledningsføringer på vegger og lettvegger skal forsøkes unngått. Skjult installasjon i vegg benyttes der det er mulig.

I teknisk rom monteres kabelstiger for føring av kabler mellom fordelinger og utstyr.

Alle føringsveier av ledende materiale skal jordes i henhold til NEK400:2018 og EN50174 vedr. EMC.

Der hvor elkraft og telekabler føres i samme trasé skal det være fysisk metallisk skille mellom kablene.

Kabelbroer skal føres ubrutt gjennom vegger bortsett fra ved brannskiller og lydskiller. Kabelbroer avsluttes ca. 100mm eller mer fra brannskille og kabelbroene forbindes med PN gjennom vegger / dekker for jording.

Alt utstyr i aktivitetssal skal ballsikres med gitter.

I alle gjennomføringer i brannskiller skal det medtas 2 stk. 50mm brannsikker hylse (ettertrekksrør).

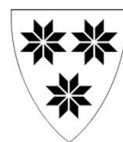
Gjennomgående rør brann/lydtettes med godkjent tettingsmasse iht. branncelleinndeling.

Gjennomføringer i lydisolerende konstruksjoner skal tettes slik at lydforhold opprettholdes.

Trekkrør skal medtas der det er hensiktsmessig og det skal etableres trekkrør for alle kabler fra fordelinger til utendørsanlegg.

Alle utendørs kabler legges i føringsrør.

Reserverør fra hovedfordelingsrom og telematikkrom til utenfor grunnmur skal medtas.



Alle trekkør skal overleveres med inntrukket trekkesnor.

Bro eller kabelbrett som er montert synlig skal ha en rett og pen montasje.

I tekniske rom benyttes kabelbroer og gitterbroer/rør for føringer fram mot de enkelte komponenter.

Ved prosjektering av bæresystemer utenfor tekniske rom tas estetiske og arkitektfaglige hensyn samt brukernes ønsker særskilt med i betraktningene.

Brann/lydtetting

Brannetting skal utføres etter gjeldende regler og forskrifter. Alle krav i TEK 17 og brannkonsept skal være ivarettatt.

Lydtetting utføres for å oppnå beskrevet lydtetthet. Det tettes spesielt der kabelkanal føres gjennom delingsvegg.

4.1.2 Jordingsanlegg

Dimensjoneringskriterier / systemkrav

Anlegget utføres som beskyttelsesjording for daglig drift, samt driftsjording av teknisk utstyr.

Hovedjordskinne etableres i hovedtavle og hvor jordelektrode framføres og tilkobles.

Jordingsanlegget skal utføres etter NEK 400:2018, IEC364-4-444, IEC1000-5 og EN50174.

Legges jordelektroden under fundamentene, tildekkes den med masse før støping, slik at den ikke kommer opp i fundamentstøpen.

Digitalt anleggsfoto utskrevet i farger forlanges som dokumentasjon.

Entreprenøren er ansvarlig for at jordingsanlegget er i henhold til nevnte forskrifter, og om nødvendig å sørge for tiltak hvis målinger blir underkjent. Nødvendige utjevningsforbindelser medtas.

Jordingens overgangsmotstand til jord skal måles før og etter tilkobling til vannledningsrør. Måleverdiene skal inngå i FDV-dokumentasjonen.

4.2 HØYSPENT FORSYNING

4.2.1 Inntakskabler

Anleggets systemspenning blir 400V TN-C-S.

Bygget strømforsynes fra frittstående trafo ved skolen.

Inkludert effektforbruk i eksisterende skole, har trafoen en ledig kapasitet på 520kW.

Bilde av dagens situasjon:



Entreprenøren er ansvarlig for koordinering med nettleverandør Trønderenergi AS for inntak fram til hovedtavle og eventuell omlegging av eksisterende kabler. Nettleverandør legger kabel fram til grunnmur og besørger nødvendig kabel fram til hovedbryter lagt i kveil på utsida av grunnmur. Elektroentreprenør er ansvarlig for legging av kablene derfra og tilkobling til hovedbryter i hovedtavle. Anleggsbidrag til netteier Trønderenergi AS dekkes av byggherren. Totalentreprenør tar med føringsrør fra yttervegg til grube under hovedtavle, og trekker inn E-verkskabler fram til hovedtavle.

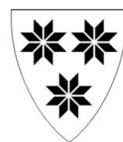
4.3 LAVSPENT FORSYNING

4.3.1 Inntaks- og stigeledninger

Dimensjoneringskriterier / systemkrav:

Entreprenøren er ansvarlig for dimensjonering av inntakskabler og stigekabler. Han skal koordinere disse mot de øvrige tekniske entreprenører og leverandører.

Inntakskabler føres inn til hovedtavle i føringsrør under dekke i kjeller



Stigekabler skal i hovedsak legges på bro og rør i grunn. Det benyttes fortrinnsvis rør i grunn fram til fordelinger i plan 1. Stigekabler til plan 2 kan føres vertikalt gjennom nisjer i plan 1 og videre på kabelbro. Det medtas avgang og egen stigekabel til fordeling levert av bassengleverandør. På horisontale «liggende» kabelstiger/-broer festes kabler med plaststrips/buntemåte, isolert bendslingstråd o.l. Plaststrips som benyttes skal være i UV-beständig utførelse (sort)

Det skal benyttes kabler med Cu-leder for kabelverrsnitt t.o.m. 16 mm². For større kabeldimensjoner skal det benyttes kabel med Al-ledere. Anlegget skal utføres etter NEK400:2018.

Stigekabler dimensjoneres med en reservekapasitet på ca. 30 % ved overlevering av anlegget.

Stigekabler til heiser skal være av funksjonssikker type eller legges funksjonssikkert og føres fra hovedtavlen.

Stigekabler til ventilasjonsanlegg som skal være i drift etter utløst brannalarm, skal være av funksjonssikker type eller legges funksjonssikkert.

4.3.2 Hovedfordeling

Kortslutningsytelse på inntak innhentes fra det lokale nettselskap (Trønderenergi)

Temperatur i rom for hovedfordeling skal være begrenset til akseptabel verdi, maksimalt 30 °C.

Fordelingen skal bygges av tavlebyggerfirma og skal utføres som berøringssikker og moduloppbygd tavle etter NEK400:2018, NEK EN60439, samt at det skal benyttes CE-merkede komponenter.

Dokumentasjon og samsvarserklæring skal følge fordelingen.

Etter idriftsatt anlegg, skal alle fordelinger og tavler termofotograferes og dokumenteres av NEMKO-godkjent termofotografør. Byggherrens representant skal ha mulighet til å delta på dette.

Følgende krav settes til hovedtavlen:

Plasseres i eget rom.

Entreprenøren er ansvarlig for dimensjoneringen av hovedtavlen, og sikre jevn lastfordeling, utkoblingssikkerhet og selektivitet. Eventuelle mangler utbedres uten kostnader for byggherren.

Hovedfordelingen oppbygges med motorstyrt effektbryter på inntak.

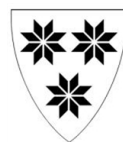
Egen hovedbryter og målerarrangement med nettanalysator og M-bus tilkobling mot SD-anlegg.

Alle styre og signalkabler inn til, eller ut fra hovedfordelingen skal tilkobles via rekkeklemmer.

Alle avganger utføres med justerbare effektbrytere. Effektbryterens koblingsevne tilfredsstiller kravene i prøveforskriften etter IEC-157/P2. Det benyttes 4-polte brytere med vern i alle faser og i nøytral.

Effektbrytere skal ha hjelpe-kontaktblokk 1s + 1ø. Disse skal legges ut på egne merkede rekkeklemmer for tilkobling mot sentral driftskontroll (SD).

- Effektbrytere med merkestrøm opp til 250A skal ha justerbart overstrømsvern
 $\min. I = (0,7 - 1,0) \times I_N$
Effektbrytere f.o.m. 250A justerbart overstrømsvern $\min. I = (0,4 - 1,0) \times I_N$.
- Hovedtavlen skal bygges med plass til og kapasitet for min. 30% utvidelse
- I tavlefront skal det monteres flerkunnsjonsinstrument som viser strøm og spenning i hver fase samt nominelt effektforbruk.
- Det monteres overspenningsbeskyttelse for alle faser på inntakene. Overspenningsvern skal ha indikator som viser om denne er defekt eller intakt.
- Før produksjon av tavlen skal dimensjonering, møblering og lay-out forelegges byggherren for aksept.



- Det skal legges til rette for utvidelser i tavlen med mulighet for ytterligere 3 effektbrytere i tillegg til monterte avganger

4.3.3 Underfordelinger

Dimensjoneringskriterier / systemkrav:

Det skal monteres underfordelinger for lys, styring og generelle tekniske installasjoner. Fordelingene utføres som stativ i nisjer der det er avsatt plass for det, eller frittstående stålateskap forøvrig.

Det skal avsettes minimum 30% reservekapasitet beregnet ut fra ferdig installert anlegg. Dette gjelder både effekt- og plassbehov.

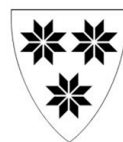
Det skal være plass for undersentraler for automatikk i tavlene.

Telerack monteres ved siden av tavlefelt, og som frittstående rack ved siden av fordelinger som er utført som stålateskap.

Generelle krav til fordelinger:

- Fordelingene skal utføres etter NEK400:2018 og NEK EN 60439.
- Berørings sikker ved åpen dør. Kapsling IP2X.
- Hver enkelt fordeling skal kunne gjøres spenningsløs med egen lastbryter IP30 i fordelingen uten at forsyning til andre fordelinger berøres.
- Fordelingene skal om ikke annet er spesifisert stå mot vegg. All tilkobling og vedlikehold må derfor kunne foretas fra front.
- Effektbryters koblingsevne skal tilfredsstillende kravene i EN60947-2.
- Det skal generelt benyttes automatsikringer med karakteristikk tilpasset antatt belastning og krav til utkoblingstid for alle utgående kurser med sikring/vern i nulleleder.
- Automatsikringer skal tilfredsstillende kravene i EN60898.
- Underfordelinger skal kunne betjenes av ikke instruert personale. Det må derfor legges opp til en fordelingsstruktur slik at dette ivaretas.
- Underfordelinger skal ha lys og 230V enfase stikkontakt.
- Kursfortegnelse og kabeltabell monteres i plastlomme i fordelingen.
- Alle utgående kabler t.o.m. 16mm² og alle styre- og signalkabler inn til, eller ut fra fordelingen skal tilkobles via rekkeklemmer.
- Betjeningsmateriell skal ikke monteres lavere enn 70 cm over gulv.
- For interne ledningsforbindelser skal det monteres plastkanaler med løsbart lokk, innfelt i vegg.
- Fordelingene skal ha jevn lastfordeling. Eventuell utjevning av lastfordelingen etter tilkobling av kursene skal utføres uten kostnad for byggherren.
- Dimensjonering av vern i hoved- og underfordelinger skal tilfredsstillende forskriftene med hensyn til utkoblingssikkerhet og selektivitet. Dimensjoneringen skal inngå som en del av leveransen, og skal inngå i FDV-dokumentasjonen. Eventuelle utbedringer pga feil i beregninger skal utføres uten kostnader for byggherren.
- Underfordelinger bestykkes med overspenningsvern (mellomvern)
- Fordelingen og dens komponenter skal være varig merket med gravert skilt.
- Det skal benyttes separate kurser for lys og stikk.
- Fordelingen bygges opp med nødvendig antall kurssikringer. Som minste dimensjoneringskriterium for stikkontaktkurser 16A, C-kar. benyttes følgende:

- 1 kurs for maks 4 kontorarbeidsplasser



- 1 kurs pr. korridor for rengjøring
- 1 kurs pr. fordeling for lys/stikk i fordeling.
- 1 kurs pr. teknisk rom.
- Egne kurser for kopimaskiner, vaskemaskiner, komfyrer, kjøkkenutstyr og lignende.
- 5 kurser som reserve i hver fordeling (inngår ikke i reservekapasitet)

Dette er veiledende minimumskrav. Dersom åpenbare forhold tilsier at stikkontakter skal fordeles på flere kurser skal dette medtas.

Etter idriftsatt anlegg, skal alle fordelinger og tavler termofotograferes og dokumenteres av NEMKO-godkjent termofotograf eller tilsvarende. Byggherrens representant skal ha mulighet til å delta på dette. Det skal inngå elektroteknisk dokumentasjon av fordelingene (FEBDOK), utfylling av prøveskjema, innstilling av vern etc. Alle verdiene skal føres inn i FDV-dokumentasjonen.

4.3.3.2 Tekniske installasjoner for virksomhet

Det skal medtas komplett kabelanlegg for stikkontakter og utstyr.

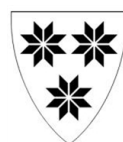
Stikkontakter skal i hovedsak monteres skjult forlagt der det er mulig. Åpen forlegning aksepteres i underordnede rom som lager, tekniske rom der skjult forlegning ikke er mulig. Ved større antall uttak på samme vegg kan det benyttes montasjekanal.

Krav i NS11001-1:2018 skal ivaretas.

Entreprenør er selv ansvarlig for prosjektering av omfang ihht til planer. Det er entreprenørens ansvar å innhente nødvendige opplysninger om de forskjellige anleggene.

Generelle tekniske krav:

- Under prosjekteringen skal detaljerte planer utarbeides og plassering, type og antall avklares med byggherre. For elementer som er med i rommatrise benyttes oppgitt antall for prising. Ved regulering av antall benyttes oppgitte enhetspriser.
- Kurser for stikkontakter skal generelt ikke være mindre enn 2,5mm²/16A.
- Ved lærearbeidsplasser skal det monteres 2 doble stikkontakter og dobbelt USB uttak pr. arbeidsplass. I elkrafttekniske- og teletekniske nisjer skal det monteres stikkontakt.
- Det skal fortrinnsvis benyttes montasjehøyder som angitt i NS 11001-1:2018.
- I rom hvor det skal være flatskjerm, skal det også monteres dobbel stikk o/himling for skjerm.
- Stikkontakt for dørautomatikk er **ikke inkludert** i matrise sammen med andre stikk for de aktuelle rommene. Dørautomatikk forsynes med backupstrøm via UPS. Kapasitet tilpasses tilbudt dørautomatikk.
- Tilkobling og kursopplegg for separate avtrekksvifter, blandebatteri for vann, lekkasjestoppere, hev/senk utstyr, uttrekkstribune, punktavsugetc. skal inngå i leveransen utover det som er tatt med i rommatrise.
- Kabling/kursopplegg av alt utstyr for solavskjerming skal inngå. Nødvendig brytere/releer leveres ved behov.
- Stikkontakter over kjøkkenbenk for kaffetrakter etc. i arbeidsrom o.l. utstyres med timer (16A).
- Det tas med 5 stikkontakter for utendørs montasje
- Det medtas en stikkontakt i gulvboks for juletre
- Alle underordnede rom som lager etc. utstyres med minst 1 stikkontakt
- I heissjakt monteres stikkontakter etter heisleverandørens krav
- I rom hvor det skal monteres projektor, skal det også monteres dbl. stikk o/himling for projektor. I scenerom koordineres byggherrens leveranse av projektor med feste til himlingsplan og lysbommer.



- I verksted monteres 3 fase kombistikk for maskiner. Stikkontaktene kobles over nøkkelbryter, og det medtas bryter for nødstoppe monteret i rommet. Bryteren skal være rød og av «sopp»-type.
- I svømmehall skal det forberedes for komplett elektronisk tidtakersystem. Det medtas føringsveger og strømtilførsel for systemet. Det etableres føringsveg fra hver innslagsplate i hver bane til plass for sekretæriatet, og fra sekretæriatet til resultattavlen. Strømtilførsel til resultattavle medtas. Føringsveger etableres slik at det ikke kan bli stående vann i systemet.

Antall for rom i matrise reguleres etter kontraktens enhetspriser.

4.3.3.3 Kabelanlegg for automasjonsanlegg

Det skal medtas komplett kabelanlegg til alle VVS-anlegg og SD-anlegg.

Det omfatter varmeanlegg, kjøleanlegg, ventilasjonsanlegg og alle komponenter for automasjonsanlegget. Levering og montering av automatikkomponenter må samordnes med VVS-entreprenør.

4.3.4.1 Fordelinger for drift av VVS

Alle VVS tavler skal leveres komplett med tilførsel fra hovedtavle, levert ferdig merket og idriftsatt.

Tilførsel til tavle levert av bassengleverandør.

Komponenter som forsynes fra tavle levert av bassengleverandør skal monteres av bassengleverandør. Det samme gjelder føringsveger til disse.

4.3.4.2 Solavskjerming

Det skal leveres et komplett anlegg for solavskjerming av bygget. Anlegget baseres på sentral og brytere monteret i hvert enkelt rom. Det medtas en værstasjon som overstyret bryterne når været tilsier at solavskjerming må heves. Anlegget skal primært gå på brytere, men kunne overstyres av automatikk.

Alt av komponenter, kabling, kobling, idriftsetting og opplæring inkluderes. Det skal være solavskjerming på sør, vest og østfasade. Delen av kantine med fasade mot sør skal inngå.

4.4 LYS

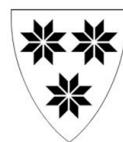
4.4.1 Kursopplegg for lys og stikk

Dimensjoneringskriterier / systemkrav:

- Det skal leveres komplett kursopplegg for all belysning.
- Lys med dimming baseres på DALI med mindre annet er spesifisert. I scenerom benyttes DMX 512A styresystem. Det samme gjelder i korridorer dersom opsjon med RGBW armaturer blir utløst.

Lysstyring:

- Lys utvendig ved inngangsdører, tre på vestsida og tilførselsveg slås av/på og dimmes ved hjelp av SD-anlegg etter signal fra anleggets astro-ur. Astro-uret styrer av/på, mens sanntidsklokke i SD-anlegg dimmer ned lyset til nivå som avtales med byggherren etter at anlegget er satt i drift, og man ser hva som er ønskelig nivå.
- Utendørs belysning for øvrig styres med lokal bryter. Anlegget skal deles opp etter bruk, og utstyres med tidsbryter som lar lyset stå påslått i 1 time. Lyset dimmes ned 5min. før det automatisk slås av, slik at brukerne rekke å aktivere bryter på nytt før lyset slukker.
- I klasserom leveres dimbar belysning med lokal dimmere. En dimmer for lyslinjene og en dimmer for spotter. Lyset slås av/på med tilstedesensor, med lokale dimmere som supplement. I flexirommene slås lyset på samtidig med klasserommet. Flexirommene utstyres med tilstedesensor i tillegg for å sikre at lyset forblir på der, selv om sensoren i klasserommet slukker lyset der.



- I underordnede rom, som tekniske rom, lager og garderober styres lyset over tilstedesensor. I eventuelle rom hvor ventilasjon er sensorstyrt, kan felles føler benyttes.
- I korridorer (gata) og fellesareal slås lyset på av SD-anlegget på tid. Etter at lyset er avslått, styres lyset av tilstedefølere koblet opp mot SD-anlegget. Lyser står på ca. 1 time før SD-anlegget sender slukkepuls. Lyset sonedeles etter naturlig bruk, 3 soner i plan 1 og 4 soner i plan 2.
- Hvis opsjon om dagslyssimulering utløses, skal lyset syres via forhåndsprogrammert system med naturlig skiftning gjennom dagen.
- Lys i scene/auditorium skal styres av/på med tidsbryter ved inngang. Denne aktiverer lyset en viss tid, men overstyres av styringspanel ved scene eller miksepult. Styringspanelet skal ha flere valg, f.eks. preset og dimming. Sals- og scenelys skal kunne dimmes lineært helt ned til 0. Alle armaturer i rommet styres med DMX512A protokoll. Salslyset i auditoriet skal ha full integrasjon med scenelyssystemet. Det henvises til lysteknisk konsept.
- I basseng styres lyset av/på med bryter plassert på hensiktsmessig sted. Egen bryter for bassenglys. Tilkobles via kontaktor i tavle levert av bassengleverandør.
- I aktivitetssal styres lyset av/på med tilstedesensor. I tillegg leveres dimmer for regulering av lysnivå.
- I kjeller styres lys med tilstedesensor
- I møterom leveres dimbar belysning som splittes over 2 dimmere, en for lys over møtebord, og en for generell belysning i rommet. Av/på funksjon løses med benytte tilstedesensor.
- I kontorer leveres generell belysning i tak, og bordlamper for på sikre arbeidsbelysning på arbeidsplasser. Generell belysning går over sensor, mens bordlampe har bryter med timer og dimmer på lampen.
- Øvrige rom bestykkes med tilstedesensor
- Det skal monteres styrekabel for DMX 512A fra lydrack fram til hver lysrigg, totalt 3 kabler. Kabel avsluttes med 5-pin XLR-kontakt ved lydrack og ved tilkoblingspunkt for lysbom i himling.
- Det skal legges fram strømforsyning for 3 lysrigger, 2 kurser pr. rigg.

4.4.2 Belysningsutstyr

Det skal leveres og monteres et komplett lysanlegg inklusive lyskilder og bygningsmessige arbeider i samtlige arealer. **Det henvises til lysteknisk konsept.**

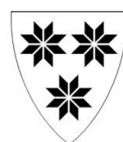
Belysningsanlegget skal planlegges og utføres iht. retningslinjer i gitt i NS 11001-1:2018 "Universell utforming av byggverk". For rom hvor lysnivå ikke er angitt i NS 11001-1:2018, skal publikasjoner fra Lyskultur angi minste belysningsnivå. ("Luxtabell og planleggingskriterier for innendørs belysningsanlegg")

Det skal kun benyttes armaturer med LED lyskilde.

I forbindelse med tilbudet skal det valgte lysutstyret dokumenteres ved brosjyreblad og armaturliste. Her skal det minimum oppgis IP-grad, Ra-indeks, virkningsgrad, effektforbruk til belysning for rom og soner dokumenteres (W/m²). Minimum lysutbytte skal være 80lm/W. Dekorbelysning kan ha lavere verdi for lysutbytte. Alle armaturer skal ha minimum L80/B10, minimum 50000 timer normert levetid.

Det forutsettes at valgte leverandør av belysningsutstyr er sertifisert etter ISO-14001 og har EMAS-registrering

Ved utarbeidelse av belysningsplaner skal det tas hensyn til øvrige elementer i tak som dragere, himling, ventilasjonskanaler, varmepaneler m.m. Det skal også tas hensyn til møblering i de enkelte rom. Detaljerte belysningsplaner (plassering og typer) utarbeides i samarbeid med arkitekt og øvrige prosjekterende og oversendes byggherre for godkjenning i god tid før bestilling av materiell og utførelse. Lysberegninger oversendes byggherre.



Lysanlegget skal være tilpasset rommets funksjon, innredning og miljø. Generelt skal det legges opp til bruk av fleksible belysningsløsninger.

Entreprenør skal i sitt tilbud legge inn en samarbeidsprosess med brukergruppen.

Del 1. Styreprinsipper og løsninger utføres under detaljprosjektering i samarbeid med brukere.

Avsluttes med beskrivende notat for løsning.

Del 2. Etterjusteringer eventuelt omprogrammering etter 2 ukers bruk av skolen. Samspillsmøte med brukergruppe vedr. nødvendige justeringer av lysanlegget gjennomføres i forkant av justering.

Del 3. Etterjusteringer eventuelt omprogrammering etter minimum 3 og maksimum 6 måneders bruk (tidspunkt

avtales i fm utførelse av del 1). Samspillsmøter med befaringer min 2 stk. med brukergruppen.

Det skal ikke i fm noen av disse fasene være begrensninger for omfang av endringer på levert utstyr.

Endringer utover disse fastlagte møtene utføres i hht fast service avtale mellom kommunen og tilbyder.

Generelt

Lyskonseptet «Linjer – Luft – Energi» ligger til grunn for belysningen. Vedlagte designdokument *Belysningskonsept_Selbu_Ungdomsskole.pdf* er førende for valg av løsninger og gir ytterligere informasjon på løsninger og sluttresultat.

Belysningen skal bidra til å hjelpe elever og ansatte å føle seg opplagte og fornøyd gjennom skoledagen.

Belysningen skal også være fleksibel til ulik bruk. Det gjelder spesielt de deler som potensielt kan benyttes av andre enn skolen, eller utenfor normal driftstid/skoletid.

Utstyret skal være av anerkjente produsenter og leverandører og det skal utelukkende benyttes LED-armaturer. Belysningsanlegget skal ha høy synskomfort og være enkel å drifte og vedlikeholde. Armaturenes utforming og formspråk skal avstemt med skolens arkitektur og interiør og bidra til en helhetlig opplevelse av skolens alle områder og arealer.

Det skal være gjennomtenkte løsninger for belysning av utvalgte flater (vegger, tak, objekter foruten gulv og dekke). For å ivareta målsetting om belysning som skal bidra til opplagte elever og ansatte, skal det benyttes ulike lyskvaliteter, blant annet belysningsstyrke, jevnhet, variert luminans, fargetemperatur. I alle områder med opphold skal det benyttes god fargegjengivelse som skal sørge for at overflater, teksturer og materialer kommer godt fram.

Målsetningen med belysningen er å skape en skole som vil gi elever og lærere et behagelig og inspirerende sted til læring. All belysning skal ha god blendingskontroll, enten i form av darklight-optikk eller avblendingsutstyr (lameller, bikuberaster, mikroprismatikk el.l).

Alle armaturer bør plasseres utenfor rekkevidde for elever, slik at det minimerer sjansen for at ting bli plukket ned.

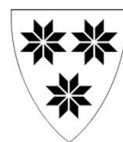
Lyset skal ha en CCT (fargetemperatur) på 4000 K der ikke annet er beskrevet.

Det skal utføres lysberegninger for alle områder, inkludert UGR-beregninger for alle områder, som sikrer tilstrekkelige lysnivåer. Løsninger (armaturtyper) skal framvises byggherre for gjennomgang og vurdering før bestilling.

I dokumentet er det noen steder oppgitt eksempelarmaturer for å ytterligere å tydeliggjøre krav om kvalitet på belysningsanlegget (elektro- og lystekniske kvaliteter). Det er oppgitt to alternativer for hver armaturtype der dette er mulig.

OBS: Armaturer angitt på tegning fra arkitekt er kun vist som illustrasjon og skal ikke brukes for mengdeberegning.

Begreper som går igjen:



LYSLINJER:

Når det henvises til lyslinjer i dokumentet er det følgende som gjelder dersom ikke annet er spesifisert:

I flere av skolens arealer skal det benyttes lyslinjer. Det er en kombinasjon av tre størrelser: ca 3000 mm, ca 2000 mm og ca 1000 mm. Lyslinjene skal ha en mikropriamatisk avdekning, og lysdioder skal ikke synes. Linjene skal kombineres og plasseres slik at det skaper et lekent uttrykk og samtidig gir tilstrekkelige lysnivåer og jevnhet.

Eksempelarmaturer

E16, produsent/leverandør: Evolys

Notor, produsent/leverandør: Fagerhult

AKSE 4:

Akse 4, som ligger 5 grader i vinkel i forhold til øvrige akser i bygget, brukes som et identitetsskapende element i plassering av enkelte armaturer for å skape visuell føring.

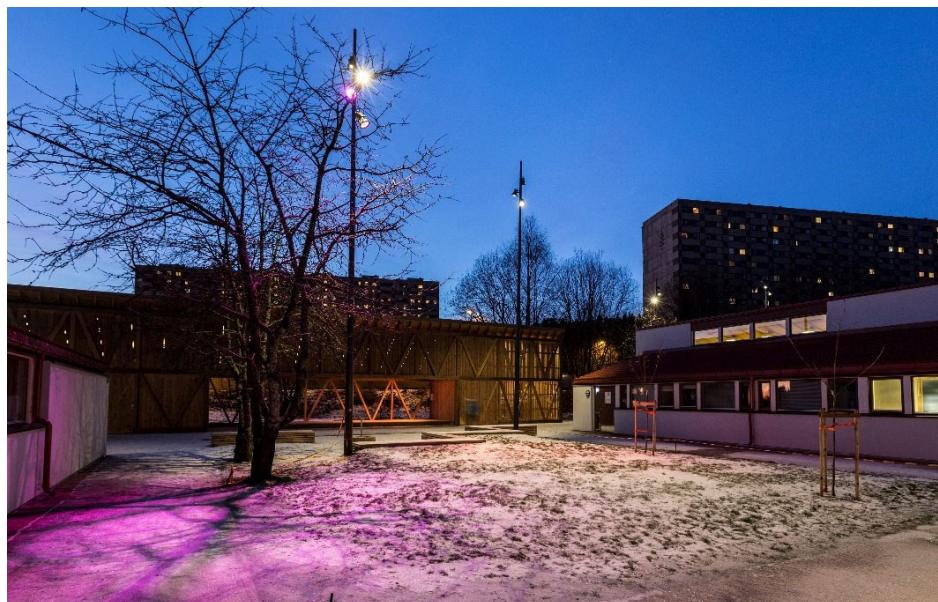
UTENDØRS

Skolegård

Belysningen i skolegård vil bestå av følgende løsninger:

Flerfunksjonsmaster (lysmast med to-fire armaturer som lyser ned mot bakken i forskjellige retninger) sørger for den generelle belysningen. Master skal være rundkoniske med serviceluker som flukter med stolpens ytterside. Master lakkres i farge som fritt velges av ARK/LARK. Fundamenter dimensjoneres etter beregnet last (det kan monteres opp til fire armaturer pr mast.) Høyde på mastene vil ligge på mellom 7 og 9 meter. Dette avklares i detaljfasen.

Eksempel på flerfunksjonsmaster på aktivitetsplass:



Eksempelarmatur:

Pyros Led, produsent/leverandør: Targetti (Louis Poulsen)

Woody, produsent/leverandør: iGuzzini

I pergola i paviljong skal det legges LED-lister i freste spor i underkant av tverrliggende overliggere.



På områder for ballspill skal det benyttes flerfunksjonsmaster. Ballspillområdene skal utstyres med en «på-knapp», som når det ønskes lys trykkes inn. Knappen skal være synlig og intuitiv å bruke. Lyset dimmes (20%) når områdene ikke er i bruk etter en satt tid.

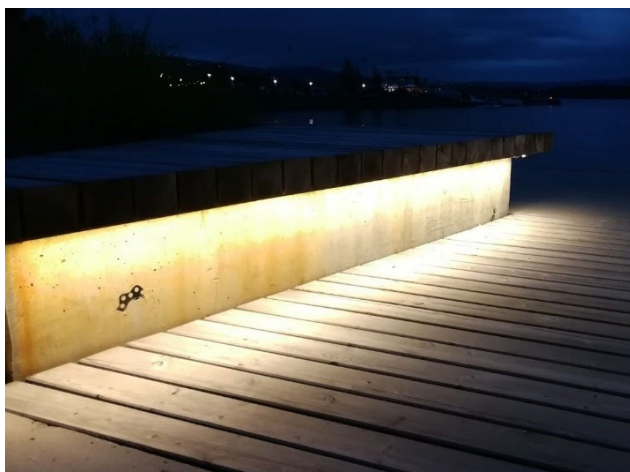
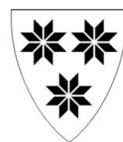
Uteområde på vestsiden

Slepelys på mur og lyssetting av tre sørger for romskapende og stemningsskapende belysning. Belysningen må ikke være forstyrrende på utsikten ned mot Selbusjøen og det skal ikke være synlige lyskilder som hindrer utsikt.

En siktlinje er etablert av arkitekt fra hovedinngangen, gjennom foaje/kantine og ut mot bjørkelunden. I enden av siktlinjen skal det velges ut et tre som skal lyssettes. Treet skal opplyses fra to eller tre opplys. Lyset må plasseres i konstruksjon/pullert slik at de ikke blir dekket av snø om vinteren. Armaturene kan gjerne ha farget lys. Opplyset skal plasseres slik at det ikke skaper blinding mot verken skolebygg eller omliggende områder. Nødvendig avskjerming skal avklares i detaljeringsfasen. Om hensiktsmessig kan også andre trær i nærheten få belysning.



På muren utenfor kantine skal det installeres en lineær LED-list som skaper et slepelys på muren. LED-listen skal ha utstrålingsvinkel på ca 15 grader på tvers og 40 grader i lengderetningen. LED-listen legges i hele murens lengde. LED-listen skal avblendes slik at lyskilden ikke synes, og installeres på en måte som gjør at den sikres mot hæverk.



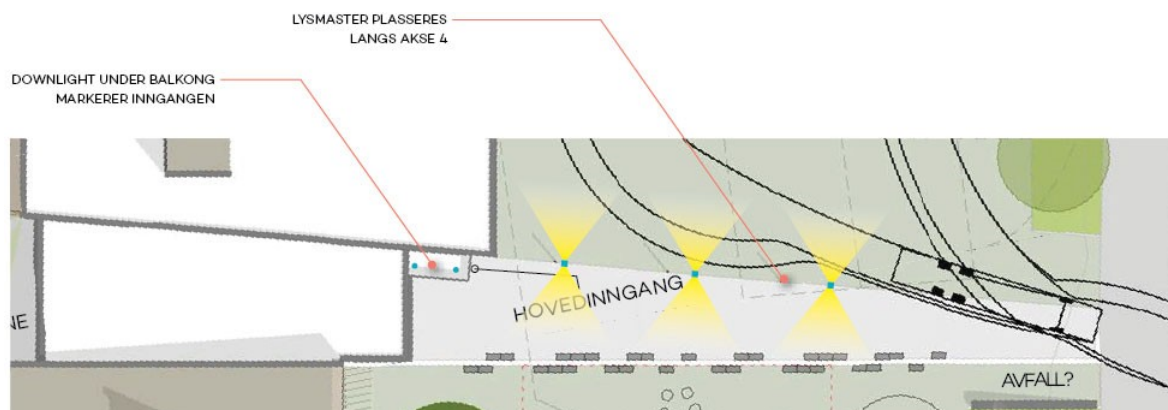
Inngangsparti

Inngangen markeres av downlights med god blendingskontroll (med darklight-optikk) under balkong. Langs akse 4 skal det plasseres master for belsning, slik at de gir en visuell føring til inngangen. Mastene skal ha en tilpasset høyde som harmoniserer med bygget, og som sørger for ideell plassering av armaturer for å gi et jevnt, godt lys inn mot skolens hovedinngang. Armaturene skal ha et kvadratisk formspråk og et nedad rettet lysutslipp, med en optikk som forhindrer ubehagsblending og strølys mot omliggende bolighus.

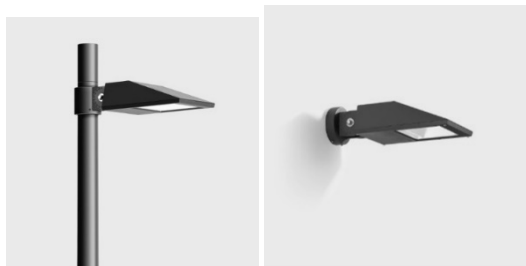
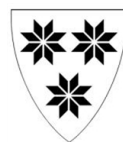
Eksempel på stolpearmatur:

Powercast, produsent/leverandør: ERCO

77954, produsent/leverandør: BEGA



Øvrige elevinnganger skal også ha lys over eller ved dør for å markere disse. Armaturene skal ha samme formspråk/tilhøre samme armaturfamilie som armaturene på master langs akse 4.

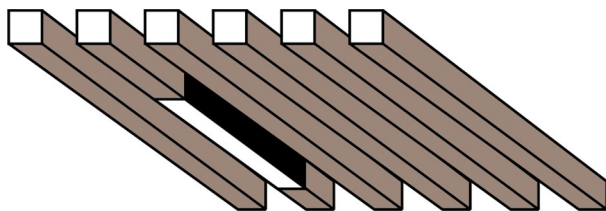


Eksempel på armaturer i samme design for mast- og veggmontasje.

INNENDØRS

Foaje og kantine

I himling i plan to som løper over foaje, kantine og bibliotek skal lyslinjer sørge for generell belysning. Linjene legges i samme lengderetning som spilehimlingen. OBS! Lyslinjene i spilehimlingen skal være tilpasset dimensjonene på spiler, og legges med underkant i flukt med underkant spile. Lyset skal ikke legges mellom spilene, men «erstatte» deler av de enkelte spiler:

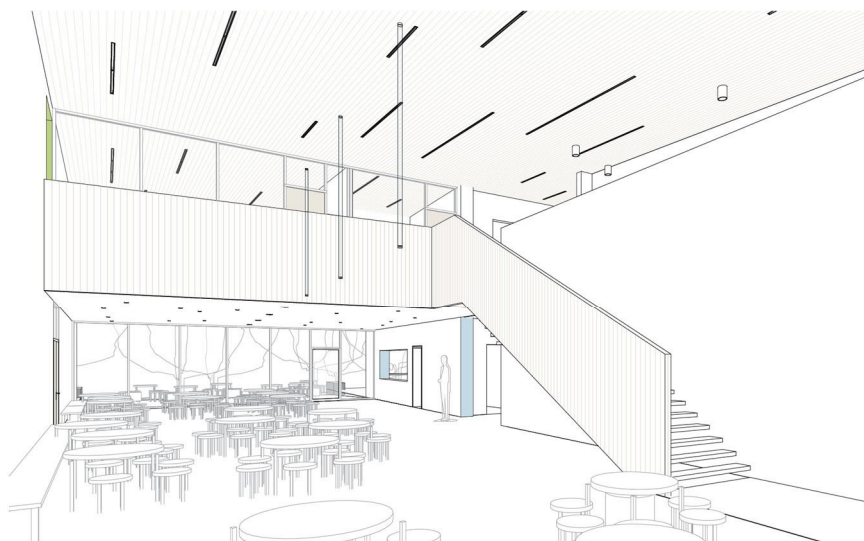
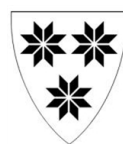


De er derfor av en annen type enn de som skal benyttes i undervisningsrom og øvrige arealer.

Eksempel på armatur:

Bilton LED-strip i sortlakkert aluminiumsprofil med opal avdekning, produsent/leverandør: Nortronic

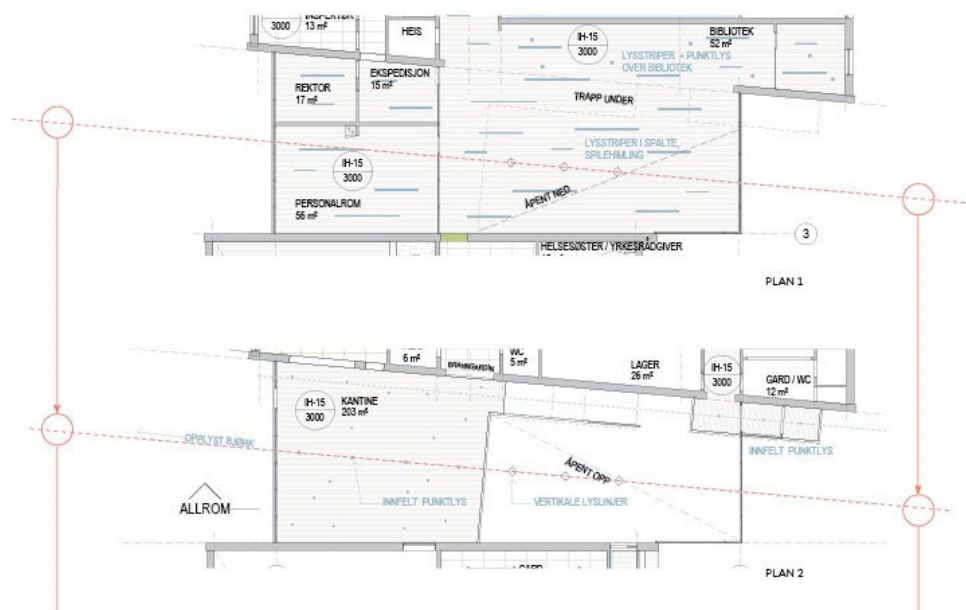
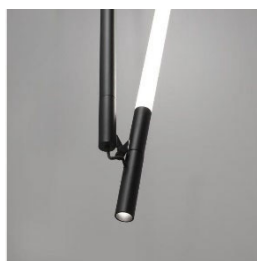
I den delen av kantine hvor det er åpent opp, skal det plasseres nedhengte lineære armaturer vertikalt ned fra himling. De skal plasseres i en linje i himling som følger samme vinkel som akse 4. De vertikale linjene skal være av samme lengde. Underkanten til de lineære armaturene skal flukte med underkant himling over den delen av kantina med normal himlingshøyde. De lineære armaturene skal ha en egen lysgiver i form av en downlight som gir lys ned mot gulv/møblement. I fortsettelsen av denne linjen skal det plasseres i himling (i den delen med normal himlingshøyde) tilsvarende downlights for å understreke siktlinjen gjennom bygget. Disse downlightene skal være synlig i himling for eksempel gjennom hvit sekundærreflektor. Øvrige downlights skal være mindre synlige (med bruk av sort sekundærreflektor).

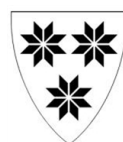


⑤ KANTINE MOT NORD-VEST

Eksempel på armatur:

XY180, produsent/leverandør: Deltalight (Stokkan lys)

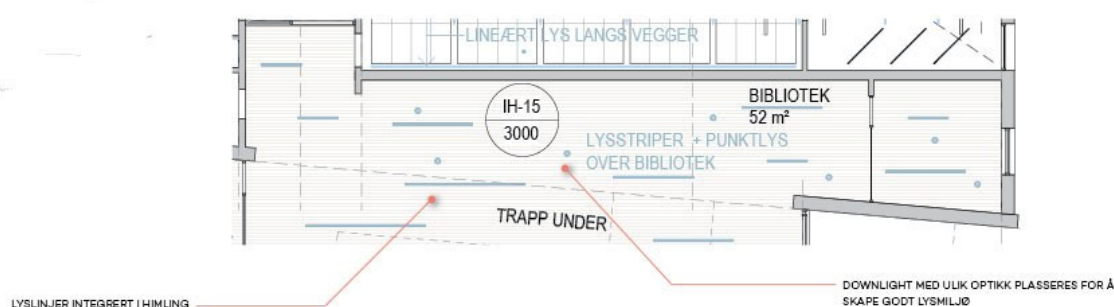




Bibliotek

I bibliotek vil det være en kombinasjon av downlights og lineært lys (samme som for lys i foaje og kantine). Lyslinjene gir et diffusert lys og benyttes i størst grad der det skal plasseres bokhyller. For å skape en kontrast til dette brukes downlights med variert spredningsvinkler (for eksempel to-tre varianter mellom 10 til 45 grader). Dette vil bidra til å skape et inspirerende lysmiljø. Downlights plasseres i hovedvekt ved sittegrupper og stilleområder. Det skal benyttes downlights med darklight-optikk, altså med en godt tilbaketrukket lyskilde for å forhindre blanding.

Allmennbelysningen planlegges slik at det gir en god vertikal belysning til hyllene. Bokhyllene skal være jevnt belyst.



Eksempel på armatur (downlight):

Laser Blade, produsent/leverandør: iGuzzini



Kultursal

Salslys- og arbeidsslyssystem skal ha full integrasjon mot scenelyssystemet. Det innebærer at alt lys styres med DMX 512A. Armaturene skal leveres med dimbare DMX-driver.

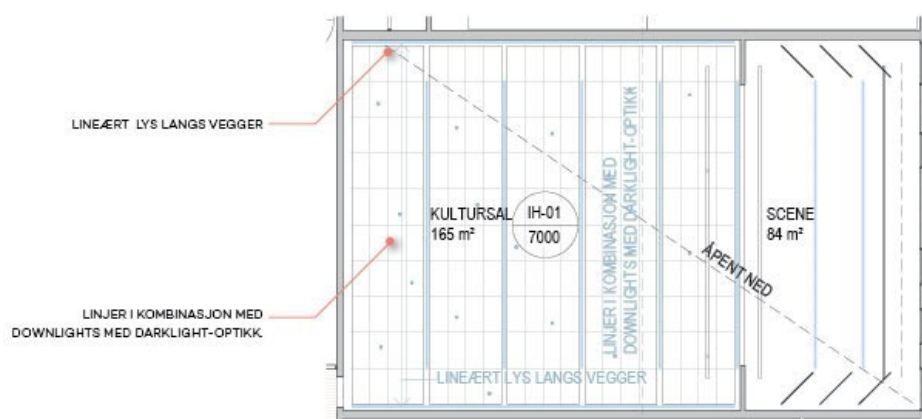
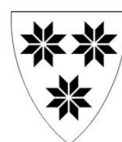
Sallyset i auditoriet vil være en kombinasjon av downlights og lyslinjer. Downlight skal være av typen darklight for å kunne benyttes til å gi lys ned mot publikum uten å forstyrre scenelyset.

Det skal også være lys montert langs vegger for å gi dem et slepelys. Det lineære lyset skal monteres slik at det blir sammenhengende linjer, slik at veggen blir jevnt belyst uten mørke felter: Led-flex montert i aluminiumsprofil med linse som sørger for ideell utstrålingsvinkel for å oppnå ønsket effekt (eks. 10x30 grader).

Downlight og slepelys skal være 3000K.

Lyset skal også kunne styres fra et betjeningspanel med forhåndsprogrammerte scenarier, samt at hver gruppe kan dimmes opp og ned hver for seg.

Plassering av lyset i auditoriet skal koordineres mot montering og bruk av lysrigg slik at det ikke oppstår konflikter mellom de to lysinstallasjonene. Det gjelder både drift/vedlikehold og bruk (skyggeeffekter, lysrigg må ikke bli opplyst av downlight når scenelyset er i bruk).



Eksempel på armatur:

Downlight:

Laserblade, produsent/leverandør: iGuzzini

Lotis, produsent/leverandør: Modular Lighting (Supermodular)

Slepelys i aluminiumsprofil med linse:

Bilton, produsent/leverandør: Nortronic

LINEARlight, produsent/leverandør: Osram

«Gata»

Området består av følgende belysningsselementer:

I overlysrytterne legges det lineære LED-flex i aluminiumsprofil skjult i en nisje som belyser den skrå takflaten. Det skal benyttes linse som gir en ideell utsrålingsvinkel for å jevnt belyse takflaten.

Aluminiumsprofilen må være justerbar etter montering for å oppnå ideell lysfordeling.

Lysende paneler montert på vegg og i himling. Panelene skal være godt diffusert og ikke ha synlige dioder.

De skal bidra til den generelle belysningen. Etter montering skal lysintensiteten i panelene justeres for å unngå ubehagsblending. Panelene monteres mellom lys- og vindusåpninger inn til undervisningsrom og lærerarbeidsplasser.

Dører inn til undervisningsrom skal være merket med eget lys (downlight). Lyset skal være rette nedad for å lyse opp området foran døren. Armaturen skal være godt avblendet.

Eksempel på armatur:

Lyspanel:

Light Fields, produsent/leverandør: Zumtobel

C95, produsent/leverandør: Glamox

Ledstrip i aluminiumsprofil med linse:

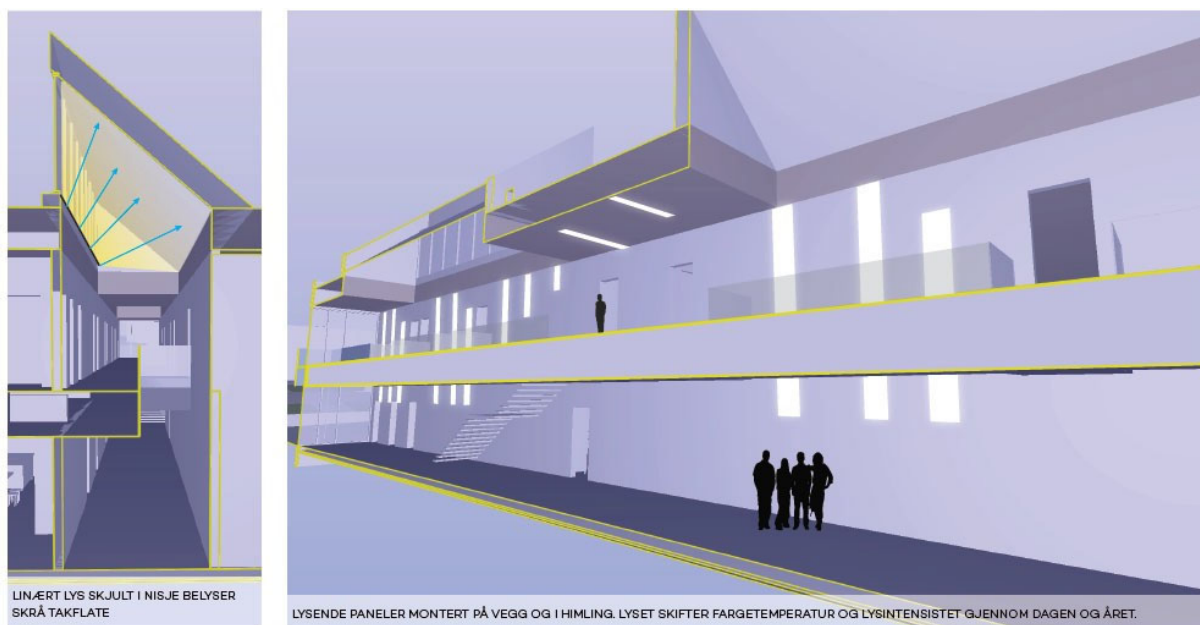
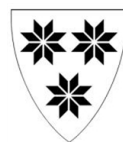
Bilton, produsent/leverandør: Nortronic

LINEARlight FLEX, produsent/leverandør: Osram

Downlight:

Laserblade, produsent/leverandør: iGuzzini

Lotis, produsent/leverandør: Modular Lighting (Supermodular)



Dagslysstimulering og RGB/RGBW

Som opsjon skal det prises løsninger for Kultursal og «Gata» med dagslyssimulering og RGB/RGBW. I Gata skal lyspanelene ha dagslyssimulering. Det skal være paneler som kan monteres i himling eller på vegg. Lyset skal forhåndsprogrammeres til å følge en naturlig skiftning gjennom dagen; fra varmhvitt lys via nøytralhvitt kl 1200 (lunsjtid) tilbake til varmhvit.

Eksempel på armatur:

Light Fields TW, produsent/leverandør: Zumtobel

C95 TW, produsent/leverandør: Glamox

Opplyset montert i overlysrytter skal være RGBW. Dette lyset skal også fullintegreres mot scenelyssystemet i Kultursalen og styres med DMX512A. Hensikten er å skape ulike stemninger når Kultursalen benyttes til ulike sceneforestillinger. Ellers skal opplyset styres med samme fargetemperaturskift som veggpanelene.

Slepelyset langs veggene i Kultursalen skal ha RGBW. Lyset skal brukes under forestillinger til å kunne lyssette salen som en del av scenebelysningen. I øvrige situasjoner kan lyset benyttes til å gi en god romlig opplevelse av rommet, samtidig som det kan styres slik at det kompenserer for manglende dagslystilgang. Samme type løsning gjelder også for korridor som løper langs østfasaden i aktivtetsdelen.

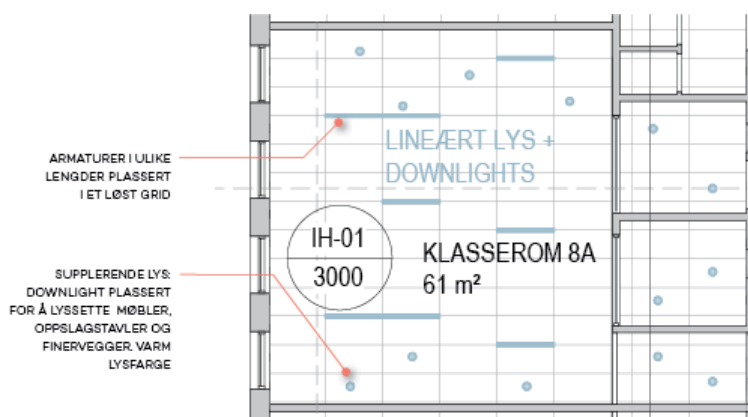
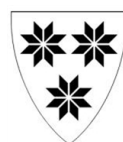
Eksempel på armatur:

Linealuce Mini 37 surface DALI/DMX, produsent/leverandør: iGuzzini

PureStyle Intelligent Color Powercore RGBA, produsent/leverandør: Philips, Color Kinetics

Undervisningsrom

Utenpåliggende lyslinjer av forskjellige lengder plasseres i et løst og ledig mønster på tvers av rommet. De må plasseres slik at rommet får en jevn belysning og at de gir tilstrekkelig lys til et godt læringsmiljø. I tillegg plasseres stillbare spoter langs utvalgte vegger, spesielt vegger som kles med finerplater, og vegger som skal møbleres med hyller, oppslagstavler og lignende. Spotene skal ikke stikke ut under UK himling når de justeres. Spotene skal ha fargetemperatur på 3000K. Hensikten er å skape et lysmiljø med ulike lyskvaliteter for å stimulere synssansen til elever og lærere.



Eksempel på stillbare spoter:

Laser adjustable, produsent/leverandør: iGuzzini.

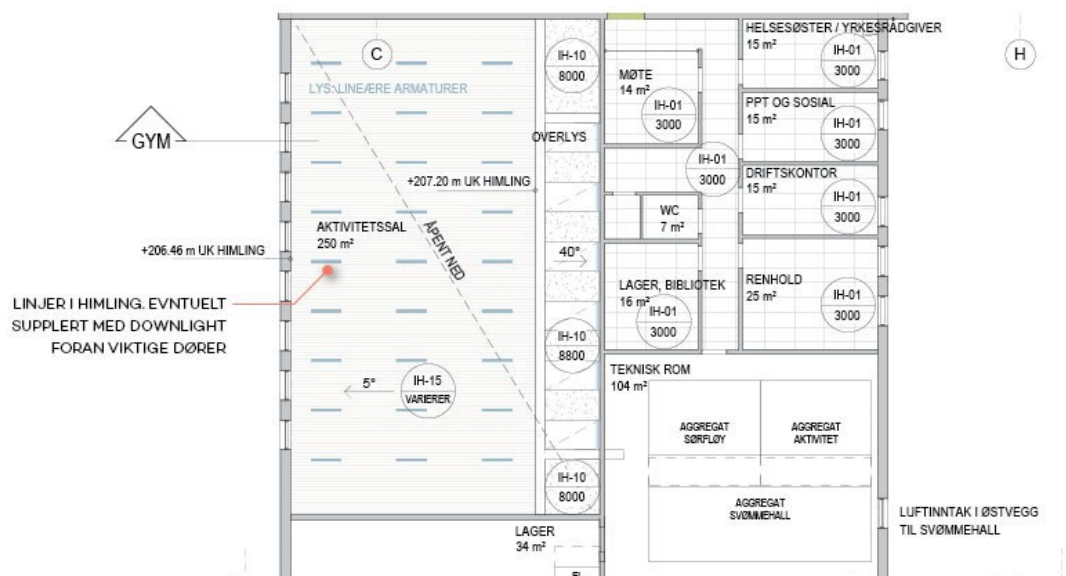
Lotis adjustable, produsent/leverandør: Modular Lighting (Supermodular)

Aktivitetsdel

Også i aktivitetssalen skal det benyttes lyslinjer. Linjene plasseres i et løst og ledig mønster lik undervisningsrom. Armaturene må være ballsikre, alternativt plasseres i nisje dimensjonert for å hindre at baller kan treffe armatur. Da kan det benyttes samme armatur som øvrige undervisningsrom.

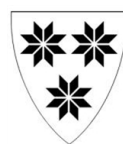
Utgangsdører markeres med darklight plassert sentrisk foran døren.

I korridoren ut mot skolegård skal det legges en heltrukket, lineær armatur (LED-profil) som sikrer at veggen blir homogent belyst. Den skal ha en lysfordeling som gir lys både til vegg og gulv i korridor. Den må være godt avblendet og kan ha daglyssimulering (se avsnitt om opsjon, dagslyssimulering).



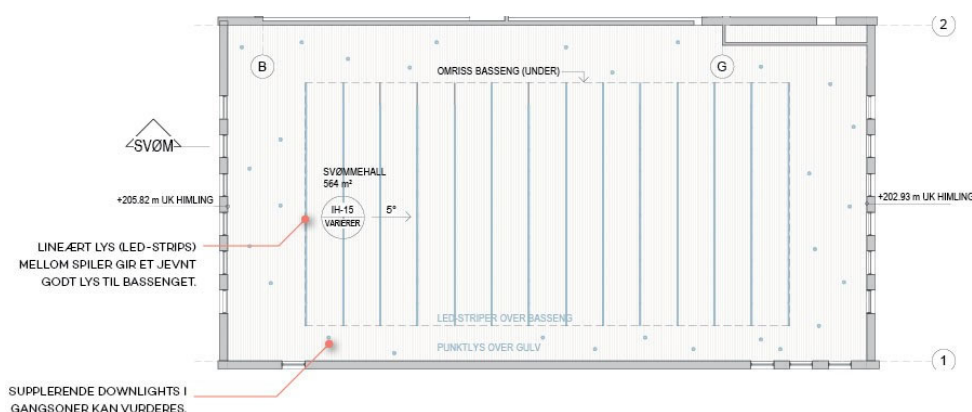
Svømmehall

LED-strips legges mellom spiler i himling tvers over bassenget. Linjene skal være heltrukne, dersom det må benyttes flere lengder tvers over bassenget skal disse legges slik at det ikke er noe opphold i lyset. Lyset skal ha fargetemperatur 3000K og min 80 Ra. Montering av LED-strips skal gjøres med en integrert løsning i himlingsoppheget for øvrig.



LED-strips skal være av en type som er egnet og designet for å kunne stå i et miljø med høy luftfuktighet og klorgass. Alle koblinger og overganger skal være helstøpt i et klor- og fuktbestandig materiale. Elektronikk (dimmere og strømforsynere) skal plasseres i et eget tilstøtende rom for enklere vedlikehold.

Det skal behovprøves supplerende downlights i gangsoner. Disse skal også være tilpasset montasje i miljø med høy luftfuktighet og klorgass.



Eksempel på LED-strips:

LED Neon, produsent/leverandør: Nortronic

Eksempel på leverandør av downlight:

BEGA

4.4.3 Nødløysanlegg

Dimensjoneringskriterier / systemkrav:

Det skal leveres et komplett system for nødløys/ledelys iht. krav i Plan og Bygningsloven Teknisk Forskrift 2017 (TEK). Nødløysanlegget skal utformes iht. NS-EN 3926 "Anvendt belysning Nødbelysning". Utforming av skilt, farge, bokstavhøyde og symbolbruk skal være i samsvar med krav i NS 3926.

Anlegget skal utføres som sentralisert anlegg med skilt og markeringer på gulv, trapper, vegger og dører. Nødvendig ladelys skal sikres under prosjekteringen. Sentral plasseres i teknisk rom.

Det henvises til brannteknisk notat.

4.5 ELVARME

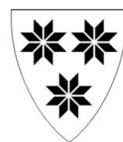
Det skal vurderes nødvendighet av varmekabel for snøsmelting i luftinntak til ventilasjonsanlegg i tekniske rom. Medtas hvis behov framkommer under detaljprosjekteringen.

Det leveres badstuovn tilpasset rom vist på arkitekttegning, inklusive kursframlegg og styresystem.

4.6 RESERVEKRAFT

4.6.1 Avbruddsfri kraftforsyning

Det skal medtas avbruddsfri strømforsyning til all dørautomatikk. Anlegget kan utføres med sentralisert UPS eller lokale løsninger for hver komponent. Strømforsyning til branngardin medtas.



5 TELE OG AUTOMATISERING

5.1 BASISINSTALLASJON FOR TELE OG AUTOMATISERING

Orientering:

Det skal leveres et komplett data spredenett for bygget. Leveransen omfatter kun den passive del av anlegget. Byggherren vil levere og montere alt av switcher, aksesspunkt, nettverkselektronikk o.s.v.

Alt av kabelanlegg skal inngå i totalentreprisen. Det samme gjelder koordinering med byggherrens leveranse.

Følgende lover, forskrifter, standarder er relevante, og skal være retningsgivende:
ISBN 0-07-881965-2, ISBN 82-91519-00-5, EN 50160, EN 50173, EN 55022, EN 55024.

Anlegget skal tilfredsstillende norm IEEC 802.11ac.

5.1.1 Bæresystemer

Dimensjoneringskriterier/systemkrav:

Føringsveier for teletekniske anlegg kan føres sammen med elkrafttekniske anlegg dersom det etableres et fysisk skille som kan ivareta krav til elektromagnetisk skjerming.

For øvrig skal det i all hovedsak legges rør for skjult føring av kabel til adgangskontroll, brannalarm, spredenett, AV-anlegg, og dørmiljø.

I soner hvor skjult forlegning er umulig eller det er stort antall uttak, benyttes føringskanaler for framføring av kabler.

Tekniske krav:

Som for kapittel 411.

5.1.4 Inntaks-/stigeledninger

Eksisterende tilførselskabel kveiles opp når eksisterende bygg rives. Det legges føringsrør ut av bygget ut av bygget fram til kabelkveil.

Inntak for tele legges inn til nærmeste fordeling i plan 1. Det legges 3x40mm rør ut til utsida av bygget og kobles sammen med rør levert av byggherren. Alle hovedføringsveger skal ha min. 30% reservekapasitet for senere utvidelser. Benyttes rørføring skal det alltid legges 1 reserverør av tilsvarende dimensjon parallelt.

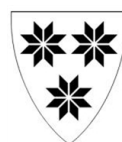
Byggherre legger inntakskabel inn til første fordeling og terminerer denne.

Totalentreprenør leverer fiberpatchepanel og stigekabler til hver telefordeling. Det legges G6 SM 9/125 fiberkabel til alle underfordelinger i stjernenett fra første fordeling i bygget. Entreprenør er ansvarlig for koordinering med kommunens IT-avdeling.

Alle fibre termineres med SC minikontakter.

5.1.5 Telefordelinger

Foruten anvisninger gitt her skal retningslinjer i Byggforsk seriens blad 321.225 følges. Det er totalentreprenørens ansvar å påse at datarack blir bygget etter følgende krav.



Alt utstyr skal plasseres opp fra golv. Plassering av nettverkselektronikk og terminering av nettverk skal utføres på 19" gulvstående rack min 42u med hyller for switcher og anne nettverkselektronikk.

Frittstående rack leveres med svingbar ramme, slik at det er enkelt og komme til i bakkant for service. Rack skal leveres med føringsskinner langs begge sider og patchguider for koblingsnorer.

Det skal benyttes koblingsmateriell bestående av 24/48 porters RJ-45 patchpaneler for kobberkabler og fiberpaneler med SC kontakter for fiberkabler.

NB! Patchkabler RJ-45 skal ikke være med i totalentreprenørens leveranse.

Slike leveranser skal håndteres av byggherren, som vil fungere som grensesnitt-koordinator mellom totalentreprenør og kommunens leverandør(er) av teletjenester og teleutstyr.

Fordelingssjakter/underfordelinger:

Minste dybde skal være 800 mm, og bredden må minst romme standard 19" rammeverk, samt plass til kabelføring.

Fordelingene skal bestå av stålrack høyde 2000 for montering av nettverksutstyr.

Det skal benyttes koblingsmateriell bestående av RJ-45 paneler for kobberkabling og fiberpaneler med SC kontakter for fiberpanel.

Rack skal leveres med føringsskinner langs begge sider og patchguider for koblingsnorer.

Rack skal ha totalt minimum 50% reservekapasitet ved overtagelse.

Fordelingene skal plasseres slik at Cat. 6 kabler til RJ-45-uttak maksimalt blir 85m.

Rack tilpasses en reservekapasitet på 50% ved overtagelse.

Kjøling:

For å sikre pålitelig drift av telematikkutstyret, må temperatur og luftfuktighet holdes mest mulig konstant.

Om nødvendig skal kjøleanlegg installeres.

Temperaturen i fordelingene skal være 20-25° C, ideell temperatur er 22° C.

Det skal ikke monteres noen servere i fordelingene.

Det vil bli benyttet PoE for aksesspunkter

Strømforsyning:

Strøm til datarack skal være på egne strømkurser.

Normalt sikres kursene med C16A automatsikringer.

Alle stikkontakter merkes med kursnummer.

Det skal medtas 2 stk. stikkontaktlister med 8 uttak montert i rack for tilknytting av nettverksutstyr (pr. rack).

Fordelingssjakter / underfordelinger:

Minste dybde skal være 800 mm, og bredden må minst romme standard 19" rammeverk, samt plass til kabelføring.

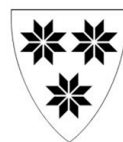
Fordelingene skal bestå av stålrack høyde 2000 for montering av nettverksutstyr.

Det skal benyttes koblingsmateriell bestående av RJ-45 paneler for kobberkabling og fiberpaneler med SC kontakter for fiberpanel.

Rack skal leveres med føringsskinner langs begge sider og patchguider for koblingsnorer.

Rack skal ha totalt minimum 50% reservekapasitet ved overtagelse.

Fordelingene skal plasseres slik at Cat. 6 kabler til RJ-45-uttak maksimalt blir 85m.



5.2 INTEGRERT KOMMUNIKASJON

5.2.1 Kabelnett for tele og data

Det skal monteres komplett strukturert felles kablingsystem iht standarden NS-EN 50173 for informasjonsteknologi, og som sådan beregnet for overføring av alle typer kommunikasjon:

- analog og digital tale
- høy- og lavhastighets datateknologi
- bilde/video
- alarmsystemer

Ferdig installert skal systemet oppfylle kravene til kategori 6 for alle uttak, og testing av alle kabler skal utføres, og testprotokoll (FDV dokumentasjon) skal overleveres før overlevering av anlegget.

Det skal generelt benyttes dobbeltuttak hvor det skal være sprednettuttak, men det må også tas høyde for et begrenset antall enkeltuttak, som alarmsignaler til heis, brannalarm, adgangskontroll, ventilasjonsanlegg etc.

Sprednettuttak vil i hovedsak monteres i skjulte bokser på vegg eller installasjonskanal.

Det skal medtas sprednettuttak i henhold til romskjema og tekniske rom der dette er naturlig. Rommatrise er førende, løsning skal godkjennes av byggherre før montering. De legges opp til et betydelig antall punkter for trådløst nett. Det benyttes POE-switcher. Plassering av aksesspunkter bestemmes etter beregninger i samarbeid med kommunens IT-avdeling.

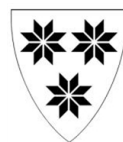
Enhetspris oppgis i prissammendrag for regulering av antall.

- Under prosjekteringen skal detaljerte planer utarbeides og plassering, type og antall avklares med byggherre. Som utgangspunkt benyttes vedlagte rommatrise for elektro.
- Plassering av punkter for trådløse aksesspunkter skal gjennomgås med kommunens IT-avdeling.
- Det må medberegnes 1 dobbelt cat6 uttak pr kontor. Kontorarbeidsplasser for lærer benytter trådløst nett.
- Det legges fra et uttak med cat6A til klasserom og andre rom med potensiell framtidig overføring av bilder
- Det skal monteres HDMI-kabel i rom med projektor, alternativt med DXlink extenderkit hvis lengde overstiger 7,5m. Projektorer leveres av byggherre. Koordinering med festebrakett/himling innkalkuleres.
- Ved alle nettverkspunkt skal det monteres stikkontaktuttak. Uttak for trådløse aksesspunkter benytter POE.
- Mengder reguleres i forhold til medgått antall. Det benyttes enhetspriser i liste.
- Datauttak og stikkontakt for 3 infotavler skal monteres.

Følgende kursopplegg medtas:

Generell oppsummering vedr. IT / Data / Telefoni:

- Utstyr for data eller telefoni skal ikke inngå i tilbudet. Kun kabling og føringsveger. Dette gjelder sprednett type cat-6 og fiberforbindelse og parkabelforbindelse mellom fordelings rom / skap / nisje. Fiberkabel mellom hovedfordeling og underfordelinger skal være G6 singelmodus 9/125um i stjernenett



- Antall uttak er angitt i tabell. Der inngår data og trådløse aksesspunkt,
- Det må være tilstrekkelig antall cat 6 uttak over/ved himling for montering av trådløse aksesspunkt. Løsning skal koordineres med kommunens IT-avdeling
- Dersom det er sterkstrøm og svakstrøm i samme rom, skal det være et skille for å unngå forstyrrelser i svakstrømsystemet.
- Heis / Alarmanlegg: Det presiseres at heistelefon / heisalarmen skal gå via GSM. Også brannalarm skal gå over enten GSM eller IP.

5.4 ALARM OG SIGNAL

5.4.2 Brannvarslingsanlegg

Det skal installeres et heldekkende brannalarmanlegg i bygget. Valg av løsning, detektortype og følsomhet, må tilpasses det rom og miljø detektoren skal overvåke for å unngå uønskede alarmer.

Anlegget bestykkes med sentral, fortrinnsvis plassert i teknisk rom, og brannmannspanel plassert i hovedangrepspunkt for brannvesenet.

O-plan og kortkasett med orienteringskort monteres ved hovedangrepspunkt.

Brannalarmanlegget skal ha adresserbare detektorer og programmerbare styreutganger for styring av brannventilasjon, branndører, holdemagneter, og mulighet til adressert forvarsel med talestyrt signal ved branntilløp.

Alarmering lokalt skal skje via brannklokker.

Det skal tas hensyn til teknisk forskrift i Plan- og bygningsloven TEK 17, HO 2/98, NS3960. Utstyr skal være NS EN-54 godkjent. Optisk varslings skal være iht til krav i TEK 17 og NS-EN 54-serien.

Krav stilt i brannrapport skal tilfredsstilles.

Utganger for overføring av differensiert alarm til brannvesen/vaktsentral og overføring av alarm og fellesfeil til SD-anlegg medtas. Alarmsender skal inngå.

Anlegget skal gi forvarsel ved branntilløp slik at personalet skal kunne stanse videre brannutvikling med påfølgende varsling av brannvesen og evakuering av bygget.

Brannalarmsentralen skal varsle brann, også ved utløst sprinkel anlegg, det minnes om nye regler for overvåking av sprinkelsystemer.

Ved utløst brannalarm skal alle rømningsdører være forriglet med brannalarmanlegget slik at dørene automatisk åpnes.

Branngardin skal gå ned ved utløst alarm.

Nødvendige styresignaler mot adgangskontroll og ventilasjonsanlegg skal medtas iht til brannrapport og gjeldende forskrifter.

Det medtas nøkkelsafe som plasseres ved angrepspunkt for brannvesenet. Samme sted(er) monteres rød roterende signallampe for markering av hovedangrepsveg.

Sprinkler-kontrollboks medtas og monteres i sprinklersentral.

Vi anser at det for dette bygget vil være tilfredsstillende med ordinære punktdetektorer i de fleste rom.

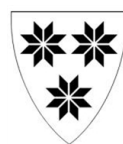
Alarmorganisering, med forvarsel, liten og stor må implementeres ved prosjekteringen av brannalarmanlegget

Krav i brannrapport skal ivaretas.

Manuelle meldere skal plasseres sentralt og ved alle utganger/rømningsveger samt ved alle dører med nødåpnere.

I områder hvor det monteres detektorer over himling, skal det monteres parallellindikering eller markeringsskilt i underkant av himling.

Anlegget utføres fortrinnsvis med røykmeldere, supplert med multi-kriteriemeldere i områder med støv og vanddamp. I amfiet må det benyttes meldere med mønstergjenkjenning som må tåle scenerøyk uten å gå i alarm. For svømmehall vurderes aspirasjonsanlegg.



Kabling for styring av elementer som skal fungere ved utløst brannalarm skal være funksjonssikker.

Brannalarmanlegg, tilbudt type: _____

5.4.3.1 Adgangskontroll

Selbu kommune ønsker enhetlig system for adgangskontroll slik at samme kort kan brukes for alle bygg, og systemet kan administreres sentralt. Kommunens system er Bewator Entra. Tilbudt system skal kunne kommunisere og bli administrert fra eksisterende system, og lese brikkene basert på MiFare teknologi. Det etableres ny sentral i skolen som kommuniserer via LAN med eksisterende anlegg.

Komplett adgangskontroll skal leveres til:

- alle ytterdører, unntatt de som fungerer som rene rømningsdører
- dører angitt i rommatrise

Systemet skal bestå av

- Sentral med nødvendig batteribackup for systemet, inkl. nødvendig programvare og lisens installert på lokal PC ved skolen. Tilkobles sentralisert system via LAN-punkt
- Nødvendige albuebrytere
- Magnetlåser
- Magnetkontakter for registrering av lukket/låst
- Det monteres et display ved personalinngang som viser status for lukket/låst slik at den siste som forlater bygget kan sjekke at alle er lukket og låst.
- Elektriske sluttstykker med mikrobryter eller annen måte for registrering av åpen/låst. Disse skal være FG-godkjente. For innerdører kan solenoidlås eller motorlås benyttes. Ved bruk av solenoidlås, skal bruk av innvendig dørvrider alltid åpne døren.
- Karmoverføringer der det er nødvendig
- Nødvendige nødåpnere, se brannplaner.
- Holdemagneter i dørkoordinatorer for dører som skal stå åpne magnet

Alle nødvendige komponenter, kursopplegg og koblingsarbeid skal medtas.

Undersentraler med batteribackup for samtlige dører med elektrisk avlåsning skal inngå.

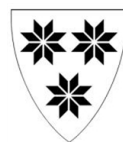
Anlegget skal ha tilstrekkelig kapasitet på strømforsyning til å drive alt utstyr i tilknytning til dører, som sluttstykker/solenoidlåser og annet utstyr som krever 230V/24V.

Anlegget skal koordineres med låsplan som skal utarbeides av totalentreprenør i samarbeid med byggherre og brukere.

Programmering, testing og igangkjøring etter byggherrens spesifikasjoner. Følger omforent framdriftsplan for prosjektet.

Funksjonskrav til anlegget:

- Anlegget skal bestå av berøringsfrie kortlesere med tastatur og værbeskyttelse for utvendig bruk.
- Anlegget skal ha utgang for ekstern alarmering
- Det etableres LAN-punkt for anlegget i samarbeid med kommunens IT-avdeling
- Ved utløst brannalarm skal alle dørene gå i åpen stilling



- Som terrørsikring monteres bryter på rektors kontor som bringer alle dører i ytterskallet i låst posisjon, alternativt i tillegg soner hvor elever oppholder seg.
- Kursopplegg skal legges sabotasjesikkert
- Lukket/låst overvåking på ytterdører skal være inkludert.

Elektroentreprenørs ansvar:

- Sikringsavganger for strømforsyning i fordeling
- Komplett anlegg inklusive adgangskontroll og styringer av ytterdører
- Kabling av strømforsyning, kommunikasjon, sentralutstyr, sluttstykker, albuebrytere, nødåpnere, magnetkontakter, holdemagneter, og øvrig utstyr for at det skal bli et komplett anlegg
- Kronebokser over himling der det er nødvendig skal leveres
- Kabelanlegg fra kroneboks/node til hver enkelt komponent
- Kabel fra brannsentral til sentral for adgangskontroll
- Nødvendig koordinering med byggherre
- Kabel fra koblingsboks til dørautomatikk
- Nødvendig dørautomatikk og 230V og funksjonssikker strømforsyning til disse, strømforsyning skal kunne forsyne elektrisk lås og nødåpningsbryter

5.4.3.2 Lås/beslag

Dører uten adgangskontroll utstyres med sylindrlås. Dører i rømningsveger utstyres med holdemagneter slik at de normale holdes åpne og lukker ved utløst brannalarm. Holdemagneter plasseres i skinne for dørkoordinator. Ved større åpningsvinkel enn 90 grader plasseres magnet på vegg. Det henvises til brannteknisk notat.

Dører med C-krav og som krever åpningskraft over 30N utstyres med dørautomatikk som forsynes med avbruddsfri strømforsyning. Dørautomatikk og albuebrytere inngår i entreprisen.

Albuebrytere monteres for åpning og samtidig utpassering etter at ytterdørene er låst. Anlegget tidsstyres fra adgangskontrollanlegget. Rommatrise er ikke utfyllende.

5.4.3.3 Innbruddsalarm

Anlegget må være slik at det kan kommunisere med IP eller GSM for ekstern tilkobling

Det skal leveres og monteres og idriftsettes et komplett innbruddalarmanlegg på Selbu Ungdomsskole. Innbruddalarmanlegget skal være en del av adgangskontrollanlegget og må kunne styres av de samme arbeidsstasjonene.

Alarmanlegget skal bestå av magnetkontakter, microbrytere og bevegelsesdetektorer.

Alarmanlegget må kunne deles opp i ulike soner på samme måte som adgangskontrollanlegget.

Alarmpunkter skal i hovedsak bestå av bevegelsesdetektorer strategisk plassert for å gi størst mulig dekning. Det monteres sirener på strategiske steder i bygget.

Omfang er markert i rommatrise.

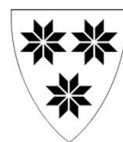
5.5 LYD OG BILDE

5.5.5 Lydanlegg

I Scene/amfi medtas komplett kabelanlegg for lyd/bildeanlegg for framføringer. Lydanlegg levers av byggherre i eget rack ferdig internt kablet plassert på lager.

Kabelanlegg som skal inngå:

- Til høyttalere
- Til toucpanel ved scene samt innbygging av selve panelet



- Cat 6A mellom rack og plass for miksepult
- Til projektor i tak, strøm og cat 6A inkl. DXLink for overføring av bildesignal
- Til mottakere for trådløse mikrofoner
- Til 2 flypunkter
- Styresignal fra lydrack til levert motorstyrt lerret
- Til IR-sendere for høreslynger
- Kabel til HDMI+VGA+A panel ved scene samt innbygging av panel i vegg

Høreslynger:

Bygget bestykkes med høreslynger i alle klasserom.

Høreslynger legges fortrinnsvis i gulv og avsluttes med XLR-kontakt i veggpanel.

Anlegget monteres etter Super loop systemet slik at overhøring i naborom unngås.

Anlegget skal tilfredsstillende norm IEC 60118-4.

Det medtas 2 stk. forsterkere med trådløst headsett, lader og basestasjon tilkobla høreslyngeforsterker

Det monteres komplett skrankehøreslynge i ekspedisjon.

I rom med scene/amfi leveres komplett anlegg basert på IR-teknologi med sendere plassert på vegg.

Anlegget leveres ferdig testet og idriftssatt. Det medtas 5 stk. "headset" tilpassa levert anlegg.

Høreslyngeforsterker tilpasset rommet for innbygging i lydrack medtas.

5.5.6 Bilde/AV-utstyr

Ved alle tavlemiljø monteres nødvendige uttak og kabelanlegg for interaktiv tavle. Interaktive tavler tiltransporteres av byggherre. Nødvendig opplegg for tilkobling av tavler og høyttalere inngår. Entreprenør innhenter opplysninger fra byggherre om type interaktiv tavle som skal tilkobles.

Det monteres opplegg for 3 infoskjermer i. Det monteres dobbelt datauttak og stikkontakt.

I møterom monteres uttak beregnet for flatskjerm. Det medtas nødvendig kubbing for alle installasjoner.

Det medtas framlegg og tilkobling av motorstyrt scenetepp. Bryter monteres på vegg ved scene.

5.6 Automatisering og SD-anlegg

5.6.0 Generelt

Kapittelet omfatter nytt komplette automatikkanlegg med fordelinger, undersentraler, feltutstyr, tavler, pådragsorganer, frekvensomformere. For styring av sanitær, varme, kjøling, ventilasjon, etc.

Automatiseringsanlegget skal bidra til rasjonell, energieffektiv og miljøvennlig drift. Alle tekniske anlegg skal kobles opp mot kommunens eksisterende toppsystem EM-systemer. Det skal tilrettelegges for overvåkning og fjernstyring av ulike driftsanlegg for å kunne følge opp energiforbruk, alarmer etc.

For å få til optimal behovsstyring av energibruken skal styringen være basert på en mest mulig presis soneinndeling av bygget.

Selbu kommune benytter sentralserver fra EM-systemer. Byggherren ønsker et enhetlig grensesnitt slik at tilbudt anlegg må kommunisere og kunne styres via Web fra kommunens sentralserver. Alle signaler skal kunne leses av sentralserver.

- Levering, montering og idriftsetting av fordelingstavler for sanitær-, kjølesystemer, varme- og ventilasjonsanlegg, samt varmpumpe med kjølefunksjon.
- Levering, montering og idriftsetting av **alle** automatikkkomponenter.



- Levering og montering av, undersentraler desentraliserte I/O-moduler for automatiseringsanlegg, inkludert all nødvendig programvare og programmering. Undersentraler og I/O-moduler skal leveres med rekkeklemmeliste som grensesnitt mot kabling ut fra fordeling.
- Idriftsetting og funksjonssprøving.
- Koordineringsansvar overfor alle tekniske fag med hensyn til levering/montering av komponenter/utstyr.
- Testing 1-1 av alle funksjoner og signaloverføringer før overlevering
- Motta og behandle signaler fra jordfeilvarsler, energimålere, brannsentral, sprinkler og adgangskontrollanlegg
- Tilkobling til toppsystem/server, inkludert SD-bilder med mer
- Motta og behandle signaler fra jordfeilvarsler, energimålere, brannsentral, sprinkler og adgangskontrollanlegg
- Motta signal fra strømmåler via M-bus
- Gi signal fra anleggets astrour til styringer for utelys

5.6.2 Sentral driftskontroll og automatisering

Bygningstekniske signaler

totalentreprenør skal medta nødvendige følere og kontrollorgan for styring, overvåking og registrering av blant annet følgende parametere via lokalt og sentralt SD-anlegg:

- Signal for feil i brannsentral og utløst alarm
- Utløst sprinkleralarm
- Signal for feil på nødlys/nødlyssentral og utløst alarm
- Signal for drift og feil på alle vifter og pumper
- Registrere temperatur i teknisk rom
- Innstilling av settpunkt-temperatur
- Registrere vannforbruk på vannmålere via pulssignal eller BUS
- Registrere temperatur på varmtvann og varmtvann sirkulasjon
- Registrere energiforbruket på alle varmekursene samt totalforbruket.
- Registrere potensialfrie synkroniserings- og energipulser på fastkraft-måler i hovedtavle
- Registrere energiforbruk via tellepuls og synkronpuls fra hovedmåler
- Styring og overvåking av alle varmekabler/snøsmelteanlegg
- Overvåking av jordfeilbryter utløst på samtlige jordfeilbrytere
- Øvrige signaler som beskrevet i denne og kapittel 3 VVS og 4 Elkraft

Alt utstyr skal starte automatisk etter strømutfall. Samle- / fellesalarmer aksepteres ikke.

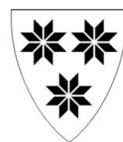
Driftstidsregistrering

Alle registrerte driftstider for tilknyttede motoreffekter skal registreres i US og skal være i tilgjengelig i SD anlegget. Driftstidsregistreringen skal kunne forårsake varsel eller henvendelser ved overskridelse av satte grenseverdier (tid). Driftspersonell skal kunne sette grenseverdier og nullstille driftsregistreringen.

Skjermbilder.

Alle skjermbilder bygges opp slik at det blir lett å betjene og oversiktlig.

Merking og navngiving i skjermbildene skal være sammenfallende med merking og navngiving ute i anlegget og i all annen dokumentasjon som beskriver byggherrens merkestruktur/merkesystem. Alle brukertekster og menyer skal være på norsk.



Bygningstekniske signaler

totalentreprenør skal medta nødvendige følere og kontrollorgan for styring, overvåking og registrering av blant annet følgende parametere via lokalt og sentralt SD-anlegg:

- Signal for feil i brannsentral og utløst alarm
- Utløst sprinkleralarm
- Signal for feil på nødlys/nødlyssentral og utløst alarm
- Signal for drift og feil på alle vifter og pumper
- Registrere temperatur i teknisk rom
- Innstilling av settpunkt-temperatur
- Registrere vannforbruk på vannmålere via pulssignal eller BUS
- Registrere temperatur på varmtvann og varmtvann sirkulasjon
- Registrere energiforbruket på alle varmekursene samt totalforbruket.
- Registrere potensialfrie synkroniserings- og energipulser på fastkraft-måler i hovedtavle
- Registrere energiforbruk via tellepuls og synkronpuls fra hovedmåler
- Styring og overvåking av alle varmekabler/snøsmelteanlegg
- Overvåking av jordfeilbryter utløst på samtlige jordfeilbrytere
- Øvrige signaler som beskrevet i denne og kapittel 3 VVS og 4 Elkraft

Alt utstyr skal starte automatisk etter strømutfall. Samle- / fellesalarmer aksepteres ikke.

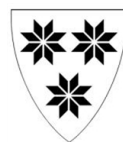
5.6.3 Lokal automatisering

Lokal automatikk består av undersentraler og feltutstyr. Undersentraler m/tilbehør tilknyttet VVS-installasjoner monteres i automatikktavler (VVS underfordelinger). Feltutstyr skal så langt det er mulig være av samme fabrikat som øvrige automatikk komponenter og av anerkjent fabrikat.

Undersentraler

De enkelte undersentraler (US) skal være autonome, dvs. at all programvare for styring, regulering og overvåking skal ligge lokalt i undersentralene. Dette innebærer også lagring av systemparametere og innsamlede prosesskritiske data.

SD anlegget, undersentraler og rom- kontrollere skal henge på et nettverk hvor man benytter



anerkjent og åpen BUS-teknologi som:

- BACnet
- KNX
- Dali
- OPC
- Mod- Bus RTU
- M-BUS
- TCP/IP

Undersentralene (US) skal ha standard programvare for å oppnå regulerings-, styrings- og overvåkingfunksjoner lokalt og opp mot SD anlegget.

Tidskanaler i US skal endrede kjøreplaner i forhold til dag/natt, helg, helligdager og ferie. Og skal være redundante med tidskanalene i SD anlegget. Ved endringer i tidskanaler i SD anlegget skal endringene overføres til US automatisk. Ved bortfall av kommunikasjon mellom US og SD anlegget skal underliggende system tidsstyres lokalt i US.

Alle systemer som skal tidsstyres av lokal automatikk (romkontroll, ventilasjonsaggregater, separate vifter, natt- senkning av varmekurser) må leveres/programmeres med logisk (0/1 eller true/false) variabel for styring via sentralt SD anlegget. 0/false skal tilsvare AV. 1/true skal tilsvare PA.

Det skal etableres en «heartbeatfunksjon» i undersentraler som har tidsstyrte systemer. Denne funksjonen skal sørge for at undersentralen vet om SD anlegget er tilgjengelig. Når SD anlegget ikke er tilgjengelig brukes lokalt UR i undersentral. Når SD anlegget er tilgjengelig skal Toppsystem bestemme driftsstatus på aktuelt system.

Programklienter i server er plassert på kommunens serverpark, og kommuniserer via intranettet med TCP/IP. Grensesnittet mot intranettet er via nettverkskort i tilbudte undersentral.

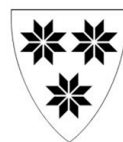
US skal ha innebygget selvsjekk fasiliteter. Dvs. at ved stopp/heng av lokal programvare skal lokalenhet automatisk resette seg selv og starte opp på nytt.

Reguleringsparametere i P, PI eller PID regulering velges av entreprenøren slik at pendling unngås og regulerte verdier blir stabile og nøyaktige. Ved endring av settpunkt skal det nye sett punkt være stabilt innen 5 minutter. Reguleringstolereanse i forhold til settpunkt:

- Tilluftstemperatur +/- 0,1 °C
- Romtemperatur +/- 0,5 °C
- Turvannstemperatur/varmekurs +/- 1 °C

US skal være tilstrekkelig beskyttet mot overspenninger, kopleingsoverspenning og støy. Alle utganger skal være kortslutningssikre. Samtlige I/O skal galvanisk skille.

US skal være utstyrt med batteri for drift i minimum 72 timer for lagring av settpunkter, program, logikk, logg etc. Undersentralen skal kunne varsle fra om behov for batteriskift som alarm i SD anlegget. Ved innlagt spenning etter spenningsbortfall skal systemet automatisk starte opp og gå i normal drift. Alarmer og historiske data skal tidsmerkes og mellomlagres i US. US skal ha god lagringskapasitet for alle alarmer og prosess variabler i min. 1 mnd. ved et logget intervall på ett minutt, dersom SD anlegget er ute av drift eller det ikke er kommunikasjon på nettverket. Data skal overføres til SD anlegget når systemet er i gang igjen. US skal være programmert slik at de henter seg inn igjen automatisk på den tilstanden de var i når spenningen kommer tilbake etter et spennings bortfall. Inntil 50 alarmer skal kunne plasseres i en utskriftsbuffer for å unngå at alarmene mistes på grunn av at sammenfallende alarmer overskrider utskriftskapasiteten. Alarmutskriftene skal skrives ut med tidsangivelse.



US skal være forberedt for minimum 30% utvidelse av bade I/O og intern kapasitet.

Feltautomatikk/ bus- system

Det skal benyttes utstrakt bruk av bussteknologi for å redusere behovet for kabling.

Alle datanettverk skal kunne levere strøm, inntil 15 Watt over tradet nettverk.

Oppbygging av varme, ventilasjon skal ta sikte på behovsstyring på et logisk sonenivå som i de fleste tilfeller vil være på romnivå. Følere vil avgi styrings-informasjon til en eller flere andre systemer.

Protokollene skal kunne samkjøres på samme nettverk og kontrollerne skal kunne håndtere alle benyttede protokoller i bygget. Integrasjon og informasjonsutveksling mellom de forskjellige tekniske og administrative systemene skal inngå som en naturlig del av prosjektet. Vurderingene skal foretas både for elektro og VVS. Flere forskjellige bus- systemer på samme anlegg ønskes ikke.

Alle relevante verdier for styring og status på automatikk skal overføres til SD-anlegget. Status på pumper, vifter etc. overføres til SD-anlegg

Automatikktafle/skap

Som en del av automatikkleveransen inngår automatikktafle/skap for alle VVS-anleggene. Tafle/skap må tilfredsstille alle gjeldende forskrifter og bestemmelser og fremstå som en solid og faglig godt utført leveranse.

Alle komponenter i fordelingen skal være montert på apparatskinne/montasjeplate og være i berøringssikker utførelse IP20. Det skal være stikkontakter 230 VAC for servicebruk og dobbelt datauttak(RJ45) tilknyttet LAN. Det skal være fastmontert lys i tavlene med endebryter for automatisk styring. Temperaturen i skapene skal ikke overstige 35 °C, målt i toppen av skapene. Tavlene skal være komplette med undersentraler, sikringsautomater, effektbrytere, startutrustning med mer for anlegget. Det skal fortrinnsvis velges automatikkutstyr, kontaktorer, betjeningsmateriell etc. av samme fabrikat for hele anlegget. Nødvendige motorstartere, kontaktorer og vern for styring og drift av pumper skal medtas. Sikring t.o.m. 63 Ampere skal være "automater". Det skal være overspenningsvern i tavla for beskyttelse mot utilsiktede spenningsvariasjoner. Alle interne ledere skal ha ledernummer, som også inntegnes på skjema. Lederne merkes i begge ender med dette nr. Alle komponenter skal være tydelig merket med varig merking.

Tavlefronten skal utstyres med display for presentasjon av systembilder og alle dynamiske punkter i anlegget. Fra display skal det kunne settes AV/PÅ/AUTO for alle pumper/motorer, hvor AUTO skal indikere at anlegget styres via undersentraler. Display skal passord beskyttes.

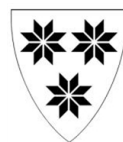
Det skal være minimum 30% ledig plass til å sette inn ekstra komponenter, rekkeklemmer og kabler etc. i tavlene på hver av komponenttrekkene. Alle ut-/innganger i tavle skal være ført til merkede rekkeklemmer eller inntakskoblinger. Alle ledere skal ha endehylser og ledningsmerking. Motorer matet direkte fra tavlen skal kunne fjern betjenes fra SD anlegget. Det skal være tilbakemelding på drift, utløst vern og start/stopp.

Tekniske anlegg

For visualisering og videreføring av tekniske alarmer til SD anlegget skal det koples opp typiske feillogg alarmsignaler fra tekniske anlegg. Signalene hentes opp i underliggende anlegg og koples via undersentral, KNX-anlegg etc., og leses i Toppsystemet.

Typiske tekniske alarmer (ikke uttømmende liste):

- Sprinkel
- Kjøleanlegg
- Temperaturovervåking IKT-rom
- Jordfeil/isolasjonsovervåking
- Brannalarm



- Talevarsling
- Adgangskontroll

Sanitær

Komponentkrav

- Alle reguleringsorgan skal ha 0-10VDC styresignal.

Styring

- Tvillingpumper og andre doble driftsfunksjoner skal ha alternerende drift styrt på tid og med automatisk overkobling ved feil. Alterneringstiden må vurderes i forhold til pumpetypen.
- Alle pumper skal ved stillstand mosjoneres regelmessig i henhold til leverandørens anbefalinger.
- Pumpe for ladning av beredere skal ha funksjon AV-PA-AUTO. I AUTO-modus skal pumpen gå dersom temperatur i beredere (plasseres i nedre del av siste bereder) havner under innstilt settpunkt. Settpunkt skal være tilgjengelig fra SD-anlegg.
- Pumper for varmtvannsirkulasjon skal ha eget tidsprogram.

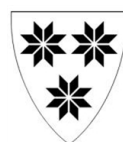
Varme

Komponentkrav

- Alle pumpeinstallasjoner skal ha avstengningsventiler som muliggjør demontering uten nedtapping av anlegget.
- Pumper/motorer med intern motorvernfunksjon må være utrustet med egen utgang for alarm/feilsignal.
- Alle motorer som skal startes/stoppes av driftstekniske årsaker skal ha sikkerhetsbryter.
- Temperaturregulerte hovedkurser skal avsluttes med innreguleringsventil som sikrer sirkulasjon hvis alle soneventiler skulle stenge.
- Det må påses at komponentene blir plassert slik at de ikke påvirker eller blir påvirket av utenforstående faktorer.
- Alle reguleringsorgan skal ha 0-10VDC styresignal.

Styring

- Sirkulasjonspumper stanser automatisk ved innstilt utetemperatur (kan endres på SD-anlegget).
- Alle pumper skal ved stillstand mosjoneres regelmessig i henhold til leverandørens anbefalinger.
- Tvillingpumper og andre doble driftsfunksjoner skal ha alternerende drift styrt på tid og med automatisk overkobling ved feil.
- Ved bruk av flere energikilder skal det legges opp til en fleksibel styringsstrategi. Bruker skal via SD-anlegget til enhver tid kunne sette parametere som bestemmer hvilke energikilder som skal benyttes som grunnlast og topplast, eventuelt hvilke energikilder som skal være reserve. Bruker skal kunne sette parametere (temperatur, temperaturdifferanser, klokkeslett, effektgrenser, og energipriser) som gjør at anlegget driftes optimalt med hensyn på levetid, energi og effektkostnader.
- Hovedpumpe skal stoppe og det genereres alarm dersom turtemperatur kommer over alarmgrense for turtemperaturmal. Pumpen skal starte automatisk når status for alarm går over til normal. Det skal være en hysteres på alarmen. Alarmgrensene og hysteresen skal kunne endres fra SD-anlegget dersom man har høy nok brukertilgang.
- Pumpe på gulvvarmekurs skal stoppe og det genereres alarm dersom turtemperatur kommer over alarmgrense for turtemperaturmal. Pumpen skal starte automatisk når status for alarm går over til normal. Det skal være en hysteres på alarmen. Alarmgrensene og hysteresen skal kunne endres fra SD-anlegget dersom man har høy nok brukertilgang.
- Kursene skal kunne nattsenkes ved hjelp av tidsprogram. Hver kurs skal ha eget tidsprogram.



Kjøling

Anlegget skal designes med behovsstyring for å redusere energiforbruket.

Luftbehandling

Komponentkrav

- Vannbaserte varmebatterier må frostsikres. Frostsikringen skal omfatte kontroll av tilluftstemperatur og kontroll av vanntemperatur i varmebatteriets returkrets. Det benyttes separate følere til denne funksjonen. Frostsikring skal ha manuell reset.
- Ventilasjonsaggregat skal være utstyrt med spjeldfunksjon i tilluft og avtrekk som hindrer sirkulasjon av luft når anlegget stanses. Spjeldmotoren skal monteres direkte på spjeldakslingen.
- Ventilasjonsanleggene skal ha manuelle start/stopp brytere i tavlefront.
- Alle reguleringsorganer skal ha 0-10VDC styresignal.

Styring

- Driftstid på alle aggregat styres individuelt fra ukeur og kalender.
- Frikjøling aktiveres ved gitt romtemperatur ved å forlenge driftstida på ventilasjon til det er oppnådd akseptabel temperatur i avtrekket. Funksjonen trer bare i kraft hvis utetemperaturen er lavere enn romtemperaturen. Temperaturføler i tillufta aktiverer gjenvinneren hvis tilluftstemperaturen kommer under gitt grense (f.eks. 15 °C). Spørsmål vedr. oppstartstidspunkt, forlengelse av drift, forrigling mot varmeanlegget etc. skal beskrives.
- Ventilasjonsanlegg skal stoppe dersom en av viftevaktene går i alarm, alarmen må kvitteres før anlegget kan starte igjen.

Regulering

- Varmebatteri, kjølebatteri og varmegjenvinner sekvensreguleres. Alle komponentene skal ha modulerende regulering.
- VAV-regulering skal foregå etter både CO₂ og temperatur. Separate følere skal benyttes. Tilstedeværelse kan benyttes for rom der luftmengdebehovet er på minimum når det ikke er folk til stede, og på maks. når det er folk til stede. Rom med tilstedeværelsesstyring må også ha temperaturføler for regulering av luftmengde hvis det kan oppstå behov for kjølede ventilasjonsluft også når det ikke er folk til stede. Noen rom, som f.eks. møterom, skal i tillegg til CO₂ og temperatur også reguleres på bakgrunn av tilstedeværelse, slik at luftmengden økes noe over minimumsnivå når folk er tilstede, før luftmengden ev. økes ytterligere grunnet CO₂ eller temperatur. Luftmengde for scenario tilstedeværelse må være mulig å endre i SD-anlegg.

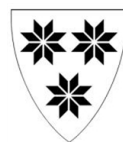
Overvåkning

- Alle relevante verdier skal overføres til skjermbilde SD-anlegg.
- Pådrag på alle frekvensregulerte vifter overføres til skjermbilde SD-anlegg
- Pådrag på alle reguleringsorganer overføres til skjermbilde SD-anlegg
- Alle pumper og frekvensomformere skal overføre drift- og feilsignal til skjermbilde SD-anlegg.
- Status for lokal anleggsventil i tavlefront skal overføres til skjermbilde SD.
- Anleggene skal minimum overføre til skjermbilde SD-anlegg temperatur fra føler plassert i inntak, avkast, tilluft og i avtrekk.
- I anlegg med VAV skal alle CO₂ verdier, alle spjeldposisjoner og eventuelt status tilstedeværelse overføres til skjermbilde SD-anlegg.
- Filter skal overvakes av filtervakter som gir digitalt signal til SD ved tid for filterbytte.

Hovedfordeling

Signaler

- Det skal monteres multimeterer som viser strøm, spenning, effekt, cos phi og frekvens for alle faser. Multimeter skal overføres til SD-anlegget.



- Utløst overspenningsvern
- Grenseverdi alarm jordfeilvarsler/ isolasjons overvaker.
- Temperatur i rom
- Grenseverdi alarm for temperatur i rom

Brannalarmanlegg

Sentralenheten for brannalarm skal leveres med potensialfrie kontakter som kommunikasjonsgrensesnitt med SD anlegget.

Signaler:

- Teknisk feil
- Forvarsel (liten alarm) med unik adresse
- Utløst brannalarm med unik adresse pr detektor
- Svikt nettstrøm

Romkontroll

Komponentkrav

- Det skal benyttes KNX for styring og regulering av varme, ventilasjon, etc.
- Det skal monteres føler som maler romtemperatur og Co2. Følerplassering vurderes av automatikk-entreprenøren, i samråd med de andre entreprenørene.
- Romkontroll skal kunne omfatte styring av ventilasjon, varme, kjøling og solavskjerming.
- Romfølere, skal i fellesområder ikke ha lokale justeringsmuligheter.
- Magnetkontakt på vinduer for å ivareta redusert temp./frostsikring ved lufting.

Styring

- Romregulering skal beskrives og forelegges BH for kommentarer
- Flere rom skal kunne grupperes på SD-anlegget, slik at man enkelt kan nattsenkes og ferie senkes so-nevis.
- Alle styringsparametere som påvirker systemets funksjonalitet skal kunne settes fra SD-anlegg romvis og gruppevis.
- Tidsprogram for romkontrollere skal kunne organiseres i grupper/fløy/etasje.
- Alle settpunkt, driftstilstander og tidsstyring skal kunne settes fra SD-anlegget.

Energimålere

For å få en nøyaktig energiovervåking, skal det være energimålere på alle større laster, energistrømmer og vannmålere med to M-bussutganger for registrering i SD-anlegget og energiovervåkingssystemet.

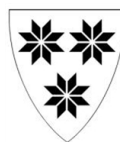
- SD-anlegget skal inneholde program for grafisk fremstilling av energiforbruk.
- Alle energimålere representeres ved egne punkt i SD-bilde. Malerstrukturen skal fremgå tydelig av billedoppbyggingen. Alle malere skal kunne skaleres fra hovedsentral.
- Automatikkansvarlig skal kontrollere at registrert energiforbruk er riktig. Dette skal skje ved å sammenlikne manuelt avleste verdier med verdier registrert på SD-anlegget. Testen protokollføres og oversendes byggherre.
- All registrering skal være i kWh.

6 ANDRE INSTALLSJONER

Heiser

6.2.1.1 Personheis

Generelle krav:



Det skal leveres 1 stk maskinromsløs frekvensregulert personheis.
Heismaskineri skal monteres øverst i heissjakt med styreskap integrert i sjaktvegg ved siden av heisdør i øverste etasje.



Heisanlegget skal utføres iht NS-EN 81-20/A1 samt heisdirektivet 95/16/EØF av 01.07.99. Heisanlegget skal også tilfredsstille standarden NS-EN 81-73.

El. tilførsel skal være 400V TN system. Heisen skal kun ha en inngang på samme side i hver etasje.

Heisen skal være tilkoblet fjernovervåking/integrering mot byggets sentrale drifts- og overvåkningsanlegg.

Heisen skal være tilrettelagt for funksjonshemmede og forøvrig være i henhold til alle relevante offentlige krav og normer.

Lyd- og svingningsdempning av heismaskin og andre anleggsdeler skal leveres og monteres av

heisleverandøren. Det legges stor vekt på lyd- og vibrasjonssvak funksjon av heisanlegget.

Leverandøren skal utarbeide konstruksjonstegninger, utsparingstegninger, og fundamenttegning for heissjakt.

Heisene skal monteres i nye heissjakt i betong. Heisalarm overføres til 110-sentral. Forskriftsmessig kommunikasjonslinje medtas.

Nødvendig sender medtas. Alternativt kan signal routes over Safe-Tel for brannalarm.

Tekniske data

Last	13 personer./1000 kg
Styring	Automatisk
Hastighet	min. 1,0 m/s
Stoppesteder	2
Døråpning:	Samme side i begge etasjer
Heiskupe	minimum 1100 x 1600mm
Døråpning	minimum 900 x 2000mm
Sjakhøyde	ca 7000mm
Maskinrom	Maskinromløst (monospace)
Dører	Automatisk sentralåpnede/sideåpnede.

Heisen skal tilfredsstille NS 11001-1:2018 og TEK 17.

Heiskupe

Heiskupe skal være av stål og kjøretablå med handikapvennlige trykknapper som plasseres ca 1 meter over gulv. Det skal være innfelt lys og nødlys samt at det skal være påmontert håndlist.

På gulvet legges sklisikkert gulvbelegg, farge og type skal godkjennes av arkitekt.

Heissjakt

Heissjakt skal være i betong med sjaktgrube tilpasset tilbudt heis.

6.2.1.2 Vareheis

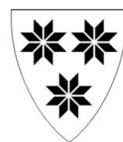
Det skal leveres komplett vareheis mellom kjeller og plan 1 i bassengdelen. Det forutsettes ren vareheis uten persontransport. Heisen leveres som hydraulisk sakseheis (løftebord) med oljeaggregat i bunn, og justerbare brytere for topp og bunnpunkt. Det etableres grube tilpasset tilbudt heis, slik at platens laveste nivå vil flukte med ferdig gulv i kjeller.

Anlegget skal min. tilfredsstille følgende krav:

NS-EN 81-28:2009, sikkerhet for kon1-80.struksjon og installasjon av for transport av varer.

NS-EN 81-70, NS-EN 81-73 og NS-EN 81-80.

- Løftehøyde tilpasses endelig etasjehøyde. Ca. 3,3m
- Løfteevne: minimum 1000kg
- Minimum plattstørrelse: 900x1300mm. Maksimum størrelse: se plantegning for maks sjaktmål.



- Maksimum løftetid: 60sek
- Dør på nederste plan inkluderes i leveransen, minimum bredde 1300mm.
- Døråpning på motsatt side i etasjene
- Det etableres forrigling mellom dører slik at dør ikke kan åpnes når heisen ikke er i planet.
- Styrepanel monteres i begge plan

Det leveres komplett montasje med strømforsyning og all nødvendig montasje, kabler, kabelbroer, montasjemateriell, belysning og stikk i heissjakt.

Utgifter for besøk i forbindelse med ferdigbefaring/garantibefaring og i garantitiden skal inngå.

Kostnader i forbindelse med anmeldelse og godkjenning, inklusive gebyrer til heiskontrollen skal inkluderes i tilbudet.

Service første reklamasjonsår inkl. nødvendige olje og smøremidler skal inkluderes i tilbudet.

7.0 Utendørs, generelt

For opparbeidelsen av utendørsanlegget gjelder NS3420 (versjon 201801) og Byggteknisk forskrift (TEK17). Entreprenør skal medregne alle kostnader som er nødvendig for komplett leveranse i henhold til standarder, spesifikasjoner og tegninger.

Skisseprosjektet for utomhusområdet ved Selbu skole, består av denne beskrivelsen og situasjonsplan, med tegninger for paviljong og uthus/garasje. Se egen plan for utendørsbelysning. Det er lagt opp til gjenbruk av elementer fra den gamle skolegården:

2 stk basketstativ i skolegården. Entreprenør skal levere ny plate, kurv og nett, og evt nytt fundament. 2 stk skolemål i skolegården. Entreprenør skal levere nye fundamenter/veltesikring.

1 stk ballbinge. Entreprenør bygger ny ringmur tilsvarende eksisterende, leverer nett til begge mål og basketkurver, samt nytt kunstgressdekke for bruk uten gummigranulat. Stål rustbehandles ved behov.

120 lm granitt 40x40cm sittekant. Plassbygde benker rives, bolter og betongfuger fjernes. 600 lm granitt storgatestein. Evt betong fjernes.

Elementene skal demonteres forsiktig, sidelagres og monteres. Hvis de blir skadd i anleggsperioden skal entreprenør erstatte dem med tilsvarende vederlagsfritt.

7.1 Utendørs konstruksjoner

Sitte/oppholdsareal av gjenbrukte granittblokker, med dekke av terrassebord i malmfuru, festet til granitt. Tredekker vest for bygget for møblering, høyde 2,5 cm lavere enn golvhøyde 1. etg. Alt synlig treverk i malmfuru 28x145mm. Tilfarere og konstruksjoner i impregnert furu.

7.2.1 Støttemurer og andre murer

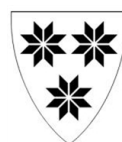
Se kap. 2.8.6.

7.2.2 Trapper og ramper i terreng

Amfi med betongsittekant, 5 trinn. Opptrinn avklares av arkitekt i detaljfase, inntrinn av malmfuru 100cm Trapp i amfi, av granittelementer 15x35cm, 6 trinn.

Trapp gangbaneløp foran kantine, opptrinn 15cm

Lave sittekanter av gjenbrukt 40x40cm granittsittekant. Sitteflater av malmfuru.



7.3 Utendørs røranlegg

7.3.0 Generelt

Arbeider med offentlige ledninger prosjekteres og utføres iht. Selbu kommunes VA-norm, se www.va-norm.no/selbu

Disse inkluderer kommunes VA-Norm, Normalreglement for sanitæranlegg (tidligere Sanitærreglement) og andre gjeldende krav.

Alle arbeider skal inngå, bl.a. detaljprosjektering av ledningsanlegg, graving av grøfter, legging av rør, tilkobling til offentlig ledningsnett og tilbakefylling av masser, samt spyling, desinfeksjon, testing og igangsetting av ledningsanleggene.

7.3.1 Utendørs VA

Det skal planlegges og legges ledningsanlegg for vannforsyning og bortledning av spillvann og overflatevann fra tak og utomhusplasser. Tilknytting/avgreninger på/fra kommunalt ledningsnett skal foretas i kum iht Selbu kommunes VA-Norm og VA/Miljø-blad nr. 7, UTV. Tilknytning av stikkledning til kommunal vannledning.

Det må plasseres ut tilstrekkelig med sluk/sandfang og evt vannrenner for håndtering av overvann der det er nødvendig jfr landskapsplan. Overflateavrenning fra tak og utomhusarealer skal passere rist og sandfang i forkant av oppkobling mot det kommunale ledningsnettet.

Ledningene skal legges frostfritt. Krav til overdekning skal beregnes. VA-ansvarlig i Selbu kommunen skal godkjenne utregningene. I spesielle tilfeller der ledningen skal isoleres, skal utforming og omfang framgå av grøftesnitt og lengdeprofil.

Grensesnitt mellom utomhus VA-anlegg og innendørs sanitæranlegg settes til 1 meter utenfor veggliv.

Drenering rundt bygget skal være medtatt i RiB-kapittelet.

Eksisterende VA-ledninger som skal avvikes på grunn av omkoblinger og som kommer i konflikt med nybygget skal fjernes og deponeres på godkjent måte. Utgifter for håndtering, opplasting, transport og deponering bæres av totalentreprenøren. Totalentreprenøren må gjøre seg kjent med omfang av ledningssanering ifm prising av denne aktiviteten.

Totalentreprenøren skal sørge og legge til rette for midlertid vannforsyning og spillvann- og overvannshåndtering for eksisterende ungdomsskole i utførelses periode.

7.1.1.1 Ledninger i grunnen for VA

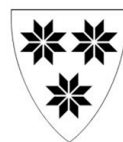
Vises til «GH 001 – VA Ledningsplan Skisse». Denne skissen er utarbeidet på grunnlag av digital ledningskart (SOSI) utgitt av Selbu kommunen. Skissen gir en oversikt over eksisterende VA-ledningsanlegg, både nedlagt og i drift, plassering av nytt skolebygg, samt at i den illustreres et forslag til løsning for vannforsyning og avløpshåndtering til og fra det planlagte ungdomsskole.

For å sikre vannforsyning og avløpshåndtering til eksisterende skole og andre abonnenter bør hoved VA-stammen (VL 160, OV 250, SP 200) avskjæres og legges om for å unngå kollisjoner med det planlagte nytt skolebygget.

Vanntilførsel:

Skolebygget skal forsynes med drikkevann/forbruksvann/bassengvann og sprinklervann fra ny vannkum (V5) som settes på VL 225 PE ledning rett sør for kommunal vannkum 1381 ved Bellvegen øst for skoletomta.

Trykksonen ved kum 1381 opplyses av kommunen å være 255 moh. Fra V5 legges en ny PE ledning i retning vest frem til V2. Ved V2 treffer ny-vannledningen fra V5 den eksisterende VL 160 PVC. V2 blir koblingspunkt mellom nytt og omlagt vannledningsanlegg. Fra denne kummen splittes den nye vannforsyningen i retning vest mot skolebygget (V3) mens eksisterende anlegg (VL 160 PVC) avkjæres og legges om mot nord frem til



ny kum V1 som vist i GH-001. Ny vannkum V1 ligger på nordvest siden av skolebygget og blir andre koblingspunkt mellom omlagt trase og eksisterende vannledning (VL 160 PVC). Omlegging av eksisterende trase og sammenkobling ved kum V2 vil ikke bare sørge for kontinuerlig forsyning til den eksisterende skolen og abonnentene under byggeperioden, men også sikre tosidig vannforsyning til den nye skolen. Fra ny vannkum V3 legges det en VL 110 mm PE til forbruksvann og en VL 110 mm PE til sprinkleranlegg på bygget. Eksisterende hydrant rett sør for eksisterende skolebygg kommer i konflikt med ny innkjørsel. Brannhydranten bør flyttes på sørsiden av ny adkomstveg, ved siden av avfallskontainere. Det etableres en ny brannhydrant over bakken ved den nordvest enden av tomta, i nærheten av V1. Videre skal det etableres ny brannkum med opptrekkbar armatur ved den sørlige enden av tomta, ved isbanen. Stoppekran for vanntilførsel plasseres i teknisk rom. Det samme gjelder avstenging av sprinklerledningen i tillegg til at det skal, ved teknisk rom, tilrettelegges for sikring av tilbakestrømning på ledningsnett. Det er en fordel at vannledning legges i samme grøft som avløpsledningene fra skolebygget. Totalentreprenøren er ansvarlig for å finne passende traseer for nye og omlagte vannledninger fra V5 frem til tilkoblingspunkt med innendørs røranlegg og V1. Skisse GH 001 er kun å anses som forslag til løsning.

Spillvannshåndtering:

Utomhus spillvannsanlegg skal føre bort spillvann fra skolebygget til tilkoblingspunkter på kommunale ledninger. Spillvannet skal renne ut på selvføll. Terrenget heller ned mot nordvest.

Det ligger en SP 200 PVC ledning som krysser skoletomta fra sørøst til nordvest. Denne ledningen skal avskjæres og legges om slik vist i GH 001. Den omlagte SP ledning skal minimum ha 200 mm diameter. Endelige dimensjonering er avhengig av hvilken løsning blir valgt ifm håndtering av utslipp fra spyling av filtrene i bassenganlegget. For mer detaljer vises til kap 3.1.

Det plasseres nye spillvannskummer ifm omlegging av eksisterende spillvannsledning. Totalentreprenøren kan benytte seg av disse kummene (S1, S2 og S3) ifm oppkobling av spillvann fra skolen til kommunal nett. Det skal legges en ny SP 200 PVC ledning fra tekniskrom i den sørlige delen av bygget til kum S3.

Tilkoblingspunkt mot kommunalt anlegg skal godkjennes av VA-ansvarlig i kommunen.

Det planlegges en fettutskiller for håndtering og rensing av gråvann fra kjøkkenet i forkant av oppkobling på SP ledningen. Utskiller plasseres på i forbindelse med kantinekjøkken, lett tilgjengelig for tømning med slamsugebil. Denne utskilleren er en del av VVS-leveransen.

- Ledningsmateriale: rødbrun PVC-U C2,5 SN8
- Ledningsdimensjon: minste dimensjon er 160 mm

Alle muffe skal ha integrert, fastsittende tetningsring.

Rør og rørdeler skal i tillegg oppfylle de tekniske bestemmelsene i INSTA SBC 1401 eller INSTA SBC 1852.

Dette skal være kontrollert gjennom tredjepartskontroll bestyrt av INSTA-CERT og produktene skal være merket med sertifiseringsmerket Nordic Poly Mark – eller tredjepartsverifisert til samme kvalitetsnivå.

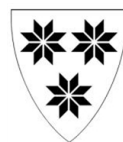
Det må etableres tilstrekkelige antall SP-kummer på spillvannsanlegget. Maksimal avstand mellom avløpskummer er 100 m

Overvannshåndtering:

Overvann skal renne ut på selvføll.

Beregning av overvannsmengder skal gjøres i samsvar med vedlegg B-6 Retningslinjer for overvannshåndtering i Selbu VA-Norm

Det ligger en OV 250 PVC ledning som krysser skoletomta fra sørøst til nordvest. Denne ledningen skal avskjæres og legges om slik vist i GH 001. Den omlagte OV ledning skal minimum ha 250 mm diameter. Overvann fra tak ledes via sandfang i forkant av tilkobling på overvannsledninger. Tilkobling skal skje i kum. Overflatevann fra utomhusarealene (unntatt tak) håndteres via overvannsrenner og sluk og behandles gjennom rist og sandfang før det føres inn på overvann ledningsnett. Tilbyder er ansvarlig for dimensjonering av antall sandfang/sluk eller renner samt plassering av disse for å sikre tilfredsstillende håndtering av overvannet. Det vises til landskapsplan for detaljer rundt lav og høybrykk i terreng på utomhusarealer.



Det plasseres nye overvannskummer ifm omlegging av eksisterende overvannsledning. Totalentreprenøren kan benytte seg av disse kummene (O1, O2 og O3) ifm oppkobling av overvann fra skolen til kommunal nett.

- Ledningsmateriale: For diameter mindre enn 200 mm; PVC-U. For Ø300 mm eller større; DV-rør av PP.
- Ledningsdimensjon: minste dimensjon er 160 mm

Det er ikke krav om fordrøyning av overvann i dette prosjektet.

7.1.1.4 Utstyr for VA

Avløpskummer/stakekummer skal normalt brukes i knekkpunkter og større forgreiningspunkt. Minimum dimensjon er 1000 mm for avløp og 1200 mm for overvann. Det benyttes minikummer med diameteren 600 mm i PVC.

Sandfangkummer skal normalt ha diameter 1000 mm og vanndybde minimum 900 mm. Hjelpesluk skal normalt ikke benyttes. Bruk av dette må avklares med prosjektlederen. Det vises til Normtegnning A12 og A13.

7.3.2 Utendørs brannslukking

Brannkum/brannhydranter plasseres innenfor 25 – 50 meter fra inngang i hovedangrepsvei. Alle fasader må kunne dekkes med maksimalt 50 meter slangeutlegg. Det er planlagt brannkum og hydranter rundt skolen. Disse dekker de nordlige, østlige og sørlige fasadene. Det skal plasseres ytterligere nødvendige brannhydranter for å sikre slokkevanndekning på sør og vestfasaden av skolebygget.

Det antas at ledningsnettet driftes med tilgjengelig trykk og vannmengde for slokkevannsuttak.

7.1.3.1 Ledninger i grunn for brannslukking

Alle nye vannkummer er utstyr med brannventil. Videre er det plassert tre nye brannuttak på skoletomta.

7.1.3.4 Utstyr for brannslukking

Brannhydranter plasseres på plen eller grøntarealer ved oppstillingsplasser for brannbil slik at det er lett tilgjengelig for brannmannskapet. Brannhydranten monteres på kum. Hydrantkummen skal ha diameter på minimum 1.2 meter, med topplate for 650 mm rundt lokk.

7.4 Utendørs elkraft

Generelt

Alt kabelanlegg i grunn skal legges i føringsrør med trekkesnor.

7.4.3 Utendørs elkraft

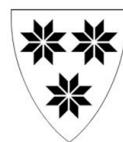
Belysning i uterommet skal etableres som det er beskrevet i belysningskonsept av ÅF Lighting, og av EL-rådgiver i egen beskrivelse.

7.4.4 Utendørs belysning

Her inngår belysning av uteområde som er omtalt i belysningskonsept. Det leveres fundamenter, stolper, armaturer, kabling og tilkobling av utendørs belysning. Lysnivå skal tilfredsstille krav angitt i NS 11001:2018 og utomhusplan med beskrivelse.

Utelyst styres av brytere montert ute i anlegget. Bryterne har timerfunksjon for 1 time. Lyset skal dimmes ned 5 min før det slås av slik at bryter kan aktiveres på nytt før lyset slås av.

Det medtas lys framlegg og lysanlegg til utebod og paviljong. Det monteres utvendig stikkontakt ved begge.
Alt kabelanlegg i grunn skal legges i føringsrør med trekkesnor.



7.6 Veger og plasser

7.6.1 Veier

Mulig sykkelløype avklares i detaljeringsfasen med LARK og godkjennes av byggherre. Utformes i forbindelse med fallunderlag til balansepark og skatebølger i betong.

7.6.2 Plasser

Alt fall på plasser og terreng ledes mot sluk eller mot grøntfelt og skal være min. 2%. Fall under isflate avklares av landskapsarkitekt i detaljfase.

Grusdekker, 0-8mm knust fjell.

Asfalt dimensjonert for brøyting med tyngre utstyr.

Asfalthauger for sykkel, sparkesykkel og skate. Tilpasses terreng, men min. høyde 50 cm. Oppmerking asfalt: «Høydekoter» på asfalthauger, ballbaner, basse, twister, 2 stk ruterball.

Skatebølger i betong tilpasses terreng, men min. høyde 30cm. Minimum areal: 200m². Utforming og plassering avklares i detaljeringsfasen med LARK og godkjennes av byggherre. Utformes i forbindelse med fallunderlag til balansepark og evt. sykkelløype.

Gangbaneheller i hovedadkomst, Gangbaneheller børstet fra ASAK, 10 cm tykkelse eller tilsvarende. Legges som mønster 2, med 30x60cm, 60x60cm og 45x75cm. Legges på tvers av gangretning

Gangbaneheller langs veggiv og foran innganger, Gangbaneheller børstet fra ASAK, 10 cm tykkelse eller tilsvarende. 30x45 cm, lagt i forbandt.

Gangbaneheller som markering av linjer, to bredder Gangbaneheller børstet fra ASAK, 10 cm tykkelse eller tilsvarende. 30x45 cm, lagt i forbandt.

Terrasser:

Tredekker vest for bygget for møblering, høyde 2,5 cm lavere enn golvhøyde 1. etg. Alt synlig treverk i malmfuru 28x145mm. Tilfarere og konstruksjoner i impregnert furu.

Fallunderlag under balansepark av plasstøpt gummidekke, farge Earth Blend eller tilsvarende. Tykkelse tilpasses lekeutstyr.

Fallunderlag av kunstgress uten gummigranulat, gjelder treningspark.

Kanter av gjenbrukt granitt storgatestein, satt i betong, og fuget med samme materiale.

Kunstgress med areal på ca. 2200 m² opparbeides med fundamentering tilpasset formålet mellom skolegård og bussholdeplass.

Plassering og utforming av kunstgressbane avklares i detaljfase av LARK og godkjennes av byggherre.

7.7 Parker og hager

7.7.0 Parker og hager

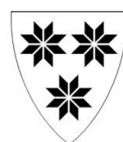
Gressarealer, inkludert min. 15 cm matjord. Frøtyper tilpasses bruk.

14 trær inkludert min 5 m³ jord pr tre. Høystammede SO 14-16. Herdighet tilpasset lokalklimaet.

Dyrkningsbed inkludert matjord tilpasset formålet.

Bjørkeskogen vest for ny ungdomsskole skal bevares og beskyttes i byggeperioden. Trær skal kartlegges og innmåles.

Eksisterende terreng rundt eksisterende ballbinge bevares.



7.7.3 Utstyr

Plassering avklares i detaljfase av LARK og godkjennes av byggherre.

Sykelstativ tosidig 5 plasser, Publicus fra Euroskilt, eller tilsvarende. Festes til plassbygd eller prefabrikkert fundament. Totalt 60 sykkelplasser.

Basketkurver, 2 stk gjenbrukt fra skolegård, 1 stk nytt.

Hvilan Benkebord fra Vestre eller tilsvarende, 3stk HC tilpasset, 4 stk vanlig. Pulverlakkert, RAL avklares i detaljfase.

10 stk. Benkebord Dobbel, fra Larslaj, eller tilsvarende.

1 stk. Leke- idrettsutstyr foran garderobes, Balansepark ALL IN fra Rampline, eller tilsvarende. 1 stk.

Smashball stativ med sementfot og ball fra Tress, eller tilsvarende.

1 stk. Dreieplattform, The Dish fra Elverdal, eller tilsvarende. 1 stk. Trampoline sirkel 60 fra Elverdal, eller tilsvarende.

1 stk. Hengekøye på stålmast dobbel fra Elverdal, eller tilsvarende. 1 stk. Hengekøye på stålmast enkel fra Elverdal, eller tilsvarende

1 stk. Volleyball/badminton stativ fra Tress, eller tilsvarende.

stk. Volleyballstativ, internasjonal modell fra Tress, eller tilsvarende. 1 stk. Tuftepark komplett/utendørs treningsapparat, eller tilsvarende. 2 stk. Bordtennisbord-Betong fra Tress, eller tilsvarende.

stk demonterbart basketballstativ, fra Tress, eller tilsvarende.

Skateelementer fra Park og utemiljø, eller tilsvarende:

1 stk. Curb 400

7.7.9 Andre deler for parker og hager

Etableringsskjøtsel av gressarealer, gjelder for første vekstsesong. Gresset skal ha full dekning, og kun innslag av ugress kan tolereres. Gresset klippes mellom 50–70 mm høyde, og kanter skal ha maks 140mm høyde.

Gjødsles og kalkes for å opprettholde sunn vekst hele vekstsesongen.

Vannes om nødvendig

Skjøtsel av urter, stauder, busker, bærbusker, roser og trær gjelder for tre hele vekstsesonger. Jord skal holdes tilnærmet fritt for ugress. Gjødsles og kalkes for å opprettholde sunn vekst hele vekstsesongen. Beskjæres for å fremme sunn vekst. Planter som dør skal erstattes umiddelbart.

Vannes ved behov.

Skjøtsel i 3 år.

1 stk. Olliebox

1 stk. Slide

1 stk. Rail

1 stk. Spine

Gjerder:

Flettverksgjerde 120 cm høyde med overligger, 50mm t-stål stolper, gjelder istandsetting av gjerde mot vest.

Funksjonsbeskrivelsen er utarbeidet av tegn_3, ÅF, El-prosjekt Trøndelag og Norconsult som del av forprosjekt for Selbu ungdomsskole. Opphavsretten til de enkelte kapitlene tilhører firma som har ansvar for fagområdet. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver. Det skal ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.