



Vennesla kommune

# **Utvidelse av Skarpengland skole**

**Saksnr. 17/04492**

**Vedlegg 2 – Dok 0 – NS 8407**

**Totalentreprise**

**Teknisk beskrivelse**

## 1 Innhold

1	Generelt om prosjektet .....	6
1.1	Byggetomten.....	6
1.2	Bygningen.....	6
1.3	Funksjonskrav.....	8
1.4	Tekniske krav .....	9
1.5	Rigg og drift.....	10
1.6	Tegninger.....	10
2	Bygning .....	10
2.1	Generelt .....	10
2.2	Grunn og fundamenter.....	11
2.3	Bæresystemer.....	11
2.4	Yttervegger .....	13
2.5	Innervegger.....	14
2.6	Dekker .....	14
2.7	Yttertak .....	15
2.8	Fast inventar .....	15
2.9	Trapper.....	16
2.10	Andre bygningsmessige deler .....	16
3	VVS-installasjoner .....	16
3.1.1	Generell orientering om VVS-anlegget.....	17
3.2	Sanitær.....	19
3.2.1	Riving av sanitærinstallasjoner .....	20
3.2.2	Bunnledninger for sanitærinstallasjoner.....	20
3.2.3	Ledningsnett for sanitærinstallasjoner.....	20
3.2.4	Armaturer for sanitærinstallasjoner.....	20
3.2.5	Utstyr for sanitærinstallasjoner .....	21
3.2.6	Isolasjon av sanitærinstallasjoner .....	21
3.2.7	Andre deler av sanitærinstallasjoner .....	21
3.3	Varme .....	22
3.3.1	Riving av varmeinstallasjoner .....	23
3.3.2	Bunnledninger for varmeinstallasjoner .....	23
3.3.3	Ledningsnett for varmeinstallasjoner .....	23
3.3.4	Armaturer for varmeinstallasjoner .....	23
3.3.5	Utstyr for varmeinstallasjoner .....	23
3.3.6	Isolasjon av varmeinstallasjoner .....	25
3.3.7	Andre deler av varmeinstallasjoner .....	26

3.4	Brannslukking.....	26
3.4.1	Installasjon for manuell brannsløkking med vann .....	26
3.4.2	Installasjon for brannsløkking med sprinkler .....	26
3.4.3	Installasjon for brannsløkking med pulver .....	26
3.4.4	Andre deler av installasjoner for brannslukking .....	26
3.5	Gass og trykkluft .....	27
3.6	Prosesskjøling.....	27
3.7	Luftbehandlingsanlegg .....	27
3.7.1	Riving av luftbehandlingsinstallasjoner .....	31
3.7.2	Kanalnett i grunnen for luftbehandling .....	31
3.7.3	Kanalnett for luftbehandling .....	31
3.7.4	Utstyr for luftfordeling .....	32
3.7.5	Utstyr for luftbehandling .....	33
3.7.6	Isolasjon av installasjon for luftbehandling .....	34
3.7.7	Annet utstyr for luftbehandling .....	34
3.8	Komfortkjøling .....	34
3.9	Automatisering .....	34
4	Elkraftinstallasjoner .....	35
4.1	Orientering .....	35
4.2	Anmeldelser.....	36
4.3	Prosjektering/installasjon.....	37
4.3.1	Tegninger .....	38
4.3.2	Tegningsunderlag og oppdeling (minimum).....	38
4.3.3	Merking .....	38
4.3.4	Utstyr.....	38
4.3.5	Bygningsmål og tegninger .....	38
4.3.6	Slissing og utsparinger mv. ....	38
4.3.7	Generelt montasjeutstyr.....	39
4.3.8	Lydbru og brannskille .....	39
4.3.9	Forhold på arbeidsplassen .....	39
4.4	Basisinstallasjoner for elkraft .....	40
4.4.1	Systemer for kabelføring .....	40
4.4.2	Systemer for jording.....	40
4.4.3	Systemer for lynvern .....	40
4.5	Høyspent forsyning.....	41
4.6	Lavspent forsyning .....	41
4.6.1	Systemer for elkraftinntak .....	41

---

4.6.2	Systemer for hovedfordeling .....	41
4.6.3	Elkraftfordeling til alminnelig forbruk .....	42
4.6.4	Belysning og styring .....	44
4.6.5	Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner .....	45
4.6.6	Elkraftfordeling til virksomhet .....	45
4.7	Lys .....	45
4.7.1	Belysningsutstyr .....	46
4.7.2	Nødlysutstyr .....	48
4.8	Elvarme .....	49
4.8.1	Annen elvarme .....	49
4.9	Reservekraft .....	50
4.10	Andre elkraftinstallasjoner .....	50
5	EKOM anlegg .....	51
5.1	EKOM generelt .....	51
5.1.1	Systemer for kabelføring .....	51
5.1.2	Inntakskabler for teleanlegg .....	51
5.1.3	Telefordelinger .....	51
5.2	Integrert kommunikasjon .....	52
5.2.1	Generelt .....	52
5.2.2	Kabling for IKT .....	52
5.2.3	Sentralutstyr .....	53
5.2.4	Terminalutstyr .....	53
5.3	Telefoni og personsøking .....	53
5.3.1	Generelt .....	53
5.3.2	Systemer for porttelefon .....	53
5.4	Alarm og signalsystemer .....	53
5.4.1	Brannalarm .....	53
5.4.2	Beskrivelse av adgangskontrollanlegg (AAK) .....	54
5.4.3	Beskrivelse av innbruddsalarmanlegg (AIA) .....	54
5.4.4	Uranlegg og tidregistrering .....	55
5.5	Lyd og bildesystemer .....	55
5.5.1	Internfjernsyn .....	55
5.5.2	Andre lyd- og bildesystemer .....	55
5.6	Automatisering .....	56
5.6.1	Generelt .....	56
5.6.2	Automatisering .....	57
5.7	Rivningsarbeider .....	58

**Vedlegg 2 – Dok 0 – Teknisk beskrivelse  
Utvidelse av Skarpenland skole**

---

5.8	Bygningsmessige arbeider for el. entreprenøren .....	58
6	Heis.....	59
7	Utendørs .....	59
7.1	Utendørs VA.....	59
8	Tiltak støy og trafikk .....	60

## 1 Generelt om prosjektet

### 1.1 Byggetomten

Skarpengland skole er lokalisert på Øvrebø, nord for Vennesla sentrum. Tomt og bygninger eies av Vennesla kommune. Eiendommen er regulert til offentlig formål i en reguleringsplan fra 2000. Grunneiendommen (Gnr 56/Bnr 101) er på 52 408,1 m<sup>2</sup>. Arealet omfatter tomt for skolen og for Øvrebøhallen.

Området omfattes av en eldre reguleringsplan. I gjeldende plan, Reguleringsplan for Skarpengland, planid. 1997022, ligger skolen i byggeområde for offentlige bygninger.

Forhåndskonferanse med byggesaksavdelingen er avholdt, og prosjektet rammesøkes med søknad om dispensasjon fra antall etasjer og fra energikravene i TEK17.

Ombyggingsarbeidene defineres ikke som hovedombygging, da arbeidene består av innvendig ombygging, samt etablering av nye yttervegger og tak, etterisolering av yttervegger og nye vinduer og dører for deler av bygget.

Arealet avsatt til formålet er på ca. 47500m<sup>2</sup> (tomteareal 52408m<sup>2</sup>), og alle bygningene utgjør til sammen ca. 7350m<sup>2</sup>. Det bebygde arealet økes med ca. 15 m<sup>2</sup> (rømningstrapp), og blir sammen med areal til parkering totalt på rundt 8915m<sup>2</sup>. Av areal til formålet utgjør dette ca.19%, altså godt innenfor tillatt utnyttelsesgrad som er satt til BYA 50% i reguleringsplanen.

Parkeringsplasser beholdes som i dag. Det er ca. 40 plasser ved ankomst fra fylkesveien mot nord. I tillegg er det plass til (antatt) 35 biler ved idrettshallen. Avkjørsel fra hovedveien og gangadkomsten til skolen endres ikke, og det er god avstand til fylkesveien fra bygningsmassen, korteste avstand er ca. 40m.

Situasjonskart utarbeidet til rammesøknad legges ved. Se Del II Vedlegg 2A.

### 1.2 Bygningen

Skarpengland skole er en 2-parallell kombinert barne- og ungdomsskole. Fra høsten 2017 har skolen 60 ansatte. I tillegg er det innom besøkende og vikarer gjennom skoleuka. Skolen er i vekst og det ansettes nytt personale hvert år. Antall elever er i dag ca 320 og elevtallet forventes å øke.

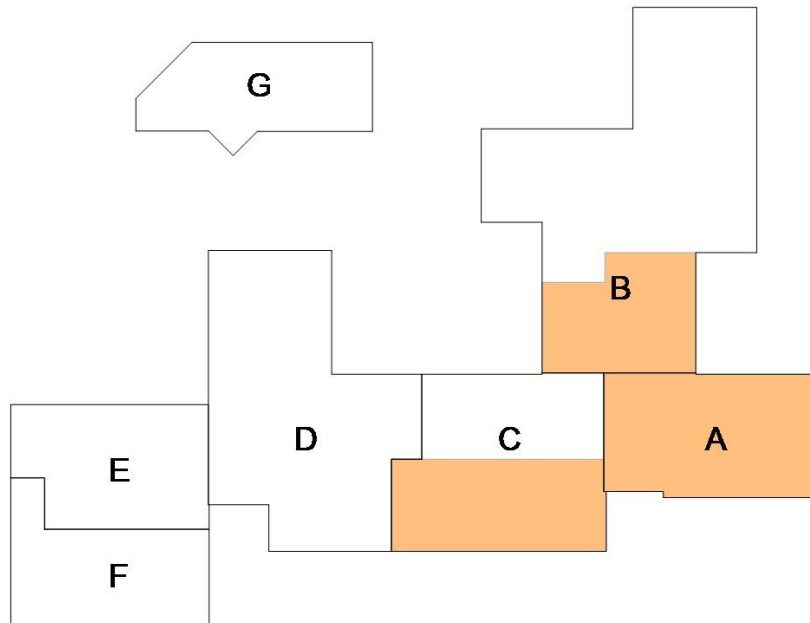
Skolen er bygget ut og om i flere omganger. I 1975 (ABCDE), 1999 (deler av A), 2005 (F og G) og utvidet i 2013. Totalt NTA = 4861m<sup>2</sup> og BTA = 5348 m<sup>2</sup> ifølge tall fra Vennesla kommunal eiendomsbok versjon 3, enhet for bygg forvaltning pr. september 2014 (før påbygg/ombygging)

For å løse arealbehovet bygges det på en etasje over dagens administrasjonsfløy. Administrasjon med kontorer til rektor og andre som bør være lett tilgjengelig for besøkende bygges om, men beholdes i samme etasje som i dag. Heisen forlenges opp til den nye etasjen, hvor arbeidsplasser og personalrom med tilhørende funksjoner samles. Garderobe samt noen ekstra arbeidsrom etableres i ledige lokaler i kjelleretasje.

Det er plass til tre undervisningsrom i den delen hvor lærerne har sine arbeidsplasser i dag, i det som oppfattes som et mellombygg mot ungdomsskolen, også kalt fløy B. Ved en tidligere utvidelse er det her lagt et skrått glasstak som går direkte over i vinduer i veggen mot nord. Ytterst er det svært lav takhøyde, og det er dårlige luft-/temperaturforhold i dette rommet. Her

bygges det nytt tak og vegg for å få tilfredsstillende høyde i de nye undervisningsarealene. Det er spesialrom som legges hit, dvs. kunst og håndverk med rom til tre og metall, og tekstil og tegning, samt naturfag med tilhørende rom og funksjoner. Disse brukes av både barne- og ungdomsskolen.

Nye klasserom og grupperom legges der spesialrommene er i dag, altså langs fasaden mot øst, fløy C. Dermed blir klasserommene til mellomtrinnet på skolen samlet i et område.



A – administrasjonsfløy.

Bygges på med en 2.etasje som i hovedsak skal inneholde personalrom og arbeidsrom for lærere: BTA påbygg = 445m<sup>2</sup>.

1.etasje bygges om til å inneholde kontorer for administrasjon samt møterom: BRA ombygging = 282m<sup>2</sup>

I deler av underetasjen etableres garderober for ansatte samt 2 møterom/arbeidsrom: BRA ombygging = 115m<sup>2</sup>.

B – spesialromsfløy

I dagens arbeidsrom skal glasstak rives og arealet mellom akse F og akse J (pluss en liten del mellom akse F/E og 20/23) bygges om til 3 spesialrom med tilhørende støttefunksjoner. BRA ombygging = 321m<sup>2</sup>.

Nytt teknisk rom på tak skal ha tilgang fra utvendig trapp: BTA nybygg = 70m<sup>2</sup>.

C – teorifløy

Dagens spesialrom, mellom akse 13 og akse 20 skal bygges om til 3 klasserom med tilhørende grupperom. BTA ombygging = 313m<sup>2</sup>.

### 1.3 Funksjonskrav

#### Generelt

Nybygget skal planlegges og oppføres etter Byggeforskrift TEK17s krav til byggverk og produkter til byggverk, samt metoder og utførelser i samsvar med Norsk Standard, likeverdig standard eller europeisk teknisk godkjenning.

Bygningsdeler skal utformes slik at det ikke er enkelt å ta seg opp på taket for uvedkommende. Alle installasjoner skal være lett tilgjengelig for reparasjoner suppleringer og endringer.

Bygning skal utføres med universell utforming. Alle hensyn for bevegelsehemmede, svaksynte og hørselshemmede skal ivaretas. Det skal planlegges slik at orienterings- og bevegelsehemmede har god adgang til bruker- og publikumsarealene. Det skal etableres ledelinjer og benyttes kontraster der dette er påkrevd. Se for øvrig under bygningsdeler for mer detaljert beskrivelse av ytterligere tilrettelegging av enkelte rom.

Det skal benyttes produkter uten, eller med et lavt, innhold av helse- eller miljøskadelige stoffer. Materialer og utførelser skal gi et godt inn klima. Det forutsettes benyttet godt utprøvde og dokumenterte lavemitterende materialer og behandlinger i byggets interiør og konstruksjoner som kan påvirke innemiljø. Kfr. veiledning til teknisk forskrift, § 9-2. Helse- og miljøskadelige stoffer.

Byggverket skal sikres en forsvarlig og tilsiktet levetid slik at avfallsmengder over byggverkets livsløp begrenses til et minimum. Det skal velges produkter til byggverk som er egnet for ombruk og materialgjenvinning.

Påbygg skal forbindes med eksisterende bygg ved forlengelse av trapp og heis fra hovedinngang/vestibyle, som ellers ikke omfattes av ombyggingen. Adkomst til administrasjonsfløy, personalfløy, spesialromsfløy, klasseromsfløy og garderobes for ansatte er fra dette området. Personalfasiliteter i underetasje har i tillegg adkomst fra egen inngang på dette nivå.

#### **A – administrasjonsfløy.**

1.etasje skal inneholde kontorer for skolens ledelse og kontorer som skal være tilgjengelige for besøk og samtaler. I tillegg skal det etableres møterom og bifunksjoner. 2.etasje skal være skjermet for publikum med personalrom og arbeidsrom. I underetasje skal eksisterende undervisningsarealer bygges om til garderobe med dusj for ansatte, samt et areal avsatt til arbeidsrom.

#### **B – spesialromsfløy**

Nye spesialrom for naturfag samt kunst- og håndverk får en strategisk plassering i fløyen mellom barnetrinnet og ungdomstrinnet. Det legges til rette for enkel transport av materialer til lagerplass med direkte tilkomst fra skolegård. Det skal være glass mellom maskinrom og rom for tre- og metallsløyd for oversikt. Naturfagrommet skal kunne benyttes også til keramikk og har direkte forbindelse til forberedelsesrom og keramikkovn/malerom. Det skal i



tillegg være nøytral tilkomst fra korridor til begge disse rommene slik at forberedelse kan skje uavhengig av undervisning i naturfagrommet.

## C – teorifløy

Tre nye klasserom med tilhørende grupperom etableres i samlokalisering med øvrige eksisterende klasserom for mellomtrinnet.

### 1.4 Tekniske krav

Kapittel 2-7 er satt av til fagbeskrivelser med inndeling etter NS 3451 Bygningsdeltabell

Nybygg / ombygging - Krav gjelder enten ved nybygg, ombygging eller begge. Dersom krav kun gjelder for den ene typen, er det markert med henholdsvis «Gjelder kun ombygging» eller «Gjelder kun nybygg». Krav som ikke er markert på denne måten gjelder uavhengig av om det er ombygging eller nybygg.

Detaljerings / spesifisering av krav - Noen krav har *kursivtekst* med formuleringer knyttet til at kravet skal vurderes/detaljeres, og med en beskrivelse av hvilke vurderinger/ detaljeringer som skal gjøres. Dette innebærer at disse kravene ikke er endelig utformet, men at det enkelte prosjekt må ferdigstille kravet i samsvar med de behov som bygget skal dekke som er avdekket i konseptvalgutredning og de føringer som fremgår av kursivteksten.

Nybygget skal planlegges og oppføres etter Byggeforskrift TEK17s krav til byggverk og produkter til byggverk, samt metoder og utførelser i samsvar med Norsk Standard, likeverdig standard eller europeisk teknisk godkjenning.

Generelt skal det velges varige og økonomiske løsninger som optimaliserer investerings- og driftskostnadene. Det legges vekt på å benytte gjennomprøvde materialer og løsninger, gjerne basert på Byggdetaljbladene fra Norsk Byggforskningsinstitutt (NBI-bladene). Enkle, funksjonelle og renholdsvennlige løsninger og detaljer som krever lite vedlikehold, skal velges.

Det er utarbeidet romskjema med opplysninger for hvert rom. Dette inneholder krav til rommets beskaffenhet og innhold. I etterfølgende beskrivelse er tekniske krav til de ulike elementene beskrevet. Der krav ikke klart fremkommer i rombehandlingskjema, gjelder tekniske spesifikasjoner som fremkommer andre steder i tilbudsmaterialet. Komplette material- og fargeskjema skal utarbeides av arkitekt og fremlegges til godkjenning før igangsetting.

Anlegget skal beregnes av akustiker etter NS 8175 klasse C. Akustisk prosjektering skjer etter at entreprenør er valgt.

Bygningen er vurdert med hensyn på brann, og må videre brann prosjekteres med komplett teknisk løsning og som del av entreprisen. Det vises til pkt 2.3 Bæresystemer samt Brannteknisk notat «Skarpenland skole, ombygging og påbygg brannkonsept 18.12.2017» utført av Rambøll ved RIBR Ole Stian L Øslebye (Vedlegg 2C – Rapporter).

Rapport energi og bygningsfysikk er utarbeidet av Rambøll ved RIENG Karina M. Lystad. (Vedlegg 2C – Rapporter). Rapporten har vært retningsgivende for arkitekttegninger og -skjema.

Arkitekt i forprosjektfasen: SMS arkitekter AS v/ Heidi Nilssen. Arkitekt skal tiltransporteres totalentreprenøren og tilbyder må ta nærmere kontakt med SMS arkitekter AS.

I tilbudsfasen er SMS engasjert som ansvarlig søker og har på vegne av byggherren sendt inn søknad om rammetillatelse. Ansvarlig søker og prosjekterende i forbindelse med gjennomføring (IG og ferdigattest) er totalentreprenørs ansvar.

## 1.5 Rigg og drift

Entreprenøren skal ha med all rigg og drift i h.h.t. NS3420-A Beskrivelsestekster for bygg og anlegg.

Del A: Forsikringer, sikkerhetsstillelse, rigg og drift. Riggområdet må ligge innenfor formålsgrensen.

Før overtakelse skal bygget rengjøres komplett, klart til bruk. Dette inkluderer nødvendig nedskuring og oppsetting av gulv med polish eller voks.

## 1.6 Tegninger

Tegninger skal utarbeides iht. omforent fremdriftsplan og utføres i 3D. Det skal utføres tverrfaglige kontroll i 3D-modell for å avdekke eventuelle kollisjoner etc.

# 2 Bygning

## 2.1 Generelt

Nye konstruksjoner/bæresystem og global/lokal avstivning samt fundamentering skal som minimum utføres etter dagens gjeldende Eurokoder/Norsk standard.

Aksehenvisninger i teksten er hentet fra gjeldende tilbudstegninger SMS - Arkitekter.

### **Betong i eksisterende konstruksjoner.**

Det har vært utført boreprøver for kontroll av karbonatisering av betong. Prøvene viste at alle eksponerte utvendige betongoverflater hadde grader av karbonatisering. Noen steder helt inn til ytre armeringslag. Karbonatisering er ikke skadelig for selve betongen, men det er ødeleggende for betongens evne til å beskytte innlagt armering for korrosjon. Det er derfor viktig og en del av leveransen å stoppe videre eksponering for CO<sub>2</sub> med tiltak som hindrer slik at ikke det utvikles korrosjonsskader på armering.

Sitat Byggforsk;

520.061 Armeringskorrosjon.

- *Overflatebehandling av betongen: Behandling som bremser inntrenging av CO<sub>2</sub> og dermed reduserer karboniseringshastigheten. Gasstette belegg bremser eller stopper inntrengingen, men slike belegg kan ofte ha negative effekter på utendørskonstruksjoner, særlig heftproblemer og flassing som følge av fuktoppbygging under belegget. Mest vanlig er å påføre en metakrylatbasert maling som er utviklet spesielt for å bremse gjennomgangen av CO<sub>2</sub>-molekyler i gassform, mens vanddampmolekyler relativt enkelt passerer; det vil si en diffusjonsåpen maling.*

Sitat slutt.

Valg av metode (maling etc.) og produkt skal gjøres av entreprenør. Valgt produkt/løsning skal dokumenteres overfor byggherrerrepresentant. Ved bruk av malings-system skal det brukes en diffusjonsåpen maling med høyt vedlikeholds intervall, mer enn 15 år. Det må brukes anerkjente produkter som er lett tilgjengelig for kunde ved evt. utbedringer, med tilgjengelighet innenfor et normalt levetidsløp for malingsproduktet. I de områdene hvor betong dekkes av utvendig isolasjon, vindsperre og kledning ansees det som et tilstrekkelig tiltak for begrenning av CO<sub>2</sub> påvirkning av utvendig betong. Innvendig i bygget er det ikke behov for tiltak mot CO<sub>2</sub>.

## 2.2 Grunn og fundamenter

Det foreligger ingen geoteknisk vurdering av området, så i den grad det er behov for en slik vurdering må entreprenør utføre og bekoste dette.

Eksisterende fundamentering skal benyttes i den utstrekning det er mulig. I de tilfellene hvor man må foreta utvekslinger og ombygging av bærende konstruksjoner må det foretas utskifting/etablering av nye fundamenter.

Typisk kan dette bli aktuelt ved ombygging av tak over akse F-J/22-23 (kun en enkelt etasje i dag) hvor det i forbindelse med ombygging skal fjernes to av de eksisterende søylene. Det er også aktuelt å se på fundamentering og bæresystem ved påbygg på tak med et nytt ventilasjonsrom akse F-I/19-21.

For påbygg med en etasje i akse C-F/20-27 skal det være mulig å unngå nye fundamenter og eller endring av fundamenter, gitt at man går for en lett konstruksjon i påbygg.

## 2.3 Bæresystemer

### Generelt

Tiltaket medfører endringer i belastning på bæresystemet for adm. fløyen, akse C-F/20-27 og endring av takkonstruksjon/ombygging av bæresystem mellom akse F-J/18-23. Henvisning til akser gjelder for på tegning: A20-U, A20-1 og A20-2.

Global og lokal avstivning av bygget må ivaretas ved påbygg og ved endring av bæresystem.

### **Påbygg en etasje, adm. fløy, akse C-F/20-27.**

I henhold til tegninger av eksisterende bygg er det kun en betongvegg, akse 22/C-F i øvre eksisterende etasje som man med sikkerhet kan si har en avstivende funksjon. Andre tiltak for stabilitet i øvre etasje er ikke angitt på noen tilgjengelige tegninger.

Ved påbygg av en ekstra etasje må stabilitet ivaretas for økte horisontale laster fra den nye etasjen. Stabilitet må ivaretas separat for adm. Avdeling (akse C-F/20-27). I følge eksisterende tegninger er adm. fløy statisk separert fra resten av bygningsmassen. Adm. Fløy (akse C-F/20-27) er oppført senere enn deler av bygningsmassen så det er naturlig å anta at denne delen er statisk uavhengig av tilliggende bygg.

Det er opp til entreprenør å påvise tilstrekkelig kapasitet for stabilitet med ekstra påbygg etasje. Eksisterende bæresystem for tak over første etasje består av plaststøpte betongbjelker innstøpt i plaststøpt dekke, opplagret på betongsøyler og en betongvegg.

Påbygg med en ny etasje i akse C-F/20-27 skal tilpasses eksisterende bæresystem i underliggende etasjer. Det eksisterende bæresystemet i adm. fløyen(C-F/20-27) kan stå urørt, ingen endringer i romprogrammet tilsier at noen deler trenger å fjernes i denne delen av

skolen. Totalbelastning fra nytt påbygg og eksisterende bygg må ikke overskride kapasitet i eksisterende bæresystem.

Byggherrens byggetekniske konsulent har gjort overslagsberegninger for de delene av eksisterende bæresystem med størst belastning i dagens bygg, utnyttelsesgrad og laster er gjengitt i vedlegg: **RIB-KU-01**, jf. vedlegg 2A. Kapasiteter er beregnet ut fra oppgitt armerings mengde på gjeldende tegninger og oppgitt betongfasthet ihht de samme tegninger. Knekk lengder på søyler er kontrollert ihht eksisterende tegningsgrunnlag.

Det forutsettes at påbygg med en etasje gjøres med lette konstruksjoner for å komme innenfor kapasiteten til dagens bæresystem. Typisk vil dette være en lett takkonstruksjon opplagret på stålbjelker og søyler. Bæresystem i den nye påbygde etasjen skal ligge skjult i Ytter/innervegger.

Dagens heissjakt skal også økes til å dekke den fremtidige påbygde etasjen og etter vår oppfatning være naturlig å bruke som en del av bæresystemet for den nye takkonstruksjonen.

### **Tiltak akse F-J/18-23**

Det skal utføres tre tiltak i dette området:

- a) Glasstak i akse 22/F-J skal erstattes med et nytt isolert tak.
- b) Det skal bygges et nytt ventilasjonsrom, akse F-I/19-21 på toppen av dagens tak
- c) Fjerning av to søyler i akse 22

Taket/konstruksjoner er opprinnelig dimensjonert for snølast; 200kg/m<sup>2</sup>. Endringer på tak i akse 22/F-J må utføres etter dagens krav til snølast.

På grunn av påbygg med en etasje over adm. fløy vil det gi fare for økte snølast pga snødriver fra nivåforskjell mellom takflatene. Dette må ivaretas på nye konstruksjoner. De deler av taket som ikke ombygges skal ikke oppgraderes til dagens krav.

#### **a) og c)**

Eksisterende søyler i akse 22/G og i akse 22/I skal fjernes pga plassering midt i de nye spesialrommene. Søylerne er bærende for bjelke (akse 22/F-J) for tak over fremtidig spesialrom. Hvilke andre deler av bæresystemet som må endres eller fjernes er en del av entreprenørens oppgave å løse.

Det eksisterer armeringstegning for bjelke i akse 22; tegningsnummer 2531-21, dekke over 1 etg. (Tegningen er tilgjengelig kommunens arkiver, og er en del av grunnlag for prosjektering).

Nevnte tegningen viser en kontinuerlig bjelke i akse 22/F-N. Tegningen viser ikke plassering av omfarskjøt for armering i bjelken og om underkantarmoring er kontinuerlig over søyler. Erfaringsmessig med så gamle bygg er det sannsynlig at underkantarmoring er brutt eller halvert over søyleopplager, så fjerning av en eller flere bærende søyler vil føre til en konstruksjon uten statisk kapasitet for strekk i underkant. På grunn av ovenstående anser byggherrens representanter det som enkleste løsning at bjelke i akse 22/F-N erstattes pga fjerning av to bærende søyler for denne. Valg av løsning er imidlertid opp til entreprenør å velge.

Kapasitet på søylene/fundamentering må kontrolleres for økte laster og evt. erstattes med nye søyler/fundament. Det gjøres oppmerksom på at bærelinje i akse 22 ikke har punktfundament, men kun en veggbankett med bredde 400 mm ifølge tegninger.

**b)**

Det må sannsynligvis etableres nye bærende konstruksjoner under det nye ventilasjonsrommet, evt skiftes ut dagens takkonstruksjon med alternativ utførelse for å ivareta belastninger fra ventilasjonsaggregat og snølast på tak over ventilasjonsrom. Snølast beregnet på det nye taket skal dimensjoneres etter dagens krav. Løsningen må ikke gi støy fra ventilasjonsaggregat ned i underliggende rom. Det er opp til entreprenør å gjøre full prosjektering av tiltaket.

## 2.4 Yttervegger

Nye yttervegger er forutsatt kryssisolert med vindtetting og utlekting for trepanel/fibersementplater i kombinasjon. For isolerte yttervegger forutsettes det inntrukket dampsperre for installasjon av tekniske installasjoner uten at dampsperran perforeres. Ved eventuell gjennomhulling, må god tetthet ivaretas ved klemming og fuging av dampsperran mot faste konstruksjoner/spikerslag.

Eksisterende yttervegger skal etterisoleres utvendig. Dette vil redusere energitap og samtidig beskytte eksisterende betongbæring mot karbonatisering. Det vises til notat energi og bygningsfysikk.

Unntaksvis er fasader og bygningsdeler merket med «opsjon». Det skal gis pris på kun utskifting av vinduer for deler av fasaden. Dette gjelder for teorifløy mellom akse

Det skal benyttes liggende trekledning, royalimpregnert. Arkitekt skal kunne velge fritt av produsentens fargevalg, og det må påregnes minst tre forskjellige farger. Platekledning skal kunne bestå av 3 forskjellige farger for variasjon og kontrast i fasadeuttrykket.

Platekledningen skal monteres i stående format. Det henvises til fasadetegninger for omtrentlig omfang av de forskjellige typer materialer og farger. Eksisterende yttervegg mot nord med overflate av betong skal rengjøres og impregneres/males.

Dører og vinduer skal, dersom de leveres i tre, beslås med aluminium av vedlikeholdsgrunner. Aluminiumsbeslagene skal i tilfelle være skrudd til vindusrammen på alle vinduer som kan nås fra bakken. Dette pga. fare for hærverk. Vinduer og dører skal leveres komplette og ferdige fra fabrikk med overflatebehandling, glass, alle beslag samt nødvendige utsparinger og forsterkninger for dørautomatikk o.l. Nye vinduer skal leveres komplette med foringer og listverk ferdigbehandlet fra fabrikk. Sikkerhetsglass iht. krav i TEK17. Lukkemekanismer, beslag m.m. skal være vandal- og barnesikre. Åpnevinduer skal ha omfang og plassering slik at vindusvask kan utføres fra den aktuelle etasjen. Vaktmesterlås på alle åpningsvinduer i undervisningsrom, de skal kun brukes i forbindelse med rengjøring og vedlikeholdsarbeid. Omfang av nye vinduer og ytterdører fremgår av dør- og vindusskjema.

Leveransen skal omfatte alle nødvendige beslag som beslag ved gavler, gesimsbeslag, takrenner, nedløpssystem, beslag ved gjennomføringer for teknisk utstyr mv, beslag over, under og side vinduer og ytterdører, overganger vegg/tak, overgang mot terreng, beslag ved materialoverganger (hvis teknisk nødvendig), beslag ved rister i vegg mv. Alle beslag, takrenner og nedløp skal være i aluminium eller lakkert stål, og ha gode tekniske utforminger/løsninger. Alle beslag skal være inkl. nødvendig underlag.

Kfr. rivingsplaner vedlagt konkurransegrunnlaget. Se del II Vedlegg 2A.

## 2.5 Innervegger

Nye ikke bærende innvendige vegger utføres som bindingsverksvegg med 2 lag platekledning på hver side. Stålstendere kan benyttes med tanke på akustiske egenskaper. For fleksibelt oppheng av fast inventar og utstyr skal det innerste platelaget ha mekaniske egenskaper i undervisningsrom og lager. Vegger og hjørner skal være sikret mot slitasje fra mekanisk påkjenning på utsatte steder. Eksisterende vegger som beholdes oppgraderes om nødvendig til å oppnå tilsvarende egenskaper som nye vegger (lyd-, brann- og mekaniske krav).

Innerveggene skal påføres lavstruktur fiberduk og males. Det medtas foringer, gerikter og listverk ved vinduer og dører. Eventuelle tilslutningsdetaljer, farger og overganger løses i detaljfasen i samarbeid med arkitekt.

Vegger i undervisningsrom suppleres med akustiske veggabsorbenter i henhold til akustisk prosjektering. Absorbentene skal være slagfaste mineralullabsorbenter 40-50 mm tykkelse, og skal kunne fungere som oppslagstavler. Arkitekt skal kunne velge format på tavler samt farge på duk og ramme i henhold til leverandørens standard utvalg. Det henvises til romskjema for plassering.

Alle dører skal sikres mot slitasje fra mekanisk påkjenning. Der annet ikke er spesifisert, skal det leveres dører med dørvrider, låssylinder med kappevrider på innside. Der hvor det er mulig skal sylinderlåser gjenbrukes. Dører som skal stå på magnet er spesifisert i dørskjema.

Dører inn til personalrom og arbeidsrom for lærere skal ha glassfelt. Dører inn til klasserom og grupperom skal ha koøye. Øvrige dører skal være tette. Innvendige glassfelt skal ha sikkerhetsglass, og skal markeres for å unngå personskader.

Horisontale flater over 1,7 m høyde skal unngås innendørs. Forhold som vanskeliggjør renhold skal unngås. Dersom kanalføringer legges åpent skal prosjektet inkludere en plan for spesialrenhold.

Kfr. rivingsplaner vedlagt konkurransegrunnlaget. Se del II Vedlegg 2A.

## 2.6 Dekker

For adm. delen er eksisterende etasjeskille og dekkekonstruksjon i taket bygget med plastøpt betong. Begge betongdekkene er dimensjonert for nyttelast 2,0kN/m<sup>2</sup>. Dette er også tilstrekkelig for tiltenkt bruk etter ombygning. Eksisterende betong i dagens takkonstruksjon er utført med fall i OK betong, det anbefales å fjerne fall ved hjelp av på-foring med bjelkelag av trevirke fremfor utstøpt med betong, dette for å minimere ekstra påført last på dagens bæresystem. Det foreligger armerings tegninger for begge betongdekkene som kan danne grunnlag for valgt løsning.

Med unntak av hovedtrapp, som skal flislegges, og klasserom/grupperom som skal tilrettelegges spesielt for elever med nedsatt funksjonsevne, skal det legges gulvbelegg i vinyl. Belegget skal ha PUR overflate og holde sliteklasse T. Det skal i utgangspunktet benyttes homogen vinyl 2,0mm i banevare, med max 32 % fyllstoff, minimum 0,8 mm PUR overflate, ftalatfri og ikke tilsatt antibakterielle midler. Overgang til vegg utføres som oppbrett, om nødvendig med hulkillist, avhengig av gulvbeleggets kvalitet.

Der det er krav til trinnlydsdemping benyttes heterogent belegg med dempende egenskaper som oppfyller krav angitt i akustisk prosjektering. Overgang til vegg utføres som oppbrett og med prefabrikkert sokkelløsning i form av overgangslist for å tette overgangen til trinnlydsdempende belegg med skum.

- TVOC skal ikke overstige 10ug/m<sup>3</sup> ISO 16 000
- Belegget skal oppfylle bruksklasse 34/43 ihht EN 685. Inntrykksbestandighet <0,10 mm.
- Det forutsettes at skjøter sveises bruk av flerfarget sveisetråd, eller fargeavstemt tråd.
- Det skal tilfredsstillende kravene i NS 3860 og Våtromsnormen for bruk i våte rom og til Offshore etter IMO klassifisering.
- FDV dokumentasjon vedlegges ved overtakelse med tekniske data, trinnlydstest, branntest samt legge/vedlikehold/renholds-anvisninger
- Vinylbelegget skal ikke ha behov for polish eller voks
- Bygg rengjøring/førstegangoppsetting – beleggprodusentens anvisninger skal følges.
- Renholder skal få opplæring i vedlikehold av gulv fra leverandør/produsent.
- Det må påregnes 3 ulike farger belegg, men kun en farge i hvert rom.

Himling utføres som systemhimling med lyddempende overflate klasse A. Himlinger skal være støvavvisende og skal ikke avgi fiber. I eksisterende rom som ikke ellers berøres av ombygging må påregnes nødvendig demontering av himling for å komme til ventilasjonskanaler etc.

Et av klasserommene skal tilrettelegges spesielt for hørsels- og synshemmede. Tepper på gulv. Spesial himling og belysning.

## 2.7 Yttertak

Det forutsettes at nytt yttertak over adm. fløy må utføres med lette konstruksjoner for å unngå overbelastning av eksisterende bæresystem. Typisk alternativ kan være lettak-elementer. Lettaksløsning kan klare spennvidde fra yttervegg til yttervegg med videreført opplagring ned på eksisterende bæresystem. Valg av løsning er imidlertid opp til entreprenør å velge.

Det vises for øvrig til kapittel 2.3 Bæresystemer samt vedlegg.

## 2.8 Fast inventar

Personalrom skal utstyres med kjøkken med omfang i henhold til tegning. Innredning er vist i kjøkken tilknyttet personalrom samt i administrasjonsdel, felles gang og oppholdsareal. Tilbudet skal inkludere hvitevarer og teknisk spesifikasjon av disse. Kaffemaskin skal kunne tilkobles til vann og i den forbindelse utstyres med lekkasjesikring.

Iht. til rombehandlingsskjema og tegning skal det medfølge hyller i lager, dybde 30cm i arkiv, dybde 40cm i øvrige lagerrom. Der det er angitt at reoler eller hyller skal leveres, skal de tåle en punktbelastning på minimum 80 kg i ytterkant med mindre annet er angitt på det enkelte krav. Dersom vegghengt reol/hylle skal ha støttefot, skal denne være minimum 15 cm høy av hensyn til renhold.

Det skal medtas knaggrekke og skohylle som skal monteres utenfor klasserom. 30 knagger per klasserom. Personalgarderobe skal utstyres med knagger.



WC/HCWC - Det skal medtas montering av såpedispenser, toalettppapirholder og tørkepapirholder som suppleres fra byggherre, og levering og montering av speil som angitt i rombehandlingskjema. Alle HCWC skal utstyres med nødvendige støtter og håndlister. Dusj skal utstyres med knagger.

## 2.9 Trapper

Eksisterende trapp og heis fra hovedinngang/vestibyle skal forlenges slik at disse forsyner påbygget.

## 2.10 Andre bygningsmessige deler

Vinduer som er utsatt for direkte sollys skal ha utvendig solskjerming. Solskjermingen skal ha robust utførelse, og gi dagslys og utsyn også når den er i bruk. Det medtas automatisk utvendig solskjerming på solutsatte fasader (øst, syd, vest) som i angitt i energirapport.

- Solavskjermingen leveres med motorstyring og med tilhørende styringsautomatikk med innebygget urfunksjon (uke/mnd). Styring og automatikk, nødvendig relebokser mv for et egnet og driftsdyktig anlegg medtas og leveres av den leverandør som leverer solavskjermingen.
- Styringsautomatikken skal være autonom og leveres med følere/sensorer som sikrer solskjermingen mot vind og andre klimatiske forhold som kan skade anlegget.
- Solavskjermingen leveres med sensorer for styring av solavskjerming pr. fasade i forhold til solstrålingen.
- Solavskjermingen leveres med styresentral med innganger for tilkobling av brytere for individuell styring på romnivå (de rom som har solavskjerming). Herunder opp/ned ved screens.

## 3 VVS-installasjoner

Dette kapittelet beskriver leveranse av komplett VVS-anlegg i forbindelse med påbygg og rehabilitering/ombygging av deler av Skarpengland skole i Vennesla. Teksten er bygd opp slik at det kan benyttes av totalentreprenør for eventuell innhenting av underentrepriser. Det fordrer at eventuelle underentreprenører setter seg inn i hele tilbudsunderlaget for å få en totaloversikt over sin leveranse. Det vil være totalentreprenør sitt ansvar å sørge for koordinering av alle fag, og sørge for at det leveres komplette VVS-tekniske anlegg iht. denne beskrivelsen, basert på kvalitets- og funksjonskrav.

Det vil arrangeres tilbudsbeifaring for å gi tilbyder et inntrykk av dagens status og omfang av rivearbeid. Det vises til vedlagte arkitekttegninger og dokumenter fra øvrige rådgivere for beskrivelse av ønsket ny funksjon for bygningen.

Totalentreprenør skal prise VVS-anlegget iht. denne VVS-bekrivelsen og poster i vedlagt prisskjema referert til hvert underkapittel.

Det gjøres oppmerksom på krav til ekstern lyd fra tekniske installasjoner med hensyn til boligbebyggelse i område.

Det gjøres særlig oppmerksom på at fundament og «ben» til nytt aggregat 360.10 må utføres på en slik måte at lyd/vibrasjoner ikke kan spre seg til andre rom. (Generelt sett skal fundamentet veie minst 5 ganger så mye som aggregatet).



Alle kostnader knyttet til demontering/sanering/riving og avfallshåndtering av VVS-installasjoner (inkludert den minste oljekjelen og utstyr knyttet til denne) skal tas med i tilbudet.

Tanken til oljekjel blir stående, ettersom den største oljekjelen skal benyttes som backup.

### 3.1.1 Generell orientering om VVS-anlegget

#### 3.1.1.1 Ytelser og omfang

All prosjektering og utførelse skal være i overensstemmelse med gjeldende Teknisk Forskrift (2017), Norsk Standard, og for øvrig etter allment aksepterte normer.

Det vedlagte underlaget viser overordnede krav til systemoppbygging som skal prises i sin helhet. Prosjektet stiller direkte krav til en rekke minimumsytelser som skal implementeres.

Som et supplement til Norsk Standard, gjeldende lover, forskrifter og kommunale regler skal følgende temaveiledninger og fagstandarder benyttes i prosjekteringen:

- Standard abonnementsvilkår for vann og avløp – Tekniske bestemmelser
- Arbeidstilsynets veiledning nr. 444 «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen» med gjeldende oppdateringer
- Arbeidstilsynets retningslinjer
- Varmenormen
- Norsk kuldenorm
- Ventøk
- Veiledning og forskrift om miljørettet helsevern for barnehager og skoler
- SINTEF-rapport FAG 13; Behovsstyrt ventilasjon, DCV – forutsetninger og utforming
- Prenøk
- Alle relevante byggdetaljer fra SINTEF Byggforsk
- Inneklima og legionella, Temaveiledning HO-1/2003
- Komplett FDV-dokumentasjon utarbeides iht. RIFs norm for bygninger

Dersom det er krav eller spesifikasjoner omtalt i dette dokumentet, som er strengere enn krav i forskrifter og faglige publikasjoner nevnt over, gjelder beskrivelsesteksten foran disse.

#### 3.1.1.2 Prosjektering

Entreprenøren er ansvarlig for all prosjektering. All detaljprosjektering, tilpasning til himlinger, innredninger m.m. skal foretas av entreprenøren.

Tegninger skal utarbeides iht. omforent fremdriftsplan og utføres i 3D. Det skal utføres tverrfaglige kontroll i 3D-modell for å avdekke eventuelle kollisjoner etc.

Alt prosjekteringsmateriell som skjemaer, tegninger og beskrivelser, skal oversendes byggherren for godkjenning i god tid før tegninger skal benyttes på byggeplassen. Dette fritar imidlertid ikke entreprenøren for det absolutte ansvar for at det totale anlegget er iht. kontrakt og følger pålagte forskrifter og normer.

Dokumentasjon for material- og utstyrvalg skal forelegges byggherren for godkjenning i god tid, slik at nødvendige vurderinger kan gjøres innenfor rammen av fremdriftsplanen.

I prosjekteringsfasen skal det utarbeides et komplett tegningsunderlag for alle systemer innenfor VVS. Tegninger og skjemaer skal fortløpende korrigeres og distribueres ved endringer. Endringer skal merkes med angivelse av tegningsindeks og markering på tegninger

hvor forandringen er foretatt. Plantegninger skal ha målestokk 1:50. Dersom det er nødvendig med snitt skal disse ha målestokk 1:20. Tegningene skal som minimum inneholde informasjon som koter/høyder, dimensjoner, luftmengder, varmeeffekter, ventil-/radiatortype. Lydfeller, spjeld, osv. skal være tegnet/modellert inn.

Entreprenøren er ansvarlig for at klima- og funksjonskrav oppfylles ved en samordnet prosjektering og utførelse av de ulike tekniske anlegg samt byggets arkitektoniske og konstruktive utforming.

#### *3.1.1.3 Merking, opplæring, igangsetting, FDV og reklamasjonstid*

Statsbyggs Tverrfaglige Merkesystem (TFM) skal benyttes til merking av tekniske installasjoner. Hvert merke skal gi opplysninger om innhold/funksjon, systemnummer, betjeningsområde, strømningsretning og annen tilleggsinformasjon.

Merkene anbringes ved alle ventiler, forgreninger, gjennomføringer i tak og vegg, ved teknisk utstyr, og ellers hvor det er nødvendig for å oppnå god oversikt over anlegget.

Alt maskinelt utstyr skal merkes.

I tillegg skal det plasseres synlige merkeskilt der hvor ventiler eller spjeld er skjult over himlinger, bak sjaktvegg eller lignende.

All merking av komponenter, spjeld, ventiler, målestasjoner, pumper, varmevekslere og utstyr skal være med graverte skilt av plastlaminat som festes til utstyret.

Skiltet skal tekstes med utstyrets tekniske beskrivelse, systemnummer, komponentnummer etc.

Alle komponenter i VVS-tavler og på tavlefronter merkes med graverte skilt. Skilt i tavler festes i faste innretninger og ikke på lokk.

Komplett FDV-dokumentasjon utarbeides iht. RIFs norm for bygninger, digitalt og to papirutgaver i ringperm. Veiledningen skal være relevant for den ikke teknisk kyndige brukeren av bygget, og tilpasset byggets potensielle brukere. Tegninger/modeller overleveres som PDF, DWG og IFC, og skal være «som bygget». Underlaget til tegningene (ARK) skal også være «som bygget».

FDV-dokumentasjonen skal også inneholde følgende:

- Dokument med oversikt over produkter som er blitt levert (produkt navn, leverandør og produsent)
- Dokumentasjon av tetthetsprøving av varme- og ventilasjonssystem
- Innreguleringsprotokoll av varme- og ventilasjonssystem
- Instruks for drift- og vedlikehold

Opplæring skal medtas i tilbudet og har som overordnet mål å gjøre byggherrens driftspersonell kjent med systemets oppbygging, funksjoner og virkemåter, slik at kunden kan beherske sitt anlegg ved overtakelse.

#### Fase 1:

- Generell innføring i anleggets oppbygging, funksjoner, virkemåter og dokumentasjon.

- Sikre at driftspersonell som skal delta under idriftsettelse, har tilstrekkelig kunnskap til å kunne utføre arbeid med den formelle aksept av funksjoner og utstyr.

Denne fasen skal være gjennomført før bygget overleveres (1 dag).

#### Fase 2:

- Gjøre byggherrens vedlikeholds-/driftspersonell fortrolig med bruken av utstyr, slik at de kan utføre feilsøking- og vedlikeholdsarbeider som det er naturlig at driftspersonalet selv har ansvaret for.
- Gjøre driftspersonalet fortrolig med bruken av styrings- og overvåkningsmidlene, slik at systemets egenskaper kan utnyttes fullt ut.

I reklamasjonsperioden utføres alle reklamasjonsarbeider. I tillegg foretar entreprenøren 6 kontrollbefaringer i reklamasjonsperioden og utarbeider protokoll fra disse befaringene.

### 3.2 Sanitær

I alle rom som renoveres/bygges om (se tegninger fra ARK) skal alle armaturer, servanter, toaletter, osv. byttes ut og erstattes med nytt utstyr av høy kvalitet. Det skal legges nye rør for varmt og kaldt forbruksvann, inkludert sirkulasjonsledning varmtvann. ARK sine tegninger fungerer som underlag for hva som skal leveres av toaletter, servanter, osv.

Der det er nytt sanitærutstyr som krever spillvannstilkobling må det etableres nye spillvannsrør frem til bunnledning, og evt. nye bunnledninger der dette er nødvendig. Entreprenør er selv ansvarlig for å kartlegge omfanget av nye spillvannsledninger.

Alt utstyr som er nødvendig for å levere en komplett sanitærinstallasjon skal medtas.

Prosjektering og produktvalg skal gjøres med et mål om lavt energiforbruk.

Som tidligere nevnt skal bl.a. «Standard abonnementsvilkår for vann og avløp – Tekniske bestemmelser» legges til grunn for prosjektering og utførelse.

Krav til lekkasjevarsling i TEK skal overholdes. Lekkasjer skal synliggjøres og stoppes. Det benyttes alarmer med akustisk signal, samt signal til SD-anlegg for drift/alarm. Det skal ikke brukes tråløse fuktfølere. Fordelere for forbruksvann skal plasseres i/over himling i rom med sluk og våtromsgulv. Rom som inneholder vaskemaskin eller oppvaskmaskin, og som ikke har sluk, skal sikres med automatisk vannstoppventil. Brannskap og andre slokkeinstallasjoner skal sikres mot uønsket aktivering av lekkasjestopper, slik at de alltid har vannforsyning.

Det skal også være sluk i bøttekott/renholdsrom og i tekniske rom. I rom for ny sprinklersentral (011) skal det være våtromsgulv med sluk. Det må også tilrettelegges for avløp fra testventilen til sprinklersentralen. I rom hvor man kan forvente at vannlåsen i sluk kan tørke ut, skal det leveres sluk som hindrer luft fra spillvannsrør i å slippe ut. Sluk skal utføres i rustfritt stål eller støpejern. Eventuelle kondensavløp fra ventilasjonsaggregat skal føres til sluk. Sluk må plasseres hensiktsmessig slik at man unngår avløpsrør som ligger over gulvet.

### 3.2.1 Riving av sanitærinstallasjoner

Alt sanitærutstyr skal saneres iht. ARK sin riveplan for kjeller og 1. etg. Bunnledninger kan beholdes/gjenbrukes. Der hvor gulv skal pigges opp, og andre steder hvor bunnledningene gjøres tilgjengelige, skal også bunnledninger saneres og erstattes med nye ledninger.

### 3.2.2 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner

Der det legges nye bunnledninger for spillvann skal disse være PVC-grunnavløpsrør eller PP-avløpsrør, som er beregnet og godkjent for å legges i grunnen.

Der det legges nye bunnledninger for overvann skal disse være av fortrinnsvis PVC-grunnavløpsrør.

Eventuelle bunnledninger for kaldt tappevann legges i PE- eller PEX-rør. Eventuelle varme tappevannsrør legges som preisolerte PEX-rør for montasje i grunn.

### 3.2.3 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

Avløpsledninger:

Avløpssystemet skal utføres som selvføllsanlegg. Vertikale og horisontale avløpsrør og deler ned til DN50 utføres av MA-rør. Mindre dimensjoner kan legges i Cu-rør eller plastrør. Synlige rørføringer fra utstyr skal være i forkrommet utførelse. Det skal være tilstrekkelig med stakeluker, og disse skal være plassert på steder med enkel tilkomst.

Tappevannsledninger:

Det skal generelt benyttes skjult rørføring, men ikke innstøpte rør. Ledninger som legges skjult innvendig i bygget skal være utskiftbare. Mulige lekkasjepunkter skal ligge slik at lekkasje synliggjøres og ikke fører til skade. Ledninger til sanitærutstyr, servanter, WC, vaskekar osv. skal legges skjult i vegger eller innstøpt eller pusset inn i vegger med varerør. Synlige rør til sanitærutstyr skal være forkrommet. Tappevannsrør til utstyr skal legges som rør-i-rør system med fordelerskap med avløp til sluk, eller over himling i rom med sluk/avløp og våtromsgulv.

Hovedstrek og fordelingsstrek skal ha varmtvannssirkulasjon tett opptil bruksutstyr. Ventetiden på vann som holder minst 38 °C skal ikke være mer enn 10 sekund. Ledninger skal ikke monteres frostutsatt. Sanitæranlegget skal ha sikring mot skoldingsfare ved at vannet ut av armaturer ikke skal kunne være høyere enn 52 °C.

Avstengningsventiler monteres på alle hovedkurser, større avstikk, opplegg og fordelingskurser i etasjene. I tillegg skal hvert sanitærutstyr ha egne avstengningsventiler (gjelder ikke for brannskap). Disse skal merkes.

Røroppheng skal gjøres iht. gjeldende forskrifter og standarder, samt iht. leverandørens anvisninger, slik at rørledninger ikke skal overføre vibrasjoner og støy til bygningskroppen. Varerør til PEX-ledninger skal klamres slik at PEX-ledningen kan skiftes ut.

### 3.2.4 Armaturer for sanitærinstallasjoner

Alle armaturer skal være ett-greps med keramiske skiver og være i forkrommet utførelse. Blandebatterier skal være myktstengende, med vannmengdebegrensere og temperatursperre.

Kjøkkenbatteri skal være med stengekran for oppvaskmaskin. Avløp fra oppvaskmaskin føres inn på avløp fra vaskekum.

Dusjarmatur skal være av type med individuell temperaturregulering og trykknapp.

### 3.2.5 Utstyr for sanitærinstallasjoner

Omfang av sanitærutstyr fremgår av arkitektens tegninger og romskjema. Sanitærutstyr skal være i hvitt porselen. Utslagsvasker skal være i rustfritt stål med overløp. Utslagsvasker skal ha rist for plassering av bøtte, med armatur plassert i tilstrekkelig høyde over rist.

Vaskerenner skal være i rustfritt stål i samme dimensjoner som angitt på arkitekttegning, og med like mange tappepunkt.

Alle nye toaletter skal være vegghengt med utenpåliggende sisterner. HCWC skal være gulvmonterte med skjult avløp, for liming til gulv, og med vanntilførsel rør-i-rør opp av gulv i sokkel. Det skal ikke være rør som «luftspenn» fra sisternen til vegg. HCWC skal ha påmonterte armstøtter. Servanter (div. størrelser) skal ha veggfeste med bolter. HC servant skal være komplett med lavtbyggende avløpsgarnityr og armatur med lang hendel. Alle servanter, toalett og utslagsvasker skal ha overløp. Toalett skal ha mulighet for hel og halv spyling.

Det må tas hensyn til at sanitærutstyret skal stå på en skole. Sanitærutstyret må derfor være solid, av god kvalitet, og godt festet. Servanter skal ikke ha propp eller liknende funksjon. Armaturene som leveres skal være like innenfor hvert bruksområde, slik at skolen kan begrense sitt lager av reservedeler.

Alle brannskap skal være innfelt.

Overvann fra tak håndteres på tradisjonell måte (ikke UV). For tak over ny andreetasje må det undersøkes om eksisterende overvannsrør har tilstrekkelig kapasitet, iht. «*Standard abonnementsvilkår for vann og avløp – Tekniske bestemmelser*».

### 3.2.6 Isolasjon av sanitærinstallasjoner

Varmt- og kaldtvannsledninger skal isoleres. Samtlige ledninger, ventiler, koblinger, flenser og utstyr for kaldtvann isoleres med diffusjonstett isolasjon, slik at kondens ikke oppstår. Skjøter i isolasjonen og endestykker skal limes, eller på en annen måte sikres slik at isolasjonen i sin helhet er diffusjonstett. Kondens på rør skal ikke kunne oppstå.

Rør og komponenter for varmtvann og varmtvannssirkulasjon skal isoleres etter krav gitt i NS 12848.

Isoleringen skal føres ubrutt gjennom alle veggjennomføringer.

Innvendige taknedløp skal isoleres. Isoleringen skal være diffusjonstett.

I tilfeller hvor rørledninger føres gjennom vegger/dekker som innehar en brannteknisk funksjon, skal gjennomføringen brannisoleres. Gjennomføringen skal branntettes iht. konstruksjonens brannklasse med sertifisert/godkjent tetningsmasse, iht. gjeldende regler. Entreprenør er selv ansvarlig for at dette blir utført. I tilfeller hvor det er rørledninger i rømningsveier, skal isoleringen, inklusive mantlingen, være brannmessig godkjent.

### 3.2.7 Andre deler av sanitærinstallasjoner

Ikke relevant.

### 3.3 Varme

Det installeres inn et nytt varmeanlegg som dekker A og B i alle etasjer og C2 (1 etg). Se Figur 3. Anlegget dimensjoneres for lavtemperatur med dimensjonerende temperaturnivåer som oppgitt i denne teksten. De delene av skolen som ikke skal bygges om må fortsatt få tilstrekkelig høy temperatur på turvannet, slik at avgitt effekt fra radiatorer o.l. ikke blir redusert. Varmekretser til nybygg og ombygde arealer må derfor shuntes ned og det skal opprettes et nytt røranlegg for den nedshuntede kretsen. Det må etableres nye rørstrekk fra teknisk rom som skal forsyne rom berørt av ombyggingen, samt nybygget. Rørstrekkene og radiatorer må dimensjoneres for lavtemperatur varme 50/35. Det skal på det samme rørnettet settes av stusser til fremtidig utvidelse av det lavtempererte varmeanlegget til ventilasjonsaggregatene 360.02 og 360.03. Disse aggregatene vil kreve ca. 150 kW, og rørdimensjoner prosjekteres deretter. Stussene plasseres i korridor ved akse 14 i 1. etg. Eksisterende varmerør som ligger i områder berørt av ombyggingen, og som går til høytemperaturkursen i andre deler av skolen, skal beholdes. Eventuelt skal de reetableres dersom det blir nødvendig å bygge om deler av rørstrekkene.

Hele skolen (også de delene av skolen som ikke bygges om) skal forsynes med varme fra ny elkjel, med eksisterende grønn oljekjel som backup. Ny varmeløsning skal altså dekke de samme arealene som gammel varmeløsning, i tillegg til nybygg og nytt ventilasjonsaggregat.

Alt av rør, ventiler, automatikk og annet utstyr/komponenter som er nødvendig for å få et funksjonsdyktig varmeanlegg til hele skolen skal medtas.

Alle eksisterende radiatorer i rom som renoveres/bygges om skal fjernes og erstattes av nye vannbårne radiatorer. Alle rom som er berørt av ombyggingen (se Figur 3) skal ha lavtempererte radiatorer (50/35).

Systemet utformes som et torørs mengderegulert anlegg.

Det skal leveres energimålere som måler forbruket til ventilasjonsbatteriene, radiatorene, gulvvarmen, og tappevannsoppvarming.

Anlegget/systemet leveres komplett med styresentral og nødvendige følere/givere for et funksjonsdyktig anlegg.

Styresentral leveres med BUS-kommunikasjon og med protokoll for kommunikasjon mot eksisterende SD-anlegg, inkludert nødvendige skjermbilder.

Dimensjonerende temperaturnivåer ved DUTv:

- Radiator- og konvektorkurs: 50/35 °C
- Gulvvarme: 35/30 °C
- Ventilasjonsbatterier: 50/25 °C
- Tappevann: 65 °C

Det skal, som en del av FDV-dokumentasjonen, utarbeides et nytt komplett systemskjema for varmeanlegget for hele skolen. Det vil si at eksisterende varmesystem som er medtatt på varmeskjema med tegnings nr: 32-CDEF (Tittel: Bygg -C, D, F og G Varmeskjema) skal integreres i nytt varmeskjema. Det samme skal bygg B2 og tilbygg. Det forutsettes at tidligere skjema blir overlevert til tilbyder i DWG-format slik at tilbyder kan tegne videre på systemtegningen. Det opplyses om at det mangler temperatur og noen dimensjoner på nåværende tegning, og at dette skal medtas på ny tegning.



Varmeanlegget skal ved overlevering være komplett og fungerende.

### 3.3.1 Riving av varmeinstallasjoner

Eksisterende varmerør som ligger i områder berørt av ombyggingen, og som går til høytemperaturkursen i andre deler av skolen, skal beholdes. I rom 123 og 125 står det i dag luft-luft-varmepumper. Disse to varmepumpene (innedel og utedel) skal saneres og leveres til godkjent avfallsmottak.

Elektrisk oppvarming som er montert i de deler av bygget som skal rehabiliteres, erstattes av vannbårent varmeanlegg.

### 3.3.2 Bunnledninger for varmeinstallasjoner

Eventuelle bunnledninger for varmerør legges som preisolerte diffusjonstette PEX-rør for montasje i grunn.

### 3.3.3 Ledningsnett for varmeinstallasjoner

Diffusjonstette rør for sirkulasjon av varmt vann med min. trykkklasse PN6 skal benyttes. Materialvalg, skjøtemetode og klamring er valgfritt, men anvisning gitt i Varmenormen kapittel 6.1 skal etterfølges. Rør skal legges skjult. Rørstrekk skal fortrinnsvis ligge i korridor.

Der hvor det er nødvendig å ha synlige rør skal disse klamres for hver 30 cm. Dersom det er nødvendig med synlige rør frem til radiatorer skal disse være forkrommet og av estetisk fin utførelse.

Alle ledninger til utstyr som legges i vegg/dekke skal være PEX, via fordeler. Varmerør av PEX skal ha varerør uten skjøter. Ledningsnettet skal være vannskadesikkert.

Rørledninger skal ikke overføre støy og vibrasjoner til bygningskroppen.

### 3.3.4 Armaturer for varmeinstallasjoner

Alle hovedkurser, opplegg og hvert utstyr forsynes med avstengningsventiler.

Samtlige stengeventiler leveres som kuleventiler t.o.m. DN50. Spjeldventiler benyttes for større dimensjoner. Alle ventiler monteres med unioner/flenser for enkel utskifting.

Innregulerings- og strengreguleringsventiler skal brukes i den grad det er nødvendig for å oppnå god hydraulisk balanse ved alle driftssituasjoner og kunne gi kontrollmåling ved dimensjonerende forhold.

For alle varmegivere (gulvvarme og radiatorer) leveres ventiler for behovsstyrt regulering av temperatur på romnivå, og leveres tilpasset systemet for varmestyringen (romnivå). Aktuatorer plasseres over himling. Radiatorer festes til vegg på en solid og egnet måte for bruk i skolebygg og skal ikke kunne løsnes fra veggen uten bruk av verktøy.

På alle høydepunkter monteres luftepotter med manuell ventil med plugg nedført til betjeningshøyde.

### 3.3.5 Utstyr for varmeinstallasjoner

Radiatorer skal ha en høy standard med skjulte rør, returventiler med avstengning og radiatorventiler med integrert forinnstilling tilpasset reguleringsområdet for å få hydraulisk balanse. Alt tilknyttet utstyr utstyres med unioner/flenser for enkel demontering. Typer og

fabrikat skal oppgis. Varmeanlegget skal kobles til SD-anlegget og må kunne styres på romnivå.

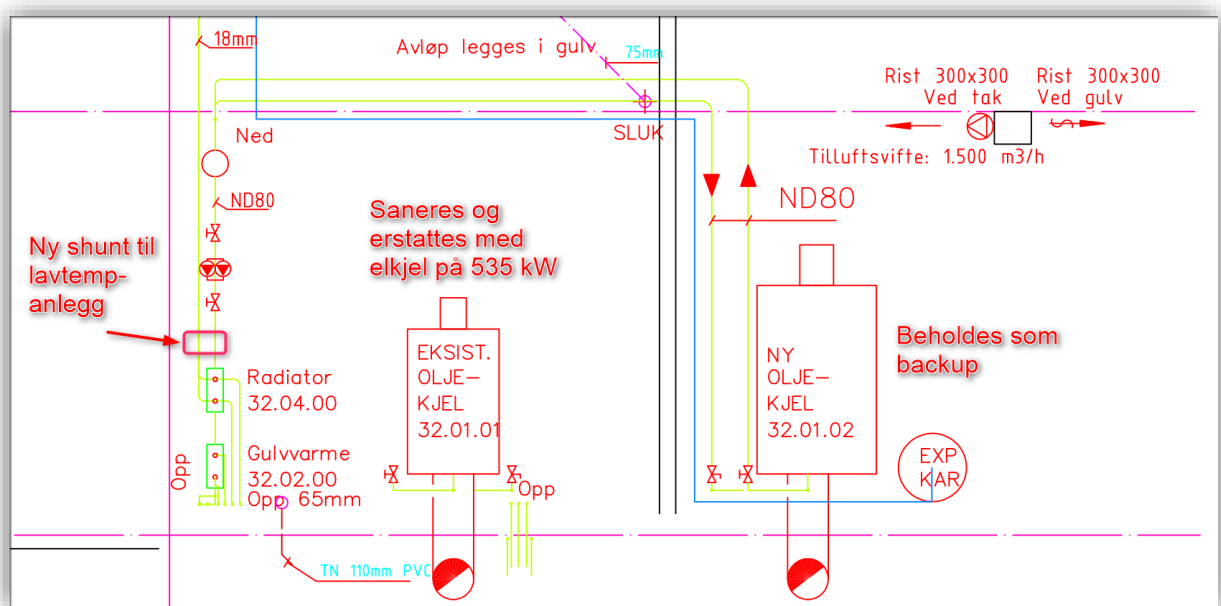
Radiatorer skal plasseres under vinduer og være dimensjonert etter varmebehovet i rommet. Høyde på radiatorer må tilpasses brysningshøyde og kanaler for el. utstyr

Varmeavgivere/klimatiseringsenheter skal monteres slik at rengjøring og vedlikehold kan utføres enkelt og effektivt, både mot vegg og under enheten.

### Varmesentral

Det står to oljekjeler i teknisk rom. Den største (delvis lakkert grønn, 32.01.02) er på 530 kW. Den fungerer i dag som hovedkjel samt backup/spisslast for Øvrebøhallen. Den mindre oljekjelen (delvis lakkert blå, 32.01.01) er på 200 kW og fungerer i dag som backup. Se for øvrig Figur 1. «Blå» oljekjel 32.01.01 skal saneres og erstattes av en elkjel på 530 kW som skal dekke varmebehovet på skolen, og fungere som spisslast/backup på Øvrebøhallen. «Grønn, 32.01.02» oljekjel skal bli stående og fungere som backup ved behov. Ny elkjel på 530 kW leveres. Kjelen skal ha termostatstyring og min. 10-trinns kapasitetsregulering. Kjelen tilkoples varmeanlegget og alle kostnader rundt dette skal være medtas. Det gjøres oppmerksom på at man sannsynligvis må oppdimensjonere rørene fra kjelen til nettet da rørene er dimensjonert for 200kw og ikke 530kw.

Alle kostnader og utgifter knyttet til å fjerne av oljekjel 32.01.01, og levere denne til godkjent mottak, skal tas med. Oljetank beholdes til backupkjel.



Figur 1: Endringer varmeanlegg. Utsnitt fra tegning av fyrrom i underetasje.

Det skal settes inn motorventiler slik at man kan velge mellom varmeleveranse fra elkjel og oljekjel. Dette skal kunne styres fra SD-anlegget.

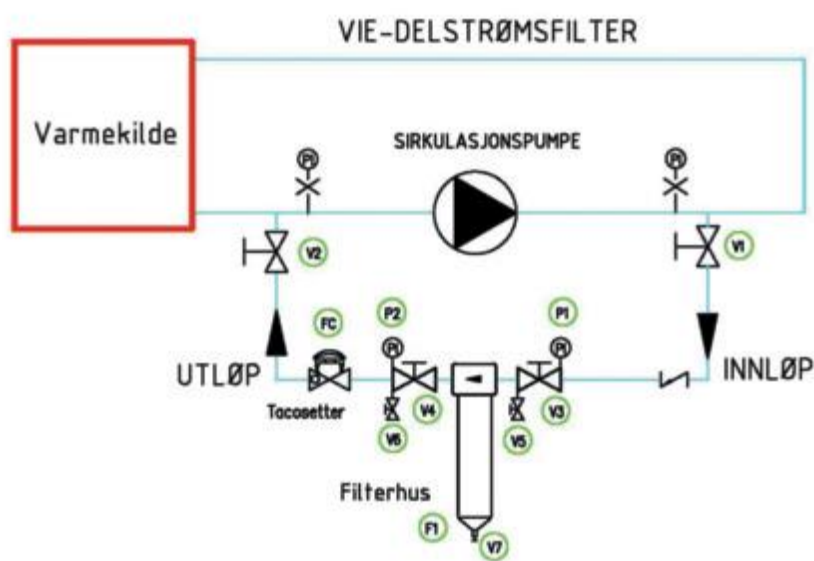
Det må monteres en shuntventil for nedshunting av temperatur til varmekrets for lavtemperatur varme. Det må i den forbindelse også leveres en pumpe til



lavtemperaturkretsen. Pumpen skal leveres med intern automatikk og frekvensomformer for kapasitetsregulering mot konstant differansetrykk.

Det må vurderes om tvillingpumpene (hovedpumpe) i teknisk rom må byttes som følge av endringene på varmeanlegget.

Det skal monteres inn et delstrømsfilter over hovedpumpen tilpasset systemet. Systemet skal ha komponenter som vist på skissen under. Filtrering skal være 20 mikron i oppstarten og etter noen uker drift skal det byttes til 10 mikron filter. Det skal også leveres med 10 ekstra filtre med filtrering på 10 mikron. Ekstra filtre plasseres i varmesentral ved overlevering.



Eksisterende smuss- og luftutskiller (Spirovent) har ikke utskilling av magnetitt (magnetstav). Den skal derfor erstattes med en ny utskiller som fjerner smuss, luft og magnetitt. Utskiller monteres inn mellom hovedpumpen og el-kjel.

Det etableres stusser for montasje av vakuumpuffer. Stussene plasseres på turlledning før pumpen med minimum 1 meters avstand. Det skal altså ikke leveres vakuumpuffer, men anlegget skal bare tilrettelegges for fremtidig montasje av dette.

Eksisterende ekspansjonskar erstattes med nytt ekspansjonskar. Karet vil bli større enn dagens kar grunnet økt vannvolum på anlegget. Nødvendige ventiler for å gjøre karet trykkløst medtas. Det leveres også nye sikkerhetsventiler til anlegget.

### 3.3.6 Isolasjon av varmeinstallasjoner

Alle rør og komponenter som er berørt av ombyggingen skal isoleres etter krav gitt i NS 12848. Isoleringen skal være armert og mantlet med alufolie. Pumper, ventiler og andre komponenter skal isoleres med egnet og tilpasset isolasjon. Isolasjonen skal kunne tas av og på. Isoleringen skal føres ubrutt gjennom alle veggjennomføringer.

I rømningsveier skal isoleringen inklusive mantlingen være brannmessig godkjent.

Branntetting skal være inkludert i leveransen. Rørledninger som krysser konstruksjoner med brannteknisk funksjon må brannisoleres, og gjennomføringen må branntettes iht. brannklasse og merkes.

### 3.3.7 Andre deler av varmeinstallasjoner

Ikke relevant.

## 3.4 Brannslukking

### 3.4.1 Installasjon for manuell brannslukking med vann

Det skal leveres brannskap (brannslangetromler) til berørte arealer på skolen, med maks 25 meter slangelengde. Entreprenør må selv påse at det er tilstrekkelig dekning med brannslangene. Dersom det er benyttet slangeklemmer må disse være doble. Alle brannskap skal være innfelt i vegger.

### 3.4.2 Installasjon for brannslukking med sprinkler

Bygg A skal sprinkles i henhold til brannkonseptet. Underetasje og førsteetasje og skal fullsprinkles som et kompensierende tiltak for å bedre konstruksjonens brannmotstand.

Både nybygg, og den delen av skolen som bygges om, skal sprinkles iht. nyeste versjon av NS EN 12845. Det er ikke tillatt at sprinklerinstallasjonen begynner før godkjente prosjekteringstegninger og -dokumenter foreligger.

Entreprenørens prosjekterende plikter å gjøre seg kjent med brannkonsept og andre dokumenter/tegninger som er relevant for sprinklerprosjekteringen. Som en del av prosjekteringen skal sprinkleranlegget fullstendig hydraulisk beregnes. Entreprenøren er selv ansvarlig for at det er tilgjengelig tilstrekkelig trykk og vannmengde.

Eventuelle synlige rør skal males iht. arkitektens fargevalg. Sprinklerrør skal ikke støpes inne. Sprinklerhoder skal monteres slik at det ikke er tilkomst til hodene. På steder hvor det er fare for skader på sprinklerhoder skal hodene beskyttes med godkjent kurv. Dette gjelder blant annet i tekniske rom og el. tavlerom.

Grensesnitt mellom el. anlegg og signaler fra sprinklersentralen legges på sprinkleralarmpanel der alle signaler fra sprinklersentralens ventiler/trykkfølere termineres for videre kobling mot alarmanlegget. Sprinklerkontrollboks leveres med doble sett utganger for A og B alarm ved utkobling.

Det anbefales at leverandør av sprinklerkontrollsentralen inkluderer levering av alarmpanelet inkludert kabling og kobling. For alarmpanel og alarmer henvises til NS 12845 gjeldende versjon, tillegg I side 140.

All dokumentasjon relevant for sprinkleranlegget skal overleveres byggherren som en del av FDV-dokumentasjonen.

### 3.4.3 Installasjon for brannslukking med pulver

Det skal leveres pulver-/skumapparater etter brannkonsulents tegninger/beskrivelse.

### 3.4.4 Andre deler av installasjoner for brannslukking

Ikke aktuelt.

### 3.5 Gass og trykkluft

Ikke aktuelt.

### 3.6 Prosesskjøling

Ikke aktuelt.

### 3.7 Luftbehandlingsanlegg

Alle anlegg skal være komplette iht. Plan- og bygningsloven og iht. NS 3421.

Entreprenøren skal levere et komplett ventilasjonssystem, inkludert undersentraler, sensorer, styre- og reguleringskomponenter, for hele bygget og i henhold til de beskrevne funksjoner. Undersentral(er) leveres med BUS-kommunikasjon og med protokoll for kommunikasjon mot eksisterende SD-anlegg inkludert nødvendige skjermbilder.

Kravene i TEK17 er absolutte minstekrav. NS-EN 15251 (Inneklimaparametere for dimensjonering og vurdering av bygningers energiytelse inkludert inneluftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustikk) skal brukes under prosjekteringen, hvor minimum kategori 2 legges til grunn.

I alle klasserom/undervisningsrom og grupperom skal det legges til grunn en nominell luftmengde på minimum 20 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>. På møterom, arbeidsrom, arbeidsplasser og tilsvarende rom skal det minimum tilføres en luftmengde på 100 m<sup>3</sup>/h per arbeidsplass eller stol. I tillegg kommer ventilasjon for å ventilere bort emisjoner fra materialer o.l. Dersom det er forskrifter, krav og regler tidligere nevnt i denne beskrivelsen som stiller strengere krav til luftmengder, skal de strengeste kravene benyttes.

Entreprenøren er ansvarlig for at klima- og funksjonskrav oppfylles ved en samordnet prosjektering og utførelse av de ulike tekniske anlegg.

Alle oppholdsrom skal kunne oppnå en normaltemperatur på 22 °C. Krav til maks. CO<sub>2</sub>-nivå i alle oppholdsrom (Klasserom, grupperom, arbeidsrom, kontorer, personalrom og møterom) er satt til 800 ppm. Lokalt klima skal brukes når anlegget dimensjoneres. Krav i til termisk miljø i Ventøk klasse B skal overholdes (se Figur 2).

	Enhet	Klasse B (PPD ≤ 10)	
		Vinter	Sommer
Operativ temperatur	°C	19-22	23-26
Lufthastighet	m/s	0,15	0,15
Vertikal temperaturdifferanse (0,1 - tj om over gulvet)	°C	3,0	
Strålingstemperatur asymmetri: mot varmt tak mot kald vegg	°C	5 10	
Gulvtemperatur	°C	19-29	

Figur 2: Krav til termisk miljø i Ventøk

Alle anlegg skal utføres på en slik måte at de er tilpasset det miljøet og omgivelsene som systemet er plassert i eller ment å ventilere.

De installerte anleggene skal gi et fleksibelt bygg hvor endringer av romoppdeling og innredning kan utføres uten større inngrep i de tekniske anleggene. Det skal gjøres beregninger både når det gjelder termiske forhold, ventilasjonseffektivitet og forventet luftkvalitet. Dette må sees i sammenheng med byggets utforming, bruk av bygningsmaterialer, solavskjerming og valg av ventilasjonssystem.

Anleggene skal kunne tidsstyres fra SD, men også overstyres manuelt ved en «egg»-timerfunksjon som plasseres i vestibylen eller annet egnet sted. (Plassering avgjøres av byggherre senere i prosjektet).

Ventilasjonsystemene skal ha konstant-trykkregulering, etter prinsipp gitt i SINTEF-rapport FAG 13; Behovsstyrt ventilasjon, DCV – forutsetninger og utforming, kapittel 7.2. I områdene forsynt av det nye aggregatet skal luftmengden styres i forhold til CO<sub>2</sub>-nivå og temperatur. Sensorer for CO<sub>2</sub> og temperatur skal plasseres i pustehøyde. I større rom vil det være nødvendig med flere sensorer. I mer spesielle rom som kunst- og håndverksrom og kjøkken må det sikres en tilstrekkelig høy grunnventilasjon som tar hånd om forurensninger. CO<sub>2</sub>-sensorer må være tilstrekkelig nøyaktige i hele sin levetid (15 år) uten at det skal være nødvendig med service eller kalibrering. Sensorene må derfor være selvkalibrerende. Temperatursensorer må også være tilstrekkelig nøyaktige til at man oppnår en god styring av varme og ventilasjon ( $\pm 0,5$  °C).

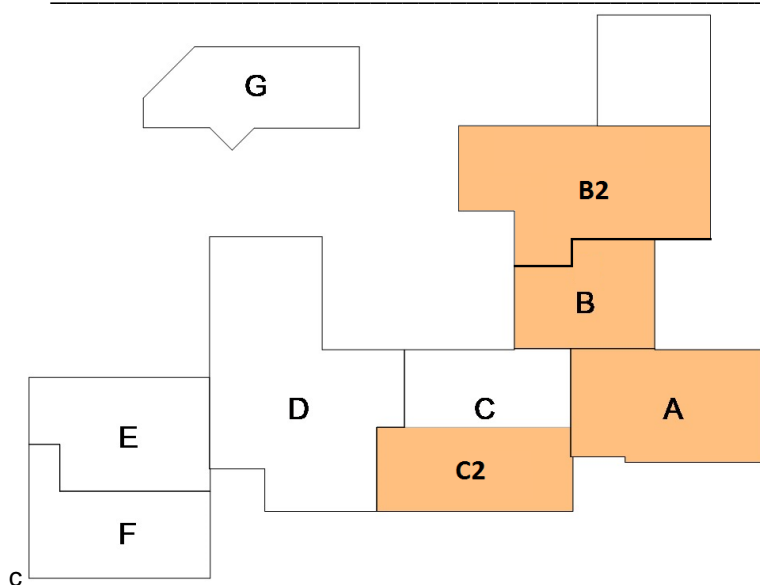
Rom 139 (tre og metall) og 140 (maskinrom) skal behovsstyres iht. temperatur og tilstedeværelse. Så lenge det er registrert bevegelse i rommet skal ventilasjonen gå på full luftmengde. Dersom det ikke er registrert tilstedeværelse i rommene temperaturstyres rommet. Avtrekk fra de to rommene skal ha et filter for å unngå at avtrekkene fylles med smuss og støv fra rommet. Filteret skal være lett utskiftbart, og skal ha trykkvakt med signal til SD-anlegg når trykk over filteret blir for høyt.

Brannstrategien er «Steng inne» etter BV-veilederen. Alle områder berørt av ombygging/nybygg skal være prosjektert i henhold til dette prinsippet. Det skal leveres tilstrekkelig brannspjeld med komplett styring for å overholde dette prinsippet.

Lydforhold: De tekniske installasjonene skal minimum tilfredsstillende krav i TEK og NS 8175. Installasjonene prosjekteres og utføres slik at også de enkelte lydkrav til skillevegger og eventuelt himlinger oppfylles. Entreprenøren skal ha gjennomført protokollerte lydmålinger før overlevering av installasjonene i typiske rom og i rom der det er mistanke om overskridelser av lydkrav.

Det gjøres oppmerksom på krav til ekstern lyd fra tekniske installasjoner med hensyn til boligbebyggelse i område.

Anlegget skal leveres ferdig innregulert og med koplet FDV og nødvendig opplæring av driftspersonell.



Figur 3: Oversikt over ulike arealer på Skarpengland Skole

Område C2 (se Figur 3) ligger mellom akse 13 og 20, og er i dag ventilert av aggregat 360.02 og 360.03. Disse områdene skal være ventilert av samme aggregat som tidligere. Imidlertid skal alt luftteknisk utstyr (kanaler, spjeld, ventiler, osv) byttes ut i disse rommene. Det må settes inn brannspjeld der hvor nye kanaler krysser en konstruksjon med brannegenskaper, eller hvor ny og gammel kanal knyttes sammen gjennom en konstruksjon med brannegenskaper.

Nytt ventilasjonsaggregat (360.10) skal betjene følgende områder:

- Del A (akse 20→27, C→F):
  - Første- og andreetasje (inkl. nytt teknisk rom).
  - Hele underetasjen i A skal tilknyttes aggregatet. Rom som ikke er berørt av ombyggingen (iht. ARKs riveplan) skal også tilknyttes dette aggregatet. I rom som helsestasjon skal eksisterende kanalnett beholdes, men tilkobles resten av anlegget med et VAV-spjeld som leverer konstant luftmengde.
- Del B (kun 1. etg, ingen kjeller)
- Del B2 (se avsnitt under)
- Heissjakt

Område B2 skal ventileres av nytt aggregat (360.10) i både kjeller og første etasje. Her skal alt luftteknisk utstyr (ventiler, innreguleringsspjeld, lydfeller, osv.) benyttes videre. I dette området er det i dag CAV-ventilasjon. Område B2 tilsluttes derfor nytt aggregat gjennom VAV-spjeld innstilt på konstant luftmengde. Nødvendige branntekniske hensyn må tas på det nye kanalstrekket som går mellom eksisterende kanaler og nytt ventilasjonsrom i E02.

Luftmengden i rommene i B2 er 9 500 m<sup>3</sup>/h. Av denne luftmengden er det satt av 1000 m<sup>3</sup>/h som eventuell fremtidig ventilasjon i kjelleretasje.

Det skal leveres flere punktavtrekk og avtrekksvifter på skolen. Disse er nærmere forklart her:

1. Avtrekk fra kjøkkenkomfyr utføres med egen ventilator. Avkast skal føres ut av bygget i brannisolert kanal. Kullfilter/omluft tillates ikke.
2. Eksisterende sponavsug (360.11) demonteres og lagres for så å bli flyttet til nytt maskinrom hvor det reetableres. Sponavsugget skal betjene både maskinrommet (rom 140) og tre/metall (rom 139). Alle maskiner skal ha avtrekk. I tillegg skal det

legges opp til tre ulike avtrekk nede ved gulvet slik at elever kan feie gulvet og suge opp spon/støv ved disse punktene. Anlegget skal aktiveres via en mikrobryter i tilkoblingspunktene. Kostnader knyttet til flytting, lagring og reetablering skal medtas.

3. Avtrekk Naturfagrom:

Det skal leveres to separate og komplette avtrekksystemer for naturfagrom:

- Avtrekk kjemikalieskap (360.12):

I naturfagrommet vil det bli stående et kjemikalieskap. Skapet skal ha konstant avtrekk fra en egen vifte som plasseres i teknisk rom. Viften skal gå kontinuerlig. Ved driftsstans skal det sendes signal til SD-anlegget.

- Avtrekk fra forsøk (360.13):

Det skal etableres en avtrekksarm i naturfagsrommet ved lærerens undervisningssted. Avsuget skal effektivt fjerne forurensning som kan oppstå når det gjøres forsøk i rommet. Luftmengden skal være typisk 500 m<sup>3</sup>/h eller mer. Avtrekket skal aktiveres av en timer. Når avtrekket er aktivert skal VAV-spjeldet for tilluft overstyres slik at full prosjektert tilluftsmengde leveres. VAV-spjeld for avtrekk skal redusere sin luftmengde tilsvarende luftmengden som avtrekksarmen trekker av. På denne måten skal det fortsatt være balanse mellom tilluft og avtrekk i rommet. Det skal være en egen avtrekksvifte i teknisk rom som trekker luft ut av avtrekksarmen, med avkast ut av bygget.

4. Avtrekk fra svipenner i Tre og metall (360.14)

Det skal etableres to avtrekksarmer over arbeidsflate for svipenner og liming. Systemet skal være komplett med egen vifte i teknisk rom med avkast ut av bygget. Formålet med avtrekket er å effektivt fjerne forurensning. Det må være tilstrekkelig luftmengde til å fjerne gasser/forurensninger.

Avtrekket aktiveres av en timer. VAV-spjeld for tilluft overstyres, og åpner slik at det leverer full prosjektert luftmengde. VAV-spjeld for avtrekk skal gjøre det samme, men luftmengden skal reduseres tilsvarende av hva avtrekksarmen trekker av.

5. Vifte IKT-rom (360.15)

IT-rom (124) skal utstyres med en vifte som kjøler ned rommet når den generelle ventilasjonen er skrudd av på kveld/natt. Rommet skal ha generell ventilasjon i tillegg til denne viften. Ventilasjonsluftmengden skal være så stor at den fjerner varmen fra rommet. Det skal være temperaturføler i rommet som varsler til SD-anlegg ved overtemperatur i rommet.

6. Avtrekk fra keramikkovn (360.16)

Det skal etableres et eget avtrekk fra keramikkovn i malerom (121). Avtrekket skal aktiveres automatisk når ovnen er i bruk med 30 min etterkjøringstid. Når avtrekket er aktivert skal VAV-spjeldet for tilluft overstyres slik at full prosjektert tilluftsmengde leveres. VAV-spjeld for avtrekk skal redusere sin luftmengde tilsvarende luftmengden som avtrekket trekker av. På denne måten skal det fortsatt være balanse mellom tilluft og avtrekk i rommet. Avtrekksviften skal være plassert i teknisk rom. Avkast fra viften skal gå ut av bygget.

### 3.7.1 Riving av luftbehandlingsinstallasjoner

Alle ventilasjonskanaler og annet ventilasjonsutstyr skal saneres iht. ARK sin riveplan for kjeller og 1. etg.

### 3.7.2 Kanalnett i grunnen for luftbehandling

Ikke aktuelt.

### 3.7.3 Kanalnett for luftbehandling

Det skal fortrinnsvis benyttes spirokanaler for luftdistribusjon i bygget. Dersom det benyttes rektangulære kanaler, skal de ha guideskiner ved skjøting. Dersom det benyttes rektangulære kanaler med én side lenger enn 1000 mm, så skal også disse ha guideskiner. Innvendig avstivning må påregnes.

Videre skal alle avgreninger og overganger være nøye tilpasset. Det skal, så langt det er mulig, benyttes prefabrikerte spirokanaler og -deler med doble gummiringstetninger. Ved avgreninger skal det benyttes T-stykker fremfor påstikk i den grad det lar seg gjøre. Hvis ikke skal avgreningene være godt tilpasset slik at trykktap blir lavest mulig.

Kanaler skal tetthetsprøves i henhold til NS 3420 med 400 Pa prøvetrykk. Tetthetsklasse B, både for rektangulære og sirkulære kanaler og utstyr. Kontrollen skal utføres ved stikkprøver av minst 20 % av kanalsystemet i bygningen. Alle målinger og resultater skal protokolleres og fremlegges.

Det skal tilstrebes at alle kanaler legges skjult over himling. Der det eventuelt er nødvendig med synlige kanaler skal det gjøres en estetisk fin montasje, blant annet ved at kanaler er i plan og i lodd. Synlige kanaler, ventiler og liknende skal være hvite (gjelder ikke teknisk rom).

Kanalnettet skal i sin helhet dimensjoneres for nominelle luftmengder, selv om det er DCV-ventilasjon på deler av anlegget.

Maksimalt tillatte hastigheter i kanalnettet er:

- Kanaler i sjakter 7 m/s
- Fordelingskanaler 5 m/s
- Grenkanaler 3 m/s

Kanalanlegget skal utformes slik at kondens, fett, ol. ikke samler seg på steder som ikke kan inspiseres eller rengjøres.

Kanalanleggene skal utstyres med renseluker i rikelig antall, slik at framtidig renhold kan utføres enkelt og rasjonelt. Lukene skal fortrinnsvis monteres i siden på kanal. Alle kanaler skal kunne rengjøres i hele sin lengde.

Eventuelle bygningsmessige løsninger skal være slik utformet at rengjøring kan utføres mens bygget er i drift. For kanaler som kan få fettavleiring (fra kjøkken etc.) eller ved trang kanalmontasje, skal lukene monteres i bunn av kanal. Der hvor kanaler er montert over himling, skal inspeksjonslukene angis med graverte skilt montert i himling. Alle kanaler skal leveres byggeplass avfettet og påmontert endeløkk fra fabrikk.

Under lagring på byggeplassen, skal alt av kanaler og utstyr beskyttes mot støv etc. ved at de tildekkes med plast, bruk av endebunn, eller annen forsegling. I byggeperioden skal kanalåpninger påsettes endebunn slik at støv m.m. unngås i kanalsystemet. Endebunner skal påsettes fortløpende under montering av kanalnettet. Ventilene og utstyr for øvrig tildekkes med plast fortløpende. Ved overlevering kan byggherren foreta kontroll av støvmengde med Gel-tape. Støvprosenten skal maks være 5 %. Ventilasjonskanaler, rør og annet utstyr (inkl. aggregat) skal også rengjøres utvendig som en del av rengjøringen når bygget ellers er ferdig. Er ikke kravet til et rent kanalanlegg oppfylt ved ferdigbefaring, vil byggherren beordre rengjøring av anlegget for entreprenørens regning.

Kanaloppheng forutsettes å ha brannkasse der hvor det er nødvendig for å oppfylle BV-veileder og andre gjeldende brannkrav. Ellers skal kanalene henges opp i godkjente spiroklammer eller vugger og innfestes til tak med gjengestag utstyrt med bladhylse etter festet med L-jern. Patentbånd skal ikke benyttes.

#### 3.7.4 Utstyr for luftfordeling

##### **Tillufts- og avtrekksventiler**

Lufttilførselsprinsipp er omrøring med undertemperert luft. Omluft tillates ikke. De krav som gjelder for trekk og støv må tas hensyn til ved valg av løsninger og ventiler.

Det lufttekniske utstyret dimensjoneres iht. de rom som utstyret plasseres i, dvs. at ventilenes kastelengde og lydnivå tilpasses rommets formål. Tillufts- og avtrekksventiler skal plasseres i tak og himlinger. Plassering av ventiler må koordineres med andre fag, slik at det blir en teknisk og estetisk korrekt plassering.

Det skal benyttes ventiler med plenumskammer. Alle ventiler utstyres med måleuttak for luftmengde. Ventiler skal kunne demonteres for renhold. Ventiler og rister av plast er ikke tillatt.

##### **Oppdeling av soner**

Den behovsstyrte ventilasjonen skal være på romnivå, slik at hvert rom kan ha individuell behovsstyrt luftmengde.

##### **Lydberegninger og lydfeller**

Tilbyder skal gjøre nødvendige lydberegninger slik at lydkrav i rom overholdes. Lydfeller tas ut på bakgrunn av disse beregningene. Der det er nødvendig skal lyddempende klammer benyttes i sjakter der hvor det er nødvendig.

##### **Trykkfallsberegninger og reguleringssjeld**

Nytt ventilasjonssystem skal prosjekteres med trykkfallsberegninger. Trykkfallsberegningene danner utgangspunkt for uttak av endelig størrelse på ventilasjonsaggregatene. Alle rom og soner med varierende luftmengder skal utstyres med trinnløst modulerende sjeld på tilluft og avtrekk.

CAV-soner utstyres med samme type sjeld som VAV-soner (innstilt på konstant mengde). VAV-sjeld skal kunne kommunisere med SD-anlegget og gi informasjon om maksimal luftmengde, ønsket luftmengde, aktuell luftmengde, minimum luftmengde, samt sjeldvinkel. VAV-sjeld skal være utstyrt med måleblende for måling av luftmengde/trykkdifferanse.

##### **Brannsjeld**

Brannstrategi skal være «Steng inne» i henholdt til BV-veileder. Seksjoneringsvegger/-dekker



skal ha brannspjeld med minimum samme brannklasse som veggen/dekket og utstyres med motor. Spjeldene tilkobles mot et nødvendig antall styresentraler med signal mot SD-anlegg for overvåkning og testing. Kommunikasjon mellom sentralene som BUS og sentraler med automatisk testkjøring av spjeld (slik at de ikke «står seg»).

### **Luftinntak**

Inntak av luft skal prosjekteres og utformes på en slik måte at ikke snø og vann, samt organisk materiale som løv og barnåler, følger med luften inn. Dersom noe vann/snø skulle følge med inn, skal dette stoppes/dreneres bort før inntaksfilter. Det skal benyttes inntaksrist i solid utførelse for montasje i vegg plassert på vegg mot nord. Ristene skal være av ekstrudert aluminium og ha beskyttelsesnetting og skråstilte lameller. All kortslutning mellom luftinntak og luftavkast skal unngås.

### **Luftavkast**

Avkastluft fra aggregat føres over tak i teknisk rom med bruk av jethetter.

### **Kjøkkenhette**

Det skal leveres avtrekkshette for kjøkken med integrert fettfilter og integrert belysning og lyskilder med lysfarge som normalbelysningen i rommet. Avkast skal føres ut av bygget i brannisolert kanal. Kullfilter/omluft tillates ikke.

#### **3.7.5 Utstyr for luftbehandling**

Nytt aggregat leveres med integrert automatikk for de beskrevne funksjoner. Automatikk leveres med BUS-kobling og protokoll for kommunikasjon mot eksisterende SD-anlegg for visning av status og feil inkludert nødvendige skjermbilder. Viftene skal være direktedrevne, og turtallsreguleres av separate frekvensomformere. Disse skal kunne kommunisere med SD-anlegget i bygget. Ventilasjonsanlegget skal starte opp automatisk etter strømbrudd.

Anleggene dimensjoneres for nominell luftmengde, selv om de fleste rom har behovsstyrt ventilasjon. Dette gjøres for å ha en reservekapasitet i aggregatet. Ventilasjonssystemet (dvs. både interntrykk og eksterntrykk) skal oppnå en SFP på maks 2,0 kW/(m<sup>3</sup>/s). Roterende varmegjenvinnere skal ha renblåsningsfunksjon og minimum 85 % temperaturgjenvinningsgrad. Hastigheten i aggregatet skal ikke være høyere enn 2,5 m/s over bruttoarealet. Ingen form for omluft er tillatt.

Forvarming av ventilasjonsluften skal skje med vannbårne varmebatterier, temperatur 50/25. Filterklasse skal være EU7 på både tilluft og avtrekk. Aggregatet skal leveres med motorstyrte stengespjeld på tilluft og avtrekk. Disse skal som minimum ha tetthetsklasse 3. Det må være tilstrekkelig målepunkt/automatikk til å kunne vise virkningsgrad på varmegjenvinneren og SFP.

Nødvendig stativ, rustbeskyttelse (rustfritt eller varmgalvanisert) og vibrasjonsdemping skal medregnes. Aggregatenes vibrasjonsdempere må dimensjoneres slik at vibrasjoner og støy ikke forplanter seg til bygningskroppen eller omgivelsene. Aggregatet må plasseres på et fundament/dekke som har minst fem ganger vekten til aggregatet, og ellers iht. Sintef Byggforsk 550.501.

Alle aggregatinspeksjonsluker og serviceluker skal være hengslet, og må kunne åpnes helt opp. Det skal være tilstrekkelig gulvplass rundt servicesiden av aggregatet til å kunne utføre all form for service og vedlikehold. Det skal være tilstrekkelig med inspeksjonsluker slik at alle komponenter blir gjort tilgjengelig for service. Det skal også være montert lys på innsiden av aggregatet for å gjøre service/vedlikehold enklere.

Aggregatene monteres på rammer med tilstrekkelig høyde for kondensavløp fra batterier til sluk.

Før bestilling av aggregater, skal alle relevante data (effekter, trykkfall, virkningsgrader, temperaturer, materiale etc.) på alle komponenter oppgis ved 80 %, 100 % og 130 % av nominell luftmengde.

Anslått luftmengde på aggregat 360.10 er 26 000 m<sup>3</sup>/h. Det understrekes at mengden kun er veiledende og at tilbyder selv er ansvarlig for å verifisere luftmengden.

### 3.7.6 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

Entreprenør er ansvarlig for all brannisolering og brannetting rundt kanaler i gjennomføringer i vegger og dekker. Alle gjennomføringer i brannskiller skal tettes med godkjent tetningsmasse og brannisolasjon, og skal utføres iht. brannklasse.

Det skal ikke benyttes innvendig isolasjon i kanalnettet uten at flaten mot luftstrømmen er tilstrekkelig sikret mot oppflassing og medriving av fiber. Dette gjelder også for lydfeller i kanalnettet. Alle innbyrdes skjøter, innvendig isolasjon i kanaler, aggregat og lydfeller skal tildekkes under blikkplate festet til kanalen. Det vil ikke bli tillatt brukt lim eller tape for dette formålet.

Ventilasjonskanaler skal ha nødvendig isolasjon slik at utvendig eller innvendig kondensdannelse ikke kan forekomme.

Brannisolasjonen skal være dekket med netting/armering og alufolie. Skjøter skal overlappes med alufolie som festes på egnet måte, og deretter tapes med diffusjonstett og brannklassifisert tape.

Alle kanaler på kald side av ventilasjonsaggregatene skal kondensisoleres med minimum 50 mm tykkelse.

Sjakt- og hovedføringer for tilluft skal isoleres termisk.

Rundt inspeksjonsluker skal isolasjon avsluttes med plateprofiler eller tilsvarende.

All åpen isolasjon skal støvbindes.

### 3.7.7 Annet utstyr for luftbehandling

Ikke relevant.

### 3.8 Komfortkjøling

Ikke relevant.

### 3.9 Automatisering

Arealene av eksisterende bygg som er omfattet av ombyggingen, samt nybygget, skal integreres i eksisterende SD-anlegg på skolen.

Alle nødvendige trykk- og temperaturfølere som er nødvendig for å få et godt anlegg hvor man har kontroll på ytelse, driftsavvik og energibruk skal tas med. Disse skal kommunisere med SD-anlegg. Alle pumper/vifter skal ha feil- og driftssignal til SD-anlegg. Der motorer har forankoblet servicebryter, leveres disse med signal til SD-anlegg

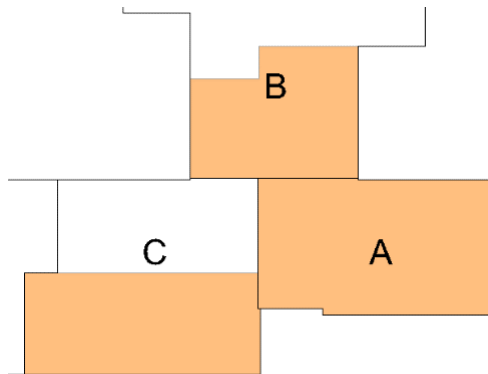
SD-anlegget skal kunne informere om vifteeffekt, SFP, temperaturer (utetemperatur, luftinntak, temperatur før varmebatteri, temperatur etter varmebatteri, avtrekkstemperatur og avkasttemperatur), effektivitet varmegjenvinner, osv. Det skal også være rotasjonsvakt på varmegjenvinner og frostsikring av varmebatterier. Se også kapittel om ventilasjon om hva som kreves av automatikk i forbindelse med DCV-ventilasjon. Settpunkt, temperaturer (varme og ventilasjon), start/stopp av vifter og start/stopp av gjenvinner skal kunne gjøres fra SD-anlegget.

Sprinklersentralen skal være koblet opp mot brannalarmanlegg og SD-anlegg via sprinkleralarmtablå.

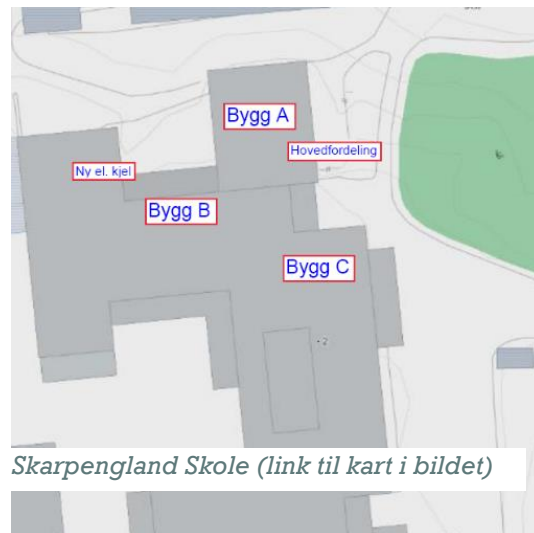
## 4 Elkraftinstallasjoner

### 4.1 Orientering

I henhold til felles tilbuds- og kontraktsbestemmelser for det totale byggeprosjektet og denne kravspesifikasjonen, skal det prosjekteres og leveres komplette elektrotekniske anlegg for prosjektet. Nedenfor følger en enkel beskrivelse av omfanget for elektrodelen i entreprisen.



Oversikt over berørte arealer



#### **Nybygg:**

Det etableres ny etasje dit personaldel flyttes fra plan 1 del A. Ny etasje bygges i området over del A. Her medtas ny el. installasjon for lys, stikk. Etasjen får vannbårent varmeanlegg. [Ny etasje bygges over bygget som vises her](#)

#### **Ombyggede arealer**

Del A – plan u:

- Det etableres personalgarderobe i eksisterende areal akse D/F-22/23 og det medtas total utskifting av el. anlegget i dette arealet.
- Det etableres to arbeidsrom i akse C/D-24/26. Her medtas total utskifting av el. anlegget.
- Korridor: Grunnet VVS tekniske føringer skal himling demonteres. El. arbeider her består i å følge disse arbeidene ved demontering og remontering. Det leveres ny belysning i korridoren.
- Korridor 038 inkl toaletter/forrom: Himling demonteres og utstyr el. anlegg remonteres.
- Sprinkleranlegg etableres i rom ved siden av hovedfordeling (mot akse 22). Her medtas nytt el. anlegg.
- El. anlegget i hovedfordeling byttes ut sammen med etablering av ny hovedfordeling.

#### Del A – plan 1:

- For hele området medtas total utskifting av el. anlegget. Eksisterende el. fordeling kan beholdes så langt det er mulig i forhold til nødvendige komponenter som kreves for nye funksjoner
- I området utenfor heis skal himling demonteres og el. anlegg remonteres.

Del B – plan 1: For hele området med unntak av toalett/lager området i akse I/J-18/20 medtas total utskifting av el. anlegget. Eksisterende el. fordeling kan beholdes så langt det er mulig i forhold til nødvendige komponenter som kreves for nye funksjoner.

Korridor langs akse 20: Grunnet VVS tekniske føringer skal himling demonteres. El. arbeider her består i å følge disse arbeidene ved demontering og remontering. Belysningen i korridoren er av nyere dato og remonteres.

#### Del C – plan 1:

Eksisterende tre klasserom med tilhørende forrom skal bygges om. Her medtas å bytte hele el. anlegget med unntak av klasserommet innenfor akse A/C-13/15 der det medtas å kun bytte belysning og tilhørende el. anlegg.

Klasserom 7B tilrettelegges for synshemmede og bla universell utforming (UU) ved NS 11001-1 vektlegges spesielt for dette rommet.

#### Utvendig og innvendig fasade

Etterisolering samt generell utbedring av fasader vil utløse nødvendige arbeider for entreprenøren i tillegg til fasader i ombyggede rom. Herunder innvendige installasjoner på yttervegger, kamera som må flyttes, temp. føler demontere/remonteres, avtrekksvifte på tak som frakobles før riving, utelys/el. installasjoner, under overdekket inngang ved helsesøster byttes mm. Omfang vises på plantegningerav arbeidene vil bli redegjort for ved anbudsbefering.

#### **4.2 Anmeldelser**

Entreprenøren har det fulle ansvar for at installasjonene blir forskriftsmessig forhåndsmeldt og ferdigmeldt til det lokale el-tilsyn (DLE), om nødvendig også til brannvesen og bygningsvesen, eventuelt teleleverandør der dette måtte være påkrevd, uten ekstra omkostninger for byggherre.

Søknader iht. PBL for prosjektering av brannalarmanlegg og nød/ledelysanlegg er ikke utarbeidet og utføres av entreprenøren.

Entreprenøren er ansvarlig for at alle maskiner som leveres i denne entreprise er

CE-merket og leveres med erklæring om at maskinen er i henhold til forskrift om maskiner. Dersom det skal leveres maskiner for innmontering i andre maskiner, og disse ikke kan fungere selvstendig eller ikke er i henhold til forskrift om maskiner er entreprenøren ansvarlig for at disse maskinene leveres med produsenterklæring i henhold til forskrift om maskiner.

Denne erklæringen skal inneholde et forbud mot bruk før den sammensatte maskinen er erklært å være i samsvar med bestemmelsene i forskrift om maskiner.

Entreprenøren er også ansvarlig for at dette forbudet er tydelig merket på maskinen slik at den som skal ferdigstille maskinen blir gjort oppmerksom på dette.

Dersom entreprenøren ferdigstiller slike sammensatte maskiner skal entreprenøren CE-merke maskinen og levere samsvarserklæring om at den sammensatte maskinen er i henhold til forskrift om maskiner.

#### 4.3 Prosjektering/installasjon

Det skal leveres ett komplett og funksjonsdyktige anlegg inklusive prosjektering av iht. bla.

- o NS 3420 - Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner.
- o NS 3935 - Integreerte tekniske bygningsinstallasjoner - Prosjektering, utførelse og idriftsettelse.
- o NS 5820 - Dokumentasjon av utstysrleveranser.
- o FEU - Forskrift om elektrisk utstyr.
- o FEL - Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg.
- o NEK 439 siste versjon med tilhørende normer.
- o NEK-EN-60204-1- Maskinsikkerhet - Maskiners elektriske utrustning.
- o NEK 400 siste versjon med tilhørende normer.
- o NEK-700 del A og B med tilhørende normer.
- o Plan og bygningsloven (PBL).
- o Aktuelle publikasjoner fra Lyskultur.
- o Aktuelle publikasjoner fra FG vedr adgangskontroll og innbruddsalarm.
- o NS 3960, Prosjektering av brannalarmanlegg.

Planlegging/rådgiving i forkant av denne beskrivelse er utført av:

Norconsult AS v/ Rune Andersen

Mob: +47 45 40 44 08

rune.andersen@norconsult.com

Entreprenøren er ansvarlig for alt videre prosjekteringsarbeid, og overtar ved kontraktsinngåelse det hele og fulle ansvaret for foreliggende dokumenter. Utviklingen av prosjektet skal videreføres ved at entreprenøren utarbeider produksjonstegninger som skal godkjennes av byggherren. Som grunnlag for entreprenørens videre prosjektering gjelder hele tilbudsgrunnlaget. I prisen skal inngå detaljprosjektering og detaljplanlegging for alle el. kraft- og EKOM anlegg som er aktuelle for byggeprosjektet.

#### 4.3.1 Tegninger

Det benyttes AutoCAD, Revit eller likeverdig DAK verktøy som kan lese og eksportere filer i dwg format. Laginndeling skal følge norsk standard NS3451, NS8351. Symboler som benyttes skal være iht. NEK 144.

Foreligger det detaljtegninger av innredninger, skal disse konfereres vedrørende plassering av utstyr. Entreprenøren skal medta saksbehandling og oppfølging på byggeplass, samt nødvendig møter med tiltakshaverens representant.

#### 4.3.2 Tegningsunderlag og oppdeling (minimum)

Plantegninger Elkraft M=1:50

Plantegninger EKOM anlegg 1:50

Plantegning føringsveier M=1:50

Tavleskjemaer (enlinjeskjemaer) for alle fordelinger (NTS)

Utsparingstegninger M=1:50

Teknisk himlingsplan (resultat av koordinering mellom de tekniske entreprenørene)

Topologi-tegninger og skjematetegninger som viser systemer som leveres av entreprenøren inkludert alle systemer som disse er koblet sammen med. Alle systemer skal ha merking iht. NS3451 (byggningsdelstabellen)

### KVALITETSSIKRING

Entreprenøren må ta hensyn til og samarbeide med byggets øvrige entreprenører for å ivareta tverrfaglig kontroll, koordinering og grensesnitt mellom de ulike faglige disipliner. Dette innebærer blant annet utarbeidelse av sammenstillingstegninger mellom elektrofagene og VVS-fagene. Funksjoner som er utegnet på skjemaer for automatikk o.l., utarbeidet av automatikk leverandør o.a., skal gjennomgå før montering. Eventuelle feil i skjemaene skal meddeles byggherre for retting.

#### 4.3.3 Merking

Kabler og ledninger merkes ved fordelinger og forbrukssted. Alle bokser, brytere, stikkontakter og uttak merkes med el. fordeling og kursnummer. Det benyttes merkesystem som gir varig og tydelig merking og det merkes iht. tiltakshavers system. For øvrig merkes det iht. NEK 400 siste versjon. Utstyr over himling merkes under himling med gravert skilt skrudd/poppet til spilen. Merketape godtas ikke. Gjelder branddetektorer, sentralutstyr og lignende som må være tilgjengelig for service/vedlikehold. Gjelder ikke koblingsbokser og stikkontakter.

#### 4.3.4 Utstyr

Generelt skal reservedeler for installert utstyr være tilgjengelig i minst 10 år.

#### 4.3.5 Bygningsmål og tegninger

Entreprenøren skal selv kontrollere bygningsmessige mål på stedet.

Han må sjekke utsparingsmål, transportmuligheter for fordelinger og andre større enheter inn i bygget til sin respektive plass. Må større enheter inn, transporteres dette inn i bygget før vegger/dører monteres. Dette skal meddeles byggeleder så tidlig som mulig.

#### 4.3.6 Slissing og utsparinger mv.

Utsparinger for rør og bokser, grube for el. fordelinger etc. er entreprenørens koordineringsansvar. Hulltak større enn  $\varnothing 200\text{mm}$  avmerkes på utsparingstegninger og koordineres med RIB og øvrige tekniske fag før hulltak.

#### 4.3.7 Generelt montasjeutstyr

Der ikke annet er beskrevet monteres utstyr iht. Norsk standard NS 3931 og UU krav (universell utforming). Hvor to eller flere bokser står sammen, benyttes det felles boks med felles frontplate. Termostater og brannmeldere monteres med senter boks rett over senter boks for brytere og stikkontakter, slik at utstyret kommer på rett linje langs dørlist/gerikter e.l.

Ved festing av materiell ved større belastninger, benyttes ekspansjonsbolter. Forøvrig kan plastpluggen benyttes når de gir forsvarlig feste. *Stripsing av rør/kabler til utstyr fra øvrige tekniske entreprenører godtas ikke.*

#### 4.3.8 Lydbru og brannskille

For å hindre lydbru i lydvegger der to bokser står mot hverandre (rygg mot rygg), forskyves boksene min. 20cm i forhold til hverandre. Forbindelsesrør legges i sløyfe, og rom mellom boksene fylles med isolerende materiale.

Ved skjultanlegg i brannvegger, benyttes installasjonsmateriell som er godkjent i forhold til oppbygging av veggen. Entreprenøren må innhente opplysninger om brannvegger før valg og montering av sitt materiell og ellers veilede i forhold til isolering rundt skjultboksene.

#### 4.3.9 Forhold på arbeidsplassen

Entreprenøren må påregne at deler av anlegget, så som ventilasjonsanlegget, deler av lys- og tekn. anlegg kan bli forlangt satt i drift før de totale installasjonsarbeider er ferdige. Entreprenøren må også påregne at eksisterende anlegg, så som brannalarmanlegg etc., kan bli forlangt satt ut av drift i forbindelse med andre entreprenørers arbeider. Ved varsel om slikt, må entreprenøren innrette sine arbeider deretter, uten ekstra omkostninger.

### OPPLÆRING OG INSTRUKSJON

Ved overlevering av anlegget skal entreprenøren gi byggherrens folk nødvendig opplæring i bruk og ettersyn av anlegget.

### GODKJENNELSE, SLUTTBEFARING OG PRØVEDRIFT

Når entreprenøren har forvissnet seg om at anlegget fungerer tilfredsstillende og at anlegget er i overensstemmelse med kontraktens betingelser, sender han ferdigmelding og varsler hovedentreprenør og byggherre.

Når entreprenøren har foretatt og fremlagt dokumentasjon på egenkontroll, vil tiltakshaver og/eller dennes representant utføre ferdigbefaring. Egenkontroll skal foruten entreprenørens egne internkontrollrutiner, innbefatte fullstendig funksjonsprøve av apparater og utstyr, visuell kontroll og kontroll mot teknisk beskrivelse.

### DRIFT- OG VEDLIKEHOLDS INSTRUKS

Ved endringer under arbeidets gang, holdes ett sett tegninger kontinuerlig ajourført. Endringer/merking påføres med rød penn for utarbeidelse av «som bygget» tegninger.

Enhver installasjon skal, under montasje og/eller når den er ferdig, inspiseres visuelt og prøves for å verifisere, så langt det er praktisk mulig, at kravene i normen er oppfylt før installasjonen settes i drift av eieren. Jf. for øvrig NEK 400.



I tillegg til det som nevnes i den etterfølgende beskrivelse, skal den samlede dokumentasjonen også omfatte det som kreves av offentlig regler og forskrifter for elektrotekniske anlegg.

#### 4.4 Basisinstallasjoner for elkraft

##### 4.4.1 Systemer for kabelføring

El. anlegg utføres som skjult anlegg der det er bygningsmessig mulig. For øvrig som åpent anlegg eller som åpent røranlegg over himling.

Det benyttes gitterbakker eller kabelstiger av galvanisert type som hovedføringsveier for elektrotekniske installasjoner. Føringsveier dimensjoneres for 30 % ledig kapasitet ved overlevering, dog ikke mindre enn 20 cm føringsveier ved traseer med bredde  $\geq 60$  cm. Det medtas separering av EKOM og elkraft med skillevegger på broene eller separate kabelbroer for EKOM. Føringsveier koordineres med øvrige fags installasjoner før montering.

I arealer med kontorarbeidsplasser medtas veggkanal langs yttervegger og en innervegg. For vertikale føringer til brystningskanaler benyttes rene føringskanaler av mindre type i samme familie og farge. Fra hovedføringsvei over himling til de vertikale føringsveier, etableres føringsvei gitterbakker eller kabelstiger.

Der arbeidsplasser er inntegnet med avstand fra vegg, nyttes nedføringsstaver med tung fot og fleksibel overgang mot himling, gulvstender (tower) eller kanaler montert fast oppunder innredning. Valgt løsning skal være egnet uten konsekvens at det må benyttes skjøteledninger, at installasjoner står i veien for prosjektorer eller forhindrer sikt mot Smartboard, lerret eller tilsvarende utstyr for presentasjoner i rommet.

I klasserom medtas veggkanal langs yttervegger og en innervegg (vegg ved kateter). For vertikale føringer til brystningskanaler benyttes rene føringskanaler av mindre type i samme familie og farge. Fra hovedføringsvei over himling til de vertikale føringsveier, etableres føringsvei gitterbakker eller kabelstiger.

Klasserom 7B utstyres med veggkanaler langs alle vegger

Gjennomføringer i etasjeskiller og i branncellebegrensende vegger branttettes med godkjent masse. Kabelstiger kappes på hver side av gjennomføringer.

For senere fremføring av kabler monteres 2 stk. 50mm knipere i vertikale og horisontale hovedføringsveier. Knipere skal være tomme ved overlevering.

For kabler fra hovedfordeling til ny el. kjel må det avklares hvorvidt kabler kan føres innvendig i bygningen eller om de må føres i grøft utvendig.

##### 4.4.2 Systemer for jording

Jordingsanlegg for de beskrevne arbeider utføres iht. NEK 400 gjeldende utgave.

##### 4.4.3 Systemer for lynvern

Det skal ikke monteres lynvernanlegg.

Grovvern og mellomvern i fordelinger monteres iht. NEK 400 gjeldende utgave.



#### 4.5 Høyspent forsyning

I tillegg til effektøkning grunnet utbyggingen og dennes effektkrav vil dagens oljekjel bli erstattet med ny el. kjel (ref VVS beskrivelse). Eksisterende 300kVA trafo har for liten kapasitet og denne er avklart at skal byttes. Antatt ny kapasitet vil være 800kVA.

Nødvendig koordinering medtas.

#### 4.6 Lavspent forsyning

Avklaringer og koordinering i forhold til trafoens sekundærspenning og overføring av effekt mellom trafo og hovedfordeling avklares av entreprenørens og utbyggingen må meldes/bestilles så tidlig som mulig i prosjektet.

##### 4.6.1 Systemer for elkraftinntak

Fra ny trafo til (ny) hovedfordeling nyttes kapslet strømskinne. Strømskinner tilpasses hovedfordelingen og trafoen med egnede lasker eller tilkoblingshode for tilkobling direkte på hovedtavlens strømskinner.

##### 4.6.2 Systemer for hovedfordeling

Eksisterende hovedfordeling har ikke kapasitet for planlagt effektuttak som følger av den utbyggingen og skal byttes. Ny hovedfordeling leveres med eksisterende funksjoner, nye funksjoner og med de tilleggskrav som er beskrevet under.

Fordelingen skal tilfredsstillende krav iht. NEK 400 og EN 61439 (med usakkyndig betjening for den del av tavla som inneholder automatsikringer). Form 2b benyttes dersom fordelingen inneholder strømskinner. Rom for hovedfordeling skal ha tilkomst for usakkyndige og grensesnittet for sakkyndig legges på hovedfordelingens skapfront (låste dører).

Hovedfordelingen dimensjoneres for byggets totale last, samt 30 % utvidelsesmulighet.

Alle utgående stigere til underfordelinger, heis mv overvåkes med strømstyrt isolasjonsovervåking med utgang for pre-alarm (innstillbar) og alarm (innstillbar).

Lamper for alarm monteres over dør utenfor tavlerom. Signal overføres også til SD anlegg.

Det monteres digitalt nettinstrument i front av tavlen type Circutor CVM-NRG96 eller likeverdig som tilkobles SD anlegg (4-20mA, RS232/484, M-BUS eller likeverdig kommunikasjon mot SD-anlegg), inkludert kabling/tilkobling mot SD-anlegget. Overføring av status koordineres mot leverandør av SD-anlegget.

Kurssikringer leveres som automatsikringer. Der jordfeilbryter er påkrevet, leveres disse som jordfeilautomater med jordfeilvern tilpasset tilkoblet belastning. Kurs for varme, teknisk, stikkontakter og lys grupperes med forankoblede gruppesikringer.

Entreprenøren utarbeider ajourført styrestrømsskjemaer og arrangementstegninger, samt komplette kortslutnings-, spenningsfall- og selektivitetsberegninger i Febdok eller tilsvarende tilgjengelige programmer.

Kortslutningsytelser mot eksisterende underfordelinger tilpasses.

Al-kabler skal påmonteres overganger Al-Cu. Grovvern for overspenning monteres i hovedfordelingen og koordineres mot mellomvern i anlegget.

Entreprenøren utarbeider ajourført styrestrømsskjemaer og arrangementstegninger, samt komplette kortslutnings- og spenningsfall beregninger. Merkespenning er pr i dag 230V

#### 4.6.3 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk

Omfatter krafttilførsel til lys, stikkontakter, direkte el. varme og normalt utstyr for EKOM anlegg i bygget.

##### 4.6.3.1 Fordeling av elkraft til alminnelig forbruk

Det etableres underfordeling for ny etasjeplan i personalrom akse E/F-22. Underfordeling bestykkes med nødvendige sikringer og komponenter for tilførsel og styring av funksjoner og utstyr som beskrevet.

Fordelingene leveres iht. NEK 400 og EN 61439 (usakkyndig betjening) og dimensjoneres med 30 % utvidelsesmulighet.

Kurssikringer leveres som automatsikringer. Der jordfeilbryter er påkrevet, leveres disse som jordfeilautomater med jordfeilvern tilpasset tilkoblet belastning.

Kurs for varme, teknisk, stikkontakter og lys grupperes hver for seg med forankoblet gruppesikring og mellomvern. Utløserkrav iht. tabell 41A, NEK400 dokumenteres.

Koordinerte mellomvern for overspenning monteres i underfordelingen.

Entreprenøren utarbeider ajourført styrestrømsskjemaer og arrangementstegninger, samt kortslutnings og spenningsfall beregninger.

##### 4.6.3.2 Kursopplegg for alminnelig forbruk

Nedenfor er beskrevet funksjoner og krav til antall punkter. Overordnet leveres stikkontakter og uttak for ett komplett elektrisk anlegg iht. det utstyr som er beskrevet og iht. til de krav som stilles i ett bygg som dette. Således er ikke listen uttømmende og det må medtas uttak for funksjoner og utstyr som naturlig som trenger tilkobling til strømmettet.

Det leveres anlegg for styring av lys, varme og sikkerhetsfunksjoner/alarmer fra tekniske systemer med oppkobling mot brann, adgangskontrollanlegg, persienner mm. Funksjon og koordinering/samkjøring er beskrevet i øvrige kapittel i denne beskrivelsen.

Antall stikkontakter leveres i utstrekning i forhold til rommets størrelse:

- ❖ Det medregnes som snitt 1 stk. dobbelt stikkontakt pr 5m<sup>2</sup> for rom opp til og med 40m<sup>2</sup> (alle rom skal ha minimum en stikkontakt)
- ❖ Det medregnes som snitt 1 stk. dobbelt stikkontakt pr 10m<sup>2</sup> for rom fra 40m<sup>2</sup> til og med 200m<sup>2</sup>.
- ❖ For kontorarbeidsplasser monteres 3 stk. trippel stikkontakter i tillegg til ovennevnte. Det beregnes maks 5 arbeidsplasser pr. sikringskurs.
- ❖ I arbeidsrom for lærere medregnes å montere trippel stikk etter formel: Antall = antall inntegnede plasser x 1,5 (i rom med 4 arbeidsplasser medregnes da 6 trippel stikk)

- ❖ Som tillegg til stikkontakter beskrevet ovenfor medtas uttak for oppvaskmaskiner, komfyr, kjøleskap, tørkeskap, kjølere, lading av rengjøringsmaskiner, samt teknisk utstyr som naturlig må være permanent tilkoblet spenning via stikkontaktuttak.
- ❖ Personalrom i plan 3 og møterom plan 1 del A: Det monteres gulvboks i rustfritt stål bestående av 3 stk. trippel stikkontakter (tele/data uttak er beskrevet i kap. 5). Gulvboksene leveres med lokk for montering av parkett/flis (Thorsmanns UFB-700 i syrefast stål). Uttak kommer i tillegg til formel for antall stikkontakter (ref. ovenfor).
- ❖ Fellesarealer/Korridorer/Trapper: I fellesarealene installeres stikkontakter for renholdsmaskiner. Disse tilkobles egne separate 16A kurser med innbyrdes avstand på maks. 8 m fordelt i bygget og minimum 1 stk. pr korridor/fellesareal.
- ❖ Møterom plan 2: Det monteres gulvboks under hvert møtebord for elkraft og EKOM uttak. Gulvboksene leveres med lokk for montering av parkett/flis (Thorsmanns UFB-700 i syrefast stål). Gulvboks bestykses med trippel stikk og kommer i tillegg til øvrige beskrevne uttak.
- ❖ Områder for kjøkken/oppvask: 1 dobbel stikk pr påbegynte 2m benkplate for manuelt arbeid.  
+ stikk for utstyr og funksjoner som vist på plantegninger og/eller tilhørende romskjemaer.
- ❖ Spesialrom (tre/metall, maskinrom, tekstil/tegning, malerrom og forberedelsesrom)  
1 dobbel stikk pr påbegynte 1m benkplate.  
+ 1 stk. dobbelt stikkontakt på vegg pr 10m<sup>2</sup> for rom med areal > 20m<sup>2</sup>  
+ stikk til utstyr og funksjoner som vist på plantegninger og/eller tilhørende romskjemaer.
- ❖ Naturfag/keramikk  
1 dobbel stikk pr påbegynte 1m benkplate.  
+ 1 stk. dobbelt stikkontakt på vegg pr 10m<sup>2</sup> for rom med areal > 20m<sup>2</sup>  
+ stikk til utstyr og funksjoner som vist på plantegninger og/eller tilhørende romskjemaer.  
+ stikk over bord for montert i nedføringskanal fra tak. Eksisterende løsning ved skolen er uttak i fast nedhengt kanal som vist på bilde. Det leveres denne løsningen eller likeverdig, der uttak henger i betjeningshøyde (uten å bruke trapp)



- ❖ Klasserom 7B tilrettelegges for synshemmede elever og krever stikkontakter langs vegg i akse C-19/20. Det medtas 3 doble stikk her i tillegg til øvrige krav.
- ❖ IT og kopi: 8 stk. doble stikkontakter, Fordeles på 2 kurser.

Stikkontaktuttak tilpasses innredningen i rommene og godkjennes av bruker før montering. Ref. også kapittel for svakstrøm for antall uttak.

Stikkontakter for kaffetraktere, komfyr, oppvaskmaskiner, vaskemaskiner og annet kraftkrevende utstyr kobles via kontaktorer for styrt avslag ved utløst brannalarm.

Utstyr i arealer for spesialrom (sløyd, naturfag mm) som kan skape farlige situasjoner styres via nødstoppbrytere for bruk av lærerpersonale. Nødstoppbrytere monteres på egnet sted i forhold til forutsatt bruk og nødstoppbrytere leveres som type «soppbryter» med nøkkellås.

Alle trippel stikkontakter leveres med uttakene vridd 37° eller med uttakene liggende vannrett slik at for eksempel ladeutstyr kan monteres.

#### 4.6.4 Belysning og styring

For alle rom er det søkt en løsning der belysningen styres på bevegelse og slik at belysning etter gitt tid uten bevegelse slås av.

For typiske klasserom nyttes «klasseromsstyring» hvis funksjon er manuelt på og automatisk av etter gitt tid uten bevegelse. Belysning deles i to grupper; lys over tavle (for klasserom 7B to lysgrupper her) og lys i klasserom. Hver lysgruppe1) dimmes med samme bryter som slår lyset på.

Belysning i kontorer leveres med belysning i tak styrt som for i klasserom. Arbeidsplassbelysning leveres med snorbryter påmontert armaturene for individuell lystyring. Spenning til arbeidsplassbelysning kobles etter bevegelsesføler i tak (skal ikke dempes via sensor i tak)

Belysning i rom for lærerarbeidsplasser leveres med belysning i tak styrt som i klasserom.

Belysning i møterom og personalrom leveres oppdelt i 4 grupperinger av belysningen og der hver lysgruppe kan lysdempes med hver sin bryter. Programmering utføres i samarbeid med bruker.

Lys i korridorer styres vha. bevegelsesdetektorer. Detektorer leveres for takmontering og med mulighet for manuell overstyring/dim. Bryter for manuell overstyring monteres «høyt» og er tiltenkt at betjenes av personalet (for eksempel ved Luciafeiring).

1) Lysgrupper deles som det antall typer belysningsarmaturer i rommet med tillegg av at en lysgruppe også deles i to/flere grupper i rom der det er prosjektor/smartboard, TV og tilsvarende der rom naturlig vil kreve fleksibel lystenning i forhold til egnet bruk og det utstyr som er montert.

I rom for sporadisk eller kort opphold (WC, lager osv) styres belysning med konvensjonell 230V bev. føler på vegg. Det benyttes ikke armaturer med innebygget sensor.

Det medtas separate lyskurser for utomhus belysning. Utelys styres via kontaktorer og styres via fotocelle med 0-I-Auto vender i front av hovedfordeling. Utvendig belysning monteres ved nye dører til det fri og for belysning av utvendig rømningstrapp for sikker rømning i situasjoner der nøddlys ikke er tent.

Uavklarte detaljer rundt styring avklares i detaljprosjekteringsfasen i samarbeid med RIE og byggherre.

#### 4.6.5 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner

Herunder medtas levering av krafttilførsel til styreskap for VVS-installasjoner, solavskjerming, adgangskontrollanlegg, brannalarmanlegg, døråpnere og andre driftstekniske installasjoner på en slik måte at utstyr og systemer fungerer som prosjektert og etter sin hensikt og iht overordnede krav i gjeldende versjon av TEK. For systemer, funksjoner og effekter refereres det beskrivelser fra de øvrige fag.

Det nevnes spesielt at eksisterende oljekjel skal byttes til ny el. kjel skal byttes og det kables fra ny hovedfordeling - det skal etableres ny sprinklersentral i rom ved siden av hovedfordeling – det skal monteres nye ventilasjonsanlegg.

Det medtas levering og tilkobling av kabler mellom fordelinger for driftstekniske anlegg og utstyr tilhørende anleggene og øvrige driftstekniske installasjoner.

Det medregnes kabling og kobling av maskiner og utstyr iht. VVS teknisk beskrivelse og

Ved avganger fra kabelstiger og frem til komponenter på anleggene, legges kabler i stålrør / festes på føringsskinne eller festes på annen mekanisk likeverdig måte. Stive «elektrikerrør» i plast godtas ikke for kabling på tekniske anlegg i dette prosjektet.

Alle avganger fra kabelbro skal ha fleksibel overgang til utstyret (ikke "luftstrekk" rett i nippel på motorer/følere)

Der sikkerhetsbrytere er krevet, leveres disse med tilbakemelding til undersentral (inkludert kabling og kobling).

#### 4.6.6 Elkraftfordeling til virksomhet

Herunder medtas krafttilførsel til sentralutstyr for EKOM, hvitevarer og andre installasjoner/systemer nødvendig for virksomheten i bygget.

For spesialrom som flyttes ifm ombyggingen, medregnes å bla levere el. anlegg for eksisterende maskiner og utstyr.

Det medregnes kabling og kobling mellom alle sentraler og teknisk utstyr iht. beskrivelser og underlag fra øvrige leverandør av tekniske anlegg for virksomhet, samt beskrivende tekster i denne beskrivelsen. Omfanget gis av oversikt over funksjoner i bygget, så som; høyttaleranlegg, uttak for projektorer, stemplingsur, TV skjermer og annet utstyr nødvendig for skolens bruk av bygget.

Det henvises bla til tegninger/beskrivelse fra ARK og bruker for omfanget.

#### 4.7 Lys

Omfatter lysutstyr. Krafttilførsel inklusive utstyr for styring og regulering, se kap. 433.

Det henvises til vedlagte belysningsoversikt for type armaturer og til tegninger og beskrivelse fra arkitekt for oversikt over rom og de forskjellige himlingstypene. Belysningen i denne beskrivelsen er planlagt for å være tilpasset brukertilpassede og interiørmessige behov, samt til bruk for å skape trivsel og variasjon i miljøet.

Det leveres belysning som beskrevet eller likeverdig belysning med samme interiørmessige/arkitektoniske uttrykk og med samme lystekniske spesifikasjoner og kvalitet.

Tilbudt belysning vedlegges dokumentasjon for kvalitet og med prospekt.

Lysanlegget skal tilfredsstillere NS EN 12464-1 og være i samsvar med retningslinjer fra Selskapet for Lyskultur. Belysningen leveres med minimum 5 års skriftlig garanti.

#### 4.7.1 Belysningsutstyr

Belysningsanlegget leveres som belysning for innfelling, montert på vegg eller i tak. Der armaturer felles inn i tak med fast himling vil himling senkes tilsvarende. For kontorer benyttes nedhengt belysning. For klasserom og arbeidsrom benyttes innfelt belysning.

Klasserom 7B vies spesiell oppmerksomhet ifm med tilrettelegging for synshemmede elever. I tillegg til tavlebelysning monteres også presentasjonsbelysning.



Figur 4 Tavlebelysning og presentasjonsbelysning

Armaturer montert i himling leveres som armaturer med Linect hurtigkoblingssystem. Pris skal inkludere alle komponenter/ledninger for et komplett lysanlegg.

Det er for de fleste armaturer ikke valgt farger (for de armaturene som leveres i flere farger). Fargevalg avtales med arkitekt/byggherre før bestilling utføres.

Der belysning er beskrevet med mulighet for dimming, er funksjon overordnet og har prioritet foran evt. teknisk beskrevet løsning. Det benyttes forkoblinger med DALI, eller annen løsning for demping som oppfyller de beskrevne funksjonskrav.

Alle belysningsarmaturer leveres med LED lyskilder og med lysfarge som beskrevet.

Kvalitet på belysningsarmaturer:

Fargekvalitet (Mc.Adams): Step 3 eller bedre (lavere tall)

Energieffektivitet:

Innfelt belysning i klasserom, arbeidsrom  $\geq 135$  lumen/watt

For nedhengt kontorbelysning  $\geq 125$  lumen/watt

For innfelt belysning i mindre rom som WC, arkiv, lager ol  $\geq 110$  lumen/watt

Ra/CRI indeks  $\geq 80$

Median levetid (IEC 62717) Ta25  $\geq 100.000$  timer L80B50

Lystilbakegang (LLMF) etter 50000 timer Ta25  $\geq 0,90$

Overflateluminans for armaturer i klasserom og kontorer dokumenteres (Cd/cm<sup>2</sup>)

Det er i vedlagte belyningsliste tatt utgangspunkt i belysningstyper fra Glamox.

*Listen er ment å gi et bilde på type og kvalitet for den belysningen som er ønsket og listen er ikke komplett. For de rom som ikke er nevnt benyttes belysning med type som tilsvarende områder medtatt i oversikten. Likeverdig produkt med lik funksjon, form/estetikk og kvalitet kan tilbys. Alle armaturer leveres med forkobling for demping av belyningsstyrken tilpasset det styresystem som velges.*

#### OVERSIKT BELYSNINGSKONSEPT INNVENDIG

Romtype	Armatur	Dim	Lysfarge	Avdekking	Informasjon
<b>Tekniske</b>	i60	Nei	4000K	Klar	
<b>Korridor</b>	C90R600 Alice P	Nei Nei	4000K 3000K	Opal Matt glass	Med sirkulær lysåpn Nedhengt over bord
<b>Arbeidsrom</b>	C90R600	Ja	3000K	Mikroprism	600x600
<b>Garderobe</b>	C90R600	Nei	4000K	Opal	600x600
<b>WC</b>	A40	Nei	3000K	Opal	
<b>HCWC</b>	A40 og D70	Nei	3000K	Opal	
<b>Dusj</b>	D70	Nei	3000K	Opal	
<b>Klasserom og grupperom</b>	C90R	Ja	3000K	Mikroprism	600x600
<b>Forrom</b>	C90R	Nei	3000K	Mikroprism	600x600
<b>Klasserom 7B Grupperom 148D</b>	C90R	Ja	3000K	Mikroprism	600x600. Minimum antall: 12 stk / 4 stk
<b>Klasserom 7B (tavlebelysning)</b>	C50 C50	Ja Ja	3000K 3000K	Mikroprism Mikroprism	Tavlebelysning Presentasjonsbelysning
<b>Klasserom (tavlebelysning)</b>	C50	Ja	Som for klasserom	Mikroprism	Asymmetrisk nedhengt



## Vedlegg 2 – Dok 0 – Teknisk beskrivelse Utvidelse av Skarpenland skole

<b>Kontorer</b>	C90R C70P	Nei Ja	3000K 3000K	Mikroprism	600x600 Snordim
<b>Møterom</b>	C90R	Ja	4000K	Mikroprism	Leveres i minimum 2 grupper à 2x2 stk
<b>Lager, arkiv, BK</b>	C35R	Nei	4000K	Klar	600x600
<b>Sløyd, maskin</b>	C63R	Ja	4000K	Mikroprism og glass	600x600 IK 07
<b>Tekstil, Naturfag</b>	C90R	Ja	4000K	Mikroprism	600x600

### OVERSIKT BELYSNINGSKONSEPT UTVENDIG

Område	Armaturl	Dim	Lysfarge	Avdekking	Informasjon
<b>På vegg ved rømningstrapp</b>	O86-W	Nei	4000K		Antrasittgrå
<b>Utenfor helsesøster</b>	O85-S	Nei	4000K		Min 3 stk - tofarget

#### 4.7.2 Nødlisutstyr

Nødlisutstyret skal tilfredsstillere TEK 17, Plan og bygningsloven, forskrift om brannforebyggende tiltak og brannettersyn (FOBTOT siste utgave) og skal være i henhold til følgende krav:

- NS - EN 1838 Anvendt belysning- Nødbelysning.
- NS - EN 50172 Nødlisystemer for rømningsveier.

Nødlisutstyret bygges opp som et desentralisert høytstående nødlisutlegg bestående av LED basert ledelys og markeringslys med selvtest med sentral overvåking av alle armaturer. Markeringslysene og ledelysene leveres som egne armaturer. Adressering på armaturnivå.

#### MARKERINGSLYS

Lyskilde leveres som LED lyskilde og med gjennomsiktig og gjennomlyst piktogram som "glassplate" hengende ned fra armaturen som Glamox E80-R eller likeverdig (ikke armaturer der plate er belyst med lys utenfra eller bakfra).

Ved himlingshøyde lavere enn +2500mm benyttes armaturer i himling. For himlingshøyder over +2500mm benyttes veggmontert armaturer.





*Ikke godkjent og godkjent markeringslys*

#### LEDELYS (RØMNINGSVEIER OG ANTIPANIKKOMRÅDER)

Ledelys leveres som separate armaturer for innfelt montasje med LED lyskilde tilpasset miljø og ytre påvirkninger de utsettes for. Der det ikke er nok overhøyde som muliggjør innfelt montasje, godtas utenpåliggende armaturer. Armaturer leveres som type asymmetrisk med power-LED som Glamox E85-R eller likeverdig (ikke type som «ombygget T5 armatur»)



*Ikke godkjent og godkjent ledelys*

#### LEDELYS UTVENDIG

Ledelys leveres som separate armaturer med LED lyskilde for åpen montasje av type som har et arkitektonisk designet utseende (ikke type som «ombygget T5 armatur»)



*Ikke godkjent og godkjent ledelys*

### 4.8 Elvarme

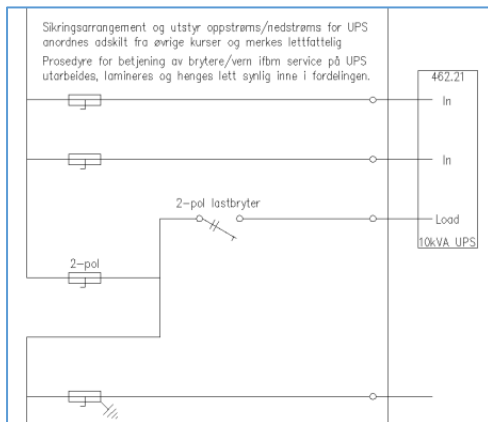
Det leveres varmekabel i rom med dusj. Utover dette er arealer oppvarmet med vannbårent anlegg. Varme i gulv styres med termostat med gulvføler og med temp. begrenser for romtemperatur i rommet.

#### 4.8.1 Annen elvarme

Tilkobling av el. kjel, varmtvannsbereder, varmebatterier etc. Ref. beskrivelse fra RIV.  
Pris for tilkoblinger inkluderes i kap. 434.

## 4.9 Reservekraft

For forsyning til utstyr som krever avbruddsfri spenningsforsyning leveres og monteres UPS i tavlerom.



Nedstrøms monteres kurssikringer i fordeling for oppdeling av anlegget i forhold til type forbruker. Installasjonen inndeles med minimum 4 nedstrøms kurser med størrelse og egenskaper tilpasset UPS kortslutningsstrøm.

Skjema til venstre viser oppbygging av kurs for tilførsel og bypass til og fra UPS med avgang til nedstrøms kurssikringer. Kabling mellom UPS og fordeling utføres på slik måte at batteribytte og service på UPS kan utføres uten frakobling.

Anvendelse: Forsyning av spenning til utstyr i datarack og dørmiljøer som krever døråpnerautomatikk. UPS leveres med spesifikasjoner som vist nedenfor.

Montasje:	Rack/skap (inkluderes)
Effekt:	4kVA
Backup/batterikapasitet:	60 min. inkl. aldringsreserve
Spenning inn:	230VAC 1 fase. +/- 20%
Spenning ut:	230VAC 1 fase
Kortslutningsytelse:	130A / 300mSek
Drift:	On-line med backfeed protector. Mulighet for økonomistyring (redegjørelse for hvordan vedlegges).
Forsyning:	Separat forsyning til likeretter og bypassdel.
Inverter:	12 pulse og aktivt harmonisk filter på utgang.
By-pass:	Statisk by-pass for overlast. Manuell by-pass for vedlikehold.
Virkningsgrad:	> 94% i online drift.
Overbelastning:	120% 1-5 min, 150% 1 sek.
Støy:	< 50 dBA
MTBF:	> 15 år
Batteri:	Vedlikeholdsfri. Beskyttelse mot dyputlading.
Batteriplassering:	Rack eller kabinett
Batterilevetid:	Min. Eurobatt 10 år
Grensesnitt:	Web grensesnitt (SNMP kort)
Datagrensesnitt:	TCP/IP
Grensesnitt SD-anlegg:	Alarmkort med min. 4 alarmutganger.
Kabelføringer:	Inn i topp (UPS plasseres som oftest med bakside mot vegg og bakfra godtas ikke)

## 4.10 Andre elkraftinstallasjoner

Herunder medtas nødvendige frakoblinger av kabler i forbindelse med at el. installasjoner i eksisterende bygg skal rives. Frakobling og demontering/fjerning av alle el. anlegg i bygget er entreprenørens ansvar.

Entreprenøren skal under hele rivningsarbeidet føre kontroll på hva som rives på slik måte at el. anlegg til utstyr og funksjoner som skal re-tilkobles ikke får unødig skade eller forårsaker uønskede hendelser for driften i eksisterende bygg.

Alle utvendige kabler som skal beholdes for senere re-tilkobling påsettes «smokk» for å hindre vanninntrenging.

Anbudsbefaring vil belyse omfang og entreprenørens egne notater fra befaringen danner grunnlaget for prisingen av denne posten.

Koordinering mot elverk er entreprenørens ansvar.

## 5 EKOM anlegg

### 5.1 EKOM generelt

For generelle bestemmelser og krav til FDV dokumentasjon, henvises det til innledende tekst og til kap. 4 Elkraftanlegg.

Entreprenøren har ansvaret for kontakt og koordinering i forhold til leverandører av datanett, TV/R anlegg, adgangskontroll, kamera, brannalarm mm.

NEK 700 gjelder for spesifikasjon, prosjektering og utførelse av de teletekniske anlegg.

Merk krav til klimakontroll. Entreprenøren koordinerer dette mot ventilasjonsentreprenøren.

Spredenett leveres i henhold til gjeldende krav fra byggherre. Representant fra IT-Seksjonen innkalles til første prosjekteringsmøte.

Datarom er etablert i plan 1 (ref tegning). Entreprenøren må sjekke størrelse iht krav og funksjon under detaljprosjekteringen. Basisinstallasjoner for EKOM

#### 5.1.1 Systemer for kabelføring

De kvalitetskrav og reservekapasiteter for bæresystemer som er beskrevet i kap 4.4.1 skal gjelde. Bæresystemer skal i sin helhet prises i kap. 4, sammen med øvrige bæresystemer.

#### 5.1.2 Inntakskabler for teleanlegg

Det er ikke medregnet at inntakskabler for teleanlegg berøres av prosjektet annet enn ved påvisning dersom det velges å føre kabler utvendig til el. kjel.

#### 5.1.3 Telefordelinger

Entreprenøren skal levere komplett spredenett for tele og data. Anlegget termineres i rack iht. krav som beskrevet ovenfor. Herunder medregnes patchepanel m/ konnektorer etc. for det beskrevne spredenettet. Komplette monterte i rack (beskrevet i annen post) og ellers iht. denne spesifikasjon.

Skolen har egen telefonsentral i bygget som er monterte i rom merket «IT-rom» på tegninger. For nybygg og de arealer som berøres av ombygginger skal eksisterende uttak for telefon fjernes og erstattes IP-telefoner. Kabler fra telefonuttak fjernes helt frem til telefonsentralen og frakobles.

## 5.2 Integriert kommunikasjon

### 5.2.1 Generelt

#### **KABLINGEN - ETHERNET:**

Kategori 6a S/UTP er gjeldende norm for kabling.

Alle uttak skal testes i henhold til ISO/IEC Class E LINK standarden.

Maks 90 meter kabel mellom uttak i panel og veggkontakt.

Alle testresultater legges ved (utskriften skal inneholde grafisk bilde av alle målte parametere)

Anleggsdokumentasjon i form av papirutskrift eller som PDF-fil.

Stjernenett med kun ett sentralt knutepunkt.

#### **KABLING – FIBERNETT:**

Ved kabling der det er behov for fiber, skal man følge ISO/IEC 11801 standarden. Denne standarden omfatter alle fiber komponenter som kabel, kontakter, panel og terminering.

Det benyttes fiberkabel type: Multimodus 50/125 OM3 ved lengder opptil 300meter (pga. maks lengde ved 10G Ethernet) og internt i bygget mellom patcheskap.

Det skal benyttes fiberkabel type: Singelmodus 9/125 ved lengder over 300meter.

Fiberkabelens ytterkappe skal være LSOH, dvs. halogenfri og flammehemmende.

Det skal benyttes SC-konnektorer/adapter for singelmodus.

Det skal benyttes ST-konnektorer/adapter for multimodus

### 5.2.2 Kabling for IKT

Spredenett leveres i henhold til gjeldende krav fra kommunens IT avdelingen.

Kabling og uttak: Cat6 UTP - alle ledere termineres i begge ender.

Det medregnes å montere 2xRJ45 uttak for tele/data i alle arbeidsrom for lærer etter formel:

Antall 2xRJ45 = antall inntegnede plasser x 1,5 (i rom med 4 arbeidsplasser medregnes da 6 dobb datauttak)

Videre monteres 2xRJ45 uttak på plasser der det skal benyttes PC (kontorarbeidsplasser), plass for kopi/printer, ved plass for prosjektorer/smartboard, TV/monitører mv. Under møtebord monteres 2xRJ 45 uttak i gulvboks.

Hele nybygget skal dekkes av trådløst nettverk og det medtas 2xRJ45 uttak for tilkobling av senderenheter som monteres over himling i alle klasserom, korridorer, møterom og personalrom. På samme måte skal nybygget dekkes av trådløst nettverk (WiFi) og det medtas tilstrekkelig med uttak for tilkobling av senderenheter for dette. POE, Power Over Ethernet benyttes for begge systemer, og nødvendig dekningskontroll inkluderes.

Uttak tilpasses innredningen i rommene og godkjennes av bruker før montering.

Det leveres datauttak for tekniske systemer/undersentraler som skal tilkobles datanettverket. (eks RJ45 uttak for noder i adgangs – og innbruddsalarmanlegg, undersentraler for VVS mm)

Merking: Alle datauttak merkes med samme nummer som sitter på skinna i racket.

### 5.2.3 Sentralutstyr

Eksisterende dataskap benyttes videre og bygges med patchepanel i forhold til nye datauttak.

Uttak for 230V i dataskapet er beskrevet i kap. 4.

Merking: Alle datauttak merkes med samme nummer som sitter på skinna i racket.

Kjøling: Ref. NEK 700 vedrørende klimakontroll. Entreprenøren koordinerer dette mot ventilasjonsentreprenøren.

### 5.2.4 Terminalutstyr

Patchekabler leveres tilsvarende det antallet datauttak som leveres (2xRJ45 = 2 uttak)

Alt av hub'er, switcher og routere leveres av bruker og medtas ikke.

## 5.3 Telefoni og personsøking

### 5.3.1 Generelt

Det leveres uttak for telefoner (IP-telefoni) på alle kontor og arbeidsrom. Her benyttes et av de ovennevnte beskrevne datauttakene til telefoni. Det monteres utover disse RJ45 uttak i forrom og telefonrom samt i møterom mot vest.

Eksisterende brannalarmsentral tilkobles via serielt grensesnitt. Entreprenør er ansvarlig for koordinering mot eksisterende SafeTel/Securinet i samarbeid med bruker og dertil evt bestilling/utvidelse av nødvendig utstyr og abonnement.

### 5.3.2 Systemer for porttelefon

Det er ikke porttelefonløsninger i bygget som skal utvides eller leveres som nytt

## 5.4 Alarm og signalsystemer

### 5.4.1 Brannalarm

Eksisterende brannalarmsentral bygges ut for å dekke nybygg og ny situasjon ved ombygginger. Tilbygg tilkobles egen sløyfe. Nytt sløyfekort medtas dersom det ikke er ledige sløyfer i sentralen. I forhold til nye detektorer sjekkes sentralen i forhold til om hovedkort er utbyggbart for nye detektorer.

Anlegget skal oppfylle kravene i NS 3960, tekniske forskrifter i den nye PBL (TEK17 med veiledning), lov om brannvern og offentlige påbudte brannalarm anlegg.

Det skal leveres og monteres et analogt adresserbart brannalarmanlegg. Brannalarmanlegget prosjekteres og installeres som brannalarmkategori 2 og med meldere i alle rom. Det skal også monteres detektorer over himlinger i alle rom der dette er krevet i NS3960. Alle meldere leveres som mulitikriteriedetektorer. Manuelle meldere leveres med ekstra hengslet deksel for ekstra sikring mot uønsket utløsning (av for eksempel skolesekker)

Brann varslers med summere i sokler, alternativt talevarsling. I tekniske rom og i støyende arealer monteres brannklokker. Utvendig monteres brannklokker.

Brannalarmanlegget kommunisere mot adgangskontrollanlegget og dørmiljøer med åpneautomatikk. Ved utløst brannalarm, skal dører med adgangskontroll i rømningsveier låses opp automatisk. Se også beskrivelse av adgangskontrollanlegget. Enkelte dører skal stå oppe på magnet. Her benyttes magneter på vegg (ikke innebygget magnet i dørpumper).

Omfang er vist på plantegninger.

Forrigling mot ventilasjonsanlegg: Anlegget styres iht. beskrivelse fra RIBbrann/RIV ved brann. Signal fra brannalarmanlegget direkte fra brannsentral eller via adresseledd/telesokkel.

Sentral med betjeningspanel monteres ved brannvesenets hovedangrepsvei. Her monteres også oppdatert orienteringsplan (etter veiledning fra Noralarm)

All programmering og innlegging av bruker spesifiserte tekster skal være inkludert.

I perioden skolen er under bygging/ombygging skal brannvarslingsanlegget og sentralens tilkoblede funksjoner holdes operative. Ved arbeider som kan utløse brannalarm, skal brannvesen varsles før igangsetting. Entreprenøren må videre føre oppsyn med brannsentralen og evt. utkoblede sløyfer/detektorer, slik at disse tilkobles før bygningen forlates etter endt arbeidsdag.

Detektorer i anlegget som berøres av ombyggingen og som skal remonteres testes via brannsentralen før demonteringen starter. Testresultat overleveres byggherre. Etter demontering pakkes alle detektorer i hver sin plastposer eller på annen egnet måte sikres mot nedstøving.

#### 5.4.2 Beskrivelse av adgangskontrollanlegg (AAK)

Eksisterende adgangskontrollanlegg bygges ut for å dekke nybygg og ny situasjon ved ombygginger. Det skal leveres et komplett installert og idriftsatt adgangskontrollanlegg (AAK anlegg). Omfang av dører med adgangskontroll fremgår av arkitekttegninger. Omfang er vist på plantegninger.

Tilbudt utstyr skal være fullt ut kompatibel med alt utstyr og programvare som i dag benyttes i eksisterende bygning. Anlegget besiktiges på anbudsbeifaring.

Leveransen omfatter all utstyrsleveranse inkludert montering, integrering og koordinering, kabelanlegg og tilkobling til alle komponenter i og rundt dører. Låser og beslag leveres av bygg-entreprenør.

Det opplyses om enhetspriser på alt utstyr som naturlig er å forstå som regulerbare (dørsentraler, kortlesere, kodetastatur, kort/brikker, værdeksel, innfellingsbokser osv.) Videre opplyses det om enhetspris for komplett oppkoblet anlegg for ytterdør og innerdør. Enhetsprisene skal benyttes ved evt. utvidelse av adgangskontrollanlegget.

#### 5.4.3 Beskrivelse av innbruddsalarmanlegg (AIA)

Det skal leveres et komplett installert og idriftsatt innbruddsalarmanlegg. Eksisterende funksjoner mot adgangskontroll opprettholdes for nye dører.

Eksisterende sentral benyttes og detektorer remonteres. Det suppleres med nye detektorer og varslingsutstyr der dette er nødvendig. Nye detektorer leveres som type kombinert ultralyd/IR detektorer med antimask funksjon.

Anlegget installeres etter *FG's regler for automatiske innbruddsalarmanlegg*, uten at det medregnes at FG-godkjenningen skal gjennomføres.

Det henvises til NEK-TS 50131-7 Applikasjonsveiledninger, kap. 5.9. Bygningen sikres iht Grad 2 og sikringskrav gjelder opp til 4 m fra bakkenivå eller opp til gjenstand som gir innklatringsmulighet. Risikoanalyse skal alltid være styrende for sikringsnivået.

Alt utstyr sabotasjesikres.

#### 5.4.4 Uranlegg og tidregistrering

Omfatter skoleringeanlegg og herunder medregnes utvidelse/tilpasninger av skoleringeanlegg. Det skal være utstyr for varsling (klokker) i

- Gang i kjeller.
- Kontorgang og i gang ved sløyden i 1 etg.
- Ganga ved personalrom i 2 etg.

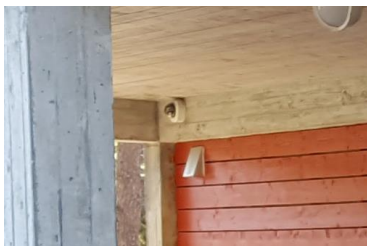
Eksisterende utstyr må vurderes mhp estetisk og teknisk stand slik at det er egnet å montere i et «nytt bygg» ders om det skal monteres.

### 5.5 Lyd og bildesystemer

#### 5.5.1 Internfjernsyn

Det er installert et kameraovervåkingsanlegg i bygget og det medtas et nytt kamera av type som montert ved inngang helsesøster. Kameraet monteres ved utgang rømmingstrapp fra ny etasje. Kameraer som er montert i områder som skal rehabiliteres demonteres og monteres (gjelder bla kamera ved helsesøster som må flyttes ned grunnet isolering av dekket under møterom)

Leveransen omfatter alt utstyr inkludert montering, kabelanlegg og tilkobling til alle komponenter. Utvidelse av presentasjonssystem, nødvendige nettverks komponenter, kabling og kobling, merking, innjustering, kontroll og idriftsettelse.



Figur 5 Kamera ved helsesøster

Det er installert et kameraovervåkingsanlegg i bygget og det medtas et nytt kamera av type

#### 5.5.2 Andre lyd- og bildesystemer

##### MØTEROM

Det skal leveres i forbindelse med bruk av prosjektor 1 par aktive høyttalere for montering på vegg inkludert veggfeste og nødvendige kabler for tilkobling til PC og intern tilkobling

(mellom aktiv og passiv høyttaler). Grensesnitt mellom PC og høyttalere legges i gulvboks under bord i spiserom. Videre etableres system lyd fra prosjektor eller smartboard.

Høyttalere som Scandec Studio 40 inkludert veggbrakett og nødvendige kabler. Kabler legges skjult.

### **ROM MED PROSJEKTORER**

Det leveres anlegg for presentasjon av lyd og bilde i. Bruker leverer utstyr. Entreprenøren leverer sitt el. anlegg og nødvendige tilkoblinger tilpasset det utstyret som bruker leverer og i samsvar med leverandørens anvisninger.

Signalutstyr skal ikke kobles direkte i utstyret for formidling (projektor, skjerm, høyttalere mm) og omfanget i denne posten inkluderer koordinering, samt komplette uttak for HDMI og Mini Jack til projektorer, TV ol. Det monteres uttak ved utstyret og ved bruker (dvs signalgivere som PC, Apple TV mm). Plassering av uttak avklares under detaljprosjekteringen.

## **5.6 Automatisering**

### **5.6.1 Generelt**

### **TEKNISK INTEGRATOR**

El. entreprenøren skal inneha rollen som teknisk integrator. Teknisk integrator har en koordinerende rolle i prosjektet for å sikre at det funksjonelle samspillet mellom de tekniske anleggene fungerer som forutsatt. Navn på ITB koordinator opplyses.

Kostnader for denne ytelsen føres som egen pris i kostnadssammenstillingen.

### **TEKNISKE GRENSESNIITT**

Teknisk integrator har ansvaret for å etablere et opplegg for kartlegging, dokumentering, uttesting og godkjenning av grensesnitt mot alle systemer som skal inngå i den felles tekniske strukturen. Entreprisen inneholder leveranser fra flere fag og teknisk integrator har et ansvar for å gi og etterspørre informasjon som teknisk integrator trenger for å utarbeide oversikt over alle grensesnitt og sette opp grensesnittoversikt med nødvendig informasjon.

Alle systemer som monteres i bygget og har et eget styreskap, leveres med utgang på rekkeklemmer for å sende fra seg et felles alarmsignal. Det påhviler ITB koordinatoren å påse at utstyr leveres med denne funksjonen (diss funksjonene er også beskrevet i de øvrige fag sine beskrivelser)

### **IDRIFTSETTELSE AV TEKNISKE SYSTEMER**

Teknisk Integrator skal delta i entreprenørene sin planlegging og gjennomføring av idriftsettelsen av tekniske systemer og sørge for at disse planlegges og gjennomføres i rett tid i forhold til den generelle fremdriften. I de tilfeller hvor idriftsettelsen innbefatter flere entreprenører eller kontrakter er teknisk integrator ansvarlig for koordinering av idriftsettelsen og funksjonstester slik at nødvendige prosedyrer blir fulgt.



### INTEGRERTE SYSTEMTESTER

Teknisk integrator har ansvaret for å utarbeide testprogram, innkalle berørte planer og utarbeide testrapporter for integrerte systemer.

### GRENSESNIITSMØTER

Det skal avholdes nødvendige grensesnittsmøter hvor representanter for alle berørte systemer og leveranser skal delta. Møtene ledes av Teknisk Integrator som kaller inn og fører referat fra møtene. Alle entreprenører skal stille på grensesnittsmøter med teknisk personell med inngående kjennskap til de systemer som skal gjennomgå.

### IGANGKJØRINGSMØTER.

Det skal avholdes nødvendige igangkjøringsmøter hvor representanter for alle berørte fag og leveranser skal delta. Møtene ledes av Teknisk Integrator som kaller inn og fører referat fra møtene. Alle entreprenører skal stille på igangkjøringsmøtene med teknisk personell med inngående kjennskap til de tekniske systemene og fremdrift for egne arbeider.

### PRØVEPERIODE.

Teknisk integrator skal delta aktivt i prøvedriftsperioden og skal i samarbeid med resterende entreprenører og BH utarbeide rutiner for prøvedriftsperioden. Under prøvedriftsperioden skal det dokumenteres stabil drift av tekniske anlegget og verifiseres at kontrakten krav til kapasiteter og funksjonalitet er oppfylt.

#### 5.6.2 Automatisering

I totalentreprisen skal leveres et enkelt og valgfritt system med funksjon å overføre feil eller alarmer til eksisterende SD-anlegg i bygget. Eksempel på system er brannsentral, adgangskontrollsentral, varmeanlegg, ventilasjonsanlegg, heis osv. Hensikten er at ingen systemer skal stå med feil uten at dette blir varslet. Gjelder nytt og ombygget areal og skal inkludere nødvendige bilder i SD-anlegget.

Systemet som velges skal ha utgang for alarmlampe og utgang for å trigge en evt. senere tilkoblet sms/epost funksjon (medtas ikke) som kan sende en fellesalarm til et utvalg personer. ITB koordinator koordinerer valgt løsning mot de øvrige fag sine leveranser.

Etterfølgende beskriver kort noen av systemene i bygget. Ref også beskrivelse.

**PERSIENNESTYRING:** Styres som beskrevet i kap for bygning. Overstyring via manuelle brytere på romnivå. Styring leveres av leverandør av og koordinering mot denne leverandøren må påregnes og innkalkuleres.

**VARMESTYRING:** Bygget blir varmet opp med vannbåren gulvvarme/radiatorer og får ny el. kjel for el. varme. Styring av temperatur utføres via følere i rommet der det er vannbårent anlegg eller i rom der det er montert flere varmeovner.

**VENTILER/AKTUATORER** for vannbåren gulvvarme, radiatorer og konvektorer leveres av rørlegger og styres av givere tilkoblet styresentral/anlegg relevant for denne type anlegg. Styresystem leveres av leverandør av VVS anlegg og koordinering mot denne leverandøren må påregnes og innkalkuleres. Komplette kabling og tilkobling utføres av el. entreprenøren.

**VAV STYRING:** Styring av VAV ventiler med kombinasjon av verdier fra CO2 følere og temperaturfølere. VAV system styres på romnivå felles med varmestyringen.

**UTEBELYSNING:** Styres via fotocelle og man-0-auto bryter montert i tavlerom. Kabel til utebelysning kobles via kontaktorer.

**STYRING AV STIKKONTAKTER:** Gjelder stikkontakter for kraftkrevende utstyr som kjøkkenutstyr, vaskemaskiner, komfyrer ol. Spenning til slikt utstyr kobles via kontaktorer og styres via signal fra brannsentral og nødstoppbryter i spesialrom (se beskrivelse lenger opp i dokumentet)

### 5.7 Rivningsarbeider

Gjelder EKOM anlegg og kabler og kap. 4.10 definerer omfanget (som for elkraft).

### 5.8 Bygningsmessige arbeider for el. entreprenøren

Prising av etterfølgende utføres av byggentreprenøren og er kun en orientering for el. entreprenører der byggentreprenøren forutsettes å utføre arbeid eller yte bistand for dem. Beskrivelsen er ikke komplett og tidligere erfaringer med tilsvarende byggeprosjekter legges til grunn for en utfyllende liste over de ytelser byggentreprenøren skal yte el. entreprenøren for et komplett el. anlegg.

Det skal graves for el. entreprenørens kabler utvendig inkludert grøft for nye kabler mellom hovedtavle og fyrrom (dersom denne løsningen velges).

Det elektriske anlegget vil bli utført som skjult/dekket røranlegg eller som åpent anlegg. El. entreprenøren påviser og merker alle utsparinger, kjerneboringer og åpninger som byggentreprenøren skal ta for el. entreprenørens føringer. For gjennomføringer gjennom dekker for kabler til rom med krav til vann/fukt (tekniske rom, kjøkken, gjennom tak) etableres utsparring med mansjetter/oppkanter for belegg/tekking på utsiden og med egnethet for branntetting innvendig.

El. entreprenøren skal fysisk merke for utsparinger han trenger og byggentreprenøren etablerer åpninger i brannklassifiserte vegger / dekker for el. entreprenørens rør og kabler, i tråd med dette. Byggentreprenøren skal støpe igjen alle utsparinger med brannsikker masse og foreta etterfikk etter plugging. Rundt alle bokser i pussede vegger og tak skal det pusses jevnt inntil boksene.

Byggentreprenøren er ansvarlig for utførelse av all branntetting også "etter el. entreprenørens egne arbeider". Om en branntetting må etterettes som konsekvens av at el. entreprenøren, etter at tettingen er ferdig, fører kabler eller rør gjennom, skal dette bekostes av el. entreprenør. Etteretting utføres av byggentreprenøren.

Ved gjennomføringer i brannklassifiserte vegger og dekker må el. entreprenøren søke å samle rør og kabler i felles gjennomføringer. Utførelse koordineres med byggentreprenøren i forkant.

Det er byggentreprenørens ansvar å påse at rør og kabelføringer legges av el. entreprenøren på en slik måte at branntettingene kan utføres. Byggentreprenøren skal innkalle til et eget fremdriftsmøte med el. entreprenøren og branntetter, slik at de kan planlegge hvorledes dette skal gjennomføres.

I hovedføringsveier og gjennom dekker, skal det ved siden av de ordinære brannsikre gjennomføringene, innsettes prefabrikkerte brannsikre gjennomføringer (Kniper el. tilsv.) for

senere kabelgjennomføring. Disse gjennomføringer skal ikke benyttes før bygget er overtatt. El. entreprenøren anviser.

I plater og paneler på lettvegger skal det avsettes nøyaktige hull for bokser etter el. entreprenørens anvisninger. Det er viktig at riktig størrelse på sagbor benyttes ved hulltaking. På de steder hvor utstyr for el. entreprenøren føres gjennom diffusjonstetting skal byggentreprenøren foreta tetting rundt disse.

På steder hvor skjultbokser for el. entreprenøren monteres i vegger med brannkrav, må byggentreprenøren isolere iht el. entreprenørens anvisninger og på slik måte at el. materiellet som benyttes ikke forringer veggens brannkrav. Det benyttes isolasjon som mineralull av stein (ikke glass) i vegger med brannkrav.

På de steder der det føres el. anlegg gjennom dekker, vegger eller skjørt over himling, skal byggentreprenøren utføre tetting i overensstemmelse med de krav som er gitt for bygningsdelen mht. lydtetting.

Der el. entreprenøren skal montere bokser og uttak i betongvegger/dekker skal det slisses og gjenmures. Merk spesielt gulvbokser i 2 stk møterom.

El. entreprenøren er selv ansvarlig for egne stillaser inkl. arbeidsplattformer, men stillaser som byggentreprenøren monterer for egne arbeider, skal vederlagsfritt kunne benyttes av el. entreprenøren. Nødvendig utstyr som bukker, gang- planker, etc. skal også vederlagsfritt kunne benyttes.

## 6 Heis

I forbindelse med at det bygges på en etasje, må heisen forlenges tilsvarende.

Dette vil inkludere bla ny sjaktdør, nye kabler, nye føringslengder, nye belter til heismaskin og nytt etasjetablå. Sikring av utstyret før sjakttaket fjernes må koordineres internt i entreprisen og arbeidet med selve heisen må normalt utføres i flere etapper.

Heisen er levert i 2013 av Reber Schindler Heis AS.

Det har i forkant av denne beskrivelse vært kontakt med Reber v/ Kristin Stang Grøneng  
Mob. 47 913 81 481 – epost: kristin.groneng@schindler.com

## 7 Utendørs

### 7.1 Utendørs VA

Det skal etableres et nytt sprinklervanninnlegg til bygget med tilhørende tilkoplingskum til kommunalt nett. Det er per dags dato to alternativer som skal prises, men kun et av alternativene skal gjennomføres. Alternativ en og to legges sammen og vil bli vurdert som en totalpris.

#### **Alternativ 1:**

Det skal leveres en ny komplett tilkoplingskum for sprinkler med tilbakeslagssikring, deler og koplinger (komplett). Kummen monteres inn på Ø160 vannledning i Myrvegen (se Figur 6).

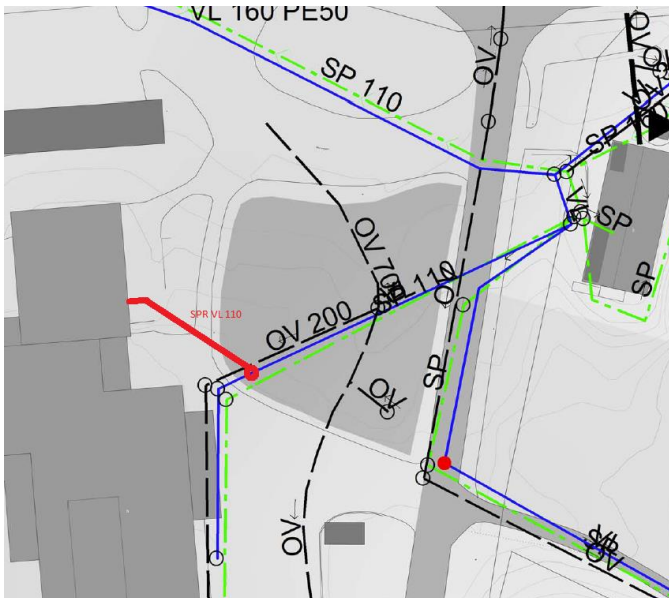
Alle arbeider rundt reetablering av vei og terreng etc. skal være medtatt. Det skal så legges et Ø160 vanninnlegg sprinkler fra kummen og inn i sprinklersentral i underetasjen (rom 011).



Figur 6: Trasé nytt sprinklerinnlegg, alternativ 1

### Alternativ 2:

Det skal leveres en ny komplett tilkoplingskum for sprinkler med tilbakeslagssikring, deler og koplinger (komplett). Kummen monteres inn på Ø110 vannledning (Figur 7). Alle arbeider rundt reetablering av vei og terreng etc. skal være medtatt. Det skal så legges et Ø110 vanninnlegg sprinkler fra kummen og inn i sprinklersentral i underetasjen (rom 011).



Figur 7: Trasé nytt sprinklerinnlegg, alternativ 2

## 8 Tiltak støy og trafikk

Det skal spesielt tas hensyn til øvrige virksomheter på området og trafikk til og fra byggeplass. Det skal utvises stor aktsomhet både for kjørende og ikke minst gående.

Totalentreprenør skal ha all kommunikasjon med naboer som oppstår som følge av byggearbeidet. Totalentreprenør skal holde naboene orientert om byggearbeidene. Utkoblinger og spesielt støyende og forstyrrende arbeider skal varsles separat og skriftlig. Totalentreprenør står ansvarlig for å gjennomføre et felles nabomøte i samarbeid med Byggherre. Totalentreprenør skal i den grad dette er nødvendig foreta registreringer og dokumentasjon av tilliggende eiendommer med hensyn på skader som kan oppstå på grunn av byggearbeidene.

All transport til og fra byggeplassen skal gjennomføres på en slik måte at bebyggelsen og drift av skolen blir skjermet på en best mulig måte. Det skal sikres mot utilsiktet ferdsel på byggeplassen samt at det til enhver tid er kontroll med hvem som befinner seg på byggeplassen.