

Tjøme Ungdomsskole Prosjekterings- og byggeanvisning PA-3 VVS Tekniske anlegg



Prosjekterings- og byggeanvisninger for byggherren (BH) Færder kommune (oppdragsgiver) er inndelt etter fag tilsvarende NS 3451 (PA 1-8).

Oversikt over gjeldende prosjekterings- og byggeanvisninger:

- PA-1. Generelle bestemmelser
- PA-2. Bygningsmessige arbeider
- PA-3. VVS-tekniske anlegg**
- PA-4. Elektrotekniske anlegg
- PA-5. Automatiseringsanlegg
- PA-6. Energi og miljø
- PA-7. IKT-anlegg
- PA-8. Rent Tørt Bygg

Formål:

Prosjekterings- og byggeanvisningene angir krav og retningslinjer for prosjektering og utførelse.

Det forutsettes at alle involverte i prosjekterings- og byggeoppdrag for oppdragsgiver gjør seg kjent med gjeldende anvisninger. Tilbyder (totalentreprenøren) skal påse at krav i alle prosjekterings- og byggeanvisninger ivaretas på en helhetlig og tverrfaglig måte.

Revisjon	Dato	Merknad

Innhold

1	GENERELLE KRAV	4
2	SANITÆR.....	7
3	VARME	10
4	BRANNSLOKKING	12
5	PROSESSKJØLING	12
6	LUFTBEHANDLING	12
7	KOMFORTKJØLING.....	17
8	BYGNINGSMESSIG VVS.....	17
9	AUTOMATISERING	18
10	UTENDØRS OG UTVENDIG VA.....	18
11	ROMKLIMATABELL	27

1 Generelle krav

- 1.01** Generelt gjelder at alle arbeider minimum skal prosjekteres, dimensjoneres og utføres i henhold til krav i Plan- og bygningsloven med tilhørende forskrifter og veiledninger, gjeldende norske standarder, normer, forskrifter og veiledere, Våtromsnormen, miljørettet helsevern krav & forskrift, spillemiddeltilskuddkrav/tilskuddkrav for flerbrukshall, motorikkhall og kulturhusscene/-arena, aktuelle reguleringsplaner, øvrige regler, normer og forskrifter, samt aktuelle Byggforskblad dersom ikke annet er avtalt eller framgår av kommunens prosjekteringsanvisninger der disse stiller strengere krav. Ved ønske om avvik er det totalentreprenørens ansvar å søke nødvendig avklaring hos byggherren. Alle nødvendige arbeider for å gjennomføre prosjektet skal medtas i tilbudet.
- Det skal utarbeides lister(excel) over alle VAV/CAV-spjeld som viser følgende:
Systemnr, Tag.nr, Tilluft/avtrekk, CAV/VAV, montert i rom, styrer rom, min m³/t, max m³/t
- For aktuatorer i varmeanlegg gjelder samme som for spjeld:
Systemnr, Tag.nr, montert i rom, styrer rom, vannmengde, dim på rørtilkobl.
- For magnetventiler, energimålere gjelder:
Systemnr, Tag.nr, montert i rom, styrer rom
- Trykkfalls beregninger av kanalnettet skal utføres og resultatet skal sjekkes opp mot aggregatkjøring fra valgt aggregatleverandør.
- Anleggene skal optimaliseres med hensyn til energiøkonomi, rasjonell drift og vedlikehold, renholdsvennlighet samt fleksibilitet.
- Alle VVS installasjoner skal koordineres med alle andre rådgivende fag. Tverrfaglig koordinering og kollisjonskontroll skal gjøres i BIM (Solibri).
- Byggets spenningsart skal være 400 V.
- 1.02** Soneplaner som skal leveres, skal også sammenfalle med tekniske anlegg, dørmiljøer mm slik at soner skal kunne drives uavhengig av hverandre slik at ulike brukstider og -mønstre ivaretas.
- Soneplaner som etableres skal samsvare med funksjonalitet og bruk av bygget, andre tekniske installasjoner, tekniske krav, dørmiljø, alarmsoner med mer.
- EOS for VVS og Elektro skal ha samsvarende areal og blir en del av grensnettet/verdiene som leses av i OSD anlegget.
- 1.03** De VVS-tekniske anleggene skal være lett tilgjengelige for nødvendig kontroll, vedlikehold og utskiftning av komponenter, også større komponenter. Tekniske rom utformes slik at dette er mulig. Plassering av tekniske rom sees av medfølgende arkitektplaner.
- Alt VVS-teknisk utstyr, ledninger og armatur skal i tekniske rom og bygget forøvrig merkes graverte skilt med opplysning om TFM-kode og normalposisjon. Isolerte rør skal merkes med varige og bestandige festemidler.
- 1.04** Det skal utarbeides plantegninger, systemskjema, funksjonsbeskrivelser og BIM-modell for alle VVS-tekniske anlegg. For utdypende informasjon se PA 1.
- 1.05** Røropplegg skal legges skjult, men ikke legges i yttervegger, på loft eller andre steder med fare for frost.
- 1.06** Installasjon av vann- eller avløpsledninger som krever separat oppvarming for frostsikring skal ikke forekomme.
- 1.07** Anleggene skal tilrettelegges for driftsoppfølging og tilstandskontroll (innvendig atkomst, merking, målepunkter, stakepunkter, etc).
- 1.08** Røranlegg skal ikke passere gjennom tavlerom eller rom for tele- og datainstallasjoner.

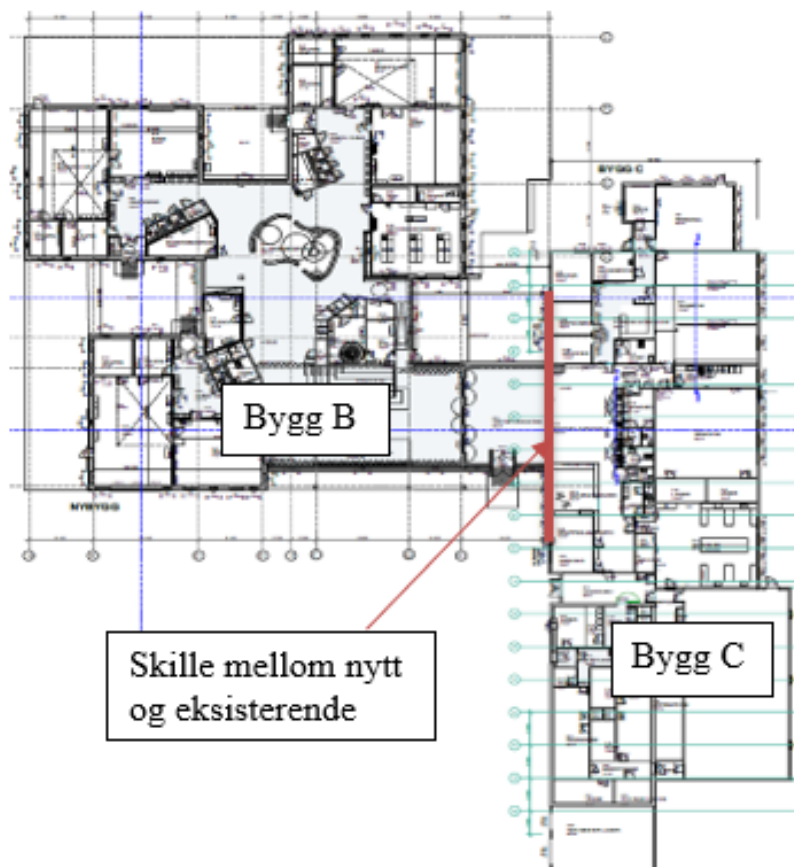
1.09	NB! Alle systemløsninger og komponentvalg skal samordnes med PA 4 for Elektro og PA 5 for automatisering at overordnet funksjonskrav til drift og overvåkning ivaretas.
1.10	Synlige rør- og kanalgjennomføringer skal utføres med dekk/ pyntinger.
1.11	Det skal være avstengningsmuligheter før og etter alt utstyr. Stengeventiler inntil 2`` skal være type kuleventil, slusekraner aksepteres ikke. Ved dimensjoner over 2`` brukes spjeldventiler.
1.12	Alt utstyr skal spyles, rengjøres og desinfiseres før bruk.
1.13	Der det er fare for varmetap og/eller kondensutfelling skal alle rør, kanaler, koblinger og utstyr isoleres. Isolasjon skal utføres slik at innemiljø ikke belastes, all fiberisolasjon skal forsegles (emisjoner, fiber etc.). Nødvendig innkledning/innkapsling skal derfor medtas. For isolering av ventiler og annet utstyr skal det brukes avtakbare, sydde isoleringskapper. Isolering av rørstrekk, ventiler og koblinger i tekniske rom, kulverter, over himling, sjakter etc. skal foretas. I soner med fare for mekanisk, eller fysiske påkjenninger skal metallmantling foretas.
1.14	Alle rør, kanaler, koblinger og utstyr skal ha nødvendig støy- og vibrasjonsisolasjon for å unngå lydsmitte som luft- og strukturlyd til rør, kanaler og bygningskonstruksjoner. Bygg B har to musikkrom, her er det strenge lydkrav mot tilstøtende rom som må opprettholdes.
1.15	Det skal ikke forekomme motsetninger mellom varme- og kjølebehov. Romfølere (se PA4 Elektro) skal ha funksjon for forrigling av kjøling/varme.
1.16	Rør- og kanaloppheng med patentbånd aksepteres ikke.
1.17	I alle tekniske rom og ved alle tekniske styringsenheter skal det henges opp systemskjemaer, tegninger og driftsinstrukser i rett format, enten i plastlommer limt på vegg/teknisk utstyr eller laminert i klikkramme. Format/skala avklares med oppdragsgiver før oppsetting. Systemskjemaer for ventilasjon skal ha tydelig informasjon som viser systemnummer og luftmengde.
1.18	Alle energimålere skal være MID godkjente.
1.19	Alle tekniske anlegg og bygningsutforming skal tilpasses den branntekniske hovedplan for prosjektet.
1.20	Alle installasjoner/teknisk utstyr skal merkes i henhold til kommunes FDV merkesystem. Hvert merkested skal i klartekst beskrive type komponent, eller destinasjon/kursangivelse. Hvor det er nødvendig medtas også opplysninger om trykk, temperatur eller lignende. Alt utstyr og alle installasjoner med betydning for funksjon og drift av anleggene skal merkes. På rør anbringes merkene på føringer ut av sjakt, gjennom tak, ved teknisk utstyr og ellers hvor det er nødvendig for å oppnå god oversikt over anlegget. For ventiler og spjeld over systemhimling limes merkeskilt på himlings-spile. Innregulering, kapasitetsprøving: Anleggene skal utføres slik at enkel og nøyaktig innregulering kan gjennomføres. Strupeventiler skal være forsynt med faste måleuttak som muliggjør enkel etterkontroll av innregulerte mengder. Anlegget skal innreguleres og kapasitetsprøves slik at de tekniske spesifikasjoner blir oppfylt. Prøvingene skal normalt gjennomføres før overlevering skjer. Hvis de klimatiske forhold gjør endelig prøving vanskelig, skal måling og endelig justering skje ved egnede klimaforhold. Innreguleringen av luftmengder skal utføres med toleransekrav 0/+10 % av beregnet verdi, inklusive målefeil. For væskemengder gjelder 0/+20 %.
1.21	Opplæring Opplæring og kurs av tiltakshavers driftspersonell skal være inkludert i kontrakten. Opplæringen skal ha som overordnet mål å gjøre driftspersonellet kjent med systemets oppbygging, funksjoner og virkemåte slik at kunden kan beherske sitt anlegg ved overtakelse. Det kan ikke påregnes at tiltakshavers personale har spesialkompetanse på alle aktuelle fagområder. Det skal legges inn 8 timer i 2 faser for gjennomføring av opplæring i bruk av systemet. Prøvedrift Prøvedriftsperioden gjelder i 1 år der det tekniske anlegget prøves under normale driftsforhold. Oppstart av prøvedriftsperiode skjer før overtakelse, men etter avholdt og godkjent ferdigbefaring og når funksjonsprøver er ferdig og kontrollert (ferdigstillelse).

1.21 Kort orientering

Skolen består i dag av 3 separate bygg: undervisningsbygget (bygg A), administrasjonsbygget (bygg B), samt et bygg (bygg C) for spesialrom (gymsal, sløyd, naturfag, skolekjøkken osv.).

Eksisterende bygg A og B skal rives og et nytt bygg B skal bygges.

Nybygget skal oppføres i massivtre og skal være tilkoblet eksisterende bygg C som vist under.



Tekniske rom består av varmesentral på plan 1 samt ventilasjonsrom på tak av bygg B.

Varmeforsyning etableres med varmepumpe som henter grunnvarme fra opp til 4.stk borrehull a 300m. Ventilasjonsaggregatet skal ha rot-veksler, vannbårt varmebatteri samt kjølebatteri som henter kjøling fra borrehullene vha. frikjøling.

Romoppvarming skal være gulvvarme. Ventilasjon av alle rom for opphold av personer skal være behovsstyrt(VAV).

I tillegg til nybygget skal også deler av eksisterende bygg C forsynes med varme og ventilasjon fra nybygget. Bygget skal ikke sprinkles.

Vedlegg tegninger:

Fag	Tegningsnummer	Innhold
VVS	V-300-20-001	Prinsipp kanal og rørføringer samt div utsnitt fra modell
VVS	V-310-20-001	Oversikt arealer for snesmelt, gulvvarme, nytt sanitærutstyr, utv.kraner, radonbrønner
VVS	V-320-60-001	Prinsipp systemskjema varmeanlegg
VVS	V-360-20-001	Spesiell ventilasjon nybygg samt arealer i eksist bygg C som skal ventileres fra nybygg.
VVS	V-360-20-002	Arealer i eksist bygg C med ventilasjon som skal rives.
VVS	V-360-20-001	Spesiell ventilasjon nybygg samt arealer i eksist bygg C som skal ventileres fra nybygg.
VVS	V-360-60-001	Typisk systemskjema nytt ventilasjonsaggregat

NB! Alle tegninger er kun veiledende. Entreprenøren må selv utarbeide gjeldende tegninger for prosjektet.

Det skal medregnes følgende anleggstyper:

31 Sanitæranlegg

32 Varmeanlegg (gulvvarme, snesmelting)

36 Luftbehandlingsanlegg

37 Luftkjøleanlegg (Kjølebatteri i ventilasjonsaggregat og fancoil i IKT-rom)

2 Sanitær

- 2.01** Nytt vannlegg for bygg B etableres i varmesentral plan 1. For bygg C benyttes eksisterende vannledninger i bygget.
For utvendig tilkobling nytt vannlegg vises til utomhusplan utarbeidet av rådgiver VA.
Deler av arealet i eksisterende bygg C får nye funksjoner/rom. Her skal eksisterende gulv hugges opp, nytt gulv skal støpes med integrert gulvvarme levert fra nybygget. I eksisterende våtrom skal gammelt utstyr demonteres og erstattes med nytt utstyr. Der det etableres nye rom skal det i noen tilfeller monteres nytt sanitærutstyr iht plantegninger fra ARK. Eksisterende bunnledning benyttes til tilkobling av spillvann der hvor det er mulig, hvis ikke må nye ledninger etableres og tilkobles eksisterende ledninger i grunn. Eksisterende hovedledninger for kaldt og varmtvannsforsyning i eksisterende bygg benyttes videre i den grad det er fornuftig og hensiktsmessig. Det etableres nye ledninger for tilkobling til nytt utstyr der hvor det er nødvendig.
- Sanitæranlegget skal prosjekteres med tanke på enkle muligheter for drift og vedlikehold og god driftsøkonomi. Byggebransjens våtromsnorm skal følges. Vannfordelere skal primært plasseres i skap og i vegg i rom som er lite utsatt for hærverk, og det tilstrebes å sette skapene i rom som har sluk for å unngå lekkasjestoppere med signal.
- Da bygg B skal være i massivtre blir alle vegger for montasje av fordelerskap i baserom utført slik at skap og rørføringer monteres skjult i utforingen.

- 2.02** Anlegget skal utformes slik at fremvekst av legionella-bakterier unngås, men allikevel tilrettelegges for økonomisk og enkel «legionella spyling». Sanitæranlegget skal utstyres med vannbehandlingsanlegg på kaldtvannsinntaket for å fjerne fare for legionellasmitte fra sanitærinstallasjonene. Det skal også leveres løsning-for sikring av legionellafritt tappevann i dusjanlegg – se pkt 2.21. Ved valg av automatisk legionellaforebyggende installasjoner skal disse kunne betjenes/vedlikeholdes av FK v/Byggdrift (vaktmester) uten at garanti/-tid påvirkes. Løsningen skal være uten behov for tilsetning av kjemikalier.

- 2.03** Løsning for overvann på tak. Takavanning fra nybygget skal utføres med utvendige taknedløp. Ref. tegninger fra ARK.

For bygg med skråtak etableres utvendige taknedløp som tilkobles utomhus bunnledninger (drensrør) som leder vannet til overvannsbehandling.

- 2.04** Rørledninger skal som hovedregel legges som rør-i-rør. Innmuringer og innstøpninger skal unngås og sjakter skal ha atkomst for inspeksjon, service og utskiftninger.

- 2.05** Rørøpplagg for varmt tappevann skal prosjekteres på en slik måte at lavest mulig temperatur kan benyttes. Det medtas varmtvanns sirkulasjonsledning på varmtvanns tappeledninger. Sirkulasjonsledning skal føres fram til alle fordelere. Maks ventetid på varmtvann er 10 sek. Blindrør/ledninger uten tappested skal ikke forekomme. Sirkulasjonstemperatur skal tilfredsstillende Vannforsk sine krav til forbygging av Legionella.

- 2.06** Varmtvannsberedning må være utført slik at blandeventil ikke ødelegger funksjonaliteten til sirkulasjonsledning. Blandeventiler skal være mekaniske. Temperatur skal tilfredsstillende Vannforsk sine krav til forbygging av Legionella.

	Alle beredere skal ha elektronisk måling med kommunikasjon til OSD anlegg.
2.07	<p>Sanitæranlegget skal omfatte alle nødvendige installasjoner, utstyr og rørledninger for å få et komplett funksjonsdyktig anlegg. Anlegget skal omfatte alle nødvendige rørføringer for ivaretagelse av forbruksvann, spillvann og overvann. Det skal monteres nødvendig vann- og avløpsopplegg for tilknytning av, f.eks. tekjøkken, drikkeautomater, kjøkken etc. samt annet utstyr som trenger vann og avløp.</p> <p>Alle vannledninger desinfiseres før anlegget tas i bruk. Alle rørledningene skal rensyles før anlegget fylles opp og igangkjøres. Vannledninger frem til og med dusjhoder og servantbatterier legionellarenses før anlegget tas i bruk. Samtlige rørledninger skal tetthetsprøves. Anleggene skal overleveres i prøvet, innregulert og komplett driftsmessig stand. Rapport fra igangkjøring skal utarbeides, hvor det blant annet skal fremgå at funksjonsprøving av alt utstyr er foretatt, og at alt utstyr virker som forutsatt. Resultatet skal dokumenteres, herunder rapport fra innleverte vannprøver til testlaboratorier.</p>
2.08	Avløpssystem prosjekteres med tilstrekkelig stake- og inspeksjonsmuligheter. Ny bunnledning samt vannledning fra bygg B legges i grøft og tilkobles utvendig VA ca 1m utenfor vegg. Ref. pkt.10 samt utomhusplan.
2.09	Eventuelle synlige rør i oppholdsrom, koblingsledninger og vannlås skal være forkrommet, alternativt i rustfritt stål. Slukrister skal være i rustfritt stål.
2.10	Avløpsrør (f.o.m dim 50 mm) skal legges med MA-rør. For nedgravde bunnledninger skal plastrør benyttes.
2.11	<p>Ballofix eller tilsvarende skal monteres ved alt utstyr for enkel utskiftning av komponentene. Det skal i tillegg for rør i rør systemer medtas avstengningsventil før fordelere i fordelerskap.</p> <p>Rør i rør fordelere skal ha enkel avtappingsmulighet til sluk i umiddelbar nærhet. Alternativt løsning med elektrisk vannstopppventil i skap .</p>
2.12	Utvendige vannkraner. Se post 9.06. Plassering vist på tegn:V-310-20-001
2.13	Varmtvannsbereder skal være dobbeltmantlet og tilknyttes varmeanlegget med forvarming fra varmpumpe. Varmtvannsbereder skal kunne oppnå temperatur krevd for legionellaspyling, men driftstemperatur skal være lavere for vanlig varmtvannsforbruk – se også 2.21.
2.14	Det skal benyttes standardiserte, anerkjente produkter av god kvalitet. Det forutsettes at det benyttes produkter med rask tilgang av reservedeler som kan skaffes lokalt samt min. 10 år tilgjengelighet på produkter etter overlevering. Valg skal avklares med oppdragsgiver og bruker.
2.15	<p>Presisering sanitærutstyr</p> <p>WC-generelt: Det er ikke spesifisert alle toalettrom i oppstilling under. Se rom- og funksjonsprogram for rett antall. Servanter, toaletter og urinaler skal være av hvitt porselen og vegghengt type. Toalettseter skal være hvite og av hard plast og ha soft close. Det skal ikke være oppløftventil eller propp i servantene, men disse overleveres byggherre for eventuell ettermontering.</p> <p>Andre generelle punkter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle blandebatterier skal i hovedsak leveres med skoldesperre. Unntak avklares spesielt og skal godkjennes av oppdragsgiver. • Monteringshøyder for toaletter og vasker skal tilpasses brukerne. • Alle våtrom skal ha sluk. <p>Trinnarealer:</p> <p>Undervisningsrom</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 stk Intra P 121 el.tilsvarende med tilhørende veggpanel • 2 blandebatterier per renne <p>WC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 stk vegghengt toalett

- 1 stk vask med blandebatteri
- HWC:
- 1 stk vegghengt Hc toalett med veggmonterte armlener
 - 1 stk HC vask med Hc blandebatteri

Øvrige rom

Vestibyle kantine

- 1 blandebatteri m/kum og elektronisk vannstoppventil (waterguard), tilkobling oppvaskmaskin, tilkobling vasker.

Admin felles Tekjokken

- 1 blandebatteri m/kum og elektronisk vannstoppventil (waterguard), tilkobling oppvaskmaskin, tilkobling vasker.

WC:

- 1 stk vegghengt toalett
- 1 stk vask med blandebatteri

HWC:

- 1 stk vegghengt Hc toalett med veggmonterte armlener
- 1 stk HC vask med Hc blandebatteri

Spesialrom:

Naturfagrom

- 4 blandebatteri i arbeidsstasjoner m/kummer og elektronisk vannstoppventil (waterguard), tilkobling vasker
- 1 stk Intra P 121 el.tilsvarende med tilhørende veggpanel
- 2 blandebatterier per renne

Bøttekott

- Utlagsvask inkl. bøtterist og veggpanel. Vegghengt blandebatteri med svingbar arm
- Sluk i gulv

Renholdssentral C46

- Sluk, avløp og lokasse (stor) i renholdssentralen skal være dimensjonert for de vannmengder som opptrer ved tømning av vaskemaskiner og gulvvaskemaskin (max. 150 l tankkapasitet).
- Avløp fra lokasse skal være i direkte nærhet til sluk. Sluk med sandfang (min 60x40 cm) og avløpsrist slik plassert at renholdsmaskinene/gulvvaskemaskinene kan tømmes og rengjøres over avløpsristen.
- Renholdssentralen skal ha utlagsvask med rist for plassering av bøtte, med spruteplate bak vask.
- Det skal videre medtas vanntilkobling og avløp for 2 stk moppevaskere. Avløp fra disse via lokassen. Maskinene skal plasseres på stativ. BH leverer vaskemaskiner inkl. stativ.

Det skal medtas vanntilkobling til 1 renholdsmaskiner/gulvvaskemaskiner som skal kunne påfylles samtidig (tankvolum rent vann max. 150 l.). Avløp for skittent vann ivaretas av sluk i gulv over.

Helsesøster

- 1 vask (min. 60 cm bredde) med blandebatteri.

Teknisk rom

- 1 utlagsvask inkl. bøtterist og veggpanel. Vegghengt blandebatteri med lang svingbar arm
- Sluk i gulv plassert heniktsmessig i forhold til installasjoner som avgir vann
- Kondensvann fra nytt ventilasjonsaggregat skal medtas og føres direkte til sluk (brutt avløp). Vannlås tilpasset ventilasjon og rør med tilstrekkelig dimensjon må vektlegges.

2.16 I rom hvor det er offentlige hygienekrav skal det leveres berøringsfrie armaturer med skoldesperre på vasker/servanter mm. For øvrig medtas konvensjonelle ettgrens blandebatterier med skoldesperre.

	Ved bruk av berøringsfrie armaturer på batteri skal batterilevetid være markedsledende, og minst 5 år, samt tilrettelagt for raskt og enkelt bytte. NB ikke spesialbatteri, vanlig handelsvare.
2.17	Alle WC rom skal ha servant i rommet eller i forrom.
2.18	Alle klosetter (inkl. HC-klosett) skal være vegghengte og ha innebygd sisterner. Vannskadesikker løsning iht. byggebransjens våtromsnorm, og det tilstrebes en løsning uten behov for lekkasjestopper/varsler. Høyde på HC-klosett skal tilpasses brukerne og ansatte med tilpasset forskjellig høyder. Ved utenpåliggende innkassing skal innkassing være i samme materialer som vegg. Spyleknapp i kontrast til vegg.
2.19	Enkeltstående dusjer reguleres med vanlige termostataratur med skoldesperre.
2.20	Vannmåler på vanninntaket skal kunne avleses elektronisk og registreres i OSD-anlegget Citect – åpen protokoll. BH skal godkjenne målere. FK benytter i dag Piigab gateway med M-bus kommunikasjon på alle sine bygg. Det skal medtas vannmåler og gateway samt nødvendig implementering med DHCP adressering opp mot OSD anlegg.
2.21	Opsjon – Nytt sirkulasjonsanlegg Eksisterende varmtvannsberedere i C-bygg, tilknyttet garderobe/gymsal/mat/helse. Det skal gis oppsjonspris på tilknytning av eksisterende berederanlegg opp mot nytt sirkulasjonsanlegg slik at det ivaretas økonomisk drift via brønnpark, samt Legionella forbyggende tiltak. Det skal medtas elektronisk temperaturmåling av beredere opp mot OSD anlegg.

3 Varme

3.01	Følgende varmekurser skal medtas: <ul style="list-style-type: none"> • Gulvvarme i alle rom i nybygget (bygg B) (35/30°C) • Gulvvarme i deler av eksisterende bygg C(arealer hvor eksisterende gulv hugges opp) (35/30°C) • Varme til varmebatteri nytt ventilasjonsaggregat(plan 2 bygg B) (50/30°C) • Varme til utvendig snesmelting (3.stk arealer på ca: 65,5m2, 99,5m2 og 12m2) (35/20°C) <p>Anlegget skal dimensjoneres med utetemperatur på -19°C og innetemperatur +22°C. Varmeanlegget skal være utekompensert.</p> <p>Det henvises til utarbeidet Energikonsept, notat for estimert effektbehov til oppvarming som er utarbeidet for prosjektet samt pkt. 11 Romklimatabell.</p>
3.02	Prosjekteringen skal ta sikte på en nøyaktig regulering av anlegget som sikrer riktig innetemperatur og energiøkonomisk drift, med bl.a. individuell romregulering via motorisert KNX aktuator.
	Varmesentralens komponenter skal ha utekompensering hvor varmepumpen er styrende for effektbehov fra elkjele.
	Det skal benyttes frikjøling for å akkumulere energi i bergvarmeanlegget.
3.03	Varmepumpene skal ha en årsvarmefaktor (S COP) på minimum 4,5 og fortrinnsvis være klassifisert i energiklasse A+++. Varmepumpene skal være støysvake, dimensjonert for nordisk klima og skal utstyres med energimålere (inn på OSD-anlegg) for kontinuerlig overvåkning av varmfaktor og årsvarmefaktor. Varmefaktor $SPF_{netto} = Q_{VP} / E_{VP}$. Q_{VP} = Avgitt varme- og kjøleenergi fra varmepumpen (kWh) E_{VP} = Tilført el. energi til kompressorer (kWh)
	Anlegget skal dimensjoneres slik at permafrost aldri forekommer i brønnparken. Energi- og temperaturmåler skal medtas på tur/retur-sløyfe(r) til borehullene – denne måleren kan fysisk være i varmepumpen. Samme oppkobling-/tilkoblingskrav mot kommunens OSD-anlegg som øvrige energimålere.

3.04	<p>Detaljprosjektering av varmeanlegget skal kvalitetssikres av uavhengig 3-parts firma med markedsledende kompetanse på aktuell systemløsning. Kontrollomfanget er dynamisk mtp. hva som BH ønsker å kontrollere. Forslag til firma og person fremlegges byggherre for godkjenning. Rapport gjennomgås med oppdragsgiver, slik at endringer er mulig uten forsering eller ombygginger. Byggherre dekker kostnadene til 3-parts godkjenning.</p> <p>Tilbyder skal i detaljprosjektering medta nødvendig responstesting av borehull – minimum 2 responstester.</p>
3.05	<p>Hele varmesystemet inkl varmepumper skal kommunisere med OSD-anlegget. Det skal benyttes åpne protokoller for kommunikasjon mot Citect Scada, som er kommunens OSD-anlegg.</p> <p>Grensesnittet for leveransen mot OSD-anlegg inkluderer kommunikasjonsutstyr slik som Gateways, IP-kommunikasjon m.m. Det skal leveres komplett I/O-data/filer av samtlige funksjoner (varmepumpe, varmesløyfer (hovedfordelinger), KNX, ventiler, pumper, frikjøling, ventilasjon m.m.) for implementering i kommunens eksisterende OSD-anlegg.</p> <p>Alle måledata som vedkommer energioppfølgings systemet (EOS) skal være operative i god tid før overtakelse.</p>
3.06	<p>Alle lukkede rørnett utstyres med komplett vannbehandling. Med dette menes system som ivaretar avgassing, optimal PH, filtrering og partikkelfjerning mm.</p>
3.07	<p>Soneoppdelingen skal foretas etter bruksmønster (utleie) og bygningsmessige avgrensninger for å oppnå optimal energiøkonomisk drift.</p> <p>Desentraliserte skap for varmedistribusjon skal plasseres hensiktsmessig for enkel service og vedlikehold og i umiddelbar nærhet til sluk i gulv. Det tilstrebes å unngå løsninger uten drenering til sluk hvor det blir behov for elektrisk vannstopppventil i skap.</p> <p>Plassering må tilpasses slik at unødvendig oppvarming av gulv p.g.a. tilførsler til andre gulvvarmesoner ikke opptrer.</p>
3.08	<p>Varmeanlegg (ledningsnett/varmelegemer) skal dimensjoneres for lavtemperatur varme med mengderegulering. Oppvarming av ventilasjonsluft skal alltid baseres på lavtemperatur.</p>
3.09	<p>For snøsmelteanlegg. Se punkt 9.03.</p>
3.10	<p>Rørledninger i tekniske rom, kulverter, over himling, sjakter etc. skal som hovedregel legges tilgjengelig (åpent anlegg). Innmuringer og innstøpninger skal unngås og sjakter skal ha god adkomst. Synlige rør og dekkringer skal være av rustfritt stål og med vandalsikker innfesting.</p>
3.11	<p>Stengeventiler dimensjoneres/plasseres slik at man slipper å tappe ned store deler av anlegget ved vedlikehold.</p>
3.12	<p>Det skal monteres motorstyrte KNX-aktuatorer (ikke termiske aktuatorer) for valgt vannbåren varmedistribusjon. Dette har betydning for bl.a. størrelse og plassering internt i VVS-skap og plassering av samlestokk.</p>
3.13	<p>Anleggene skal ha nødvendig utstyr for innregulering av alle varmekurser og avstikkere med mer enn ett varmelegeme. Innregulering skal dokumenteres.</p>
3.14	<p>Rørtype og medie skal samsvare slik at korrosjonsrisiko minimeres. Det skal medtas nødvendig utstyr for å sikre riktig vannkvalitet på teknisk vann.</p>
3.15	<p>Det skal medtas vannbåren luftport ved hovedinngangen til skolen. Denne skal være dimensjonert mht. dørtype og luftutveksling. Styring skal skje med Knx og Knx romtermostat. Vannbåren gulvvarme skal også leveres ved inngangsparti.</p>
3.16	<p>Rør dimensjoneres for maksimalt 100 Pa/lm ved dimensjonerende forhold.</p>

3.17 Byggherre skal ha mulighet til avsjekk av alt varmeavgivende utstyr før endelig valg blir gjort. Dette for å unngå utstyr som ikke passer inn mht. estetikk, renhold og lignende.

4 Brannslukking

4.01 Da nybygget skal være usprinklet skal det ikke etableres noe brannslukningsanlegg. Tekniske rom som varmesentral og ventilasjonsrom skal ha selvutløsende slukkeampuller fra Nortek el.tilsv. For øvrig vises til rapport fra RIBr i prosjektet.

4.02 Det prosjekteres brannslanger for full dekning av bygget. Brannslangen skal være på fast trommel med senterinnføring, slangen skal ha minst 19 mm innvendig diameter og skal ikke være lenger enn 30 meter. Stengeventil før trommel for vedlikehold av trommelslange. Husbrannslanger aksepteres ikke.

5 Prosesskjøling

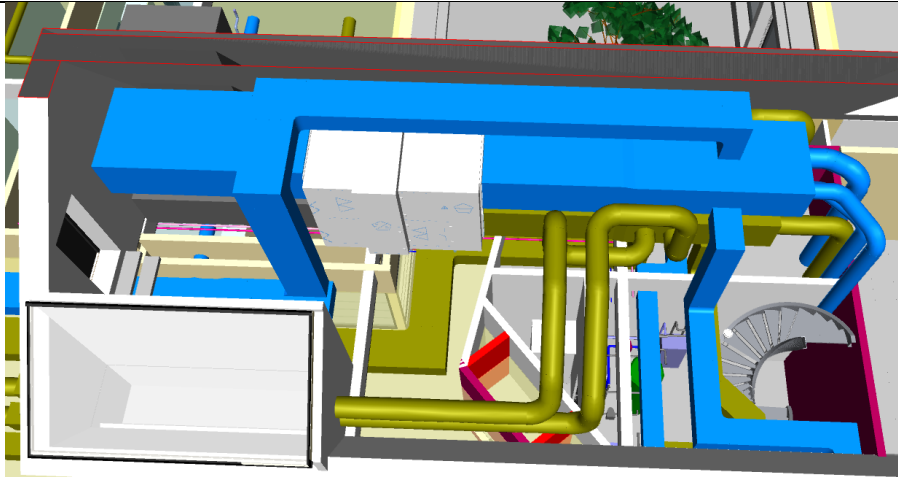
5.01 Behov for kuldeanlegg utredes og prosjekteres/utføres i henhold til gjeldende forskrifter og Jarlsberg IKTveiledninger.

Eventuell kjøling av tekniske rom må vurderes og skal prosjekteres og leveres av tilbyder ved behov. Energieffektive metoder skal vektlegges i vurderingen, hvor frikjøling fra bergvarmesystemet skal være en del av dette. Ventilasjonssystemer (pkt. 7.01 under) skal kjøle på frikjøling.

5.02 I alle IKT- og serverrom kan det benyttes isvannskjøling - frikjøling. Vannproblematikk med isvannskjøling må utredes. Det vil si at det skal vektlegges en løsning uten flere rørkoblinger enn nødvendig i rommet, og at det medtas en løsning for sikker bortledning av eventuelt kondensvann.

6 Luftbehandling

6.01 Nytt ventilasjonsaggregat monteres i eget ventilasjonsrom på tak i nybygget. Aggregatet skal forsyne luft til alle rom i nybygget samt deler av arealer i bygg C som ombygges/oppgraderes. Utformingen av ventilasjonsrommet på tak gjør at fordeling av hovedkanaler ut i bygget må oppdeles i flere mindre kanaler. Det er begrenset med plass/høyde i ventilasjonsrommet. Store limtrebjelker i bjelkelaget gjør at kanalføringer ut av rommet må oppdeles i flere mindre kanaler. Dette må hensyntas i prisingen da det vil kunne ha en priskonsekvens.



Henviser til systemskjema for typisk ventilasjon samt øvrige prinsipptegninger. Totalentreprenør har ansvar for at komplette og endelige beregninger av luftmengder og effekter utføres i detaljprosjektet. Estimert totalluftmengde for nytt aggregat i C-bygget er ca: 12500 m³/t ved 100% samtidighet.

Ventilasjonssystemet skal være dimensjonert for varig opphold i rom. Varme i avtrekksluft skal gjenvinnes med minimum 85% temperaturvirkningsgrad (årsmidlere virkningsgrad). Det skal benyttes roterende gjenvinnere.

Bygg C har i dag eksisterende aggregat og ventilasjon på kaldt loft. Ventilasjon av eksisterende arealer som rehabiliteres skal forsynes av nytt aggregat i bygg B. På loft og over himling i disse arealene skal eksisterende kanaler/ventiler demonteres/fjernes og nye kanaler/ventiler monteres. Der hvor kanalene fjernes og utgår monteres tette endelokk på eksisterende kanalnett.

Frikjøling fra bergvarme skal benyttes i ventilasjonssystemet med separat krets . På romnivå skal det forrigles mellom behov for kjøling og varme med I/O signal fra Controllere/OSD-anlegget til rommenes KNX romføler, slik at man ikke har to systemer som jobber mot hverandre. Det skal være mulig å overstyre individuelle rom via OSD-anlegget.

Luftmengden tilpasses bruk/prosess av rommet med KNX-styrt modulerende behovsstyring VAV. Luftmengde reguleres etter CO₂ nivå(KNX) og romtemperatur(KNX).

6.02 Valg av ventilasjonssprinsipp i rommene skal foretas etter en vurdering av hvert rom. Valg avklares med oppdragsgiver/byggherre. Alle VAV spjeld skal være av KNX type.

- Rom med konstant luftmengde hvor det er jevnt behov for ventilasjon med lite variasjon i person- og varmebelastning styres med CAV – Constant Air Volum. Typisk lager, WC kopirom, eller lignende. Det benyttes VAV-spjeld for å oppnå CAV styring, slik at man får optimalisert eksterstrykket i kanalnettet til enhver tid.
- Rom som brukes periodevis med jevn person- og varmebelastning når rommet er i bruk, styres med VAV - Variable Air Volum, regulert etter Co2 nivå og temperatur. Viktig at logiske funksjoner er ivaretatt ved både varmebehov og kjølebehov. Dersom Knx romfølere ikke ivaretar fullt ut logikk, må det benyttes utstyr som f.eks Knx Wago controller eller lign.
- Luftmengde for VAV spjeld skal kunne avleses/justeres i OSD-anlegget.

6.03 Prosjekteringen av luftmengder skal foretas etter vurdering av rommets personbelastning, aktivitetsnivå, bruksområde, prosess, areal og bygningsmateriale og i henhold til lover og forskrifter. Hvert rom skal dimensjoneres individuelt. Luftmengder skal prosjekteres i henhold til TEK, samt ivareta overtemperatur.

6.04 Spesialrom som naturfag/keramikk, kjøkken og lignende skal vurderes spesielt i forhold til prosess, aktuelle forurensningstyper og forventet utslipp til rom.
I Naturfagrom/keramikk skal det beregnes spesialavtrekk fra punktavsug over elevbenker samt lærer: -80 m³/t

	<p>pr. avsug. For avtrekkskap skal det beregnes -300 m³/t. Avtrekkene skal ikke tilkobles aggregatet men føres ut i det fri via kanal med vifte.</p>
6.05	<p>Krav til årsgjennomsnittlig driftsøkonomi SFP < 1,5 (kW/(m³/s)). SFP skal sees i sammenheng med virkningsgrad på varmegjenvinner for best mulig LCC. Det skal tilrettelegges for enkel kontroll og overvåking av SFP og temperaturvirkningsgrad på varmeveksler via OSD-anlegget. Anlegget skal leveres med eget I/O for gjennvinningsgrad.</p>
6.06	<p>Totalentreprenøren skal ivareta kravene til lagring, oppsetting og renhold av kanaler og aggregat. Se også krav til Rent tørt bygg.</p>
6.07	<p>Kanalene og anleggskomponenter skal transporteres, lagres og være montert i forseglet tilstand. Ventilene skal tapes igjen etter montering, og ikke åpnes før igangkjøring, jf. anvisning for rent tørt bygg.</p>
6.08	<p>Det skal monteres tilstrekkelig store inspeksjonsluker for kontroll og rengjøring av luftinntak og avkast. Ved eventuelt behov for kanalrengjøring før overtakelse sørger tilbyder for nødvendig tilkomst i henhold til benyttet rensutstyr.</p>
6.09	<p>Kanaler skal innkasses eller legges over himlinger for å unngå støvsamling. Avvik fra dette kravet skal avklares og godkjennes av oppdragsgiver/byggherre.</p>
6.10	<p>Isolerte kanaler som ligger synlig skal være metallmantlet og sikret mot hærverk. Gjelder ikke i tekniske rom. Kondensisolering skal medtas på tilluft.</p>
6.11	<p>Alle spjeld og annet utstyr som trenger tilsyn skal være tilgjengelig, og merket over og under himling samt på tekniske tegninger, jmfør FDV merkesystem til kommunen.</p>
6.12	<p>Plassering av inntak nært avkast eller andre forurensningskilder skal unngås, og eventuelle forurensningskilder kartlegges og tilstrekkelige løsninger prosjekteres.</p> <p>Plassering av avkast må vurderes nøye og ikke plasseres slik at avkastluften blir ført inn mot bygget. Det skal ikke forekomme lekkasje mellom avtrekks- og tilluftside.</p> <p>Maksimal målbar lufthastighet over ristens sugereal er 1,5 m/s.</p>
6.13	<p>Etter endt prøvedriftsperiode (PDP) skal medtas utskiftning til nye filtre.</p>
6.14	<p>Ventiler eller rister av plast skal ikke benyttes. Ventilasjonsrister i himling i garderobes/grovgarderobes og gangarealer skal leveres som fastmonterte rister og ikke rister montert i ramme på magnet med sikkerhetssnor. Dette for å forhindre at rister utilsiktet faller ned. Tilluftsventiler skal ha plenums-kammer og diffusor for himlingsmontasje. Ventiler montert i himling skal plasseres iht himlingsplan og være mest mulig symmetrisk i forhold til denne. Plassering skal også sees i sammenheng med øvrig teknisk utstyr (lamper mm). RIV skal bidra med underlag (alle ventiler) til en felles teknisk himlingsplan som utarbeides av arkitekt. Teknisk himlingsplan skal vise allt teknisk utstyr i himlingen. (VVS og EI) Alle ventiler skal kunne måles og låses. Tillufts- og avtrekksventiler skal være rengjøringsvennlige (vasking/støvtørking).</p>
6.15	<p>Ventilasjonsanlegget skal ikke under noen omstendighet startes før hele bygget er rengjort.</p>
6.16	<p>Det skal være nok gulvplass foran aggregat og fordeling til enkelt å foreta all vanlig service og vedlikehold, men aldri mindre enn 1,5 m for større aggregater. Tekniske føringer, rør og kanaler på gulv i gangbane skal ikke forekomme. Det tilstrebes å oppnå en fri takhøyde i gangbane på minimum 2,0 m i større tekniske rom.</p>
6.17	<p>Inntaks- og avkastspjeld skal være plassert på kald side mot uteluft, minimum tetthetsklasse 3 i henhold til EN 1751 nyeste versjon, motorstyrte med fjærtilbaketrekk og endebrøyer.</p>

6.18	Det skal være turtallsregulerte, direktedrevne vifter. Dimensjonering av vifter skal gjøres etter vurdering av turtall, lydtrykk og årsvirkningsgrad, energiforbruk, samt drifts- og vedlikeholdsutgifter. Valg dokumenteres og avklares med oppdragsgiver/byggherre. Utforming skal være slik at SFP er målbar og dokumenterbar.
6.19	Aggregat skal ha god tetting rundt filtre med vekt på enkel utskiftningsmulighet.
6.20	Aggregat skal ha inspeksjonsluker for rengjøring og kontroll av alle beveglige/roterende komponenter. Lukene skal være solide, enkle å åpne, med god tetningsgrad. Det skal monteres inspeksjons-glass ved bevegelige komponenter. Aggregat skal ha innmontert lys på bryter.
6.21	For å oppnå god regulering skal shuntkoplingen være plassert så nært batteriet som mulig, men slik at det ikke hindrer inspeksjon av aggregatet.
6.22	<p>Ventilasjonssystemet inkl. kontrollere skal kommunisere med OSD-anlegget. Det skal benyttes åpne protokoller for kommunikasjon mot Citect Scada, som er kommunens OSD-anlegg.</p> <p>Ventilasjonssystemet skal ha datakommunikasjon for komplett overvåkning. Aggregat skal ha temperaturfølere før og etter varmegjenvinner, varmebatteri, kjølebatteri o.l. komponenter som medfører temperaturendringer. Verdiene fra datakommunikasjonen skal ha åpen protokoll for overføring til Citect via kommunens IT-nettverk (Gateway).</p> <p>Grensesnitt mot kommunens OSD-anlegg skal inkludere alt kommunikasjonsutstyr og tilkobling mot kommunes tekniske nettverk. Leveransen skal innbefatte parametring av kommunikasjonsutstyr inkl. MAC:adresse og oppsett av/mot tildelt IP-adresse (DHCP). Datapunkt og strøm skal leveres av tilbyder til alt kommunikasjonsutstyr.</p> <p>Alle måledata som skal inn i OSD anlegget skal være operative i god tid før overtakelse.</p>
6.23	Temperatur i fordelingsrom/skap skal ikke overstige 27 °C, maksimal overskridelse i henhold til romklimatabell. Rom for fordeling skal ventileres balansert.
6.24	Valg av varmegjennertype fra spesialavtrekk naturfag/keramikk skal vurderes ut fra funksjon, krav til innemiljø (lukt-/gassspredning), aggregatets bruksområde og lønnsomhetsberegninger. Ved lønnsomhetsberegningene skal hele systemløsningen vurderes med hensyn til virkningsgrad i varmegjenvinner, variabel luftmengde og oppdeling av aggregater.
6.25	Aggregat skal dimensjoneres og utformes for å hindre luftlekkasje mellom avtrekk og tilluft. Trykkfall mellom tilluft og avtrekk skal dokumenteres med målinger.
6.26	VVS-installasjonene skal tilfredsstillende krav til støy fra tekniske installasjoner som angitt i TEK17/V17. For baserom og spesialrom gjelder krav til forstyrrende frekvenskomponenter i henhold til tillegg A i NS 8175:2012. Nybygget(bygg B) får to musikkrom som får spesielle krav mht lyd til omkringliggende rom. Her må det benyttes egne lydfeller etter de lydkrav som blir oppgitt fra RIAKu. Det vises til rapport av RIAKu.
6.27	Alle aggregater skal leveres med luftfilter som tilfredsstillende NS-EN ISO 16890:2016 og P- merket fra Sveriges Tekniska Forskningsinstitut (SP). Alle filter skal minimum tilfredsstillende partikkel utskillingsklasse F7 samt tilfredsstillende Eurovent 4/11 energieffektivitetsklasse A, under 1.000 kWh. Ensartet størrelse på filtre på alle aggregater på bygget skal tilstrebes.
6.28	<p>Bruk av integrert automatikk (fabrikkmontert) i ventilasjonsaggregat skal være avklart med automatikkleverandør og forhåndsgodkjent av oppdragsgiver/byggherre før aggregat bestilles. All informasjon skal være tilgjengelig. Transparent system, dvs. man skal kunne gjøre det samme fra OSD som på lokalt display. Det skal benyttes åpne protokoller for kommunikasjon mot Citect Scada, som er kommunens OSD-anlegg.</p> <p>Anlegget skal fungere selv om kommunikasjon er fraværende. Kalendere osv skal fungere etter siste programmering.</p> <p>Videre skal anlegget fullt ut starte opp etter strømutfall og gå i normal drift.</p>

	<p>Grensesnitt mot kommunens OSD-anlegg skal inkludere alt kommunikasjonsutstyr og tilkobling mot kommunes tekniske nettverk. Leveransen skal innbefatte parametring av kommunikasjonsutstyr inkludert MAC:adresse og oppsett av/mot tildelt IP-adresse (DHCP). Datapunkt og strøm skal leveres av tilbyder til alt kommunikasjonsutstyr.</p> <p>Se også PA-5 Automatiseringsanlegg.</p>
6.29	<p>Alle kanalføringer skal utføres med tanke på lavest mulig luftmotstand.</p> <p>I nybygget er det pga utstrakt bruk av store limtrebjelker begrenset med plass mellom ok.himling og uk.bjelker. Det vil ikke være plass til horisontale kanaler som bygger mer enn 400mm i høyden. Bruk av rektangulære kanaler må påregnes pga plassbegrensinger men spirokanaler skal benyttes i størst mulig grad der det er mulig.</p> <p>Velges løsning med avtrekk via overstrømning fra baserommene skal kanaler for overstrømning forsynes med lydfeller(1200mm) montert helt inn mot veggplate i baserommene. VAV-styrte avtrekk etableres så sentralt i tilstøtende fellesarealer.</p> <p>Himlinger og nedforinger skal ikke benyttes som suge – eller trykkammer eller til luftfordeling.</p>
6.30	<p>For alle system gjelder at eksterstrykket ved nominell luftmengde ikke overskrider 200 Pa.</p>
6.31	<p>Ventilasjonskanaler isoleres dersom det foreligger fare for kondens eller varmetap. I soner med fare for mekanisk påkjenning skal ekstra mantling foretas. Isolasjonstykkelse vurderes etter en lønnsomhetsberegning, dette vektlegges spesielt på kalde loft.</p>
6.32	<p>Kanalnett i grunnen for luftbehandling (Fra nybygg frem til eksist bygg C)</p> <p>Systemet skal være vanntett, både i skjøter og deler. Systemtetthet skal dokumenteres av produsent. Tetthetsprøving skal utføres for hele systemet. Prøvingen skal skje etter NS3420- VB3.1 for kanaler i grunn. Hele systemet, også skjøter, skal inneha dokumentert ringstivhet tilsvarende røret. Renhetskrav som for øvrige deler av anlegget. Relevante deler av generelle bestemmelser i kapittel 362 gjelder også for kanaler i grunn. Systemet kan leveres i følgende materialtyper: Polyetylen (PE) / Polypropylen (PP). Sammensveising av kanaler og kanaldeler på byggeplass tillates ikke. Montering skal være i følge: Relevante deler av leggeanvisning for plastrør utgitt av Den Norske Plastrørgruppen (DNP), samt produsentens egen leggeanvisning</p>
6.33	<p>Brannisolering/brannspjeld</p> <p>I hht rapport fra RIBr er det ikke behov for å benytte brannspjeld eller brannisolering av kanaler i nybygget(bygg B). Unntak er kanal fra avtrekkslette over keramikkovn i nybygget.</p> <p>For nye kanaler i bygg C skal det monteres brannspjeld på tilluft/avtrekkskanal som kommer opp fra grunn i rom C-27. Brannspjeld skal være motorstyrt og koblet opp mot brannalarmsentral samt OSD-anlegg. Valgt brannspjeld skal ha en montasjemetode som er tilpasset vegg/gulvkonstruksjonen det monteres i.</p>
6.34	<p>For visuell kontroll av anlegget må det monteres analoge termometre foran og etter alle varmekilder og i kanalnett ved aggregat. Det skal også monteres manuelle væskefylte trykkfallsmålere som Magnehelic eller tilsvarende for alle luftfiltre. Klistremerker med informasjon strømningsretning (tur/retur) samt hvilken krets på alle varme-/kuldesløyfer.</p> <p>Se kapittel om FDV.</p>
6.35	<p>Radon</p> <p>Eksisterende bygg C inneholder for høye verdier av Radongass i grunnen. Det skal derfor etableres en radonbrønn med kanal opp og ut over tak. Radonbrønn plasseres i nytt renholdsrom C-46 i eksisterende bygg. Basert på målinger vurderes omfanget av radonsikringen. Da større deler av gulvet i C-bygget skal hugges opp og støpes på nytt er det muligheter for utlegging av radonrør under flere arealer.</p> <p>For nybygget etableres radonbrønn i nytt teknisk rom. Som for bygg C ventileres brønn med kanal opp gjennom tak og ut i det fri. Behov for avtrekksvifte avgjøres av målinger. Er målte verdier for høye skal vifte monteres. Gjelder både nybygg og eksisterende bygg. Driftstatus for vifte (Vifte går/står) skal kobles opp mot OSD-anlegget.</p> <p>Trekkerør for fremtidig kabling til vifter skal monteres selv om vifter ikke blir levert i denne entreprisen.</p>

6.36	Ventilasjon ved utløst brannalarm For nybygget (bygg B) skal aggregatet gå og ventilasjon opprettholdes ved brann. For eksisterende bygg C skal brannspjeld montert på ny tilluft/avtrekkskanal opp fra grunn i rom C-27 stenge ved brann. Eksisterende bygg C og nybygget (bygg B) er egne brannceller som skal holdes adskilt ved en brann. Viser til rapport fra RIBr utarbeidet for prosjektet.
6.37	Opsjon - Nye vifter m.m. Bygg C har i dag eksisterende aggregater på loft med 230V spenning. Da nybygget skal ha driftsspenning på 400V ønskes det at eksisterende aggregater i bygg C får vifter basert på 400V. Det ønskes pris på nye direktedrevne vifter (4.stk). i eksisterende aggregater på loft. Antatt kapasitet på eksisterende aggregater er ca: 8500 m3/t og 4500 m3/t. Pris skal inkludere alle nødvendige arbeider/ elektriske tilkoblinger samt igangsatt og innjustert luftmengde for aggregatene. Demontering og bortkjøring av gamle vifter til egnet deponi skal også være medtatt. Vifter skal være direktedrevne med EC-motor. Vifte som type BPHM kammervifte med frekv.omformer fra Parlock eller tilsvarende. Nødvendig Controller pr aggregat for oppkobling mot kommunens OSD-anlegg skal også være inkludert i pris. Alt av el.arbeider for tilkobling av nye vifter skal medtas.
6.38	Opsjon – Ny trafo Da bygget skal ombygges til 400V ønskes pris på trafo fra 400-230V slik at eksisterende aggregater på loft fortsatt kan benyttes videre. Pris skal inkludere alle nødvendige arbeider/ elektriske tilkoblinger i nye/eksisterende tavler. Pris skal gjelde for 2.stk eksisterende aggregater.
6.39	Opsjon – Controller for eksist. aggregater Levering og montering av nødvendig Controller for eksisterende aggregater(230V) for oppkobling mot kommunens OSD-anlegg Pris skal inkludere alle nødvendige arbeider/ elektriske tilkoblinger og skal gjelde for 2.stk eksisterende aggregater.

7 Komfortkjøling

7.01	Frikjøling: Frikjøling fra brønnparken skal benyttes til kjøling av tilluft i ventilasjonssystemet samt kjøling av IKT-rom. Temperaturkravene i romklimatabellen er dimensjonerende. Temperaturkravet dokumenteres ved hjelp av anerkjente norske beregningsprogrammer og skal beregnes rom-for-rom. Temperaturforløp for kritisk døgn i løpet av året skal angis. Alle forutsetninger for beregningene skal legges ved, og beregningene og valg av system skal godkjennes av oppdragsgiver/byggherre. Systematisk oppstilling (gjærne i excelformat) kreves. Solavskjerming: Det skal medtas utvendig mekanisk solavskjerming som etableres på alle fasader som har solpåvirkning mellom 06:00-19:00. Anlegget skal være automatisert og tilknyttet Knx værstasjon. Det skal medtas overstyring individuelt i alle rom. Ved utløst brannalarm skal alle solavskjerminger gå opp.
-------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8 Bygningsmessig VVS

8.01	Totalentreprenør skal påse at alle bygningsmessige hjelpearbeider for VVS installasjoner er medtatt. <ul style="list-style-type: none"> • Installasjoner i grunn som skal føres inn i bygningskonstruksjonene skal sikres mot faren for setninger og vannintregning. • Konstruksjoner forsterkes slik at infesting av teknisk utstyr og innredning ivaretas. • Nødvendige bygningsmessige hjelpearbeider for vvs-tekniske installasjoner inkludert hulltaking i
-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

vegger, dekker, tak og spikerslag for fremføring av rør og kanaler skal være medtatt.


- Graving og oppfylling i forbindelse med grøfter.
- Tekking ifbm taksluk, luftledninger, ventilasjon etc.
- Armeringsnett under og over gulvvarmerør.
- Tetting og gjenstøping av alle hull i både lette og tunge konstruksjoner.

Alle eksisterende kanal/rørgjennomføringer i bygg C skal benyttes videre i den grad det er mulig. Nye hulltakinger skal bare utføres der det ikke er mulig å benytte eksisterende hull. Nye brann og lydtettinger skal utføres på en slik måte at de berørte bygningsdeler opprettholder sin opprinnelige brann- og lydklasse. Gjelder i hovedsak kanaler fra ventiler opp til loft i bygg C.

9 Automatisering

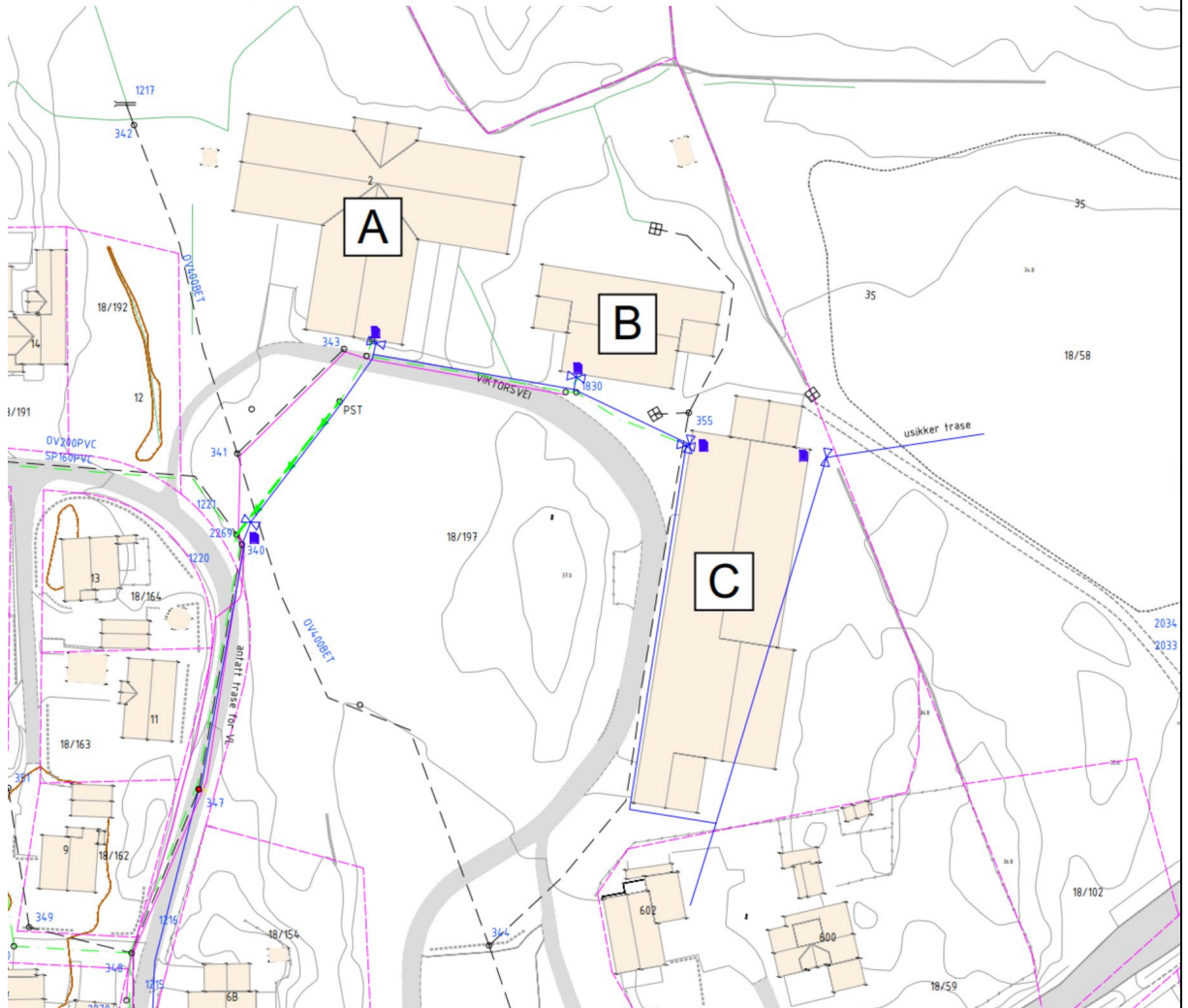
Se PA 5 Automatiseringsanlegg.

10 Utendørs og utvendig VA

- 10.01** Overvann skal fortrinnsvis håndteres lokalt på området iht. prinsipper angitt i kommunalteknisk plan for området.
Takvann fra utvendige taknedløp ledes til utomhus bunnledninger (drensrør) som leder vannet til overvannsbehandling.
- 10.02** Veier, plasser og ved snøopplag skal ha tilstrekkelige frostfrie sluk med sandfang for infiltrasjon av overvann ved påregnlige nedbørmengder vinterstid samt snøsmelting.
- 10.03** Installasjon av utvendige vannbåren snøsmelteanlegg skal medtas ved inngangspartier. Se omtrentlig omfang vist på oversiktstegning: V-310-20-001.
Det bemerkes at det kan være behov for flere rennesluk enn det som er vist på landskapsplanen, og at dette må ivaretas og inkluderes under prising.
Det legges stor vekt på svært god styring/regulering av snøsmelteanlegget. Minstekrav er følere for temperatur og rim i bakken og følere for temperatur og snø i luft. Alle områder med snøsmelteanlegg skal ha slukløsning til frostfri infiltrasjon/bortledning av smeltevann.
Snøsmelteanlegget skal leveres komplett med integrert styringssystem som AIWELL Control 3000 el. tilsvarende som kommuniserer med OSD-anlegget via KNX-anlegget på åpen protokoll til Citect via kommunens IT-nettverk. Det godkjennes at grunninnstillinger gjøres på Aiwell Control 3000 og minimum styring til OSD-anlegget skal være sonevis binær styring. 
- 10.04** Alle utvendige VA-anlegg utføres i henhold til prinsippene i kommunalteknisk plan.
Avløpssystem prosjekteres med tilstrekkelig stake- og inspeksjonsmuligheter.
Det skal graves ut til kum som ivaretar selvfølgelig.
- 10.05** Slokkevannsutttak til brannvesenet. Det må påsees at det er tilstrekkelig slokkevannsutttak iht brannkonsept..
Vannledninger dimensjoneres ikke for samtidig uttak til sprinkler og brannvesenet. Avstikk til brannvannsutttak og sprinkler må tilbakeslagssikres for å unngå at stillestående vann slår tilbake mot forbruksvann.
- 10.06** Utvendige vannkraner med 1"-kuling plasseres slik at alle områder enkelt kan nås med slange eller slangevogn. Det medtas 3 stykk utvendige, frostsikre vannkraner plassert etter avtale med oppdragsgiver ved valgte inngangspartier og for vanning/spyling. Se oversiktstegning: V-310-20-001.
Utvendige kraner skal betjenes med spesialnøkkel. Plassering av utvendige kraner skal koordineres med elektro og utv.stikk/kran kan avlås med samme spesialnøkkel. Utvendig vannkran skal ha trykk som forbruksvann ellers i bygget.

10.07 Eksisterende situasjon

- Spillvann fra alle 3 byggene ledes med selvfyll til pumpekum ved paviljong. Avløp pumpes deretter til kommunalt nett i Abrahams vei, kum 340.
- Overvann fra skoletomten ledes til bekkelukkning over tomten, vest for skolen, OV400. Bygg C og østre del av tomten fanges opp i OV150 ledning før sammenkobling i kum 344.
- Vann hentes fra kum 347 i Abrahams vei og til alle skolebyggene og nabo i 602 og 600? Rørleggerskisse indikerer ringforbindelse mot øst, usikkert.

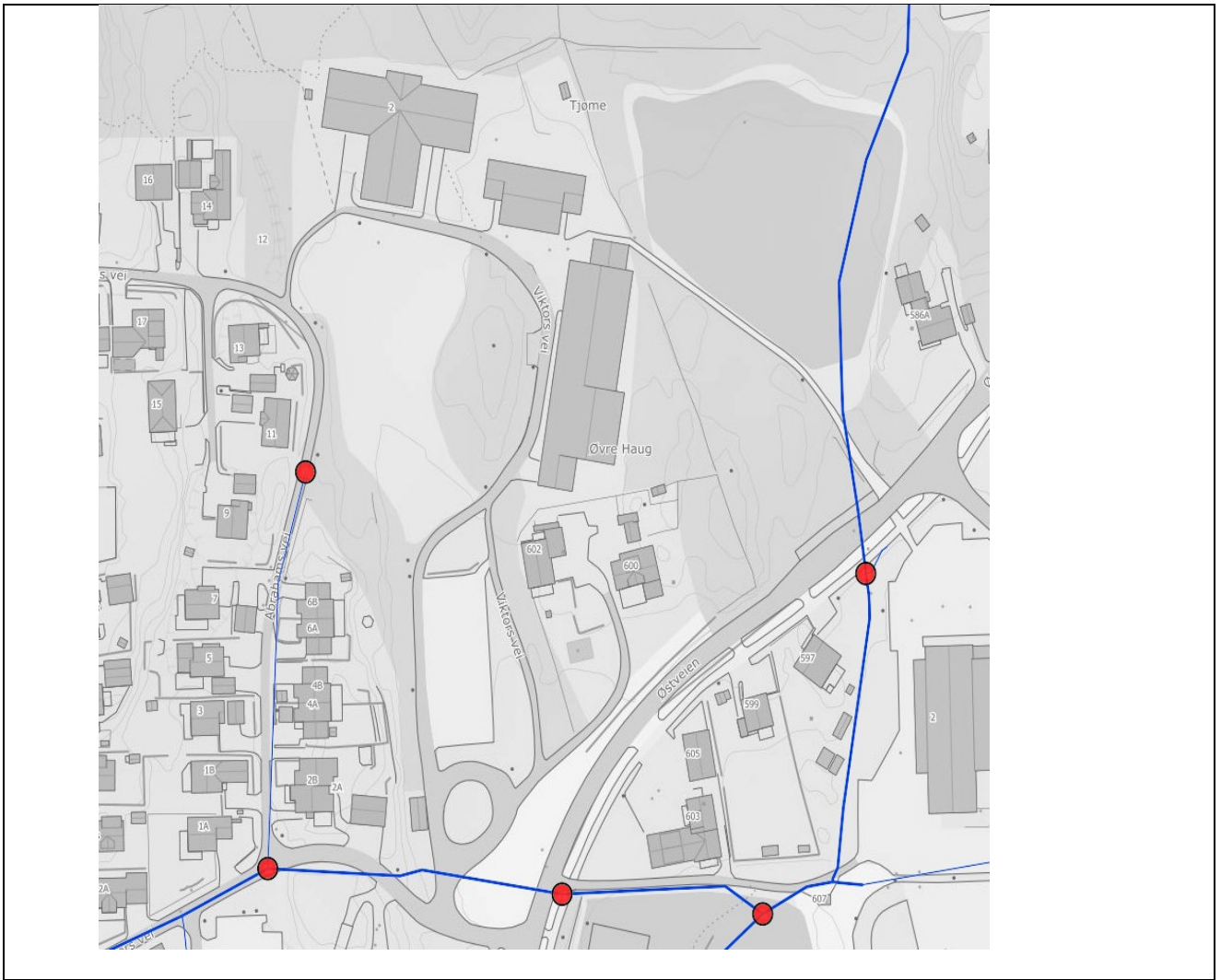


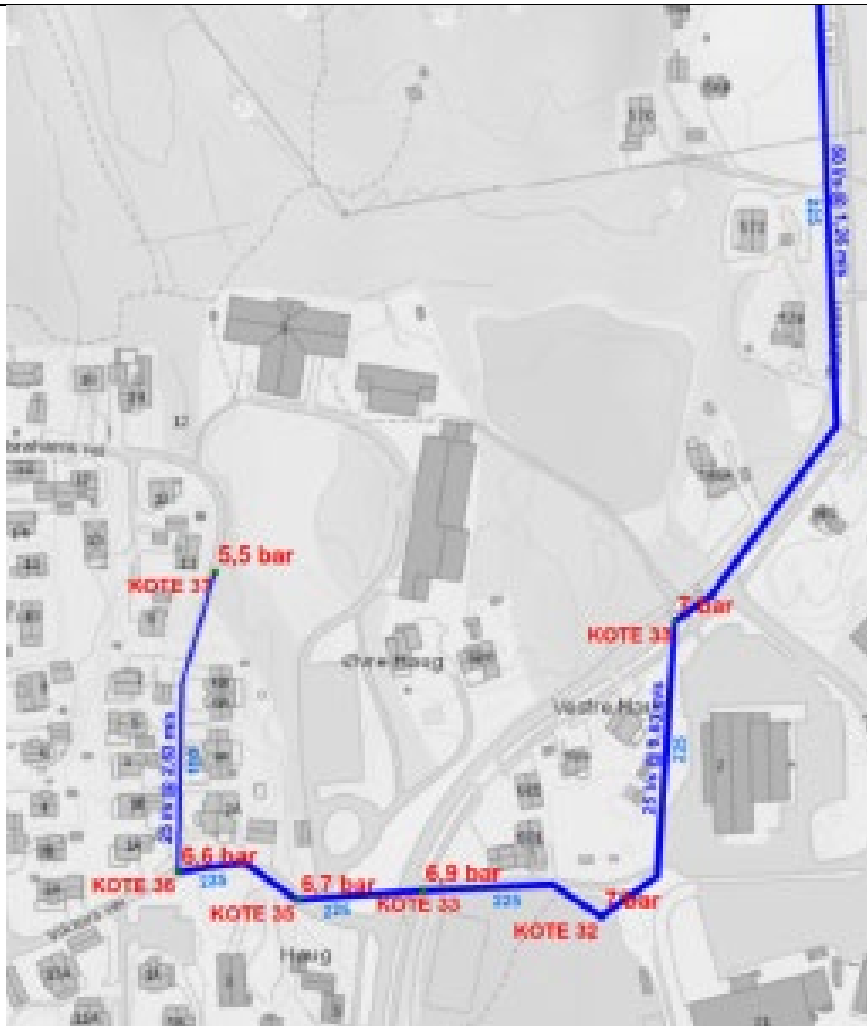
Figur 1: Eksisterende VA

Brannvann

Det er begrenset brannvannsdekning for skoletomten. Nærmeste brannventil i kum 347 i Abrahams vei, tilførsel VL110 fra kryss med Viktors vei der det er hovedledning VL225. For å tilfredsstille kravet om 50 l/s må det tas ut brannvann i 2 kummer, både i Abrahams vei og 1 av de øvrige markert på figur under.

Ift mengde vil uttak av 25 l/s i kum 347 og i en av del andre kummene markert på figur 2 være dekkende for kravet på 50 l/s fordelt på 2 uttak. Brannrådgiver har avklart med brannvesenet at dette er tilfredsstillende løsning.





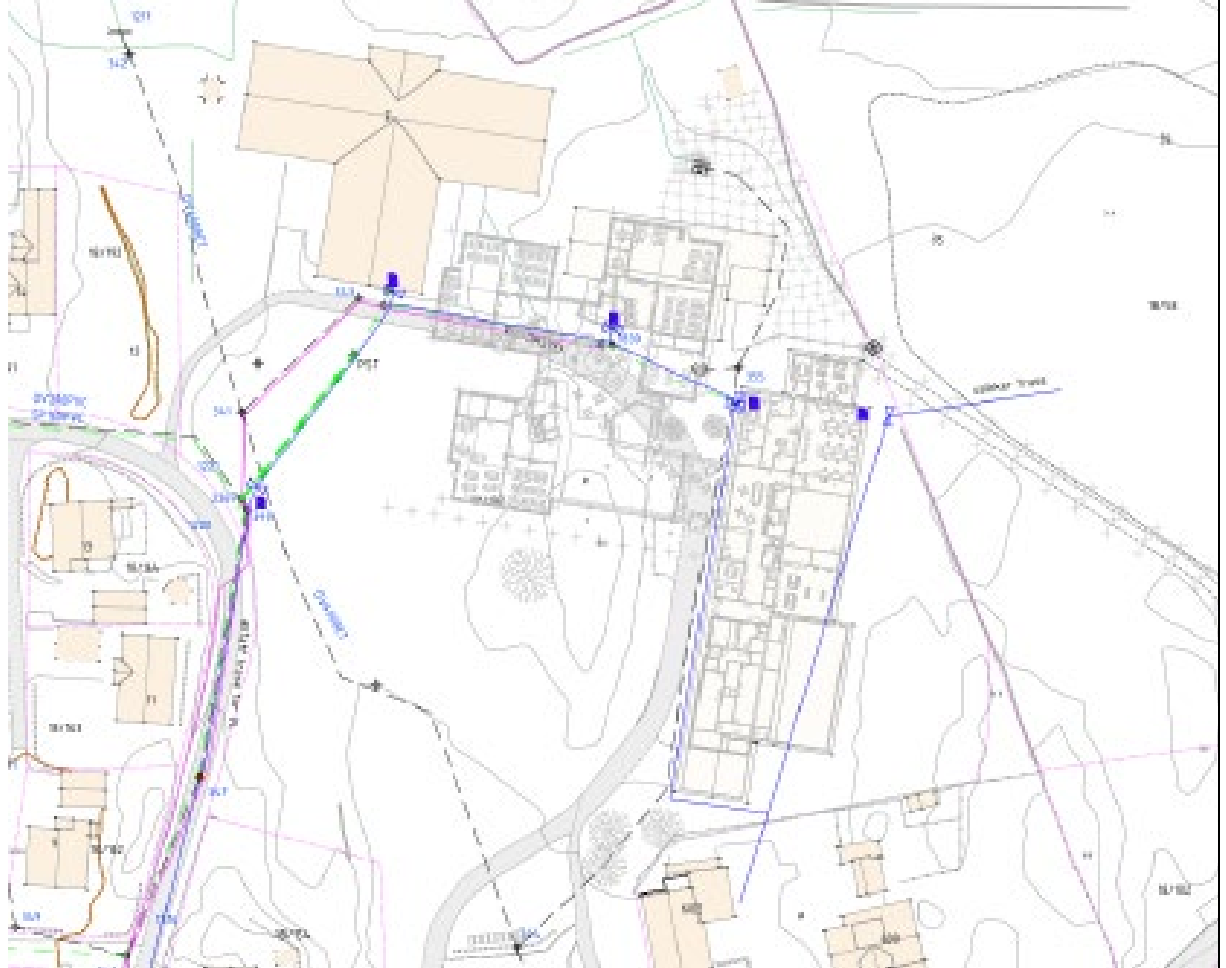
Figur 2: Eksisterende brannkart
Brannvannsutttak 2*25 l/s

Figur 3:

10.08 Alternativer nytt VA-anlegg

Forutsetning: Bygg A (elevbygget) skal være i drift mens nytt skolebygg bygges. Dette er løsbart ved at pumpekum fortsetter i drift. Vannledning blendes mot bygg B og C og fungerer videre i anleggsperioden. Tilførsel fra øst må sjekkes ut.

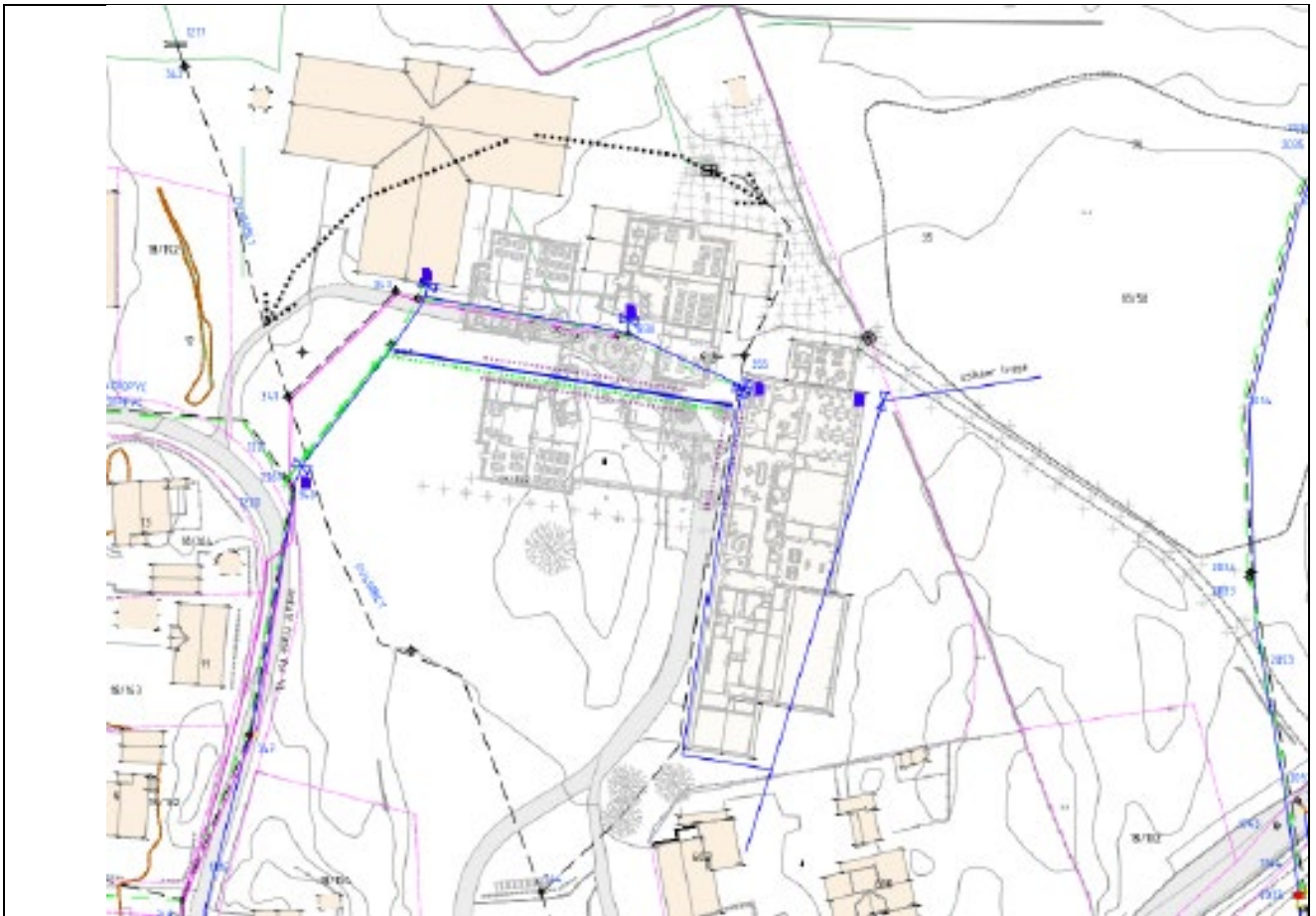
Generelt tiltak: Ifm etablering av gangsti rundt den nye skolebygningen lages det en avskjærende grøft mot nord som leder vannet mot hhv bekkelukking eller sluk v/fotballbanen.



Figur 5: Nytt skolebygg. Bygg A i vest rives.

Alternativ 1. Tilkobling eksisterende pumpekum spillvann

- Det legges ny spillvannsledning i varerør under nytt bygg til eksisterende pumpekum. Pumpekum vurderes skiftet.
- Eksisterende overvannsledning benyttes videre for å håndtere overvann. Kapasitet begrenset. OV150 legges i varerør under nytt bygg og utbedres der den er tett av røtter. Takvann føres til terrenggrøfter med fall til ledningssystemer.
- Det legges ny vannledning i varerør under nytt bygg og sammenkobles med eksisterende ledning ved pumpekum/Bygg A. Ledninger fra pumpekum til Abrahams vei vurderes skiftet.



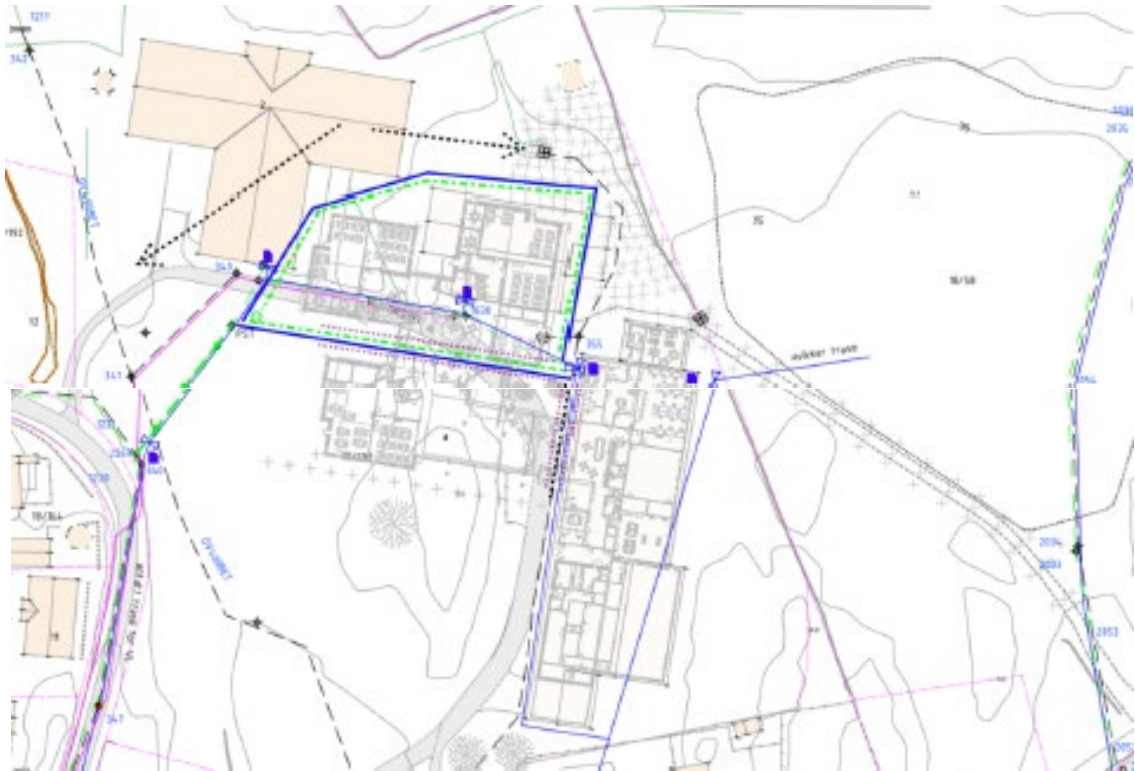
Figur 6: Alternativ 1. Trase som i dag. Legges i varerør under bygg

Fordeler: Kortest ledningstrase Rimeligste alternativ

Ulemper: Ingen økt kapasitet overvann i NØ. Pumpestasjon og driftskostnader. Midlertidige tiltak i anleggsfase må vurderes. Ingen utbedring av fallforhold spillvann (motfall)

10.09 Opsjon – Alternativ 2: Etablering av ny pumpekum

- Det etableres ny pumpekum for spillvann, plassering omtrent som i dag. Pumpes til kum 340 i Abrahams vei. Ledninger fra pumpekum til Abrahams vei vurderes skiftet.
- Eksisterende overvannsledning (Ov150) må benyttes videre for å håndtere overvann. Ov150 legges i varerør under nytt bygg og utbedres der den er tett av røtter. Takvann føres til terrenggrøfter med fall til ledningssystemer.
- Vannledning legges i samme grøft som spillvann, i varerør under nybygg.
- Trase kan også legges på nordside av ny skole, men kan være utfordrende å ferdigstille før bygg A er revet (trangt).



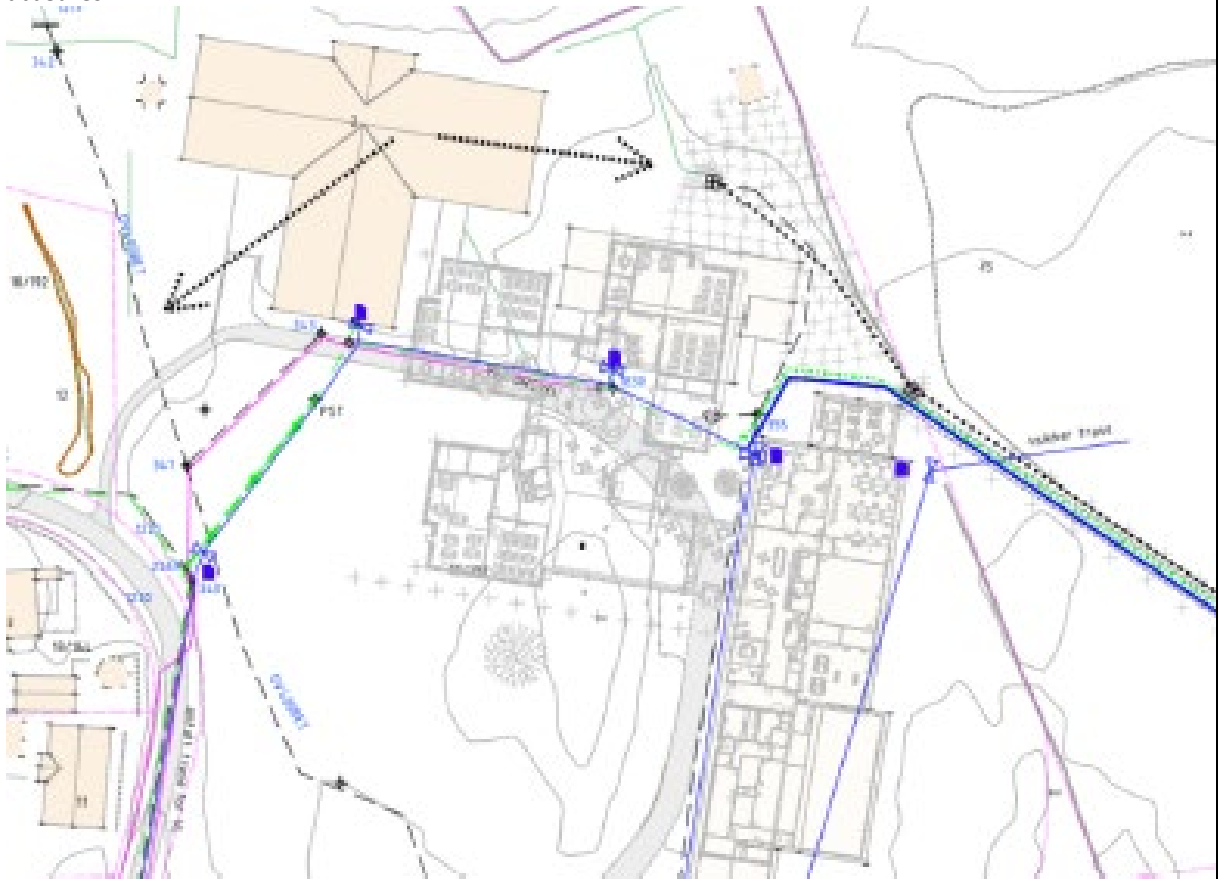
Figur 7: Alternativ 2. Etablere ny pumpestasjon. Trase enten under bygg som alt 1, eller nord for nybygg.

Fordeler: Middels traselengde. Trase nord/under nybygg enkelt bunnledningsuttrekk. Bedre fallforhold spillvann

Ulemper: Ingen økt kapasitet overvann i NØ. Pumpestasjon og driftskostnader. Midlertidige tiltak i anleggsfase må vurderes. Trangt ved valg av trase i nord. Noe dypere pumpestasjon enn i dag.

10.10 Opsjon – Alternativ 3: Selvfall langs fotballbanen

- Det etableres nye selvfallsledninger for spillvann og overvann langs fotballbanen til kum 2033 og 2034. Vannledning legges i samme grøft. Mulig fall spillvann ca 10-12 ‰ som er litt mindre enn anbefalt for stikkledninger.
- Eksisterende OV150 under nytt bygg utgår. Ny endekum settes ned ved hovedinngang og strekk med røtter utbedres.



Figur 8: Alternativ 3. Selvfallsledninger mot øst.

Fordeler: Økt kapasitet overvann i NØ Selvfall. Lavere driftskostnader. Lite midlertidigheter i anleggsfase
Ulemper: Fall mindre enn anbefalt 10-12‰ mot 15‰. Lengst traselengde, ca 115m.

10.11 Generelle krav nytt VA anlegg

Dette kapittelet omhandler komplett utførelse og prosjektering av anlegg for vann, spillvann og overvann.

Prosjektering, utførelse, anmeldelser, lover, forskrifter, standarder og kommunale regler

Prosjektering og utførelse skal være iht. NS 3420, kommunens VA-norm, samt "Standard abonnementsvilkår for vann og avløp". Entreprenøren er ansvarlig for alle søknader og anmeldelser til myndigheter.

Ansvarlig personell med ADK-1 sertifikat skal være tilstede ved grøftarbeider og ledningsutførelse.

Det leveres rørleggermelding til Færder kommune ved tilkobling av vann og spillvann for brakkerigg og for nye/endrede ledninger for skolebygget.

Arbeidet forutsettes utført i samråd med byggherre. Alle videre avklaringer og godkjenninger mot byggherre og offentlige etater skal besørges av entreprenøren. Herunder påpekes spesielt behov for tett dialog ved detaljprosjektering og valg av alternativ for utførelse av VA-ledninger for skolebygget. Alternativ er beskrevet som opsjon. Byggherre bestemmer om opsjon skal utføres.

Ledninger vist i kommunens VA-kart må ansees som orienterende. Entreprenør henter inn VA-kart, samt kabelkart for el og tele fra de aktuelle kabeletatene.

Provisorisk VA: Entreprenør er ansvarlig for at alle abonnenter har forsyning i hele byggetiden. Entreprenør må legge frem og få godkjent en plan for provisorisk vann og avløp inkludert brannvann, i henhold til VA-norm for Færder kommune. Skolebygg A og C skal være i kontinuerlig drift under anlegget. Naboer i Østveien 600 og 602 har også trolig vannforsyning via samme ledningsnett som skolen.

Alle rør under nybygg legges i varerør. Mellomrom mellom medierør og varerør tettes i endene på varerør.

Selvfallsledninger i PVC-U materiale. Rør og rørdeler skal være produsert etter NS-EN 1401-1, og være gjennomfarget rødbrune for spillvann og sorte for overvann. Rørene skal minimum ha ringstivhet SN 8. Alle PVC-rør skal i tillegg til merkekrav i standarden merkes med Nordic Poly Mark. Trykkledninger i PE100 sdr 11 materiale.

Nye ledninger

TE skal vurdere om nye VA ledninger kan etableres med selvfall ift bunnledningsuttrekk. Avklares med byggherre før detaljering av valgt løsning.

Ønsket trase hvis mulig: VA med selvfall – viser til vedlegg 2

- Det etableres nye selvfallsledninger for spillvann og overvann langs fotballbanen til kum 2033 og 2034. Vannledning legges i samme grøft. Mulig fall spillvann må sjekkes opp ift krav for stikkledninger når høyder for bunnledningsuttrekk er besluttet.
- Eksisterende OV150 under nytt bygg utgår. Ny endekum settes ned ved hovedinngang og strekk med røtter utbedres.
- Det etableres leirpropp i grøft der fjell sprenges bort for å hindre grunnvannssenkning.

Alternativ trase: VA med ny pumpestasjon – viser til vedlegg 3

- Det etableres ny pumpekum for spillvann, plassering omtrent som i dag. Pumpes til kum 340 i Abrahams vei. Ledninger fra pumpekum til Abrahams vei skiftes ut.
- Pumpestasjon leveres med 2 kvernumpner, automatikkskap og fulltank alarm.
- Eksisterende overvannsledning langs bygg C (OV150) må benyttes videre for å håndtere overvann. Ledningen legges i varerør under nytt bygg og utbedres der den er tett av røtter. Takvann føres til terrenggrøfter med fall til ledningssystemer.
- Ny vannledning legges i samme grøft som spillvann, i varerør under nybygg og frem til kommunalt nett.

Tiltak på eksisterende ledninger

- Rotkutting og strømpeføring av eks OV150 ledning langs bygg C.
- Delstrekutbedring av eks OV150 ledning langs bygg C hvis rotkutting ikke gir tilfredsstillende resultat, se rørinspeksjon for tilstand.

Ledninger/anlegg som utgår

- Fjernes der de er i samme trase som nye rør, ellers fylles med skumbetong ved dimensjon > 150.

10.12 Overvannsledninger/ drenering

Overvann fra takflater på nybygg skal ledes via utvendige nedløp til ledningsanlegg over skoletomten.

Det skal etableres en avskjærende grøft for overvann fra nord på nordsiden av ny gangsti med avrenning til eksisterende ledningsanlegg øst og vest for nybygget. Evt. nye sandfang skal medtas.

11 Romklimatabell

VVS-anlegg skal dimensjoneres for å tilfredsstille nedenstående romklimakrav og gjeldende NS8175 lydklasse som spesifisert under lydkrav per romtype/avdeling, lydklasse C.

Styring av romtemperatur og ventilasjonsgrad tilpasses aktuell bruk og behov. Dette skal hensyntas ved energiberegninger.

Romtype	Lufttemperatur i rom °C				Max. lufthast. m/s
	Min. operativ temp vinter	Max. operativ temp. vinter	Min. operativ temp sommer	Max. operativ temp. sommer	
Undervisningsrom	21	23	20	26	0,15
Grupperom	21	23	20	26	0,15
Kontor	21	23	20	26	0,15
Kantine	21	23	20	26	0,15
Arkiv/lager	18		20	28	-
Garderober	22	24	22	26	0,2
Toaletter	22	24	21	26	0,2
Dusjrom	23	25	23	26	0,2
Spesialrom	21	23	20	26	0,2
Lager	18		16	28	0,3
Teknisk rom (ikke IT)	19		16	28	-
Tavlerom	10		16	25	-
Kjøkken	21	23	20	26	0,2
Serverrom - IT	18	24	18	24	

Luftkvalitet klasse 1 i henhold til Arbeidstilsynets 444-skjema/veileder(OLF)

Romtemperatur vil bli registrert via temperatur- og CO₂-målere. Avvik fra romklimatabellen skal registreres i OSD-anlegget med egen virtuell timeteller. Det er krav om tilfredsstillende omrøring av luft slik at jevn operativ temperatur oppnås i hele rommet. I rom med store vindusflater skal det tas særlig hensyn til operativ temperatur. Driftstiden

til skolen er 08:30 - 14:30, 08:00 - 16:30 (SFO arealer) – dette settes som utgangspunkt for dimensjonerende driftstid. Videre avklaring vedrørende dimensjonerende driftstid/driftstimer må tas i detaljprosjekteringen.

Ønsket romtemperatur/ driftstemperatur er generelt satt til 22°C. Følgende maks antall timer med overskridelse eller underskridelse i forhold til driftstemperaturen tillates:

- Over 26,0°C maks 50 timer per år.
- Over 25,0°C maks 150 timer per år.

For inneklimategninger skal følgende dimensjonerende utetemperaturer benyttes:

- Vinter -19°C
- Sommer 27°C.

Ved dimensjonerende temperaturer over / under disse temperaturer aksepteres 0,5°C korrigering av innetemperaturen per °C utetemperatur.