

Vedlegg 1.07

- a) Funksjonsbeskrivelse RIV
- b) Systembilde
- c) Eksisterende VVS tegninger
- d) Situasjonsplan VVS anlegg
- e) Områdeplan VA tomt
- f) Nytt sprinkleranlegg

Kravspesifikasjon og Funksjonsbeskrivelse

Fjellhagen barnehage

VVS-anlegg



Innholdsfortegnelse

3	VVS-ANLEGG	4
3.0	VVS anlegg - Generelt	5
3.0.1	Lover og forskrifter	6
3.0.2	Ansvarsforhold	6
3.0.3	Prosjektering VVS.....	7
3.0.4	Ytelseskrav	8
3.0.5	Klima- og komfortkrav	8
3.0.6	Materiell, montering.....	9
3.0.7	Automatisering	11
3.1	SANITÆRANLEGG.....	11
3.1.0	Generelt	11
3.1.1	Grensesnitt rør-entreprenør og leverandør av bygningsautomatisering.	11
3.1.2	Bunnledninger	12
3.1.3	Opsjon 1 - Utskifting av bunnledninger	12
3.1.4	Opsjon 2 – Radonbrønner.....	13
3.1.5	Ledningsnett	13
3.1.6	Armatyr	14
3.1.7	Utstyr	15
3.1.8	Isolasjon.....	17
3.2	VARMEANLEGG	18
3.2.1	Generelt	18
3.2.2	Energiforsyning.....	18
3.2.3	Varmedninger medium vann	21
3.2.4	Armatyr	21
3.2.5	Utstyr	22
3.2.6	Prøving, merking, innregulering, overtagelse m.m.	23
3.3	BRANNSLOKNING.....	24
3.3.1	Installasjon for manuell brannslukking med vann.....	24
3.6	LUFTBEHANDLING	25
3.6.1	Generelt	25
3.6.2	Tekniske rom og føringsveier.....	26
3.6.3	Kanalnett for luftbehandling.....	27
3.6.4	Luftfordelingsutstyr.....	28

3.6.5	Luftbehandlingsutstyr.....	29
3.6.6	Isolasjon av kanaler	31
3.6.7	Prøving, innregulering, overtagelse m.m.....	32
3.7	KOMFORTKJØLING.....	32
3.7.1	Generelt	32
3.7.2	Isolasjon.....	32
3.7.3	Prøving og innregulering.....	32
3.8	BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER	33
5.6	Automatisering.....	34
7.3	Utomhus Vann og avløp (VA)	35

3 VVS-ANLEGG

KAPITTELSAMMENDRAG

3.00	GENERELLE KRAV OG YTELSE	kr:
3.10	SANITÆRANLEGG	kr:.....
3.20	VARMEANLEGG	kr:.....
3.30	BRANNSLUKNINGSANLEGG	kr:.....
3.60	LUFTBEHANDLINGSANLEGG	kr:
3.70	KOMFORTKJØLING	kr:
3.80	BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER	kr:
5.60	AUTOMATISERING	kr:.....
7.30	UTVENDIG VA	kr:.....
Sum kap. 3, VVS-anlegg overføres tilbudsskjema		kr:

Opsjon 1 - Utsifting av bunnledninger
Ref. vedlagt Bunnledningsplan
Utsifting fra utvendig kum.
Fjerning av eksisterende bunnledninger og
etablering av nye.

Kr.....

Opsjon 2- Radonbrønner
Prosjektering og etablering av radonsperre
og radonbrønner i henhold til kravene i
TEK17 §13-5.
Det skal utføres Radonmålinger i samsvar med
måleprosedyrene til Statens Strålevern.

Kr.....

3.0 VVS anlegg - Generelt

Orientering

Fjell bydelshus i Laurits Grønlands vei 33 i Drammen kommune, skal rehabiliteres og delvis bruks endres. Bygget er fra 1992. I 1. etasje skal det etableres barnehage med 5 avdelinger for i alt 120 barn. I U. etasjen er det helsestasjon, som skal beholdes og rehabiliteres. I tillegg inngår håndtering av overflatevann fra kulturtoget. Ref. Utomhus VA.

Totalt oppvarmet areal, som inngår i prosjektet er som følger:

Bygning	Areal i m ²	Omfang
U-etasje	300	Helsestasjon og tekniske arealer
1 -etasje	900	Barnehage med 5 avdelinger
Loft	270	Tekniske arealer og kaldt loft

Tabell 1Arealfordeling

Denne beskrivelsesdelen omfatter innvendige VVS installasjoner, bygningsmessige hjelpearbeider VVS. Og utvendig VA. Følgende VVS tekniske anlegg inngår:

- 3.1 - Sanitæranlegg
- 3.2 - Varmeanlegg
- 3.3 - Brannsløkking
- 3.6 – Luftbehandlingsanlegg
- 3.7 - Komfortkjøling
- 3.8 – Bygningsmessige hjelpearbeider VVS
- 5.6 - Automatisering
- 7.3 – Utomhus VA
-

VVS-anleggene skal inngå som del av totalentreprisen. Med entreprenøren menes i det etterfølgende byggherrens kontraktspartner, dvs. totalentreprenøren.

Tegninger/vedlegg VVS

Eksisterende VVS tegninger av Fjell Bydelshus fra 14.08.1992

D391-201 – Plan underetasje

D391-202 – Plan 1. etasje

D391-203 – Plan 1. etasje Festsal

D391-204 – Plan Loft

734-1 VVS anlegg situasjonsplan

Kommunalt VA-kart og kapasitetsberegning for sprinkler

00 -V-300-60-001 – Systemskjema varme og kjøling

00 -V-332-60-001 – Systemskjema sprinkler

00 -V-336-60-001 – Systemskjema Ventilasjon

BL-V-310-20-001 – Bunnledninger del 1

BL-V-310-20-002 – Bunnledninger del 2

0U-V-332-20-001 – Sprinkler soner plan U

01 -V-332-20-001 – Sprinkler soner plan 1
0L -V-332-20-001 – Sprinkler soner Loft
0U -V-336-20-001 –Ventilasjon soner VAV-CAV plan U
01 –V-336-20-001 - Ventilasjon soner VAV-CAV plan 1
0L -V-336 -20-001 –Ventilasjon tekniske rom Loft

3.0.1 Lover og forskrifter

Alle leveranser og arbeider skal tilfredsstillende gjeldende statlige og kommunale lover, forskrifter og bestemmelser, arbeidstilsynets 444 skal følges, samt relevante norske standarder. Plan- og bygningsloven samt forskrift til plan- og bygningsloven med veiledning, skal legges til grunn for samtlige tekniske og bygningsmessige løsninger som anvendes i prosjektet.

Leveransen skal omfatte levering og montering av komplette VVS anlegg inklusive nødvendig prosjektering og tverrfaglig koordinering. De VVS tekniske installasjoner i bygget skal planlegges og bygges slik at de tilfredsstiller de angitte virksomheter og funksjoner og videre være iht. krav i NS3420. Drammen Eiendom KF (DEKF) kravspesifikasjon 2017 skal følges og avvik fra denne rapporteres. Entreprenøren skal prise anbudet slik at gitte krav i spesifikasjonen gjelder for hele leveransen. I DEKF's kravspesifikasjon 2017 angis detaljerte føringer for utførelse og detaljprosjektering. Kravene her skal oppfattes som et minimumskrav som kompletterer/supplerer funksjonsbeskrivelsen.

Kravgrunnlag for dimensjonering av anleggene er gitt i TEK17, VTEK samt revidert forskrift om krav til byggverk. I tillegg gjelder de krav og retningslinjer som er gitt i prosjektets brannkonsept. Lydkrav i henhold til NS-8175_2012. Varmeanlegg skal følge VVS bransjens varmenorm. Sanitæranlegg skal utføres iht. "Normalreglementets" tekniske og administrative bestemmelser, "våtroms norm", håndbok 42 samt stedlige vedtekter og normer. Drammen kommune sin VA veileder skal følges <http://www.va-norm.no/drammen/>

Dokumentasjon

For alle tekniske anlegg skal det leveres gjennomarbeidet funksjonsbeskrivelse som gir et klart og entydig bilde av tilbudt løsning. Evt. alternative løsninger og utstyr skal dokumenteres. Entreprenøren står fritt i valg av utstyr i hht. de krav som er stilt.

Anmeldelser

Entreprenør skal forestå alle nødvendige anmeldelser av VVS-anlegg til offentlige myndigheter - Gebyrer i forbindelse med dette skal ikke medtas i tilbudet.

Ferdigmelding skal uoppfordret sendes til myndighetene innen gitte frister. I dette skal innreguleringsprotokoller inngå.

3.0.2 Ansvarsforhold

Tverrfaglig koordinering.

Totalentreprenøren har plikt til å lese alle kapitler i hele kravspesifikasjonen (til alle fag) og kontrollere at det som tilbys i kapittel 3 er i samsvar med de andre kapitlene. Ved utarbeidelsen av tilbud forplikter totalentreprenøren seg til at underentreprenørene får tilstrekkelig informasjon og at tilbudet er tverrfaglig koordinert. Dersom tilbudte løsninger fra underentreprenørene ikke er tilstrekkelige for å oppfylle angitte krav, er det totalentreprenørens hele og fulle ansvar å koordinere sine leveranser slik at sluttproduktet overleveres i overensstemmelse med kravspesifikasjonen for VVS-anleggene og til avtalt pris.

Funksjonskrav og tekniske løsninger.

Funksjonskravene er overordnet og gjelder fremfor de tekniske løsningene som er beskrevet. Dersom entreprenøren er i tvil om de veiledende tekniske løsningene og plassforhold er tilstrekkelig for å overholde funksjonskravene, skal han oppgi dette i tilbudet og komme med forslag til tiltak.

3.0.3 Prosjektering VVS

Ansvar for komplett prosjektering med utarbeidelse av nødvendige beregninger, arbeidstegninger, masser og osv., pålegges entreprenøren. Entreprenør skal på grunnlag av denne beskrivelse og tegninger fra arkitekt, landskapsarkitekt mv prosjektere sine installasjoner, som er spesifisert i etterfølgende kapitler, og være ansvarlig prosjekterende for sine installasjoner. Det skal utarbeides komplette arbeidstegninger for alle VVS-anleggene. Angivelse av størrelse og plassering av tekniske installasjoner skal klart fremkomme av tegningene. Det skal lages utsparringstegninger for bærende konstruksjoner. Tegningene skal koordineres mot de øvrige prosjekterende. Det skal velges optimale løsninger mht. drift-/energiøkonomi, vedlikehold og rengjøringsvennlighet. Prosjekteringen skal utføres med DAK-system som utveksler filer på DWG format. Det kreves 3D modellering og også mulighet for utveksling av filer på IFC format. Annet må eventuelt avtales spesielt.

Tegningsinstruksjoner

Tegninger skal fremlegges byggherren i god tid, minimum 14 dager, før utførelse for gjennomgang/kontroll. Som en del av fremdriftsplanen, skal det utarbeides prosjekteringsplan, som skal godkjennes av byggherren. Plantegninger skal generelt utarbeides i målestokk 1:50, detaljer i 1:20. Ved overlevering av bygget skal det være utarbeidet oppdaterte "som bygget" tegninger.

Tegningene skal utarbeides i henhold til:

- NS 8340 - tegnesymboler for VVS-installasjoner
- NS 8342 - tegnesymboler for automatisk styring
- NS 3420 – gjelder for enheter og dimensjoner benyttet i dokumenter og på tegninger

Alle nødvendige tegninger skal lages:

- Bunnledningsplan
- Plantegninger
- Snitt og detaljtegninger
- Varmeskjema / kjøleskjema
- Systemskjema for sprinkleranlegg
- Systemskjema for Ventilasjonsaggregater
- Systemskjema CAV-VAV-SONESPJELD

Listen er ikke uttømmende

Dokumentasjon og nødvendige beregninger skal lages:

- Dimensjoneringsgrunnlag og beregninger for varme-, kjøling, sanitær- og lufttekniske anlegg.
- Lydberegninger og trykktapsberegninger for lufttekniske anlegg.
- Energiberegninger
- Energi og effektbudsjett i henhold til NS3031
- Hydraulisk beregning for sprinkleranlegget.
- Dokumentasjon for alt levert utstyr.
- Funksjonsbeskrivelser
- Avstengingsguide for røranlegg.

Listen er ikke uttømmende

All nødvendig kopiering og digitalisering av tegninger og dokumenter skal være inkludert i tilbudet.

FDV Dokumentasjon

I henhold til TEK10 §§ 4-1 OG 4-2 skal de ansvarlig prosjekterende og de ansvarlig utførende innenfor sitt ansvarsområde framlegge nødvendig FDV-dokumentasjon som skal brukes ved drift av bygningene og de tekniske anleggene. FDV skal tilpasses Drammen Eiendom sine leveransekrav. Ref. del 2-15

3.0.4 Ytelseskrav

Lydnivå

Det vises til NS8175:2012 og til utarbeidet premissnotat akustikk for prosjektet. Utendørs støy til omgivelsene fra tekniske installasjoner i bygget må ivaretas innenfor gjeldende forskriftskrav.

Branntekniske krav

Det vises til Brannkonsept og branntegninger, som er laget for prosjektet.

Ansvar for inneklime og energirammer

Klimaytelsene vil bli målt ved dimensjonerende indre og ytre belastninger i løpet av garantiårene. De parametre som vil bli målt er angitt i kravspesifikasjonen. Dersom de angitte kravene til inneklime og funksjoner ikke tilfredsstilles skal entreprenøren omgående utbedre forholdene.

Det skal foretas energiberegning med dataverktøy type Simien eller tilsvarende program som er godkjent for formålet. Dokumentasjon på at energikrav overholdes skal fremlegges for byggherren før oppstart av prosjektet. Beregningene skal også omfatte simulering av inneklime med spesiell vekt på romtemperatur. Det skal utføres LCC beregning. Dette er beskrevet i del 2-1.

Energimerking

Bygget skal energimerkes i henhold til energimerkeforskriften, og energimerkingen skal foretas av totalentreprenør. Energimerkingen skal foreligge før byggene overtas av byggherren. Registrering for byggherren i Altinn skal inkluderes.

3.0.5 Klima- og komfortkrav

Dimensjonerende uteforhold:

- Vinter: - 22 °C (middel utelufttemperatur i en tredøgnsperiode i løpet av en trettiårsperiode)
- Sommer: +26 °C, 50 % Relativ fuktighet.

Dimensjonerende inne forhold:

- | | |
|----------------|---------|
| Vinter: | |
| - Barnehage | +22 °C |
| - Stellerom | +24 °C |
| - Tekniske rom | + 10 °C |
| Sommer maks | |
| | +26°C |

Driftstider

Nøyaktige driftstider avklares med bruker i forbindelse med detaljprosjektering.

Oppholdssone og lufthastighet

Defineres i henhold til NBI-blad G 421.501. Maksimal tillatt lufthastighet i oppholdssonen er 0,15 m/s. Lufthastighet er definert som middelhastighet over en 3 min periode.

Minimum friskluftmengde:

Krav til minimum frisklufts mengde er angitt i TEK10 §13-3. Her gjelder i tillegg:

- Personbelastning (m^3/h pr pers.): 26
- Materialbelastning (m^3/h pr m^2): 7,2

I tillegg, må det legges til nødvendig luft mengder for aktiviteter og prosesser.

Når rom ikke er i bruk, brukes $2,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$

Entreprenøren skal fremlegge luftmengdeberegninger.

Atmosfæriske miljø

CO_2 innholdet i romluften skal ikke overstige 800 ppm.

Temperaturgradient:

Temperaturgradient skal generelt for alle oppholdsrom/arbeidsrom ikke overskride $2^\circ\text{C}/\text{m}$. Kravet gjelder for temperaturdifferansen mellom 0,1 og 1,1 m over gulv.

Transmisjon og infiltrasjon

Dekning av transmisjons, ventilasjon - og infiltrasjonstap, foretas ved vannbårent varmeanlegg

3.0.6 Materiell, montering

Kriterier

Anleggene skal tilfredsstillende alle krav i NS3420 for montering og komponentkvalitet, samt aktuelle gjeldende norske standarder. Det skal kunne leveres dokumentasjon på produktgodkjenning iht. norske godkjenningsordninger på produkter som leveres til bygget. Alternativt godkjenninger i henhold til europeisk CEN kriterier. Dokumentasjon for tilbudt utstyr og produkter skal fremlegges for godkjenning og evt. kommentarer før det settes i bestilling. Generelt skal det benyttes utstyr av anerkjent fabrikat med gode servicemuligheter og god tilgang til reservedeler.

Montering

Det pålegges entreprenørene å anvende og dokumentere at montasje foretas i henhold til gjeldende anbefalinger i Byggdetaljblader / Bygge bransjens Våtroms norm, etter beste håndverksmessige kvalitet og i overensstemmelse med retningslinjer og anvisninger fra produsenter. Generelt gjelder at utstyr skal ha tilstrekkelig klaring på de sidene man må komme til for vedlikehold, spesielt foran luker, elektriske tilkoblingsbokser og paneler. Entreprenør skal påse at rommet rundt utstyr ikke blir blokkert. Sjakter skal prosjekteres med tilkomst for inspeksjon av rørledninger.

Alle ledninger må legges slik at ledningenes ekspansjon kan foregå uhindret. Det skal anbringes kompensatorer for ekspansjon der dette er nødvendig. Rørstyringer for ledninger med ekspansjonskompensatorer skal være vel avstivede og tilstrekkelig lange. Ved fastpunkter må forankringene motstå opptredende ekspansjons- og trykkrefter. Rørledninger som normalt er vannfylte, må kunne tømmes i sin helhet. Ventiler og stakepunkter mv. skal være lett tilgjengelig. Hengere og

klammere skal være solide. Alle rør- og kanaler skal være forseglet ved levering til byggeplass og skal holdes tildekket i hele montasjeperioden inntil rørene kobles sammen. Det skal ikke blandes materialer som kan medføre spenningskorrosjon i anlegget. Alle synlige, uisolerte rør og kanaler skal avfettes og males. Synlige rør isolert med cellegummi skal overmales med spesialmaling. Alle gjennomføringene skal lydtettes og branntettes i henhold til gjeldende forskriftskrav for bygget. Konf. Brannkonsept for prosjektet. Brannettinger skal merkes og dokumenteres.

Varmeanlegget må i sin helhet kunne luftes. Det anordnes lufter innretninger på alle høydepunkter. For alle luftepotter monteres kran for manuell avstengning. Det skal monteres dekkringer og pynteringer rundt rør og kanaler ved synlige gjennomføringer i vegg/tak.

Brann og lydtetting

Ved føringer gjennom branncellebegrensede bygningsdeler leveres klassifiserte tettinger av gjennomføringer. Alle utsparinger for VVS tekniske anlegg gjennom brannskiller skal brannsikres i henhold til byggeforskriftene, samt Brannvesenets krav, og skal være merket med "sertifikat". For øvrig medregnes lydtetting i alle gjennomføringer i vegger/dekker. Gjennomføringer i lydisolerende konstruksjoner skal tettes slik at krav til lydisolasjon blir tilfredsstilt. Alle nødvendige tettinger skal medregnes.

Merking

Teknisk utstyr og anlegg skal merkes i henhold til TFM (Statsbyggs tverrfaglige merkesystem). Ventiler, utstyr og lignende i nedforinger og sjakter skal merkes med skilt på nedføring eller vegg. Ventilasjonskanaler fargemerkes etter NS 5575 1. utg. okt. 1987. Objekter skal merkes med gravert skilt eller på annen måte varig merking, i henhold til NS 3451. Komponenter som er utstyrt med avtakbare lokk eller deksel, skal merkes både på den faste delen av komponenten og på lokk/deksel.

I skap for sanitær- og varmfordelere skal det være kursfortegneleser som angir soner/rom i plantegning (bygningens layout). Skjemaet skal være laminert og plassert på skapdøren. I sentrale rom for VVS installasjoner (varmesentral, ventilasjonsrom osv.) skal det settes opp plastlaminerte systemtegninger og flytskjema med luftmengde på aggregatet og kortfattet beskrivelse av anleggets virkemåte. I ventilasjonstekniske rom skal det også settes opp enkel oversikt over hvilke arealer som dekkes av de respektive aggregatene.

Prøving

Trykk- og tetthetsprøving av rørledninger og kanaler skal utføres seksjonsvis i den utstrekning fremdriften av bygningsarbeidene gjør det nødvendig. Etter oppstart og prøvekjøring av varme og kjøleanlegget, skal det nedtrappes, eventuelle filtre tas ut og rengjøres og rørsystemet gjennomspyles.

Samkjøringstest/Integrasjonstest

Skal utføres i henhold til NS 3935, 1. utg mai 2005.

Elektrisk utstyr

Motorer og øvrig utstyr skal leveres i overensstemmelse med spesifikasjoner. Bygget vil få en driftsspenning på 230 V / 3-fas. Motorer og utstyr må tåle en variasjon på +/- 10% uten å bli overbelastet. Alle motorer leveres som kortslutningsmotorer med stillegående kulelagre i helkapslet utførelse for 3-faset vekselstrøm. Motorer mindre enn 1,0 kW kan være 1-faset. Spenningsførende deler skal dekkes mot tilfeldig berøring. For interne ledningsforbindelser skal det monteres plastkanaler med låsbart lokk. Alle automatsikringer skal være allpolige. Karakteristikk tilpasses aktuell belastning.

Motorvern skal ha differensialutløsning og mekanisk gjeninnkoblingssperre og innstilles etter motorstrøm, men ikke høyere enn påstemplet merkestrøm for motoren. Det skal leveres enhetlig utstyr for lettere vedlikehold. Alt utstyr skal leveres iht. gjeldende bestemmelser med derav følgende krav til kapslingsklasser etc. Det vises også til EU-direktivene "Maskindirektivet", EMC-direktivet, kravet til CE-merking, tekniske bestemmelser og krav til ferdig delprodukt som angitt i NS 3420.

3.0.7 Automatisering

Automatikk og styring skal tilbys i henhold til DEKF Kravspesifikasjon for automatiseringsanlegg. Ref. kap. 5.6 Grensesnitt mellom rørentreprenør, ventilasjonsentreprenør og bygg automatisering skal ivaretas av totalentreprenøren. Grensesnittkrav for ytelser skal normalt leveres i alle prosjekter og det skal klart framkomme hvem som leverer og hvem som monterer.

3.1 SANITÆRANLEGG

3.1.0 Generelt

Det vises til generell informasjon, samt til kap. 3 "VVS-anlegg" foran. Under punkt 3.03 står gjeldende lover og forskrifter. Det presiseres at ut over gjeldende lover, forskrifter og standarder, skal Drammen Eiendom KF (DEKF) kravspesifikasjon 2017 skal følges og avvik fra denne rapporteres. For oppdeling og funksjon av bygget, vises til tegninger fra ark. Det viste sanitærutstyret skal leveres, monteres og tilknyttes vann og avløp. For utstyr som leveres av annen leverandør, skal det medtas blandebatterier og kraner, samt avløpsarrangement og tilknytning til vann og avløp. Alt sanitærmateriell skal ha «SINTEF Bygg forsk Teknisk Godkjenning». Sanitæranlegget skal være av god standard, og utført i størst mulig grad med skjulte rørføringer i sjakter, over himlinger, i nedforinger og i vegger.

Arbeidets omfang

Eksisterende bygg, Fjell Bydelshus, bygget i 1992, skal rehabiliteres og 1. etasje skal omgjøres til barnehage. I den forbindelse skal det utføres sanitære arbeider. Byggets størrelse, se 3.0 Orientering. Eksisterende tilknytningspunkt for SPV, OV, VL, som bygget har i dag, benyttes. Ref. kommunalt VA kart samt eksisterende situasjonsplan for bygget. I tillegg til barnehage, omfatter arbeidene også håndtering av overvann for kulturtoget. Ref. Landskapsarkitektens utomhusplan og Eksisterende situasjonsplan VVS. Utvendig VA er beskrevet i kap. 7.3.

Det skal etableres nytt komplett sanitæranlegg i bygget som omfatter:

- Bunnledninger
- Forbruksvann
- Innlegg for vann til sprinkleranlegg
- Spillvann
- Overvann
- Vann til brannslukking

3.1.1 Grensesnitt rør-entreprenør og leverandør av bygningsautomatisering.

Generelt gjelder at rørentreprenør skal montere alt av motor styrte ventiler, utstyr og følere som leveres av automatikkleverandør og som inngår i styring av sanitæranlegg, varmeanlegg og kjøleanlegg. Aktuatorer i fordeler skap inkl. motor er ikke del av automatikkleveransen og skal inngå hos rørentreprenør.

Grensesnitt mellom rørentreprenør og bygg automatisering skal ivaretas av totalentreprenøren. Grensesnittkrav for ytelser skal normalt leveres i alle prosjekter og det skal klart framkomme hvem som leverer og hvem som monterer.

3.1.2 Bunnledninger

Eksisterende bunnledninger skal inspiseres innvendig med TV-kamera og før overlevering skal nye bunnledninger også inspiseres med TV-kamera. Resultatet dokumenteres med fargefilm.

Bunnledninger spillvann

Eksisterende bunnledninger ligger i pukk og grus under gulv på grunn. Dersom TV inspeksjon viser at de eksisterende bunnledningene er i så god stand at de beholdes, tilknyttes nye bunnledninger eksisterende bunnledninger og oppstikk på eksisterende bunnledninger som ikke skal benyttes videre, plugges. Ca. omfang av nye bunnledninger og åpning av gulv er angitt på vedlagte tegninger. Som opsjon skal det gis pris på å skifte ut alle bunnledningene ref. vedlagte tegninger og eksisterende bunnledningsplan. Opsjon 1

Som bunnledning benyttes PVC grunnavløpsrør (PVC-U SN8), som legges med fall min. 1:60. Nødvendige stakepunkt etableres.

Overvann barnehage

Bygget har utvendige taknedløp og ingen innvendige overvannsledninger. Rundt bygget går det drensledning og OV-ledning, som skal beholdes og det skal ikke tilknyttes noe nytt til det eksisterende overvannssystemet.

Avløp fra tette flater rundt barnehagen skal ledes ut til grøntarealer og til etablerte drenerende flater og eventuelle nye gatesluk skal ledes til lokale spredekummer.

Nye avløp fra avløpstrakter i fotskraperister ledes til pukk og grus/fordøyende masser som etableres på eiendommen. Gruben under fotskraperist skal ha minimum 10 cm dypt sandfang under sideutløp.

Overvann Kulturtorget

Overflatevann fra kulturtorget skal gå fra gatesluk via fordøyning med virvelkammer til kommunal OV-ledning i Laurits Grønlands vei.

Området er i dag tilknyttet overvann og eksisterende tilknytningspunkt for OV beholdes.

Det må avklares med drammen kommune hvor stor vannmengde i l/s som kan ledes til kommunalt nett fra kulturtorget.

Bunnledninger tappevann

Bygget har eksisterende 63 mm vann innlegg som er tilstrekkelig dimensjon og beholdes. Det skal legges nytt vann innlegg for sprinkler, 125PE80 SDR11 fra kommunal vannledning i Laurits Grønlands vei.

Vedlagt kapasitetsberegning viser at det er tilstrekkelig trykk og vannmengde tilgjengelig i kommunal VL.

3.1.3 Opsjon 1 - Utskifting av bunnledninger

Ref. tegninger av eksisterende bunnledninger samt BL-V-310-20-001 – Bunnledninger del 1 og BL-V-310-20-002 – Bunnledninger del 2, som viser omfanget av bunnledninger som skal benyttes videre, samt hvor det er behov for påkobling av nye ledninger i henhold til ny lay-out.

Opsjonen omfatter skjæring av gulv, fjerning av gamle rør, etablering av nye bunnledninger for Spillvann og vanninnlegg, gjenfylling med pukk og grus og igjenstøping samt etablereing av utvendig kum for påkobling av rør.

3.1.4 Opsjon 2 – Radonbrønner

Prosjektering og etablering av radonsperre og radonbrønner i henhold til kravene i TEK17 §13-5. Det skal utføres Radonmålinger i samsavar med måleprosedyrene til Statens Strålevern. Prosjektering av radonbrønner, inklusive åpning og lukking av gulv på grunn for etablering av brønnene. Radonbrønnene skal tilkobles ventilasjonsrør og føres opp over tak. Galvanisert stål eller PVC-rør, med løpemuffe kan benyttes. Avtrekksrørene må merkes med godt synlig beskrivelse og utformes slik at avtrekksluften ikke trekker inn i bygningen.

3.1.5 Ledningsnett

Posten omfatter alle nye vann- og avløpsledninger over gulv og skal dekke tilknytning til vann og avløp for alt utstyr. I flislagte rom skal gjennomføring tilpasses flismønsteret og eventuelt flisskjema fra arkitekt. Plassering av utstyr og ledningsføringer må nøye samordnes med øvrige tekniske entreprenører. Rørledninger skal ikke legges i yttervegger eller andre steder med fare for frost. Rørledningene skal heller ikke passere gjennom rom for el-, tele- eller datainstallasjoner. Vann og avløpsrør i arealer med fare for frost, påføres varmekabel og isoleres.

Spillvann

Avløpsledninger over grunnen legges i MA-rør eller tilsvarende rør type av støpejern med godkjente koblinger. Det kan benyttes rør av PP eller ABS etter NS-EN 1451-1:1998 for korte ledningsforbindelser, mellom opplegg og utstyr innenfor ett og samme rom (hvite eller forkrommet). Rørene skal bygges inn dersom de går igjennom andre rom enn tekniske rom og lager. Forskriftsmessige stakerør og luftledninger medtas. Luftledninger for spillvann føres over tak, og eksisterende gjennomføringer benyttes. Tilknyttes eksisterende gjennomføringer.

Overvann

Ingen innvendige overvannsledninger.

Tappevann

Det skal varmt- og kaldtvannsledninger til alt utstyr inkludert tilførsel av kaldt vann til brannskap. På rør-avgrening til brannskap monteres tilbakeslagsventil på avgreningen ved hovedledningen. Dette for å unngå at stillestående vann kommer ut i det ordinære tappevannet. Det skal benyttes rørsystem med koplinger og fittings som beholder fullt strømningsstverrsnitt.

Anlegget skal primært være basert på PEX medierør i PE fôringsrør (rør i rør) mellom rørfordelere og utstyr. Pex rør-i rør legges som skjult anlegg uten skjøter fram til veggbokser for tilknytning til utstyr. Det skal være veggbokser på alle tappesteder, også i kjøkkenbenker.

Ledningsnettet legges i størst mulig grad over nedforede himlinger og med vertikale opplegg i sjakter. Det skal planlegges med demonterbare systemhimlinger eller luker som gir god adkomst for inspeksjon og eventuell reparasjon. For horisontale og vertikale hovedstrekk fram til fordelerskap, benyttes stive rette Alupex rør eller Cu-rør. Ingen ledninger legges i yttervegg.

Det fuges med overmalbar fugemasse rundt rør i alle synlige rørgjennomføringer og det påføres dekkskiver. Ved gjennomføringer i gulv skal det fuges med silikonbasert fugemasse i samme farge som gulvet. Rørene skal ha oppheng i prefabrikkerte klammer med gummiforing for lyddemping. Overalt hvor dette er mulig, skal det benyttes skjult rørføring.

Alle fordelerskap dreneres til rom med sluk eller til annet avløp med vannlås, slik at eventuelle lekkasjer kan oppdages. Alle kurser fra fordelerskap utstyres med stengeventiler. Hvor forgreninger tas ut fra hovedledninger i sjakter og installasjonsvegger, skal det monteres lekkasjevarsler i form av sladreledning «siklemikk» til synlig sted i rom med sluk. Forgreningspunkter, stengeventiler etc. må ha adkomst via tilstrekkelige luker. Avstand fra fordeler til tappepunkt skal ikke være mer enn 10 meter.

Synlige koblingsledninger skal leveres i forkrommet utførelse med forkrommet klammer. I tillegg må det medregnes nødvendige dekkskiver for vegger, tak og gulv i forkrommet materiale. I våtrom bør det unngås å føre ledninger slik at de bryter gulvmembran. Lange hovedstrekk for varmtvann skal ha sirkulasjonsledning for å opprettholde vanntemperaturen. Rørsystemet skal dimensjoneres slik at trykkslag ikke oppstår. Ledningsnett skal spyles / rengjøres innvendig før tilkobling av komponenter. Det medtas fremføring av rør til alt utstyr inklusive maskinelt utstyr i kjøkken, stellerom, vaskerom, etc. Det skal være inkludert tilkobling av vann og avløp i henhold til alt utstyr nevnt i arkitekt beskrivelsen. Oppvarming av varmt tappevann er beskrevet under berederanlegg.

3.1.6 Armatur

Posten omfatter armatur for forbruksvannledninger. Armatur skal ha trykk klasse minimum PN 6.

Vannmålere

Eksisterende vannmåler og utstyr på vann innlegget skal skiftes ut. Vann innlegg, skal utstyres med innvendig hovedstengeventil, reduksjonsventil ved behov, og filter (sil). Det skal medtas komplette vannmåler-arrangement, dimensjonert og montert i hht. krav fra lokal VA-etat. Vannmålere skal ha utgang for mengdemåling overført til SD-anlegg.

Det skal monteres manometer over filter for avlesning av trykkdifferanse. Målere, manometer, alt som skal avleses og eller betjenes skal monteres i en høyde hvor det er enkelt å avlese/betjene.

Energimålere

El-forbruk måles med separate målere til bereder og varmepumpe og El-kjel.

Energimåler varmt tappevann som måler totalt forbruk for barnehage og en for helsestasjonen.

Energimålere skal ha utgang for måledata overført til SD-anlegg.

Stengeventiler

Som stengeventiler benyttes generelt kuleventiler med fullt gjennomløp av anerkjent god kvalitet.

På dimensjoner større enn dn40, benyttes ventiler med reduksjonsgear i lukkemekanismen. Ventilene leveres komplett med hendel / ratt og unioner. Spindellengde tilpasset isolasjon. Stengeventiler monteres hensiktsmessig på alle hovedkurser, stigeledninger, ved sanitært utstyr, etc. Ref. DEKF's kravspesifikasjon. Det skal være stengeventiler foran hvert utstyr i forkrommet utførelse. Det skal stengeventiler for varmt og kaldt tappevann i alle fordelerskap.

Strupeventiler

Det monteres strupeventiler på varmt vann sirkulasjonsledning i alle fordelerskap. Det skal være god tilkomst til alle strupe og stengeventiler.

Kjøkkenbatterier

Ett-greps trykkdempende, mykt stengende armaturer i forkrommet utførelse, med keramiske pakninger, lang svingbar tut og skoldingssikring. Montert med begrensning i svingradius slik at det ikke er mulig å tappe vann utenfor kummen. Batteriene leveres med avgrening for tilknytning til oppvaskmaskin. Avgreningen plugges dersom den ikke benyttes.

Blandebatterier

I forkrommet utførelse. Ett-greps trykkdempende, mykt stengende armaturer med keramiske pakninger. Alle servantarmaturer skal være vannsparende og ha skoldingssikring. Servantbatterier for universell utforming skal ha lang hendel for ett-grep styring.

Berøringsfrie blande batterier

I helsestasjonen skal det monteres berøringsfrie armaturer i forkrommet utførelse. Armaturene skal være vannsparende og ha skoldingssikring. Armaturene skal ikke ha batteri, men direkte tilkoblet strøm.

Batteri for utslagsvask

Det benyttes ett-greps trykkdempende armaturer med keramiske pakninger, lang svingbar tut og skoldingssikring. Armatur monteres på vegg i høyde som gir plass til å fylle bøtte. Sperre på svingradius slik at det ikke er mulig å tappe utenfor utslagsvasken. Det skal utslagsvask i bøttekott, i rom hvor det er angitt av arkitekt og i alle VVS-tekniske rom. I tekniske rom skal armaturer kunne påkobles spyleslange.

Dusjpanel

Dusjbatterier leveres med trykkstyrt termostat, med keramiske tettinger og skoldingssikring. Dusjhoder skal gi minimum av aerosoler/vanntåke. Maks vannforbruk 12 l/min.

Utvendige spylekraner

Det monteres spylekran i frostfri utførelse med slangetilkobling ved alle innganger bortsett fra nødutganger og sekundære innganger. Tilførselsdimensjon til slangekran skal være minimum DN25. Det monteres kraner ved inngangene og ellers slik at alle arealer langs bygget kan nås med slangelengde på 40 m. Kranene skal også benyttes til vanning av utomhusanlegget.

Legionellabeskyttelse

Anlegg konstrueres slik at anbefalinger fra folkehelseinstituttets veileder for forebygging av legionellasmitte kan følges. Løsninger for å forhindre legionellasmitte skal plasseres på det sentrale vanninntaket. Enheten skal overvåkes i SD-anlegget. Type Anodix system eller tilsvarende.

Automatisk lekkasjestopp, Aqua-stop.

Monteres på oppvaskmaskiner i kjøkken. Levers med utgang for overvåking SD anlegg.

Diverse

Det monteres manuelt og digitalt avlesbare termometere på varmt og kaldt tappevann. For øvrig monteres termometre, filter, reduksjonsventiler, tilbakeslagsventiler, sikkerhetsventiler etc. avhengig av behov. Dette avklares i detaljprosjekteringen. Målere og følere skal kobles mot SD-anlegget via Modbus.

3.1.7 Utstyr

Sanitærutstyr skal leveres og monteres i henhold til kravspesifikasjoner og myndighetskrav. Antall og type utstyr som skal inngå i leveransen fremkommer på arkitektens tegninger og i denne kravspesifikasjonen, samt i DEKF's Kravspesifikasjon. Ikke alt sanitært utstyr som inngår i spesialrom framkommer på arkitektens tegninger. Det vises til kjøkkenbeskrivelse og arkitektens beskrivelse i tillegg til tegningene. Det skal i detaljfasen lages fullstendige tegninger hvor alt sanitært utstyr er inntegnet og målsatt. Det er viktig ved montasje at all plassering av sanitærutstyr foretas nøyaktig etter tegninger fra arkitekt.

Generelt skal det benyttes standard utstyr av servicevennlige og anerkjente fabrikater hvor det foreligger tekniske data og driftsinstruks på norsk og hvor deler til drift- og vedlikehold er enkelt å få tak i hos nærmeste grossist. Det benyttes sanitærutstyr av god kvalitet, i porselen og i rustfritt stål. Alt sanitært utstyr skal være i robust utførelse og utformet med buede avrundede kanter slik at skolebarn ikke kan skade seg på utstyret. Montasjehøyder i henhold til brukerkrav, arkitektens anvisninger, bransjestandard, utstyrsleverandørens anvisninger. Utstyr skal kunne avstenges og skiftes ut med fullt trykk på anlegget.

Toaletter

Det benyttes standard toaletter i hvitt porselen i normal størrelse. Alle toaletter skal være for veggmontasje med skjult vannlås, og med påbygget cisterne, mulighet for å justere spylevolumet og trykknapp kun for 1/1 spyling. Sete og lokk i solid utførelse med demper. Toaletter, inklusive innfesting og vegg, skal ha bæreevne på 400 kg.

Toaletter for universell utforming

Standard toalett i hvitt porselen for gulvmontasje, påbygd cisterne og med nedfellbart støttehåndtak på begge sider av toalett med toalettpapirholder. Armstøtter skal ha støtteanordninger i vegg eller i innbyggingsramme. Toalettpapirholder på støttearm. Sete og lokk i solid utførelse med demper. Toaletter skal ha bæreevne på 400 kg.

Servanter

Servanter i hvitt porselen i robust utførelse og forankring i vegg. Servant skal ha bæreevne i ytterkant på 150 kg og monteres uten åpning til vegg. Det fuges mot vegg og vegg utstyres med sprutsikring i form av speil i hele servantens bredde, som går ned til servantkant.

Servanter for universell utforming

Servanten skal være montert slik at ikke noe er til hinder for rullestol slik at bruker kommer helt inntil og enkelt kan betjene. Servanter i hvitt porselen, i robust utførelse, forankring i vegg og bæreevne i ytterkant på 150 kg, monteres uten åpning til vegg og det fuges mot vegg. Vegg utstyres med sprutsikring i form av speil i hele servantens bredde, som går ned til servantkant.

Fugemasse

Det benyttes alle steder transparent fugemasse av silikon med soppdreper. Fugemasse rundt rør i gjennomføringer skal være overmalbar.

Utslagsvask

Det skal være utslagsvask i rustfritt stål 18/8 tekniske rom, i renholdsrom, i bøttekott og for øvrig der dette er angitt på tegning av arkitekt. Utslagsvask skal ha bøttest og plass til å fylle 10 l bøtte.

Vaskerenner

På hver avdeling, der dette er angitt av arkitekt på tegning, monteres vaskerenner i rustfritt stål 18/8, med plass for 3 armaturer. Vaskerenne monteres i høyde angitt av arkitekt.

Utslagsvask med gips/leire/slam utskiller

I hver avdeling skal det være en utslagsvask med utskillerspann på avløpet. Utskillerspannet skal være i rustfritt syrefast stå, skal enkelt kunne frakobles og tømmes manuelt. Som type V55 Gipsutskiller fra PURUS eller tilsvarende.

Gulvsluk

Det skal monteres sluk på alle stellerrom, dusjrom, grovgarderober, renholdsrom, bøttekott og tekniske rom. Det benyttes sluk som er godkjent for aktuell gulvkonstruksjon og tilpasset belegotype og / eller membranutførelse i det enkelte rom. Generelt benyttes sluk i plast med rister i stål, tykk plate.

Dette gjelder også sluk i tekniske rom. Alle sluk skal ha utagbar vannlås. Avløp fra servanter og håndvask legges via sluk. Der dette ikke er mulig eller ikke hensiktsmessig, benyttes sluk med vannlås som automatisk lukker seg når vannlås går tom for vann slik at det ikke oppstår generende lukt fra sluket. Type NOD eller tilsvarende. Rom med flytende gulv skal ha to-delt sluk som bryter vibrasjonene.

Avløp uten vannlås

Det skal være avløp uten vannlås fra kum under fotskraperister ved alle inngangspartier. Utløpet legges som sideutløp ca 10 cm over kumbunn slik at det er noe sandfang i kum under fotskraperist. Avløpet tilknyttes overvannsledning som går via ytterlig sandfang før fordrøyningsmagasin og offentlig OV-nett.

Bannskap

Bannskap innfelt i vegg, monteres slik at alle arealer er dekket. Bannskap skal plasseres der hvor det er mulig å få dem innfelt i vegg, fortrinnsvis i lettvegger. Veggens brannkasse og lydforhold må ivaretas. Skap skal være godkjent og merket etter NS-EN 671-1:2012. Montasjehøyde i henhold til forskrift. Skapene merkes med plogskilt. Vanntilførsel til bannskap skal isoleres fra øvrige tappevann med tilbakeslagsventil ved avgreningen for tilførselsledningen til skapet.

Fordelerskap

Fordelerskap monteres innfelt i vegg på rom med sluk så som garderober, kjøkken, vaskerom, HCWC etc. Det monteres stengeventiler på hver kurs og avløp fra fordelerskap føres brutt til sluk eller til annet avløp med vannlås, slik at eventuelle lekkasjer kan oppdages. Kurser skal merkes i fordelerskapene, hva de betjener. Det skal settes opp oversikt over kursene på innsiden av skapdøren.

Berederanlegg

Varmt tappevann varmes i bereder til 70 C. Etter bereder monteres blandeventil hvor varmt tappevann blandes før det distribueres til tappesteder. Varmt tappevann skal til enhver tid holdes på 55 C +/- 5 grader etter første tappetid på 10 sekunder. Det skal benyttes VVC ledning og ikke el-kabel. VVC pumpe skal tilknyttes SD-anlegget.

Tilknytninger av utstyr i henhold til leverandørens krav

Tilknytting av oppvaskmaskiner, vaskemaskiner, kaffemaskiner, etc, listen er ikke uttømmende. Maskiner som skal tilknyttes og som står i innredning, skal være montert på en slik måte at de kan skiftes ut uten at kjøkkeninnredningen må rives.

Kondensavløp

Avløp m/vannlås fra luftbehandlingsanlegg, avkasthetter, lokal fordampner i IKT rom etc.

Spyleslange

Slange med spylemunnstykke og slangehylle i tekniske rom.

3.1.8 Isolasjon

All isolasjon skal utføres av øvet isolatør. Varmtvann- og sirkulasjonsledninger, isoleres med mineralullskåler med glassfiberarmert aluminiums overflate. Kaldtvannsledninger isoleres med

neoprencellegummi. Det samme gjelder også for all annen kondensisolasjon. Kondensisolasjon skal ha en diffusjonsmotstandsfaktor $\mu \geq 10.000$.

Cellegummi skal være uten bromerte flammehemmere. Leverandørens montasjeanvisning skal følges. Synlige ledninger, unntatt cellegummi-isolerte, skal ha PVC mantel av type Isogenopac el. tilsvarende. Ved alle avslutninger påsettes mansjetter (tilpasset mantelmaterialet). Alle ledninger i anlegget, også T-rør, bend etc. skal isoleres. Det samme gjelder for kondensisolering av kaldtvannsledninger.

Følgende isolasjonstykkelser skal benyttes når ikke annet er beskrevet:

Ledninger for varmt tappevann:

- 12 mm - 18 mm isoleres med ca. 20 mm skåler
- 22 mm - 35 mm " " " 30 mm "
- 42 mm - 54 mm " " " 40 mm "

Ledninger for kaldt tappevann isoleres med ca. 13 mm cellegummi. Åpent forlagte koblingsledninger (forkrommet) og rør i rør, isoleres ikke. Prøving, innregulering, etc

Merking

Alle kurser og komponenter som ventiler, inspeksjonsluker, pumper, etc. skal merkes i henhold til TFM-merkesystem.

Trykkprøving

Entreprenør skal utføre tetthetsprøving av rørnett.

Innregulering

Nødvendig innregulering utføres. Innreguleringsprotokoll utarbeides.

Samkjøringstest/Integrasjonstest

Skal utføres i henhold til NS 3935, 1. utg mai 2005.

Overlevering

Ferdigbefaring utføres i samarbeid med entreprenør og denne skal stille minst 1 kvalifisert person tilgjengelig for gjennomføringen.

3.2 VARMEANLEGG

3.2.1 Generelt

Vedrørende generell informasjon, vises til pkt. 3.0 "VVS anlegg – orientering» foran. For oppdeling og funksjon av lokalene vises til tegninger fra ark.

Alt varmeteknisk materiell og utstyr skal ha "SINTEF Byggforsk Teknisk Godkjenning". Videre henvises til VVS bransjens varmenorm. Det skal detaljprosjekteres og leveres komplett anlegg. Varmeanlegget skal være et vannbårent og mengderegulert anlegg med frekvensstyrte pumper, styrt av trykkdifferansegivere og utførelse i henhold til VVS-bransjens varmenorm. Anlegget utekompenseres og skal være behovsstyrt med romstyring.

3.2.2 Energiforsyning

Bygget skal forsynes med vannbåren varme til oppvarming transmisjon, tappevann og ventilasjonsvarme med luft/vann varmpumpe som energikilde i kombinasjon med EL-kjel. El-kjel skal fungere som spiss-last, men også fungere som back-up og dimensjoneres til å dekke hele varmebehovet ved -22 grader. Energiforsyningen beregnes for å dekke infiltrasjon, transmisjonstap og forvarming av tappevann samt oppvarming av ventilasjonsluft. Turvann skal utekompenseres.

Effektbehov skal beregnes ut fra forskriftskrav gitt i punkt 3.0.3, TEK17, Dimensjonskriterier: utetem-22 C, inne temp +22 C, vcp luft=0,33 Wh/m³K, virkningsgrad gjenvinner=0,85

Nedforstående tabell viser anslagsvise beregnede verdier basert på normtall i henhold til NS3031. Generelt er U-verdier for TEK1987 er benyttet. For vinduer og dører er U-verdier for TEK17 benyttet. Entreprenøren skal gjøre egne beregninger.

Bygg	Varmt tappevann	Varme transmisjon Gulvvarme	Snø smelte-anlegg	Ventilasjons-varme	kjøling ventilasjon/gulv
	kW/ kWh	kW/ kWh	kW	kW/ kWh	kW/ kWh
Barnehaven	-	-	-	-	-
Helsestasjonen	-	-	-	-	-
Sum	2/ 4 224	64/ 145 152	-	36/ 43 136	50/ 2 446

Effektene skal installeres med sikkerhetsmargin på 10%. Det er ikke tatt høyde for dette i tabellen.

Årlig energiforbruk

Beregningene i tabellen over er anslagsvis beregnet i henhold til NS3031 ved hjelp av arealer, normtall, varmebehovsberegninger, etc. og er angitt her for å gi tilbyder et bilde av byggets effekt og energibehov og derav anleggenes størrelser. Beregningene i tabellen over må kontrolleres av entreprenøren. Det pålegges Entreprenøren å utføre nye egne beregninger.

Luft-vann varmepumpe.

Varmepumpen dimensjoneres og prosjekteres av entreprenøren anslagsvis beregning er ca. 50 kW kjøleeffekt og 75 kW varmeeffekt. Entreprenøren skal utføre egne beregninger. Varmepumpen skal være beregnet for kaldt nordisk klima og ha miljøvennlig kjølemedium.

Komplett levert og montert medregnet alle nødvendige arbeider som bygningsmessige arbeider, oppheng av utstyr, fundamenter, braketter, vibrasjonsdempere, sikring av utedel etc. Kjølerørsmontasje av isolert rørsett mellom ute og innedel skal sikres med kanalsystem for å skjule rørene. Elektriske kabelføringer skal legges i kanaler.

Anlegget skal trykktestes og igangkjøres, det skal overleveres FDV-dokumentasjon, samt gis opplæring i drift av anlegget til brukere/driftsansvarlig.

Alle dynamiske punkter, slik som verdier fra følere, frekvensomformere, sikkerhetsbrytere, etc. skal presenteres i SD-anlegget i sanntid og skal kunne styres/endres direkte fra ekstern automatikk og fra SD-anlegg. BAC-NET IP interface mot SD-anlegget.

Informasjonsoverføring til SD-anlegg for varmepumpe:

Drift signal for hver kompressor, drift/feil/alarm
utløst høytrykkpressostat, utløst lavtrykkpressostat
Utløst trykkvakt, kapasitetspådrag (0-100%)

Tilskudd fra kjele:

Start/stopp

Feil/alarmsignal fra nettanalysator

El-kjel.

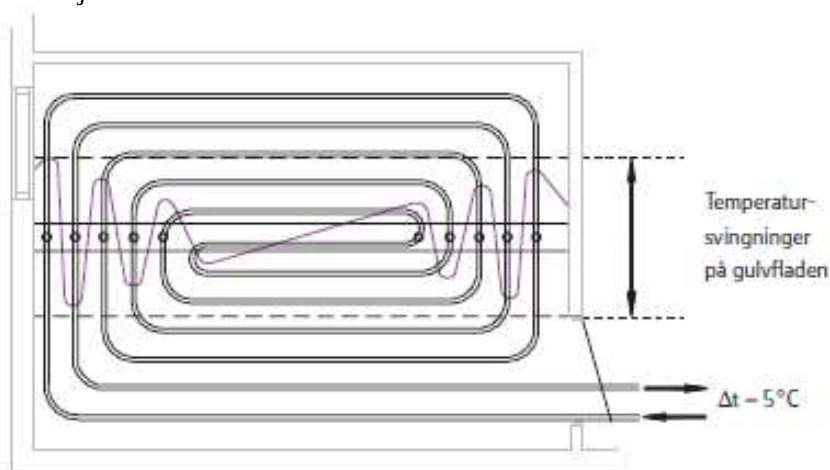
El kjelen skal beregnes for å dekke hele effektbehovet.

El-kjelen skal være utført i henhold til trykk-kjels normen av 1987 og varmtvannsnorm I og II og CE merket i henhold til LVD 73/23/EEG og EMC 89/336/EEG. 400 Volt TN 3-fas

El-kjel skal ha elektronisk styrt trinnkobler og relé for ekstern start/stopp. Den skal gi signal om drift/styrespenning og overopphetingstermostat. EL-kjel skal kunne styres direkte fra ekstern automatikk og fra SD-anlegg.

Gulvvarme

Generelt skal det vannbåren gulvvarme i alle arealer. Varmebehovsberegninger for det enkelte rom beregnes av entreprenør. I underordnede rom som bøttekott og lager kan gulvvarme være unødvendig. Behovet vurderes i hvert enkelt tilfelle. Gulvvarmen skal først og fremst benyttes til oppvarming, men gulvsløyfene skal også kunne benyttes til gulvsvaling for enkelte rom i sommerhalvåret når bygget ikke har et oppvarmingsbehov. Gulvarmerør legges med sløyfeavstand 150 mm og forøvrig i henhold til leverandørens anvisning. Det benyttes påstøp som har god varmeledningsevne. A-masse eller tilsvarende. Gulvarmerørene skal legges med tur og retur lagt parallelt i spiralformet mønster. Denne leggemåten sikrer jevn temperatur på gulvet. Nedforstående skisse er hentet fra Uponor sin installasjonshåndbok.



Udlægsmønster C, parallelle frem- og returør: spiralformet udlægning.

Komplett gulvvarmeanlegg alle rom oppdelt for individuell regulering av romtemperaturen. Tilknyttes SD anlegget. Fordelerskap innfelt i vegg med kurser ut til alle tilhørende rom. Alle kurser skal være fasadevis oppdelt og tilrettelagt optimalt med god hydraulisk balanse uten nødvendig struping og derav økt pumpe-energi.

Det skal være maks begrensning på turvannstemperaturen slik at overflatetemperaturen på gulvet ikke blir for høy, 27 grader. Ved -20 grader utetemperatur kan overflatetemperaturen på gulvet økes til maks 29 grader for å oppnå dimensjonerende innetemperatur ved vinterforhold. Lavtemperert gulvvarme må ligge i et gulvdekke som gjør at gulvets tidskonstant ikke overstiger 20 minutter.

- Fordelere tilp. aktuelt antall kurser, kompl. med reg. ventiler, aktuatorer, alt nødvendig utstyr.
- Fordelere skal ha flowmeter og stengeventiler på alle kurser.
- Alle kurser skal være merket med hvilket rom / areal de betjener.
- Kursene anordnes med parvise avganger slik at tur- og returledning til samme sløyfe føres ut ved siden av hverandre.
- Aktuatorer styres med 1-10V via SD-anlegget

Varmekurser videre ut fra de lokale undersentralene skal være mest mulig fasadevis oppdelt.

Alle varmesystemer skal styres via SD-anlegget.

Dimensjonerende tur og retur temperatur

Ventilasjonsanlegg	45/25 °C
Gulvvarmeanlegg – Varme	35/30 °C
Varmt tappevann	55 °C på tappestedet
Temperatur i bereder	70 °C
Dimensjonerende inne og ute temperaturer ved vinterforhold	
Dimensjonerende utetemperatur	-22 °C
Dimensjonerende innetemperatur	+22 °C
Dimensjonerende innetemperatur i dusjrom og stellerom	+24 °C
Dimensjonerende innetemperaturer tekniske rom	+ 5 °C

Dimensjonering av varmeflater skal være slik at det medregner den kapasitet som er nødvendig for å kompensere for ventilasjonsluftens eventuelle undertemperatur ved dimensjonerende vinterforhold.

3.2.3 Varmedledninger medium vann

Komplett ledningsnett som dekker anleggets behov og funksjon skal være medtatt.

For rørdimensjoner til og med DN 50 (54 mm) kan det benyttes rustfrie rør med pressdelar eller rørsystem av ”ALU-PEX”. Varmerør tilførselsledning lagt som bunnledning er beskrevet under bunnledninger. For større dimensjoner benyttes sømløse sorte stålrør med rilleskjøt. For varmerør i grunnen benyttes isolert PEX lagt i prefabrikkert isolasjonskulvert.

Ledningene klamres slik at de fritt kan ekspandere. Entreprenøren er ansvarlig for beregninger av nødvendige fastpunkt og kompensatorer. Alle høydepunkter i anlegget skal utstyres med luftinger og avtappingsventiler i betjeningshøyde. Rørene isoleres i henhold til forskriftskrav, NS-EN 12828

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

Som gulvvarmerør benyttes diffusjonstette PEX-rør som Uponor eval PEX eller likeverdig. Montering og dimensjonering ihht produsentens veiledning. Der fordelingsrør føres gjennom andre soner må disse evt. isoleres slik at det ikke blir for varmt i disse sonene.

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

Det er forutsatt at rørene legges innstøpt. Det tillates ikke skjøter på rørslyngene i gulvet.

Ledningsnett skal spyles / rengjøres / innvendig før tilkobling av komponenter og luftes omhyggelig.

3.2.4 Armatur

Anlegget skal utstyres med stengeventiler slik at det kan oppdeles og avstenges hensiktsmessig med hensyn til drift og vedlikehold. For eks. for nedtrapping av anlegget, utskifting av utstyr etc. For øvrig monteres termometre, manometre, filter / sil, etc. avhengig av behov. Dette må avklares nærmere i detaljprosjekteringen. Alle rørstrekk (lavpunkter) skal være utstyrt med avtappingspunkter.

Armatur skal ha trykkklasse minimum PN 6.

Stengeventiler

Det skal min. installeres stengeventiler ved følgende anleggsdeler:

- Alle hovedforgreningspunkter, horisontale og vertikale.
- Før og etter alt utstyr (pumper, batterier, kjeler, beredere, varmevekslere, shuntgrupper, filtre etc.).
- Foran alle gulvvarmefordelere i skap. På avgreninger fra samlelekk
- varmekursene fra varmesentralen til undersentralene, skal utstyres med stengeventiler i energisentralen og i undersentralen og rørene skal legges med fall mot varmesentralen og utstyres med tappeanordning der.

Det skal benyttes kuleventiler med fullt gjennomløp, opp tom. DN 40. For større dimensjoner benyttes dreiespjeldventiler med full" lugg".

Strupeventiler

Strupeventiler skal ha faste måleuttak med mulighet for enkel etterkontroll av innregulerte vannmengder. Det monteres strupeventiler for tilfredsstillende regulering av anlegget. Type STAD/F eller likeverdig type og kvalitet.

For hver kurs fra varmesentralen og på hver kurs fra undersentralene skal det monteres strupe- og avstengningsventiler med måleuttak for innregulering, trykkfallsm ling og vannmengdemåling. Ventilene monteres i tilstrekkelig antall, slik at en komplett innregulering / balansering av anlegget kan gjennomføres.

Alle hovedkurser og batterikurser forsynes med termometre i tur og returledninger, og der hvor det skjer temperaturendringer.

Alle pumper, filtre og veksler etc. utstyres med differansetrykkmanometer.

Ekspansjonsanlegg leveres med manometer ved p fyllingsstedet.

Ekspansjonskar skal utstyres med avstengning (serviceventil).

Filter og mikrobobleutskillere/ vakuumsutskillere, spirovent air & dirt eller tilsvarende, i nødvendig omfang. F lerlommer for følere som skal inngå i SD leveransen medtas for hele anlegget, og skal plasseres sammen med manuelle termometer og manometer.

Energimålere

Energimåler monteres i henhold til Systemskjema for varme og k ling. Energimåler skal leveres med nødvendig tilknytning til SD-anlegg og EOS.

Motorstyrte ventiler skal kunne styres /overv les av SD-anlegget og sett-punkt kunne stilles i SD-anlegget

3.2.5 Utstyr

Generelt

Det skal medtas alt utstyr som er nødvendig for et komplett, velfungerende anlegg. Dette omfatter for eks. følgende:

- Ekspansjonskar av lukket membrantype komplett med sikkerhets- og serviceventiler, avtapping, manometer etc. Volum og ladetrykk tilpasses.
- Eventuelle varmevekslere av loddet platevekslertype.
- System for vannbehandling.

Pumper

Alle pumper skal fortrinnsvis leveres som våtløpspumper. Små pumper monteres "in-line", mens større skal ha fundament eller brakett. Pumpene skal ha automatisk trykkregulering via innebygget/ekstern frekvensomformer. Samtlige pumper skal være kapasitetsregulerbare (trykkstyrte) på ekstern differensstrykkføler som måler differensstrykk mellom tur (etter pumpe) og retur fra anlegget. Dersom pumpens anslutningsdimensjon er mindre enn rørdimensjonen, skal det monteres koniske overgangsstykker på suge- og trykksiden. Ref. vedlagt varmeskjema. Alle pumpene som leveres til varmeanlegget skal tilfredsstille energiklasse A og være beregnet for temperaturer på +10/+100 °C. Pumpene leveres med kompensator for vibrasjonsdemping og temperaturendringer på inn og utløp. Større sirkulasjonspumper på over 5 kW skal utføres med tørre helkapslede motorer. For hovedpumper skal det monteres to pumper i parallell, begge for full vannmengde og automatikk for alternerende drift. Pumper skal levers med pådragssignal og tilbagemelding via 0-10 V AC/DC og drift/feil signal til SD-anlegg.

Oppvarming av tekniske rom

Varme-element for vannbåren varme 45/25 C monteres i tekniske rom som skal sørge for at temperaturen holder seg over +5 grader. Eksempelvis Aerotemper eller konvektor eller liknende.

Vannbehandling.

Det skal medtas system for vannbehandling for varmeanlegget som inneholder filtrering av partikler, lufttutskiller og tilsetningsmodul/elysator for å oppnå riktig pH-verdi og vannkvalitet. Type Enwa Matic el. tilsvarende tilpasset behandlet medium. Feilsignal, alarm skal overføres til SD-anlegg.

Ekspansjonsskar og påfylling

Komplett, lukket med monteringsstativ, sikkerhetsventiler, manometer, etc samt automatisk påfylling med vannmåler, kuleventil, kikkran, tilbakeslagsventil etc. Auto påfylling beregnes opp til 100 liter for å begrense skade ved lekkasje.

Isolering.

All isolasjon skal utføres av øvet isolatør. All isolasjon skal utføres og beskyttes slik at mineralullsfibrer ikke belaster innemiljøet. Varmeanlegget skal generelt isoleres i sin helhet. Rørinstallasjonene isoleres med rørsåler av mineralull, dekket med aluminiumsfolie etter leverandørens montasjeanvisninger. Isolasjonstykkelse avhengig av temperatur og dimensjon. Flenser og armaturer/ventiler overisoleres med avtakbare isolasjonsskapper.

- Rørdim. Inntil 28 mm: 20 mm såler
- Rørdim. Fra 35 til 54 mm: 30 mm såler
- Rørdim. Fra DN -50: 40 mm såler

Synlige isolerte rør mantles med PVC folie (Isogenopak el. tilsvarende). Alle synlige avslutninger påmonteres endemansjetter.

3.2.6 Prøving, merking, innregulering, overtagelse m.m.

Generelt.

Det vises til foranstående punkter i kapittel 3.0 og bok 0.

Prøving

Trykk- og tetthetsprøving i henhold til NS 3420 og beskrivelsen skal medtas.

Innregulering

Alle reguleringsventiler for opplegg og hovedfordelinger skal innreguleres til riktige vannmengder. Det samme gjelder for gulvvarmesløyfer, etc.

Fullskalatest

Det skal utføres fullskalatest.

Samkjøringstest/Integrasjonstest

Skal utføres i henhold til NS 3935, 1. utg mai 2005.

Styring av varmeanlegg

Styring beskrives i kapittel 5.6. Felles kravspesifikasjon DEFK. Se også post 3.0.7 Grensesnitt mellom rør-entreprenør og leverandør av bygningsautomatisering.

Service i garantitiden

½ årlig service på Varmepumpe og på alle deler av varmeanlegget, pumper, rensing av filtere etc. Servicen skal være medregnet nødvendig forbruksmateriell.

3.3 BRANNSLOKNING

Det henvises til Brannkonsept for prosjektet, som gir en overordnet beskrivelse av brannstrategi for bygget. Dersom notatet spesifiserer andre krav til løsninger enn det som er beskrevet i dette kapitlet, skal notatet primært tilfredsstilles.

3.3.1 Installasjon for manuell brannslukking med vann

Det skal monteres slangeskap for manuell slukking. Det skal ikke være større avstand til nærmeste brannslange enn 25 meter fra noe sted i bygningen. Se beskrivelse under post for sanitærutstyr. Det suppleres med håndslukkeapparat der dette er formålstjenlig eller kreves av spesielle grunner. Fortrinnsvis benyttes CO₂.

3.3.2 Automatiske slukkeanlegg - sprinkler

Det etableres heldekkende sprinkleranlegg. Anlegget prosjekteres og utføres i henhold til NS-EN12845:2015. Utførende entreprenør skal ha FG910 godkjenning for utførelse.

Bygget er definert i Brannkasse 1 og risikoklasse 3 for barnehagen og risikoklasse 2 for helsestasjonen.

Bygningsmessig bruk, arealer og fareklasser:

Bygningsmessig bruk	etasje	areal	fareklasse	Type anlegg
Helsestasjon	U. etasje	300	OH-1	Våt sprinkler
Barnehage	1. etasje	900	OH-1	Våt sprinkler
Tekniske rom	Loft og U-et.	60	OH-3	Våt sprinkler
Kaldt loft	Loft	210	OH-1	Glykol

Entreprenøren skal stå for idriftsetting og godkjenningsprøving, sluttattest og dokumentasjon av anlegget i henhold til forskriftskrav. Ved ferdigstilling kreves anlegget kontrollert av foretak med godkjenning FG910 kontroll. Anlegget skal registreres med kontrollrapport i ESS.

Det skal monteres vannmengdemåler og trykkmåler på sprinklerinnlegget og vanntilførsel skal overvåkes med lavtrykkpressostat. Det er innhentet kapasitetsberegning på tilgjengelig P/Q fra Drammen kommune, vedlagt. Det antas at det ikke vil være behov for trykkøkingspumpe på anlegget. Sprinkleranlegget skal forrigles til brannalarmanlegget (A-alarm) og overvåkes i SD-anlegget, (A-alarm og B-alarm,) ref. sytemtegnning for sprinkleranlegg

3.6 LUFTBEHANDLING

3.6.1 Generelt

For generell informasjon, byggenes arealer og orientering om byggene, vises til kapittel 3.0 "VVS anlegg. For oppdeling og funksjon av lokalene vises til tegninger fra arkitekt.

Bygningen har ventilasjonsanlegg fra 1992 og anleggene skal i sin helhet skiftes ut. Det samme antall aggregater og de samme tekniske rom og føringsveier skal benyttes. Det vil være behov for større luftmengde og større aggregater, inntakrister og avkasthatter enn anleggene har i dag. Luftmengdeberegninger for aggregater med by-pass er beregnet og de tekniske rommene er vurdert til å ha tilstrekkelig størrelse.

Alle leveranser og arbeider skal tilfredsstillende gjeldende statlige og kommunale lover, forskrifter, standarder og bestemmelser. Arbeidstilsynets 444 skal følges. Drammen Eiendom KF (DEKF) kravspesifikasjon 2017 skal følges og avvik fra denne rapporteres. Kravgrunnlag for dimensjonering av anleggene er gitt i TEK17 og tilhørende VTEK All dimensjonering og alt utstyr skal velges slik at det oppfyller kravgrunnlaget, SFP-faktor, virkningsgrad gjenvinner etc. I tillegg gjelder de krav og retningslinjer som er gitt i brannkonseptet for prosjektet. Lydkrav i henhold til NS-8175_2012.

Alle arealer skal generelt ha anlegg for balansert ventilasjon. Arealer med lukt eller annen forurensning, innreguleres med et lite undertrykk mot omgivelsene. Et overordnet ønske er å kombinere kravet til et godt innklima med lavt energiforbruk. Dette stiller krav til så vel prosjektering som utførelse og systemvalg.

Tegninger og vedlegg VVS

Vedlagte tegningene angir forslag til løsning for tekniske rom, føringsveier og systemløsninger Ref. vedlagt tegningsliste. Ansvar for komplett prosjektering med utarbeidelse av nødvendige beregninger, arbeidstegninger, masser etc. pålegges entreprenøren.

Grensesnitt ventilasjon og leverandør av bygningsautomatisering.

Generelt gjelder at Ventilasjonsentreprenør monterer alt av motorstyrte spjeld, utstyr og følere som leveres av automatikkleverandør og som inngår i styring av ventilasjonsteknisk utstyr og anlegg. VAV-spjeld inkl. motor er ikke del av automatikkleveransen og skal inngå hos ventilasjonsentr.

Grensesnitt mellom ventilasjonsentreprenør og byggautomatisering skal ivaretas av totalentreprenøren. Grensesnittkrav for ytelser skal normalt leveres i alle prosjekter og det skal klart framkomme hvem som

leverer og hvem som monterer. Ref. kapittel 5.6 Byggautomatisering. Ventilasjonsaggregater skal leveres for etter montert styringsautomatikk.

Dimensjoneringsforutsetninger:

Samtlige luftbehandlingssystem skal dimensjoneres for 100% og tilfredsstillende SFP faktor ved VAV 80% samtidighet i luftmengde.

A - Luftmengde på gr. av forurensning fra personer: 26 m³/h pr. person

B - Luftmengde på gr. av forurensning fra materialer: 7,2 m³/h pr. m²

C - Luftmengde på gr. av forurensning fra prosess skal vurderes i hver enkel situasjon

Ved høy aktivitet i idrettshaller ol., benyttes luftmengde på gr. Av forurensning fra personer: 120 m³/h pr. person. Når rom ikke er i bruk, er det 2,5 m³/h/m² som benyttes.

3.6.2 Tekniske rom og føringsveier.

Bygget har to ventilasjonsrom på loftet som skal benyttes videre og som er beregnet til å ha tilstrekkelig størrelse. To aggregater i det ene rommet og 1 aggregat i det andre rommet. Forslag til plassering av aggregater er vist på vedlagt plantegning. Fra ventilasjonsrommene går kanalene ut i kaldt loft og videre ut mellom fagverk for åpen montasje i barnehagen og ned i sjakter og ut over himling for betjening av helsestasjon i U- et. Det er tenkt benyttet samme oppdeling av aggregater og samme føringsveier som ventilasjonen i bygget har i dag. Rev vedlagte tegninger av eksisterende VVS i bygget.

Det etableres luftinntak på yttervegg i tekniske rom og avkast hetter på taket. Avkast hetter med jet hette funksjon skal ha kondensavløp til sluk. Det skal sluk i hvert teknisk rom og brutt avløp i hvert inntakskammer. Inntakskammer skal ha inspeksjonsdør for tilkomst til kammer.

Temperatur og CO₂ skal måles både i avtrekkskanal og i oppholdssonen.

Ventilasjonsprinsipp

Det tilføres luft med kanalnett og tilluftsventiler til alle oppholdsarealer. Det benyttes generell omrøringsventilasjon som ventilasjonsprinsipp. Det benyttes diffusorer i tak fra himling eller frittstående i rom uten himling, med god induksjon, beregnet for omrøring.

Rom med generende lukt, eksempelvis toaletter, garderober, dusjer, vaskerom, etc. skal ha undertrykk Slike rom skal ha avtrekk og tilluft via overstrømning fra omliggende rom. For øvrig etableres overstrømning og sentrale avtrekk der dette er mulig. Overstrømninger skal ikke etableres i rømningsveier. Rom som er egne brannceller skal ikke ha overstrømning, men ha balansert ventilasjon.

Behovsstyrt ventilasjon VAV/CAV

Dagens energikrav krever utstrakt bruk av soneinndeling og behovsstyrt ventilasjon, slik at ventilasjonsmengden reduseres i rom som ikke er i bruk i normal brukstid. Som konsekvens av dette skal det benyttes VAV/CAV-løsning.

Luftmengden til hver avdeling skal styres av VAV spjeld. Hvert rom i administrasjonsarealer skal være styrt av VAV, kontorer, møterom etc. Lagerrom, korridorer, og liknende arealer skal ha felles CAV spjeld for opprettholdelse av konstant luftmengde og intern fordeling av luft ved hjelp av manuelle reguleringspjeld.

Arealer med VAV spjeld skal inndeles i soner og ha sone-spjeld for utbalansering av trykkfall. VAV spjeld skal monteres nær rommet de betjener og slik at de er lett tilgjengelige. VAV/CAV enhetene

skal foruten spjeld med modulerende spjeldmotor ha måleblende og innebygd lyddemper slik at strupelyd reduseres.

Alle aktuelle/virkelige luftmengder levert til hvert enkelt rom skal vises i byggets SD-anlegg sammen med rommets temperatur og CO₂-innhold. VAV/CAV enhetene må dimensjoneres slik at de har autoritet i reguleringsområdet og monteringsanvisningene må følges. Slik drift vil gi reduserte lydproblemer, lav SFP og høy virkningsgrad på systemene. Luftmengde styres på CO₂ og temperatur. Heissjakt skal naturlig ventileres i henhold til forskriftskrav.

Luftbehandlingsaggregater /systemer

Tabellene nedenfor viser forslag til oppdeling av systemer. Luftmengdene er anslagsvis beregnet ut i fra arealer og forskriftskrav og avrundet til nærmeste hele tall. Luftmengder skal kontrolleres og endelig beregnes av entreprenør i detaljprosjektphase og før aggregater settes i bestilling.

System nr.	Betjener	Luftmengde	Varmegjenvinner
360.001	Helsestasjon i U et. Og 01et. avd. 5 og adm. barnehage,	Ca. 7 000 m ³ /h	Roterende
360.002	01. et., avd. 3-4 i barnehage	Ca. 3700 m ³ /h	Roterende
360.003	01. et., avd. 1-2 i barnehage	Ca. 7000 m ³ /h	Roterende

Spesialavtrekk

System nr.	Betjener	Min. Luftmengde	Spesialavtrekk
360.004	Kjøkken- Avdeling 1-2	450 m ³ /h	Kjøkkenavtrekk
360.005	Kjøkken- Avdeling 3-4	450 m ³ /h	Kjøkkenavtrekk
360.006	Kjøkken- Avdeling 5	450 m ³ /h	Kjøkkenavtrekk
360.007	Kjøkken- Administrasjon barnehage	450 m ³ /h	Kjøkkenavtrekk
360.008	Kjøkken- Helsestasjon	450 m ³ /h	Kjøkkenavtrekk

Avtrekksvifter beregnet for montasje på taket og betjening lokalt og via SD-anlegget

Ventilasjonsystemer

Alle aggregatene skal ha direktedrevne kammervifter og være frekvensstyrt. Luftmengder, betjeningsområder og type gjenvinner for hvert av aggregatene, framgår av tabellen over. Aggregatene skal ikke ha integrert automatikk. Ref. vedlagt systemskjema.

Ventilasjonsaggregatene reguleres med kompensert tillufts temperaturregulering. Aggregatet styres av kombinert temperatur og CO₂ giver på romnivå og VAV optimalisering. Luftkvalitetsgiver styrer luftmengde kontinuerlig I tillegg til VAV styring skal det være mulig å redusere luftmengde utenom driftstiden og nattkjøling skal medtas.

3.6.3 Kanalnett for luftbehandling

Generelt

Det skal benyttes spirokanaler der dette er praktisk mulig. Rektangulære kanaler benyttes bare der det er strengt nødvendig av plasshensyn etc

Kanalnett

Kanalnettet forsynes med nødvendige inspeksjons- og renseluker. Luker skal plasseres slik at de er tilgjengelige uten bruk av verktøy. Det skal være inspeksjonsluker på inntak og avkast kanaler. Kanalanlegget utføres i tetthetsklasse B. Kanalnettet skal ikke utføres slik at bygningskonstruksjonens lyd- og branntekniske standard svekkes. Kanalnett skal sammen med ventilasjonsaggregat dimensjoneres så hensiktsmessig som mulig slik at SFP-krav 1,5 for aggregatene ikke overstiges. SFP-krav 1,5 beregnes ved 80% samtidighet VAV.

Ventilasjonskanaler skal ikke gå igjennom vegger med krav til lydisolasjon uten at det monteres tilstrekkelig med lyddempere og lydtetting av gjennomføring. Viser til Byggforsk byggedetaljblad 552.306 "Støy i rom fra ventilasjonsanlegg", 553.181 ".

Åpen montasje

I avdeling 1-2 og avdeling 3-4 og i det sentrale fellesarealet i senter av bygget, er det store arealer uten himling og det vil bli en stor grad av åpen montasje. Ventilasjonskanaler og luftfordelingsutstyr i åpen montasje skal males i farge bestemt av arkitekt. I det åpne arealet i senter av bygget er det ønskelig med samme type ventilasjonsprinsipp som det er i dag og det skal vurderes om eksisterende ventilasjonskanal for dette arealet kan innvendig rengjøres, relakkeres og beholdes.

Lyddempere

Det skal monteres inn tilstrekkelig antall lydfeller, slik at lydkravene som er angitt for de enkelte romkategorier overholdes. Lyddempere utføres kapslet i forsinket stål, med lydabsorberende element av Dacron (eller mineralull med fiberduk). Trykkfall over lyddempere skal ikke overstige 25 Pa. For sekundærfeller skal ikke lufthastigheten over netto areal overstige 6 m/s (for å hindre generering av egenstøy). Lydkrav mot det fri, til omgivelsene må ivaretas.

Her skal medtas alle lyddempere som er nødvendige for at det ferdige anlegg skal kunne dekke følgende lydkrav: NS 8175 klasse C tilfredsstilles.

3.6.4 Luftfordelingsutstyr.

Generelt

Posten skal omfatte alt utstyr for inntak, avkast, tilluft og avtrekk av ventilasjonsluft. Videre alle spjeld for avstengning og regulering. Diffusorer monteres med plenumskammer. Alle diffusorer, rister og kontrollventiler skal leveres med montasjeramme. Ventilplassering og type må sikre en høy ventilasjonseffektivitet. Samtlige tillufts- og avtrekksventiler skal plasseres synlig i nedforing, dvs. ikke skjult over himlinger. Endring av innjustert innstilling skal ikke kunne utføres uten verktøy. Spesialavtrekk styres via avtrekksviftene.

Luftspjeld

Nødvendige innjusteringsspjeld for korrekt balansering av anlegget. Type Irisspjeld. Spjeldene skal ha måleuttak. For avstengning etc. benyttes tette spjeld. Som en hovedregel skal det alltid monteres lydfelle etter spjeldet.

Utstyr for luftinntak/avkast

Inntak til aggregatene skal ha sjalusirist i aluminium forberedt for montasje av varmekabler eller annen løsning for sikring mot gjenfrysing. Innfesting og farge tilpasses arkitektur. Luftinntak i ytterveggssrist, og avkast i takhatt på tak eller jet-hette for nedfelling i tak. Det skal være brutt avløp fra inntakskammer og ut til sluk i teknisk rom.

Tilluftsventiler for omrøringsventilasjon

Tilluftsventiler for himlingsmontasje skal generelt være i lakkert stål, farge hvit, ha plenumskammer spjeld og måleuttak, god induksjon, være beregnet for omrøringsventilasjon, kunne kontrollmåles, låses, samt kunne demonteres for rengjøring med verktøy beregnet for dette. Ventilene skal tilpasses himling og være sirkulære eller rektangulære alt etter hva som passer best til himlingstypen og koordineres med lys og sprinkler.

Tilluftsventiler for åpen montasje benyttes frittstående ventiler med god induksjon beregnet for omrøringsventilasjon og ventilene monteres i høyde 2,20 -2,40 selv om rommet har høyere takhøyde, skråtak etc. Plasseringen av ventilene koordineres med lys.

I rom hvor det er himling kun i deler av rommet, og det er tilrettelagt for dette, benyttes ventiler med plenumskammer og spjeld og måleuttak, beregnet for bakkant innblåsning.

Tilluftsventiler for diffus innblåsning

I områder uten himling og/eller med stor takhøyde og arealer beregnet for vrirling av personer, kan det benyttes diffus innblåsning ved gulv, type siv-inn eller tilsvarende. Hvitlakkert og innfelt i vegg. Må i hvert tilfelle prosjekteres i samråd med arkitekt og koordineres med møbleringsplan.

Avtreksventiler

Avtreksventiler monteres enten som kontrollventiler, rektangulære ventiler tilpasset himling, rister for montering i vegg eller frittstående avtreksventiler montert direkte i kanal.

I store «vringleområder» og i arealer der det er formålstjenlig, benyttes sentrale avtrekk.

Eventuelle rom med kun avtrekk eller kun tilluft skal ha overstrømning til naborom uten at generelle krav fravikes. I rom med behov for overstrømning uten spalt under dør, skal det monteres godkjent overluftsarrangement som overholder trykkraft, lydkraft og andre generelle krav.

Rom som er egne brannceller, slik som el-rom og lagerrom og liknende rom, skal ha tilluft og avtrekk og skal ikke ha overstrømning. I denne typen rom kan enklere tilluftsventiler benyttes uten plenumskammer. Det skal være avtrekk, og om mulig undertrykk i rom med fukt, lukt, så som toaletter bøttekott, stellerom, vaskerom, grovgarderober ol. Det skal være avtrekk over tørkeskap.

Overstrømningsventiler

Overstrømningsventiler skal tilfredsstillende lydkraft til aktuelt rom.

Separate avtrekk -kjøkkenheter

Kjøkkenheter generelt skal tilpasses kjøkkeninnredningen og utformingen avklares med arkitekt.

Avtrekkshetter beregnet for skolekjøkken skal være volumetter som betjenes av takvifter og levers i rustfritt børstet stål og med avrundede hjørner og kanter, lys og filter i hette. Luftmengde minimum 450 m³/h per hette. Det skal være komfyrvakt i avtrekkshette. Generelt leveres kjøkkenhette med kjøkkeninnredningen. Ref. egen beskrivelse kjøkken.

Diverse

Øvrig luftfordelingsutstyr som er nødvendig for anleggets funksjon. Det velges komponenter av normal god standard.

3.6.5 Luftbehandlingsutstyr.

Aggregat skal leveres uten integrert automatikk og tavleutstyr. Konstruksjonen skal være stabil under de montasje- og driftsforhold som kan forekomme. Ventilasjonsaggregat med vifter, batterier etc skal dimensjoneres for full luftmengde uten ytterlig reservekapasitet. SFP-faktor 1,5 beregnes ved vav, 80% luftmengde og inklusiv aggregatlydfeller. Varmegjenvinning skal installeres. Omluft tillates generelt ikke. Ved plassering av aggregatet skal det legges vekt på at man har god tilgjengelighet slik at vedlikehold og ettersyn kan gjøres enkelt og rasjonelt. Nødvendig drenering, vannlås og rørføring til sluk skal medtas.

Luftfilter

Filterfabrikat og type oppgis i tilbudet. For filterklasse EU5 til EU9 (finfilter), skal filterflaten være så stor at lufthastigheten ikke overstiger 12 cm/s, og/eller begynnelsesmotstanden ikke overstiger 80 Pa for klasse EU5 og EU6, 90 Pa for klasse EU7 og 150 Pa for klasse EU8 og EU9.

Vifter.

Alle aggregater skal ha vifter med frekvensstyring slik at luftmengden kan varieres avhengig av driftstilfellet. Generelt skal det benyttes kammervifte med direktekoblet, frekvensregulert motor. Viftemotorene skal tas ut for 100% luftmengde. Viftenes disponible, eksterne trykk, luftmengder og SFP - faktor beregnes ved midlere filtermotstand.

Vibrasjonsdempning.

Aggregatene monteres på stabilt stativ i korrosjonsbeskyttet utførelse. Mellom stativ og aggregat monteres vibrasjonsdempere som er tilpasset aggregatets vekt og viftens og motorens turtall.

Luftbehandlingsaggregater med roterende gjenvinner

Aggregatet består av følgende funksjoner tilluft:

- Aggregatlydfelle
- Kanalspjeld, laget av aluminium, korrosjonsklasse C4, tetthetsklasse 3 i henhold til SS EN 1751.
- Finfilter F7
- Roterende varmegjenvinner Temperaturvirkningsgrad tørr iht EN308 -85%
- Tilluftsvifte -Direktedreven kammervifte, EC motor med innebygget elektronisk turtallstyring og uttrekkbar vifte enhet montert på vibrasjonsdempere.
- Kombinert varme- og kjølebatteri vann består av kobberør og aluminiumslameller
- Aggregatlydfelle

Aggregatet består av følgende funksjoner avtrekk:

- Aggregatlydfelle
- Finfilter F7
- Roterende varmegjenvinner
- Kanalspjeld for kanalmontasje, laget av aluminium, korrosjonsklasse C4, tetthetsklasse 3 i henhold til SS EN 1751
- Avtrekksvifte- Direktedreven kammervifte, EC motor med innebygget elektronisk turtallstyring og uttrekkbar vifte enhet montert på vibrasjonsdempere.
- Aggregatlydfelle
- By-pass (aggregat går ved brann)

Temperaturmåler

Solide og lett avlesbare termometre (skivetermometre). Følerutførelse og plassering skal gi korrekt indikasjon. Termometre monteres på alle 4 kanalanslutninger, samt (hvis mulig) mellom gjenvinner og varmebatteri.

For temperaturfølere som kobles mot SD anlegg, ref. kap. 5.6 Byggautomatisering

Trykkmåler

Det monteres mekaniske manometer av type som Magnehelic eller tilsvarende over filterdeler.
For temperaturfølere som kobles mot SD anlegg, ref. kap. 5.6 Byggautomatisering

Diverse

Øvrig luftbehandlingsutstyr som er nødvendig for anleggets funksjon. Det velges komponenter av normal god standard.

3.6.6 Isolasjon av kanaler

All isolasjon skal utføres av øvet isolatør. All isolasjon skal utføres og beskyttes slik at mineralullsfibrer ikke med rives og belaster innemiljøet. Som hovedprinsipp skal kanaler, kammer etc. ikke utføres med termisk isolasjon innvendig. Innvendig isolasjon kan / skal bare benyttes som kondens- og akustisk isolasjon.

Innvendig isolasjon skal være bestandig mot mekanisk slitasje og fuktpåvirkning. Det benyttes fortrinnsvis syntetisk isolasjon (Dacron). Overflaten skal være utført slik at den muliggjør nødvendig rengjøring uten å skades eller at funksjon påvirkes.

Arbeidstilsynets krav vedrørende sikring mot med rivning av fibere skal tilfredsstilles.
Produsent av lyddempere skal ha NBI teknisk godkjenning.

Termisk- / kondensisolasjon

Mineralull tillates ikke som kondensisolasjon. Kondensisolasjon utføres med cellegummi uten bromerte flammehemmere. Kondensisolasjon skal ha en diffusjonsmotstandsfaktor $\mu \geq 10.000$.
Kanaler for inntak og avkast skal ha kondensisolasjon. Det samme gjelder kammer for inntak og avkast.

Brannisolasjon

Arbeidene omfatter brannisolering av alle kanalgjennomføringer slik at gjeldene brannkrav overholdes. Omfanget av brannisolering må avklares i forhold til forskrifter. Konf. brannkonsept fra RIBr. Når bygget fullsprinkles, vil det kun være beskjedent omfang av brannisolasjon som er nødvendig. Det benyttes godkjent brannisolasjon av mineralull nettingmatte med alu.folie. Brannisolasjonen skal monteres i hht. montasjeanvisning fra leverandør. Isolasjonen monteres fortrinnsvis fordelt på 2 sider av brannskillet.

Avtrekk fra kjøkkenhette utføres med brannmotstand EI 30 A2-s1,d0 helt til utblåsningsrist, eventuelt føres i egen sjakt med samme brannmotstand.

Kanaler til/fra el. rom (ITK rom) som ikke har sprinkler beskyttelse skal brannisoleres til hovedkanal. Det er ikke nødvendig med spjeld i tavlerom med tilluft/avtrekk, forutsatt at ventilasjonsanlegget går og har funksjonssikker strøm.

Anlegget skal gå ved brann, «trekk ut» ventilasjonskanaler brannisoleres. Ventilasjonsanlegget skal da, ved detektert brann, kjøres opp til fullt for å sikre at evt. røyk trekkes ut fra bygget. Det skal benyttes en bypass-løsning for å kunne trekke ut varme branngasser.

Diverse

Øvrig isolasjon som er nødvendig for anleggets funksjon. Det velges komponenter av normal god standard.

3.6.7 Prøving, innregulering, overtagelse m.m.

Generelt

Det vises til foranstående pkt. 3.0 og bok 0.

Merking

Merking av rør og utstyr i henhold til TFM merkesystem.

Prøving

Trykkprøving av kanaler i henhold til NS 3420.

Innregulering

Luftteknisk innregulering samt igangkjøring av automatikk.

Samkjøringstest/Integrasjonstest

Skal utføres i henhold til NS 3935, 1. utg mai 2005.

Service i garantitiden

½ årlig service på aggregater og på alle deler av ventilasjonsanlegget som har behov for service, vifter, utskifting av filtre etc. Servicen skal være medregnet nødvendig forbruksmateriell, filtre til aggregatene etc.

3.7 KOMFORTKJØLING

3.7.1 Generelt

Det etableres anlegg for gulvkjøling og ventilasjonskjøling med Luft/vann- Varmepumpe til å benytte for dette. Ref. vedlagt systemskjema for varme og kjøling. Varmepumpen er beskrevet under kapittelet for Varme. Antatt beregnet t/r temp på isvann 14/20°C. Optimal t/r temperatur på isvannet beregnes av entreprenøren. Temperaturen skal være slik at rørene ikke kondenserer

3.7.2 Isolasjon

Alle kjøleledninger skal være isolert. Det skal benyttes cellegummi som skal være mantlet med Isogenopak el tilsvarende ved synlige ledninger.

3.7.3 Prøving og innregulering

Merking

Merking av rør og utstyr i henhold til TFM merkesystem.

Trykkprøving

Hele kjøleanlegget skal tetthetsprøves. Disse tetthets-/trykkprøvingene utføres iht. gjeldende regler hvor tilhørende protokoller for dette skal fremlegges.

Innregulering

Hele kjøleanlegget skal innreguleres. Innreguleringsprotokoller skal inngå i FDV dokumentasjonen og foreligge ved overlevering.

Fullskalatest

Det skal utføres fullskalatest.

Samkjøringstest/Integrasjonstest

Skal utføres i henhold til NS 3935, 1. utg mai 2005.

Overlevering

Ferdigbefaring utføres i samarbeid med entreprenør og denne skal stille minst 1 kvalifisert person tilgjengelig for gjennomføringen.

Automatisering

Styring beskrives i kapittel 5.6. Se også post 3.1.1 Grensesnitt mellom rør-entreprenør og leverandør av bygningsautomatisering.

3.8 BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER

I forbindelse med rehabilitering av bygget og omgjøring til barnehage, skal entreprenøren medta alle bygningsmessige hjelpearbeider for VVS-installasjonene. Dette omfatter utsparinger i vegger, hulltaking i betong, mur, tre, gips, dekker, tak, himlingsplater, skjørt, innkassinger, etc.

Det skal skjæres i eksisterende gulv på grunn for etablering av nye bunnledninger. Ref. tegning BL V 310 20 001 og BL V 310 -20-002. Det skal graves grøft for å etablere nytt sprinklerinnlegg.

Spikerslag for feste av alt vegghengt VVS-utstyr medtas. Videre skal nødvendige luker for inspeksjon og vedlikehold medtas, innstøping av sluk og tilpassing av gulvbelegg rund sluk, nødvendige takgjennomføringer, takoppbygg, tekking og beslag rundt VVS-installasjoner på tak skal medtas. Utførelse og farge avklares med ark. / BH

Det skal inspeksjonsluker for tilkomst til ventiler og spjeld i himlinger og i sjakter samt for stakeluker i innkassinger, vegger og sjakter. I branncellebegrensende vegger skal inspeksjonsluke ha samme brannmotstand som veggen.

Alle synlige, uisolerte rør og skal avfettes og males. Synlige kanaler skal males. Alle gjennomføringene skal lydtettes og branntettes i henhold til gjeldende forskriftskrav for bygget. Konf. brannteknisk notat. Brannettinger skal merkes og dokumenteres.

Utvendige rør arbeider er medtatt under post 73.

Her under bygningsmessige hjelpearbeider skal det medtas hjelpearbeider for disse arbeidene. Det omfatter graving av grøfter og groper for sprinklerinnlegg, overvann, groper for kummer og groper for lokale fordrøyningsanlegg

Det skal beregnes bortkjøring av masser og tilføring av nye masser 4-16 mm for fundament og omfylling og overfylling av rør og kummer og fordrøyningsanlegg.

Det skal medtas separasjonsduker i grøfter og groper for separering av masser og merkebånd.

Det skal, dersom massene ikke er forurenset, beregnes lagring av stedlige masser og gjenfylling med stedlige masser. Det antas at det ikke er forurensede masser.

Dersom det er misstanke om forurensede masser, skal det tas prøver som sendes til analyse. Dersom analysen viser at massene er forurenset skal det utarbeides tiltaksplan for forurensede masser.

Riving av anlegg.

Eksisterende ventilasjon, varme og sanitæranlegg skal rives. Omfang vurderes ved tilbudsbehandling. Det antas at det ikke er asbest i rørisolasjon etc. Dersom det ved riving oppstår mistanke om asbestholdig materiale, stanser arbeidene og det tas prøver som sendes til analyse.

5.6 Automatisering

Automatiserings-anleggene skal utføres i henhold til DEKF's kravspesifikasjon.

Automatisering av VVS anleggene.

Det skal medtas styring og kabling til alt VVS utstyr. Automatiserings-anleggene skal sørge for energieffektiv, miljøvennlig og rasjonell drift av anleggene. Det skal leveres et komplett automatiserings-anlegg som skal klargjøres for kommunikasjon og tilkopling opp mot DEKF's sitt styringssystem. Feltene skal kommunisere direkte via BAC-NET IP Interface mot SD-anlegget. Nødvendig kommunikasjon skal etableres og testes. Alle tekniske anlegg skal kobles opp mot et sentralt driftskontrollanlegg (SD-anlegg). PC for lokal overvåking av anleggene plasseres på kontor for driftsansvarlig. Det skal tilrettelegges for overvåking og fjernstyring av anleggene for oppfølging av energiforbruk, alarmer, feilmeldinger, tidsstyring, endring av set-punkt etc. Det skal benyttes åpne protokoller. NS3935 Integrerte tekniske bygningsinstallasjoner (ITB), skal følges. Det skal prosjekteres, leveres og monteres automatikktavle i hvert av de tre VVS- tekniske rommene.

Følgende anlegg inngår i automatiserings-anlegget for VVS:

- **Ventilasjonsaggregater**
Ventilasjonsaggregater har ikke integrert automatikk.
Automatikk skal ettermonteres i henhold til vedlagt Systemskjema Ventilasjon.
Alle dynamiske punkter, slik som verdier fra følere, frekvensomformere, filtervakter, frostsikring, etc. skal presenteres i SD-anlegget i sanntid og skal kunne styres/endres direkte fra ekstern automatikk og fra SD-anlegg. SFP-faktor skal kunne avleses i SD-anlegget.
Inntaksspjeld skal stenge ved røyk i inntaket. Aggregatene skal gå ved brann. Aggregatene skal kunne kjøle med uteluft.
- **VAV og CAV spjeld** skal styres av integrerte romfølere for CO2, temperatur, tilstedeværelse etc. Samme integrerte romføler skal styre ventilasjon og gulvvarme for rommet. Følere skal kunne avleses og set-punkt for VAV spjeld skal kunne stilles i SD-anlegget.
- **Luft-vann varmepumpe**
Sommerdrift, vinterdrift, alle dynamiske punkter, slik som verdier fra følere, frekvensomformere, sikkerhetsbrytere, etc. skal presenteres i SD-anlegget i sanntid og skal kunne styres/endres direkte fra ekstern automatikk og fra SD-anlegg. Drift signal for hver kompressor, drift/feil/alarm, utløst høytrykkpressostat, utløst lavtrykkpressostat, Utløst trykkvakt, kapasitetspådrag (0-100%)
- **Tilskudd fra el-kjele:**

Start/stopp, Feil/alarmsignal fra nettanalysator

Signal om drift/styrespenning og overopphetingstermostat.

EL-kjel skal kunne styres direkte fra ekstern automatikk og fra SD-anlegg.

Varmeanlegg og ventilasjon skal kommunisere slik at de opererer med felles set-punkt.

- **Pumper med frekvensomformer** skal levers med pådragssignal og tilbakemelding via 0-10 V AC/DC og drift/feil signal til SD-anlegg. Hovedpumper skal monteres to pumper i parallell, begge for full vannmengde og automatikk for alternerende drift.
- **Kjøkkenavtrekk** skal ha kontrollpanel og innstilling av display på avtrekkshette, tidsinnstilling på forsert stilling 30,60,120 min. Undertrykkskompensering. Det vil si at tilluft øker automatisk når avtrekk øker. Kobling til aggregat fra differansetrykkvakt.
- **Gulvvarmeanlegg** styres lokalt av aktuator og romføler/gulvføler. Overvåking av temperatur, differansetrykk, alarmer, settpunkt, tidsstyring, nattnedsenking.
- **Forrigling av sprinkler** A-alarmer til brannalarmanlegget i henhold til NS-EN12845:2015 Feil og utløst alarm, A-alarmer og B- alarmer til SD-anlegget. Se Systemskjema for sprinkler.
- **Energimålere**
Energimåler monteres i henhold til Systemskjema for varme og kjøling. Energimåler skal leveres med nødvendig tilknytning til SD-anlegg og EOS.
Det skal el. Energimåler på elektrisk strøm til VP, til EL-kjel og til Bereder
- **Solavskjerming** skal kunne styres lokalt og sentralt via SD-anlegget.
- **Varmt vanns bereder** skal kunne styres lokalt, og sentralt via SD-anlegg
- For automasjonsanlegg utover VVS-anlegg, refereres det til elektrobeskrivelsen.

7.3 Utomhus Vann og avløp (VA)

I forbindelse med etablering av utearealer for barnehage, og i forbindelse med Kulturtorget, skal det utføres arbeider i forbindelse med utomhus vann og avløp. Det refereres til landskapsarkitektens utomhusplan, til kommunalt VA ledningskart og til eksisterende tegninger som viser dagens tilknytninger og VVS infrastruktur. Detaljerte beregninger og detaljprosjektering skal utføres av entreprenøren.

Tilknytning til offentlig VA- Barnehagen

VL150, SP200 og OV 300 som betjener bydelshuset i dag er tilknyttet kommunal ledning i Lauritz Hervigs vei. Ref vedlagt situasjonsplan VVS. Ingen endringer i eksisterende tilknytninger.

Ny tilknytning for sprinklervann

Det skal legges nytt vanninnlegg for sprinkler, 125PE80 SDR11 fra kommunal vannledning i Laurits Grønlands vei. Det etableres ny kum i tilknytningspunktet og det monteres tilbakeslagsventil i henhold til NS EN 1717 på avgreningen i kummen. Det etableres hydrantuttak for brannbil i kummen.

Det er kun en brannkum fra før i avstand av 50 m fra bygget og det er krav til to brannkummer.

Plassering av ny brannkum må avklares med Brannrådgiver og med Brannvesenet.

Utomhus gatesluk

Ved alle inngangspartier etableres fotskraperister med sandfang og sideutløp som ledes ut til pukk og grus og drenerende masser.

VA-ledninger og grøftedybder.

Det legges opp til frostfrie grøfter (1,8 meter til topp ledning) med generell grøftedybde på 2,2 meter. Dersom frostfri grøftedybde ikke lar seg gjøre pga grunnforhold må tilstrekkelig frostsikring av VA-ledninger påregnes.

Overvannshåndtering

Med bakgrunn i endringer for eksisterende bygningsmasse, er det gjort en vurdering for ny overvannshåndtering. I samarbeid med landskapsarkitekter legges det vekt på stor grad av åpen, lokal håndtering av overvann. Det legges til rette for betydelige innslag av grøntarealer og beplantning. Regnvann på grøntarealer og andre permeable flater infiltreres direkte. Det tilstrebes at overvann fra tette utearealer ledes mot grøntarealer eller andre permeable flater for infiltrasjon. Eksisterende taknedløp beholdes uendret.

Overvannshåndtering kulturtorget

Nye lokale gatesluk og nye OV-ledninger ledes via lokale SF-kummer til fordrøyning og fra fordrøyning via virvelkammer til kommunal ledning. Eksisterende tilknytningspunkt for overvann beholdes.

Entreprenøren skal beregne nødvendig størrelse på fordrøyningsmagasin. Kommunale krav skal legges til grunn for beregningen. Hvis ikke det er angitt kommunale krav, skal følgende klimadata legges til grunn for beregning av fordrøyningsmagasin:

Stasjon 26890 Drammen Marienlyst perioden 1968 – 1995.

Gjentakelsesintervall: 25 år og 20 min. varighet.

Klimafaktor: 1.2.

Valg av type magasin samt plassering av fordrøyningsmagasinet beregnes i detaljeringsfasen av entreprenør. Det er mye fjell på eiendommen og plassering må vurderes i forhold til grunnundersøkelser.

Drensledninger

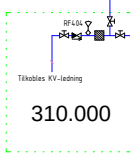
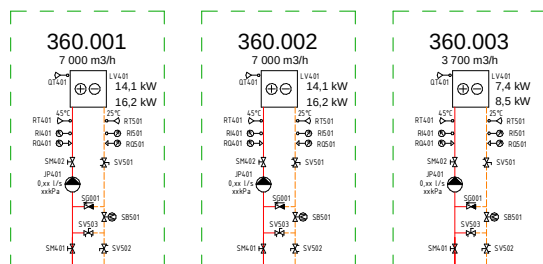
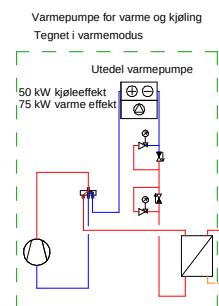
Eksisterende drensvann rundt barnehagen, går i dag til kommunal ledning og skal fortsette med det, ingen endring.

Overvannsledninger

Legges med PVC grunnavløpsrør (PVC-U SN8), dimensjoneres og utstyres med stakepunkt i henhold til Normalreglementet for sanitæranlegg samt kommunale krav. OV legges med min. fall 1:100. Det må leveres tilstrekkelig dimensjon basert på kompletterende beregninger for overvannsmengder som gjøres i detaljeringsfasen.

Spylekummer/stakekummer

Det monteres spylekummer i alle knekk-punkt, endepunkt og for øvrig i henhold til Normalreglementet med ikke mer enn 40 m avstand mellom spylepunkter på OV-ledninger. Stakekummer, spylekummer utføres som stigerør i korrugert plast med kumløkk. Kjøresterk utførelse. Som type Wavin eller tilsvarende.



MERKNAD
Det skal energimåler får måling av strømforbruk til Varmepumpe og EL-kiel.

SYMBOL	KODE	BESKRIVELSE
	SP	Differensialtrykventil
	SM	Stengtøventil
	SR	Reguleringsventil / trykindsatt
	SG	Tilbakefølsingsventil
	SB	Ventil, moderende
	SC	Ventil, åpen / stengt, moderat
	SR	Shuntventil
	QV	Sikkerhetsventil
	RI	Trykventil, usensitiv
	RT	Temperaturnidder (termometer)
	RI	Temperatursjager
	RI	Trykknåler (manometer)
	RP	Trykkgiver
	SD	Differensialtrykkgiver
	RI	Strømningsgjelder
	RI	Strømningsgjelder
	JP	Pumpe
	JP	Tvillingpumpe
	NT	Ekspansjonstank
	ML	Manntilbakestabiliser
	MV	Smussfilter

Endring					Ulfart	Kontor	Dato
Tegningsnummer							Prosjekt
Størrelse	Fag	Systemkode	Tegnstype	Lapser			
00	V	300	60	001			
							18514

☐	ADK - E-mailen Adresse	epost	+47 92 92 92 92
☐	ADK - E-mailen Adresse	epost	+47 92 92 92 92
☐	LADK - E-mailen Adresse	epost	+47 92 92 92 92
☐	FGK - E-mailen Adresse	epost	+47 92 92 92 92
☐	RBK	epost	+47 92 92 92 92
☒	Stv.	epost	+47 26 10 10
☐	REK	epost	+47 92 92 92 92
☐	RBK	epost	+47 92 92 92 92
☐	DEC - E-mailen Adresse	epost	+47 92 92 92 92
☐	RLK	epost	+47 92 92 92 92

Lakaçione Sq.

Fjellhagen barnehage

Drammen Eiendom KF



AF ENGINEERING

L.Beskrivelse 8, 0283 Ost

Tel: 24 10 10 10

	400000
--	--------

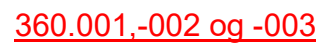
Fasen:		Anstaltig:	Tegnet:	Kontrollert:
TILBUDSTEGNING		LS	KM	LS
Prosjekt nr:	Dato:	Målestokk:	Format:	
18514	03/11/19	1 : 1	A1	

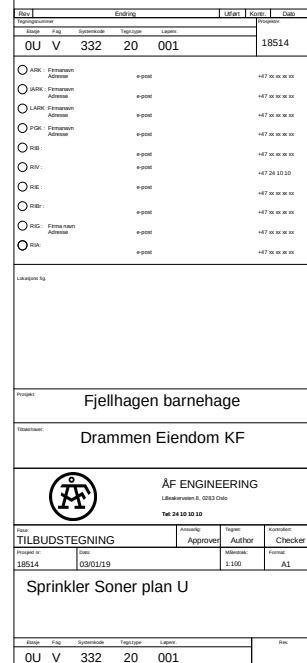
Systemskjema varme og kjøling -
Forslag til løsning

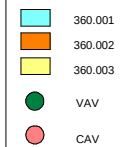
Stage	Fag	Systemkode	Tegnstype	Lapser	Rev
00	V	300	60	001	



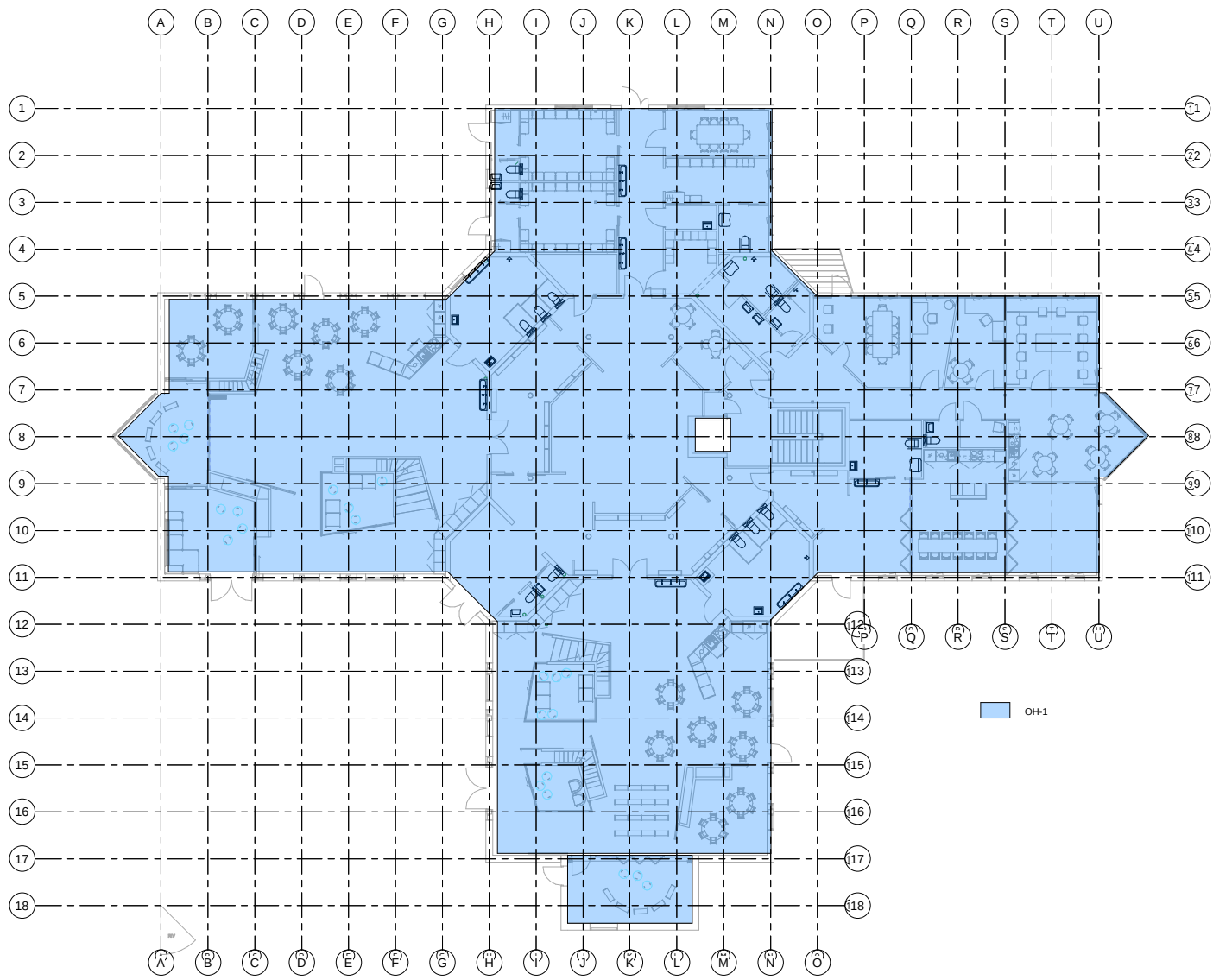
Row	Ending				Libart	Kost	Days
Tegningsnummer							Prosjekt
Omset	Fig.	Systemkode	Teigkode	System			
00	V	332	60	001	18514		
☐ ADR:	Førmonnen			e-post	+47 90 30 30 30		
	Adressen						
☐ MNR:	Førmonnen			e-post	+47 90 30 30 30		
	Adressen						
☐ LANS:	Førmonnen			e-post	+47 90 30 30 30		
	Adressen						
☐ FGR:	Førmonnen			e-post	+47 90 30 30 30		
	Adressen						
☐ HIR:	Førmonnen			e-post	+47 90 30 30 30		
	Adressen						
☐ DM:	Førmonnen			e-post	+47 24 10 10		
	Adressen						
☐ HIR:	Førmonnen			e-post	+47 90 30 30 30		
	Adressen						
☐ HIR:	Førmonnen			e-post	+47 90 30 30 30		
	Adressen						
☐ HIR:	Førmonnen			e-post	+47 90 30 30 30		
	Adressen						
Løstingsfig							
Prosjekt							
Fjellhagen barnehage							
Tilbudsnavn:							
Drammen Eiendom KF							
 ÅF ENGINEERING Løstingsveien 5, 0303 Oslo Tel 24 10 24 10							
Tilbudsgiver		Tilbudsgiver		Tilbudsgiver		Tilbudsgiver	
18514		03/11/19		18514		18514	
Systemskjema sprinkler							
Omset Fig Systemkode Teigkode System Libart Kost Days							
00	V	332	60	001	18514		





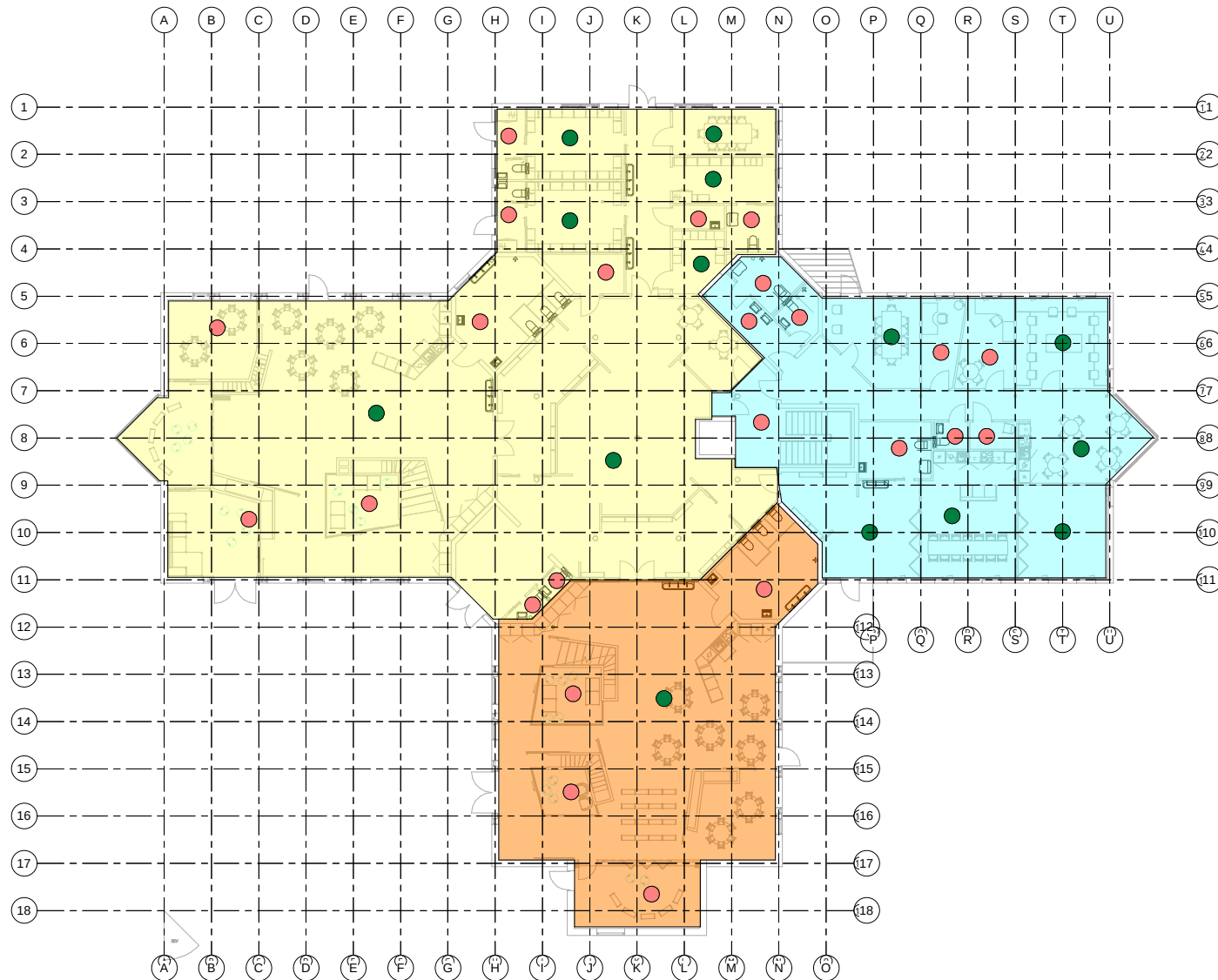


Start		Endring		Løst		Kode	Dato
Start	Fag	Opptakstid	Teoriprøve	Løst			
00 U	V	360	20	001			18514
☐	ADK - Fjernmontert Adresse		e-prøve			+47 92 92 92 92	
☐	ADK - Fjernmontert Adresse		e-prøve			+47 92 92 92 92	
☐	LAM - Fjernmontert Adresse		e-prøve			+47 92 92 92 92	
☐	PGK - Fjernmontert Adresse		e-prøve			+47 92 92 92 92	
☐	RSB - Fjernmontert Adresse		e-prøve			+47 92 92 92 92	
☐	RSV - Fjernmontert Adresse		e-prøve			+47 92 92 92 92	
☐	RSB - Fjernmontert Adresse		e-prøve			+47 92 92 92 92	
☐	RSV - Fjernmontert Adresse		e-prøve			+47 92 92 92 92	
☐	RSB - Fjernmontert Adresse		e-prøve			+47 92 92 92 92	
☐	RSV - Fjernmontert Adresse		e-prøve			+47 92 92 92 92	
☐	RSB - Fjernmontert Adresse		e-prøve			+47 92 92 92 92	
Løstprøve fag							
Fjellhagen barnehage							
Drammen Eiendom KF							
 ÅF ENGINEERING Løstprøven er GJES Odel Tid 24 10 10							
Fag		Arbeids		Tegning		Kvalitet	
TILBUDSTEGNING		LSH		LSH		TI	
18514		02/27/19		1:100		A1	
Ventilasjon plan U Soner VAV/CAV							
Start		Fag		Opptakstid		Løst	
00 U		V		360		20 001	
							Ans



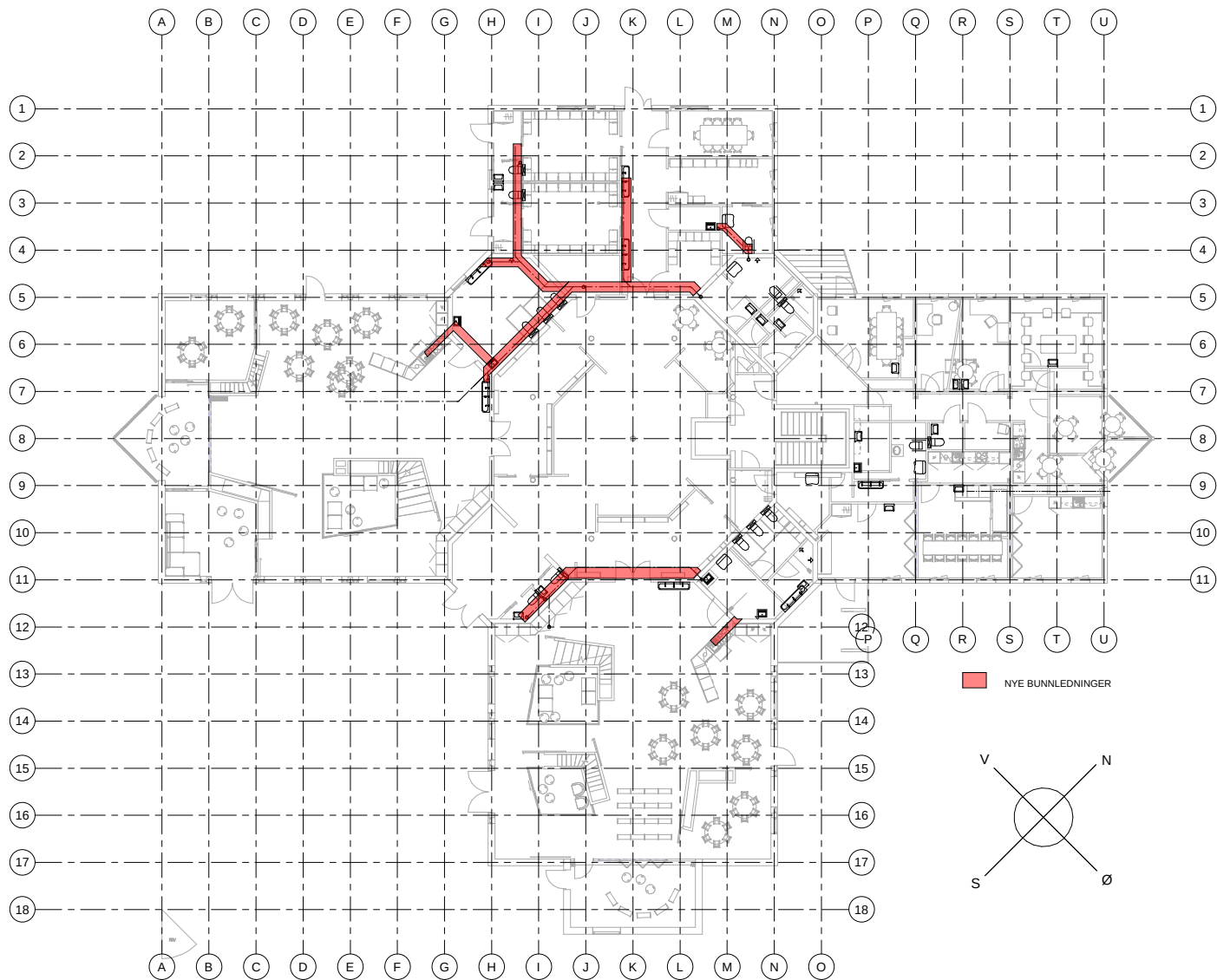
OH-1

Endring				Utsatt	Forut	Oppn
Bl.	Fig.	Spesifikasjon	Tapet	Label	Prosjekt	
01	v	332	20	001	18514	
☐ A00:	Fjernsyn		egrid		147 00 00 00 00	
☐ A00:	Adresser		egrid		147 00 00 00 00	
☐ L000:	Fjernsyn		egrid		147 00 00 00 00	
☐ L000:	Adresser		egrid		147 00 00 00 00	
☐ F000:	Fjernsyn		egrid		147 00 00 00 00	
☐ F000:	Adresser		egrid		147 00 00 00 00	
☐ B00:	Fjernsyn		egrid		147 00 00 00 00	
☐ B00:	Adresser		egrid		147 00 00 00 00	
☐ B00:	Fjernsyn		egrid		147 00 00 00 00	
☐ B00:	Adresser		egrid		147 00 00 00 00	
☐ B00:	Fjernsyn		egrid		147 00 00 00 00	
☐ B00:	Adresser		egrid		147 00 00 00 00	
☐ B00:	Fjernsyn		egrid		147 00 00 00 00	
☐ B00:	Adresser		egrid		147 00 00 00 00	
Lokasjon: Fjellhagen barnehage						
Prosjekt: Drammen Eiendom KF						
 ÅF ENGINEERING Utviklingsveie 1, 0650 Oslo Tel: 24 10 50 50						
TILBUDSTEGNING				Godkjent	Forut	Oppn
Prosjekt: 18514				Godkjent	Forut	Oppn
Dato: 09/01/19				Skala: 1:100	Form: A1	
Sprinkler Soner plan 1						
Bl. Fig. Spesifikasjon Tapet Label				Bl.		
01	v	332	20	001		

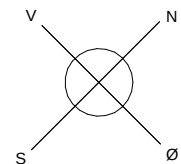


- 360.001
- 360.002
- 360.003
- VAV
- CAV

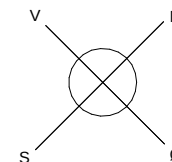
Rev		Endring			Utsatt	Dato	
Rev	Endring	Utsatt	Dato	Utsatt	Dato	Rev	
01	V	360	20	001		18514	
☐ ADR: Finnerdal Adresse ☐ ADR: Finnerdal Adresse ☐ LAR: Finnerdal Adresse ☐ FGR: Finnerdal Adresse ☐ BR: Finnerdal Adresse ☐ BR: Finnerdal Adresse ☐ BR: Finnerdal Adresse ☐ BR: Finnerdal Adresse ☐ BR: Finnerdal Adresse ☐ BR: Finnerdal Adresse ☐ BR: Finnerdal Adresse ☐ BR: Finnerdal Adresse egrid egrid egrid egrid egrid egrid egrid egrid egrid egrid egrid 147 00 00 00 147 00 00 00 147 00 00 00 147 00 00 00 147 00 00 00 147 00 00 00 147 00 00 00 147 00 00 00 147 00 00 00 147 00 00 00 147 00 00 00							
Labarett							
Prosjekt: Fjellhagen barnehage							
Oppdragsgiver: Drammen Eiendom KF							
AF ENGINEERING Liknessveien 1, 2019 Oslo Tel: 24 10 10 10							
Rev: TILBUDSTEGNING		Rev: TILBUDSTEGNING		Rev: TILBUDSTEGNING		Rev: TILBUDSTEGNING	
Prosjekt: 18514		Dato: 02/27/19		Utsatt: 1:100		Rev: A1	
Ventilasjon plan 1 Soner VAV/CAV							
Rev: 01		Rev: V		Rev: 360		Rev: 20	
Rev: 001		Rev: 001		Rev: 001		Rev: 001	

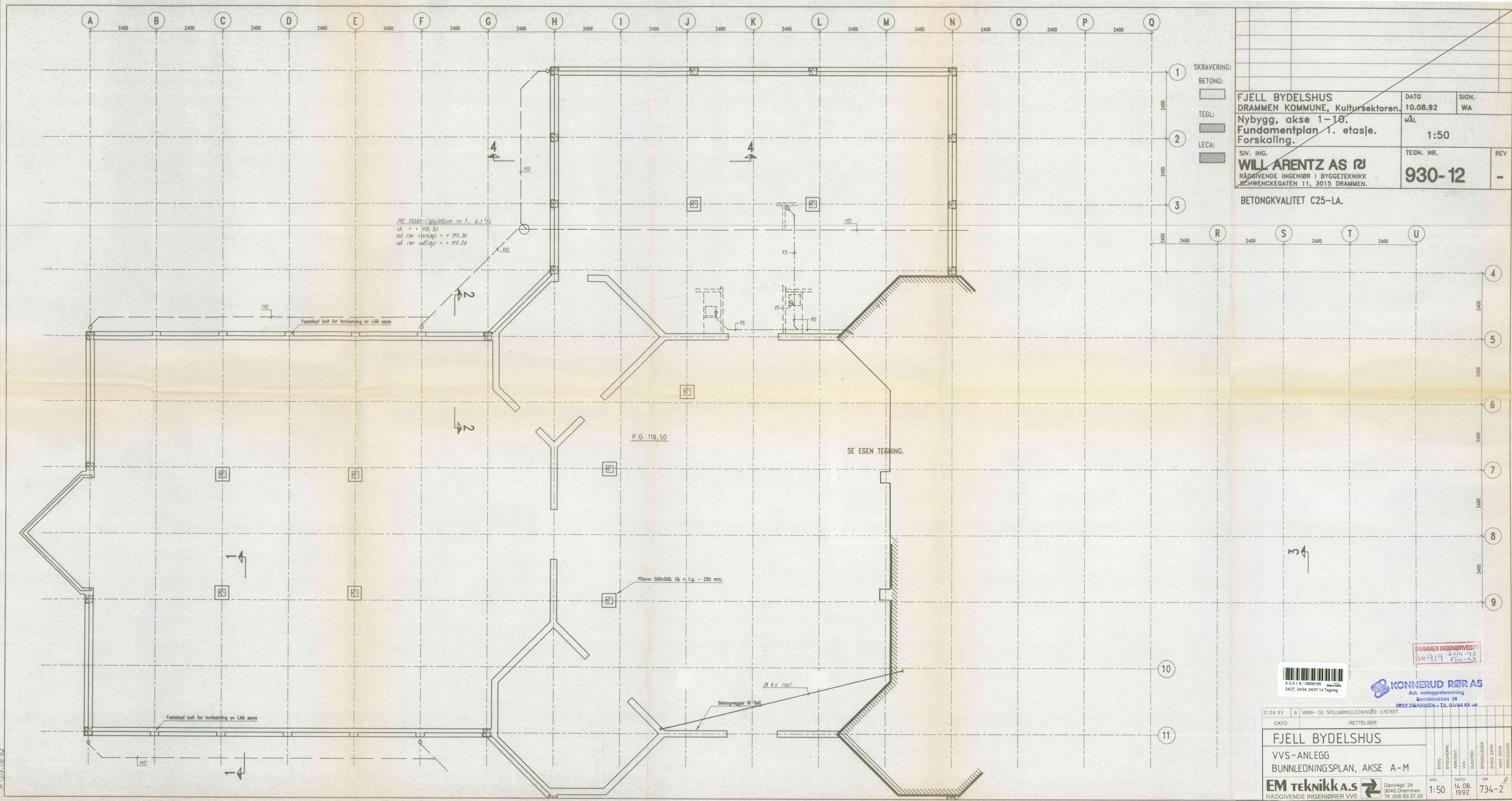


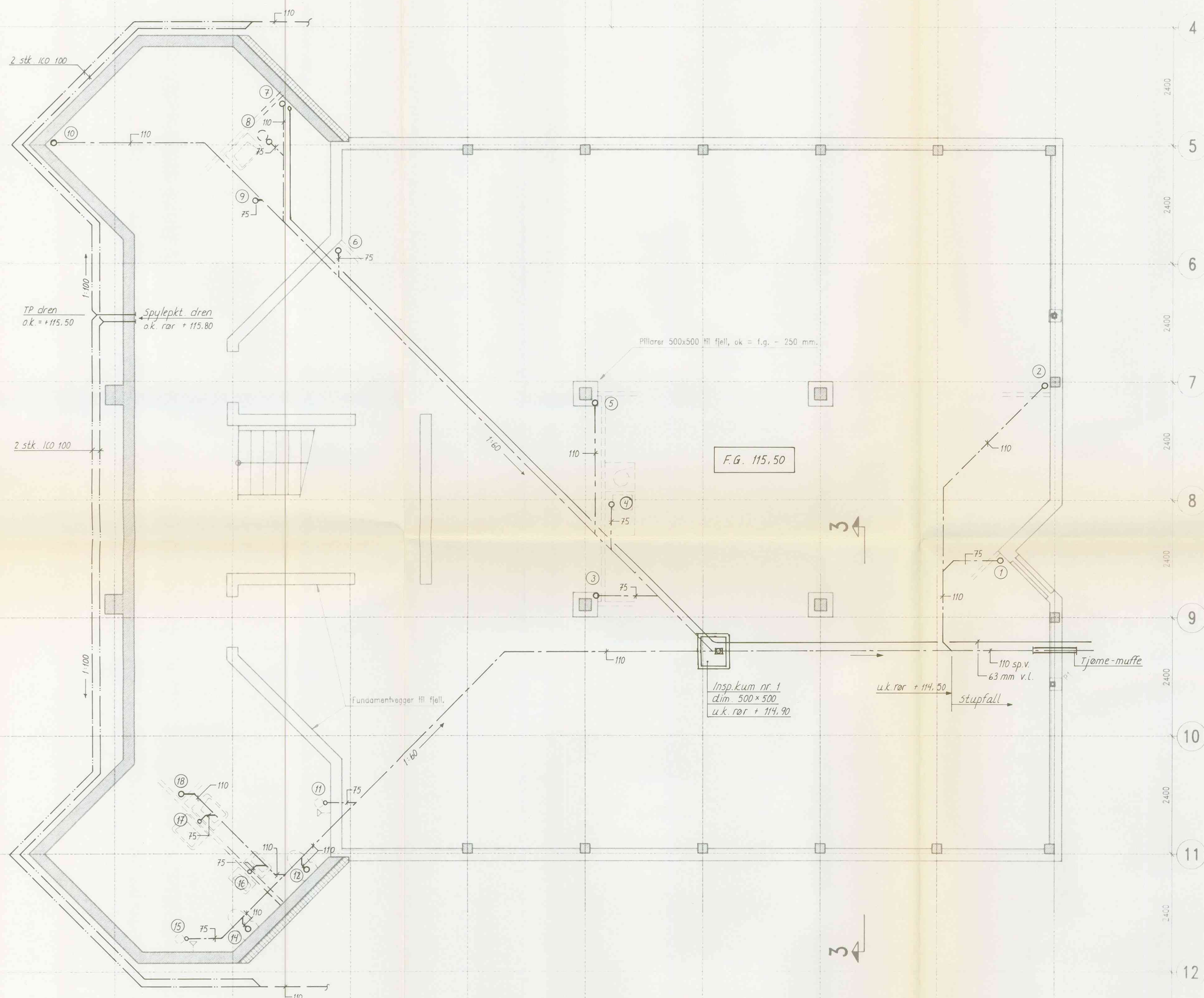
NYE BUNNLEDNINGER



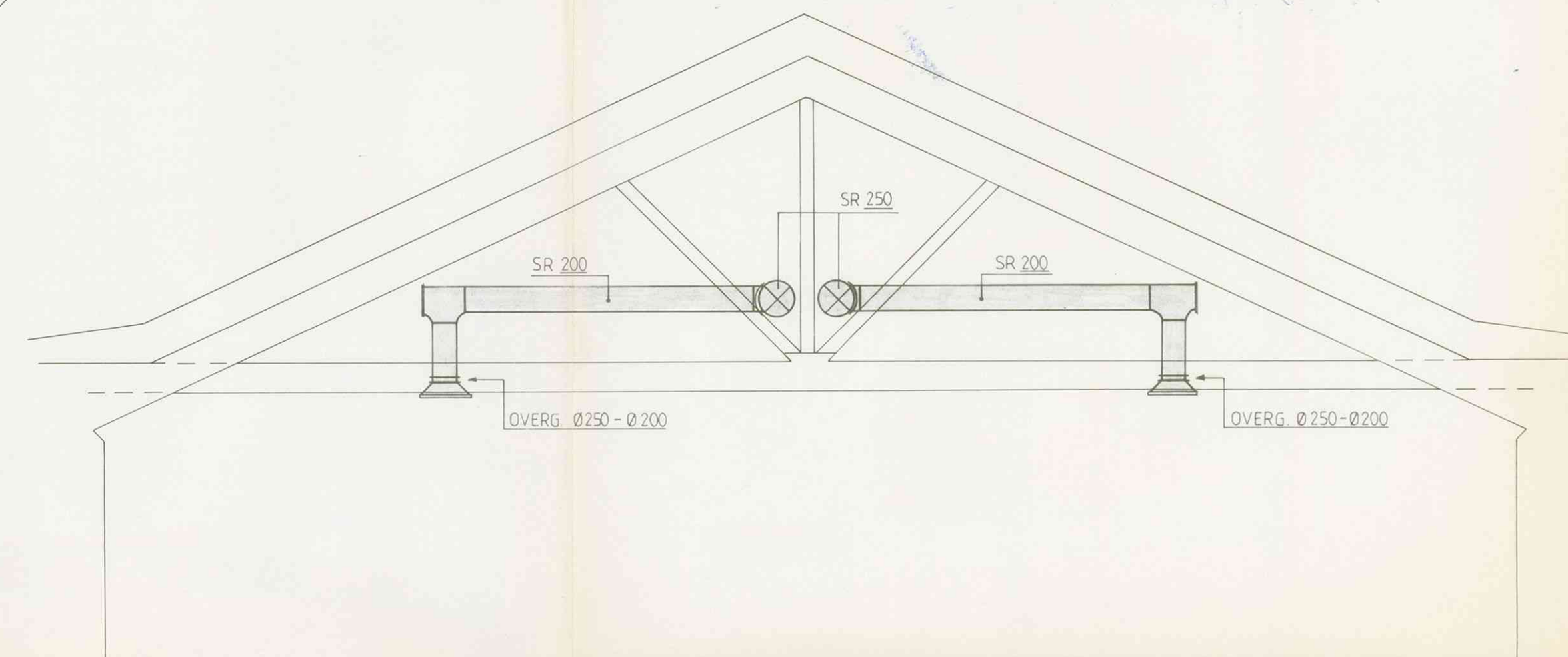
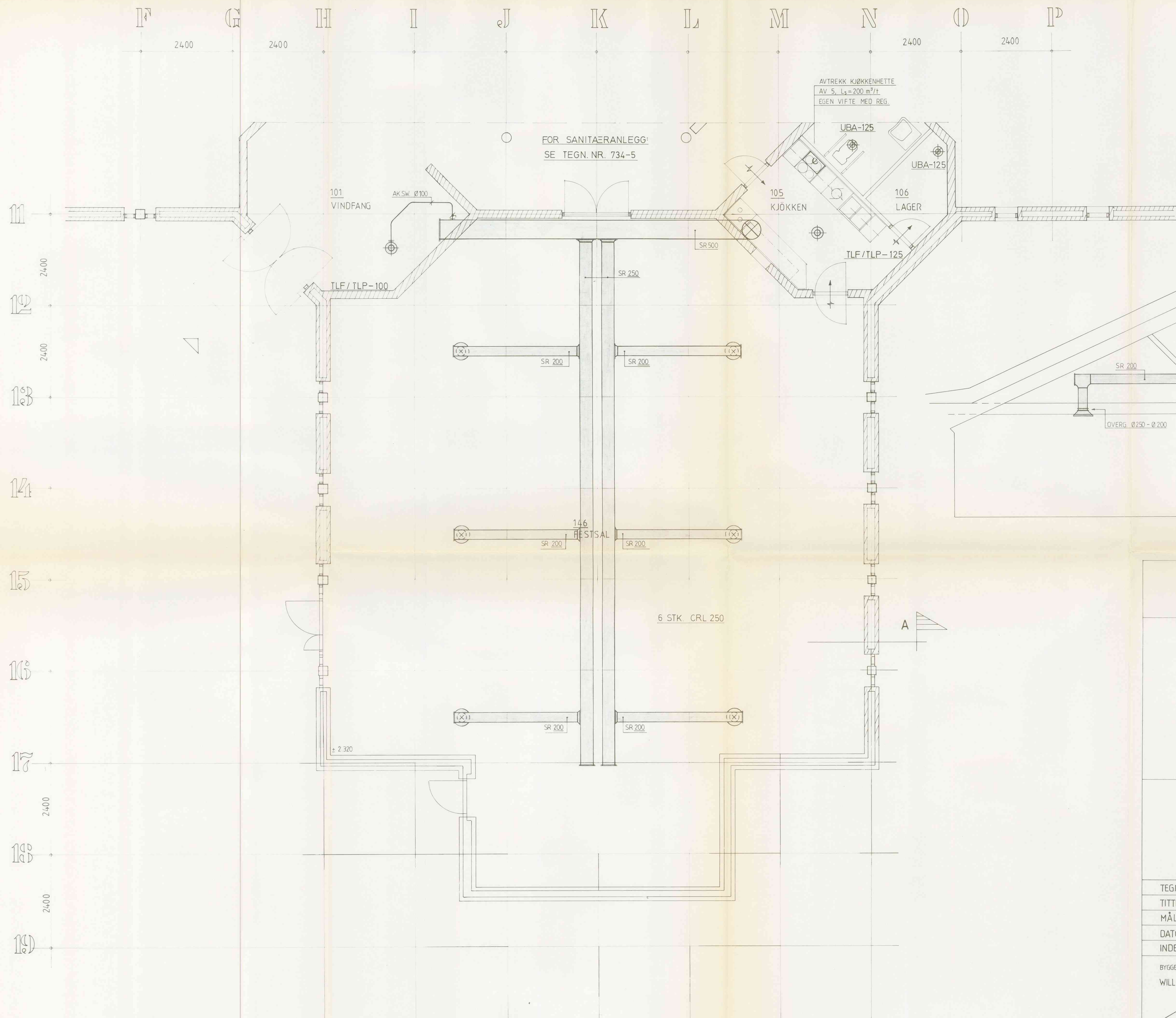
Endring				Utsatt	Revisjon	Dato
Rev.	Endring	Utsatt	Revisjon	Dato		
BL	V	310	20	001	18514	
☐ ADR:	Førersalen	eg: god	187 00 00 00 00			
☐ ADR:	Førersalen	eg: god	187 00 00 00 00			
☐ LADR:	Førersalen	eg: god	187 00 00 00 00			
☐ FDR:	Førersalen	eg: god	187 00 00 00 00			
☐ DR:	Førersalen	eg: god	187 00 00 00 00			
☒ DR:	Førersalen	eg: god	187 00 00 00 00			
☐ DR:	Førersalen	eg: god	187 00 00 00 00			
☐ DR:	Førersalen	eg: god	187 00 00 00 00			
☐ DR:	Førersalen	eg: god	187 00 00 00 00			
☐ DR:	Førersalen	eg: god	187 00 00 00 00			
Løstopp: 10						
Prosjekt: Fjellhagen barnehage						
Eiendomsnr: Drammen Eiendom KF						
 AF ENGINEERING Utviklingsveie 1, 2019 Oslo Tel: 24 10 10 10						
Tilbudsgiver: TILBUDSSTEGNING		Godkjenning: Approbert		Tegner: Autorisert		Checkert: Førmann
Prosjekt nr: 18514		Dato: 02/20/19		Skala: 1 : 100		Al: A1
Bunnledninger del 1						
BL V 310 20 001						Rev.

[illegible]





15.06.93		A TOTALREVIDERT		KONNERUD RØR AS Aut. rørleggerforretning Bernåsbakken 39 3832 DRAMMEN - Tlf. 03/83 55 90	
DATO		RETTELSER		FJELL BYDELSHUS VVS-ANLEGG BUNNLEDNINGSPLAN AKSE M-U	
BYGG VVS ELEK VVS VEN RØRLEGG		DRAMMEN INGENIØRVESEN Vjfr. 919 249-593 810-593		MÅL 1:50	
EM teknikk a.s RÅDGIVENDE INGENIØRER VVS		Danvikgt 24 3045 Drammen Tlf. (03) 83 27 33		DATO 14.08.1992	
SKRAVERING: BETONG: TEGL: LECA:		FJELL BYDLESHUS DRAMMEN KOMMUNE, Kultursektoren. Nybygg akse 4-14. Fundamentplan Forskaling SIV. ING. WILL ARENTZ AS RÅDGIVENDE INGENIØR I BYGGTEKNIKK SCHWENCKEGATEN 11, 3015 DRAMMEN.		DATO 14.06.93 MÅL 1:50 TEKN. NR. 930-12	
				SIGN. WA REV -	



SNITT A

plan 1. etasje

FJELL BYDELSSHUS

BYGGHERRE

DRAMMEN KOMMUNE
KULTURSEKTOREN

KONNERUD
Aut. rådgiverfor Drammen
Børnåsbakken

PROSJEKTLEDELSE

DBBLAS
Bolligbyggelag

TEGN NR	D 391 - 203	
TITTEL	PLAN 1. ETASJE FESTSAL	
MÅL	1:50	
DATO	22. 06.92	
INDEKS		HOVEDKORR. 14. 06. 93 A

BYGGTEKNISK KONSULENT
WILL ARENTZ A/S

ELEKTROKONSULENT
ELCONSULTTEAM A/S

VVS KONSULENT
EM teknikk a.s
RÅDGIVENDE INGENIØRER VVS

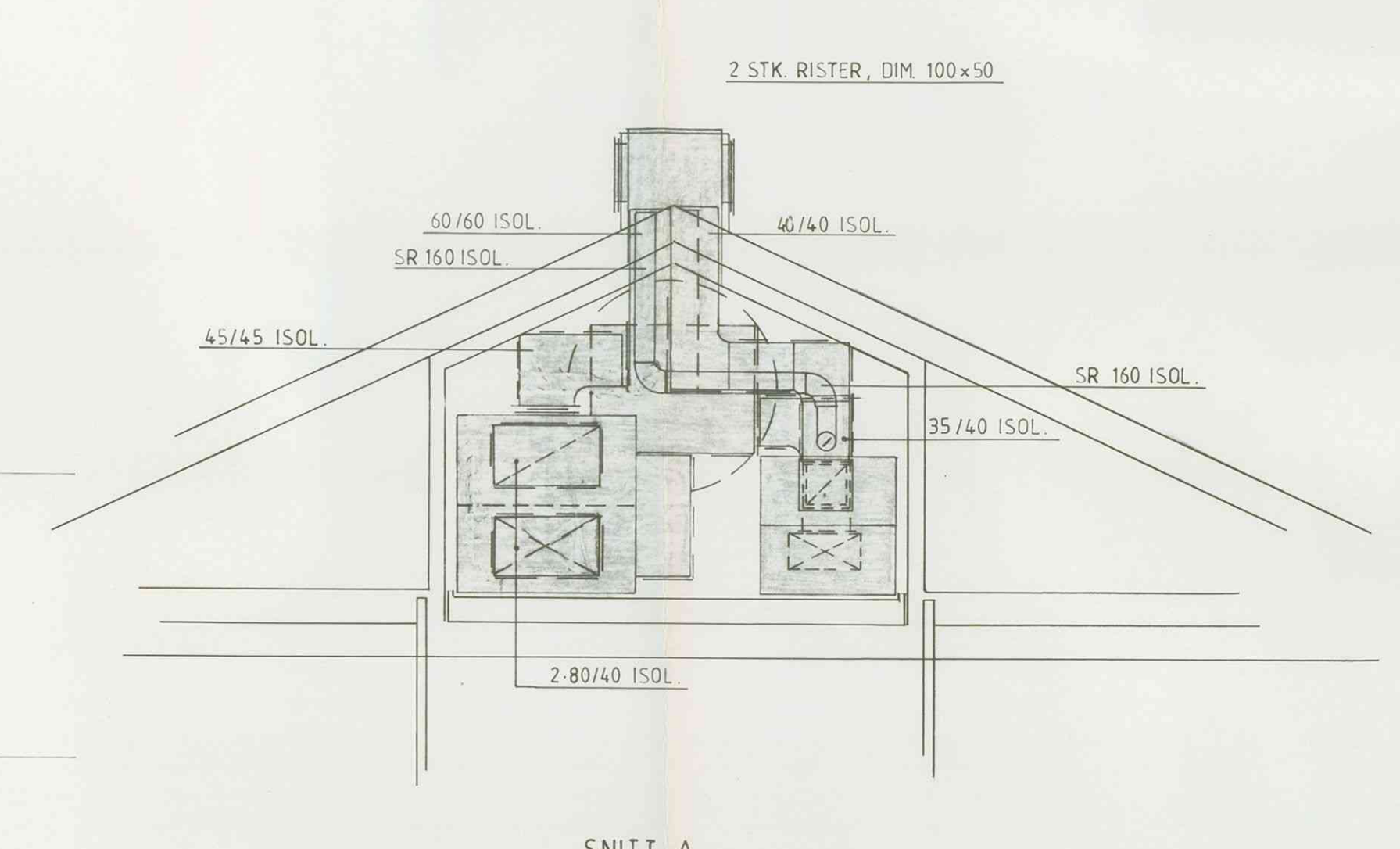
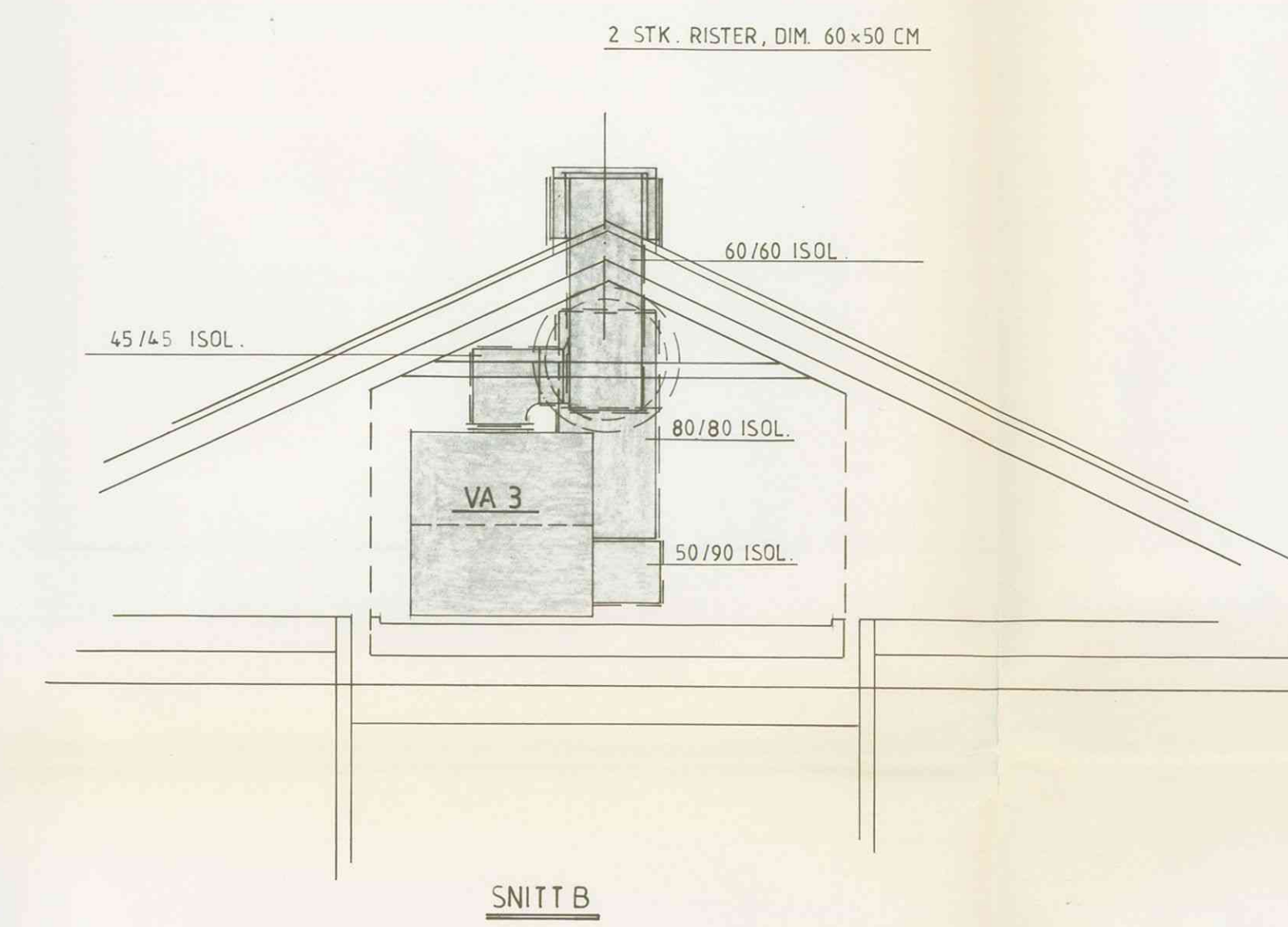
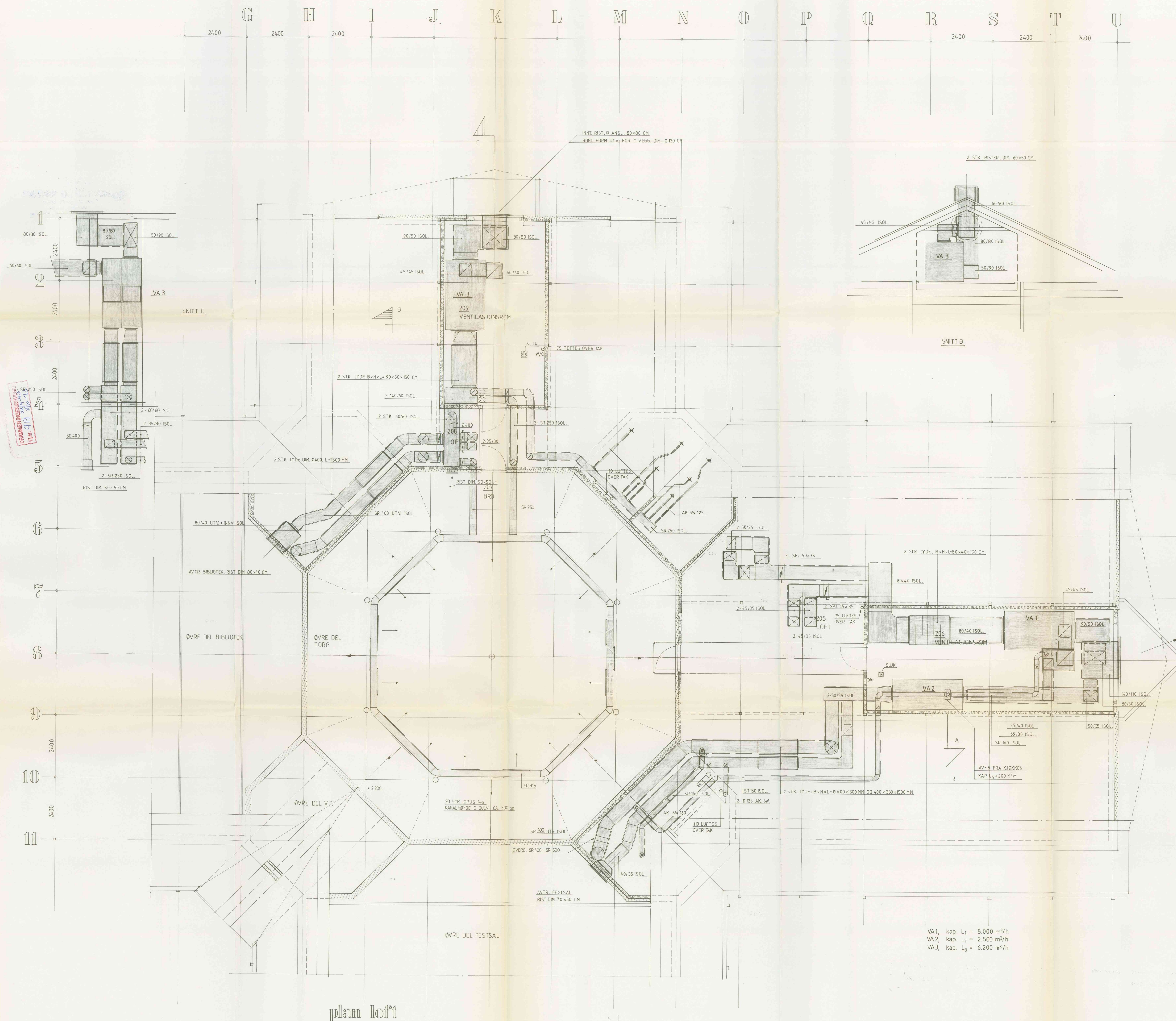
Dansvikt 24
3045 Drammen
Tlf. (03) 83 27 33

DATO: 14. 06. 92
TEGN. NR. 734-6

A 0 A 1 6 / 16809162 24/27, 24/24, 24/37 14 Tegning

Arkitekt
kompaniet

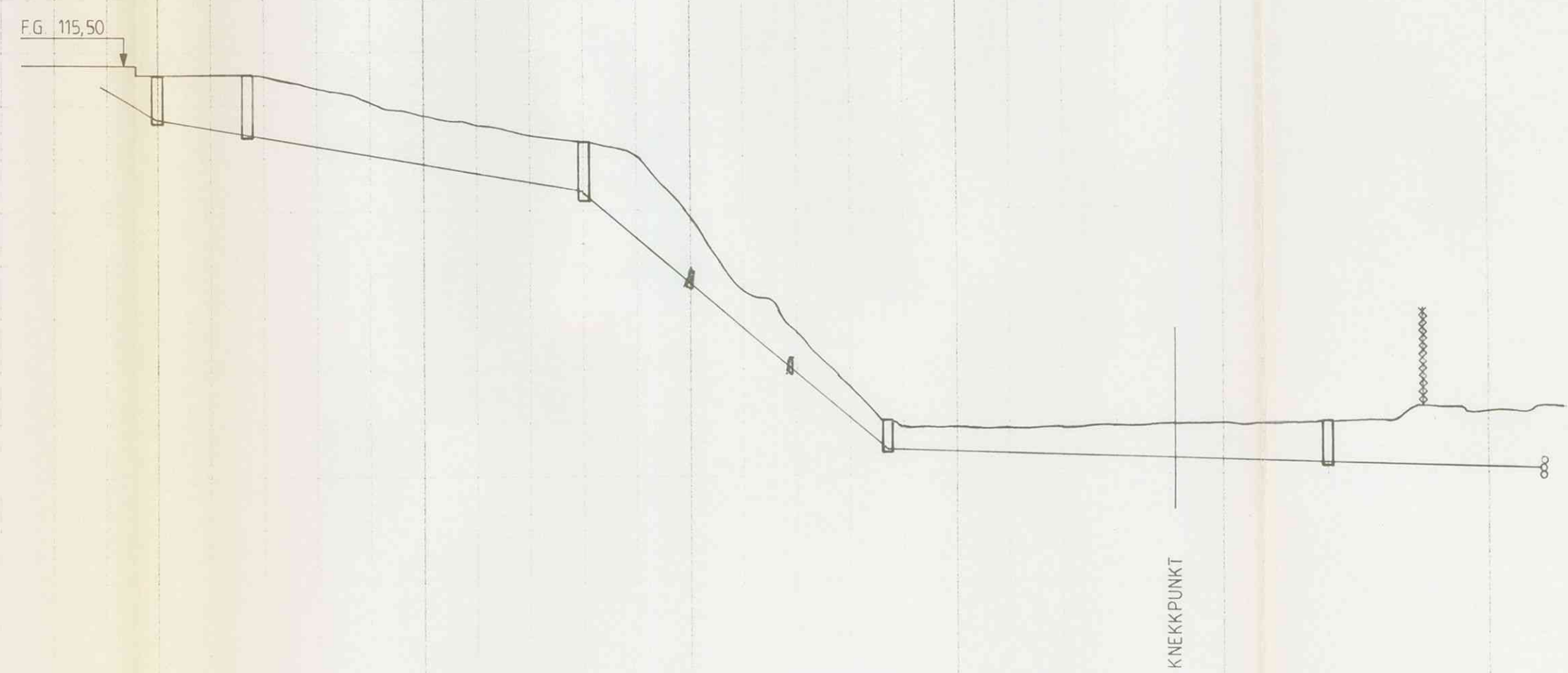
ARKITEKTKOMPANIET
TOLLBUGT 46 3044 DRAMMEN TLF 03 831095 FAX 03 834165
BJØRTE AGEDAL SIV ARK MNAL



VA1, kap. $L_1 = 5.000 \text{ m}^3/\text{h}$
 VA2, kap. $L_2 = 2.500 \text{ m}^3/\text{h}$
 VA3, kap. $L_3 = 6.200 \text{ m}^3/\text{h}$

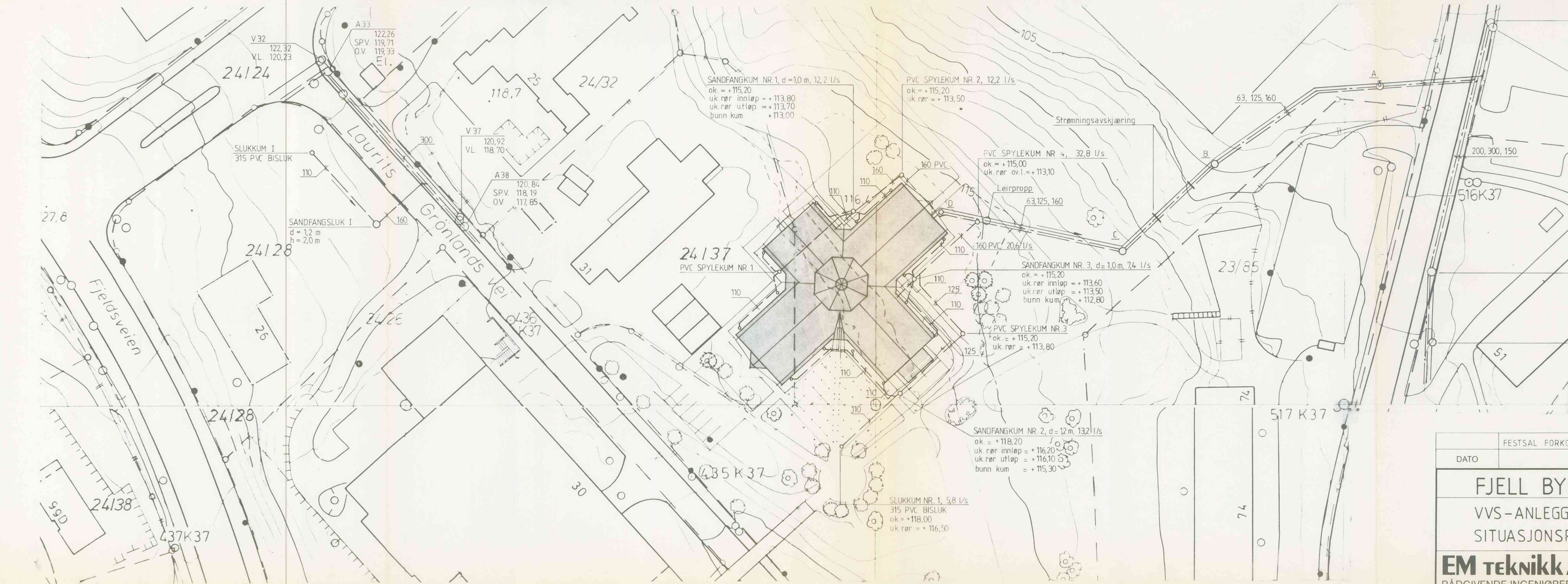
FJELL BYDELSSHUS

TEGN NR	D 391 - 204	
TITTEL	PLAN LOFT	
MÅL	1:50	
DATO	22.06.92	
INDEKS	TEKNISS	
BYGGETEKNISK KONSULENT	WILL ARENTZ A/S	ELEKTROKONSULENT ELCONSULTTEAM A/S VVS-KONSULENT EM teknik a.s FJELLSKOLEN 24 2045 DRAMMEN Tlf: 655 80 27 DATO: 08.92. TEGN NR: 734-7
ARKITEKT KOMPANIE TOLLBUST 46 - DRAMMEN TLF 03 831095 FAX 03 831655 ØSTRE AGERAL SIV ARK - HVAL		



V = 1:200
H = 1:500

TERRENG	TERRENGHØYDE	115,3	115,00	112,50	102,00	102,80	101,80	102,50
GRØFTEDYBDE								
DIMENSJON 63 PEL PN10								
KUM								
TOPP RØR								
RØRLENGDE 125 PVC								
KUM								
FALL								
BIR								
RØRLENGDE 160 PVC								
KUM								
FALL								
BIR								
TOPP VANNLEDNING 150 mm								
BIR SPILLVANN 200 mm								
BIR OVERVANN 300 mm								



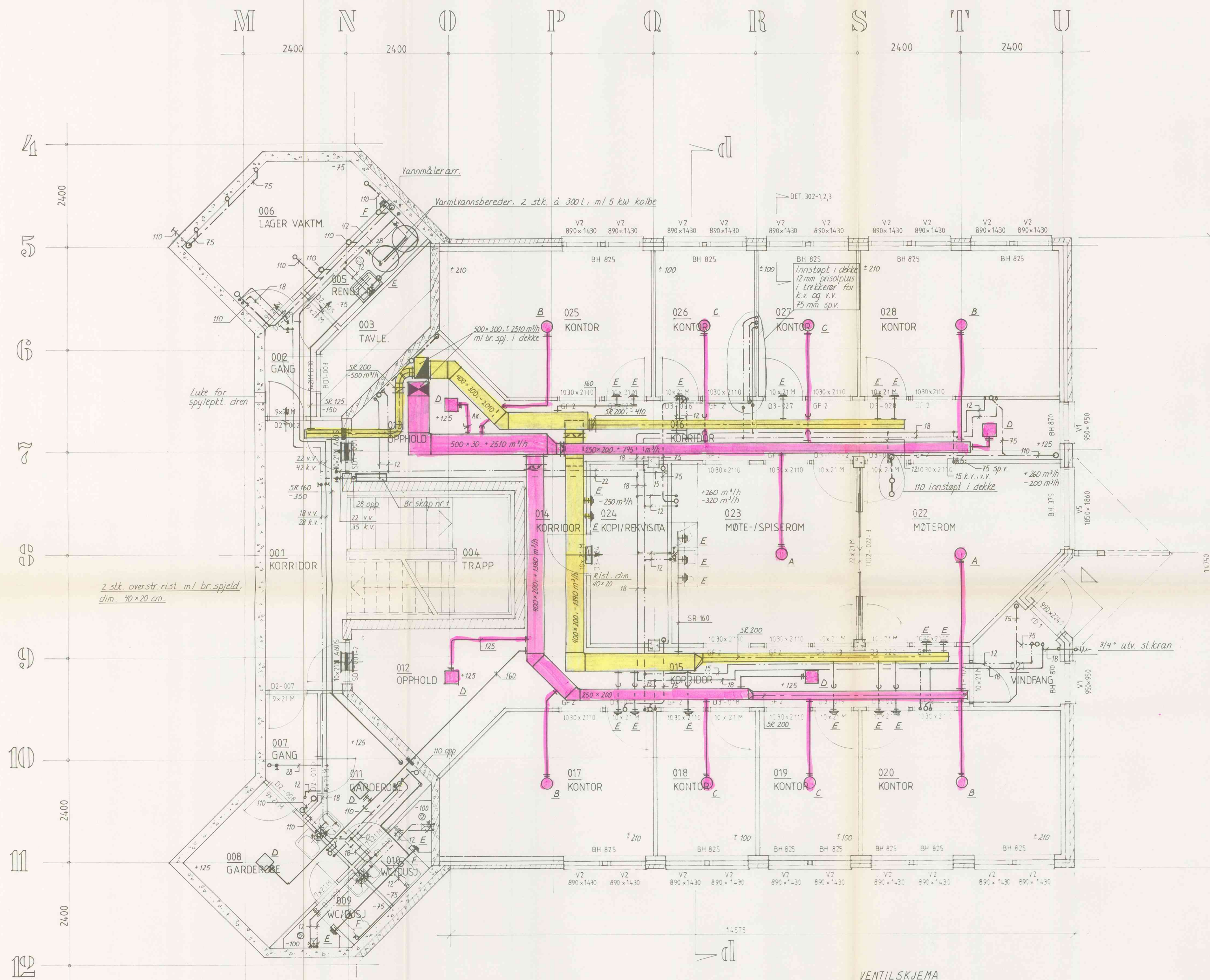
A 49	102,23
SPV	99,71
O.V.	99,38
V 50	102,28
V.L.	100,21
A 51	103,62
SPV	101,17
O.V.	100,80
V 53	104,12
V.L.	102,22



DRAMMEN INGENIØRVEST
Vj.nr. 919 8/10-93

KONNERUD RØRAS
Aut. rørleggerforretning
Gernåsveien 30
3832 DRAMMEN • TEL. 03/88 65 20

FESTSAL FORKORTET		A	
DATE	RETTELSE		
FJELL BYDELSSHUS			
VVS-ANLEGG			
SITUASJONSPLAN			
EM teknikka.s		Danvikgt. 24 3045 Drammen Tlf. (03) 83 27 33	
MÅL	DATO	NR	
1:500	14.08.1992	734-1	

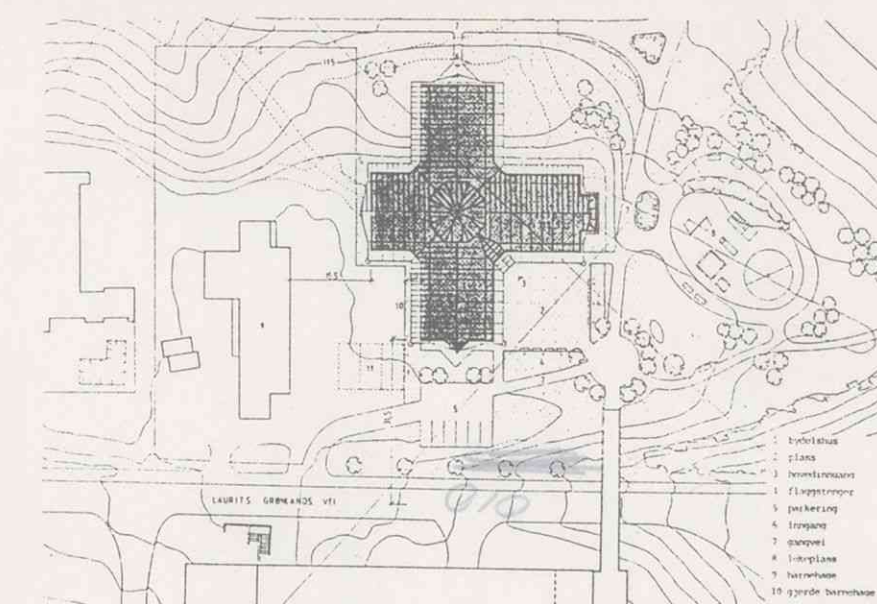


plan underetasje

VENTILSKJEMA

POS.	BETEGNELSE	ANT.
A	TPR - L - F 200 - 200	2
B	TPR - L - F 160 - 200	4
C	TPR - L - F 125 - 125	4
D	TLF - TLP 125	6
E	UBA 125	22
F	UBA 100	3

FJELL BYDELSHUS



DRAMMEN KOMMUNE
KULTURSEKTOREN



DRAMMEN BOLIGBYGGELAG

INNKOMMET
Byplankontroll
1 e. 10. 92
Ans. 5/11 jnr. 1235/1

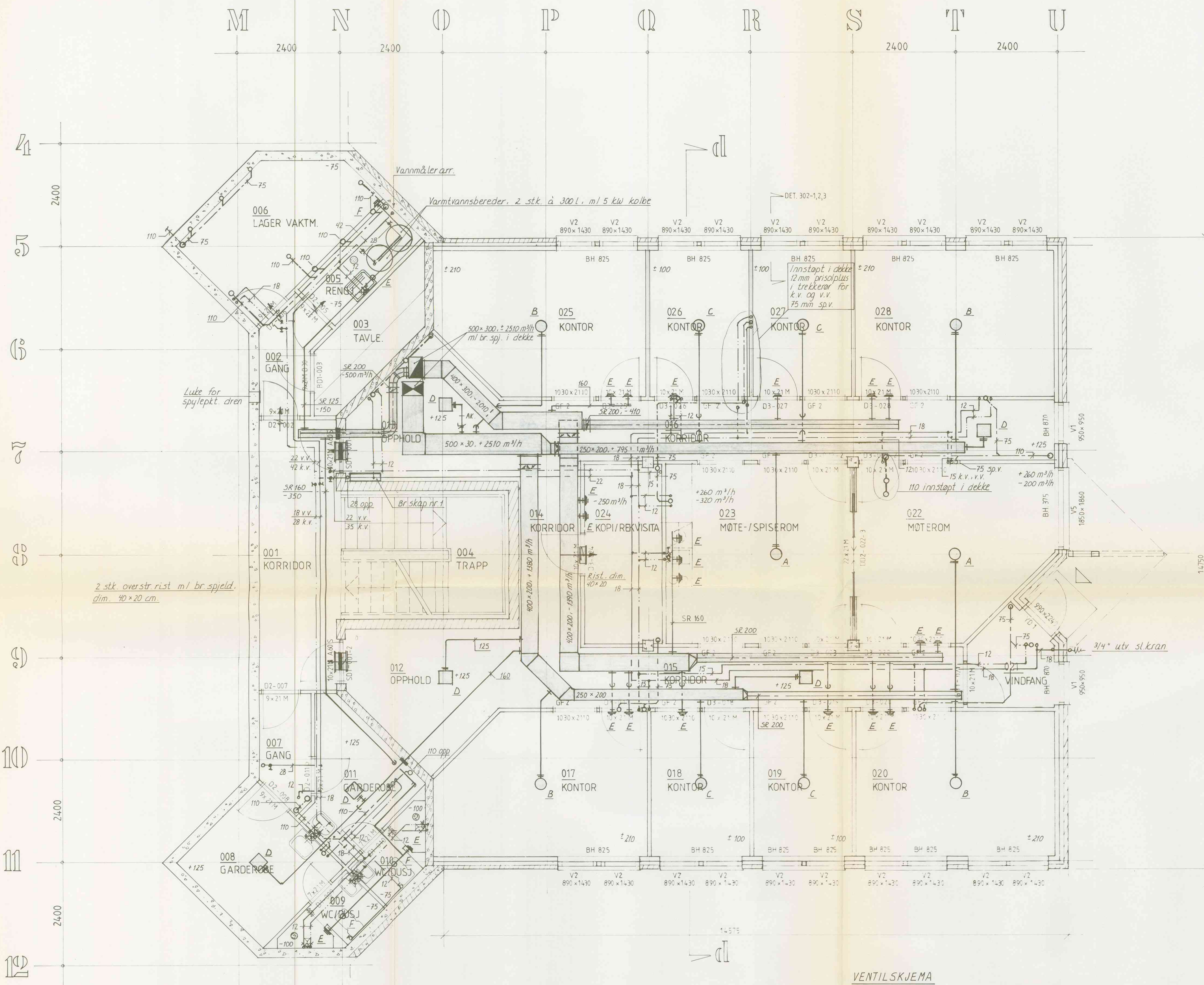
TEGN NR	D 391 - 201	 A O A 11 / 16809157 geo-mix 24/27, 24/24, 24/37 12 Tegning	
TITTEL	PLAN UNDERETASJE		
MÅL	1:50		
DATO	14. 08.92		
INDEKS	A		
		TOTALREV. 16.06.93	A

BYGGTEKNISK KONSULENT WILL ARENTZ A/S	ELEKTROKONSULENT ELCONSULTTEAM A/S	VVS KONSULENT EM teknikk a.s RÅDGIVENDE INGENIØRER VVS Drammen 24 3045 Drammen Tlf. 32 83 27 33 Fax 32 88 50 63 DATO: 14.08.92 TEGN.NR.: 734-4
--	---------------------------------------	---

Arkitekt
kompaniet

ARKITEKTKOMPANIE

TOLLBUKT 44 3044 DRAMMEN TLF 03 831095 FAX 03 834165
Bjarne Agedal Siv Arne Mnal



plan underetasje

VENTILSKJEMA

POS.	BETEGNELSE	ANT.
A	TPR - L - F 200 - 200	2
B	TPR - L - F 160 - 200	4
C	TPR - L - F 125 - 125	4
D	TLF - TLP 125	6
E	UBA 125	22
F	UBA 100	3

A	DIV. REVISJONER I H.H.T. SPAREPLAN	20.04.93	SAL
INDEKS	REV.	DATO	SIGN.

FJELL BYDELSHUS

BYGGHERRE

DRAMMEN KOMMUNE
KULTURSEKTOREN

PROSJEKLEDELSE

DBBL
Drammen
Boligbyggelag

KONNERUD RØR AS
Aut. rørleggerforretning
Bernåsbakken 30
0332 DRAMMEN - Tlf. 03743 65 40

TEGN NR	D 391-201
TITTEL	PLAN UNDERETASJE
MÅL	1:50
DATO	14.08.92
INDEKS	A

BYGGETEKNIISK KONSULENT

WILL ARENTZ A/S

ELEKTROKONSULENT

ELCONSULTTEAM A/S

VVS KONSULENT

EM teknikk a.s
RÅDGIVENDE INGENIØRER VVS

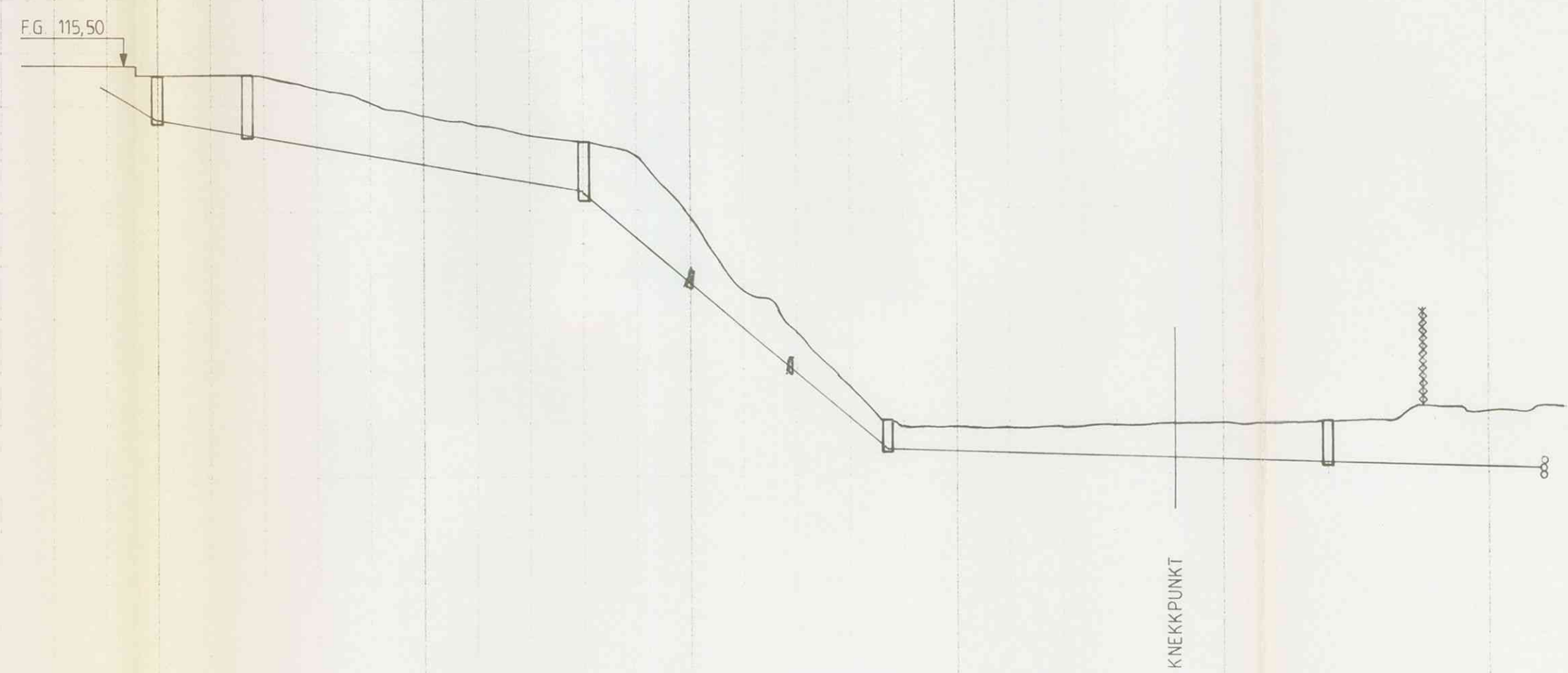
Danvikgt. 24
3045 Drammen
Tlf. 32 83 27 33
Fax. 32 89 50 63

DATO: 14.08.92
TEGN.NR.: 734-4

A0A1416809180 Geomark
24/27, 24/24, 24/37 14 Tegning

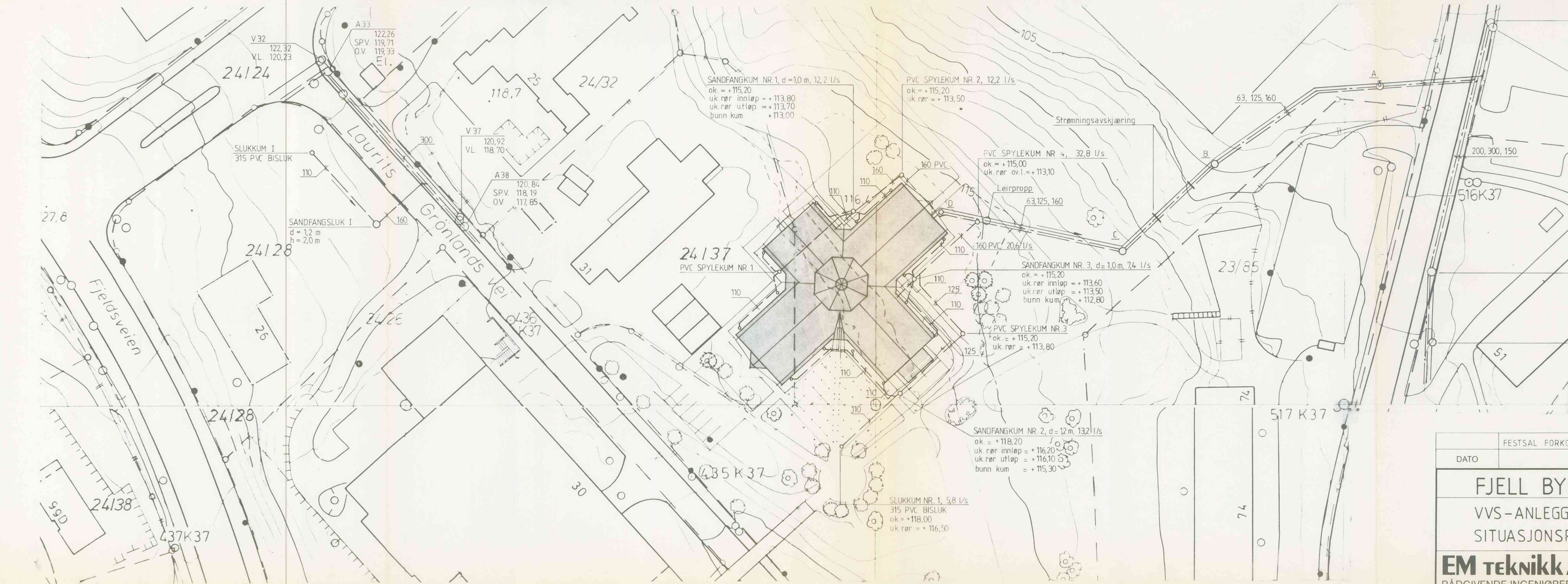
ARKITEKTKOMPANIET
TOLLBUGT 46 3044 DRAMMEN TLF 03 831095 FAX 03 834165
BJARTE ÅGEDAL SIV ARK. MNAL

ARKITEKTKOMPANIET



V = 1:200
H = 1:500

TERRENG	TERRENGHØYDE	115,3	115,00	112,50	102,00	102,80	101,80	102,50
GRØFTEDYBDE								
DIMENSJON 63 PEL PN10								
KUM								
TOPP RØR								
RØRLENGDE 125 PVC								
KUM								
FALL								
BIR								
RØRLENGDE 160 PVC								
KUM								
FALL								
BIR								
TOPP VANNLEDNING 150 mm								
BIR SPILLVANN 200 mm								
BIR OVERVANN 300 mm								



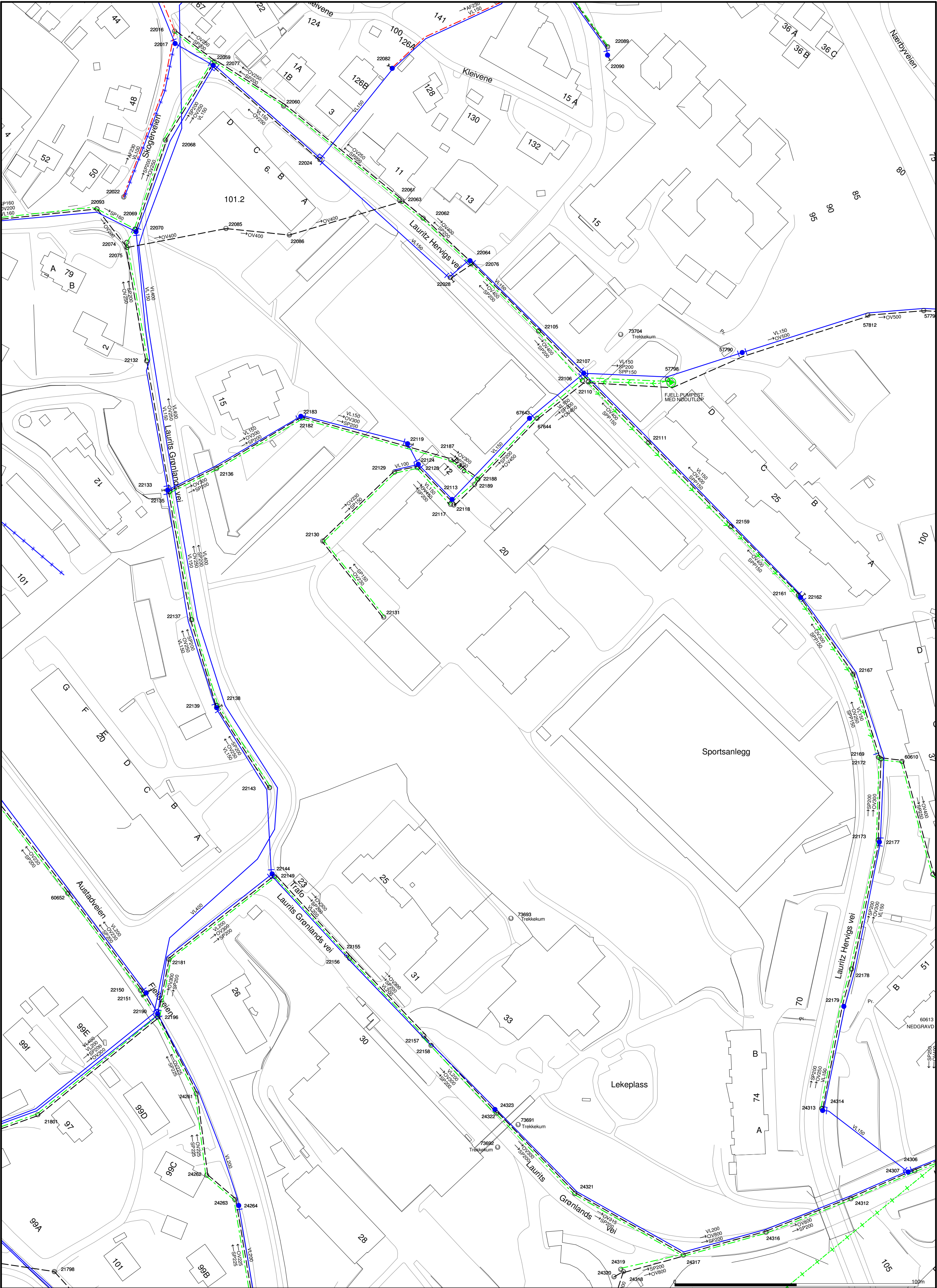
A 49	102,23
SPV	99,71
O.V.	99,38
V 50	102,28
V.L.	100,21
A 51	103,62
SPV	101,17
O.V.	100,80
V 53	104,12
V.L.	102,22



DRAMMEN INGENIØRVEST
Vj.nr. 919 8/10-93

KONNERUD RØRAS
Aut. rørleggerforretning
Gernåsveien 30
3832 DRAMMEN • TEL. 03/88 65 20

FESTSAL FORKORTET		A	
DATO	RETTELSE		
FJELL BYDELSSHUS			
VVS-ANLEGG			
SITUASJONSPLAN			
EM teknikk a.s.		Danvikgt. 24 3045 Drammen Tlf. (03) 83 27 33	
MÅL	DATO	NR	
1:500	14.08.1992	734-1	



- Avløp felles - Drensløsing - Kanal felles - Kanal overvann - Kanal spillvann - Kanal vann - Overvann	- Pumpeledning spillvann - Pumpeledning vann - Spillvann - Tunell felles - Tunell overvann - Tunell spillvann - Tunell vann	- Vannledning - Basseng - Diversepunkt - Grenpunkt - Hydrant - Bekkeinntak - Bekkeinntak m. rist	- Inntak - Kran - Kum - Påkoblingspunkt - Overløp - Pumpestasjon spillvann - Pumpestasjon vann	- Sandfangskum - Slamavskiller - Gatesluk - Sluk med sandfang - Sluk - Utslippspunkt - Ventilpunkt	Andre punkt	Beliggenhet og høyder må oppfattes som orienterende.
Koordinatsystem: 25832: UTM(EUREF89) - SONE 32						
						Powel ASA Gemini
Dato: 2016.05.26 Sign: YL						N Målestokk 1:1000

NOTAT

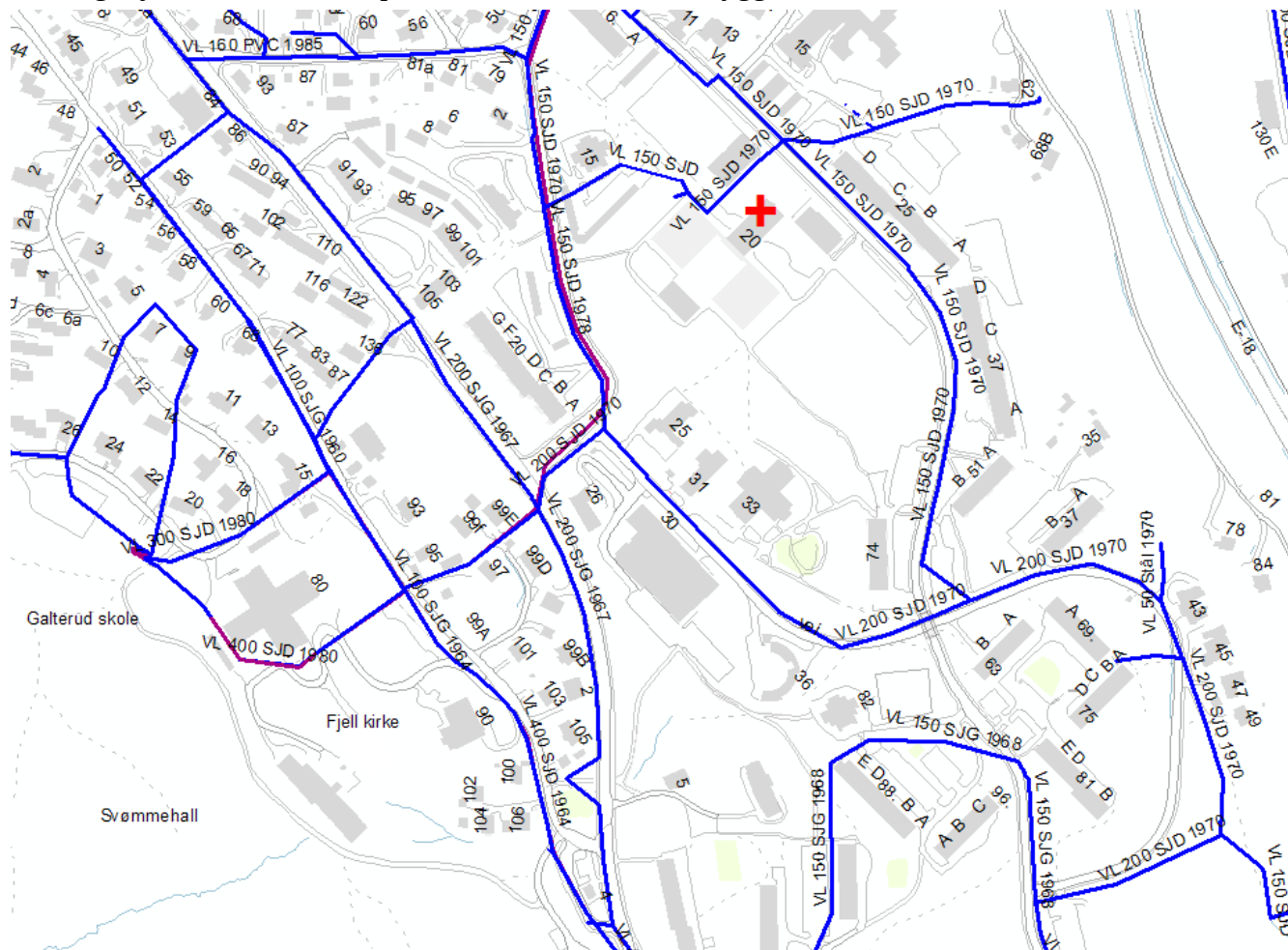
15.09.2010

Fra: Jarle Eirik Skaret

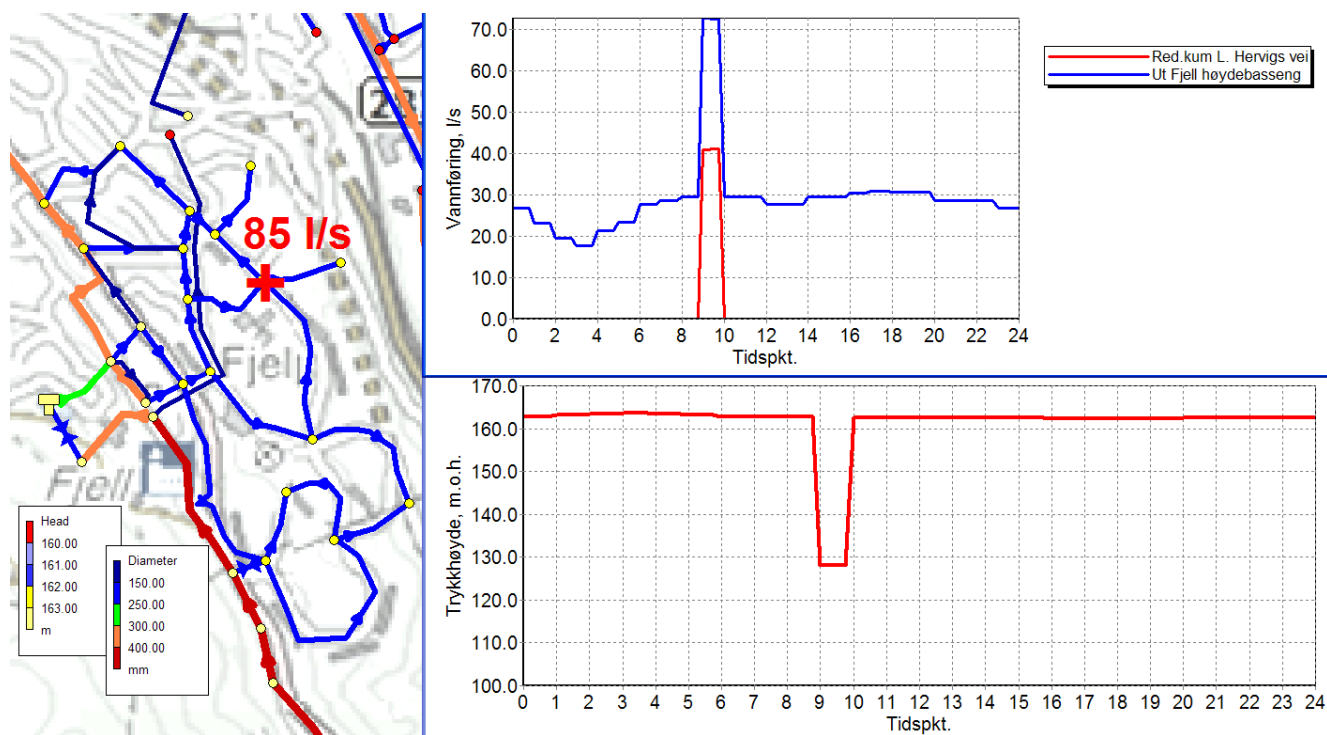
SPRINKLERANLEGG - LAURITZ HERVIGS VEI 20 - DRAMMEN

Vi har her gjort et estimat ut ved hjelp av den forenklete nettmodellen (Epanet) som foreligger. Det presiseres at nettmodellen ikke er kalibrert for denne forsyningssituasjonen. Resultatene er derfor noe usikre. I beregningene er det lagt til grunn gjennomsnittsforsbruket i 2004 ganget med en døgnfaktor på 1,2. Vi har simulert et brannuttak kl. 09:00 (rødt kryss).

Terrenghøyden ved skolen er på kote +100 m.o.h. Skolebygget ser ut til å være lavere enn 10 meter.



Ved et vannuttak på **85 l/s** ved Fjell skole får vi følgende trykktap:



Reduksjonsventilen i L. Hervigs vei åpner, og gir 50 l/s. Resten tas fra høydebassenget.

Trykklinja ved tappepunktet går ned i kote 130 m.o.h., dvs. at det blir minst 2,2 bar resttrykk ved skolen.

Det er derfor opplagt at en kan levere minst 1000 l/min (17 l/s) til skolen med minst 2,2 bar trykk.

NOTAT

15.03.2019

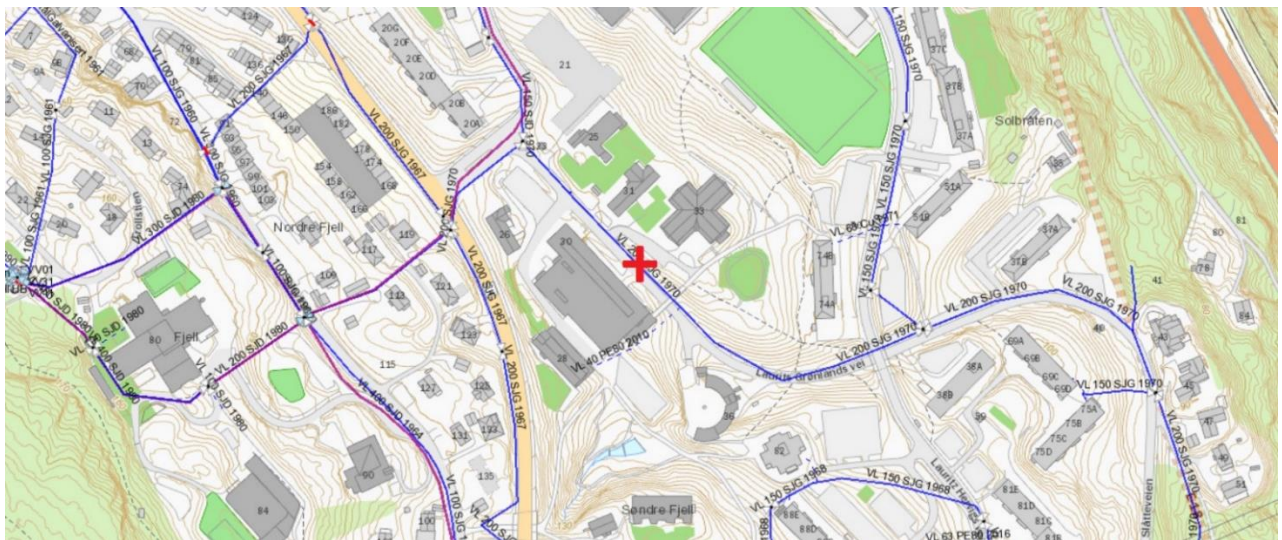
Fra: Jarle Eirik Skaret

LAURITS GRØNLANDS VEI 33 - SPRINKLERVANN - DRAMMEN

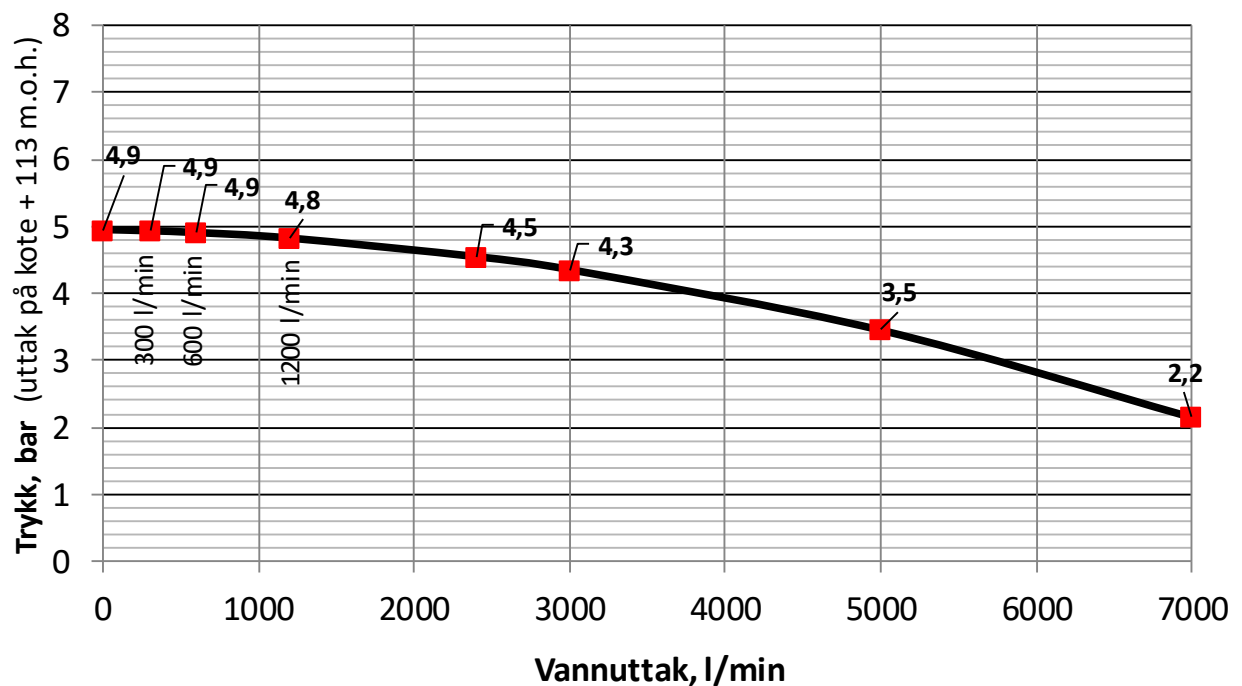
En ønsker utført en beregning for sprinklervann på følgende vannuttak:
300 l/min, 600 l/min og 1200 l/min.

Vi har her brukt den forenklete nettmodellen (Epanet), og forutsatt årsgjennomsnitt ganget med en døgnfaktor på 1,2. Vi forutsetter at vannuttaket skjer på et klokkeslett med høyt vannforbruk: kl. 08:00-09:00. Vi har, for sikkerhets skyld, for å ta høyde for fremtidig ruhets-økning/slam mm, regnet en ledningsruhet på 15-20 mm på støpejernledninger i grått støpejern og 1-3 mm ruhet på sementforede ledninger (avhengig av alder) og 1-2 mm på ledninger i PVC og PE. Samtidig samlet ordinært forbruk på Holmen er satt til 15 l/s. Modellen er ikke kalibrert med tappetester i området.

Det aktuelle vannuttak er vist på kartet med et rødt kryss på kote +113 m.o.h.



Kapasitetsberegning, resttrykk angitt ved de angitte vannuttak:



Kapasiteten er meget god i forhold til sprinkleranleggets behov.

Utsnitt av nettmodellen ved et uttak på 50 l/s i pkt. A (gul ring):

