
Thermwork *rådgivende ingeniørfirma aps*

Notat vedr. tilstand for vand- og afløbs- installationer

Dato: 17.09.2020

Sagsnr.: 20352



Administrator:
BO-VEST/BO-VITA

Ejendommens adresse:
Bodenhoffs Plads 1-17 og
Prinsessegade 81-95
1422/1430 København K.

NOTAT 01 – VEDR. VAND OG AFLØB

Sag : BO-VEST/BO-VITA - Bodenhoffs Plads
Emne : Tilstandsvurdering af vand- og afløbsinstallationer
Til : Bo-Vest
Dato : 17.09.2020
Side : 1/71

Formål

Ejendomsadministrationen ønsker et overblik over tilstanden af ejendommens vand- og afløbsinstallationer for at kunne planlægge nødvendige vedligeholdelses- og renoveringstiltag bedst muligt. Thermwork rådgivende ingeniørfirma aps er derfor blevet bedt om at undersøge installationerne, beskrive nødvendige tiltag samt opsætte et budget for forventede udgifter.

Ingeniør Benny Kjersner og Michelle Elnegaard fra Thermwork har besigtiget udvalgte boliger samt ejendommens kældre d. 01.07.2020 og d. 12.08.2020. Ejendomsmester Thomas Alempiew deltog delvist ved besigtigelsen. Inden besigtigelsen af boligerne havde Thomas Alempiew sørget for at installationsskaktene i enkelte af boligerne var åbnet op, så det var muligt at se rørføring og pladsforhold i skaktene. En enkelt bolig er efterfølgende besigtiget d. 17.09.2020, i forbindelse med at der var opstået en lækage på et vandrør ført under gulvet.

Der er i 2015 udtaget 18 rørprøver af brugsvandrørene for at undersøge rørenes tilstand. Denne undersøgelse medtages naturligvis som baggrund for vurderingen af rørenes tilstand i nærværende notat.

Der er sideløbende med udarbejdelsen af nærværende notat igangsat en undersøgelse af brugsvandets sammensætning for at fastlægge hvilket rørmateriale, der er velegnet at bruge, når rørene skal udskiftes. Resultatet af undersøgelsen er klar i løbet af oktober 2020.

For at danne et billede af kloakkens tilstand er der udført en TV-inspektion af udvalgte dele af kloakken. TV-inspektionen samt ejendommens erfaring med driften af kloakken danner grundlag for vurderingen af kloakken i dette notat.

Konklusion/anbefalinger

1) Udskiftning af komplet brugsvandsinstallation

Ejendommens brugsvandsrør er generelt af galvaniserede stålrør. Rørenes tekniske levetid er overskredet og rørene er flere steder i dårlig stand med tæring og der konstateres løbende utætheder med større vandskader til følgende. Vi anbefaler derfor en komplet udskiftning af brugsvandssystemet.

I alle boliger er der et sæt stigstrengene, placeret i/ved enten køkken eller badeværelse. Fra stigstrengene er der ført af kobberrør under gulvet til enten køkken eller badeværelse. Der er netop konstateret en på et kobberrør under gulv skade i en bolig. Kobberrørene trænger også til udskiftning. I stedet for rør under gulvene, anbefaler vi at der findes andre løsninger tilpasset de enkelte boligtyper. I den mest forekommende boligtype, 186 boliger, anbefaler vi at etablere et sæt nye stigstrengene i køkkenerne i forlængelse af køkkenindretningen. Rørene bør skjules med en ny rørkasse med lækagemelder og inspektionslem. Målerarrangement kan udføres i køkkenunderskab.

I de områder af kælderen, der er indrettet til sikringsrum, er de nuværende hovedledninger for brugsvandsrør ført uden om sikringsrummene. Fremover bør rør i dimensioner under $\varnothing 50$ mm føres gennem sikringsrum med afspærringsmuligheder og fastgørelser iht. krav til installationer i sikringsrum, for at nedbringe varmetab og fremløbstemperatur.

Der skal sikres at der ved nye indregulering af det varme brugsvand, er mulighed for løbende udførelses af periodevis Legionellabekæmpelse.

De eksisterende tekniske installationer er generelt placeret svært tilgængeligt, og det kræver større arbejder at blotlægge dem. Det primære i opgaven er at udskifte og forny de eksisterende vand- og afløbsinstallationer, så der i mange år fremover sikres en god forsyningssikkerhed, og så utætheder pga. korrosion undgås, der sikres større vandtryk, bedre indreguleret vandstrømme, mulighed for periodevis Legionellabekæmpelse.

Det varme brugsvand opvarmes med centralvarmevand, hvilket ikke er hensigtsmæssigt hverken i forhold til økonomi eller opretholdelse af tilstrækkelig høj temperatur på det varme vand. Opvarmningen af brugsvand bør ændres, så det opvarmes med fjernvarme. Dette vil kræve at der indlægges nye fjernvarmestik til boilerummet i hhv- blok A, B og C.

2) Udskiftning og fornyelse eksisterende faldstammer

Faldstammerne i køkkenerne er af støbejernsrør. Faldstammerne i badeværelserne er af plastrør (PVC). I kælderen er alle afløbsrør af støbejern. Begge typer faldstammer/afløbsrør har en tekniske restlevetid på min. ca. 30 år. Men faldstammerne af støbejern fremstår i begyndende dårlig stand med tæring flere steder. Flere steder i kælderen ses det ligeledes at der er foretaget partielle udskiftninger. Faldstammerne af plast fremstår umiddelbart i god stand. Vi anbefaler følgende:

Badeværelsesfaldstammer af plast udskiftes, fordi 1) de er placeret lige ved siden af vandrørene og er derfor let tilgængelig, når der er blotlagt for udskiftning af vandrør 2) Det forventes ikke der i dag er udført brandtekniske foranstaltninger med brandmanchetter i etageadskillelsen. Det bør overvejes at udskifte til støbejern eller rustfrie stålrør, pga. brandtekniske forhold.

Afløbsrør ført skjult i badeværelsesgulv, gulvafløb m.m. vurderes at kunne afvente udskiftning til en fremtidig badeværelsesrenovering, hvor der udføres ny vådrumssikring, gulv, og vægfliser m.m. Der kan overvejes ny rørføring fra gulvafløb og evt. badekar, så de ikke er indstøbte og ikke tilgængelige.

Køkkenfaldstammer af støbejern fornyes ved rensning og strømpeføring i de skakte, hvor de ikke står sammen med vandrør, da faldstammerne her står svært tilgængeligt i skakten, og skakten ikke skal åbnes for at udskifte andre rør. De køkkenfaldstammer, som står i samme skakt som vandrør, udskiftes til nye støbejernsrør. Plastafløb fra køkkenvasken til køkkenfaldstammen er ført under gulv, og bør udskiftes løbende ved køkkenrenoveringer.

Alle afløbsrør i kælder udskiftes til nye støbejernsrør. De afløbsrør, som er ført i sikringsrum i kælderen, er omstøbt med beton, og derfor svært tilgængelige i forbindelse med reparationer. Det forventes at det kan undgås at foretage omstøbning af nye afløbsrør, der føres i sikringsrum, såfremt de fastgøres efter gældende krav for sikringsrum. Dette bør undersøges nærmere.

På stikprøvevis TV-inspektion udført i juli 2020 blev der set flere rotter i kloakken. Der bør sættes rottespærre på faldstammerne i kælderen, når de udskiftes.

3) Udførelse af prøveopgang

Mange af boligerne i blok A, B og C er indrettet ens mht. skakte og installationer. Det anbefales, at der udføres en komplet prøveopgang i en af de tre blokke med udskiftning af brugsvandsinstallation, udskiftning af faldstammen i badeværelset, strømpeføring af køkkenfaldstammen i køkkenet, etablering af et sæt nye køkkenstigestrengene for at afklare velegnede udførelsesmetoder og udfordringer.

4) Budget

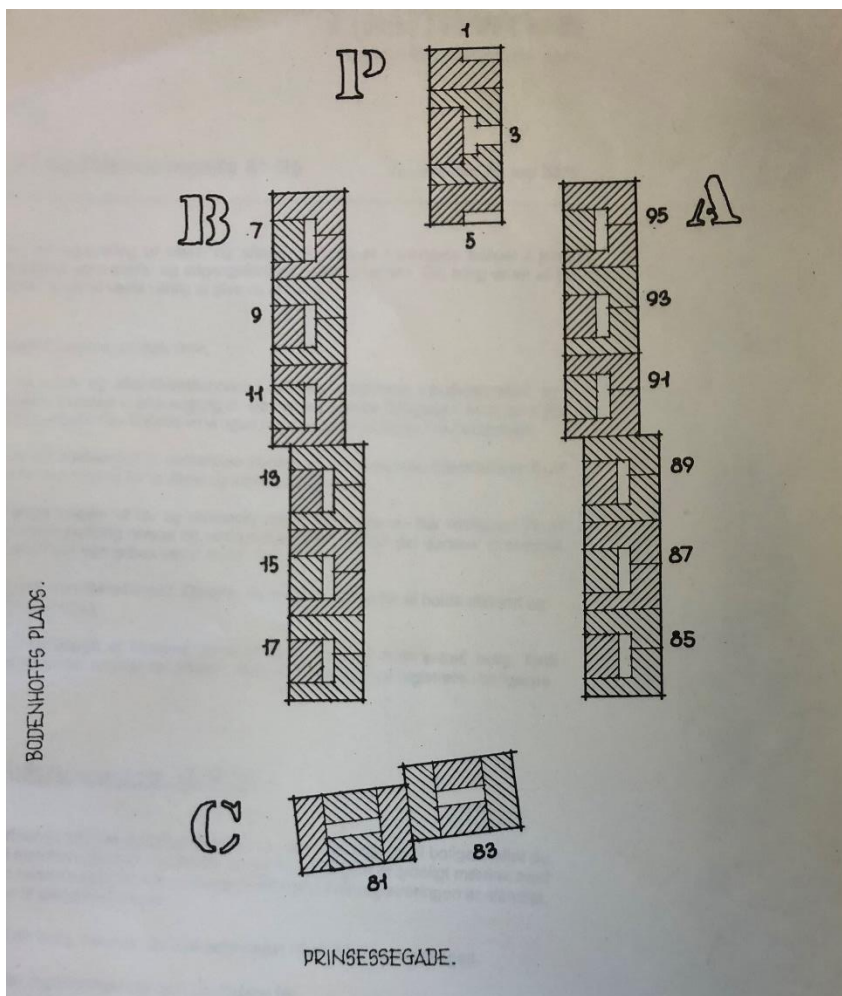
Der er udarbejdet et forventet anlægsbudget for komplet udskiftning af brugsvandsinstallationen, delvis udskiftning og fornyelse af afløbsinstallationen, samt de forventede følgearbejder der endvidere skal udføres, for at muliggøre udskiftningen. Se vedhæftet bilag.

Bebyggelsen

Bebyggelsen består af fire blokke med i alt 245 boliger (90 boliger i blok A, 90 boliger i blok B, 40 boliger i blok C og 25 boliger i blok P).

Blok A, B og C er opført i 1978 og er overordnet udført ens i fem etager plus kælder og loftrum. Blok A, B og C er udført med bærende betonvægge og betonetagedæk. Ikke bærende vægge forventes at være af gasbeton. Pga. niveauforskel på gade- og gårdside er kælderen beliggende over terræn på gårdsiden. Mod gårdsiden er der indrettet åbne parkeringspladser i kælderniveau under bygningen. I dele af kælderen er der indrettet sikringsrum. De øvrige dele af kældrene benyttes bl.a. til cykelrum, affaldsrum, boilerrum og fællesvaskeri.

Blok P er opført i 1903 som pakhus og er ombygget til boliger i 1978. Blok P er i 6 etager plus loftrum, og er uden kælder. Bygningen er udført med bærende trækonstruktioner i væggene, som flere steder er synlige, og træetageadskillelser med synlige etagebjælker. Stueetagen er udnyttet til fællesareal/festlokale, ejendomsmesterkontor og varmecentral, og de fem overliggende etager er boliger.



Oversigt over bebyggelsen.

Varmecentral og boilerum

I stueetagen i blok P findes ejendommens hovedvarmecentral, som forsyner alle blokke med centralvarme. Mellem blokkene er centralvarmen ført frem via jordledninger. I hovedvarmecentralen produceres også varmt brugsvand til blok P. Varmt brugsvand til blok A, B og C produceres i et boilerum indrettet i hver af de tre blokke. Der er kun indlagt fjernvarmestik i hovedvarmecentralen. Brugsvandet i blok A, B og C opvarmes derfor ikke via direkte fjernvarme men i stedet via centralvarme.

Opvarmning af brugsvand med centralvarme

Det er ikke hensigtsmæssigt at opvarme det varme brugsvand med centralvarme. Opvarmning af brugsvand med centralvarme kan give problemer med at opnå tilstrækkelig høj temperatur på det varme vand, hvilket giver dårlig komfort for beboerne og kan medføre bakterieproblemer, hvis varmtvandstemperaturen er for lav. Ejendomsmester, Thomas Alempiew, oplyser at det længst ude i varmtvandssystemet er rigtig svært at opretholde tilstrækkelig høj temperatur på det varme brugsvand.

Det kunne ved registreringen ses at der er en blanding af nyere, dynamiske strengreguleringsventiler og gamle regulerings T'er. Det tyder på at det er forsøgt at løse problemet med manglende varmt vand lokalt ved at sætte strengreguleringsventiler på de stigstrengene, hvor der blev registreret for lav temperatur. De forskellige indreguleringsmetoder, tyder også på, at der ikke er korrekt indregulering/fordeling af det varme vand mellem stigstrengene, da det er meget svært at opnå med forskellige typer ventiler.

Opvarmning af det varme brugsvand med centralvarme medfører også et højt energiforbrug og dårlig afkøling af fjernvarmevandet, fordi centralvarmesystemet er nødt til også at være i drift om sommeren, hvor det ellers burde være slukket for centralvarmen. Derved udnyttes fjernvarmen dårligt, der tabes en masse varme fra varmeveksleren og det store rørsystem, som er ført rundt mellem bygningerne, hvilket resulterer i øgede varmeudgifter. Dårlig afkøling af returvandet til fjernvarmeværket, kan medføre en årlig økonomisk strafgift, hvilket selvfølgelig ikke er ønskeligt.

Hvis muligt, bør dette ændres, når vandrørene udskiftes. Det vil kræve, at der bliver etableret nye fjernvarmeledninger ind til hvert boilerum.



Nogle steder i kælderen er der monteret nyere strengreguleringsventil på cirkulationsstigstrengen, andre steder ikke. Det tyder på manglende indregulering samt lokale forsøg på problemløsning.

Thermwork Rådgivende Ingeniørfirma ApS

Rebildvej 10B – www.thermwork.dk

VVS-installationer – Kloak – Konstruktioner – Byggeledelse
Vedligeholdelsesrapport – Termografiundersøgelse – Tæthedsprøvning med blower door

Brugsvandsrørenes tilstand

Brugsvandsrørene er generelt udført af galvaniserede stålrør, både kælderledninger, stigstrenge og synlige koblingsledninger i størstedelen af badeværelserne er af galvaniserede stålrør. I alle boliger er der ført koblingsledninger under gulvet enten til køkken eller badeværelse. Koblingsledningerne er udført af kobberør.

Brugsvandsrørene er ca. 42 år gamle. Den tekniske levetid for brugsvandsrør af galvaniserede stålrør er ca. 30-35 år. Rørene har dermed overskredet den tekniske levetid

Galvaniserede stålrør var tidligere, det materiale, der normalt altid blev anvendt til brugsvandsrør. I dag bruges galvaniserede stålrør ikke længere til brugsvandsinstallationer, da der kan opstå gennemtæringer af de galvaniserede stålrør på blot få år, pga. ændret materialesammensætning i det galvaniserede stål, behov for bl.a. ventiler og målere af andre typer metaller i brugsvandssystemerne, og fordi vandkvaliteten er ændret.

Ejendommens brugsvandssystem har siden opførelsen bestået af en kombination af galvaniserede stålrør og kobberør, hvilket ikke er godt i forhold til korrosion. Kobber har højere metallisk spænding end galvaniseret stål, og kobber fremmer derfor korrosion i de galvaniserede stålrør.

Det, der har hjulpet systemet i forhold til korrosionsproblemer, er, at der er tilsluttet et elektrolyseanlæg til varmtvandsbeholderne for at reducere risikoen for korrosion af varmtvandsrørene og rørene for varmt vand cirkulation. Elektrolyseanlægget har i nogen grad beskyttet rørene mod korrosion.

Rørene har nu nået en alder, hvor det må forventes at der vil opleves tiltagende korrosionsproblemer.

Ved besigtigelsen blev der flere steder på brugsvandsrørene set udvendig korrosion og bandagemuffer, der er sat på rørene for at lukke et hul, forventeligt opstået pga. korrosion. Rørene er generelt isoleret både i kælderen og i boligerne og omfanget af korrosion må derfor forventes at være større end det, der kunne ses ved besigtigelsen på de få uisolerede rørstrækninger.

Det er generelt ikke muligt at se kobberørerne under gulvene og vurdere deres tilstand. Men medio august 2020 er der konstateret vandskade som følge af lækage på et kobberør under gulv. Gulvene i den pågældende bolig blev derfor taget op. Ejendomsleder Thomas Alempiew oplyser, at der tidligere har været flere af samme type skader.

Brugsvandsrørene forventes på baggrund af rørenes alder og de sete skader generelt at være i dårlig stand og med risiko for gennemtæringer flere steder. Den tekniske levetid er overskredet. Yderligere understøtter de rørprøver, som er udtaget i 2015, at brugsvandsrørene nogle steder er hårdt ramt af korrosion. Vi anbefaler på den baggrund, at brugsvandsrørene udskiftes indenfor de kommende 0-2 år.

Der er i august måned 2020 udført miljøundersøgelse for asbest i rørisoleringen på brugsvandsrørene og ikke fundet asbest i isoleringen. Rapport vedlægges som bilag.

Bøsningsrørene er ikke undersøgt for asbest, men vurderes ikke at indeholde asbestsnor.



Bandagemuffer på brugsvandsrør i kælder.

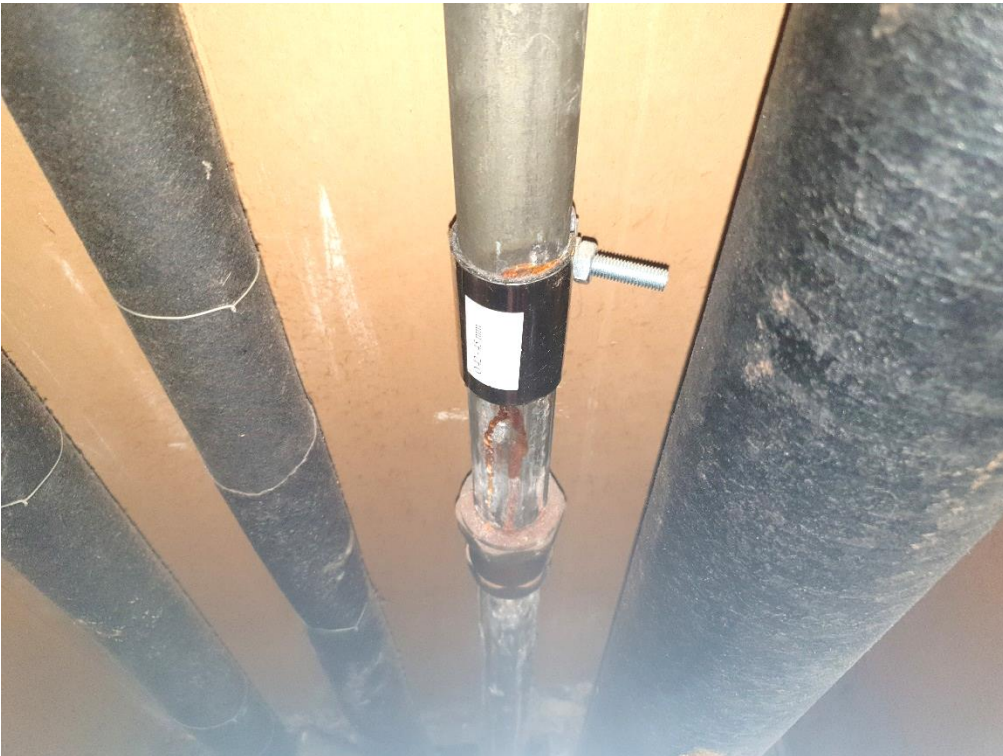


Bandagemuffer på brugsvandsrør i kælder.





Korrosion i samlinger mellem brugsvandsrør af galvaniseret stål og ventiler af messing i kælder.



Bandagemuffe på brugsvandsstigsstreng i bolig, Bodenhoffs Plads 3, 1. tv.



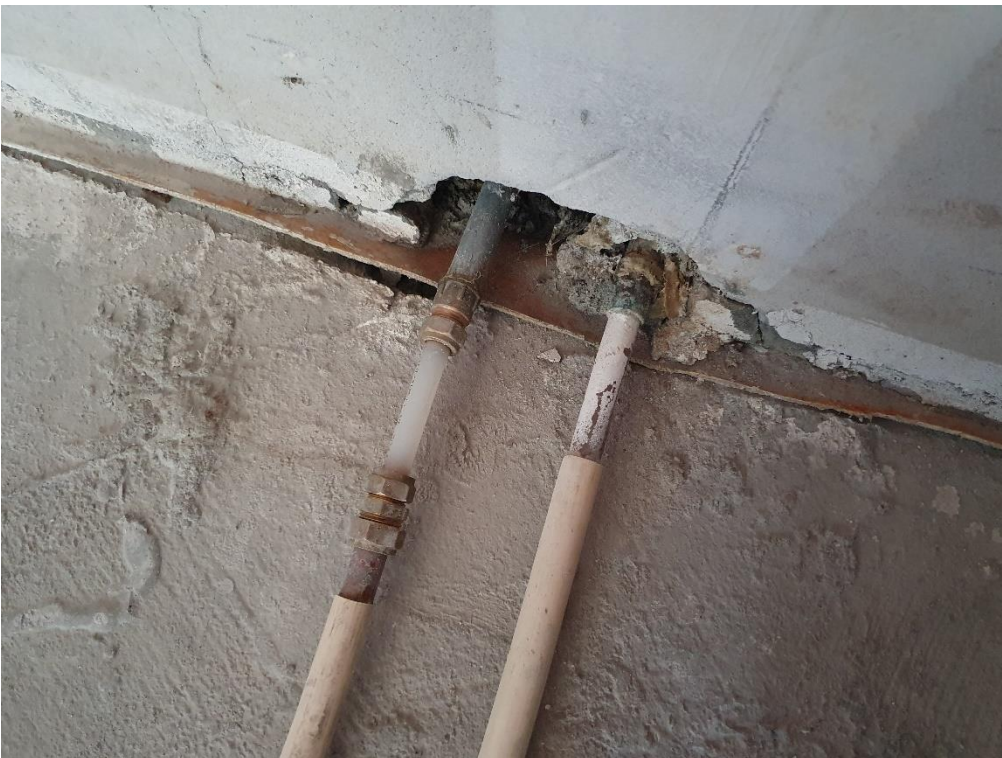
Korrosion på afgrening til brusebatteri i bolig, Bodenholfs Plads nr. 1, 1. sal.



Korrosion på brugsvandsstigsstreng i bolig.



Foto fra bolig, hvor der blev konstateret lækage på et kobberør under gulv. Alle gulve i boligen var taget op og affugtning sat i gang. Rørene er ført fra badeværelset, gennem værelset og til køkkenet.



Lækagen var sket på det ene rør, lige hvor røret er ført gennem væggen fra badeværelset og ind i værelset. På fotoet er røret blevet repareret med et stykke pex-rør i stedet for det beskadigede rørstykke. OBS! det ligner dog ikke en helt ny reparation. Det kan også stamme fra en tidligere utæthed.



Foto fra køkkenet, hvor kobberørene er ført op til forsyning af køkkenvasken.



Foto fra køkkenet, hvor kobberørene er ført op til forsyning af køkkenvasken. Afløbsrøret, der betjener køkkenvasken er ført helt nede ved betondækket, og er normalt dækket af trægulv og køkkenindretning.



Udskåret rørstykke, der lå i badeværelsesskakten i en bolig, ved gennemgangen. Tydelige tegn på korrosion.



Bøsningsrør, som vurderes at være uden asbestsnor.

Rørprøver udtaget i 2015

Der er i 2015 udført en undersøgelse af brugsvandsrørenes tilstand, hvor der er udtaget 18 rørprøver for at se rørenes tilstand fra den indvendige side. Der blev udtaget prøver af 5 stk. koldtvarmrør, 6 stk. varmtvarmrør og 7 stk. rør for varmtvand cirkulation. Det generelle billede af de udtagne rørprøver var, at der var ca. 0-10 % afsætning og 0-10 % tæring i 13 af rørprøverne, hvilket ikke er meget i forhold til rørenes alder. Men i 5 af de udtagne rørprøver var der markant større afsætning (30-80 %) og tæring (10-100 %), hvilket er kritisk. På den rørprøve, der viste 90-100 % tæring, var der også tydeligt tæring på den udvendige side.

Fordelingen af skader på hhv. koldtvarmrør, varmtvarmrør og rør for varmt vand cirkulation er meget typisk. Der er ingen af de udtagne rørprøver af koldtvarmrørene, der har markante skader. Varmtvarmrør og rør for varmt vand cirkulation, angribes typisk af korrosion i højere grad en koldtvarmrør, og det ses også på fordelingen af markante skader. Der er markante skader på tre prøver af varmtvarmrør og to prøver af varmtvands cirkulationsrør. Tre af rørprøverne er udtaget oppe i boligerne på hhv. 2. og 3. sal. På to af de tre prøver er der markante skader.

Der er gået fem år siden, at rørprøverne er udtaget. Det må forventes at skadebilledet har udviklet sig siden, så rørene nu er mere medtaget end, de skader der kunne konstateres ved udtagelsen af rørprøverne.

Lejerbo afd. 204-0 Bodenholts Plads

Lokalitet	Koldt vand	Varmt vand	Varmt vand cirkulation	Afsætning	Tærings dybde
7			x	5%	< 5 %
7		x		5%	< 5 %
7	x			< 5 %	< 5 %
15	x			< 5 %	< 5 %
15			x	5-10 %	5%
15		x		30%	90-100 %
81		x		20%	45%
81	x			< 5 %	< 5 %
81			x	70%	10-15 %
85	x			0	0
85			x	5%	< 10 %
85		x		5-8 %	< 5 %
95	x			< 5 %	< 5 %
95		x		5%	10%
95			x	10%	10%
3,2,mf.			x	10%	5%
3,3.IV		x		30%	50%
3,3.th			x	80%	80%

Oversigt over rørprøver udtaget i 2015. Rørprøver med markante skader er markeret med gul farve.

Herunder følger fotos af tre udvalgte rørprøver. De udvalgte rørprøver er markeret med en stjerne i oversigten herover. To af de udvalgte rørprøver er med markante skader og en rørprøve med kun lidt skade. Dog ser det på fotos'ne af rørprøven med kun lidt skade også ud til at være ret meget korrosion på rørets inderside.



Rørprøve udtaget på stigstreng for varmt vand cirkulation i nr. 3, 3. th. med 80 % afsætning og 80 % tæring.



Rørprøve udtaget på stigstreng for varmt vand cirkulation i nr. 3, 3. th. med 80 % afsætning og 80 % tæring.



Rørprøve udtaget på stigsstreng for varmt vand cirkulation i nr. 3, 3. th. med 80 % afsætning og 80 % tæring.



Rørprøve udtaget på kælderledning for varmt vand i nr. 15 med 30 % afsætning og 90-100 % tæring.



Rørprøve udtaget på kælderledning for varmt vand i nr. 15 med 30 % afsætning og 90-100 % tæring.



Rørprøve udtaget på kælderledning for varmt vand i nr. 85 med kun 5-8 % afsætning og <5 % tæring.

Afløbsrørens tilstand

I størstedelen af boligerne er der både en køkkenfaldstamme og en badeværelsesfaldstamme. Badeværelsesfaldstammerne er udført af plastrør (PVC), og køkkenfaldstammerne er udført af støbejernsrør. I et lille antal af boligerne er der kun én faldstamme, som betjener både køkken og badeværelse. Her gælder det også at faldstammer, der er placeret i badeværelset, er udført af plast og faldstammer, der er placeret i køkkenet, er udført af støbejern. Alle faldstammer er udført i dimension $\varnothing 100/\varnothing 110$. I kælderen er alle afløbsrør af støbejernsrør.

De interne afløbsrør i boligerne er ført skjult i etageadskillelsen og var derfor ikke mulige at besigtige. Ud fra de oprindelige tegninger fra opførelsen af ejendommen vurderes følgende: Afløbsrøret fra badekarret vurderes at være udført i galvaniseret stålrør og er ført til gulv afløbet under håndvasken. Afløbsrøret fra gulv afløbet under håndvasken vurderes at være udført af støbejern. Det kan ses, at det lidt utraditionelt er valgt, at tilslutte gulv afløbet til afløbet fra toiletet med en afgrening støbt i dækket. Afløbet fra toiletet er efter tilslutningen af gulv afløbet ført synligt under loft på etagen under, og vurderes der at være af plast.

Afløbsrørene er 42 år gamle, Den tekniske levetid for afløbsrør både af støbejern og af plast forventes at være min. 70-80 år. Der burde derfor være min. ca. 30-40 års restlevetid for rørene. Dog blev der ved besigtigelsen set flere korrosionsskader på faldstammerne af støbejern. Flere steder i kælderen er afløbsrørene udskiftet partielt, hvilket også tyder på, at der tidligere har været problemer med utætheder.

Der var ingen skader at se på faldstammerne af plast.

Tilstanden for de interne, skjulte rør i etagedækket kendes ikke, men vurderes at være acceptabel, da ejendommen ikke har oplyst om tilfælde af skader på de indstøbte rør.

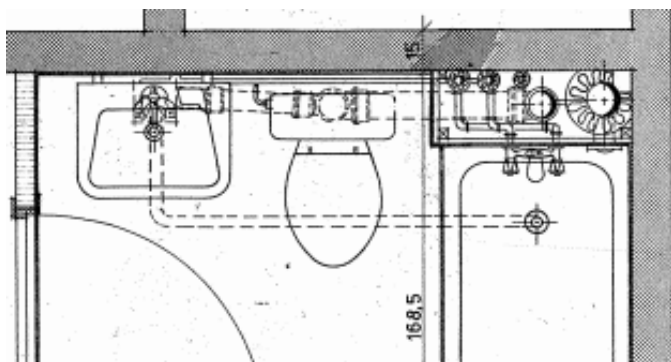
Køkkenfaldstammer og kombistammerne har ofte en belægning på indersiden af rørene, der gør at lysningen i røret er kraftigt reduceret. Idet alle ejendommens faldstammer er udført som $\varnothing 100/\varnothing 110$ bør der stadig være fint hul i gennem, så afløbsvandet kan bortledes også i køkken- og kombistammerne. Ejendomsmester Thomas Almempiew oplyser, at de tilstopninger, der løbende er i ejendommen, bliver udbedret af huset VVS-firma med motorspilt.

Flere beboere har oplevet, at der er opstået kraftig opstuvning i faldstammerne, og at der er kommet kloakvand ud i deres bolig. Dette problem vurderes at stamme fra problemer med kloakken og ikke at skyldes problemer med tilstopning af faldstammerne.

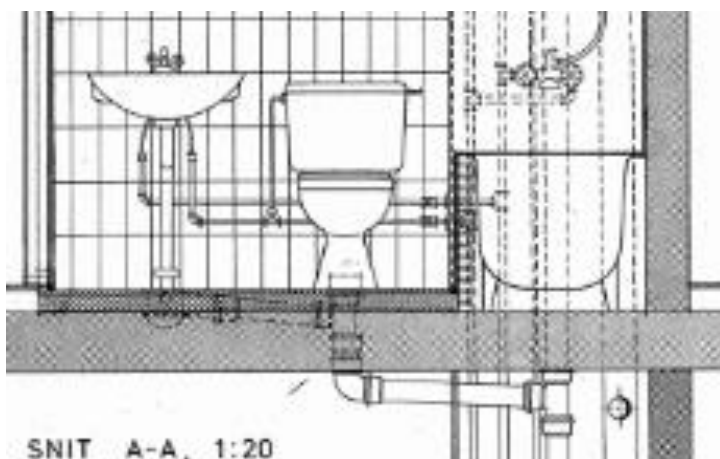
Vi vurderer, at faldstammerne af støbejern er i begyndende dårlig stand, hvilket blev konstateret flere steder ved gennemgangen. Vi anbefaler derfor, at faldstammerne af støbejern i udskiftes eller fornyes med strømpeforing, når vandrørene udskiftes indenfor de kommende 0-2 år, således man undgår at skulle igennem samme større projekt, få år efter udskiftningen af vandrørene.

Selv om plastfaldstammer ikke er udsat for korrosion, og de plastfaldstammer, der blev set ved besigtigelsen, ikke så ud til at have andre former for skader, anbefaler vi, at også faldstammerne af plast udskiftes samtidig med vandrørene. Der kan være brand- og lyd mæssige udfordringer i forbindelse plastfaldstammer i etageejendomme. Der kunne ikke ved gennemgangen konstateres brandmanchet i etageadskillelsen. Brandmanchetterne kan dog være blevet støbt ind i etageadskillelsen, hvilket ikke var muligt at få bekræftet.

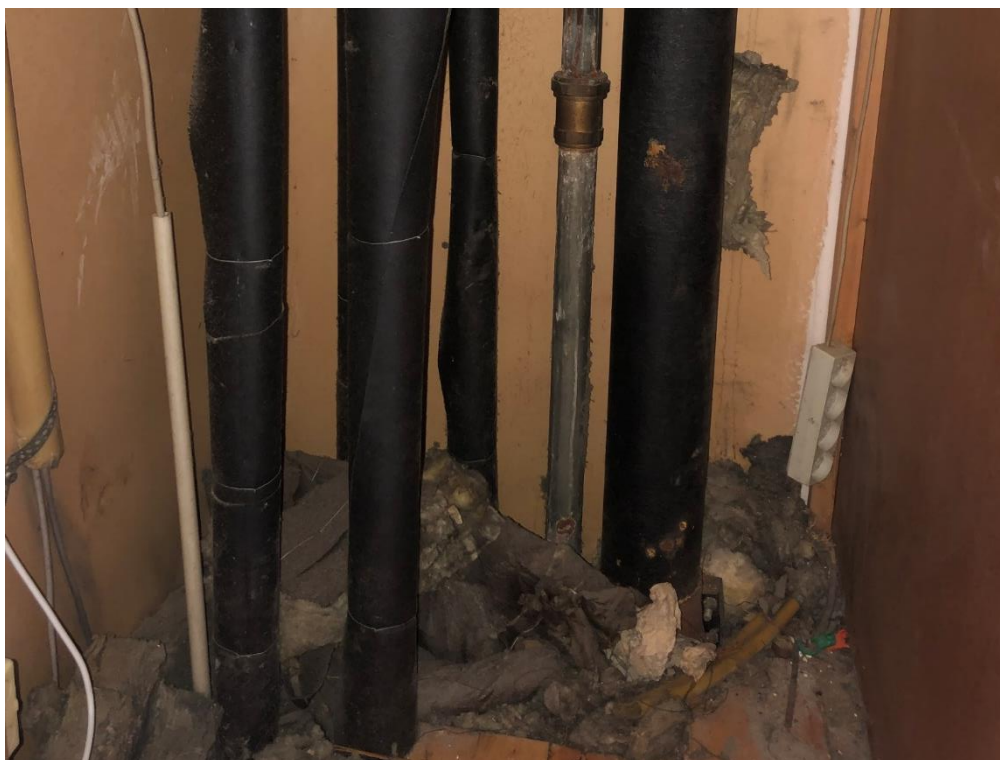
En tegning fra ejendommens opførelse viser, at støbejernsfaldstammerne indeholder bly i samlingerne. Ved udskiftning skal der være opmærksomhed på dette. Der er i august 2020 udført miljøundersøgelse, der viser at malingen på støbejernsfaldstammerne indeholder PCB, PAH, nikkel og kviksølv over grænseværdierne, hvilket der skal tages højde for ved arbejde med faldstammerne. Rapporten er vedlagt som bilag.



Plantegning, der viser føringen af afløb i badeværelset i den mest forekommende badeværelsestype.



Snittegning, der viser føringen af afløbet i badeværelset i den mest forekommende badeværelsestype.



Tæring på faldstamme i bolig, Bodenhoffs Plads 3, 1. tv.



Tæring på faldstamme i opgang, Bodenholfs Plads nr. 5.



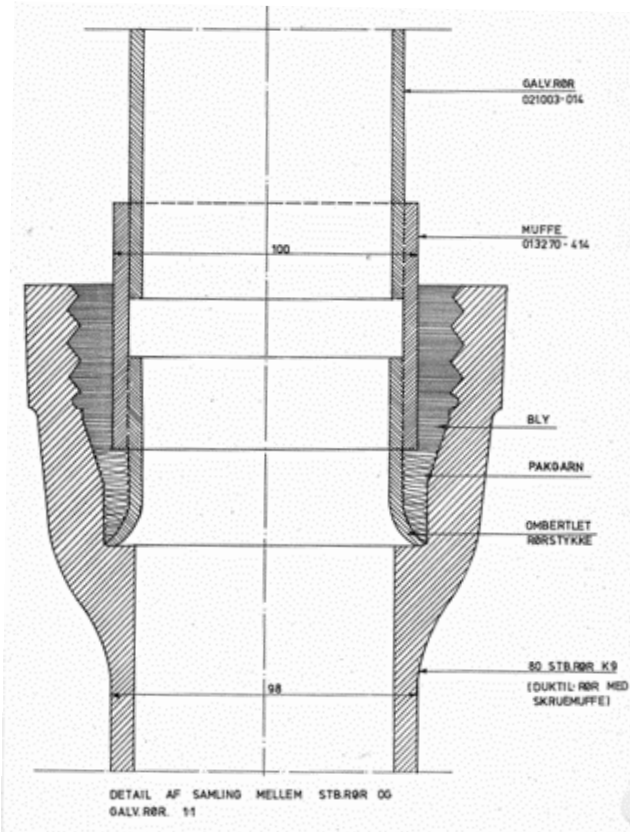
Tæring på faldstamme i bolig, Bodenholfs Plads nr. 5, 1. sal



Partiel udskiftning af afløbsrør i kælder, hvilket kunne ses flere steder.



Partiel udskiftning af afløbsrør i kælder.



Tegning fra ejendommens opførelse, der viser at der er anvendt bly i samlingen af galvaniseret rør og støbejernsrør, som vi forventer er anvendt som afløbsrør.



Afløbsrør ført udendørs under overdækning ved P-område. Kondensisoleret, dog er isoleringen beskadiget.

Installationer i fællesområder

Brugsvand, faldstammer, centralvarme og el er ført frem i fællesområderne i kælderen i blok A, B og C og i stueetagen i blok P.

I blok P er hovedledningerne for installationer ført skjult over nedhængt loft i stueetagen. Det nedhængte loft er udført som skinnesystem med aftagelige, kvadratiske loftsplader. Der er lampeudtag i ca. 3 ud af 15 loftsplader.

I blok A, B og C er hovedledningerne for installationer ført synligt under loftet i kælderetagen. I de områder, hvor der er indrettet sikringsrum i kælderen, er vand- og varmerør i stedet ført under loftet i det overdækkede areal, hvor der er parkeringspladser, for at undgå føring i sikringsrummene. Det medfører, at rørene på nogen strækninger er ført udendørs og dermed i perioder udsat for lave temperaturer, hvilket naturligvis giver et markant øget varmetab fra rørene, i forhold til hvis rørene lå i kælderen. Hvis muligt, bør dette ændres, når rørene udskiftes, således kravet til installationer i sikringsrum vedr. rørdimension, fastgørelse og afspærring kan efterleves.

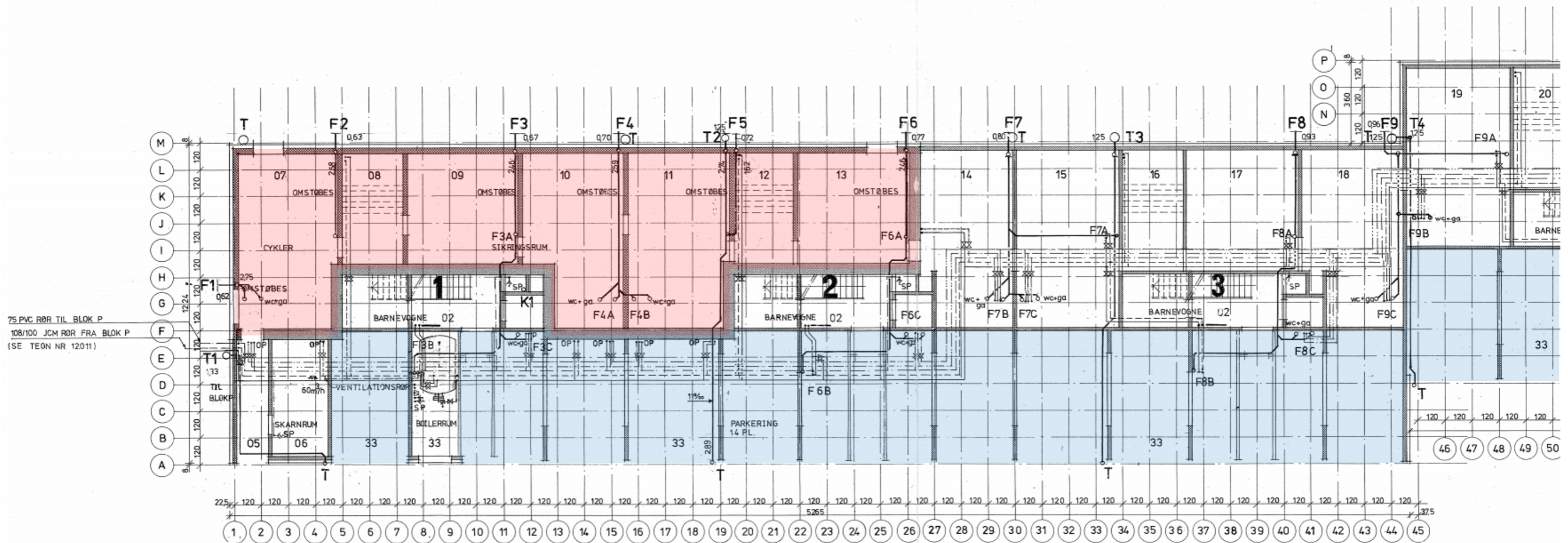
I de områder af kælderen, hvor der ikke er sikringsrum, er afgreninger/stigstrengene, som skal op til de boliger, der er beliggende over parkeringsarealerne, også ført udendørs over parkeringsarealerne. Afgreninger, som skal op til boligerne over parkeringsarealet, er ført højere oppe end hovedrørene og ligger derfor delvist oppe i loftbeklædningen af isolering og gasbeton.

Alle rør, både varmerør, brugsvandsrør og faldstammer, der er ført udendørs under overdækningen, er isoleret.

Faldstammer samt tagedløb, der kommer ned i kælderen i de områder, hvor der er sikringsrum, er ført under loftet i sikringsrummene og omstøbt med beton for at være egnet til føring i sikringsrum under de daværende regler.

Faldstammerne og regnvandsstammer er ført ud gennem kælderydervæggene til kloak i jord på gadesiden af bygningerne. Der blev ikke konstateret rottespærre på faldstammerne.

Vi vurderer ud fra de gældende regler, at det er muligt at føre både vand- og afløbsrør igennem sikringsrummene uden omstøbning, blot der udføres trykprøvning af afløbsrørene, særlig fastgørelse af både vand- og afløbsrør og der placeres afspærringsventiler på vandrørene ved rørgennemføringer i væggene omkring sikringsrummet. Det skal under projektering, forsøges at efterleve de nuværende regler, vedr. rørdimension og fastgørelser af installationer i sikringsrum.



Udsnit af kælderplan for blok A. Der er indrettet sikringsrum i kælderen i begge ender af blokken (markeret med rød farve). Kun denne ene ende af blokken ses på udsnittet herover. I det område, hvor der er sikringsrum, er vand- og varmerør ført uden for kælderen i det overdækkede P-område (markeret med blå farve). Dog er der ført et sæt varmestigstrengte ind gennem sikringsrummet ved begge opgange. Faldstammer og tagnedløb, der er ført gennem sikringsrummene, er omstøbt med beton, markeret med teksten "omstøbes".



Installationer ført i kælderen, synligt under loftet.



Installationer ført i det overdækkede P-område udenfor.



I de dele af kælderen, der er indrettet til sikringsrum, er afløbene omstøbt med beton.



Et enkelt sted var der banket hul i omstøbningen, så det var muligt at se afløbsrøret. Bemærk, at der også er ført el inde i omstøbningen, hvilket der skal tages højde for, hvis omstøbningen skal bankes væk.

Installationer op gennem etagerne – ført i skakte

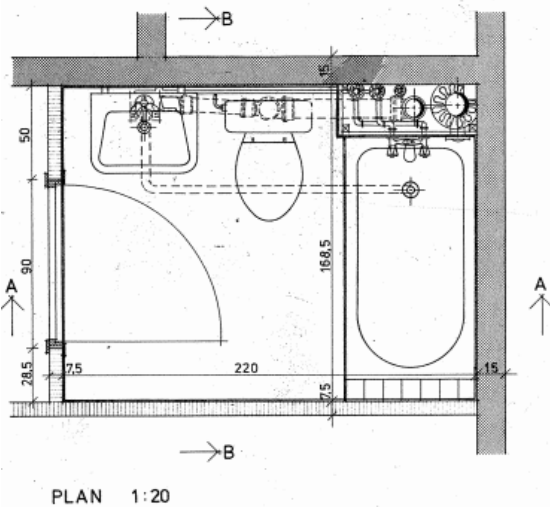
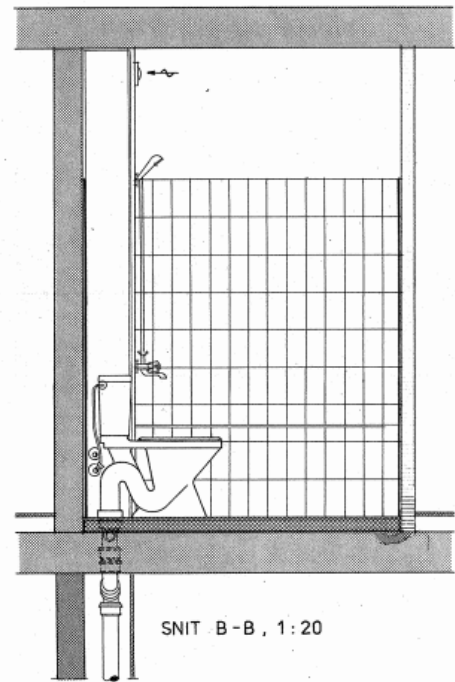
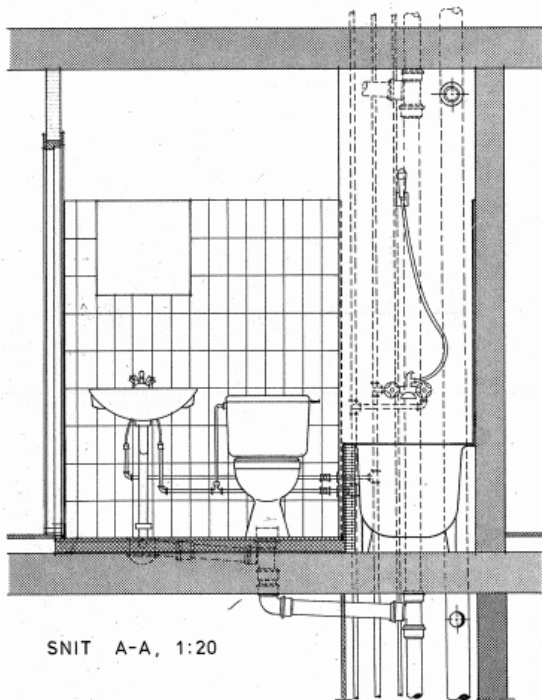
Boligerne er forsynet med brugsvand, afløb, centralvarme, mekanisk udsugning og El. Vandrør, varmerør og faldstammer samt el er ført op gennem etagerne fra kælderen/stueetagen skjult i en eller to installationsskakte pr. bolig afhængig af boligtype. Mekanisk udsugning er ført ned gennem de samme installationsskakte oppe fra loftrummet.

I de fleste boligtyper er køkkenet og badeværelset placeret adskilt fra hinanden, og har en installationsskakt både i køkken og i bad. Dog er der kun vandrør i badeværelsesskaktan, som forsyner både badeværelse og køkken, men faldstamme i dem begge installationsskakte. I andre boligtyper er der kun én installationsskakt, som forsyner både køkken og bad.

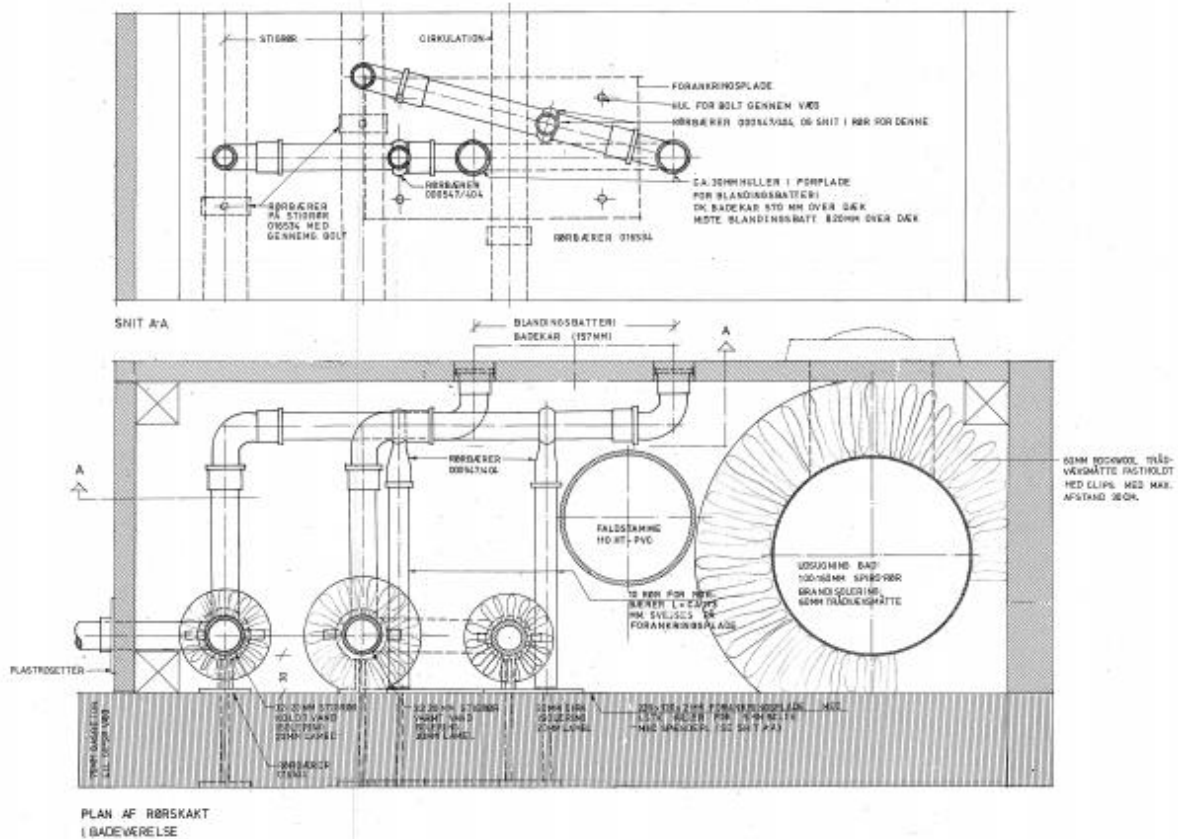
Installationsskaktene er udført af træplader, monteret med skruer på et træskelet. Der er ingen inspektionslem i skaktene eller lækagemeldesystem.

Med hensyn til placering og indretning af skakte i forhold til placeringen af badeværelse og køkken kan boligerne inddeles i seks forskellige typer boliger. 186 af boligerne er indrettet ens mht. antallet og placeringen af installationsskakte, og der er dermed klart flest af den type i bebyggelsen. På de følgende sider er typerne illustreret med tegninger og fotos, for at beskrive adgangen til skakten samt de forhold, der skal tages hensyn til i forbindelse med rørudskiftning. Med hensyn til boligernes størrelse og øvrige indretning er boligerne inddelt i andre og flere boligtyper. De boligtyper, der omtales i dette notat, gælder derfor kun i forhold til placering og indretning af skakte.

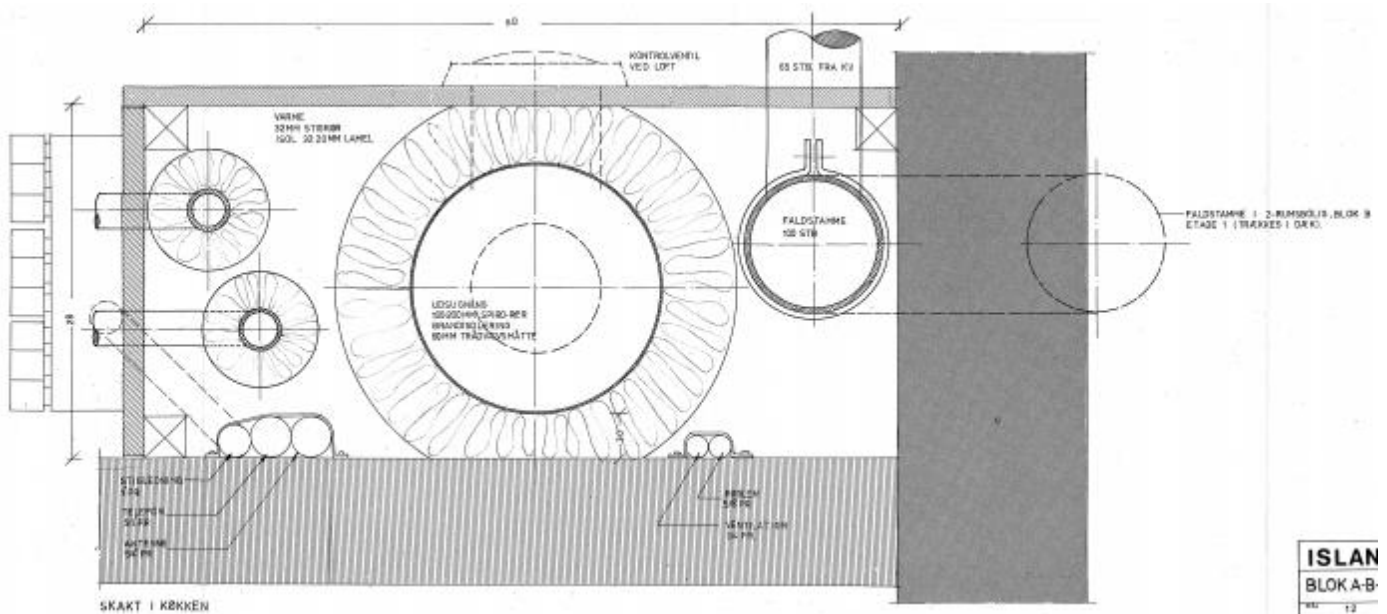
Fra ejendommens opførelse findes der skakttegninger, der viser placeringen af rørene i skaktene. Ved besigtigelsen af udvalgte boliger i ejendommen, blev skakten åbnet op, så det var muligt at se de rør, der er ført i skaktene. Det kunne konstateres, at tegningerne og de faktiske forhold stemmer overens. Der er små justeringer af rørenes placering, men indretningen af skakten er overordnet som vist på tegningerne. Skakttegningerne tilhørende de enkelte boligtyper er indsat på de følgende sider.



Plan og snit for badeværelset. Bemærk, at afløbet fra badekarret er ført hen til gulv afløbet skjult i etagedækket, og at afløbet fra gulv afløbet også er ført skjult i etagedækket og er sluttet på siden af afløbet fra toilettet i etagedækket. Derved er kun afløbsrøret fra håndvasken til gulv afløbet, og afløbet fra toilettet til faldstammen synligt/tilgængeligt.



Skakt i badeværelse. Indeholder vandrør, faldstamme af PVC og udsugningskanal. Spejlvendt i forhold til plantegningen.



Skakt i køkken, med el-tavle monteret på siden. Indeholder varmerør, udsugningskanal og faldstamme af støbejern samt el. Roteret 180 grader i forhold til plantegningen.



Installationsskakten i badeværelset er placeret i forlængelse af badekarret. Koblingsledninger er ført synligt på væggen. Afløbet fra håndvasken er ført synligt ned til gulvafløbet.



Afløbet fra toilettet i den overliggende bolig er ført ind gennem kasses side. Afløbet betjener også gulvafløb/badekar og håndvask i den overliggende bolig, da de er sluttet til afløbet fra toilettet i etagedækket.



Der er ført installationer ud gennem kassens sider. Kassen er derfor ikke direkte demonterbar.



Der er ført installationer ud gennem kassens sider. Synlige koblingsledninger på væggen.



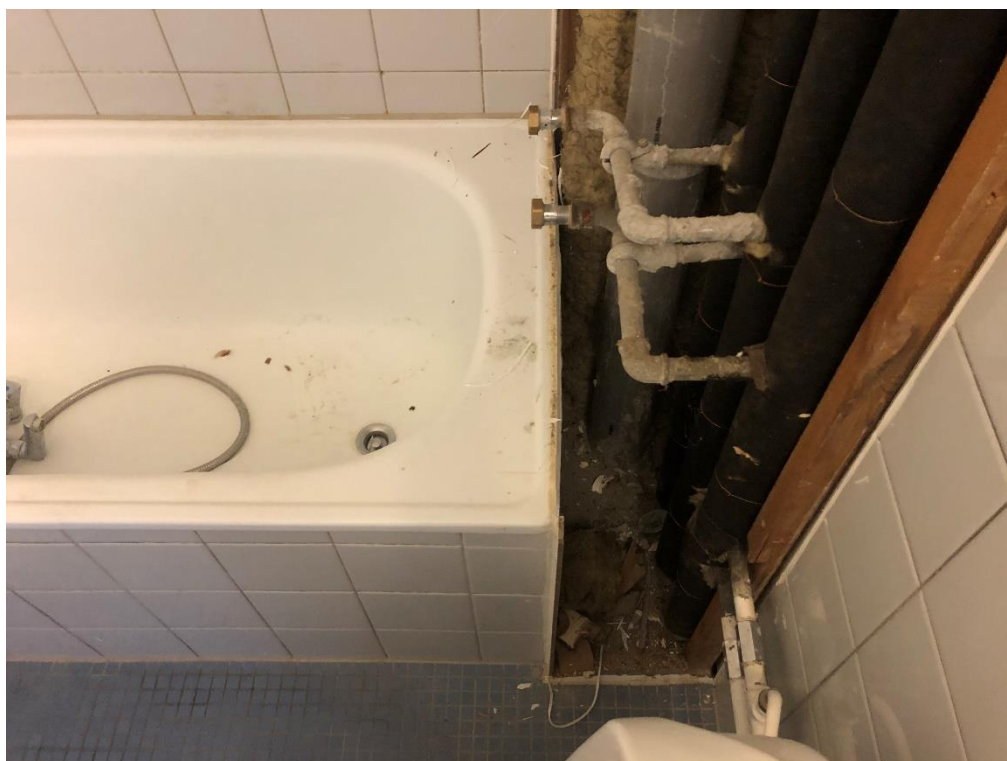
I to af de besøgtede boliger blev siden af installationskassen i badeværelset demonteret.



Forrest står vandrørene af galvaniseret stål, derefter faldstammen af plast og bagerst udsugningskanalen. Afgreningerne til brusearmaturet og til toiletet/håndvasken er synlige. Afgreningerne til køkkenvasken er udført ved gulvet/skjult i gulvet.



I en af de besigtigede boliger blev hele installationskassen demonteret.



Vandrør af galvaniseret stål, faldstamme af plast og bagerst udsugningskanal. Afgreningerne til brusearmaturet og til toiletet/håndvasken er synlige. Afgreningerne til køkkenvasken er skjult i gulvet.



Udsugningskanal, faldstamme og vandrør med afgreninger til brusearmatur og til toilet/håndvask.



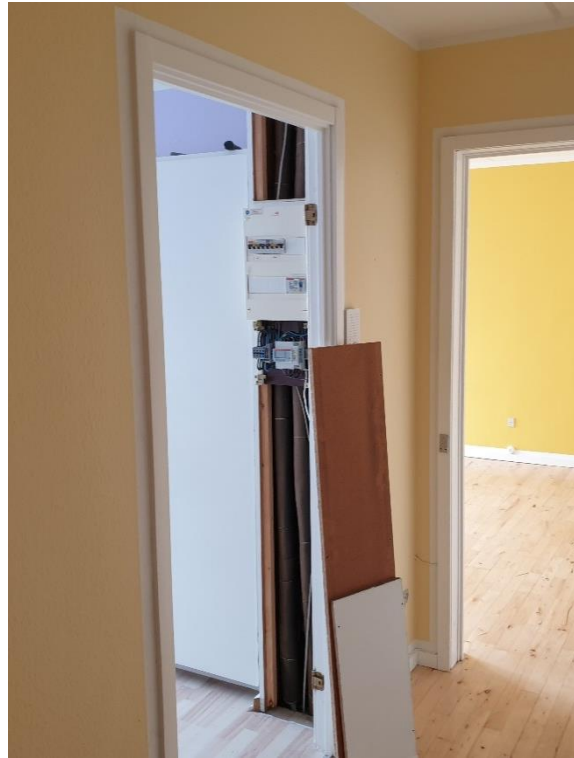
Afløb fra toilet samt gulv afløb/badekar/håndvask på overliggende bolig.



Foto fra to spejlvendte boliger. Installationsskakten i køkkenet er placeret mellem køkkenindretningen og væggen mod entréen. Boligens el-tavle er monteret på siden af installationsskakten. Støbejernsfaldstammen i køkkenet er svært tilgængelig.



Køkkenet med installationsskakten til venstre for døren. I denne bolig blev siden på installationsskakten i køkkenet åbnet.



I to af de besigtigede boliger blev siden af installationskassen i køkkenet demonteret.



Det øverste og nederste af skaktens side blev demonteret, mens el-tavlen blev hængende. Forrest står varmerør, derefter udsugningskanalen og bagerst står faldstammen af støbejern.



Kig ind i køkkenskakten, hvor der forrest er ført varmerør samt el, bagved står udsugningskanalen, og bagerst er faldstammen placeret. Hvis faldstammen skal udskiftes, vil det være nødvendigt at demontere den side af skakten, der er ind mod køkkenindretningen og dele af køkkenindretningen, eller tage hul i væggen fra entréen.



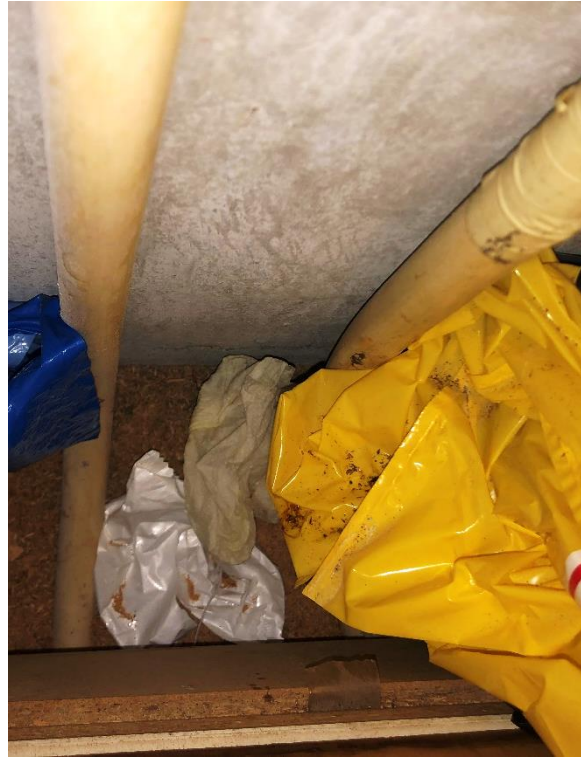
Væggen mellem køkken og entré, set fra entréen. Boligerne af denne type er ens men spejlvendt i forhold til hinanden. I denne bolig er køkkenskakten placeret op ad væggen til højre for døren til køkkenet.



I de boliger, hvor der er højskab, kan der evt. tags hul i skakten ind gennem siden i højskabet, der derefter lukkes med en plade.



Vandrør til køkkenvasken er ført under gulvet fra skakten i badeværelset og dermed ikke let tilgængelig. Afløb fra køkkenvasken er ført under/i niveau med gulvet til faldstammen i køkkenskakten.



Vandrør til køkken ført under gulv og op til køkkenvask.

Stueetagen i blok A, B og C er indrettet lidt anderledes end de øvrige etager, fordi indgangspartiet til trappeopgangen, optager en del af etagearealet. Den bolig, som i hver af opgangene ligger ved indgangspartiet, er derfor reduceret i størrelse og indretningen er derfor anderledes end den tilsvarende boligtype på de andre etager. Det medfører, at badeværelsesskakten er placeret i entréen/gangen i stedet for i badeværelset. Og at køkkenskakten er placeret op ad væggen mellem køkkenet og stue, enten på køkkensiden eller på stuesiden. Også sikringsrummene i kælderen medfører, at installationerne og dermed skakten er placeret lidt anderledes i stueetagen i de områder, der findes over sikringsrummene.

Boligtype 2

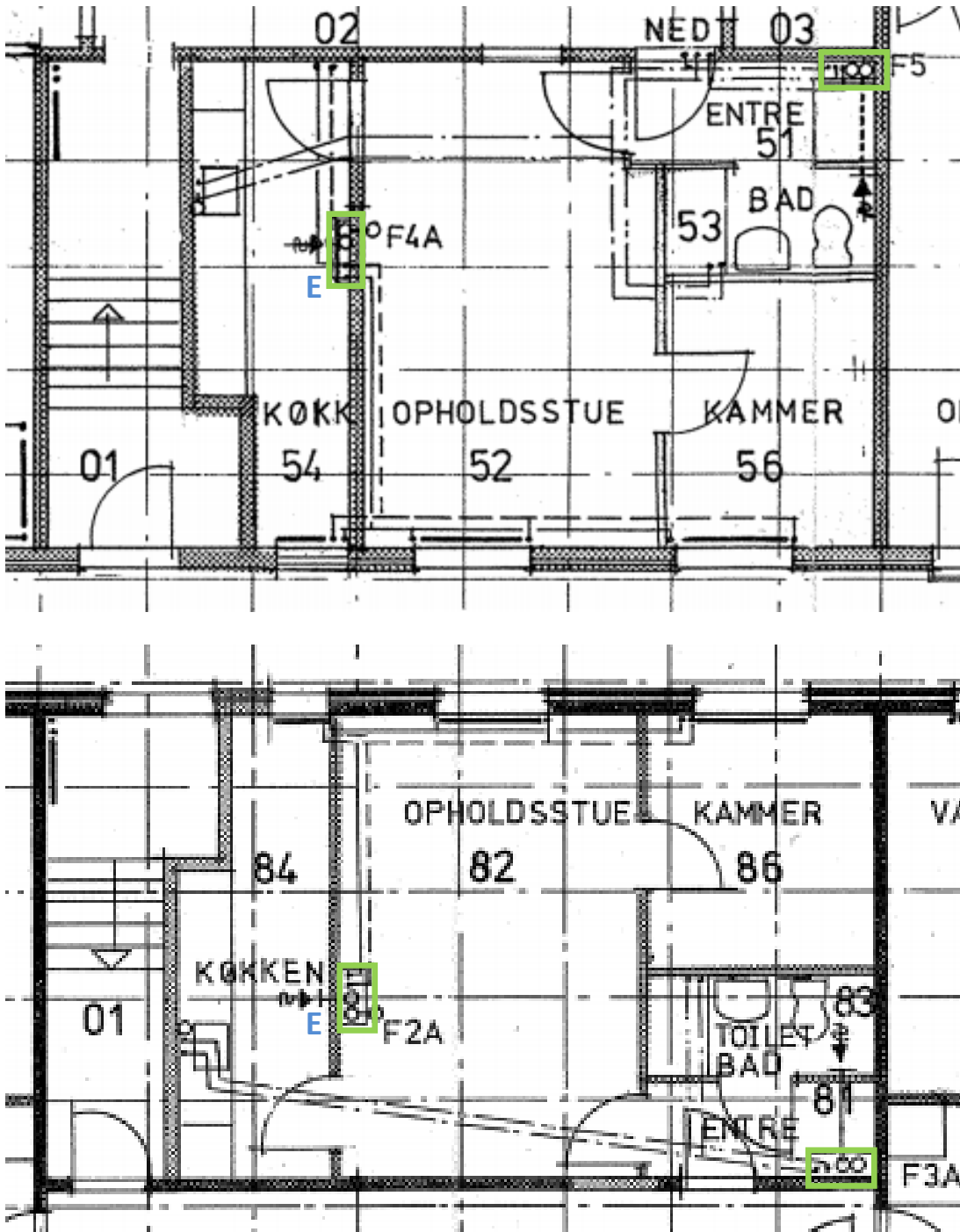
Blok A, B og C, stueetagen – køkkenet og badeværelset placeret adskilt – to skakte – 14 boliger med denne indretning

Ved indgangspartiet i stueetagen, i blok A, B og C, er køkkenet og badeværelset placeret adskilt, og der er to skakte. Pga. den anderledes indretning i forhold til de øvrige etager er køkkenskakten placeret i forbindelse med væggen mellem køkkenet og stuen, og badeværelsesskakten er placeret i det ene hjørne i entréen.

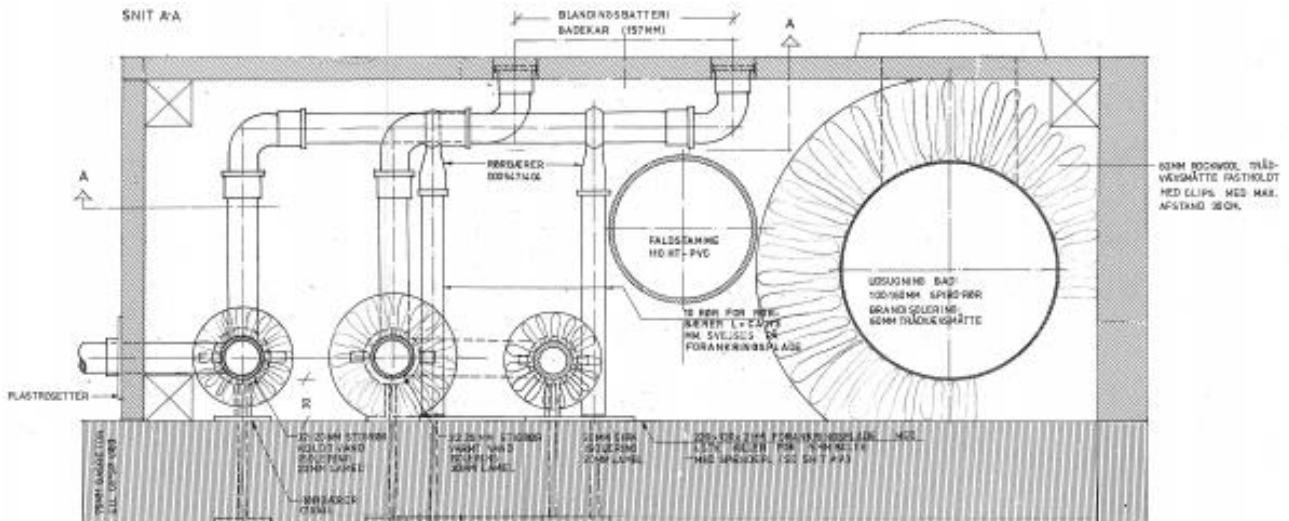
I skakten i entréen er der vandrør, faldstamme (af plast) og ventilationskanal. På de overliggende etager står denne skakt i badeværelset, i forlængelse af badekarret. Skakten står derfor mere tilgængeligt i stueetagen end på de øvrige etager.

I skakten i køkkenet/stuen er der varmerør, faldstamme (af støbejern) og ventilationskanal samt el. Skakten er i de fleste boliger placeret i køkkenet på den modsatte side af køkkenelementerne, men er i nogle boliger (blok C) placeret i stuen. Hvor skakten er placeret i køkkenet er eltavlen placeret på fronten af skakten. Hvor skakten er placeret i stuen er der ikke eltavle på fronten af skakten. Der er eltavlen placeret i køkkenet. På de overliggende etager står denne skakt i hjørnet af køkkenet i forlængelse af køkkenelementerne. Skakten står derfor mere tilgængeligt i stueetagen end på de øvrige etager.

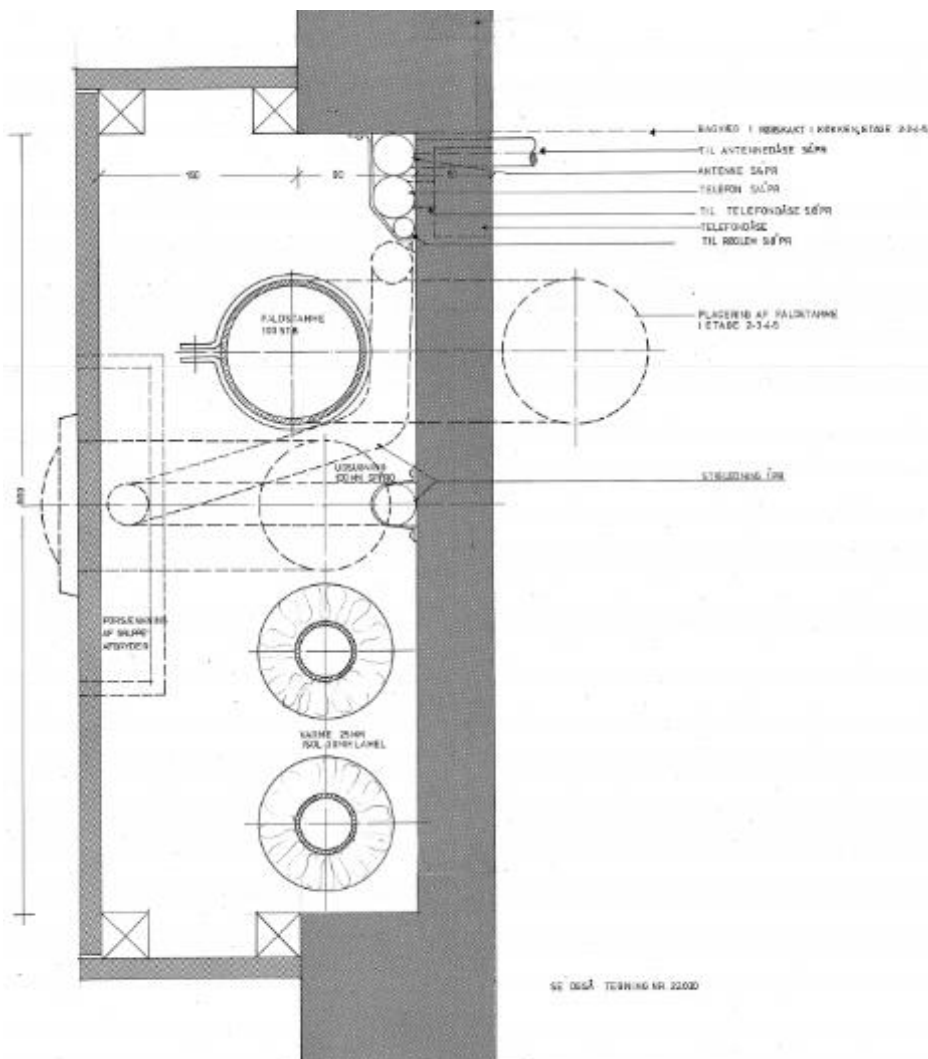
Skakten i entréen forsyner både badeværelset og køkkenet med brugsvand. Vandforsyningen til både køkkenet og badeværelset er via kobberør ført under gulvet fra skakten. Afløbet fra køkkenet er sluttet til faldstammen i køkkenet/stuen, og afløbet fra badeværelset er i kælderen sluttet til faldstammen fra entréen.



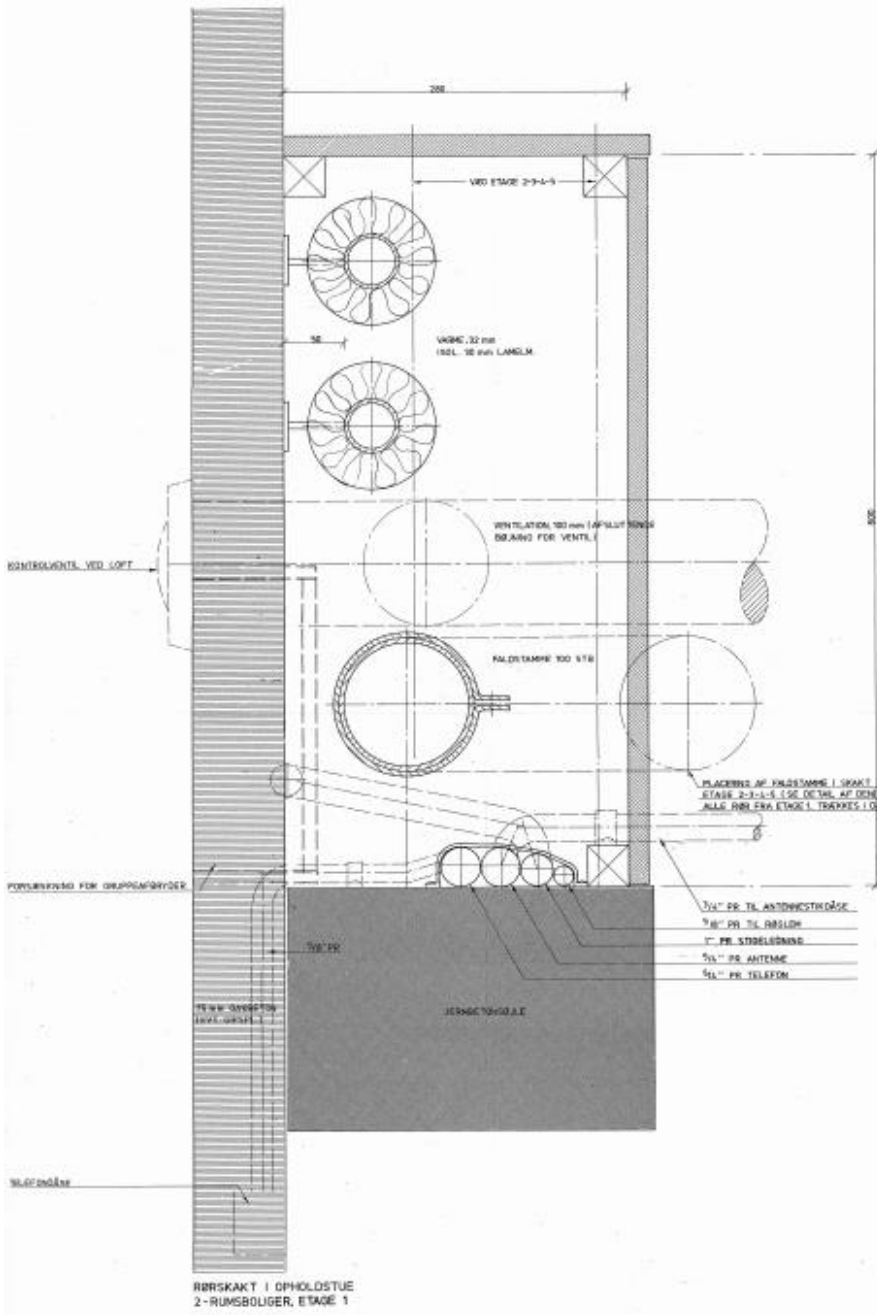
To udsnit af boligtype 2, som findes i stueetagen ved indgangen til trappeopgangen, i blok A, B og C. Pga. indgangen til trappeopgangen er indretningen af boligen anderledes, og skaktene placeret anderledes i forhold til køkkenet og badeværelset end i de overliggende boliger. Der er to installationskakte i boligen. Skakte er markeret med grøn. El-tavlen er markeret med et blå "E". Vandrør til både køkkenet og bad er ført som kobberør under gulv fra skakten i entréen.



Skakt i entré (dog skal der ses bort fra de viste afgreninger til blandingsbatteriet). Indeholder vandrør, faldstamme af PVC og udsugningskanal. Alle vandrør er ført under gulvet til både badeværelset og køkkenet.



Skakt i køkken, med eltavle monteret på fronten. Indeholder varmerør, udsugningskanal og faldstamme af støbejern samt el.



Skakt i stue. Indeholder varmerør, udsugningskanal og faldstamme af støbejern samt el.



Skakten i entréen er placeret i det ene hjørne af rummet. Bemærk, at afløbet er ført synligt, og det nuværende plastrør medfører kraftige lydgener i boligen.



Skakt i køkken med el-tavle monteret på fronten.

Boligtype 3

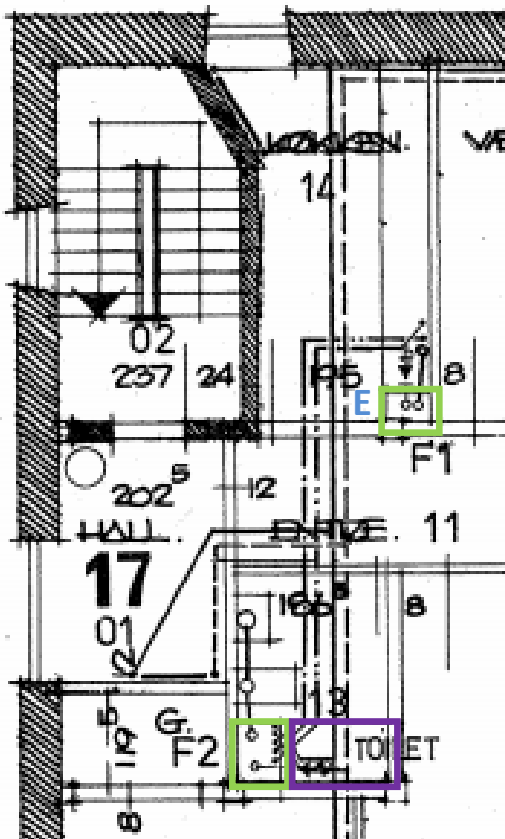
Blok P – køkken og badeværelse placeret adskilt – to skakte – 10 boliger med denne indretning

I gavlboligerne i blok P, hvor køkkenet og badeværelset er placeret adskilt, er der to skakte, én i køkkenet og én i badeværelset.

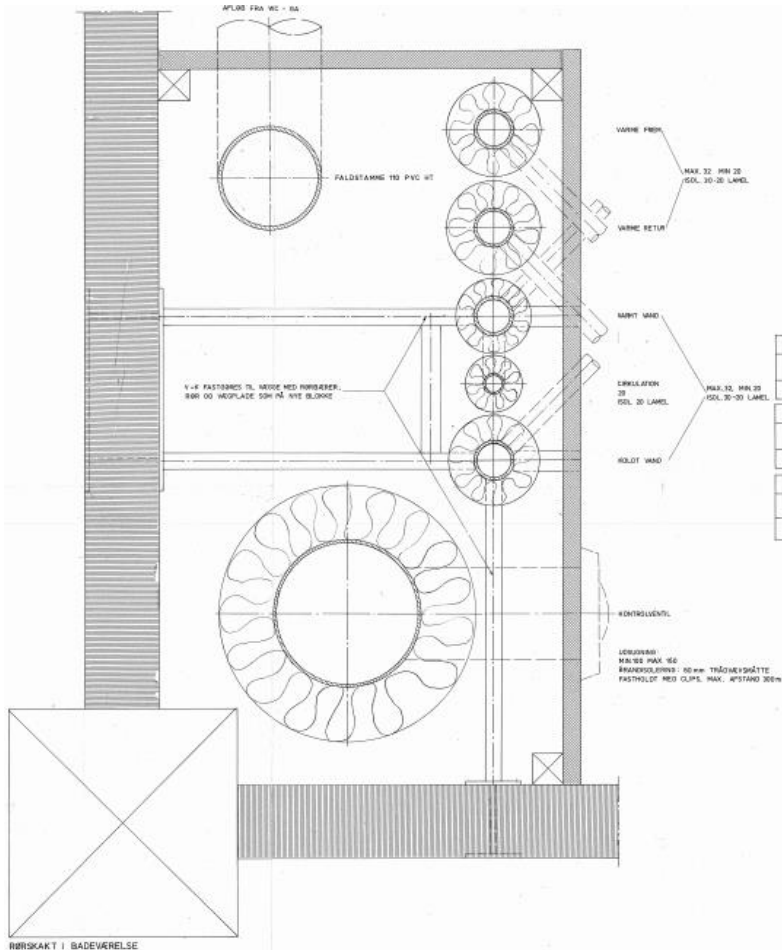
I skakten i badeværelset er der vandrør, varmerør, faldstamme (af plast) og ventilationskanal. Skakten er placeret i det ene hjørne af badeværelset, i forlængelse af badekarret.

I skakten i køkkenet er der faldstamme (af støbejern) og ventilationskanal samt el inkl. eltavle på fronten af skakten. Der er typisk indrettet køkkenskabe/evt. placeret køleskab i forlængelse af skakten.

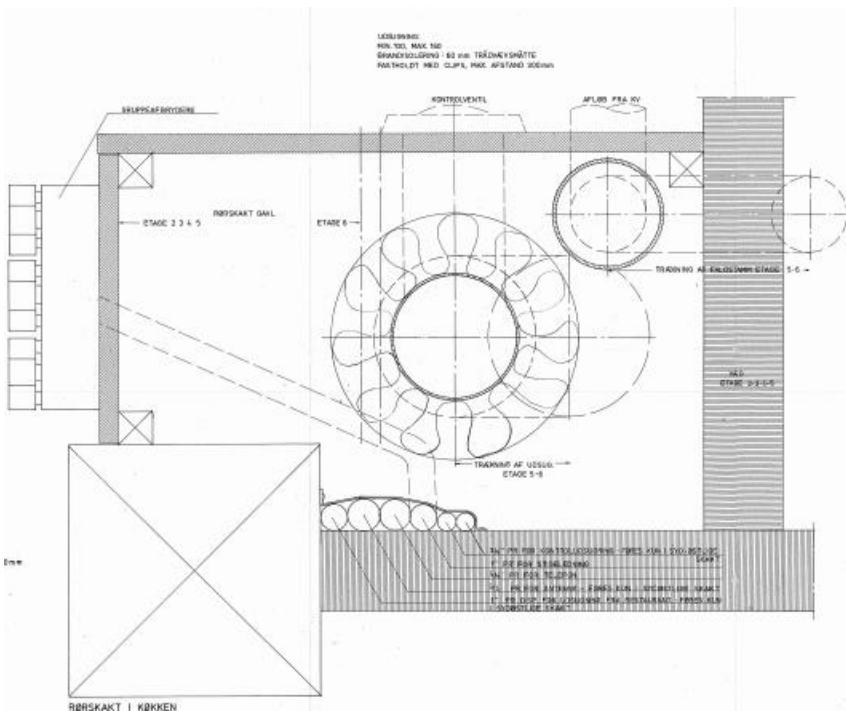
Skakten i badeværelset forsyner både badeværelset og køkkenet med brugsvand. Vandforsyningen til køkkenet er via kobberrør ført under gulvet fra badeværelset. Afløbet fra køkkenet er sluttet til faldstammen i køkkenet, og afløbet fra badeværelset er sluttet til faldstammen i badeværelset.



Udsnit af boligtype 3, gavlbolig i blok P, hvor badeværelse og køkken er placeret adskilt, og der er to installationsskakte i boligen. Skakte er markeret med grøn. Badekarret er markeret med lilla. El-tavlen er markeret med et blåt "E". Skakten i badeværelset forsyner badeværelset og forsyner også køkkenet med vand via kobberrør under gulvet.



Skakt i badeværelse. Indeholder udsugningskanal, vandrør, varmerør og faldstamme af PVC.



Skakt i køkken, med el-tavle monteret på siden. Indeholder ventilationskanal og faldstamme af støbejern samt el.



Installationsskakten i badeværelset er placeret i forlængelse af badekarret. I en af de besøgtede boliger var den ene side af rørkassen demonteret. Koblingsledninger er ført synligt på væggen. Afløbet fra håndvasken er ført synligt ned til gulv afløbet.



Der er ført installationer ud gennem kassens sider. Synlige koblingsledninger på væggen. Faldstammen og varmerørene står forrest i skakten.



Kig ind i skakten i badeværelset. Fotoet er taget i en bolig på 1. sal i blok P, og udsugningskanalen er derfor kun ført ned til umiddelbart under loft i denne bolig.



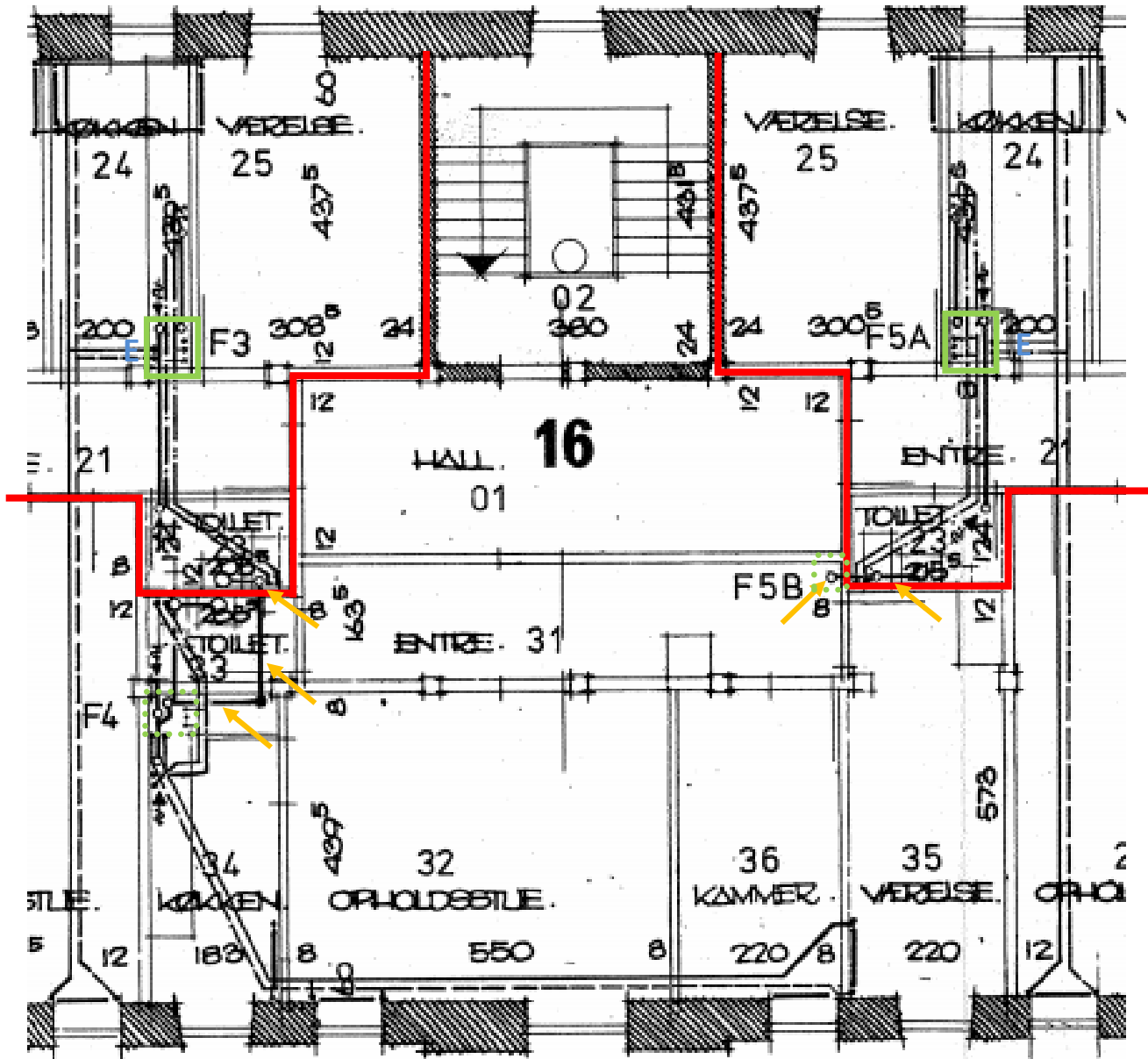
Skakt i køkkenen med el-tavle monteret på fronten. Bemærk søjlen i forbindelse med installationsskakten.

Boligtype 4

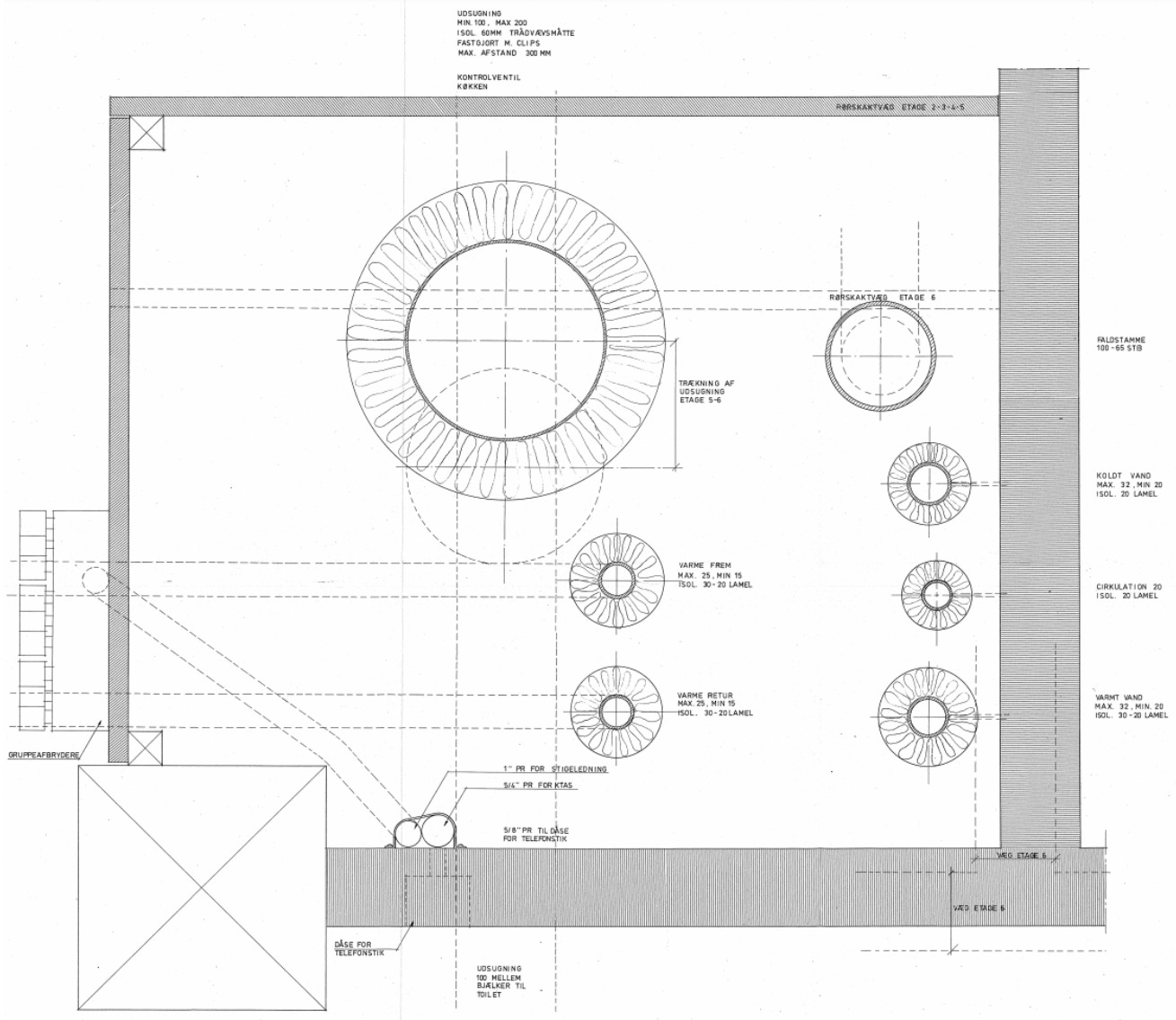
Blok P – køkken og badeværelse placeret adskilt – én skakt – 10 boliger med denne indretning

I de boligtyper, hvor køkkenet og badeværelset er placeret adskilt, i blok P, findes der kun én skakt. Skakten er placeret i køkkenet og indeholder vandrør, varmerør, faldstamme af støbejern, ventilationskanal samt el inkl. el-tavle på fronten af skakten.

Badeværelset forsynes med vand fra skakten i køkkenet via kobberør ført under gulvet. Afløbet fra badeværelset er koblet på faldstammen i naboledigheden.



Udsnit af tre boliger i blok P, lejlighedsskel er markeret med rød. Installationsskakte er markeret med grøn. Elskabet er markeret med et blå "E". Læg på dette udsnit mærke til boligtype 4, de to boliger øverst på tegningen, til højre og til venstre for trappeopgangen, hvor køkkenet og bad er placeret adskilt. Begge boliger har kun én skakt, placeret i køkkenet. Skakten forsyner køkkenet og forsyner også badeværelset med vand og udsugning. Afløbet fra badeværelset er ført til en faldstamme i naboledigheden, markeret med gule pile.



Skakt i køkken, med el-tavle monteret på fronten. Boligens eneste skakt. Indeholder varmerør, vandrør, faldstamme af støbejern og udsugningskanal samt el.



Skakt i køkken. Placeret mellem væg/søjle og køkkenindretning. I to af de besøgte boliger var den ene side af installationskassen delvist demonteret. (Fotos'ne er fra to spejlvendte boliger.)



Kig ind i skakten i køkkenet. Fotoet er taget i en bolig på 1. sal i blok P, og udsugningskanalen er derfor kun ført ned til umiddelbart under loft i denne bolig.



Badeværelse, uden skakt. Vandrør er ført synligt på væg.



Vandrørene er ført under gulvet fra køkkenet og er ført op ved siden af toilettet i badeværelset.

I de boligtyper, hvor køkkenet og badeværelset er placeret op mod hinanden, er der én skakt, der betjener både køkkenet og bad. Skakten er placeret enten i køkkenet eller badeværelset og indeholder vandrør, varmerør, faldstamme af støbejern, ventilationskanal samt el.

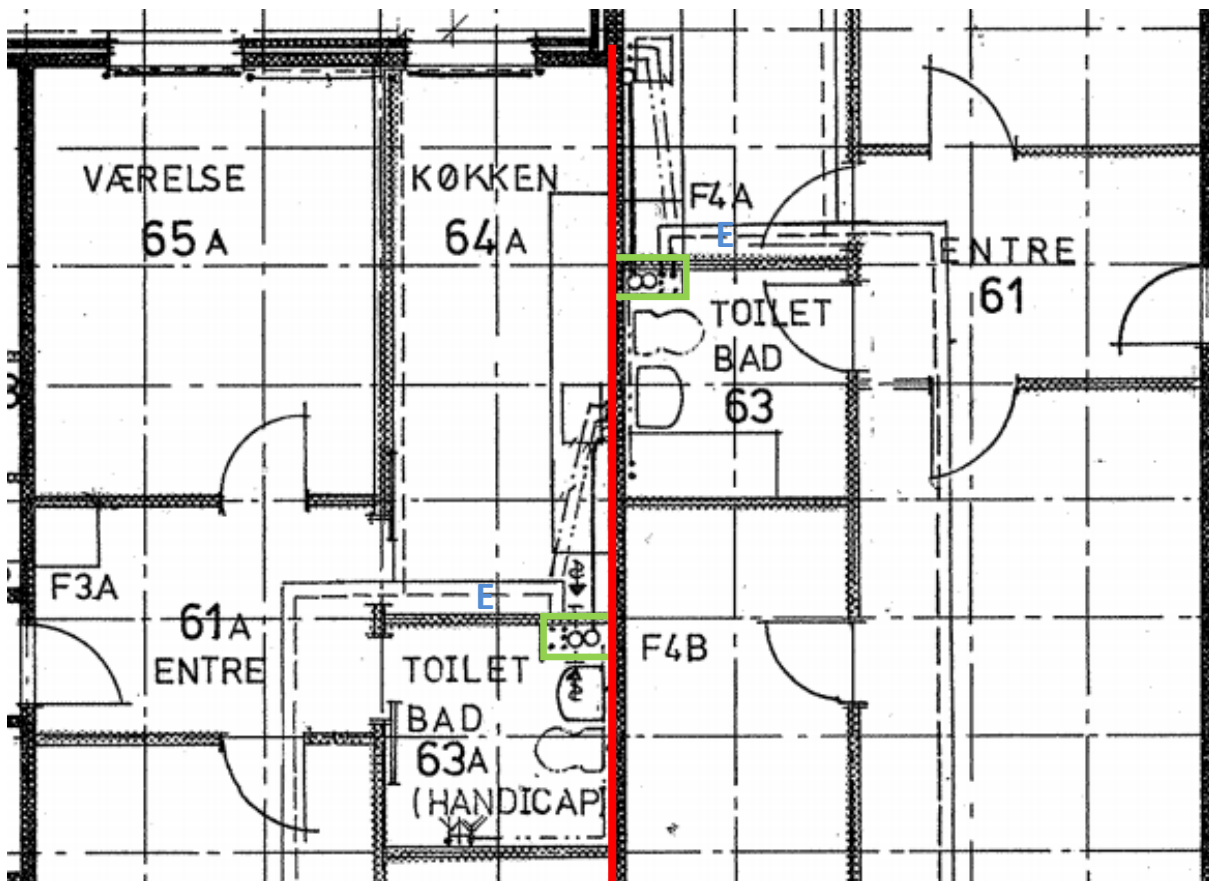
Boligtype 5

Blok C – køkken og badeværelse placeret op ad hinanden – én skakt - 20 boliger med denne indretning

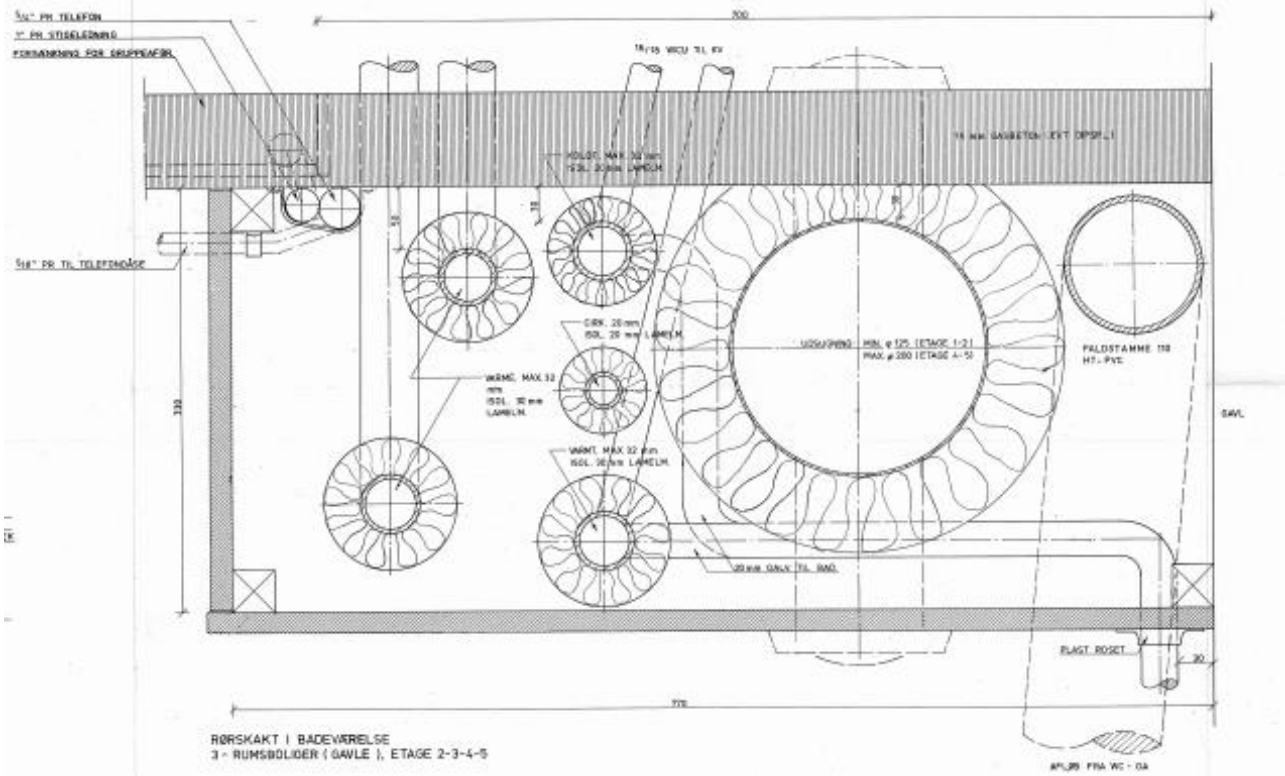
I den type boliger i blok A, B og C, hvor køkkenet og badeværelset er placeret op ad hinanden, og der er en fælles skakt placeret i badeværelset. Skakten indeholder vandrør, varmerør, faldstamme af støbejern, ventilationskanal samt elkabler. Vandrør til køkkenet er ført som kobberør under gulvet.

Boligtypen findes i to variationer. Den ene variant er indrettet handicapvenligt uden badekar og med håndvasken ved siden af skakten. I den anden variant af boligtypen er der badekar, og toiletet er placeret ved siden af skakten. Der er dermed bedre adgangsforhold til skakten end i de øvrige boliger i blok A, B og C, hvor badekarret er placeret op ad skakten.

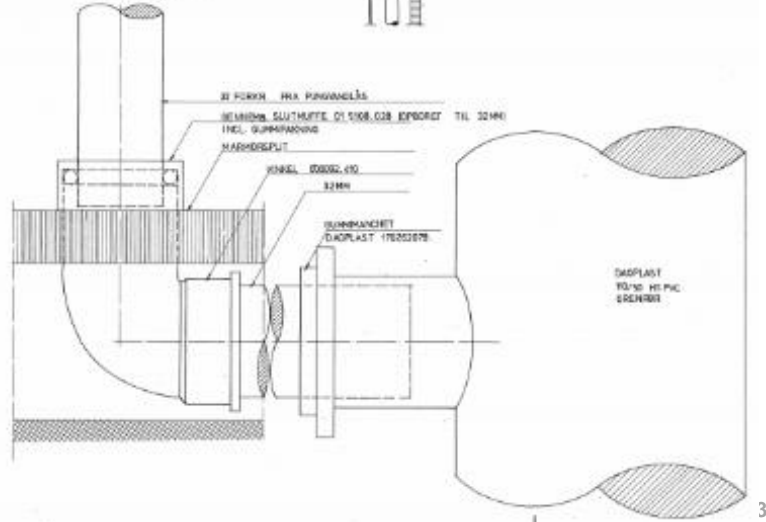
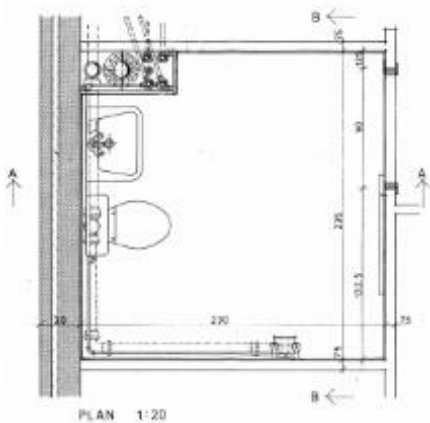
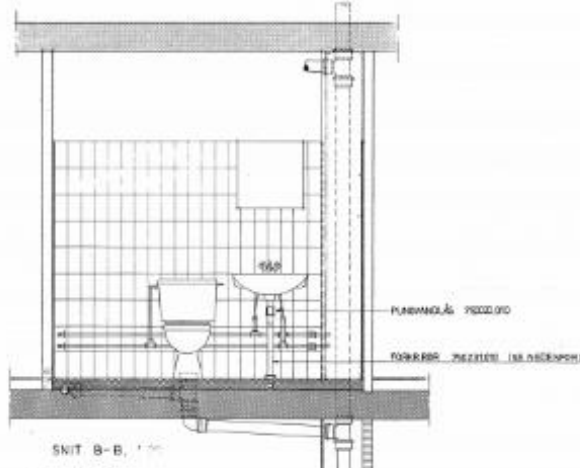
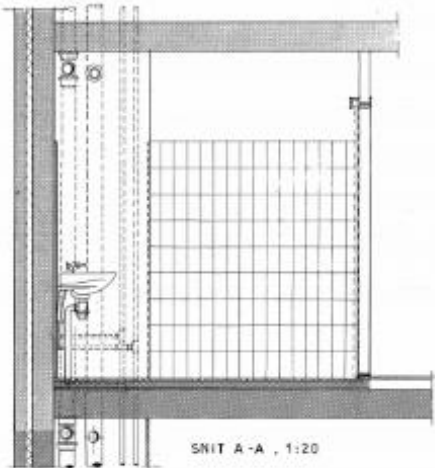
El-tavlen er placeret på væggen i køkkenet, og er derfor ikke til gene i forbindelse med åbning af skakten.



Udsnit af boligtype 5 i to varianter (handicapvenlig og standard), i blok C, hvor badeværelse og køkkenet er placeret op ad hinanden. Spejlvendte versioner. Der er én fælles installationsskakt i boligen. Lejlighedsskel er markeret med rød. Skakten er markeret med grøn. El-tavlen er markeret med et blåt "E".



Skakt i badeværelse. Boligens eneste skakt. Indeholder varmerør, vandrør, udsugningskanal og faldstamme af PVC samt el.





Køkken og badeværelse placeret op ad hinanden. Gode adgangsforhold.



Køkken med eltavle på væggen. Skakten er placeret i badeværelset på den anden side af væggen i forhold til køleskabet.



Skakt i badeværelse, i bolig med handicapvenlig indretning. Skakten side blev demonteret. Der er ført installationer ud gennem kassens front.



Installationer til håndvask. Eneste type bolig, hvor afløbet fra håndvasken ikke er ført direkte ned i gulv afløbet, men i stedet ført i gulvet til gulv afløbet.



Koblingsledninger for vand er ført synligt på væggen. Afløbet fra håndvasken er ført skjult i etageadskillelsen og sluttet til gulv afløbet. Afløbet fra gulv afløbet er ført skjult i etageadskillelsen og sluttet til afløbet fra toiletet.



Det nederste af skaktens front blev efterfølgende demonteret for at afgreningerne på vandrørene kunne ses.



Afgreningerne til håndvask, toilet og brusearmatur er udført over gulv. Afgreningerne til køkkenet er udført skjult under gulvet.

Boligtype 6

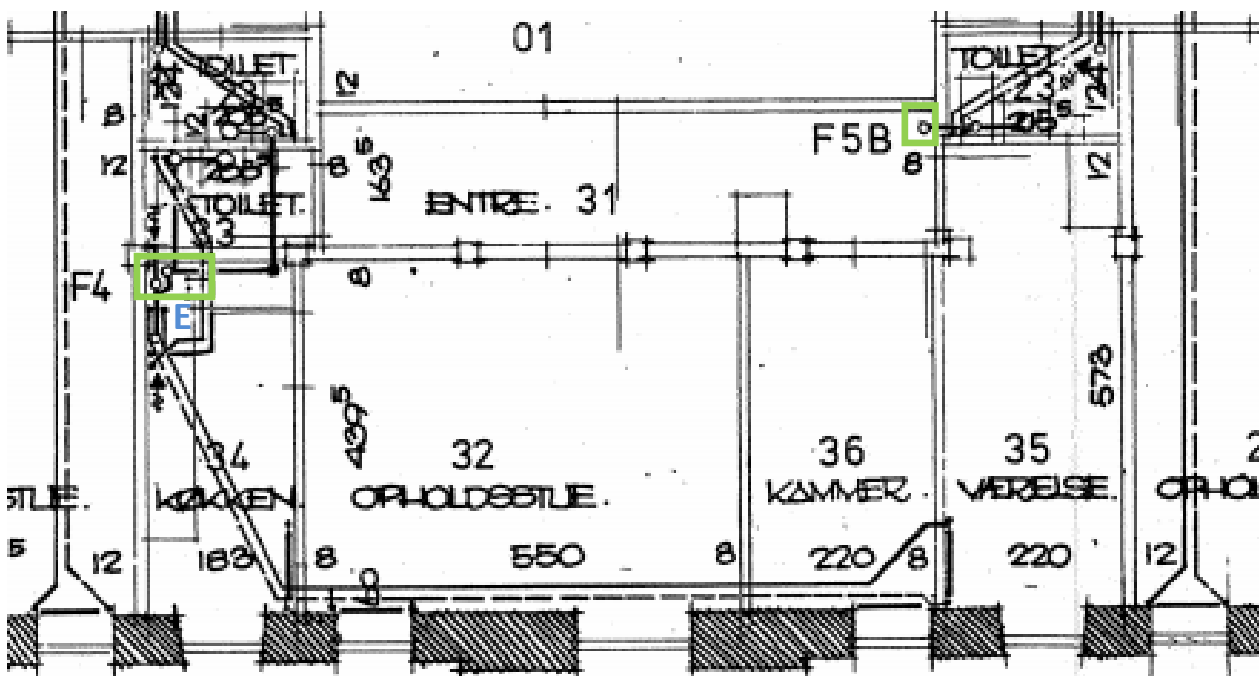
Blok P – køkken og badeværelse placeret op ad hinanden – én skakt - 5 boliger med denne indretning

I den boligtype i blok P, hvor køkkenet og badeværelset er placeret op ad hinanden, er der en fælles skakt placeret i køkkenet. Skakten indeholder vandrør, varmerør, faldstamme af støbejern, ventilationskanal samt elkabler. Vandrør til både køkkenet og badeværelset er ført som kobberør under gulvet. Afløbsrør fra køkkenet er ført i soklen under køkkenskabene. Afløbsrøret fra badeværelset er ført over nedforskallet loft i badeværelset. Over det nedforskallede loft er også ført afløb fra nabolejligheden.

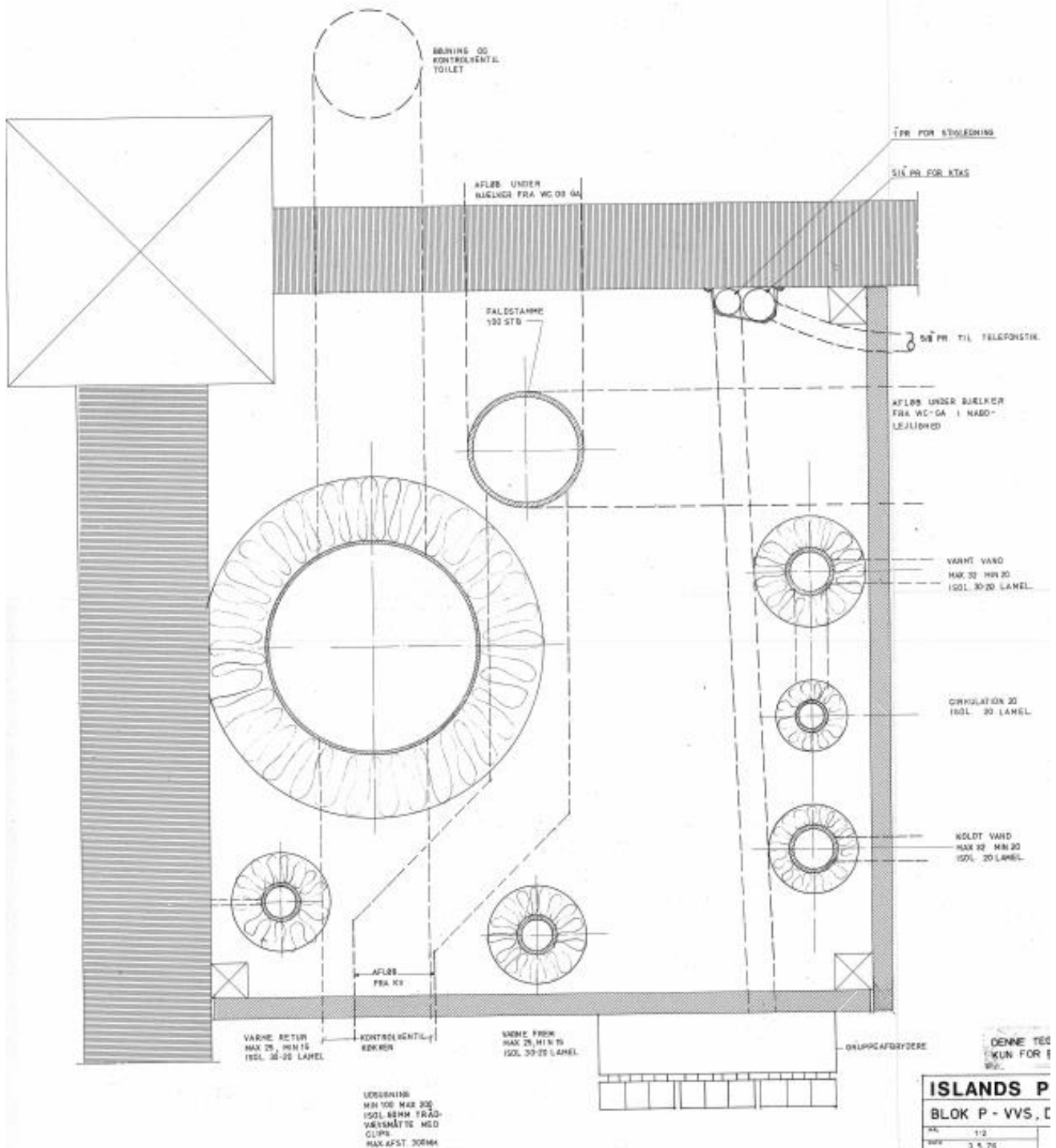
Skakten er placeret i det ene hjørne af køkkenet i forlængelse af køkkenskabene.

EI-tavlen er placeret på siden af skakten, og er derfor ikke til gene i forbindelse med åbning af skakten.

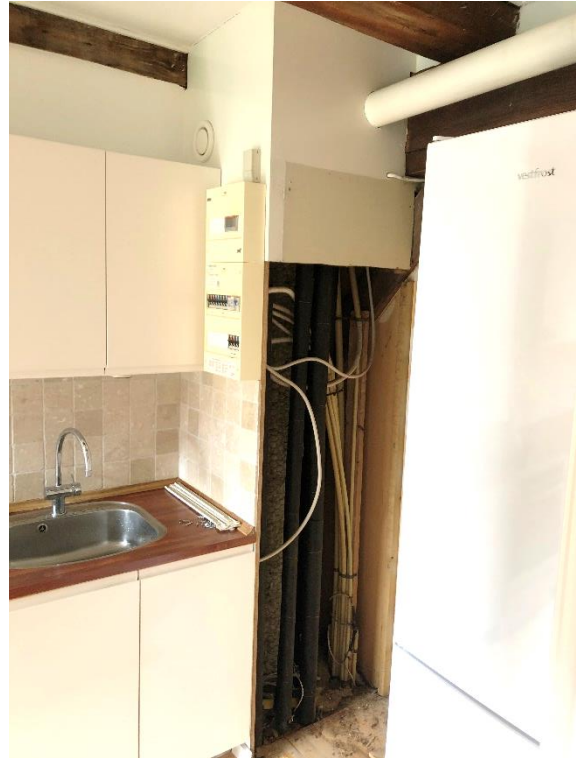
Ud over skakten i køkkenet er der også en faldstamme i entréen/gangen, som betjener den anden nabolejlighed. Det forventes at faldstammen er inddækket af en rørkasse, men det er ikke registreret ved gennemgangen.



Udsnit af boligtype 6 i blok P, hvor badeværelse og køkkenet er placeret op ad hinanden. Der er én fælles installationsskakt i boligen. Skakten er markeret med grøn. Den forventede rørkasse omkring faldstammen er også markeret med grøn. EI-tavlen er markeret med et blå "E".



Skakt i køkken med el-tavle monteret på siden. Indeholder vandrør, faldstamme af støbejern, varmerør og udsugningskanal samt el.



Bolig, hvor fronten på skakten i køkkenet blev åbnet. Skakten betjener både køkkenet og badeværelset. Det afløbsrør, som er ført synligt ved loftet, er afløbet fra naboelighedens badeværelse.



Vandrør og faldstammer er placeret forrest i skakten.



Afgreninger på vandrørene til både køkken og badeværelse er udført skjult under gulvet.



Tilslutninger til faldstammen fra badeværelset og naboelighedens badeværelset.



Badeværelse uden skakt.



Vandrør til badeværelset er ført under gulvet og op ved toilettet.

Bemærkninger til de eksisterende forhold

Adgang til installationer i skakte

Adgangen til installationerne i skaktene er generelt ikke let, da skaktene i næsten alle tilfælde er monteret i et hjørne, så kun to af skaktens sider er af plader og dermed demonterbare. I hovedparten af boligerne er badeværelsesskakten yderligere placeret op mod badekarret, og køkkenskakten op mod køkkenindretningen, som begrænser mulighederne for at åbne skakten. Adgang til installationerne i skaktene kan ske ved at skrue den/de frie sider af skaktene af. Der er ført installationer ud gennem badeværelsesskaktens front og sider, hvilket besværliggør åbning af skakten, og det er i langt de fleste tilfælde nødvendigt at demontere brusebatteriet og kontrolventilen for udsugningen for at kunne demontere fronten. Køkkenskaktens side kan i de fleste tilfælde kun demonteres delvist, medmindre boligens el-tavle, som er monteret på siden af skakten, også demonteres. Hvis muligt, bør adgangen til rørene i skaktene forbedres, når rørene udskiftes. I de typer boliger, hvor badeværelsesskakten er placeret i forlængelse af badekarret, bør det yderligere sikres, at der udføres en vandtæt afgræsning af skakten mod badekarret. Det vurderes der ikke at være med den nuværende løsning. Vi har dog ikke oplysninger fra afdelingen om problemer med indtrængning af vand i badeværelsesskaktene.

Vi vurderer, at der evt. kan etableres adgang til skaktene fra de tilstødende rum for at forbedre adgangsforholdene til rørene. Adgang til de badeværelsesskakke, der er placeret i forlængelse af badekarret, kan udføres fra det tilstødende værelse, og adgangen til køkkenskakten kan udføres fra entréen. Ved disse løsninger vil det være muligt at etablere en stor skaktlem/skabslåge, så installationerne er direkte tilgængelige uden at skulle demontere skaktens sider/front. Det kræver dog hultagning i vægge, nye bæring og nye hulboringer i etagedækket, og vil derfor blive omkostningstungt.

Bi-vandmålere og ny isolering kan give behov for større skakte

Der er ikke monteret bi-vandmålere til måling af vandforbruget i de enkelte boliger på den nuværende installation. Når rørene udskiftes, vil der være krav om, at der monteres en bi-vandmåler på det varme vand og at der som minimum forberedes for en bi-vandmåler på det kolde vand. Det kan være en fordel at montere måler på både det varme og det kolde vand med det samme.

De nuværende vandrør er isoleret, men de nye rør vil naturligvis skulle isoleres efter de nuværende regler og den nye isolering vil derfor være en smule tykkere og derfor fylde lidt mere end den nuværende isolering.

Pga. behov for plads til målere og ventiler samt øget isolering, vil de nye vandinstallationer komme til at fylde lidt mere end de nuværende. Der kan derfor være behov for, at de fleste af de skakte, der indeholder vandrør, skal gøres lidt større, end den nuværende skakt er.

Lækagemelding og inspektionsadgang

Der er ikke etableret nogen lækagemelder i skaktene. Der bør etableres en lækagemelder i skaktene, når rørene udskiftes, således vand fra evt. utætheder hurtigt kan konstateres. Der bør vælges en model med fast el-tilslutning (230V), så der ikke løbende skal udskiftes batterier. Det vil kræve etablering af strømuttag til lækagemelderne i skaktene.

Der er ikke monteret inspektionslem i skaktene, så rørene kan tilses. Det er muligt at demontere siderne på skaktene men det kræver en del arbejde. Der bør derfor indtænkes en inspektionsadgang, når rørene udskiftes. Optimalt set skal inspektionslemmen være så stor, at den tillader fremtidig udskiftning af rørene.

EI

Der er ført elkabler i installationsskaktene, hvilket der naturligvis skal tages hensyn til i forbindelse med rørudskiftning, så elkabler ikke beskadiges. I de fleste boligtyper er boligens el-tavle placeret på fronten af installationsskakten i køkkenet. Fronten af installationsskakten kan derfor ikke tages helt af, uden at der skal udføres et større el-arbejde for at demontere el-tavlen.

Faldstammer

Alle faldstammer placeret i køkkener er udført af støbejern, også de steder hvor faldstammen fungerer som kombifaldstamme (både betjener køkkenet og badeværelset).

Alle faldstammer placeret i badeværelser er udført af plast, også de steder hvor der fungerer som kombifaldstammer.

Boligtype 1, 2 og 3 har både en køkkenfaldstamme og en badeværelsesfaldstamme. Boligtype 4 har en køkkenfaldstamme, men ingen badeværelsesfaldstamme. Boligtype 4 benytter faldstammen i naboledningen (boligtype 6) til afløb fra badeværelset. Boligtype 5 har en kombistamme i badeværelset. Boligtype 6 har en kombistamme i køkkenet. Boligtype 6 har yderligere en ekstra faldstamme, som betjener badeværelset i boligtype 4.

Støbejernsfaldstammerne i køkkenerne står i langt de fleste tilfælde i en skakt uden vandrør og er svært tilgængelige (boligtype 1 og 3). Vi anbefaler, at køkkenfaldstammerne strømpes, de steder hvor køkkenfaldstammen står i en skakt uden vandrør (boligtype 1, 2 og 3). I boligtype 2 er faldstammen let tilgængelig ved åbning af skakten, men da samme faldstamme er ført videre op til boligtype 1 på de overliggende etager, anbefaler vi, at der også strømpes i boligtype 2.

I de boliger, hvor støbejernsfaldstammen og vandrørene står i samme skakt, skal skakten alligevel åbnes for at udskifte vandrørene, og der er yderligere bedre adgang til faldstammen i denne type skakte. De steder anbefaler vi, at faldstammen udskiftes (boligtype 4 og 6).

Plastfaldstammer er kun anvendt i badeværelsesskakte, og deler altid skakt med vandrørene. Vi anbefaler, at alle plastfaldstammer udskiftes, når skakten alligevel skal åbnes for at udskifte vandrørene (står som badeværelsesfaldstamme i boligtype 1, 2, 3, og som kombifaldstamme i boligtype 5). Vi vil anbefale, at der udskiftes til støbejernsfaldstammer for at sikre at brandkravene er opfyldt og for at reducere lydgener. Alternativt kan de nuværende faldstammer evt. bibeholdes, hvis det undersøges om det er muligt at placere en brandmanchet rundt om faldstammer og derved opfylde brandkravene uden at udskifte faldstammerne. Samtidig bør der foretages isolering og inddækkes med en kasse rundt om det synlige afløbsrør under loft i badeværelserne for at undgå lydgener.

Afløbsrør internt i boligerne

Afløbsrørene internt i badeværelserne er ført i etagedækkene. Det vil medføre store følgearbejder at udskifte afløbsrørene i etagedækkene. Derfor anbefaler vi at vente med at udskifte afløbsrørene i etagedækkene, indtil badeværelserne skal renoveres med nye gulve m.v.

Afløbsrørene fra køkkenerne vurderes at være udført af plast og ført umiddelbart under køkkengulvet ud fra det, der kunne ses ved gennemgangen af ejendommen. Vi vil derfor anbefale at afløbsrørene fra køkkenerne udskiftes løbende, når køkkenerne renoveres.

Vandrør internt i boligerne

I de boliger, hvor der er en skakt i badeværelset, som forsyner både badeværelset og køkkenet med vand (boligtype 1, 3 og 5) er afgreningerne til badeværelset udført ca. 50 cm over gulv, og koblingsledningerne er ført synligt på væggen i badeværelset. Afgreningerne til køkkenet er udført skjult under gulvet, og rørene er ført som kobberrør under gulvet til køkkenet.

I boligtype 2 i stueetagen, hvor den skakt, der indeholder brugsvandsstigsstreng, er placeret i entréen, er afgreningerne til både badeværelset og køkkenet udført under gulvet, og rørene ført som kobberrør under gulvet til både badeværelset og køkkenet. Koblingsledningerne i badeværelset er ført synligt på væggen.

I de boligtyper, hvor der er en skakt i køkkenet, som forsyner både køkkenet og badeværelset med vand (type 4 og 6), er afgreningerne til både køkkenet og badeværelset udført under gulvet og rørene ført som kobberrør under gulvet til både køkkenet og badeværelset. Koblingsledningerne i badeværelset er ført synligt på væggen.

Kobberrørene under gulvet bør udskiftes for at undgå at der opstår lækager i løbet af de nærmeste år. Føring af nye pex-rør under gulvet vil være en mulighed i alle boliger og vil ikke medføre nogen ændringer i forhold til indretningen af boligerne. Føring af nye rør under gulvene vil kræve, at gulvet tages op og vil derfor være omkostningstungt. Ved etablering af nye rør i gulvet, vil nye pex-rør være ført i tomrør, således evt. utætheder i fremtiden vil blive opdaget hurtigere og chancen for store vandskader af trægulvene undgås.

I boligtype 1 og 2 vurderer vi at føring af nye rør under gulvet også vil beslaglægge en stor del af boligen, og vil sandsynligvis gøre det svært for beboerne at bo i boligen under rørudskiftningen. Desuden er der problemer med lang ventetid på varmt vand i køkkenet i boligtype 1 og 2, hvor der er lang føringsvej fra badeværelset til køkkenet. Derfor mener vi som udgangspunkt, at der bør findes en anden løsning end rør under gulvet i boligtype 1 og 2.

I de boliger, hvor badeværelse og køkken kun er adskilt af en entré med bredde på ca. 1,5 meter (boligtype 3 og 4) bør det dog overvejes om det vil være mere fordelagtigt at føre nye rør under gulvet.

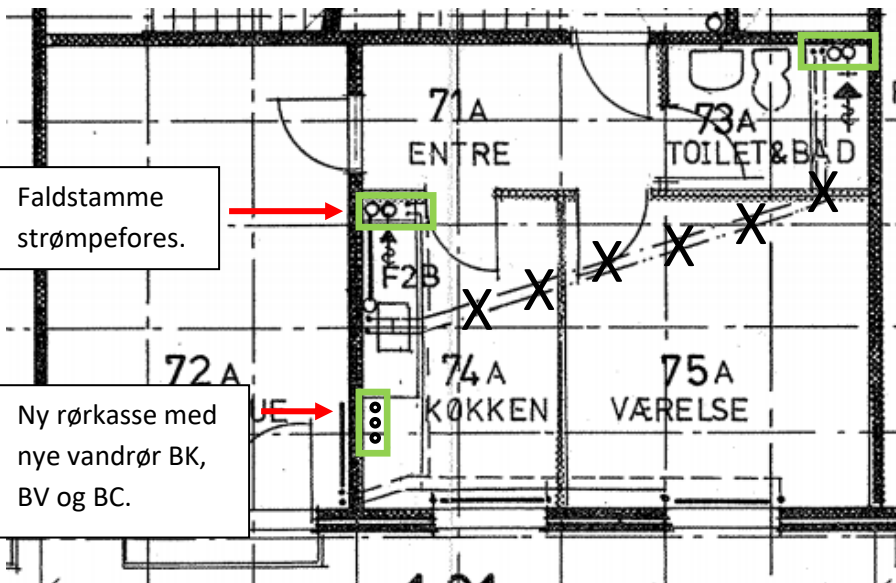
Boligtype 1 (186 boliger)

Vi vurderer, at der i boligtype 1 er følgende muligheder for forsyning af køkkenet med vand:

- 1) At føre nye rør fra badeværelset til køkkenet under gulvet.
- 2) At føre nye rør fra badeværelset til køkkenet under loftet i et skørt.
- 3) At sætte et nyt sæt stigstrengene i/ved køkkenet. Vi mener ikke, at der er plads til vandrør i den nuværende køkkenskakt, så vi mener, at skakten enten skal udvides, eller der skal indrettes en ny skakt kun med vandrør.

Vi vil anbefale, at der etableres en ny skakt for enden af køkkenindretningen i samme side af køkkenet, som vasken er placeret. Det vurderes at kunne udføres i de fleste køkkener uden ændring af køkkenindretningen. Dermed undgås også at komme i konflikt med afgreningerne for de rør, der står i den nuværende køkkenskakt. Der skal tages højde for, at der er ført varmerør og el-ledninger under gulvet, som evt. kan ligge i det område, hvor de nye brugsvandsstigstrengene placeres. Løsningen vil give kort ventetid på varmt vand til køkkenet. Løsningen vil også gøre, at der kan etableres vand til køkkenet, før vandforsyningen til badeværelset udskiftes. Derved kan der være vand og afløb til rådighed i enten køkken eller bad i alle boligtype 1 under hele byggeperioden.

Mulighed for placering af ny skakt til køkkenstigsstreng i boligtype 1.



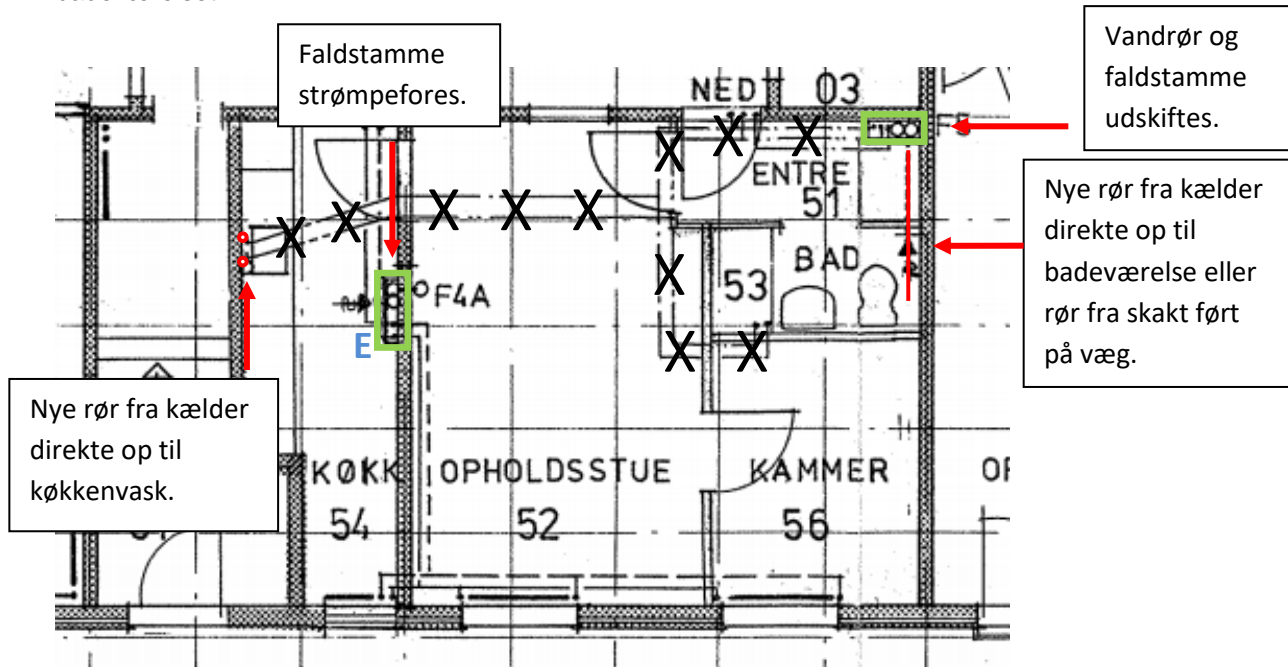
Vandrør og faldstamme udskiftes.

Faldstamme strømpeføres.

Ny rørkasse med nye vandrør BK, BV og BC.

Boligtype 2 (14 boliger)

Vi vurderer, at vand til badeværelse og køkken i boligtype 2 kan føres direkte op til badeværelset og køkkenet fra kælderen. Alternativt kan der til badeværelset føres rør på væggen fra rørkassen i entréen til badeværelset.

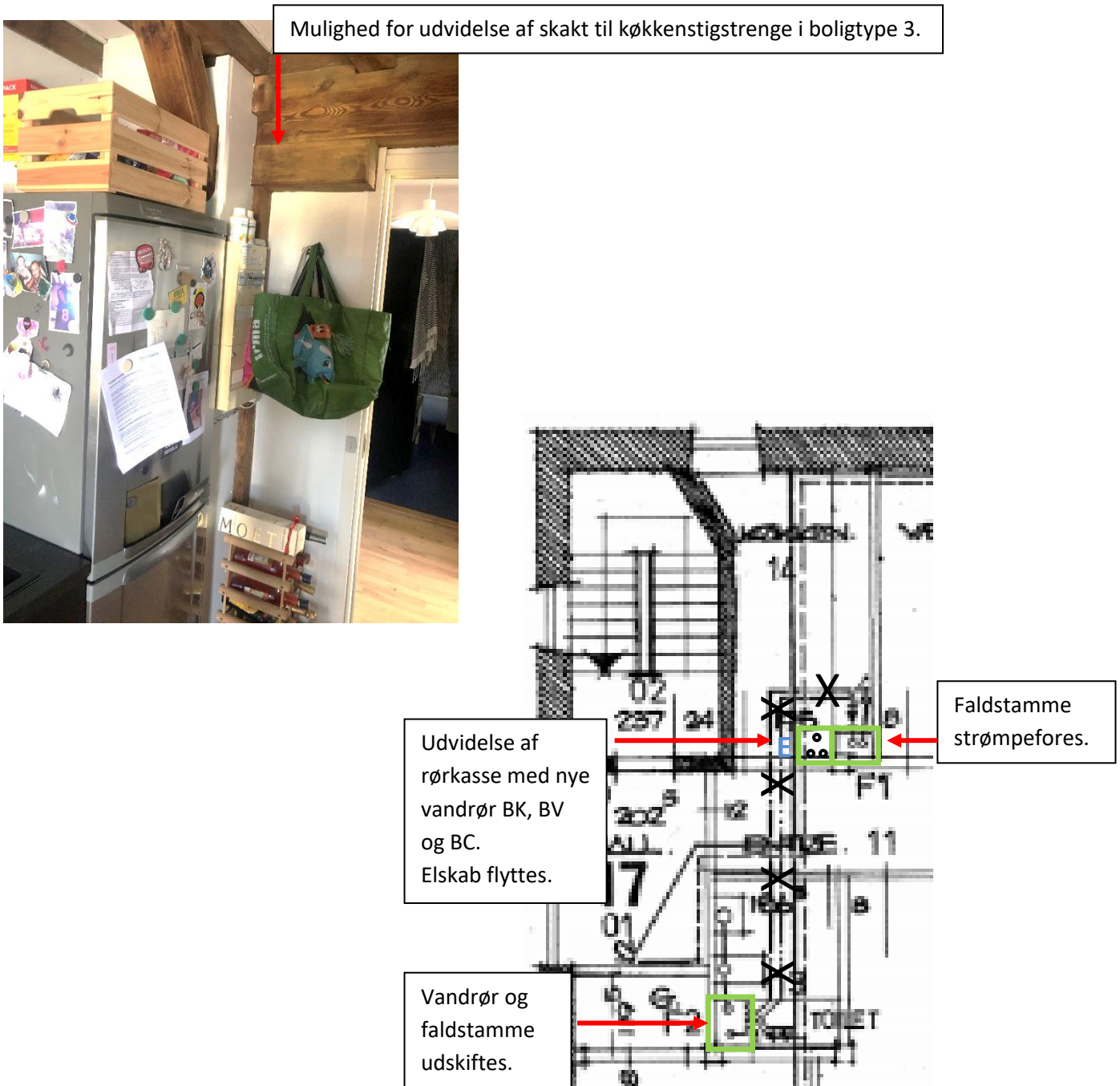


Boligtype 3 (10 boliger)

Vi vurderer, at der i boligtype 3 er følgende muligheder for forsyning af køkkenet med vand:

- 1) At føre nye rør fra badeværelset til køkkenet under gulvet.
- 2) At føre nye rør fra badeværelset til køkkenet under loftet/over nedhængt loft. Dog er der bjælker, der skal tages hensyn til.
- 3) At sætte et nyt sæt stigstrengene i/ved køkkenet. Vi mener ikke, at der er plads til vandrør i den nuværende køkkenskakt, hvor en del af pladsen er optaget af en søjle/skråstiver, så vi mener, at skakten enten skal udvides, eller der skal indrettes en ny skakt kun med vandrør.

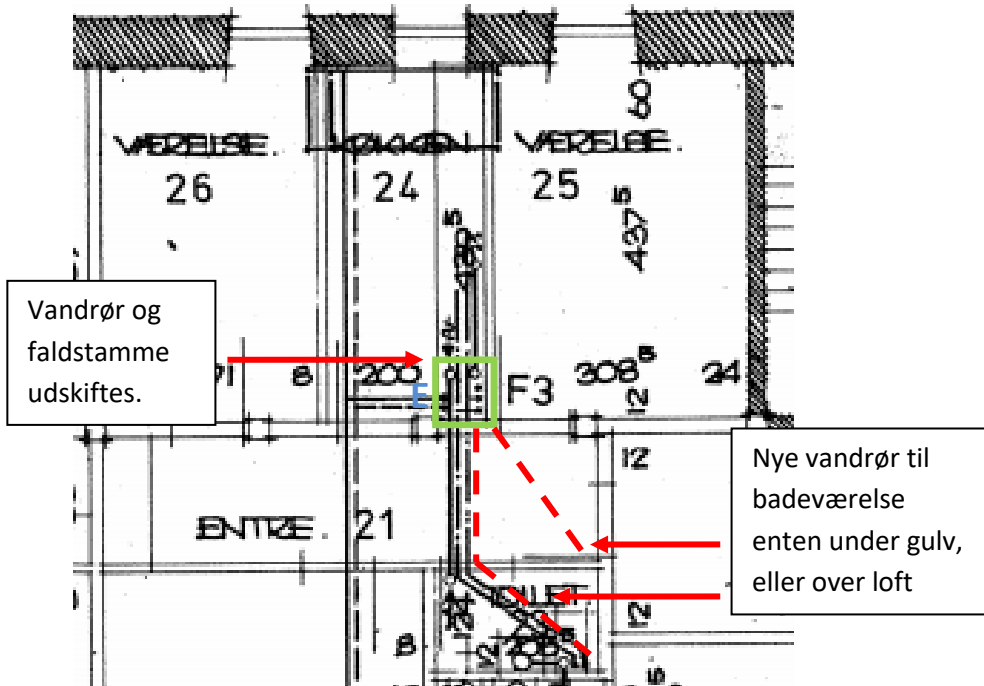
I boligtype 3 er der ikke umiddelbart plads til en ekstra skakt for enden af køkkenindretningen, medmindre noget af køkkenindretningen skal inddrages til skakt. I stedet kan den nuværende skakt evt. udvides ud mod døråbningen. Udvidelse af skakten vil kræve, at eltavlen flyttes med ud. Koblingsledninger til køkkenvasken vil skulle føres bagom/under køleskabet.



Boligtype 4

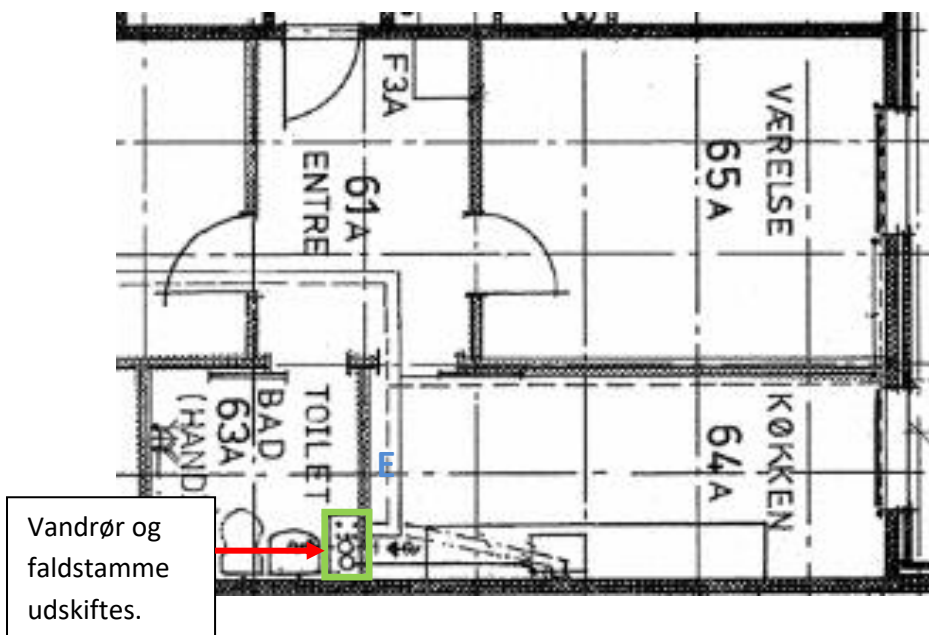
Vi vurderer, at der i boligtype 4 kan føres vandrør til køkkenet som pex-rør i soklen eller som faste rør bagerst i køkkenskabene. Vi vurderer, at der pga. relativ kort afstand mellem skakten i køkkenet og badeværelset, er følgende muligheder for føring af vand til badeværelset:

- 1) At føre nye rør fra badeværelset til køkkenet under gulvet i entréen. Kan føres op i hjørnet lige bag hoveddøren eller på den anden side af væggen inde i badeværelset.
- 2) At føre nye rør fra badeværelset til køkkenet under loftet/over nedhængt loft. Dog er der bjælker, der skal tages hensyn til.



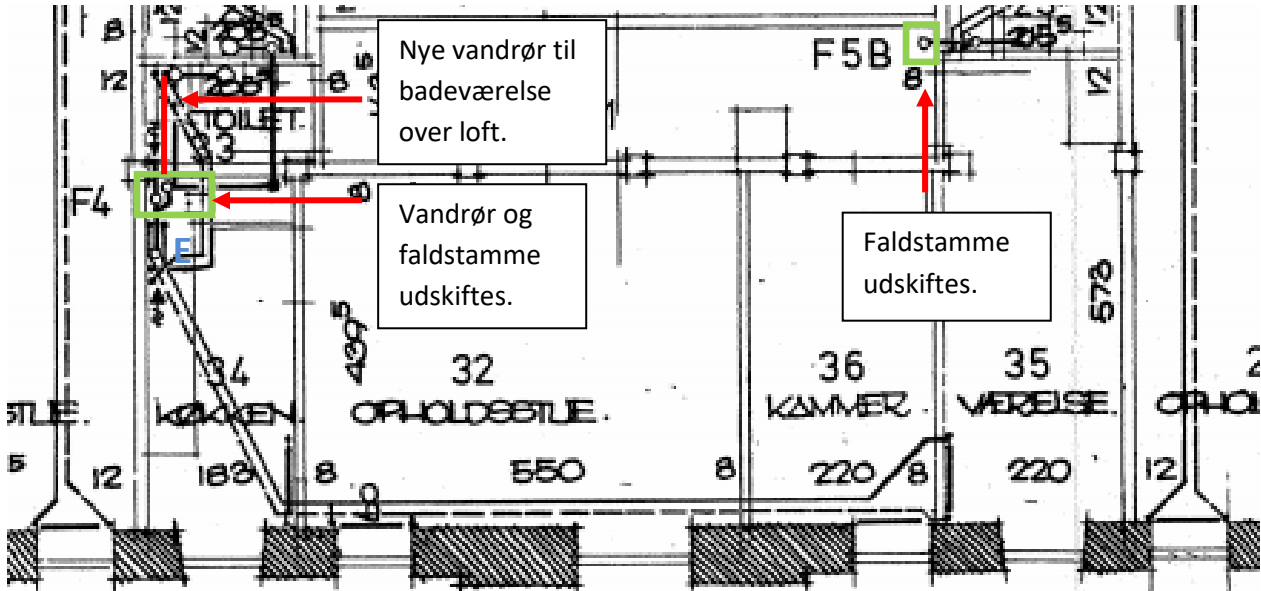
Boligtype 5

I boligtype 5 vurderer vi, at rør til køkkenet kan føres som pex-rør i soklen eller som faste rør bagerst i køkkenskabene.



Boligtype 6

Vi vurderer, at der i boligtype 6 kan føres vandrør til køkkenet som pex-rør i soklen eller som faste rør bagerst i køkkenskabene. Vi vurderer, at vand til badeværelset kan udføres ved at føre vandrør over det nedhængte loft fra køkkenet til badeværelset.



Prøveopgang

Mange af boligerne i blok A, B og C ligner hinanden. Vi vil anbefale at der udføres en prøveopgang i en af de tre blokke for at få fastlagt de bedste løsninger og udførelsesmetode. Udførelse af en prøveopgang vil give vigtige erfaringer, som kan bruges til at optimere projektet og udførelsen i de resterende mange boliger. Derved kan der udarbejdes et mere præcist og gennemprøvet udbudsmateriale. Med kendskab til økonomien for udførelsen i en opgang samt udfordringer fra prøveopgangen, vil der yderligere være større sikkerhed i forhold til omkostningerne til projektet for hele ejendommen.

Medtagelse af andre arbejder i boligerne

Når der skal arbejdes i ejendommens boliger og skakte skal åbnes, bør det overvejes om der samtidig skal medtages andre arbejder i boligerne.

Vi vurderer at varmeanlægget og varместigstrengene i installationsskaktene ikke bør udskiftes på nuværende tidspunkt, da levetiden forventes at være mere end 20 år. Det kan overvejes at efterisolere de varместigstrengene, som står i samme skakt som vandrør, da skakten vil blive åbnet i forbindelse med udskiftning af vandrørene. Det er dog kun i en lille del af boligerne, at varместigstrengene står sammen med vandrørene (boligtype 4, boligtype 5 og boligtype 6 – i alt 35 boliger).

Vi vurderer at ventilationskanalerne i installationsskakte ikke bør udskiftes på nuværende tidspunkt. Kanalerne bør renses med et interval på ca. 5 år. Rensning af kanalerne kan med fordel udføres, når der skal udskiftes vandrør og faldstammer, fordi der vil være adgang til alle boliger på samme tid. Det kan også overvejes at opsætte fugtstyrede udsugningsarmaturer og indregulerer anlæggene i forbindelse med udskiftning af vandrør og faldstammer.

Lange rørstræk i blok A og B

Blok A og B er meget lange bygninger. Rørsystemet for vand er derfor meget langt i de to blokke, hvilket medfører, at der kan være udfordringer med at opretholde tilstrækkelig høj temperatur på det varme vand alle steder i ledningssystemet. Der er på nuværende tidspunkt problemer med at opretholde temperaturen pga. opvarmning af det varme vand med centralvarmevand, lange rørstræk og manglende indregulering. Ved udskiftning af rørene bør disse forhold ændres, så temperaturen holdes tilstrækkelig høj til at risikoen for Legionellabakterier minimeres og der er tilstrækkelig varmt vand til rådighed i boligerne. Dette bør sikres ved at det varme vand opvarmes med fjernvarme, rørene dimensioneres passende til ejendommens forbrug, rørsystemet indrettes mindst muligt, og der sørges for korrekt indregulering. Yderligere kan der indrettes mulighed for at udføre et Anti-bakterie program et par gange om året for at desinficere systemet.

Blødgøringsanlæg

Der er ikke etableret blødgøringsanlæg på de nuværende vandsystemer i ejendommen. Ved udskiftning af vandrørene bør det overvejes, om der skal etableres blødgøring af vandet for at mindske kalk i systemet og hos beboerne. Blødgøring kan gøre på forskellige måder, fx ved tilsætning af salte til vandet så vandets kemiske sammensætning ændres som anlæg fra fx BWT eller ved spaltning af kalk-ionerne ved elektrisk påvirkning som anlæg fra fx Lagur.

Rottespærre

Ved den udførte, stikprøvevis TV-inspektion af kloaksystemet, blev det påvist, at der er rotter i kloakken. Der blev ikke konstateret nogen form for rottespærre på de eksisterende faldstammer, som kan forhindre rotter i at bevæge sig op i faldstammerne. Ved udskiftning af faldstammerne vil være et godt tiltag at medtage etablering af rottespærre, de steder det er muligt.