

Vårt ombud
Christian Simmons
Mölnadal, vårt datum
2006-11-21
Anm.

Vår ref – uppdragsbeteckning
2004167-A
Vårt dokument-ID
SkanskaTk-SBUF-SAUra-A-Invent.doc

Ert ombud och postadress
Skanska Sverige AB (Skanska Teknik)
Rikard Espling
Drottningtorget 14
S-20533 MALMÖ

Er fax och e-postadress
040-144788
rikard.espling@skanska.se

Ert datum
Er beteckning

Distribution
Rikard Espling 1 ex., Bo Gustafsson 1 ex

SBUF 11860 Stomburet installationsljud (121997)

Delrapport A. Inventering, värdering och riskanalys av tilläggsisoleringar

Sammanfattning

Omfattningen av tilläggsisolering av tunga väggar mot stomljud varierar mellan olika projekt, beroende på hur lägenhetsskiljande väggar hamnar. 20 färdigställda bostadsbyggnader i Malmö, Örebro och Stockholm har inventerats med hjälp av planritningar och Skanskas kalkyldatabas. Antalet väggisoleringar har räknats, som kan anses föreskrivna enbart för att isolera mot ljud från stomljudskällor. Sammanfattningsvis visar inventeringen, att i 11 objekt var antalet tilläggsisoleringar marginellt eller inga alls. I 9 objekt fanns tilläggsisoleringar, till en schablonkostnad av 300 – 2000 tkr per objekt (varav fem objekt hade schablonkostnader för ca 1300 tkr eller mer). Tilläggsisoleringar som borde ha ritats in som skydd mot ljudstörningar har inte tagits med i värderingen. Jämförelser med uppgifter från andra projekt bekräftar bilden, av att tilläggsisoleringar förekommer i cirka 20-30% av alla lägenheter i flerbostadshus.

Kostnader för produktion, projektering och bortfall av uthyrningsbar area blir sammanlagt i intervallet 9000-19000 kr per 10 m² tilläggsisolerad vägg, beroende på förutsättningarna i respektive projekt. Som en enkel schablon, för jämförelse med kostnader för alternativa åtgärder för att begränsa stomljudsalstring vid källan (istället för att tilläggsisolera på mottagarsidan), kan 1000 kr/m² eller 10 tkr/vägg vara en rimlig ansats. Stomljudsbegränsande åtgärder som är väsentligt billigare än så skulle alltså generera en vinst i varje projekt. Även dyrare åtgärder kan vara motiverade i vissa projekt.

I rapporten redovisas även en riskanalys för tilläggsisoleringar, baserad på praktiska erfarenheter av vad som är utförandekänsligt och vad som krävs för att uppnå avsedd funktion.

En första kontakt med tillverkare visar att det finns flera åtgärder som är avsevärt billigare, och som därför bör undersökas vidare.

simmons akustik & utveckling ab

postadress	telefon & fax	mobilterminal	bankgiro	org.nr.
Kroksläatts Fabriker 1	+46 (0)31 27 66 00	tel: +46 (0)709 72 72 65	5298 - 3426	556625-6417
SE-431 37 Mölnadal	e-post & internet	fax: +46 (0)709 72 71 65	plusgiro	innehär F-skattebevis
besök Göteborgsvägen 97	info@simmons.se	e-post och SMS:	-	momsreg.nr./VAT.no
Mölnadal (vid Byggcentrum)	www.simmons.se	christian.simmons@euromail.se		SE556625641701

Uppdrag

I ansökan till SBUF och i vår uppdragsbeskrivning 2006-09-26 ingick ett antal moment som skall utföras inom projektets förstudie:

"Förstudien avser en första fas, där vi skall

1. beskriva typiska riskkonstruktioner och omfattningen av problem med stomljud
2. prova några praktiska ljuddämpande åtgärder som kan vidtas med dagens teknik
3. kontakta ett antal tillverkare av stomljudsalsstrande installationer för att få dem att påbörja interna arbeten med att både förbättra sina produkter och ta fram indata till de nya CEN-standardiserade beräkningsmetoderna för stomljud
4. prova att jämföra beräkningar (projektering) och jämföra mot mätningar i byggnad för en utvald typ av stomljudskälla"

Denna delrapport A redovisar det första momentet, att beskriva typiska riskkonstruktioner (stomljud) i bostadshus, beskriva omfattningen av några vanliga stomljuddämpande åtgärder och uppskatta alternativkostnader för sådana åtgärder.

Arbetet med övriga punkter har också påbörjats. Tillverkare av WC (IDO), köksinredning (Myresjökök), tvättmaskiner (Electrolux), ventilationssystem (Swegon) och hissar (Kone /OTIS /Schindler) har kontaktats. De är intresserade av att prova några praktiska ljuddämpande åtgärder som kan vidtas med dagens teknik, och se hur man kan dokumentera ljudegenskaper för dessa produkter.

Omfattning av väggisoleringar i färdiga byggnader, kostnader

Omfattning i byggnader

1. Väggisoleringar har inventerats i 20 färdigställda bostadsbyggnader i Malmö, Örebro och Stockholm med hjälp av planritningar och Skanskas kalkyldatabas. Se bilaga 1.

Antalet väggisoleringar har räknats, som kan anses föreskrivna enbart för att isolera mot ljud från stomljudskällor. Sammanfattningsvis visar inventeringen, att i 11 objekt (av 20) var antalet tilläggsisoleringar marginellt eller de förekom inte alls. I övriga 9 objekt fanns tilläggsisoleringar, till ett värde av 300 – 2000 tkr per objekt (varav fem objekt hade schablonkostnader för ca 1300 tkr). Tilläggsisoleringar som borde ha ritats in som skydd mot ljudstörningar har inte tagits med i värderingen. Uppbyggnad av schablonkostnad redovisas nedan. För att få en bredare bild av omfattningen av tilläggsisoleringar (även hos andra husproducenter) har ett antal personer ombetts göra en erfarenhetsmässig bedömning (punkt 2-6).

2. Byggakustiker vid 4 konsultföretag tillfrågades om i vilken utsträckning de normalt föreskriver tilläggsisolering i bostadshus i sina uppdrag. Deras bedömningar av omfattningen, utan att kontrollera i detalj, varierar från 0 till 50 % av alla lägenheter. 30% av lägenheterna är en ganska vanlig förekomst, beroende på hur de lägenhetsskiljande väggarna hamnar. I första hand tilläggsisolerar man sov- och vardagsrum mot hiss och mot kök. Man nämner även behov av att isolera mot stomljud från postfack, tamburdörr, entréportar, soprum, barnvagnsrum mm. Garageportar är vanliga ljudkällor, men det går i princip inte att tilläggsisolera mot stomljud från dessa. Det finns portar med inbyggd dämpning, men de används inte i tillräcklig omfattning. Buller från WC-vattenströmning i avloppsrör är ett vanligt problem som är svårt att komma tillrätta med. Plaströr nämns som en vanlig orsak till ljudproblem. Så kallade ljudisolerade PVC-rör är något bättre än gjutjärnsrör, men de ger fortfarande så höga vibrationsnivåer att man får besvärande stomljud om de fästs in styvt i stommen. Bättre lösningar efterfrågas.

3. WSP Akustik ombads granska förekomsten av tilläggsisolerade betongväggar i 5 av de bostadsbyggnader med tung stomme som har analyserats på uppdrag av Boverkets byggkostnadsforum (rapporteras under januari 2007). Granskningen gav följande resultat:

Objekt	Tilläggsisolerade väggar / normalplan	Antal lägenheter / normalplan	Antal meter tilläggsisolering / normalplan
1	7	24	23
2	5	5	12
3	0	4	0
4	0	-	0
5	0	5	0

Sammantaget för objekten i Byggkostnadsforums studie, förekom det i cirka 20% av typlägenheterna, att en vägg utfördes med tilläggsisolering.

4. En fråga skickades ut med e-post den 16 november till 27 distriktschefer inom Skanska Sverige (enligt hemsidans organisationsschemor). Svar kom in från 12 av dessa, med allt från ingen förekomst till 75% av alla projekt. I medeltal uppskattades tilläggsisolering förekomma i 30% av lägenheterna. Några kommenterade, att då kök vetter mot sovrum används alltid tilläggsisolering, men man försöker i det längsta att undvika sådana planlösningar. I två svar angavs att de hade goda erfarenheter av att avvibrera hissmotor mm, som gav större effekt på stomljudet än tilläggsisolering. Man hade i båda fallen klarat krav mot ljudklass B, dock efter att hissleverantörerna hade gjort en del justeringar.

5. Electrolux Laundry Systems har frågat sina säljare om deras erfarenhet av de vanligaste ljudproblemen i tvättstugor. Följande ljudkällor beskrevs:

- tvättvagnar som körs på klinkergolv, över trösklar och fogar
- ljudsmällar från stängning av entrédörren
- klinker och kakel förstärker ljudnivån från maskiner och gör att samtalsnivån ökar
- kompressorer från kondensaggregat (tumlare, torkskåp och avfuktare) ger stomljud
- tillfälliga tjut från tvättmaskiner vid acceleration och retardation
- slag i ventiler (vid automatisk manövrering)
- ventilationsljud från luftkanaler

6. En allmän kommentar från de tillfrågade byggakustikerna gällde åtgärder på skiljekonstruktion in mot tvättstuga och fläktrum, så som undertak, flytande golv och bjälklagspåggjutningar. Deras erfarenheter, liksom våra, är att mot dessa utrymmen tilläggsisolerar man regelmässigt. Kostnaderna blir dock inte så stora som för de åtgärder som redovisas i bilagan, eftersom det normalt bara är ett fåtal lägenheter som berörs i varje objekt. Vi har tyvärr inte kunnat hitta dokumentation av omfattningen av sådana åtgärder. Sannolikt bestäms dessa i sent skede och de ritas inte alltid in under projekteringen.

Sammanfattningsvis kan sägas, att tilläggsisoleringar sannolikt förekommer i cirka 20-30% av alla lägenheter i flerbostadshus.

Värdering - alternativkostnad

Syftet med nedanstående kostnadsberäkning är att få fram en skattning av de kostnader som uppstått i de 20 Skanska-projekt som utvärderats (punkt 1 ovan), med hänsyn till produktion, projektering och bortfall av uthyrningsbar area.

A. Produktionskostnad

Med stöd av kalkylsystemet har produktionskostnader för väggisoleringar med 13 mm gipsskiva på 70 mm stålreglar, utan mineralull i spalten, uppskattats till cirka 400 kr/m². Tilläggsisoleringar görs ofta på en vägg med area cirka 10 m².

A. Produktionskostnad 4000 kr/10 m² vägg.

B. Ökad projekteringskostnad

Utrymmet som går åt för en tilläggsisolering är cirka 0,1 m. Om detta utrymme planeras in från början minimeras planeringskostnaden. I huvudhandlingsskedet redovisas normalt inte detaljlösningar (så som tilläggsisoleringar). De kommer in efter hand detaljprojekteringen fortskrider. Beskedet om att det krävs tilläggsisoleringar kan komma in som en obehaglig överraskning, och ställa till problem och fördröjningar för projektörerna (exempelvis kv. Lagbasen och Lindhagens terrasser).

Då åtgärden kommer in senare under projekteringsarbetet kan det krävas ändringar av bostadens utformning, t.ex. flytt av köksinredning. Åtgärden kan innebära att måttkedjor påverkas, vilket inverkar menligt på upprepningsfördelar (jämnare måttkedjor, symmetriska planlösningar mm). Åtgärden kan även innebära konflikt med andra krav där det redan var trångt, t.ex. handikappanpassning. Tilläggsisoleringar kan också medföra kostnader för fördröjning av arbetsmoment under produktionen.

En försiktig bedömning av kostnader på grund av utökad projektering och negativ påverkan på byggprocessen kan vara att åtgärden kräver 4-5h arbetsinsatser per vägg till ett värde av 3000 kr.

B. Projekteringskostnad 3000 kr/10 m² vägg.

A+B. Kostnader för A+B blir alltså schablonmässigt cirka 7000 kr/10 m² vägg.

C. Bortfall av uthyrningsbar area

Tilläggsisoleringar upptar uthyrnings- eller försäljningsbar boarea, med cirka 0,4 m² per 10 m² vägg. Hur detta areabortfall skall värderas har diskuterats med projektutvecklare på Skanska Nya Hem och det visade sig inte vara möjligt att ange en generell kostnad.

Följande bedömningsgrunder kan vara vägledande för att bedöma en alternativkostnad för att ta bort en tilläggsisolering, beroende på förutsättningarna i det individuella objektet:

- hyresrätter: Ett bortfall av area kan värderas schablonmässigt till cirka 1000 kr/år, räknat per antal hela kvadratmeter (avrundat värde). Ett avdrag med 0,4 m² ger normalt en hel m² bortfall vid avrundning. Om man värderar 7 års hyresbortfall som en nuvärdesberäknad schablon skulle intäktsbortfallet sammantaget bli cirka 7000 kr per vägg.
- bostadsrätt, variant a: Byggnaden säljs mot producerad boarea, t.ex. 30 000 kr/m². Här skulle 0,4 m² alltså ge ett bortfall på 12000 kr.
- bostadsrätt, variant b: Byggnaden säljs mot marknadsvärde, faktisk boarea har en underordnad betydelse och det kan i princip bli svårt att få betalt för att man levererar en extra area. En minskad area i vissa lägenheter ger dock negativa effekter, därför att man påverkar fördelningen av kostnader mellan lägenheterna inom en förening. Med en försiktig värdering kanske 15-20% av variant a kan ansättas som en nedre gräns, vilket ger cirka 2000 kr bortfall.

D. Total kostnad A+B+C

Med produktionskostnader, projekteringskostnader och bortfall av uthyrningsbar area sammanlagda, blir kostnaderna för 10 m² vägg i intervallet 9000-19000 kr, beroende på förutsättningarna i respektive projekt.

Sammanfattningsvis, som en enkel schablon för jämförelse med kostnader för alternativa åtgärder för att begränsa stomljudsalstring vid källan (istället för att tilläggsisolera på mottagarsidan), kan 1000 kr/m² vägg vara en rimlig ansats. Stomljudsbegränsande åtgärder som är väsentligt billigare än så skulle alltså generera en vinst i varje projekt. Även dyrare åtgärder kan vara motiverade i vissa projekt.

E. Kostnader för alternativa åtgärder

Några kostnader som redan har diskuterats är

- tvättmaskinsfundament, platsgjutna: 5000 kr
- automatisk balansering av tvättmaskin (option från tillverkaren): 6000 kr
- mjukstängande stängare för kökslådor och luckor, mellanlägg; 500-900 kr/kök.

Det återstår att efterforska kostnader för elastiska upplagsvinklar för överskåp (som idag används för vitrinskåp odyl) samt att kostnadsberäkna stomljuddämpande åtgärder för WC/bad/dusch. Kontakter har tagits med Myresjökök och IDO (se delrapport B).

Risikanalys: Fel utförande av ljudisolerande tilläggskonstruktioner

Tilläggsisoleringar som sätts in för att öka ljudisoleringen fungerar tillfredsställande om de projekteras och utförs på rätt sätt. Fel typ av konstruktion och/eller felaktigt montage kan medföra att de ger försämrad ljudisolering, som i värsta fall ger ett underkänt slutresultat och tvingar fram ombyggnader. Nedan beskrivs ett antal risker som bör beaktas vid projektering och utförande. Rätt tänkt och rätt utfört, så ger tilläggsisoleringar bra funktion med en minimal risk.

Tilläggsisoleringar utgörs vanligen av

- lätta väggar, separat uppreglade mot en betongvägg. De byggs upp med 1 eller 2 lag 13 mm gipsskivor på 45 mm träreglar, eller 70 mm stålreglar, med eller utan mineralullsisolering i spalten
- undertak i form av gipsskivor som hängs upp i vibrationsisolerande regelsystem, med elastiska clips eller veka akustikprofiler.
- flytande golv, med skivor eller spackel på ett elastiskt underlag (skivor eller matta)

Vanliga fel vid projektering

Det är vanligt att man överskattar inverkan av tilläggsisoleringar i projekteringsfasen, jämfört med det verkliga utfallet. Detta kan ibland bero på att utförandet inte varit helt korrekt. Flanktransmission i anslutande byggdelar är en orsak som kan undvikas genom att välja rätt produktkombinationer. Särskilt tydligt blir detta för undertak, där flanktransmission från bjälklaget ut i de bärande väggarna sätter ned ljudisoleringen markant. Detta gäller både för lätta och tunga bjälklag.

Dessbättre finns numera rationella metoder för att hantera ljudtransmissionen i de olika byggdelarna, såväl avseende direkt transmission som flanktransmission. Luft- och stegljudsisoleringen mellan rum kan beräknas enligt de metoder som anvisas i BBR (EN 12354), exempelvis med programvara BASTIAN (se www.bastian.nu). I beräkningen tas hänsyn till inverkan av ljudtransmission genom rumsskiljande element, ev. tilläggsisoleringar och de flankerande byggdelarna, vilket är svårt att göra på annat sätt än med beräkning.

Ett vanligt problem är flanktransmission genom obruten tunn betongplatta som är gemensam för flera radhus, som förvärras om man lägger in ett parkettgolv på ett tunt elastiskt mellanlägg, sk. parkettresonans. Med en bättre stegljudsskiva kan det flytande golvet istället ge en förbättrad luftljudsisolering. En slits i plattan, eller en tjockare platta, ger också god effekt. Den bryter även stomljud från WC, tvättmaskin och inte minst den interna trappan till övervåningen.

Undertak med 13 mm gips som skruvas i styva stålprofiler eller träläkt som i sin tur sitter styvt förankrade i bjälklaget, ger en kraftig resonans, som i värsta fall sammanfaller med resonanser i bjälklaget. Särskilt vid renovering av gamla betongbjälklag, som kan vara "ihåliga" med fyllning av slagg odyl., så finns det risk för sådana resonanser. I samband med ombyggnader bör man provborra bjälklag, eller mäta stegljudsnivåer utan den gamla golvbeläggningen (direkt på bjälklaget). Valet av ny golvbeläggning och undertak skall göras med hänsyn till respektive dels påverkan på det aktuella bjälklaget. Det finns exempel på hus med slaggfyllda betongbjälklag där man tvingades bygga om undertaken i redan färdigställda lägenheter. Det blev dyrt och besvärligt.

Garderobssektioner och köksinredningar som täcker nära nog hela den tunga lägenhetsskiljande väggen kan ge ett värdefullt tillskott till ljudisoleringen, om de byggs så att man får ett tungt och relativt tätt skikt framför väggen. I exempelvis sovrum och kök kan detta vara effektivt.

Byggsystem med enbart lätta byggdelar bör hanteras som en helhet, där leverantören tar ett totalansvar. I dessa är inverkan av tilläggsisoleringar svår att förutsäga, beräkningsmetoderna är inte färdigutvecklade för lätta byggsystem¹. Man måste därför göra ett antal provningar i hela hus för att få en systematisk bild av vilken ljudisolering som kan förväntas i färdig byggnad. Modulhus har generellt mindre variation än platsbyggda lättkonstruktioner.

Tilläggsisoleringar mot vägg skall väljas med hänsyn till dokumenterad påverkan på luftljudsisoleringen av en tung vägg eller tungt bjälklag, för frekvenser i tredjedels oktavband 50-3150 Hz. Skälet till att man bör räkna i tredjedels oktavband är att sammanfallande resonanser (samma frekvens) i olika byggdelar kan ge större avvikelse i ljudisoleringen än om man kan välja byggdelar med olika resonansfrekvenser. Detta syns inte tydligt om man går enbart på vägda förbättringsvärden.

Vid beräkning och projektering bör man i första hand använda uppmätta förbättringsvärden, men teoretiskt framräknade värden kan i vissa fall vara likvärdiga. Undertak och flytande golv skall vara dokumenterade med avseende på både luft- och stegljudsisolering. För flytande golv skall provade värden redovisas, det finns ett antal praktiska egenskaper som inte kan beräknas. Provade eller beräknade värden avser normalt isoleringsförbättring mot en mycket tung byggdel. Om man i det aktuella fallet skall tilläggsisolera mot en lättare byggdel, t.ex. en lättbetongvägg, så måste man räkna med att förbättringen vid låga frekvenser inte blir lika bra. Se vidare SS-EN ISO 140-16.

För samtliga produkter gäller att man skall kräva in fullständiga projekterings- och monteringsanvisningar från leverantören och garantier för att materialegenskaper i elastiska skikt bibehålls över tid, i den miljö där produkten skall installeras.

Tilläggsisoleringar kan påverka värme- och fuktexponering av andra byggdelar, vilket bör beaktas. Invändig tilläggsisolering av vindsbjälklag eller murade ytterväggar kan medföra att dessa kommer längre ut i kalla zonen. Inträngande fukt kan inte torka ut om spalten är tillslu-

¹ Arbete pågår dock inom CEN/TC 126 för att utveckla sådana beräkningsmodeller, och vi följer utvecklingen i denna arbetsgrupp.

ten². Vissa elastiska material är inte fukt- och alkalibeständiga utan ger en sättning efter en tid. Det är därför olämpligt att använda produkter och material med en icke-spårbar sammansättning, t.ex. returfraktioner av skumplast eller fibermaterial med okänt ursprung. De kan också innehålla rester av tyg eller andra organiska material, som kan öka tillväxt av mögel mm.

Vanliga fel vid utförande

Det vanligaste felet är att man skapar *stomljudsbygg*or vid resning av tilläggsisolerande väggar, undertak och flytande golv mot tunga byggdelar. De bildas vanligen genom att

- väggreglar ligger emot, eller sätts fast i den tunga väggen. Reglar, skenor och skivor skall gå helt fria från den tunga väggen, vilket måste kontrolleras löpande under mon- taget. Skenorna bör monteras minst 5 mm framför vägg, gärna 10 mm. Tomrör för el- kablage, radiatorstammar, vattenrör och dylika får inte sitta fast i någon del av den tilläggsisolerande väggen.
- flytande golv inte flyter utan sitter fast i stommen. Det elastiska skiktet måste vara helt tätt innan gjutning påbörjas. Cementslam kan tränga igenom fogar och bilda styva kon- taktpunkter med bjälklaget eller väggarna. De sk avstängningslisterna ger inte alltid till- räcklig täthet för att hindra läckage, utan de måste tejpas. Golv som byggs med skivor skall skäras till så att de inte ligger emot väggar, rör, pelare mm.
- undertak kortsluts genom att akustikprofilerna inte skruvas fast i de förborrade hålen, där profilerna är elastiska. Tomrör för el och dylikt som kläms in mellan akustikprofiler- na och bjälklaget ger också en kortslutningseffekt, som sänker ljudisoleringen markant.

Luftljudsläckage kan också sätta ned den förbättring som förväntats, men är inte fullt så kritisk som vid lätta lägenhetsskiljande dubbelkonstruktioner. Mineralull i spalten minskar känslighe- ten för springor och hål i tilläggsisoleringen, men man kan få tillräcklig isolering även utan mi- neralull.

Förutsättningar

Arbetet bedrivs enligt ansökan till SBUF och vår uppdragsbekräftelse/uppdragsbeskrivning. Vi tackar för uppdraget. Eventuella synpunkter på denna rapport ber vi Er lämna inom 8 dagar.

Med vänlig hälsning
simmons akustik & utveckling ab

Christian Simmons

Bilaga: 1. Exempel på tilläggsisoleringar i objekt

² Se vidare SBUF-rapport 11254 "Byggakustisk kunskapsöversikt" som kan beställas från Sveriges Byggindustrier på www.bygg.org

Bilaga 1: Exempel på tilläggsisoleringar i objekt

I denna bilaga redovisas ett antal objekt, huvudsakligen producerade av Skanska, där antalet tilläggsisoleringar har granskats.

Objekt: Skanska objekt, kv Oket Malmö (lamellhus 5 vån)

Allmänt: Inga tilläggsisoleringar ritade i normalplan.

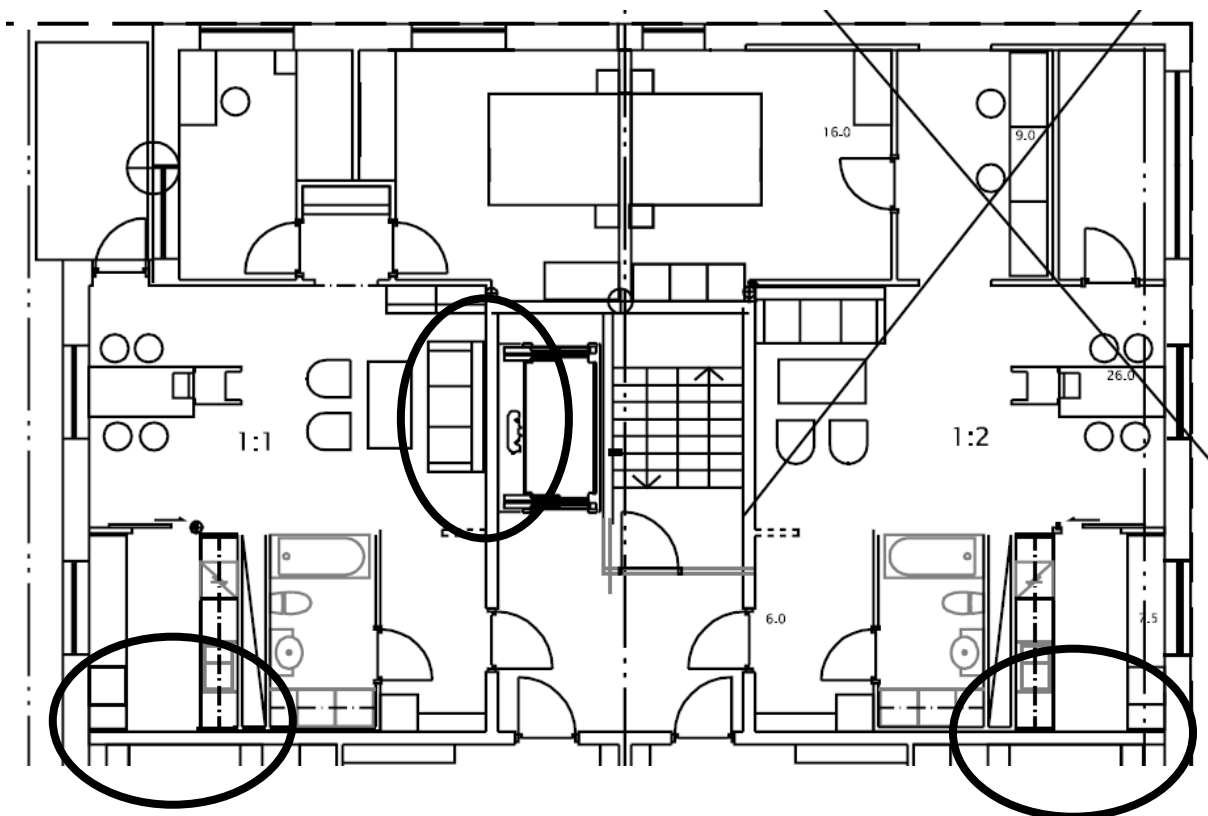
WC/dusch: Alla våtrum är orienterade mot våtrum eller installationsschakt.

Hisschakt och trapphus: I 3 lgh av 4 behövs inga tilläggsisoleringar, de vetter mot övriga utrymmen. I en lgh av 4 erfordras tilläggsisolering mot hiss och trapphus, se bild.

Tilläggsisoleringar i 25% av lgh per plan, cirka 10 m² vägg, 0,4 m² boa.

Köksskåp i 25% av lgh per plan vetter mot sovrum. Tilläggsisoleringar i 25% av lgh, cirka 6 m² vägg, 0,3 m² boa.

Totalt behov av tilläggsisolering 16 m² vägg per våningsplan, totalt 0,7 m² boa per plan, schablonvärde 75 tkr per byggnad.



simmons akustik & utveckling ab

postadress

Kroksläatts Fabriker 1

SE-431 37 Mölndal

besök Göteborgsvägen 97

Mölndal (vid Byggcentrum)

telefon & fax

+46 (0)31 27 66 00

e-post & internet

info@simmons.se

www.simmons.se

mobilterminal

tel: +46 (0)709 72 72 65

fax: +46 (0)709 72 71 65

e-post och SMS:

christian.simmons@euromail.se

bankgiro

5298 - 3426

plusgiro

-

org.nr.

556625-6417

innehar F-skattebevis

momsreg.nr./VAT.no

SE556625641701

Objekt: Skanska objekt, kv Charlottenberg Danderyds kommun (lamellhus 6-8 vån)

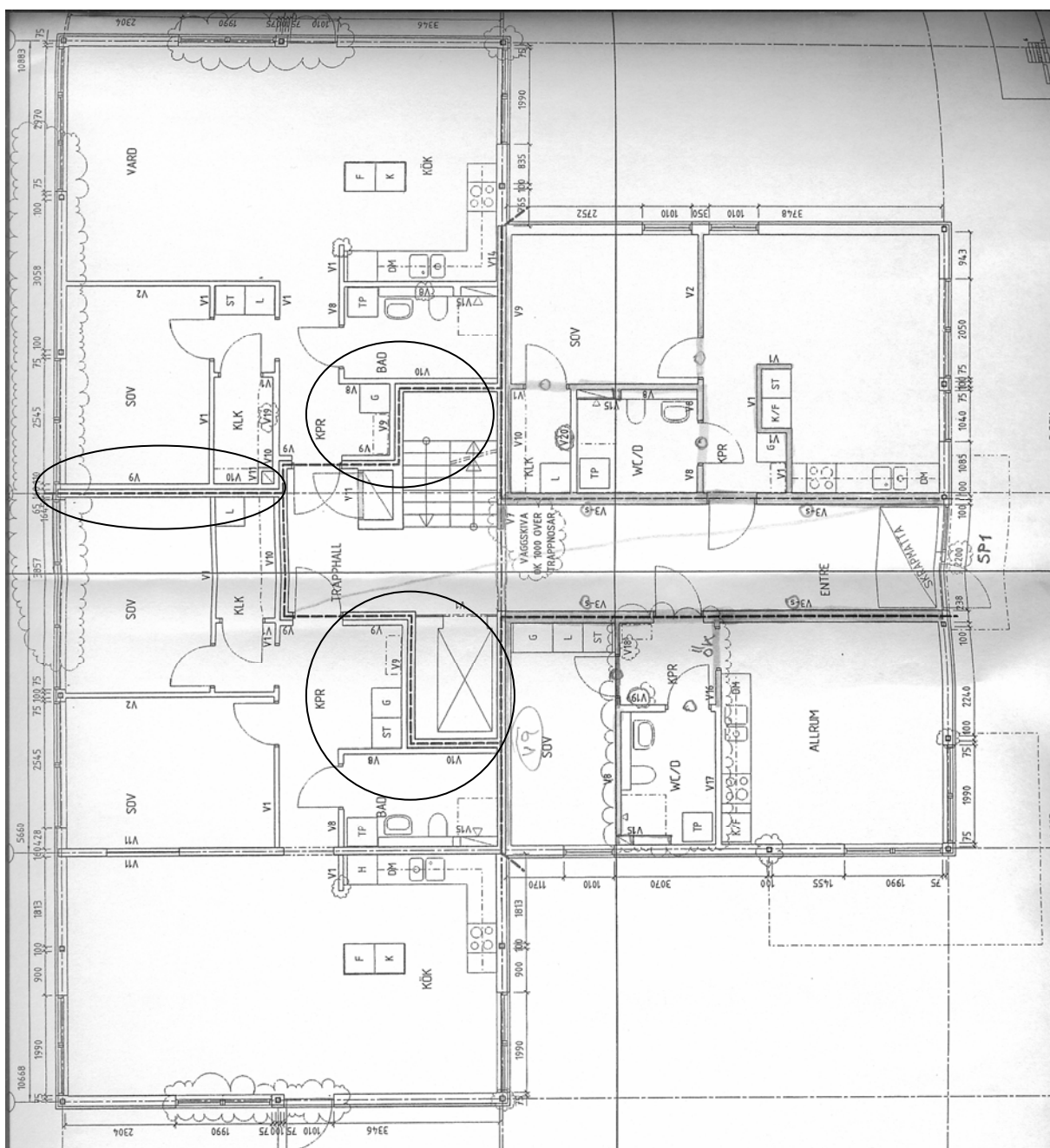
Allmänt: Flertal tilläggsisoleringar ritade i normalplan.

WC/dusch: Våtrum tilläggsisolerade mot hisschakt och sovrum.

Hisschakt och trapphus: Kapprum och våtrum tilläggsisolerade mot trapphus (behövs inte), se bild.

Köksskåp interna i lgh.

Tilläggsisoleringar: Uppgift från kalkylsystemet: cirka 1500 m² vägg, 60 m² boa, schablonvärde 1500 tkr för projektet.



Objekt: Skanska objekt, Lindhagens terrasser Stockholm (punkthus 16 vån, 352 lgh)

Allmänt: Tilläggsisoleringar ritade mellan kök och kök i normalplan. Tilläggsisoleringar i 45% av lgh (150 lgh), totalt cirka 1350 m² vägg, 60 m² boa, *värde i projektet 1350 tkr*. Avsevärda problem med att tilläggsisoleringen tillkom i sent skede, följdändringar för att klara handikappanpassning. Extra projekteringsinsats eftersom el och vatten behövde dras olika i lgh med resp utan tilläggsisolering. Efter analys valde man istället att sätta gasdämpare på skåpsluckor och lådor. Kostnad för åtgärd cirka 500 kr/kök, *totalt cirka 75 tkr*.

Övrigt: inget

Objekt: Skanska Stål- och betonghuset, Sickla kv 3

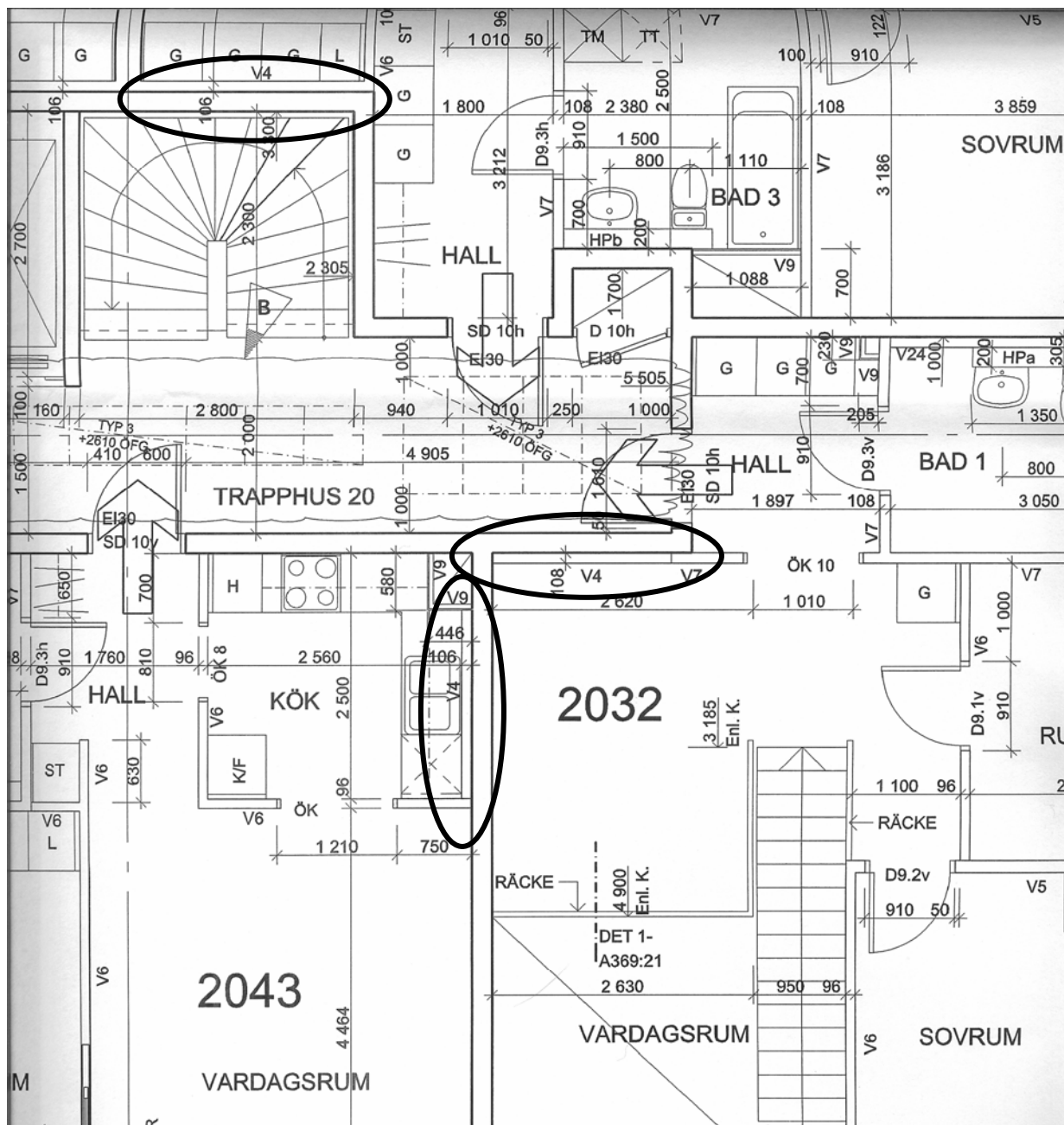
Allmänt: Några tilläggsisoleringar ritade i normalplan.

WC/dusch: Alla våtrum är orienterade inom lgh, mot trapphus eller har installationsvägg.

Hisschakt och trapphus: Tilläggsisoleringar mot sovrum (V4), garderobssektion utnyttjas ej.

Köksskåp Tilläggsisoleringar mot vardagsrum.

Tilläggsisoleringar i kalkyl: cirka 1500 m² vägg, 60 m² boa, värde cirka 1500 tkr.



Objekt: Skanska Stål- och betonghuset, Sickla kv 5

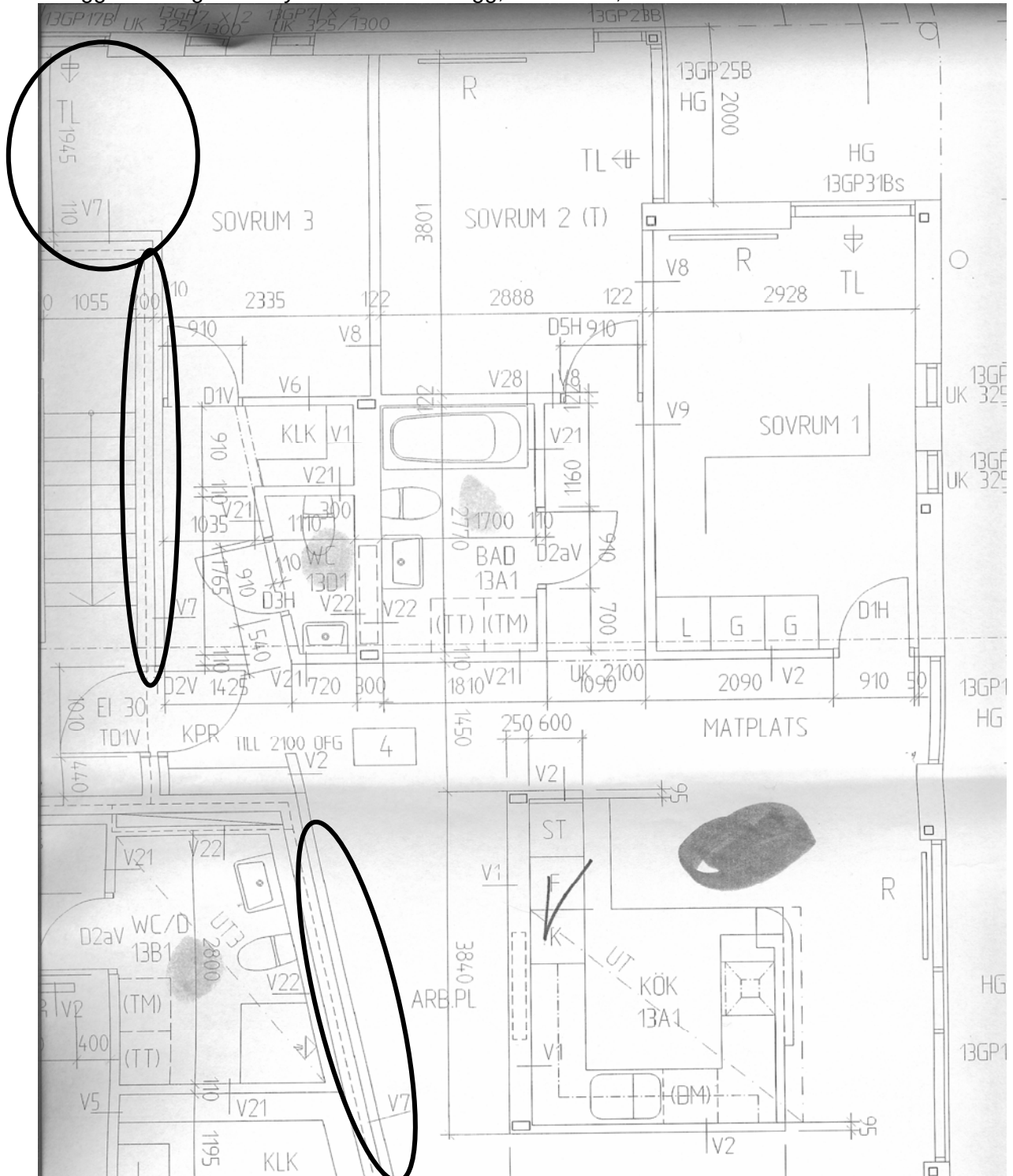
Allmänt:

WC/dusch: Våtrum mot vardagsrum/arb.pl har tilläggsisolering (V7).

Hisschakt och trapphus: Tilläggsisoleringar mot sovrum (V4), garderobssektion i några lägen utnyttjas inte som tilläggsisolering.

Köksskåp invändiga lgh.

Tilläggsisoleringar i kalkyl: cirka 660 m² vägg, 25 m² boa, värde 660 tkr.



Objekt: Skanska Stål- och betonghuset, Sickla kv 8

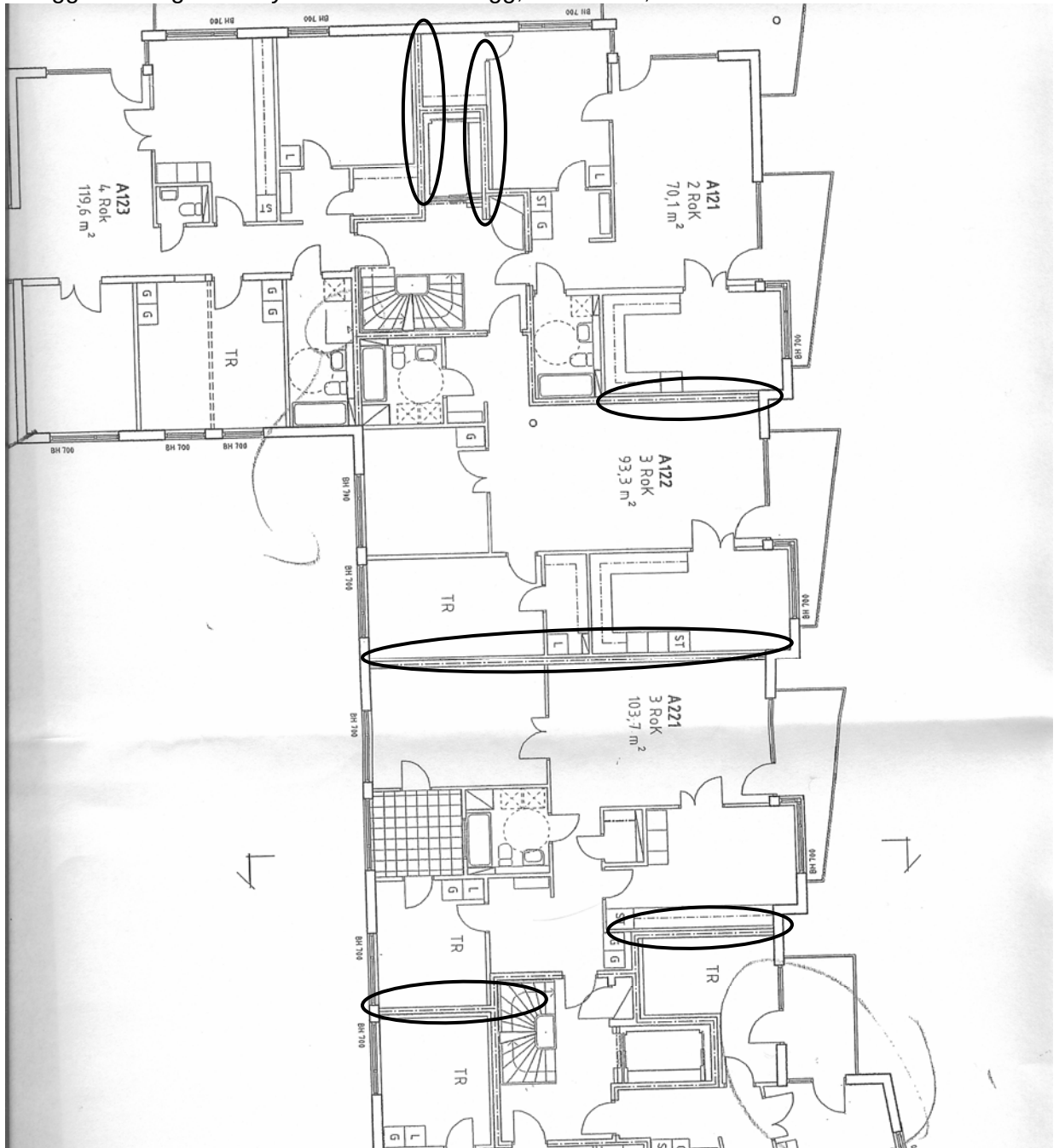
Allmänt: Tilläggsisoleringar mellan kök-sovrum och sovrum-sovrum

WC/dusch: inom lgh.

Hisschakt och trapphus: Tilläggsisoleringar mot vissa sovrum.

Köksskåp Tilläggsisoleringar mellan kök-varldagsrum

Tilläggsisoleringar i kalkyl: cirka 2000 m² vägg, 80 m² boa, värde 2000 tkr.



Objekt: Skanska Filmstaden, kv C

Allmänt:

WC/dusch: inom lgh.

Hisschakt och trapphus: Tilläggsisoleringar (V10) mot vissa sovrum. I vissa lägen saknas tilläggsisolering mot sovrum.

Köksskåp Inom lgh i vissa fall, tilläggsisoleringar saknas mot vissa vardagsrum

Objekt: Skanska Filmstaden, kv G

Allmänt: Inga tilläggsisoleringar, inga behov (placering mot övr. utrymmen). Något badrum mot vardagsrum ritat utan tilläggsisolering.

Objekt: kv Lagbasen, Skanska och Familjebostäder (kvartershus 8 vån)

Allmänt: Många tilläggsisoleringar inritade i normalplan (3-5) redan i huvudhandling. Därefter ändrades från platsgjutning till prefabricerade skalväggar (VS-system), vilket ökade alla väggmått. Tilläggsisoleringarna medförde då stora problem med att klara måtten i alla lägen.

WC/dusch:

Hisschakt och trapphus: Tilläggsisoleringar i vissa lägen, övriga är mot övriga utrymmen.

Köksskåp Tilläggsisoleringar mot sovrum i hälften av lgh, cirka 1300 m² vägg, 50 m² boa, värde ca 1300 tkr.



Objekt: kv Aulan 2, Skanska och Familjebostäder (kvartershus 6-7 vån)

Allmänt: Några tilläggsisoleringar inritade i normalplan (2-6).

WC/dusch: Som för kök

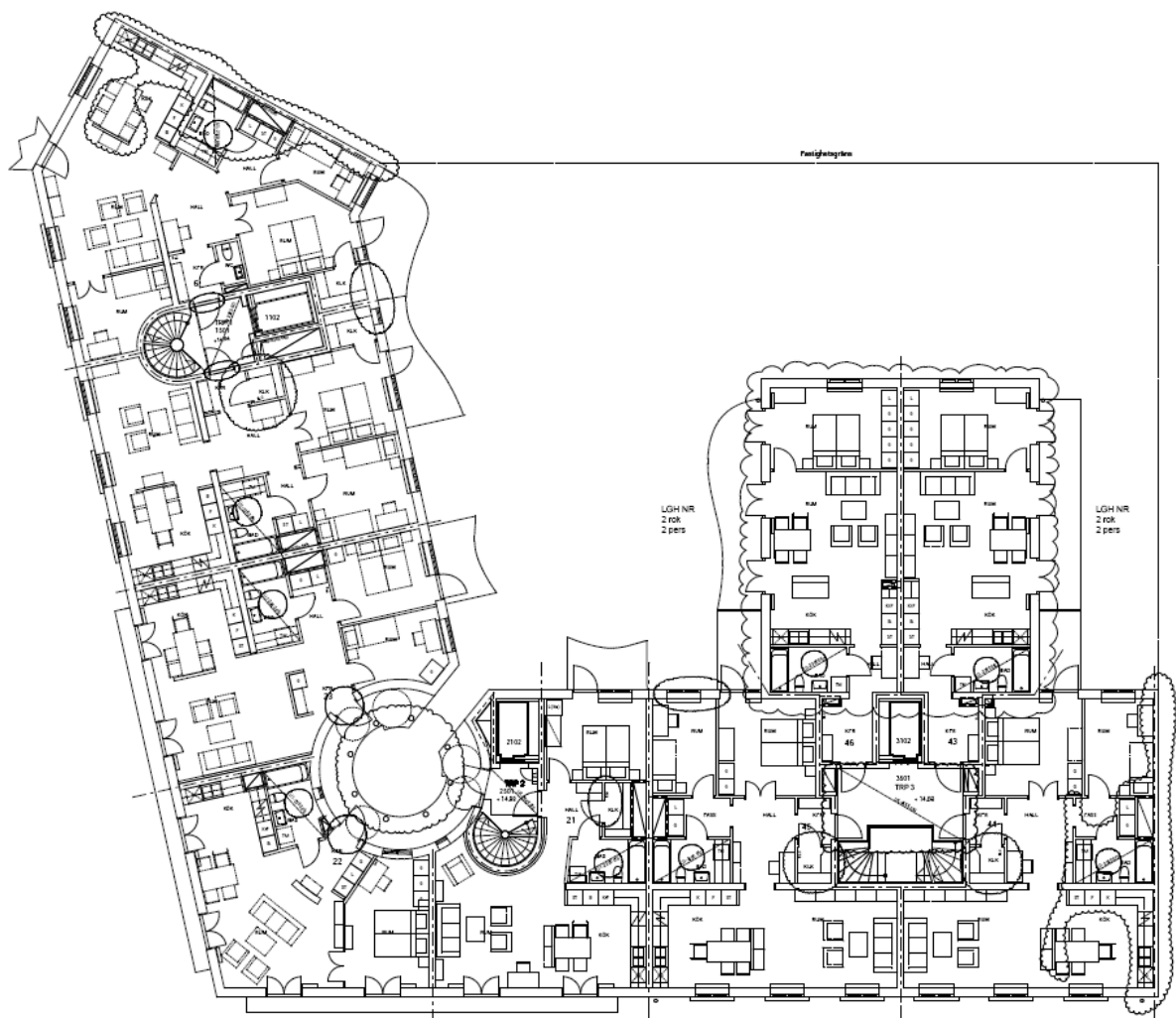
Hisschakt och trapphus: Tilläggsisoleringar i vissa lägen, övriga vända m övriga utrymmen.

Köksskåp Symmetriska lösningar i vissa lägen (kök mot kök), ej tilläggsisolerade. Vissa lägen mot vardagsrum har tilläggsisoleringar.

Tilläggsisolering i kalkyl, cirka 300 m² vägg, 12 m² boa, värde ca 300 tkr.

Tvättstuga: Speciallösningar, tvättstuga i mitten av huset, flytande golv, ljudisol. undertak

Fläktrum: Standard, källarplan, inga speciallösningar



Objekt: kv Skytteparken, Skanska och Svenska bostäder (kvartershus 5 vån)

Allmänt: Några tilläggsisoleringar inritade i normalplan i hus 4. I hus 1-3 inga tilläggsisol.

WC/dusch: Som för kök

Hisschakt och trapphus: Tilläggsisoleringar mot lgh i ytterändar hus 4.

Köksskåp Symmetriska lösningar i vissa lägen (kök mot kök, eller bad), ej tilläggsisolerade.

Tilläggsisolering i kalkyl, cirka 120 m² vägg, 5 m² boa, värde ca 120 tkr.

Tvättstuga: Standard. En speciallösning, tvättstuga i mitten av huset, flytande golv, ljudisol. undertak

Fläkttrum: Standard, källarplan, inga speciallösningar



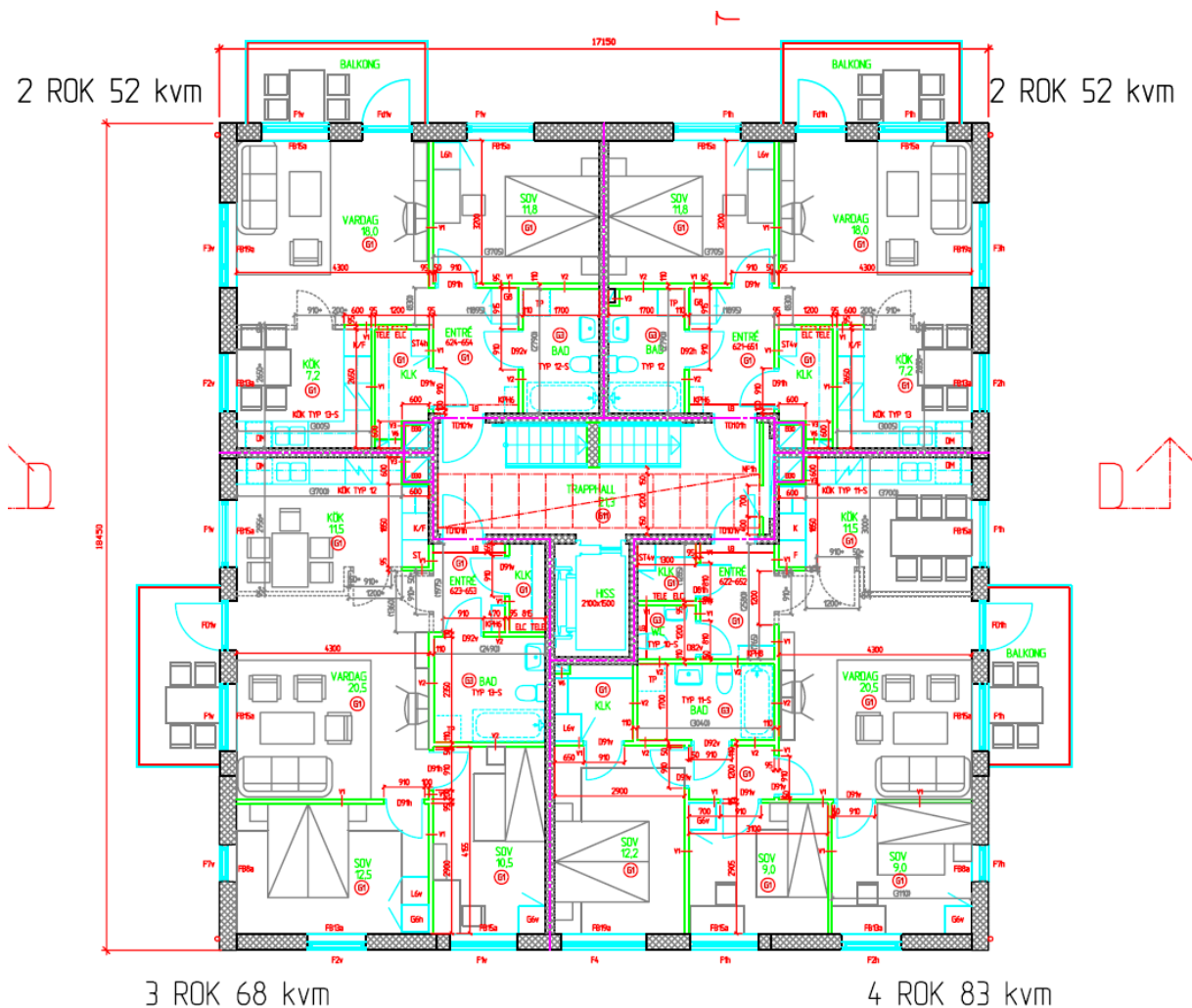
Objekt: kv Malmcronan, Besqab, Strängbetongs basbostadshus (punkthus 8 vån)

Allmänt: Inga tilläggsisoleringar ritade i normalplan.

WC/dusch: Alla våtrum, klädkammare mm är orienterade mot hiss och trapphus.

Hisschakt och trapphus: Inga tilläggsisoleringar behövs, de vetter mot övriga utrymmen.

Köksskåp vetter mot spegelvänt kök. Vägg i kök mot vardagsrum är tilläggsval, man kan därför vid behov förbättra ljudisoleringen mot rum för sömn, vila och daglig samvaro. (Tilläggsisoleringar i hälften av lgh, cirka 10 m² vägg, 0,4 m² boa, per våningsplan vid tillval).



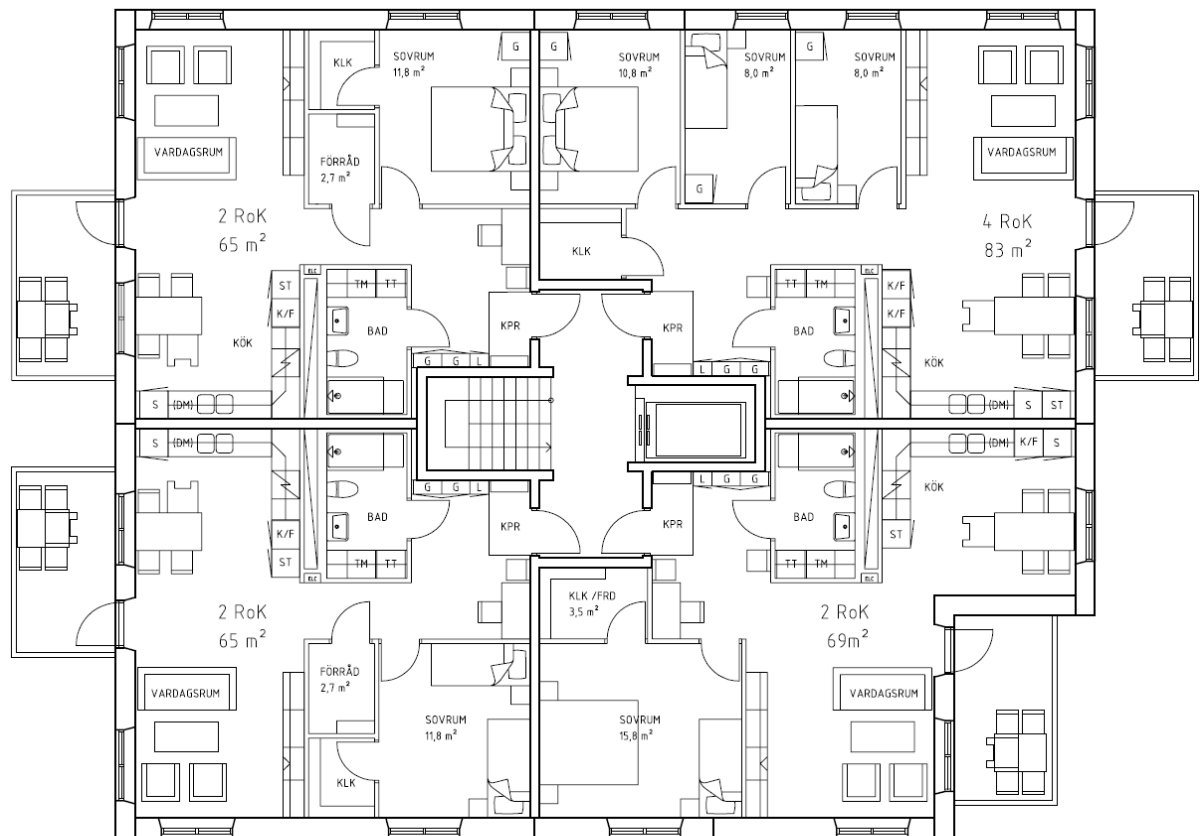
Objekt: Skanska Moderna Hus, kv Löparen Botkyrka (punkthus 8 vån)

Allmänt: Inga tilläggsisoleringar ritade i normalplan.

WC/dusch: Alla våtrum är orienterade mot installationsschakt.

Hisschakt och trapphus: Inga tilläggsisoleringar behövs, vetter mot övriga utrymmen.

Köksskåp vetter mot spegelvänt kök. Köken integr. med vardagsrum, kan ge ljud mot rum för sömn, vila och daglig samvaro.



VÅNING 2-8, SKALA 1:100

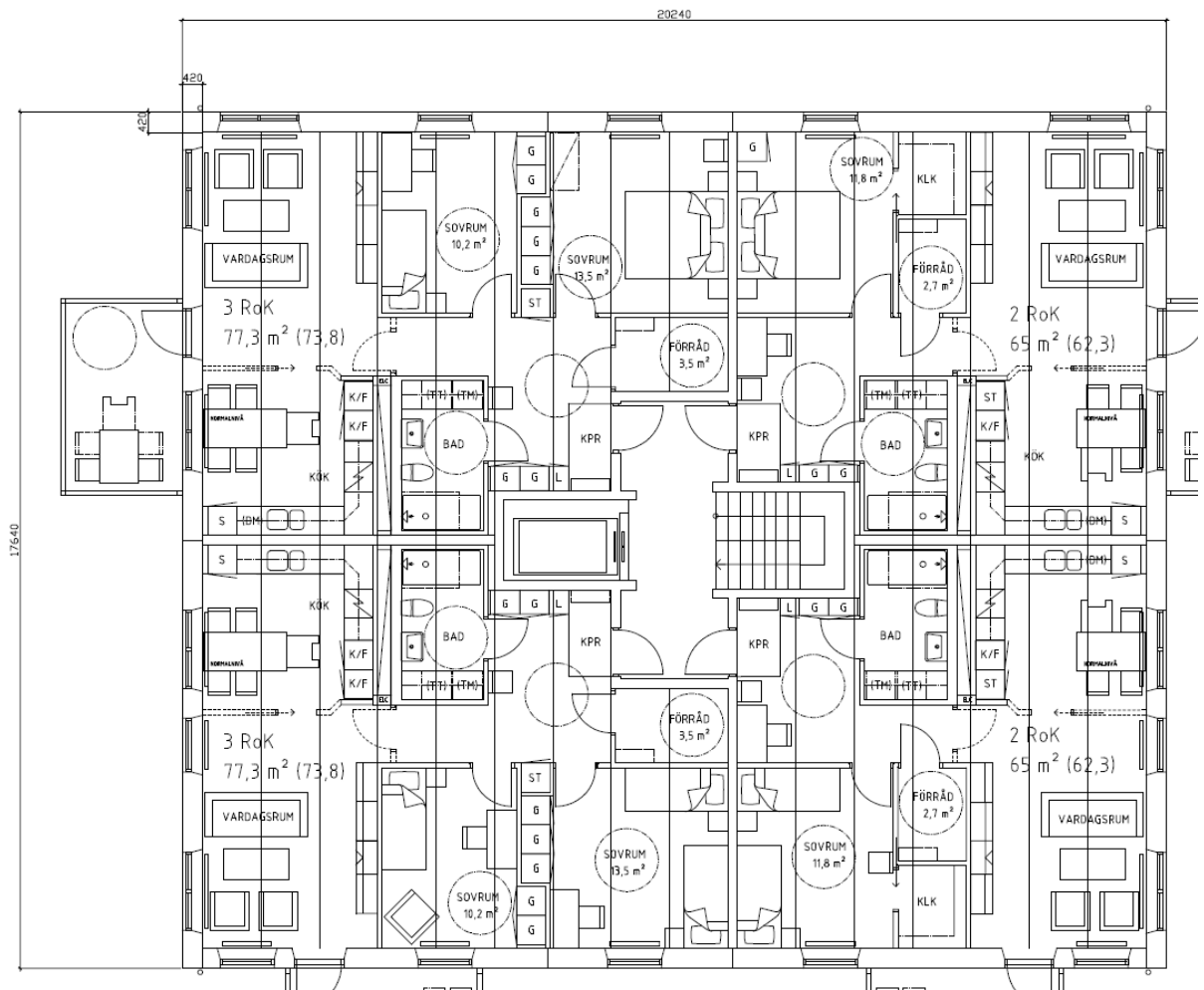
Objekt: Skanska Moderna Hus, Eyrafältet Örebro (punkthus 8 vån)

Allmänt: Inga tilläggsisoleringar ritade i normalplan.

WC/dusch: Alla våtrum är orienterade mot installationsschakt.

Hisschakt och trapphus: Inga tilläggsisoleringar behövs, vetter mot övriga utrymmen.

Köksskåp vetter mot spegelvänt kök. Köken integr. med vardagsrum, kan ge ljud mot rum för sömn, vila och daglig samvaro.



Objekt: Skanska lamellhus, kv Turkiet Malmö

Allmänt: Ett fåtal tilläggsisoleringar ritade mot lokaler och portik, i övrigt används garderobsväggar mot trapphus och angränsande lgh.

WC/dusch: Alla våtrum är orienterade mot schakt inom lgh, behövs ej tilläggsisoleringar.

Hisschakt och trapphus: Inga tilläggsisoleringar behövs, utanpåliggande.

Köksskåp vetter mot schakt, ett enstaka fall med spegelvänt kök (se punkthusen).



Objekt: Skanska objekt, kv Ametisten, Solna kommun (lamellhus 5-8 vån)

Allmänt: Ett fåtal tilläggsisoleringar ritade i normalplan, sovrum till trapphus. Här hade man inte utnyttjat möjligheten att använda den inritade garderobssektionen som tilläggsisolering.

Objekt: Skanska objekt, kv Fikonet, Stockholm

Allmänt: 230 m² tilläggsisoleringar ritade i normalplan, i sovrum mot hisschakt.

Objekt: Skanska objekt, kv Fårö, Stockholm

Allmänt: Inga tilläggsisoleringar inritade i normalplan

Objekt: Skanska objekt, Sickla sjö, Stockholm

Allmänt: Inga tilläggsisoleringar ritade i normalplan. Här hade man dock inte ritat in nödvändig tilläggsisolering mot vägg i entréplan med postfack styvt infästa i vägg mot sovrum.