

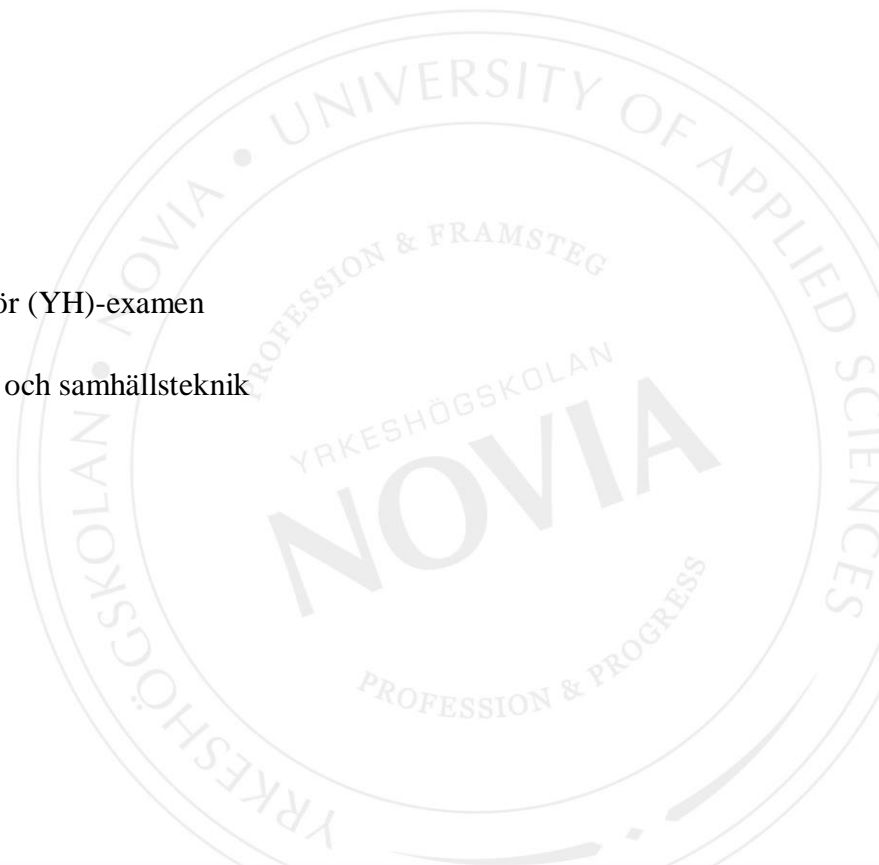
Orsaker till inomhusluftproblem samt korrigerering av dessa och problemområden i 1950-, 60- och 70-tals egnahemshus

Johan Ståhlberg

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

Utbildningen i Byggnads- och samhällsteknik

Raseborg 2019



EXAMENSARBETE

Författare: Johan Ståhlberg

Utbildning och ort: Byggnads- och samhällsteknik, Ingenjör (YH), Raseborg

Inriktning/alternativ/Fördjupning: Projektering och byggnadskonstruktion.

Handledare: Johan Degerlund

Titel: Orsaker till inomhusluftproblem samt korrigerande av dessa och problemområden i 1950-, 60-, och 70-tals egnahemshus

Datum: 09.05.2019

Sidantal: 29

Bilagor: 7

Abstrakt

Examensarbetet tar upp de allra vanligaste orsakerna till problem med inomhusluften samt problemområden i egnahemshus byggda på 1950-, 60- och 70-talet. Ytterligare behandlas hur problemen rekommenderas att korrigeras.

Jag valde att behandla dessa årtionden eftersom jag var mest intresserad av denna tidsperiod, dels för att jag själv bor i ett hus byggt på 50-talet och vill reda ut vad det kan finnas för brister men även för att dessa årtionden verkade mest intressanta.

Inomhusluftproblematik är ett ämne som varit väldigt mycket på tapeten under den senaste tiden. Detta beror troligtvis främst på att det är väldigt aktuellt med saneringar på dessa årtals hus för att uppfylla dagens krav samt rekommendationer vad gäller för bl.a. inomhusluften.

Som källor till arbetet användes endast webbkällor och som främsta källor fungerar: Hometalkoot.fi, Hengitysliitto.fi samt Valvira.fi.

Språk: Svenska

Nyckelord: inomhusluft, korrigerande, egnahemshus

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Johan Ståhlberg

Koulutus ja paikkakunta: Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Insinööri (AMK), Raasepori
Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Rakennesuunnittelu.

Ohjaaja: Johan Degerlund

Nimike: Syitä sisäilmaongelmiin sekä niiden ratkaiseminen ja ongelmakohtia 1950-, 60- ja 70-luvun omakotitaloissa.

Päivämäärä: 09.05.2019

Sivumäärä: 29

Liitteet: 7

Tiivistelmä

Opinnäytetyö kertoo sisäilmaongelmien yleisimmistä syistä sekä ongelmakohtia vuonna 1950-, 60- ja 70-luvuilla rakennetuissa omakotitaloissa. Sen lisäksi käsitellään myös ongelmien ratkaisua.

Valitsin opinnäytetyöni aiheeksi näillä vuosikymmenillä rakennetut omakotitalot oman kiinnostukseni takia kahdesta eri syystä. Ensimmäinen syy on, että asun itse 1950-luvulla rakennetussa omakotitalossa ja halusin selvittää miten paljon virheitä talosta saattaisi löytyä. Toinen syy on, että näillä vuosikymmenillä rakennetut omakotitalot vaikuttivat kaikkein mielenkiintoisimmilta.

Sisäilmaongelmat ovat tänä päivänä yhä tavallisempia. Tämä luultavasti johtuu siitä, että 1950-, 60- ja 70-luvun taloja remontoidaan tällä hetkellä melko paljon, ja sen vuoksi sisäilmaa koskevat vaatimukset ja suositukset ovat yhä ajankohtaisempia.

Opinnäytetyössä on käytetty ainoastaan nettilähteitä, pääosin seuraavia: Hometalkoot.fi, Hengitysliitto.fi sekä Valvira.fi.

Kieli: Suomi

Avainsanat: sisäilma, korjaus, omakotitalo

BACHELOR'S THESIS

Author: Johan Ståhlberg

Degree Programme: Bachelor's degree in technology, Construction Engineer, Raasepori.

Specialization: Structural Engineering.

Supervisor(s): Johan Degerlund

Title: Reasons for Problems with Indoor Air and Corrections of Them and Problem Areas in Detached Houses Built in the 50's, 60's and 70's.

Date: 09.05.2019

Number of pages: 29

Appendices: 7

Abstract

The thesis brings up the most common reasons for problems with indoor air as well as problem areas in detached houses and additionally dealing with how to solve them.

I chose to write about these decades because I found them the most interesting. One reason why I got interested is that I live in a detached house built in the early 50's and just want to sort out what the house is lacking in. The second reason is that I just found them to be more interesting than the following decades.

Problems with indoor air has recently been a very popular subject. This could probably be explained by that our detached houses built in between 1950 and -70 now are in a serious need of decontamination, mainly for them to meet the requirements and recommendations set by today's standards.

For this thesis I only used internet-based sources and for the most part I found myself using: Hometalkoot.fi, Hengitysliitto.fi and Valvira.fi.

Language: English

Key words: indoor air, correction, detached house

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Syfte och mål	1
1.2	Avgränsning.....	1
2	Inomhusluft.....	2
2.1	Orsaker till inomhusluftproblematik	2
2.2	Hustyper	4
2.3	Problemkällor	4
2.3.1	Fukt.....	4
2.3.2	Ventilation.....	5
2.3.3	Temperatur, drag och luftfuktighet	5
2.3.4	Damm och allergener	5
2.3.5	Föroreningar i gasform	6
2.3.6	Asbest	7
2.4	Problemområden	9
2.4.1	Yttertak.....	9
2.4.2	Vinden/övre våningen.....	9
2.4.3	Fönster och dörrar	9
2.4.4	Ytterväggar och grunder	10
2.4.5	Källare	10
2.4.6	Dränering.....	11
2.4.7	Markytan	11
2.4.8	Platta på mark med ovanpåliggande värmeisolering.....	11
2.4.9	Trossbotten.....	11
2.4.10	Våtutrymmen	12
2.4.11	Ventilation	12
2.4.12	Tekniska anordningar	13
3	Åtgärder	14
3.1	Korrigerig av problemkällor	14
3.1.1	Temperatur, drag och luftfuktighet	14
3.1.2	Damm och allergener	15
3.1.3	Föroreningar i gasform	15
3.1.4	Asbest	18
3.2	Korrigerig av problemområden	20
3.2.1	Yttertak.....	20
3.2.2	Vinden/övre våningen.....	21
3.2.3	Fönster och dörrar	21

3.2.4	Ytterväggar och grunder	22
3.2.5	Källare	25
3.2.6	Dränering.....	25
3.2.7	Markytan.....	25
3.2.8	Platta på mark med ovanpåliggande värmeisolering.....	25
3.2.9	Trossbotten.....	26
3.2.10	Våtutrymmen	26
3.2.11	Ventilation	27
3.2.12	Tekniska anordningar	28
4	Sammanfattning.....	29
	Källor	30

1 Inledning

Jag har valt att skriva om inomhusluftproblematik av två orsaker; ämnet är aktuellt för tillfället och kommer även vara det en tid framöver eftersom vi fortfarande lever i äldre byggnader och dessutom byggs det säkert även för tillfället något nybygge där man inte beaktat faktorer som kan leda till denna problematik. Den andra orsaken till att jag valt ämnet är för att jag intresserat mig för inomhusluftproblematik då jag bl.a. själv vuxit upp med dålig inomhusluft i varierande omfattning men även för att det högst sannolikt kommer sysselsätta en hel massa byggnadskunniga i fortsättningen.

1.1 Syfte och mål

Syftet med detta arbete är att klargöra vad inomhusluftproblematik innebär i stora drag för att sedan främst rikta in mig på orsaker till problemen samt att hur man kan korrigera dessa problem. Arbetet skall hjälpa kommande ingenjörer och varför inte färdiga ingenjörer i att få en uppfattning om dessa problem eftersom alla inom branschen högst sannolikt kommer vara i kontakt med detta i arbetslivet. Mitt mål har även varit att skapa mig själv en grund för ämnet ifall det skulle intressera att fortsätta jobba med detta i ännu många år framöver.

1.2 Avgränsning

Jag har valt att avgränsa arbetet till 50-, 60- och 70-tals egnahemshus och att fördjupa mig inom orsakerna till inomhusluftproblemen samt hur man korrigerar dessa.

2 Inomhusluft

Vi människor är ju väldigt bekväma av oss och behöver därför även ett hem där vi mår bra och trivs i och en stor faktor till detta är ett hem med en god inomhusluft. I bild 1 kan man se Andningsförbundets guide om inomhusluft där man räknat upp de vanligaste symptomen orsakade av dålig inomhusluft. Ingen vill ju utsätta sig och sin familj för symptom som dessa, speciellt inte då det finns sätt att förhindra dem. Arbetet presenterar de vanligaste orsakerna till problem med inomhusluften samt var i huset man oftast stöter på problem, så kallade problemområden. Det finns alltså nog en massa andra orsaker till dessa problem men listan är nästan oändlig så därför tas endast några av de vanligaste upp.

Dålig inomhusluft kan orsaka till exempel följande symptom:

- ögonirritation och klåda
- snuva, hosta
- att man blir skrovlig och hes i halsen
- andnöd
- onormal trötthet, huvudvärk
- en lätt feber, feberkänsla
- illamående
- långvariga infektioner: influensor, bihåle- och luftrörsinflammationer
- hos barn öroninflammationer och återkommande infektioner
- ledvärk
- yrsel
- astma
- allergisk snuva
- förvärrade astma- och allergisymtom
- ögoninflammationer
- allergisk alveolit eller mögeldammlunga

Bild 1. Symptom vid inomhusluftproblem, Hengitysliitto.fi, Guide om inomhusluft

2.1 Orsaker till inomhusluftproblematik

När man då upptäckt att man har problem med inomhusluften, vilket ibland kan vara svårt eftersom människor inte alltid får symptomen som tidigare räknats upp i bild 1, så vill man ju börja klargöra vad orsaken/orsakerna är. Dessutom kanske det inte alltid är så lätt att säga till om att man upplever att byggnaden lider av problem med inomhusluften eftersom man inte alltid blir tagen på allvar eftersom många inte känner till att det kan vara riskabelt för hälsan. Detta fall har t.ex. tagits upp i en artikel YLE publicerade år 2017. Artikeln handlar

om att anställda känner sig diskriminerade till följd av att de inte tas seriöst då de tagit upp problem angående dålig inomhusluft. I en undersökning som gjorts i Tammerfors universitet visar att upptill 26% av personer som anmält om luftproblemen känner sig diskriminerade.

Några av de vanligaste orsakerna ser man upplistade nedan (bild 2). Av listan kan man se att de flesta orsakerna har man högst sannolikt själv upplevt utan att man sett på det som ett problem. Oftast är ju dessa orsaker inte kanske ett så förödande problem som att människan skulle drabbas av någon sjukdom, speciellt inte om man utsätts för dem under en kortare period. Men om man lever med en eller kanske flera av dessa orsaker en längre tid så kan det hända att man börjar utveckla en högre känslighet för exempelvis lukter och kemikalier vilket man även påpekar i Andningsförbundets guide om inomhusluft.

De vanligaste orsakerna till problem med inomhusluften

<p>Unkenhet</p> <ul style="list-style-type: none"> • otillräcklig ventilation • hög lufttemperatur • hög luftfuktighet • dammighet, föroreningar <p>Mögellukt</p> <ul style="list-style-type: none"> • fuktskada i konstruktioner • ämne inomhus som har möglat <p>Avloppslukt</p> <ul style="list-style-type: none"> • smutsigt, defekt eller uttorkat vattenlås i golvbrunn • dåligt tätad fog i avloppsrör <p>Annan stark lukt</p> <ul style="list-style-type: none"> • bygg- eller inredningsmaterial med kraftiga utsläpp • inloppet för tilluften finns nära en föroreningskälla • smutsigt ventilationssystem • otillräcklig städning • biologiskt avfall <p>Luktspridning från annat håll</p> <ul style="list-style-type: none"> • brist på ersättningsluft utifrån (kraftigt undertryck) • felaktiga tryckförhållanden eller luftflöden • läckage i luftkanaler • luftläckage i konstruktioner • lukter från utsidan (t ex. balkongrökning, små vedbräror) <p>Drag</p> <ul style="list-style-type: none"> • låg rumstemperatur • kalla ytor • värmeelement är förtäckta av möbler • luftläckage genom konstruktioner • hög ventilations- eller tilluftshastighet • låg tilluftstemperatur • felriktad tilluftsventil 	<p>Låg rumstemperatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • ojusterat eller felaktigt uppvärmningssystem • värmeelement eller termostater är förtäckta av möbler eller gardiner • luftläckage i konstruktioner eller bristfällig värmeisolering • hög ventilation <p>Hög rumstemperatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • ojusterat eller felaktigt uppvärmningssystem • solinstrålning • värme från maskiner eller människor • otillräcklig ventilation <p>Torr luft</p> <ul style="list-style-type: none"> • låg utetemperatur • hög innetemperatur • dammighet eller föroreningar • hög ventilation <p>Buller</p> <ul style="list-style-type: none"> • otillräcklig ljudisolering • feljusterad ventilation eller bristfällig ljuddämpning • ljud från värmeelement eller vattenapparatur <p>Fukt som samlas på ytor</p> <ul style="list-style-type: none"> • otillräcklig värmeisolering • möbler mot ytterväggen • hög fuktgenerering • otillräcklig ventilation • övertryck
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bild 2. Orsaker till inomhusluftproblematik, Hengitysliitto.fi, Guide om inomhusluft

2.2 Hustyper

Hustyperna som behandlas i arbetet är egnahemshus byggda på 50-, 60- och 70-talet. Jag valde speciellt dessa eftersom de konstaterats kunna ha ett eller flera problemområden då man idag håller på med en hel del saneringar av hus byggda under de nämnda årtalen. Typiska problem som kännetecknar dessa årtals hus är bl.a. 50-talets mineritskivor och problem med källaren då man började isolera de kala betongväggarna. 60-talets egnahemshus har främst problem med blindsockeln. 70-tals egnahemshusen kännetecknas av problem orsakade av det platta taket. Exempelbilder på dessa egnahemshus finns framförda som bilaga 2,3 och 4.

2.3 Problemkällor

När man väl klargjort att det finns ett inomhusluftproblem i hemmet så måste man ju utred var problemet/problemkällorna ligger. Kort och koncist så kan man räkna upp; fukt, ventilation, temperatur, drag, luftfuktighet, tobaksrök, damm och allergener samt föroreningar i gasform som eventuella problemkällor. För att man skall undvika dessa problem krävs underhåll av huset och exakt hur man underhåller huset kommer tas upp under rubrikerna angående åtgärder.

2.3.1 Fukt

Fukten är en av de vanligaste problemkällorna och en av de svåraste att korrigera. Fuktproblem går att förebygga om man följer instruktionerna vid byggprocessen av byggnaden samt även underhållsbeskrivningarna efter att huset står färdigt.

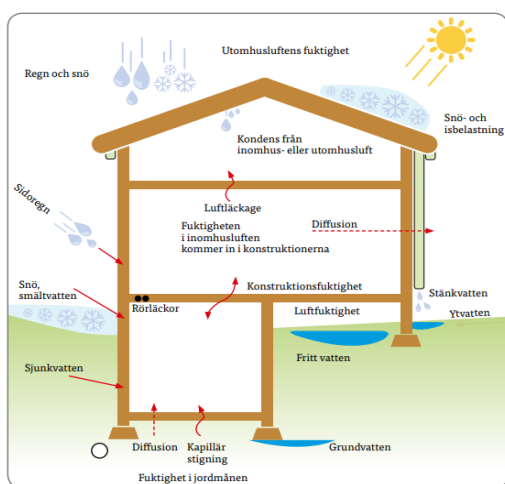


Bild 3. Olika fuktkällor, Hengityslitto.fi, Guide om inomhusluft

Som vi ur bilden (bild 3) kan klargöra så utsätts huset för fukt som kommer utifrån, inifrån men även från marken. ”*Dessutom uppstår det fukt i inomhusluften av normal användning av byggnaden, till exempel när man duschar, tvättar kläder, städar och lagar mat*” (Hengitysliitto.fi (u.å.), Guide om inomhusluft). Som andningsförbundet uttryckt sig med citatet ovan så går det inte att undvika fukten hur man än försöker. Men att fuktskador och dylika problem orsakade av fukten inte är ett måste stämmer om underhållet sköts på rätt sätt. Mikrotillväxt, som i vardagligt tal kallas mögel, är högst sannolikt resultatet om fuktskadan inte behandlas på rätt sätt. (Hengitysliitto.fi)

Mikrotillväxt är farligt speciellt för barn och personer tillhörande riskgruppen, allergiker och astmatiker osv., eftersom det kan förvärra deras sjukdomar. (Byggahus.se)

2.3.2 Ventilation

Brister i ventilationen är en av de vanligast förekommande problemkällorna, för om den inte fungerar kommer bl.a. inte fukten försvinna från konstruktionerna och luften kommer inte heller röra på sig vilket leder till problem som hög temperatur, hög luftfuktighet, okända lukter och möjligtvis fuktskador. I förra stycket nämndes det att det finns instruktioner för hur du skall underhålla din byggnad och dessa inkluderar också ventilationen.

2.3.3 Temperatur, drag och luftfuktighet

Inomhustemperaturen är den faktorn människan reagerar nästan omedelbart på. I Finland är en lämplig inomhustemperatur mellan 20 och 22 grader Celsius och golvytans runt 18 grader Celsius. Under sommarhalvåret påverkas dock temperaturen av solens strålning och under vintern av drag från springor vid t.ex. fönster och ytterdörr. Speciellt under vintern kan man uppfatta luften som mycket torr vilket man oftast inte kan påverka. (Hengitysliitto.fi)

2.3.4 Damms och allergener

Damm sprids från en mängd olika källor och kan inte heller förhindras helt och hållet men dock kan man begränsa mängden. Andra källor som avger damm är trafiken utomhus som avger gatudamm och avgaser från alla motorfordon samt naturen och växtriket som avger pollen. Allergiker är mest påverkade vid utsättning för dessa och kan få problem med t.ex. andningen. (Valvira.fi)

2.3.5 Föroreningar i gasform

De vanligaste källorna till föroreningar i gasform är oftast utomhusluften eller från självaste byggnaden. Vissa föroreningar kan t.o.m. vara hälsoskadliga medan andra endast skapar obehag hos människan. (Hengitysliitto.fi)

2.3.5.1 VOC-föreningar

Allt material som används vid byggandet och inredandet av ett hus avger VOC-föreningar, med andra ord lättflyktiga organiska föreningar. Därför rekommenderas det att man endast bygger med material av klass M1 som är material som avger mindre utsläpp. Tabeller på dessa M1-klassade material hittas hos Bygginformationsstiftelsen. (Hengitysliitto.fi)

Ett praktiskt tips för att veta om ett material är bra, och inte avger så mycket VOC-föreningar, är att om materialet har en mycket kraftig eller motbjudande lukt så lönar det sig oftast att undvika dessa eftersom det högst sannolikhet är frågan om en stor mängd VOC-föreningar. (Hengitysliitto.fi)

2.3.5.2 Koldioxid och -monoxid

Koldioxid kommer främst från vår utandningsluft men även från utomhusluften. Ju mer vi andas, desto högre blir koldioxidhalten i luften och det kan bli farligt ifall ventilationen inte fungerar som den skall. (Hengitysliitto.fi)

Kolmonoxid i sin tur är mycket giftigt och kan leda till så långt som döden ifall man utsätts för en alltför stor dos av det. Kolmonoxiden produceras vid förbränningsprocesser, alltså då man eldar i en eldstad för att värma upp huset eller vedspisar som man förr i tiden tillagade maten på. Eldandet skadar ingen så länge som eldstäderna är rätt installerade så att kolmonoxiden leds ut genom skorstenen och inte kommer in i inomhusluften vi andas in. (Hengitysliitto.fi)

2.3.5.3 Radon

Radon är mycket vanligt i Finland och speciellt i Södra Finland där vi har mycket berg och höga åsar. En mycket vanlig orsak till majoriteten av lungcancerfall är just radon så det lönar sig att följa med och mäta radonhalten ifall huset befinner sig i en zon där risken för radonstrålning är hög. Som bilaga finns en karta där man kan se i Finland uppmätta radonmedelvärden i småhusbostäder. (Stuk.fi)

2.3.5.4 Ozon

Vi känner främst till att ozon finns i utomhusluften men ozon bildas även i apparater som brukas dagligen. Exempel på dessa apparater är kopieringsmaskiner samt laserskrivare men även luftrenare och luftvärmepumpar. Därför är det inte lämpligt att förvara dessa ozonavgivande apparater i delar av huset ämnade för vistelse. (Hengitysliitto.fi)

2.3.6 Asbest

Asbest (bild 4), eller rättare sagt asbestpartiklarna är letala för människan, är svåra att upptäcka och kan börja påverka människan som utsatts först årtionden efter kontakt med ämnet. Främst stöter vi på asbest under saneringar av äldre hus. Här är en lista tagen från bestlab.fi:s hemsida var man räknar upp alla byggprodukter som man använt asbest i, främst tack vare dess goda brandtålighet:

- brandisolering
- rörisolering
- sprutade isoleringsmassor
- byggsivor och mellanväggar
- takmaterial
- målfärger, spackel, gips och kalk
- fäst- och fogmassor för kakel
- ventilationskanaler
- plastmattor och deras lim
- branddörrar

Främst användes asbest i 60- och 70-tals husen men förekommer även under 50-talet. År 1994 förbjöds användningen av asbest i byggnadsmaterial. Dessutom så måste det i nuläget göras en kartläggning över asbest i alla hus byggda före 1994 som man ämnar renovera. Denna lagförändring trädde i kraft år 2016, detta gjordes för att man ville förhindra sjukdomar och dödsfall vållade av asbesten. (bestlab.fi)



Bild 4. *Asbest som samlats i ett observationskärl, bestlab.fi*

2.4 Problemområden

När det handlar om problemkonstruktioner så är det ju främst fukten, ventilationen och skadliga ämnen som är problemet under dessa årtals egnahemshus. Därför tänker jag nu ta upp konstruktioner och områden som man märkt att är de vanligaste ställena för problem som berör inomhusluften. Speciellt eftersom det till stor del är just dessa hus man hittar främst problem som påverkar inomhusluften i, vilket man inom byggnadsbranschen känt till en längre tid.

2.4.1 Yttertak

Yttertaketets yta kan vara skadad och då skall materialet på detta ställe ersättas med nytt och helt material så att läckage inte kan uppstå. En annan sak på yttertaket som kan skapa problem är alla genomföringar för om de inte är rätt tätade så kan fukten komma åt att tränga in. 70-talets egnahemshus har dock ett annat problem eftersom det var då man började bygga med platta tak. Problemet är inte att det är fel på konstruktionen utan främst det att människor inte kommer ihåg att tömma taket från snö. För vid alltför stora mängder snösamlingar på taket så finns det förstås en risk att det kommer rasa in. Rengöring av takbrunnar, stuprännor och stuprör spelar en viktig roll för takets funktion. Utan rengöring av kanalerna vattnet skall föras bort via blir det stock. Detta i sin tur leder till att fukten från snön inte har någonstans att ta vägen så det blir en vattensamling på taket och fukten kan tränga in genom ihåligheter i taket. (Hometalkoot.fi)

2.4.2 Vinden/övre våningen

Luftspalten mellan yttertaket och isoleringen är oftast otillräcklig om den alls finns. Dessutom skall luftcirkulationen på kallvinden kontrolleras. Hålls vinden välventilerad kommer inte heller fukten åt att ligga kvar och blöta ner omgivande isolering för att sedan sprida sig ner i övriga konstruktioner. Vind hade man dock vanligtvis endast i 50-tals hus. Men i 60-tals hus så hade man oftast dragit rör och kanaler uppe under taket så dessa skall man se till att de är isolerade samt ångspärren hel och fungerande. (Hometalkoot.fi)

2.4.3 Fönster och dörrar

Fönster och dörrar är främst ett problem vad gäller värmespill om de inte är tillräckligt tätade vid springorna mellan karm och vägg samt innerbågen. Men även fukten skapar problem vid fönster om inte lutningen på plåtblecket (bild 5) är tillräcklig så att inte vattnet samlas på

plåten och dessutom att den sticker ut tillräckligt från husväggen så att inte vattnet rinner ned på fasaden och väter ner väggkonstruktionerna. Om det bildas imma på insidan av fönstren så kan det bero på bristfällig ventilation medan om det bildas imma mellan fönstren kan bero på bristfällig tätning. (Hometalkoot.fi)



Bild 5. Fönsterbleck, byggoteknik.se

2.4.4 Ytterväggar och grunder

Vad gäller ytterväggen så är det oftast fasadmaterialet som har tagit stryk och det märks ofta då färgen börjar flagna på panelen eller att plåten börjar rosta eller att rappningen börjar lossna o.s.v. Om husägaren märker att fasadens material börjar se slitet ut så gäller det att underhålla fasadmaterialet och i värsta fall byta ut materialet. Den andra saken är att se till luftspalten är tillräcklig samt att ångspärren är hel. I 70-tals hus är det främst sockeln som behöver uppmärksamhet då man i dessa hus byggde så att sockelns överkant ligger ovanom dörrtröskeln och innergolvet i nivå med markytan, en så kallad blindsockel på finska kallad valesokkeli. Främst eftersom väggen bakom sockeln inte kommer åt att ventileras och leder fukten in i husets konstruktioner om inte kapillärstigning i sockeln förhindras. Vad gäller både 50- och 60-talets hus så använde man sig rätt ofta av mineritskivor för att beklä sockeln samt fasaden på husen (bild 7). Mineritskivorna tillför inga problem så länge de används men vid renovering av byggnaden så blir de asbestinnehållande skivorna ett problem om borttagningen inte sköts av asbestsanerare. (Hometalkoot.fi)

2.4.5 Källare

Källare finns så gott som alltid i 50- och 60-tals husen medan man i 70-tals husen slutade av med att bygga hus med källare. Källaren under dessa årtionden var oftast murade av lättgrusblock men utvändiga isoleringen kunde rätt ofta saknas men även det fungerade mycket bra så länge man inte isolerat på insidan. I 50-talshusen är det viktigast att kolla om

källarväggarna är utvändigt värme- och fuktisolerade och i sådana fall se till att den är hel och fungerande. Om källarväggen är värmeisolerad på inre sidan är det mycket viktigt att man kollar så att inte fukten stängs in mellan isoleringen och väggen. Därför lönar det sig oftast att låta insidan vara oisolerad. Ett annat problem är isoleringen rören är isolerade med eftersom isoleringsmassan innehöll asbest. (Hometalkoot.fi)

2.4.6 Dränering

Dräneringen bör alltid kontrolleras att den fungerar felfritt för annars finns det en stor risk att hela grunden väts ner och husets konstruktioner börjar ta skada. Speciellt om dräneringssystemet är installerat före år 1998 då det lades fram nya bestämmelser för just dränering. Före detta årtal så gjordes ofta dräneringsrören och -rännorna av tegel eller åkerdräneringsrör vilket inte godkänns längre och med största sannolikhet inte ens klarar av sin uppgift längre. (Hometalkoot.fi)

2.4.7 Markytan

Vattnet skall inte kunna samlas invid huset utan marken måste ha en tillräcklig lutning så att vattnet leds bort oftast finns ingen lutning alls eller så lutar det åt fel håll, alltså inåt mot huset. (Hometalkoot.fi)

2.4.8 Platta på mark med ovanpåliggande värmeisolering

50- och 60-tals husen med uppreglat trägolv ovanpå betongplattan är en riskkonstruktion då det oftast leder till att träkonstruktionen suger åt sig all fukt från betongplattan. Samma problem har vi i de husen med isolering direkt ovanpå plattan då fukten brukar ha en tendens att stanna mellan isoleringen och plattan. Plattan skall därför inte täckas in uppifrån av plastmattor eller dylikt eftersom det är dit fukten skall ta vägen. I husen från 70-talet börjades det användas kantförstyvade plattor vilket i sin tur vållade problem speciellt på grund av köldbryggorna. Som resulterade i att golvets ytmaterial samt nedre delen av väggarna blev fuktigt. (Hometalkoot.fi)

2.4.9 Trossbotten

Trossbotten som oftast användes i 50-tals husen är oftast utsatta för fuktskador då avståndet till mark inte är tillräckligt och ventilationen saknas ofta helt i kryppgrunden eller är bristfällig. (Hometalkoot.fi)

2.4.10 Våtutrymmen

Våtutrymmet är alltid ett riskområde i byggnader oberoende av byggnadsår och speciellt i dessa äldre hus då möjligheterna till materialval samt installations- och planeringsmetoderna inte var lika utvecklade som idag. Fogarna vid väggtapeten, golvmattan samt golvbrunnen brukar inte vara tillräckligt täta, samma gäller alla genomföringar i väggar och golv. Tröskeln mellan våtutrymmet och de torra utrymmena är oftast för låg eller saknas helt vilket leder till att vatten kan läcka ut utanför våtutrymmena. Om väggarna samt golv är kaklade är även där oftast fogarna problemet men även vattenisoleringen som applicerades under dessa årtionden inte uppfyller dagens krav men oftast kunde även vattenisoleringen saknas helt och hållet. Ett scenario som även är vanligt från dessa årtal är att man kaklade ovanpå gammal tapet samt plastmatta och på det sättet fungerade tapeten och mattan som vattenisolering. Detta ledde till problem då oftast tapetlimmet löstes upp av fuktigheten i kakelfixet eller så orkade inte tapeten hålla upp kaklen på grund av dess tyngd. Ett annat möjligt problem är ventilationen som vanligtvis inte är tillräcklig för att få bort fukten. Lutningen på golvet är även det ett vanligt problem i våtutrymmet vilket man ser då det bildas vattensamlingar på golvet (bild 6). (Hometalkoot.fi)



Bild 6. Vattensamling på grund av felaktig golvlutning, *familjen-gustafsson.se*

2.4.11 Ventilation

Ventilerna i taket eller i väggarna kan vara smutsiga eller i värsta fall igentäppta p.g.a. bristfälligt underhåll men fastän ventilluckorna samt filtren är rengjorda så är oftast ventilationskanalen inte rengjord. En annan sak vad gäller luftcirkulationen som många inte tänker på är luftspalter vid rum-åtskiljande dörrar som oftast saknas och därmed hindrar luftcirkulationen. Avsaknad av eller bristfällig isolering av ventilationsrör i kalla utrymmen

kan ge upphov till kondensbildning vilket kan leda till fuktskador på närliggande konstruktioner. (Hometalkoot.fi)

2.4.12 Tekniska anordningar

Vad gäller de tekniska anordningarna och problemområden är nyckelordet: rören. Rörens tekniska livslängd börjar nå sitt slut och risken för läckage ökar markant i egnahemshusen byggda under åren 1950 - 70. Andra problem är de maskiner som används i hushållet och har något med vatten att göra då något litet fel i maskineriet kan leda till läckage. (Hometalkoot.fi)

3 Åtgärder

Nu då vi har rätt upp de allra vanligaste orsakerna till inomhusluftproblem samt problemområden i egnahemshus byggda specifikt på 50-, 60- och 70-talet vill man förstås klargöra hur dessa rekommenderas åtgärdas. Därför kommer jag nu klargöra för hur man kan korrigera alla problemkällor förutom fukt samt ventilation eftersom de tas upp regelbundet under åtgärderna för problemområdena. Efter problemkällorna tar jag då upp de olika konstruktionsdelarna igen och går igenom hur dessa kan korrigeras del för del.

3.1 Korrigering av problemkällor

3.1.1 Temperatur, drag och luftfuktighet

Vad gäller luftfuktighet så kan man med hjälp av teknik reglera luftfuktigheten om inte ventilationen klarar av att göra det. Man kan öka luftfuktigheten med en luftfuktare så att luften inte skall vara för torr och så finns det en apparat för det motsatta alltså en avfuktare som reducerar fuktigheten i luften. Men vad är egentligen ”den rätta” luftfuktigheten? I Social- och hälsovårdsministeriets förordning har man i paragraf 5 klargjort att luftfuktigheten under en längre period inte får vara så fuktig att det finns risk för mögelskador. (Finlex.fi, Valvira.fi)

Vad gäller temperaturen så kan även den höjas eller sänkas, men oftast är ju problemet det att temperaturen upplevs för låg för människornas välbefinnande. En högre värme kan man åstadkomma genom att använda sig av eldstäder att elda i eller införskaffa ett effektivare uppvärmningssystem till huset. Vanligt i dessa äldre hus är ju en oljepanna som driver värmen i huset ut till värmeelement som placerats i de olika utrymmena. Då lönar det ju sig förstås till en början att prova sig fram med att justera på termostaten och se om det hjälper. För att sedan kyla ner luften i huset kan maskinell kylning användas. Andra alternativ är att installera automatiserad ventilation som t.ex. ett ventilationsaggregat. Oftast lider man av båda problemen och inte bara ena av dem. På vintern är det för kallt och på sommaren för varmt. Vad gäller förordningar så har man även här givit oss två bilagor från paragraf 6 där man ger värden för vad som anses bekvämt men även inom det godkända vad gäller temperaturen i huset samt högsta tillåtna luftflödes hastigheten. Dessa presenteras i bilagorna 5 och 6 i slutet av arbetet. (Finlex.fi, Valvira.fi)

3.1.2 Damm och allergener

För att minska på damm och allergener i huset krävs det att man gör det till en rutin att grundligt städa huset åtminstone en gång i månaden men beroende på individerna som bor där kan det behövas lite oftare. Man kan även försöka köpa textilier som inte avger så mycket damm eller är mycket fluffiga eftersom de även då samlar på sig stora mängder damm. Det damm som kommer från utomhusluften kan man lätt minska på genom att inte vädra så mycket, speciellt inte med fönstren mot vägen, och att man sköter om ventilernas filter så att luften hålls så ren som möjligt. Samma metoder gäller för att förhindra pollen från att komma in förutom att man helst inte alls skall ha fönstren uppe om någon av personerna är allergiker. (Valvira.fi)

3.1.3 Föroreningar i gasform

3.1.3.1 VOC-föreningar

VOC-föreningar uppstår främst från byggnadsmaterial men även från härskna matrester och annat avfall så för att minska på dessa krävs att man inte förvarar avfallet inomhus alltför länge utan att man strävar till att slänga ut dem i soptunnan och vad gäller byggnadsmaterialet att man väljer material med lägre VOC-föreningshalter. Riktlinjer för VOC-föreningarnas åtgärdsgränser finns i tabellen nedan (bild 7). (Valvira.fi)

15 §

Flyktiga organiska föreningar

Åtgärdsgränsen för den totala halten av flyktiga organiska föreningar i rumsluften är $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beräknad i toluenekvivalenter.

Haltens åtgärdsgräns för en enskild flyktig organisk förening i rumsluften är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beräknad i toluenekvivalenter.

Åtgärdsgränserna för följande halter av flyktiska organiska föreningar i rumsluften beräknade i toluenekvivalenter är trots bestämmelserna i 2 mom. följande:

Förening	Åtgärdsgräns
2,2,4-trimetyl-1,3-pentandiol di-isobutyrat (TXIB)	$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$
2-etyl-1-hexanol (2EH)	$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Naftalen	Det får inte förekomma lukt, $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Styren	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Bild 7. Bild på åtgärdsgränser för VOC-föreningar, valvira.fi

En från dessa årtionden känd förening är formaldehyd som hittades i spånskivorna, under årtiondena då husen byggdes uppfattade man inte formaldehyden som livshotande men under ett senare skede konstaterade man att det är cancerframkallande. Formaldehyd hittas i limmet som används som bindemedel i spånskivorna. (Byggnadsarbetaren.se)

3.1.3.2 Koldioxid och -monoxid

I Social- och hälsovårdsministeriets förordning om sanitära förhållanden i bostäder och andra vistelseutrymmen samt om kompetenskrav för utomstående sakkunniga har man formulerat sig på detta vis angående kolmonoxid: *Den tillfälliga halten av kolmonoxid i inomhusluften får inte överskrida 7 mg/m³.*

Kolmonoxidhalten minskas genom att se till att eldstäderna fungerar på rätt sätt så att röken leds ut och inte stannar i huset samt att ventilationen sköter om den lilla mängd kolmonoxid som kommer ut i inomhusluften. (Valvira.fi)

Vad gäller koldioxid så kan man korrigera det endast genom att se till att ventilationen fungerar eftersom vi själva producerar koldioxid då vi andas. (Valvira.fi)

3.1.3.3 Radon

I STUK:s rapport Radonsanering av bostäder påpekar man nästan genast att de vanligaste metoderna för att sänka radonhalten är radonsug och radonbrunn. I bilaga 7 kan vi se olika saneringsmetoder för radon och deras procentuella sänkning av radonhalten.

Radonsugen (bild 8) fungerar så att man gräver ur en eller flera gropar under golvplattan varifrån man suger ut luften med hjälp av en fläkt för att skapa ett undertryck under plattan så att luftströmningen från marken skall upphävas. På detta sätt kan man minska mängden radon som annars strömmar in i huset från marken och leder istället bort radonet från huset.

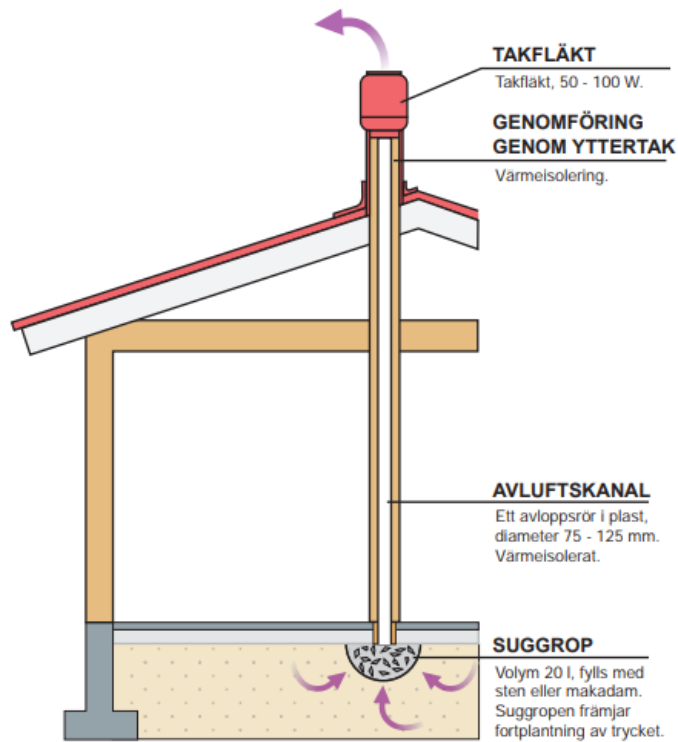


Bild 4.2. Radonsugens funktionsprincip och delar.

Bild 8. Radonsug, stuk.fi

Radonbrunnen (bild 9) fungerar genom att man gräver ner en stor grop med ett specialrör i vart man sedan placerar en fläkt i som suger åt sig den radonhaltiga markluften och leder bort den från huset via ett utloppsrör. (stuk.fi)

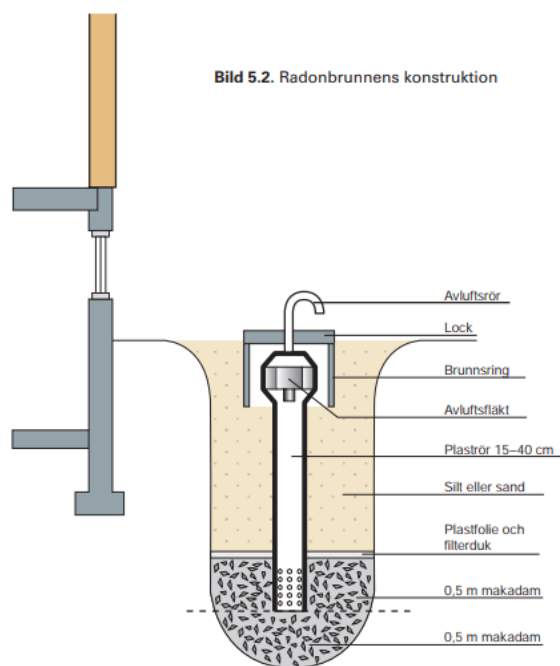


Bild 9. Radonbrunn, stuk.fi

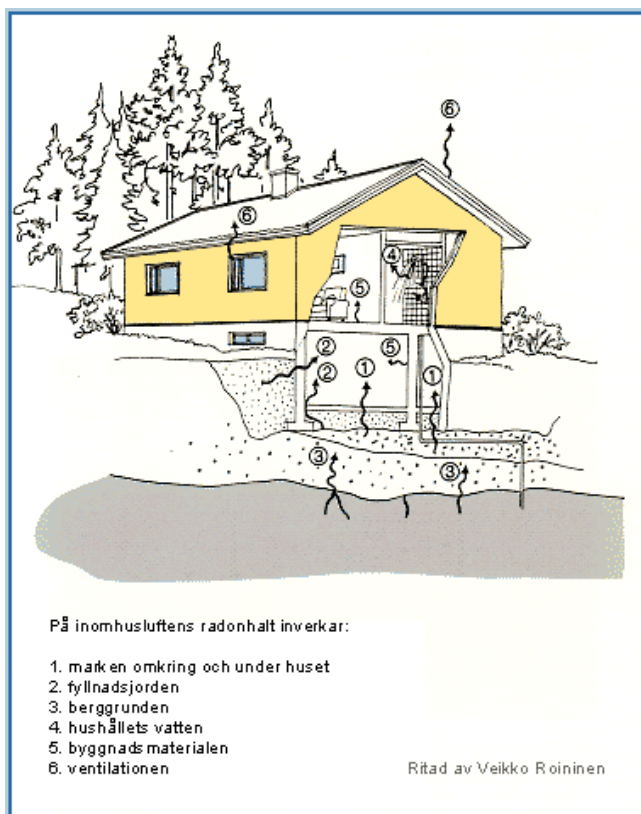


Bild 10. Faktorer som inverkar på radonhalten i inomhusluften, *stuk.fi*

Radonhalten i inomhusluften påverkas förstas främst av var i landet man placerat byggnaden, som exempel så är det stor skillnad på om huset ligger bredvid åsen, Salpausselkä, i Södra Finland eller om man placerar det i Lappland där radonhalten är betydligt lägre. Var radonhalten är som högst kan läsas från bilaga 1. Som vi från bilden (bild 10) kan se så är det alltså främst placeringen av huset samt marken runt omkring som har största inverkan men även val av byggnadsmaterial samt ventilationen påverkar radonhalten.

3.1.3.4 Ozon

Eftersom ozon är skadligt för oss och vi redan konstaterat att det främst finns i utomhusluften med inte i sådana mängder att det skulle skada oss. Men att det finns i apparater i våra dagliga vistelseutrymmen är lätt att korrigera. Man kan därför ha alla dessa apparater i ett förvaringsutrymme där man inte rör sig så mycket om dagarna och om det inte går att hitta ett rum där man inte går dagligen lönar det sig att inhandla apparater som konstaterats att inte innehåller dessa höga halter av ozon. (Hengitysliitto.fi)

3.1.4 Asbest

Som lagförordningen för asbest framför så skall allt asbestmaterial tas bort vid sanering av hus byggda före år 1994. Dock får du inte utföra saneringen före det gjorts en

asbestkartläggning. Om det dock visar sig att det finns asbest i ditt hus skall ett asbestsaneringsföretag anlitas för att avlägsna alla asbesthaltiga material utan att någon medverkande under processen kommer i kontakt med dammet.

Saneringen går i vissa fall till så att man täcker in hela området eller rummet där asbesten finns så att alla springor som kan leda ut asbesten täcks. Därefter gör man en sluss till området där man kommer in och där skall finnas rum för att kunna ta av sig sina kläder och klä på sig saneringsdräkten (bild 11). Viktigt är även att komma ihåg att utrymmet skall undertryckas under hela arbetets gång. När man sedan är klar med saneringen tar man sig i slussen igen, tar av sig dräkten, tvättar sig och tar på sig sina vanliga kläder och sen är man redo att gå ut. (bestlab.fi)



Bild 11. Utstyrsel samt en del verktyg som används vid asbestsanering, Corvara.se

3.2 Korrigering av problemområden

3.2.1 Yttertak

Kontinuerliga rutinkontroller av takets ytmaterial samt normalt underhåll skall utföras samt korrigeras om möjligt men om det finns en större mängd fel och brister rekommenderas det att byte av materialet utreds. Genomföringarna skall vara tillräckligt tätade så att det inte kommer åt att tränga igenom vatten. 70-talets platta tak skall under vintern skottas rent från alltför stora mängder snö för att främst klara av lasterna som belastar taket men även för att det inte skall samlas massor av snö som vid varmare förhållanden smälter och kan ge upphov till vattensamlingar på taket. Då är det viktigt att man har underhållit takbrunnarna samt stuprännorna och -rören så att de inte är stockade av löv och annan smuts för att inte hindra vattnets avrinning. Även på hösten då det regnar mycket är det viktigt att försöka få bort så mycket vatten som möjligt från de platta taken för om vattnet fryser ökar risken för skador på taket. Gummibitumentak har en teknisk livslängd på ca 25 - 35 år, plåttak ca 40 år, tegeltak ca 45 år medan maskinfalsade plåttak kan ha en teknisk livslängd på upp till ca 60 år. Detta är tillverkarnas anvisningar men för att dessa livslängder ska uppnås krävs att det kontinuerliga underhållet av taket sköts. Uppfylls alla dessa punkter minskar riskerna för skador på yttertaket. (Hometalkoot.fi)

3.2.1.1 Platta tak

Taket på ett 70-tals egnahemshus var allt som oftast platt, inte helt platt men en minimal lutning mindre än 14° så att vattnet skulle kunna rinna bort men från gatan sett så ser de platta ut. Dessa skapade som tidigare konstaterats oftast problem på grund av dåligt underhåll eller att det blivit något fel i konstruktionen redan vid installationen då huset byggdes. (Byggahus.se)

Den vanligaste lösningen för att bli av med problemen taket medför är förstås att man renoverar taket och fixar till det så att det är helt samt att alla takrännor och andra tillbehör uppfyller dess funktion. En annan vanlig lösning är att man slopar hela takkonstruktionen och bygger om taket till ett sadeltak. Då man gör detta skall man komma ihåg vissa saker. Bl.a. att den gamla takfilten skall tas bort och att man inte heller lämnar kvar läkten (bild 12) eftersom det gamla takets isolering behöver ventileras. Dessutom skall alla rör och genomföringar som förts igenom det gamla platta taket nu dras ovanom det nya vattentaket samt isoleras. (Hometalkoot.fi)

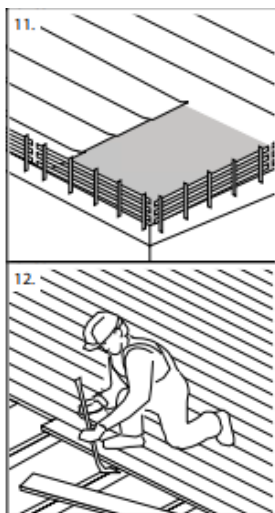


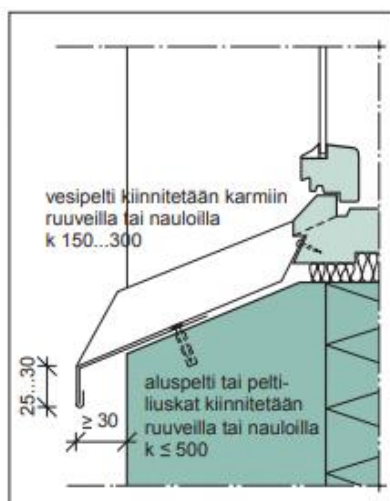
Bild 12. *Gammal takfilt samt läkt tas bort, Ratu F41-0353*

3.2.2 Vinden/övre våningen

Luftspalten mellan yttertaket och isoleringen skall vara minst 5 cm men helst 10 cm så att isoleringen kommer åt att ventileras och inte kommer åt att lagra fukten och sedan blöta ner resten av de omgivande konstruktionerna. Det räcker ju dock inte enbart med luftspalter för att ventilationen på vinden skall fungera utan det krävs ju också att utomhusluften skall kunna slippa in. Oftast sköter man om detta genom att låta luften komma in vid täckan eller ventiler som installerats i taket eller ytterväggen. Vad sedan gäller 60- och 70-talets hus så hade man som redan konstaterats ingen vind utan det lilla utrymmet under yttertaket använde man oftast till rördraging. Så i dessa fall gäller det att se till att ångspärren är hel samt att rören är väl isolerade så de inte kommer åt att frysa så att kondens bildas och blöter ner isoleringen. Dessutom skall man se till att byta ut isoleringen vid renovering av vinden eftersom den högst sannolikt innehåller asbest. (Hometalkoot.fi)

3.2.3 Fönster och dörrar

Värmespillet är främst orsaken till renovering/byte av fönster och dörrar så därför skall man kontrollera dess tätningar med jämna mellanrum så att inget onödigt värmeläckage uppstår. Vad sedan gäller problem med regnvatten/snö så skall man se till att plåtbleckets lutning är minst 30 grader stor (bild 13) så att vattnet kommer åt att rinna bort samt att blecket sticker ut minst 30 mm för att undvika att vattnet rinner ner längs ytterväggen och på samma gång riskerar att en fuktskada uppstår på fasaden. (Hometalkoot.fi)



Kuva 17.
Ikkunapellin suositeltava kaltevuus on noin 30°. Karmia tai muita rajoittavia pintoja vasten pellin reuna nostetaan vähintään 15 mm. Mittakaava 1:5.

Bild 13. Fönsterbleckets lutning skall vara minst 30 grader, RT 41-10726

3.2.4 Ytterväggar och grunder

Skadat ytmaterial skall repareras och vid alltför stora brister bytas ut mot nytt material. I väggkonstruktionen är det viktigt att ångspärren är hel och kontinuerlig samt att det finns en tillräcklig luftspalt bakom fasadmaterialet. Detta gäller alla dessa tre årtiondens egnahemshus men om vi ser på speciellt 70-talets byggnad så ser man ett nytt koncept, blindsockeln. För att korrigerera dess fuktskador krävs det att man regelbundet kontrollerar sockeln samt isolerar den så att fukten inte kommer åt att spridas till resten av konstruktionerna. Isoleringen mellan mark och sockeln sköter man oftast med en grundmursskiva som går under den finska benämningen ”patolevy”. För att hindra fukten från att rinna på sockeln skall man se till att det finns installerat en dropplist där fasaden slutar. Om vi sedan riktar in oss på sockeln hos 50- och 60-talets egnahemshus så är det inte själva sockeln utan sockelns beklädnad som är problemet eftersom man ofta använde sig av mineritskivor till att beklä både fasad och sockel. Det är inte ett problem i sig så länge man inte har i åtanke att renovera men om renovering blir av skall man komma ihåg att skivorna skall bytas ut. (Hometalkoot.fi)

3.2.4.1 Blindsockel

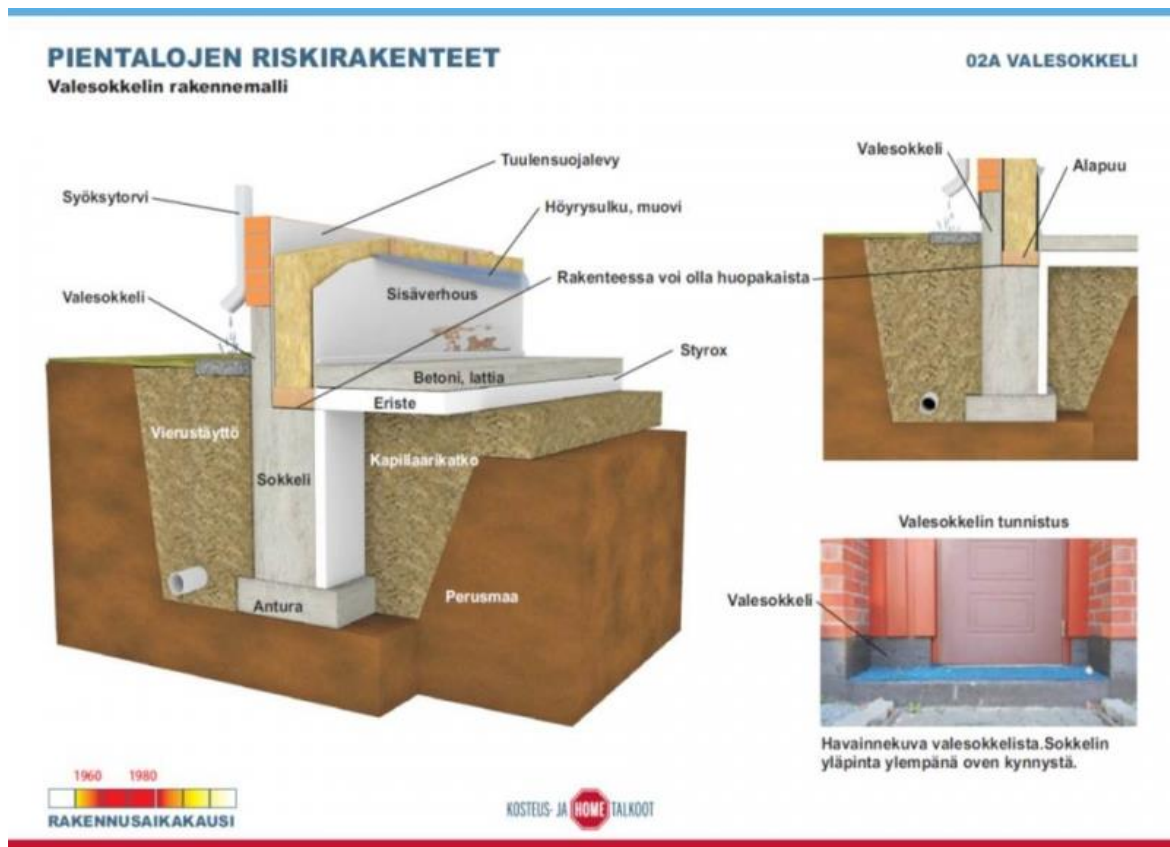


Bild 14. Bild och förklaring på vad en blindsockel är, Hometalkoot.fi

I egnahemshusen byggda mellan 60- och 70-talet var det alltså mycket vanligt att man gjorde en blindsockel (bild 14). Ovanom ser vi en bild på hur den är uppbyggd och hur man känner igen den. Problemet med dessa var alltså att de är väldigt riskfyllda då de alltför ofta utsätts för stora mängder fukt. (Hometalkoot.fi)

För att bli av med dessa fuktskador och problem med sockeln måste vi renovera. För det första skall golvytan höjas från mark så att avståndet är minimi 300mm. Följande steg är att se till att dräneringen fungerar som den skall och vid behov uppdatera den. Efter detta skall sockeln skyddas från direkt kontakt med markfukt med hjälp av grundmursskiva. Nedanom följer ett citat ur miljöministeriets förordning angående byggnaders fukttekniska funktionalitet: ”Kosteus ei saa siirtyä haitallisesti perusmuurista ja alapohjan betonilaatasta alasidepuuhun eikä yläpuolisiin seinä- ja lattiarakenteisiin.” (Miljöministeriet, 782/2017, 22 §)

Dessa steg krävs för att vi skall bli av med problemen blindsockeln orsakar enligt finska byggbestämmelser och bilderna visar olika exempel på hur olika lösningar skulle se ut i praktiken. (fise.fi)

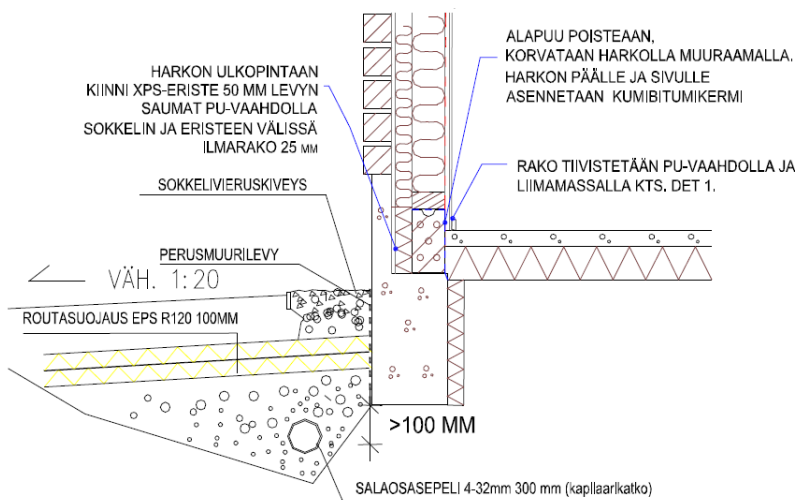


Bild 15. Exempel på hur man kan fixa till blindsockeln, fise.fi

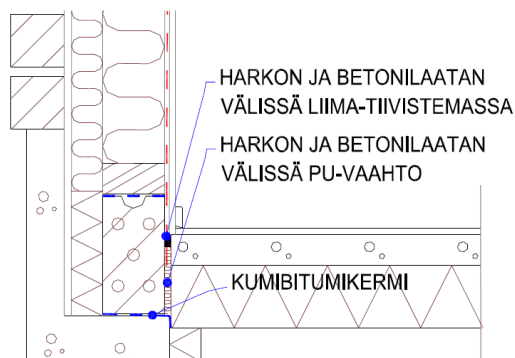


Bild 16. Detaljbild av föregående bild, fise.fi

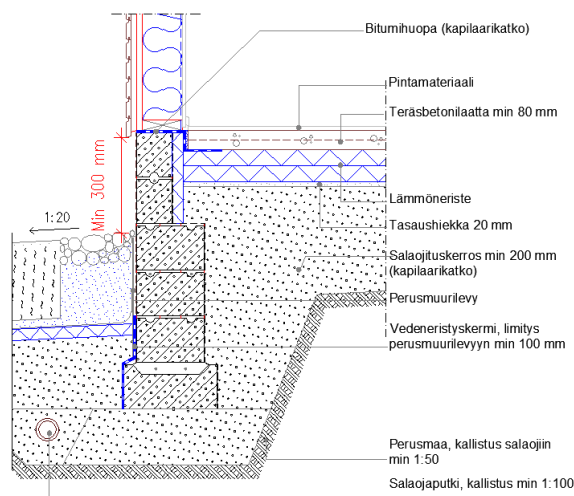


Bild 17. RT:s exempel om hur sockeln skall byggas enligt god byggnadssed, fise.fi

Bild 15 förklarar hur man kan korrigera en blindsockel. Marken skall slutta bortåt från sockeln samt golvnivån ligga minst 300 mm ovanför markytan. Sedan skall syllen höjas ovanför golvytan, oftast med hjälp av lättgrusblock, och anslutningen mellan golv och vägg tätas. Utvändigt skall grundmuren isoleras med en grundmursskiva för att hindra kontakt med marken och grunden skall även tjälisoleras samt dräneras. Bild 16 är endast en detaljbild av föregående bild och bild 17 är RT:s exempel på god byggnadssed och enligt god byggnadssed accepteras inte en blindsockel.

3.2.5 Källare

I källaren skall man se till att rören isoleras tillräckligt och om de redan är isolerade se till att vad de är isolerade med. Innehåller isoleringen asbest är det ingen fara för tillfället men att komma ihåg att byta ut den då det görs en sanering av rören. Dessutom så lämnade man oftast under dessa årtal husens källarväggar oisolerade så dessa skall utvändigt värmeisoleras enligt byggbestämmelserna. Detta gör man oftast med att först använda tidigare nämnda grundmursskivan som har en dränerande funktion och sedan sätta till t.ex. EPS-isolering som värmeisolering. Med dessa två skivor kombinerade har vi en välmående källarvägg. Nämnvärt är att det även finns skivor som har dessa båda egenskaper, exempel på dessa är bl.a. Isodrän-skivan. (Hometalkoot.fi)

3.2.6 Dränering

De gamla åkerrören eller tegelrören skall bytas ut mot nya rör gjorda av PVC-plast för att uppfylla dagens krav samt vid behov dra hela dräneringssystemet på nytt. Detta förutsätter dock att dräneringen är felaktig och förutsätter sanering.

3.2.7 Markytan

Först och främst skall det klagöras att dagvattnet som det nu är frågan om inte får ledas till dräneringssystemet eftersom den inte skall vätas ner då dess uppgift är att hålla marken så torr som möjligt. Markens lutning från huset och utför skall vara minst 5cm / m för att vattnet inte skall samlas invid husväggen och skapa besvär. (Hometalkoot.fi)

3.2.8 Platta på mark med ovanpåliggande värmeisolering

Denna konstruktion orsakar mycket problem så den vettigaste lösningen är att riva hela konstruktionen och bygga på nytt. En exempellösning är att man först lägger ett

kapillärbrytande skikt på marken och sedan värmeisoleringen ovanpå detta, sedan kan man välja hur man bygger upp det resterande men med denna lösning slipper vi fundera på plattan med isolering ovanpå. Vad gäller de kantförstyvade plattorna så rekommenderas det att de isoleras för att minska risken för köldbryggor. (Hometalkoot.fi)

3.2.9 Trossbotten

Krypgrunden skall vara tillräckligt djup så att man kommer åt att kontrollera grunden och då skall minimihöjden vara 800 mm. Krypgrunden skall vara välventilerad så då krävs det att man har tillräckligt med ventiler så att det kommer in tillräckligt med utomhusluft och antalet ventiler bestäms så att de skall utgöra 4 promille av krypgrundsytan (Byggbestämmelsesamlingen C2). Och om markfukten orsakar problem i konstruktionerna kan du isolera marken i krypgrunden med t.ex. Lecagrus eller EPS (styrox). Allt virke i krypgrunden granskas och skadat virke byts ut. (Hometalkoot.fi)

3.2.10 Våtutrymmen

Först och främst bör man utreda ifall husets utsedda våtutrymme går att klassificeras som ett våtutrymme eller inte, ibland kunde de t.ex. vara byggda av spånskivor som inte lämpar sig för våtutrymmen.

Om man i våtutrymmet använt sig av tapeter på väggarna och matta på golvet så skall man först se till att man först kontrollerar under mattan ifall limmet är svart till färgen för då kan det vara frågan om ett asbestlim. Följande uppgift är att ta bort den gamla vattenisoleringen eftersom den inte längre får användas enligt byggbestämmelserna som gäller i nuläget. När man har det avklarat så gäller det att bestämma sig för att om man vill fortsättningsvis ha kakel och matta eller kakel på både och, om man väljer matta skall man se till att installationen följer våra standarder om att det skall vara tillräckligt tätt vid fogarna och att de skall överlappa varandra med minst 2 cm så att inte fukten kan ta sig in så lätt och den fukt som skulle råka ta sig igenom fångas upp av vattenisoleringen som installerats bakom tapeten och under mattan. Vid kaklat våtutrymme så skall söndriga kakel bytas ut och söndriga fogar avlägsnas och fogas om. Men om man vid borttagning av kaklen märker att man lämnat gammal matta och tapet under så skall man först ta bort dem och sedan kakla rakt på den på nytt vattenisolerade väggen. Tröskeln skall vid behov höjas så att fukten säkert inte kommer åt att rinna mellan tröskel och dörr. Även anslutningen mellan golv och vägg skall förstärkas med en bitumenlist för att säkra tätheten (bild 19). Följande man skall vara noga med är att se till att det verkligen finns en lutning på golvet så att vattnet leds mot

golvbrunnen, som måste finnas i alla våtrum (bild 18). Vad gäller golvbrunnen så är det ytterst viktigt att den tätas ordentligt vid fogarna för det är oftast det man glömt och vattnet tar sig in i golvkonstruktionerna just vid brunnen. Sist men inte minst så skall ventilationens effekt påökas om det visar sig att fukten inte avdunstar med hjälp av ventilation som redan finns där. (Hometalkoot.fi)

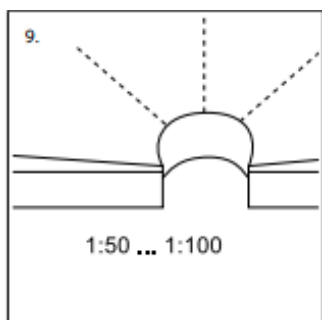


Bild 18. Golvet skall ha en lutning för att leda vattnet till golvbrunnen, Ratu 0433

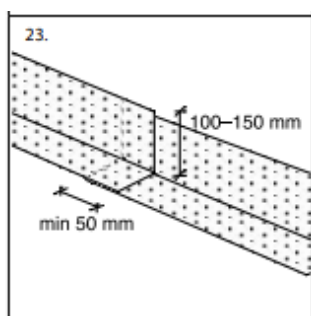


Bild 19. Anslutningen mellan golv och vägg skall förstärkas med en bitumenlist, Ratu 0433

3.2.11 Ventilation

Som man kan konstatera så dyker ventilationen upp så gott som överallt vad gäller inomhusluftproblematik vilket tyder på dess markanta uppgift i att skapa en god inomhusluft. Det krävs dock i sådana fall underhåll av ventilationssystemet. Grundlig rengöring av ventilationssystemet skall göras minst en gång vart tionde år men skall definitivt rengöras oftare om man märker att det finns behov av det. Ventilerna skall tas löst med jämna mellanrum för att rengöras eftersom en smutsig ventil försvårar luftgenomgången (bild 20). Dock skall man inte glömma att även filtren i ventilationen skall bytas ut några gånger per år för att hålla luften frisk och så att den kan flöda fritt genom systemet. (Hengitysliitto.fi)

Många kommer kanske inte ihåg det men även luftspalter mellan dörrar och trösklar är nödvändiga för att luften lätt skall kunna flöda i hela hushållet. En annan viktig sak är att se

till att isolera alla ventilationsrör mot kylan eftersom de annars lätt fryser och börjar bilda kondens som blöter ner konstruktionerna. (Hometalkoot.fi)



Bild 20. Ventiler skall tas löst och rengöras, *Hengitysliitto.fi*

3.2.12 Tekniska anordningar

Alla maskiner som har något med vatten att göra i huset skall helst stå i ett rum med en golvbrunn men oftast finns det rum med behov av dessa maskiner men där man inte har en brunn i närheten. Då är det ännu viktigare att kontrollera dem efter läckage regelbundet och rätt så ofta. Dessutom skall man ställa alla dessa maskiner på varsitt plasttråg, ett plastkärl som samlar upp vattnet så pass mycket att det inte i första hand kommer åt att rinna bredvid eller bakom maskinen utan att det rinner rakt ut på golvet så att det är lätt att lägga märke till läckage före större skada skett. Förutom maskinerna så skall även alla rör kontrolleras i huset och bytas ut då man ser ringa skador på dem och inte vänta för länge tills det är för sent och det behövs en sanering av stora delar av huset tack vare ett enda rör som gått sönder. (Hometalkoot.fi)

4 Sammanfattning

Avslutningsvis kan man väl konstatera att inomhusluftproblematiken är mer komplicerad än vad jag själv kunnat ana. Nu efter att jag läst och skrivit om ämnet en lite längre period och verkligen satt mig in i ämnet har jag nu fått en bild av de otaliga faktorer som har en inverkan på inomhusluften och på samma gång människans hälsa.

Som jag även konstaterade i början av arbetet så märkte jag senast då när jag började läsa in mig ordentligt i ämnet att jag även själv hade upplevt dessa problem med inomhusluften då jag varit mindre. Fastän jag då inte tänkte på att det kan vara ett problem med huset, som också råkar vara byggt i början på 50-talet som även detta arbete behandlar, man bor i utan trodde främst att det hade med mig själv att göra då jag kände olika symptom som även togs upp i början på arbetet.

En mycket positiv sak jag märkte under arbetets gång var att hur bra informationskällor det finns angående speciellt problemområden i både höghus och egnahemshus från 1940 fram tills nu. Sidan jag främst fastnade för var alltså Hometalkoot.fi som jag även bekantat mig tidigare med i mina studier men inte visste att det fanns så pass mycket information om exakt var man hittar problemen.

Det som fick mig att spänna upp ögonen var när jag första gången läste YLE:s artikel (YLE, 2017. Svårt för anställda att ta upp dålig inomhusluft på arbetsplatsen – många upplever diskriminering.) om att man i bl.a. Finland i företagen inte tar sina anställda på allvar då någon kommer fram till chefen och säger att det är problem med inomhusluften att det är därför de insjuknar så ofta. Att man oftast ignorerar dem helt och hållet då man inte känner till vad problemen kan leda till. Därför tycker jag att fastän man i nuläget pratar väldigt mycket om det i medier och speciellt i byggbranschens tidskrifter borde upplysa alla människor bättre eftersom vi, som jag i arbetet konstaterat, kan korrigera detta dilemma.

Källor

RT och Ratu-kort:

Ratu F41-0353, 2009. Kermikatteisen tasakaton uusiminen ja kunnostaminen [Hämtat 1.4.2019]

RT 41-10726, 2000. Puuikkunat, korjausrakentaminen. [Hämtat 1.4.2019]

Ratu 0433, 2015. Sisäpuolinen vedeneristys. [Hämtat 1.4.2019]

Webbkällor:

Bestlab (u.å.). Asbest.

<https://www.bestlab.fi/sv/asbest/> [Hämtat 23.2.2019]

Byggahus (2018). Bygga platt tak med säker konstruktion.

<https://www.byggahus.se/bygga/bygga-platt-tak-saker-konstruktion> [Hämtat 18.3.2019]

Byggahus (2012). Så påverkar fukt och mögel i huset din hälsa.

<https://www.byggahus.se/renovera/sa-paverkar-fukt-och-mogel-i-huset-din-halsa> [Hämtat 20.1.2019]

Byggnadsarbetaren (2004). Formaldehyd i spånskivor ger cancer.

<https://www.byggnadsarbetaren.se/formaldehyd-i-spanskivor-ger-cancer/> [Hämtat 28.4.2019]

Finlex (2015). Social- och hälsovårdsministeriets förordning om sanitära förhållanden i bostäder och andra vistelseutrymmen samt om kompetenskrav för utomstående sakkunniga.

<https://www.finlex.fi/sv/laki/alkup/2015/20150545> [Hämtat 20.2.2019]

Finlex (2011). Miljöministeriets förordning om byggnaders inomhusklimat och ventilation.

http://www.finlex.fi/data/normit/37187-D2-2012_Svenska.pdf [Hämtat 20.2.2019]

Fise (2018). Valesokkelirakenne.

<https://fise.fi/virhekortti/valesokkelirakenne/> [Hämtat 18.3.2019]

Hengityслиitto (u.å.). Guide om ventilation.

https://www.hengityслиitto.fi/sites/default/files/oppaat/ilmanvaihto-sve_nettiin.pdf [Hämtat 14.1.2019]

Hengityслиitto (u.å.). Guide om inomhusluft.

https://www.hengityслиitto.fi/sites/default/files/oppaat/sisailmaopas-sve_nettiin.pdf [Hämtat 10.12.2018]

Hometalkoot (u.å.).

<https://hometalkoot.fi/> [Hämtat 26.12.2018]

Rakennustieto (u.å.). Hae M1-luokiteltua rakennusmateriaalia tai ilmanvaihtotuotetta.

https://m1.rts.fi/fi/product_search/search [Hämtat 18.2.2019]

Stuk (2010). Radonatlas över Finland 2010.

<http://www.julkari.fi/handle/10024/124319> [Hämtat 18.2.2019]

Stuk (2009). Radonsanering av bostäder.

<http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/124752/stuk-a237.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Hämtat 23.2.2019]

Stuk (2018). Radon i Finland.

<https://www.stuk.fi/web/sv/teman/radon/radon-i-finland> [Hämtat 28.1.2019]

YLE (2017). Svårt för anställda att ta upp dålig inomhusluft på arbetsplatsen – många upplever diskriminering.

<https://svenska.yle.fi/artikel/2017/12/17/svart-for-anstallda-att-ta-upp-dalig-inomhusluft-pa-arbetsplatsen-manga-upplever> [Hämtat 10.12.2018]

Valvira (2016). Boendehälsa.

<https://www.valvira.fi/web/sv/miljo-och-halsa/halsoskydd/boendehalsa> [Hämtat 20.1.2019]

Valvira (2016). Snuskighet i bostäder.

https://www.valvira.fi/web/sv/miljo-och-halsa/halsoskydd/boendehalsa/snuskighet_i_bostader [Hämtat 22.2.2019]

Valvira (2016). Temperatur och ventilation i vistelseutrymmen.

<https://www.valvira.fi/web/sv/miljo-och-halsa/halsoskydd/boendehalsa/temperatur-och-ventilation-i-vistelseutrymmen> [Hämtat 22.2.2019]

Valvira (2016). Partiklar och fibrer i inomhusluften.

<https://www.valvira.fi/web/sv/miljo-och-halsa/halsoskydd/boendehalsa/partiklar-och-fibrer-i-inomhusluften> [Hämtat 22.2.2019]

Valvira (2016). Radon i inomhusluften.

<https://www.valvira.fi/web/sv/miljo-och-halsa/halsoskydd/boendehalsa/radon-i-inomhusluften> [Hämtat 22.2.2019]

Bildkällor:

<https://www.bestlab.fi/sv/asbest/> [Hämtat 23.2.2019]

<https://www.byggoteknik.se/vika-fonsterbleck> [Hämtat 17.4.2019]

<http://corvara.se/tjanster/skadeservice/asbestsanering-och-asbestinventering/> [Hämtat 23.2.2019]

<https://www.familjen-gustafsson.se/blogg/2009/06/page/5/> [Hämtat 28.3.2019]

<https://fise.fi/virhekortti/valesokkelirakenne/> [Hämtat 18.3.2019]

https://www.hengitysliitto.fi/sites/default/files/oppaat/sisailmaopas-sve_nettiin.pdf [Hämtat 10.12.2018]

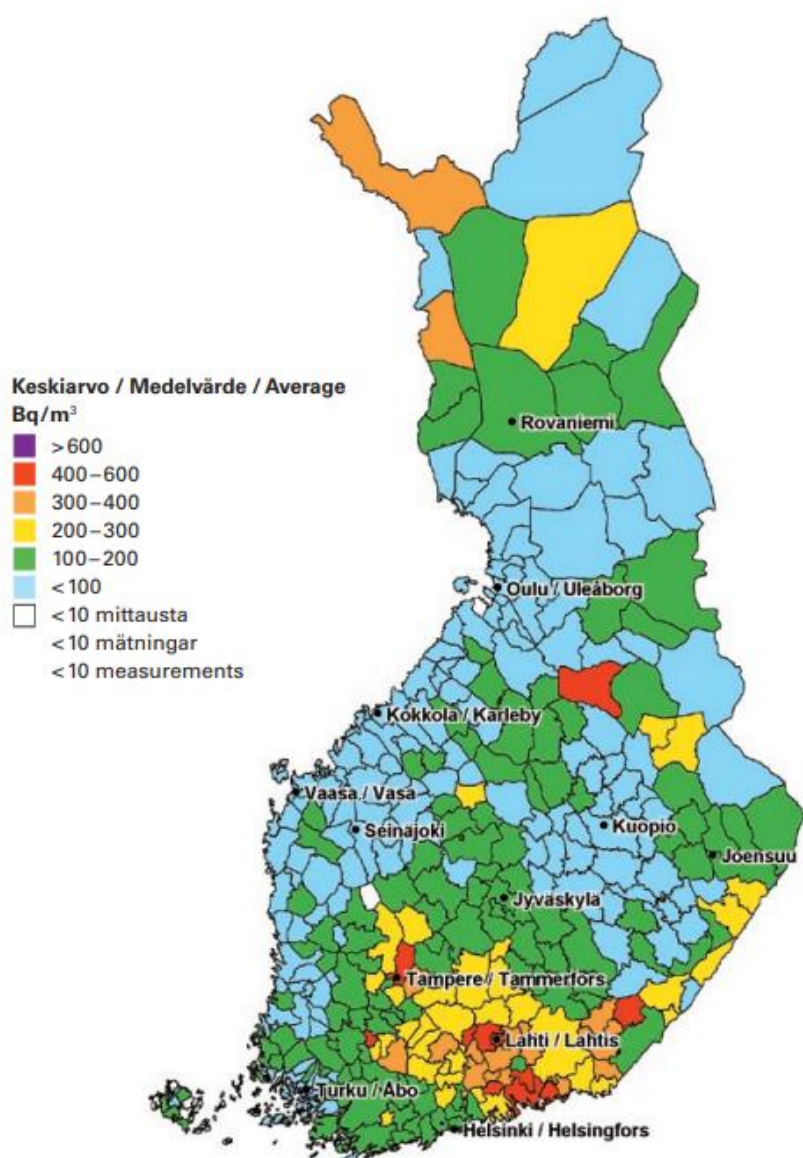
<https://www.stuk.fi/web/sv/teman/radon/radonkallor> [Hämtat 28.4.2019]

Bilaga 1.

Suomen radonkartasto 2010, stuk.fi

STUK-A245

KARTAT / KARTOR / MAPS



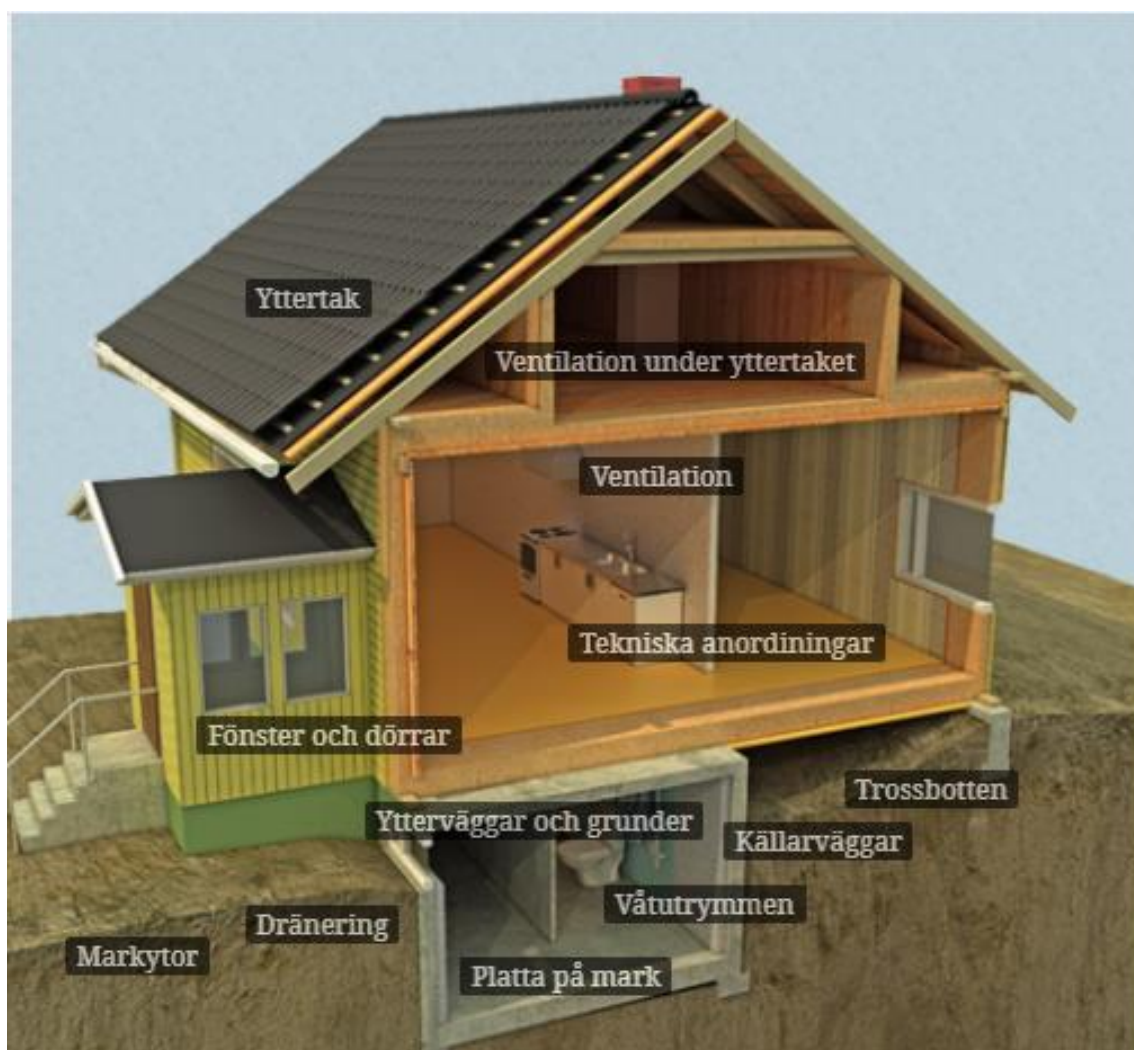
Kartta 10. Radonpitoisuuden keskiarvo mitatuissa pientaloasunnoissa.

Karta 10. Medelradonhalten i de mätta småhusbostäderna.

Map 10. Average value of radon concentration in houses measured.

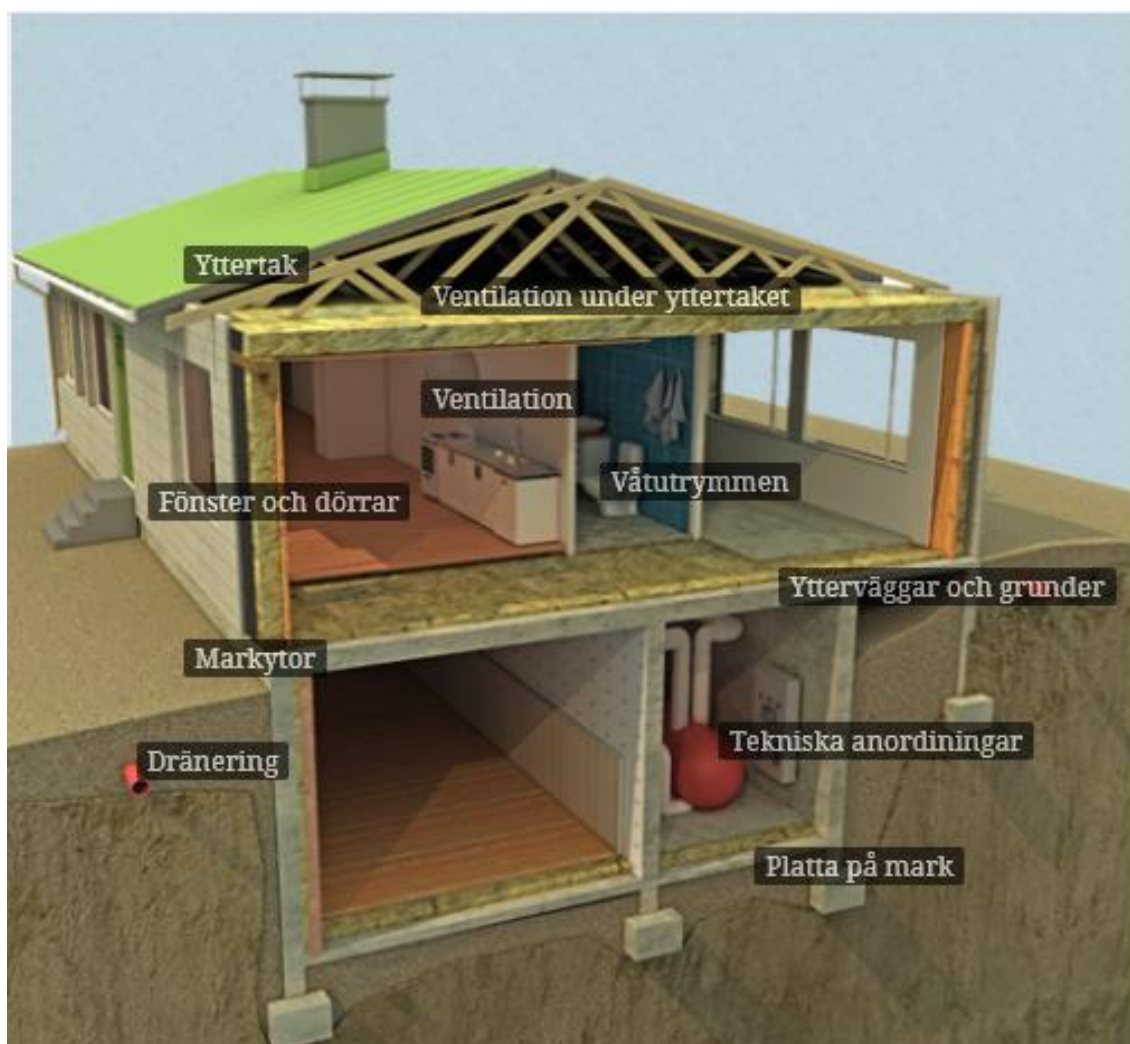
Bilaga 2.

50-tals egnahemshus, Hometalkoot.fi



Bilaga 3.

60-tals egnahemshus, Hometalkoot.fi



Bilaga 4.

70-tals egnahemshus, Hometalkoot.fi



Bilaga 5.

Åtgärdsgränser för temperaturer, Finlex.fi

	Åtgärdsgränser för temperaturer	Temperaturindex TI
<i>I bostaden</i>		
Rumsluftens temperatur under uppvärmningsperioden	+ 18 °C – + 26 °C	
Rumsluftens temperatur utanför uppvärmningsperioden	+ 18 °C – + 32 °C	
Väggytans lägsta medeltemperatur	+ 16 °C	81
Golvytans lägsta medeltemperatur	+ 18 °C	87
Lägsta yttemperaturen mätt i en punkt	+ 11 °C	61
<i>Servicehus, ålderdomshem, barndagvårdsställen, läroanstalter och motsvarande utrymmen</i>		
Rumsluftens temperatur under uppvärmningsperioden	+ 20 °C – + 26 °C	
Rumsluftens temperatur utanför uppvärmningsperioden, barndagvårdsställen, läroanstalter och andra motsvarande utrymmen	+ 20 °C – + 32 °C	
Rumsluftens temperatur utanför uppvärmningsperioden, servicehus, ålderdomshem och andra motsvarande utrymmen	+ 20 °C – + 30 °C	
Väggytans lägsta medeltemperatur	+ 16 °C	81
Golvytans lägsta medeltemperatur	+ 19 °C	92
Lägsta yttemperaturen mätt i en punkt	+ 11 °C	61

Yttemperaturerna bedöms genom användning av temperaturindex när temperaturena inte kan mätas vid temperaturer på $-5\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ utomhus och temperaturer på $+21\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ inomhus. Vid användning av temperaturindex ska en byggnads undertryck tas i beaktande när det genomsnittliga undertrycket överskrider 5 Pa.

Formel för temperaturindex:

$$TI = \frac{(T_{sp} - T_o)}{(T_i - T_o)} \times 100\%, \text{ där}$$

TI = temperaturindex

T_{sp} = innerytans temperatur °C

T_i = inomhustemperatur °C

T_o = utomhustemperatur °C

Bilaga 6.

Maximal luftflödes hastighet, Finlex.fi

Luftens flödes hastighet får inte överskrida flödes hastigheten i den kurva i diagram 1 som anger drag.

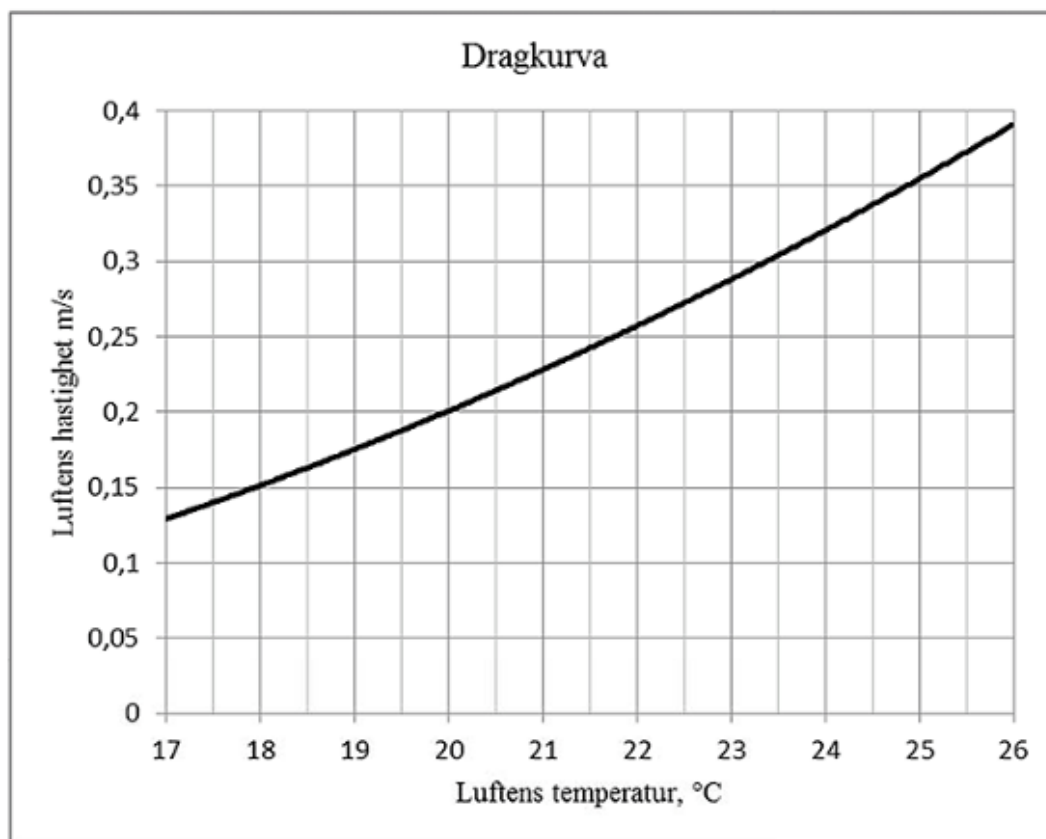


Diagram 1. Maximal luftflödes hastighet

Bilaga 7.

Procentuell sänkning av radonhalt för olika saneringsmetoder, Stuk.fi

Typisk sänkning av radonhalten genom olika saneringsmetoder.

Saneringsmetod	Sänkning av radonhalt, %
Radonsug	65–90
Radonbrunn	75–95
Ventilation av kryputrymmet	30–80
Bättre ventilation i källaren	20–60
Effektiviserad ventilation	10–50
Ny frånluftsventilation	10–40
Ny till-/frånluftsventilation	20–50
Tätning av läckor, väggar med träkonstruktion	10–35
Tätning av läckor, betongelementväggar	30–55
Tätning av läckor, våningshus	30–65