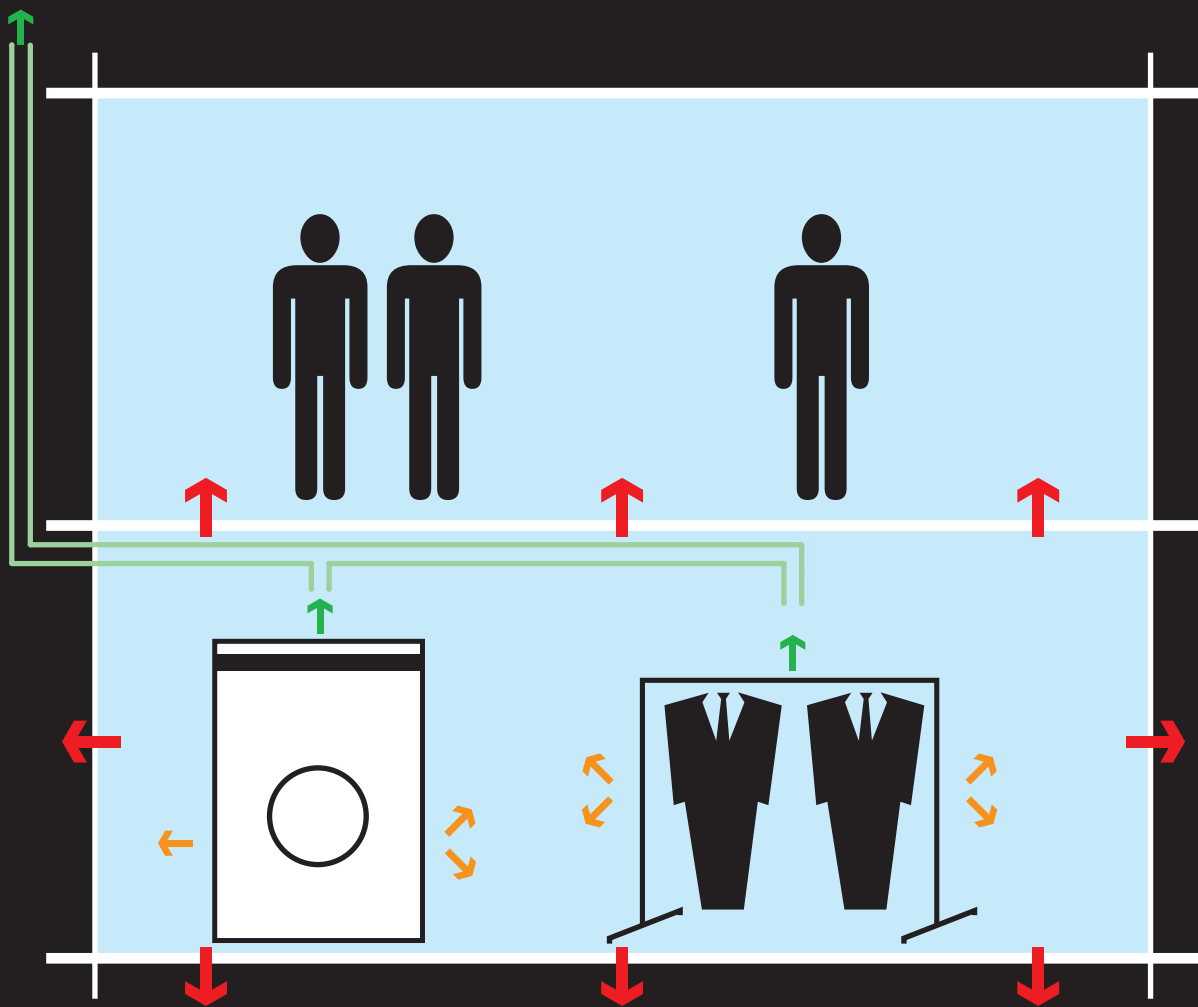


By og Byg Anvisning 206

Tætning af renserier

1. udgave, 2003



Tætning af rensier

Tætning af rensier

Asta Nicolajsen

Titel Tætning af renserier
Serietitel By og Byg Anvisning 206
Udgave 1. udgave
Udgivelsesår 2003
Forfatter Asta Nicolajsen
Redaktion Lene Sterlet Kamp
Sprog Dansk
Sidetal 27
Emneord Renserialer, lufttætning, diffusion, membranforsegling, sænkede lofter, ventilation

ISBN 87-563-1168-0
ISSN 0106-6757

Pris Kr. 80,00 inkl. 25 pct. moms
Tekstbehandling Solveig Johansen
Tegninger Nils Lykke Sørensen
Omslag Marie Lübecker
Tryk Nørhaven Book

Udgiver By og Byg
Statens Byggeforskningsinstitut,
P.O. Box 119, DK-2970 Hørsholm
E-post by-og-byg@by-og-byg.dk
www.by-og-byg.dk

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen: *By og Byg Anvisning 206 : Tætning af renserier (2003)*.

Indhold

Forord.....	7
Tætning af et renseri	8
Hvad skal der ske?	9
Ventilationsanlæg og afkast	10
Valg af metode for tætning af lofter mod diffusion	10
Byggetilladelse	11
Lufttætning af overflader	12
Er renseriet lufttæt?	13
Lofter	13
Vægge.....	15
Gulve.....	15
Gennemføringer.....	15
Vinduer og døre	16
Aftrækskanaler der ikke anvendes	18
Kontrol af lufttæthed	18
Tætning af lofter mod diffusion	19
Membranforsegling.....	19
Kontrol af membranforsegling	22
Tætte sænkede lofter med ventilation i hulrummet	22
Kontrol af sænkede lofters tæthed	25
Belysning	26
Sikring af gulve	27

Forord

Forurening med dampe fra renevæske er et problem i en række lejligheder, der ligger over et renseri. For at mindske forureningen har Miljøministeriet udstedt bekendtgørelse nr. 532 af 18. juni 2003: Bekendtgørelse om etablering og drift af rensier, med en række krav til rensierne.

By og Byg har efter anmodning fra Miljøstyrelsen udarbejdet denne anvisning, der giver eksempler på byggetekniske løsninger, der opfylder bekendtgørelsens krav til indretning af eksisterende rensier. Anvisningen er udarbejdet i nært samarbejde med Miljøstyrelsen og med finansiel støtte derfra.

Anvisningen er tænkt som hjælp til rensierne samt til kommunernes tilsynsførende. Anvisningen skal læses i sammenhæng med bekendtgørelsen.

I forbindelse med drift af et renseri er der en række andre regler og love, der skal overholdes, fx fra Arbejdstilsynet om arbejdsmiljøet. Sådanne regler og love beskæftiger anvisningen sig ikke med.

By og Byg, Statens Byggeforskningsinstitut
Afdelingen for Byggeteknik og Produktivitet
Juni 2003

Jørgen Nielsen
Forskningschef

Tætning af et renseri

Gennem de senere år er der, i en række lejligheder der ligger over rensrier, konstateret væsentlige forureninger med sundhedsskadelige dampe fra rensvæske. For at mindske forureningen har Miljøministeriet udstedt en bekendtgørelse, der bl.a. stiller krav til tætning af rensrier samt større ind- og udleveringssteder, for at mindske udslippet af dampe fra rensvæske til naboledigheder, dvs. lejligheder der ligger lige over, under eller ved siden af rensriet. Kravet til tætning er mindre omfattende, hvis rensriet kan dokumentere, at forureningen med dampe fra rensvæske i de rum, der ligger lige over rensriet, er under den i bekendtgørelsen anførte kravværdi. Bekendtgørelsen stiller desuden krav om etablering af tilstrækkelige afkast samt krav til sikring mod jord- og grundvandsforurening.

Dampe fra rensvæske kan trænge ind i naboledigheder gennem lufttætheder så som revner og sprækker i og mellem bygningsdele. Dampe kan også spredes til omgivelserne via åbentstående vinduer og døre. Endelig kan dampe bevæge sig (diffundere) gennem de fleste materialer og dermed også gennem intakte og lufttætte flader som fx et betondæk. Bemærk at diffusion af dampe fra rensvæske sker fra rum hvor koncentrationen af dampe er høj til naborum hvor koncentrationen er lavere, og at diffusionen også kan ske, selv om det foregår mod stigende lufttryk (undertryk i rummet i forhold til naborummet).

Denne anvisning giver praktiske eksempler på, hvordan bekendtgørelsens krav til lufttætning af overflader og tætning af lofter mod diffusion i eksisterende rensrier kan opfyldes. Desuden gives eksempler på, hvordan nogle af kravene til sikring mod jord- og grundvandsforurening kan opfyldes.

De krav, anvisningen giver løsningsforslag til, er kravene i bekendtgørelsens § 4, stk. 2, § 8, § 10 samt Bilag 1, punkt A, nr. 1 og 2 og punkt B, nr. 3, 6, 7, 9 og 12.

Når der i denne anvisning står rensrier, menes der arbejdslokalerne i rensrier samt ind- og udleveringssteder (jf. definition i bekendtgørelsens § 2, nr. 11).

Mange af de anviste løsninger kan også benyttes ved nybyggeri eller nyetablering af rensrier.

Hvad skal der ske?

Bekendtgørelsens væsentligste krav til indretningen af et renseri er:

- Etablering eller ombygning af ventilationsanlæg, så ventilationen af renseriet bliver effektiv.
- Etablering af nødvendigt afkast (udledning af ventilationsluft), så afkastet sker så højt over tagryggen, at det ikke giver anledning til væsentlig luftforurening.
- Lufttætning af renseriets overflader, så luften ikke kan trænge ind i nabolejligheder. Lufttætning er også nødvendig for at kunne opretholde det i renseriet krævede undertryk på 15 Pa. I renserier, der udelukkende anvender maskiner med kulbrinter som renevæske, samt i ind- og udleveringssteder, der har skabe med undertryk til det rensede tøj, kræves der ikke et undertryk på 15 Pa.
- Tætning af lofter, så diffusion af dampe fra renevæske mindskes. Denne tætning kan undlades, hvis renseriet kan dokumentere, at forureningen med dampe fra renevæske i de rum, der ligger lige over renseriet, er under den i bekendtgørelsen anførte kravværdi. (Tætning af lofter mod diffusion skal kontrolleres, inden arbejdet tildækkes).
- Sikring af gulve, så jord og grundvand ikke forurenes, hvis der spildes renevæske.

Howdan arbejdsgangen i forbindelse med tætning af et renseri normalt vil foregå, er vist i boksen *Sådan kan et renseri tætnes*. Det er dog ikke altid nødvendigt at udføre alle de nævnte tiltag. Omfanget af arbejdet vil afhænge af renseriets nuværende tilstand, herunder eventuelle allerede udførte tiltag, samt type af anvendt renevæske.

Det er vigtigt, at arbejdet udføres meget omhyggeligt, da selv små utætheder kan medføre risiko for væsentlig forurening med dampe fra renevæske.

Sådan kan et renseri tætnes

- | | |
|---|------------------------------------|
| - En ventilationstekniker kontaktes | - Elinstallation nedtages |
| - Ventilationsanlæg og afkast dimensioneres | - Renseriets lufttæthed undersøges |
| - Metode for tætning af lofter mod diffusion vælges | - Renseriets lufttættes |
| - Byggetilladelse søges | - Lufttætheden kontrolleres |
| - Ventilationsanlægget etableres (evt. delvis) | - Lofterne tætnes mod diffusion |
| - Armaturer nedtages | - Tætheden kontrolleres |
| - Evt. sænkede lofter nedtages | - Gulvene sikres |
| - Vægbeklædningen nedtages (evt. delvis) | - Ventilationsanlægget færdiggøres |
| - Lette skillevægge nedtages | - Ny belysning etableres |

I det efterfølgende uddybes punkterne i boksen *Sådan kan et renseri tætnes*. Det vil normalt være hensigtsmæssigt at udføre arbejdet i samme rækkefølge som angivet i boksen.

Ventilationsanlæg og afkast

Etablering eller ombygning af ventilationsanlæg og afkast kræver dimensionering efter forholdene i det enkelte renseri. Denne dimensionering skal i hvert enkelt tilfælde udføres af en ventilationstekniker eller -rådgiver og er derfor ikke beskrevet nærmere.

Det skal bemærkes, at selv om bekendtgørelsens krav til ventilation opfyldes, er det ikke nødvendigvis nok til at fjerne overskudsvarmen i rensriet.

Aftrækskanaler

Aftrækskanaler skal bestå af et materiale, der hæmmer diffusion af dampe fra de anvendte renevæsker.

Aftrækskanaler behøver derimod ikke at være helt lufttætte, (aftrækskanaler af metal har ofte ikke lufttætte samlinger). Selv aftrækskanaler, der er placeret helt eller delvis inde i bygningen, behøver ikke at være helt lufttætte, fordi der under alle omstændigheder skal være undertryk i dem, så der ikke kan presses forurenede luft ud i bygningen. Hvis aftrækskanalerne ikke er lufttætte, vil det dog medføre et forøget energiforbrug. Eksisterende aftrækskanaler af galvaniseret stålplade kan derfor fortsat anvendes.

Eksisterende aftrækskanaler, der ikke hæmmer diffusion af dampe fra de anvendte renevæsker skal udskiftes eller fores. Foringen kan ske med et rustfrit stålrør. Hvis aftrækskanalen har bøjninger undervejs, skal der bruges fleksible stålrør. Foringen kan også foretages med en foringsstrømpe. Foring med foringsstrømpe bør udføres af et specialfirma. Firmaet skal kunne dokumentere, at foringsstrømpen hæmmer diffusion af dampe fra de anvendte renevæsker.

Hvis de eksisterende aftrækskanaler ikke skal bruges mere, skal de blændes forsvarligt, se afsnittet *Aftrækskanaler der ikke anvendes*.

Valg af metode for tætning af lofter mod diffusion

Diffusion gennem loftet af dampe fra renevæske i rensriet kan mindskes på en af følgende to måder:

- Lofterne forsegles med en membran, der hæmmer diffusion af dampe fra den anvendte renevæske.
- Lofterne forsynes med lufttætte sænkede lofter med ventilation i

hulrummet. Hulrummet skal ventileres med udeluft. Herved bliver koncentrationen af dampe fra rensesvæske i hulrummet så lav, at det kun vil være meget små mængder, der kan diffundere op i de rum, der ligger lige over renseriets.

De to måder er nærmere beskrevet i afsnittet *Tætning af lofter mod diffusion*. Det er nødvendigt allerede tidligt i forløbet at vælge, hvordan tætningen mod diffusion skal foretages, da det har betydning for planlægningen af det øvrige arbejde, især for hvordan lufttætningen af renseriets lofter kan udføres.

Byggetilladelse

Hvis der skal ske ændringer af ventilationsanlæg og afkastforhold, skal ejeren af renseriets skriftligt søge om byggetilladelse hos kommunalbestyrelsen. Ansøgningen skal indeholde en beskrivelse af ventilationsanlægget samt af de rum i renseriets, hvori der skal etableres ventilation. Beskrivelsen skal for hvert enkelt rum indeholde rummets størrelse og anvendelse, så der kan tages hensyn til disse forhold, når dimensionering af ventilationen skal godkendes. Ansøgningen skal desuden indeholde en beskrivelse af afkastforholdene.

Der skal ikke søges om byggetilladelse til lufttætning af overflader, tætning af lofter mod diffusion og sikring af gulve.

Hvis der skal etableres et sænket loft, og rumhøjden herved bliver under 2,5 m, skal der søges om dispensation hos kommunalbestyrelsen.

Lufttætning af overflader

Renseriets overflader og evt. gennemføringer gennem disse skal være lufttætte, så dampe fra rensvæske ikke medfører luftforurening i naboeligheder og i omgivelserne. Lufttætningen er også nødvendig for at kunne opretholde et undertryk på 15 Pa. Bekendtgørelsen kræver at rørgennemføringer er lufttætte, men hvis der er andre gennemføringer, kan det være nødvendigt at tætte dem, for at kunne opretholde undertrykket på 15 Pa. I renserier, der udelukkende anvender maskiner med kulbrinter som rensvæske, samt i ind- og udleveringssteder, der har skabe med undertryk til det rensede tøj, kræves der ikke et undertryk på 15 Pa.

Luft kan trænge igennem mange steder i en bygning. Nogle utætheder kan umiddelbart ses ved inspektion, fx utætheder i mellemrummet mellem to betonelementer. Andre utætheder er ikke umiddelbart synlige. Fx er samlingerne mellem en dørkarm og væggen, den er monteret i, normalt dækket af indfatninger.

I afsnittet *Er renseriet lufttæt?* er det beskrevet, hvordan utætheder kan registreres.

Forberedelse

For at kunne registrere utæthederne og senere at kunne etablere tilstrækkelig tæthed, er det som regel nødvendigt at foretage følgende:

- Armaturer, der er ophængt i lofterne eller i eventuelle sænkede lofter, nedtages.
- Eventuelle sænkede lofter, også såkaldte pyntelofter, fjernes. (Eksisterende sænkede lofter vil normalt ikke være så lufttætte, at de kan anvendes som tætte sænkede lofter med ventilation).
- Vægbeklædningen, evt. kun på den øverste del af væggen, nedtages, hvis den kan komme i vejen for det arbejde, der senere skal udføres.
- Lette skillevægge nedtages, hvis det kan lette arbejdet med tætning af renseriet.
- Elinstallation på og i lofter nedtages, da der vil være utætheder via elrørene. Elinstallation på og i den øverste del af væggene nedtages, hvis den kan komme i vejen for det arbejde, der senere skal udføres. Elinstallationer, der fører til naboeligheder, kan bibeholdes, hvis der kan tættes rundt om dem, se afsnittet *Gennemføringer*. Nedtagning af elinstallationen skal udføres af en autoriseret

- elinstallatør, der eventuelt samtidig kan etablere nødvendige nye udtag.
- Tomme elrør afproppes med mineraluld og forsegles med elastisk fugemasse for at forhindre luftgennemgang.

Er renseriet lufttæt?

I renserier, hvor der skal være et undertryk, der er større end 15 Pa, kan det undersøges, om renseriet er tilstrækkeligt lufttæt, ved at etablere et undertryk på ca. 15 Pa ved hjælp af ventilationsanlægget. Døre og vinduer skal være lukkede, og udeluftventiler skal være åbne.

- Hvis ventilationsanlægget ved „normal belastning af ventilatoren“ kan opretholde et undertryk på ca. 15 Pa, er renseriet tilstrækkeligt lufttæt.
- Hvis ventilationsanlægget kun ved „høj belastning af ventilatoren“ kan opretholde et undertryk på ca. 15 Pa, bør der foretages lufttætning for at undgå et uacceptabelt højt energiforbrug.
- Hvis ventilationsanlægget ikke kan opretholde et undertryk på ca. 15 Pa, skal der foretages lufttætning de steder, hvor utæthederne er.

Evt. utætheder kan findes ved hjælp af røg. De fleste ventilationsteknikere har røgampuller til dette formål. Mens ventilationsanlægget opretholder undertrykket på ca. 15 Pa, pustes der røg ud langs alle potentielle utætheder. Der kan især være utætheder i og langs lofter, vægge, vinduer, døre og gennemføringer. Eksempler på, hvordan utæthederne kan tætnes, er vist nedenfor.

I renserier, hvor der ikke stilles krav om et undertryk på 15 Pa, foregår undersøgelsen af, om renseriet er tilstrækkelig lufttæt, på tilsvarende måde ved hjælp af røgtest med ventilationsanlægget i almindelig drift.

Lofter

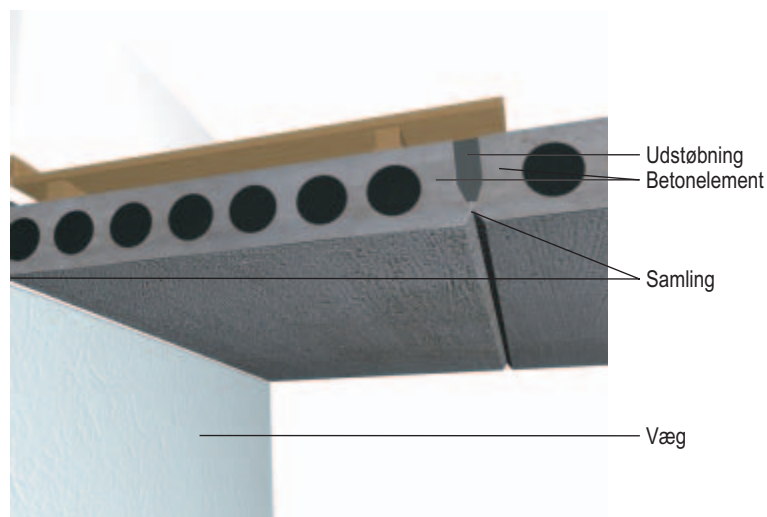
Lofterne og deres overgange til væggene skal være lufttætte. Hvis der, som tætning af loftet mod diffusion, er valgt at forsegle med en membran og denne er ført ca. 5 cm ned ad væggene, vil denne i sig selv være lufttæt og yderligere tætning af loftet er derfor ikke nødvendigt.

Lofter af beton

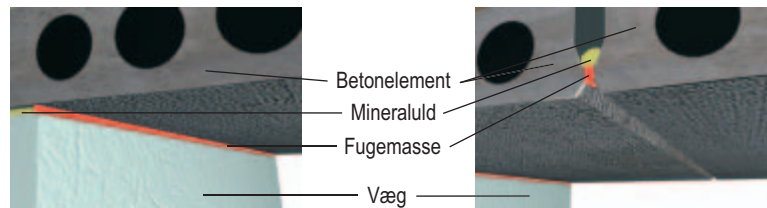
I nyere etageejendomme er der ofte anvendt lofter af beton. Lofterne kan enten bestå af betonelementer eller af beton støbt på stedet. I begge tilfælde kan der være utætheder ved samlingerne mellem loft

og vægge. Hvis loftet er af betonelementer, kan samlingerne mellem elementerne være utætte, selv om de tilsyneladende ser tætte ud, idet der kan være opstået svindrevner i udstøbningen mellem betonelementerne.

Figur 1. Loft af betonelementer. Samlingerne mellem betonelement og væg og mellem betonelementer indbyrdes er ikke altid lufttætte, fx kan der være svindrevner i udstøbningen mellem betonelementerne.



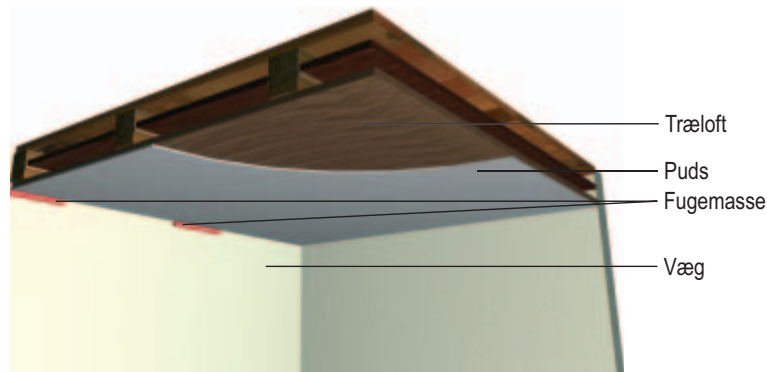
Figur 2. Utætte samlinger fuges med elastisk fugemasse. Hvis der er synlige mellemrum mellem betonelement og væg eller mellem betonelementer indbyrdes, stoppes mellemrummene med mineraluld, inden der fuges med elastisk fugemasse.

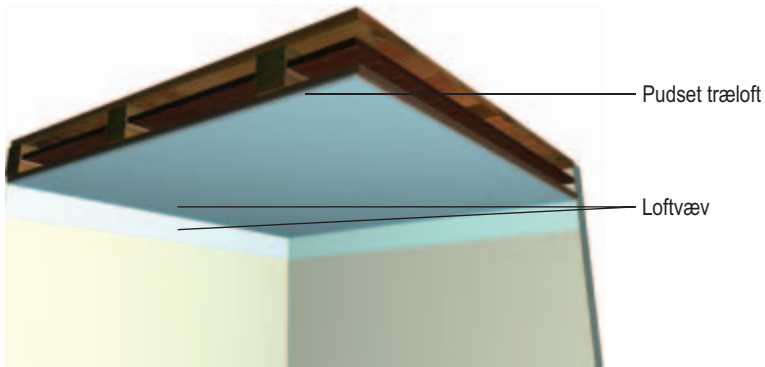


Pudsede trælofter

I ældre ejendomme er der ofte et pudset træloft under bjælkelaget. Såvel selve loftet, som overgangen mellem loft og vægge kan være utætte.

Figur 3. Pudset træloft på bjælkelag. Der er vist et eksempel, hvor overgangen mellem loft og væg er tætnet med elastisk fugemasse ved de konstanterede utætheder.





Figur 4. Pudset træloft, der er tætnet ved at lime loftvæv på loftet og ned ad væggene. Herved bliver overgangen til væg også lufttæt. Vævet skal enten føres så langt ned ad væggene, at det kan fastholdes med stålprofilet, se figur 17 og 18, eller det skal fastgøres med et bræt som vist på figur 15. Hvis loftet er ujævnt, skal det først spartles. Loftvævet skal sættes op med tætte klæbede overlap på ca. 5 cm.

Vægge

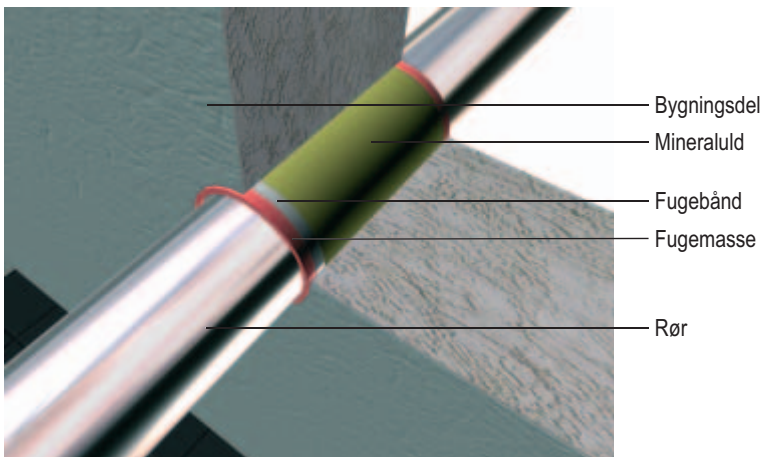
Vægge og væggenes overgange til gulvet skal være lufttætte. Hvis der er steder, der ikke er lufttætte, tættes der med elastisk fugemasse. Hvis der er fodpaneler, fjernes de inden fugningen og sættes derefter op igen.

Gulve

Gulve skal være lufttætte. Hvis gulvet ikke er lufttæt, skal det tættes fx med en lufttæt belægning.

Gennemføringer

Gennemføringer gennem vægge, gulve og lofter skal være lufttætte.



Figur 5. Synlige mellemrum mellem gennemføring, her rør og omgivende bygningsdele skal tættes. Mellemrummet mellem røret og bygningsdelen stoppes med mineraluld, der dækkes med et fugebånd, hvorefter der fuges med elastisk fugemasse.

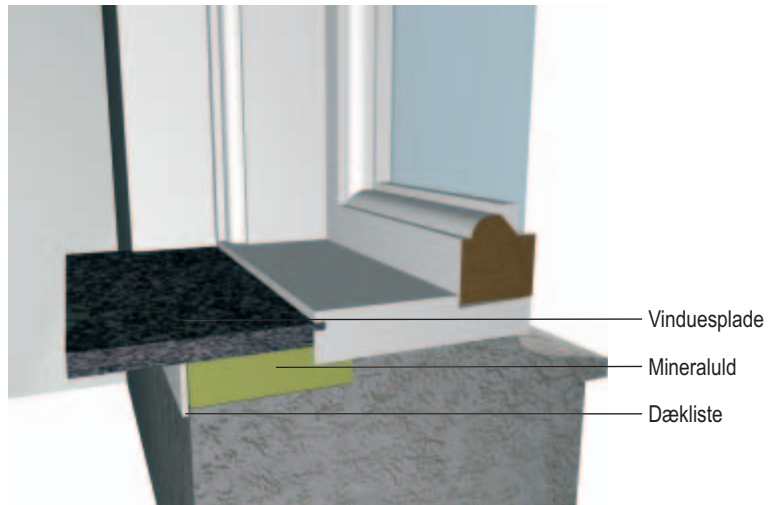
Vinduer og døre

For ikke at udlede dampe fra rensesvæske til omgivelserne, og for at kunne opretholde et undertryk i renseriet, skal vinduer og døre, såvel yderdøre som døre til rum, der ikke er arbejdslokaler, være lufttætte og så vidt muligt holdes lukkede. I renserier, der udelukkende anvender maskiner med kulbrinter som rensesvæske, kræves det ikke, at døre og vinduer, der fører direkte ud til det fri, skal være tætte og holdes lukkede.

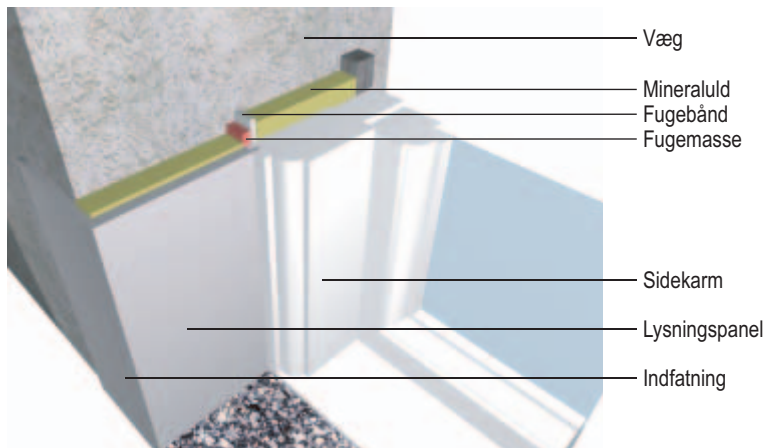
Yderdøre og døre til rum, der ikke er arbejdslokaler, skal forsynes med selvlukker.

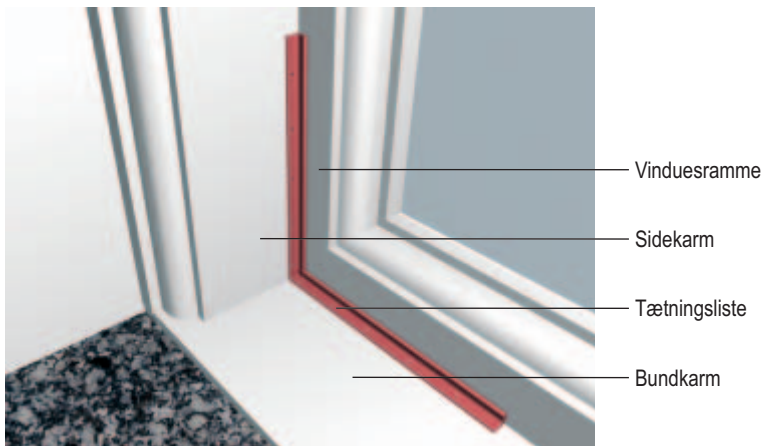
Vinduer

Figur 6. Hvis der ikke er lufttæt under vinduespladen, fjernes dæklisten under vinduespladen, der stoppes med mineraluld, og dæklisten genopsættes.

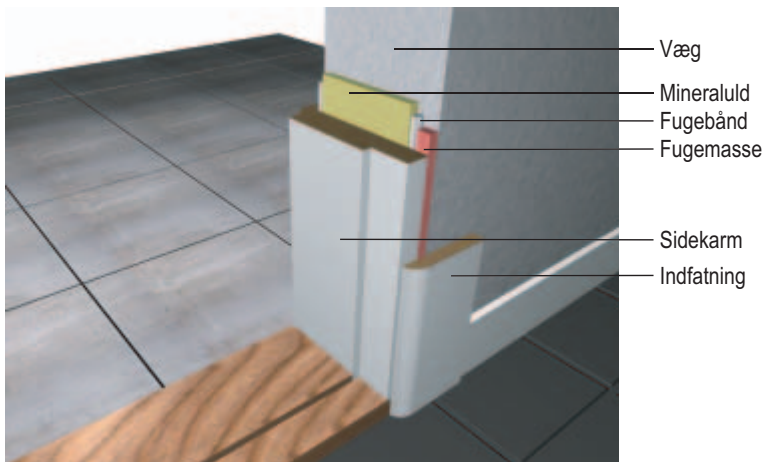


Figur 7. Hvis der ikke er lufttæt mellem vinduets sidekarme og den omgivende væg, skal der tættes. Det eksisterende lysningspanel og/eller indfatning omkring vinduet fjernes. Fugen mellem karm og væg stoppes med mineraluld, der dækkes med fugebånd, hvorefter der fuges med elastisk fugemasse. Derefter genopsættes lysningspanelet og/eller indfatningen.



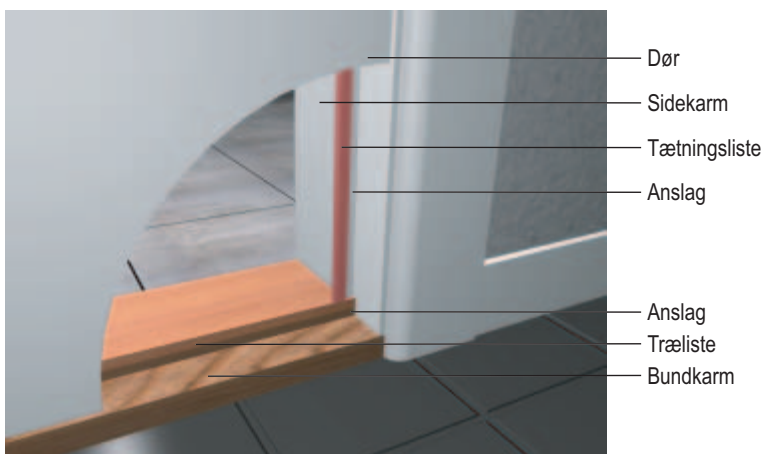


Figur 8. Hvis der ikke er lufttæt mellem vinduesrammen og vindueskarmene, monteres en tætningsliste hele vejen rundt på karmene. Tætningslistens bløde del trykkes let mod vinduesrammen, mens den hårde del fastgøres til karmen med små søm eller hæfteklammer. Hvis vinduet er med forsatsvindue, skal tætningen ske mellem forsatsvinduet og karmene.



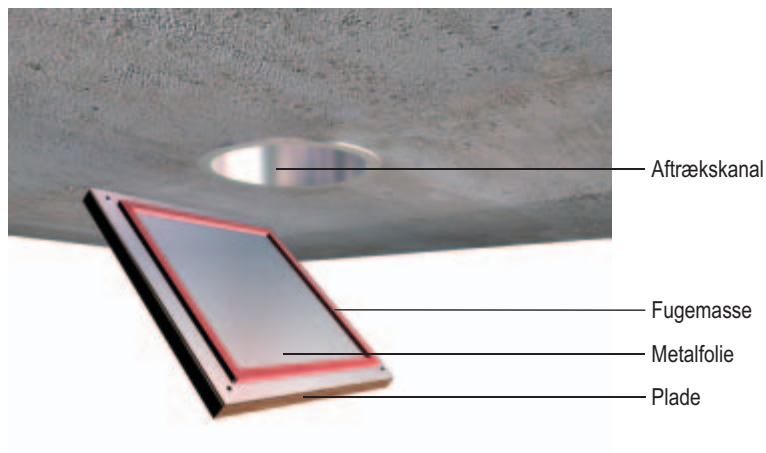
Døre

Figur 9. Hvis der ikke er lufttæt mellem karmene og den omgivende væg, fjernes den eksisterende indfatning, fugen stoppes med mineraluld, der dækkes med fugebånd, hvorefter der fuges med elastisk fugemasse. Derefter genopsættes indfatningen.



Figur 10. Hvis der ikke er lufttæt mellem dør og karmene skal der tætnes. Hvis dørens anslag er mindre end 9 mm, skal der monteres trælistes på karmene. Inden monteringen af en træliste fx på bundkarmen afrettes denne. Trælisten fastgøres med lim og skruer. Hvis der stadig ikke er lufttæt mellem dør og karme kan der monteres tætningslister på side- og overkarme. Ved indadgående døre, hvor tætningslisten kommer til at sidde udvendigt, skal denne være af et vejrbestandigt materiale.

Figur 11. Aftrækskanaler, der ikke anvendes, skal blændes. Eventuel rist fjernes, og der udskæres en plade, som kan dække munden af aftrækskanalen. Pladen skal enten være af metal eller have pålimet en metalfolie for at hæmme diffusion af dampe fra rensesvæsken. Lidt inden for kanten af pladen anbringes en stribe fugemasse for at lufttætte. Til sidst skrues pladen fast.



Aftrækskanaler der ikke anvendes

Hvis der findes aftrækskanaler, der ikke mere anvendes, skal de afdækkes for at forhindre, at der ad den vej spredes dampe fra rensesvæske til omgivelserne.

Kontrol af lufttæthed

Hvis der er foretaget lufttætninger, er det en god ide at kontrollere lufttætheden, inden det videre arbejde udføres. Lufttætheden kontrolleres som angivet i afsnittet *Er renseriet lufttæt?*

Tætning af lofter mod diffusion

Hvis renseriet kan dokumentere, at forureningen med dampe fra rensesvæske i de rum, der ligger lige over renseriet, er under den i bekendtgørelsen anførte kravværdi, kan tætning af lofter mod diffusion undlades. Diffusion gennem loftet af dampe fra rensesvæske i renseriet, kan mindskes ved enten at forsegle loftet med en membran eller ved at etablere et tæt sænket loft med ventilation i hulrummet.

Membranforsegling

Forseglingen af loftet kan foretages med en membran, der hæmmer diffusion af dampe fra den anvendte rensesvæske. Bekendtgørelsen kræver, at det er dokumenteret, at membranen hæmmer diffusion af dampe fra de anvendte rensesvæsker.

Den anvendte membran skal have en lav brændværdi. Hvis membranen ikke har en lav brændværdi kan det bevirke, at loftet ikke lænere kan opfylde Bygningsreglementets krav til dets brandtekniske egenskaber. Hvis leverandøren ikke kan dokumentere, at membranen har en lav brændværdi, skal der under membranen etableres et sænket loft, der opfylder Bygningsreglementets brandkrav, se figur 16.

Forsegling med en membran, der hæmmer diffusion af dampe fra de anvendte rensesvæsker, kan benyttes på både pudsede trælofter og på lofter af beton.

Membraner, der er tilstrækkelig tætte til at hæmme diffusion af dampe fra rensesvæske, er som regel opbygget af flere lag, hvoraf det ene lag er en tynd aluminiumsfolie. Nogle af de øvrige lag skal beskytte aluminiumsfolien mod fysisk beskadigelse. Membranens tæthed mod diffusion afhænger af aluminiumsfoliens tæthed, som igen afhænger af, hvor mange pinhuller dvs. meget små huller, der er i aluminiumsfolien. Derfor stiller bekendtgørelsen krav om, at det er dokumenteret, at membranen kan hæmme diffusion.

Bekendtgørelsen stiller ikke konkrete krav til, hvor meget en membran skal hæmme diffusion. En membran anses af Miljøstyrelsen for at være tilstrækkelig diffusionstæt over for tetrachlorethylen, hvis den mængde tetrachlorethylen, der kan diffundere igennem membranen, er mindre end $25 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ h Pa})$.

Opsætning af membran

Opsætningen af en membran er vist trin for trin i figur 12 til 15. Det er vigtigt, at membranen sættes op med klæbede overlap. Membranen må altså ikke sættes op kant mod kant, da en sådan stødsamling ikke vil være tæt. En stødsamling kan ikke tætnes mod diffusion med fugemasse, da en fugemasse ikke i tilstrækkelig grad hæmmer diffusion af dampe fra rensesvæske. Fugemasser kan kun bruges til at lufttætte med.

Hvis membranen ikke har en lav brændværdi, skal der opsættes et sænket loft af klasse A materiale under membranen, se figur 16. Det sænkede loft skal fastgøres på væggene, fordi gennemhulning af membranen ved fastgørelse i loftet vil nedsætte membranens tæthed mod diffusion.

Hvis membranen har en lav brændværdi, kan der under membranen opsættes et såkaldt pynteloft, fx for at skjule installationerne. Pynteloftet skal ligesom det sænkede loft monteres på væggene.

Figur 12. Før den egentlige opsætning af membranen spartles større ujævnheder i loftet. Hvis loftet er meget sugende, forbehandles det derefter med en grund. 10 cm brede strimler af membranen faldes på langs og klæbes op ved overgangene mellem loft og væg.



Figur 13. For at hæmme diffusionen ved gennemføringer i loftet klæbes der 10 cm brede, på langs faldede strimler af membranen på henholdsvis gennemføringen og loftet. Ved runde gennemføringer fx rørgennemføringer klippes der hakker i strimlens ene side, så den kan klæbes til loftet. Der opklæbes to lag strimler med forskudte hakker for bedst muligt at hæmme diffusionen.





Figur 14. Baner af membranen klippes til så de samme længde som loftet. Pas på ikke at bøje eller krølle dem. Loftet påføres klæber i godt en banes bredde, og den første bane sættes op. Ca. 5 cm af den første bane og loft i en banes bredde påføres klæber, og anden bane sættes op, så de to baner overlapper med ca. 5 cm. Sådan fortsættes indtil den sidste bane, som skæres til i bredden, inden den sættes op. Der klippes omhyggeligt ud til eventuelle gennemføringer, så der kan blive overlap med strimlen der er klæbet på loftet ved gennemføringen.



Figur 15. Samlingen mellem membran og væg dækkes af et bræt for at sikre, at membranen ikke med tiden løsner sig fra væggen. Hvis væggen er meget ujævn kan brættet, inden det sættes op, påføres en stribe fugemasse, som kan udligne ujævnhederne.



Figur 16. Hvis den anvendte membran ikke har en lille brændværdi, skal der opsættes et sænket loft af klasse A materialer, fx gipsplader på stålprofiler. Stålprofilerne skal fastgøres på væggene for at undgå at ødelægge membranen. Det sænkede loft opsættes umiddelbart under det eksisterende loft, for detaljer se fremgangsmåden i afsnittet *Tætte sænkede lofter med ventilation i hulrummet.*

Kontrol af membranforsegling

Når membranen er færdigopsat og inden evt. opsætning af et sænket loft eller et pynteloft, skal membranen kontrolleres af en, af Miljøstyrelsen udpeget særlig sagkyndig på bygningsområdet. Den sagkyndige skal attestere, at der ikke er fejl og mangler ved arbejdet.

Tætte sænkede lofter med ventilation i hulrummet

Diffusion af dampe fra renevæske til lejligheder, der ligger over renseriet, kan mindskes ved i renseriet at etablere tætte sænkede lofter med ventilation i hulrummet. Denne konstruktionen kan udføres på to måder. Den ene måde er, at fastgøre det sænkede loft til væggene. Den anden måde er, at fastgøre det sænkede loft i det eksisterende loft, det sidste kan dog medføre en risiko for at mindske det eksisterende lofts lufttætning, idet der sker en perforering af loftet.

Konstruktionen skal være af klasse A materialer, fx gipsplader på stålprofiler. Det er tilstrækkeligt at opsætte ét lag gipsplader, men af hensyn til loftets planhed anbefaler fabrikanterne at opsætte to lag. Afstanden fra oversiden af stålprofilen til det eksisterende loft skal være ca. 10 cm. Uanset konstruktionsmåde skal det sænkede loft være lufttæt for at undgå, at der trækkes luft med dampe fra renevæske op i hulrummet, hvorfra dampene vil kunne diffundere op i de rum, der ligger lige over renseriet.

Dimensionen på stålprofilerne afhænger af bredden af rummet. Eksempler på stålprofiler, der kan anvendes, fremgår af tabel 1, som er et uddrag af de respektive firmaers tabeller på deres hjemmeside. Tabellen er for konstruktioner, hvor stålprofilerne har en centerafstand på 0,4 m. Hvis en anden centerafstand ønskes, kan de maksimale spændvidder findes på firmaernes hjemmeside. Der findes også profiler til større spændvidder, men sådanne konstruktioner kræver beregninger udført af en ingeniør.

Udsugningsventilen til ventilationsanlægget, der skal etablere undertryk i hulrummet, kan anbringes i det sænkede loft eller i en væg ind til et naborum. Der skal monteres en udeluftventil i en ydervæg, til

Tabel 1. Stålprofiler der kan anvendes ved forskellige bredder af renseriet. Profilerne er fra henholdsvis systemet "fritbærende lofter" fra Gyproc, og "fritspændende lofter" fra Danogips.

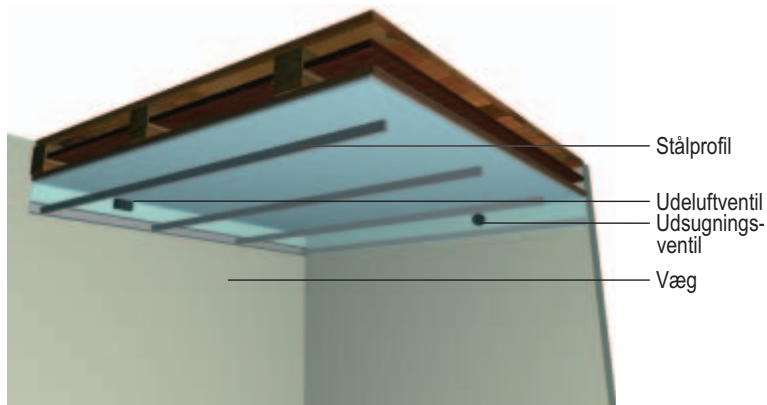
Bredde af renseriet	Firma:	Gyproc	Danogips
m		Stålprofil nr.	Stålprofil nr.
2,6		ER 95	R 70
3,0		ER 1200	R 95
4,0		R 160	FR 70
5,0			FR 95
5,9			FR 120

indtag af frisk luft. Udeluftventilen skal så vidt muligt monteres skrån over for udsugningsventilen for at sikre en jævn fordeling af luften i hulrummet.

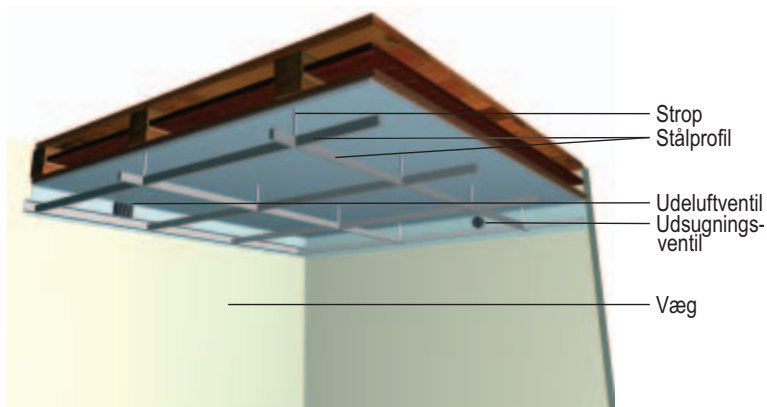
I hulrummet må der ikke anbringes installationer, der skal service-res.

I det sænkede loft eller i en væg ind til et naborum skal der monte-res en fast målestuds, der muliggør måling af undertrykket i hulrum-met i forbindelse med serviceeftersyn.

I figur 17 og 18 er vist de to forskellige måder som det sænkede loft kan fastgøres på, samt placering af udeluftventil og udsugnings-ventil.



Figur 17. Konstruktion hvor det sænkede loft er fastgjort til væggene. Først er der på væggene fastgjort stålprofiler, derefter er de bærende stålprofiler skruet fast i disse. Stålprofilerne er opsat med en afstand på 0,4 m. I ydervæggen er der monteret en udeluftventil, og i indervæggen er der monteret en udsugningsventil.

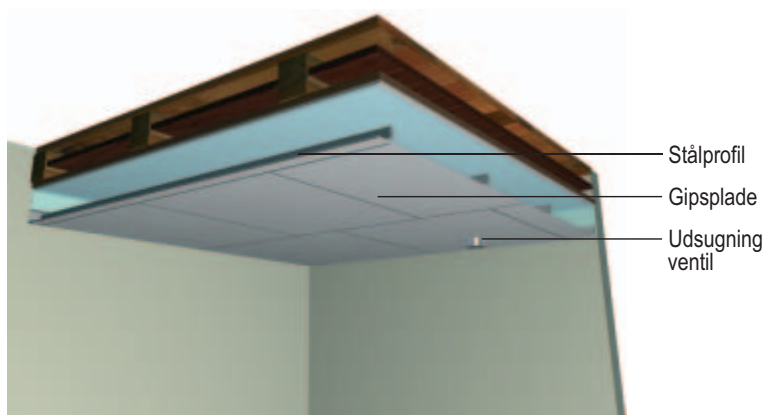


Figur 18. Konstruktion hvor det sænkede loft er fastgjort i det eksisterende loft. Stålprofilerne er fastgjort i den eksisterende loftkonstruktion ved hjælp af stropper. Afstanden mellem stålprofilerne afhænger af dimensionen på de gipsplader, der skal udgøre loftbeklædningen. I ydervæggen er der monteret en udeluftventil, og i indervæggen er der monteret en udsugningsventil.

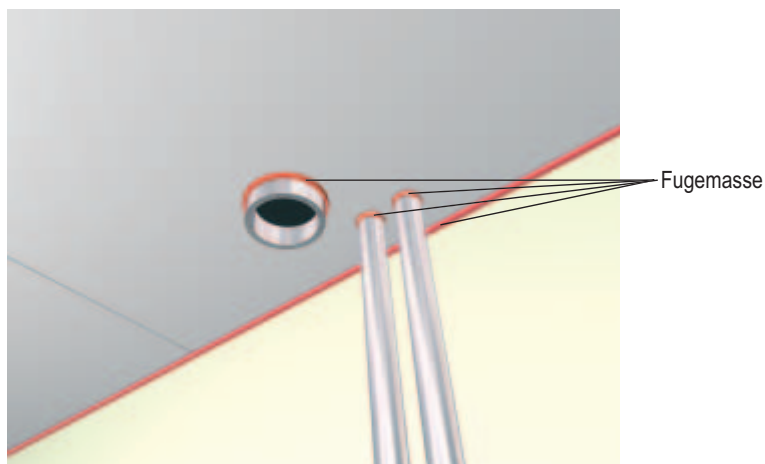
Færdiggørelse af loftet

I figur 19 til 22 er der trin for trin vist, hvordan loftet færdiggøres. Uanset om det sænkede loft er fastgjort til væggene eller i det eksisterende loft udføres færdiggørelsen ens.

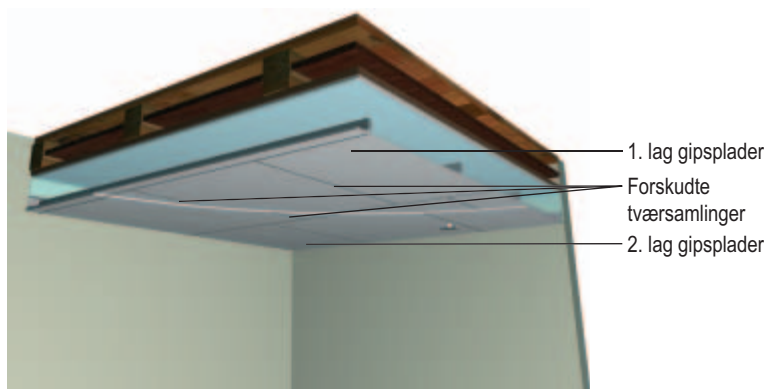
Figur 19. Første lag gipsplader er opsat på stålprofilerne. Udsugningsventilen er her monteret i en gipsplade.

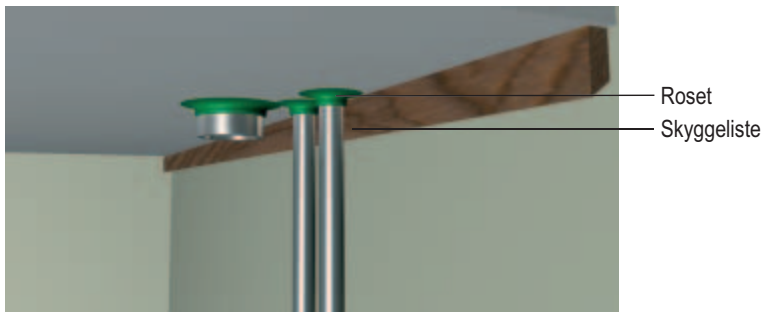


Figur 20. Inden opsætning af det andet lag gipsplader skal der lufttættes med elastisk fugemasse hele vejen rundt langs væggene og eventuelle gennemføringer.



Figur 21. For at opnå den bedst mulige lufttætning skal andet lag gipsplader opsættes med forskudte tværsamlinger i forhold til første lag.





Figur 22. Samlingen mellem loft og væg kan dækkes af en skyggeliste og samlingen mellem rør og loft af en roset.

Kontrol af sænkede lofters tæthed

Når det sænkede loft er lufttæt, for eksempel efter opsætning af første lag gipsplader og tætning med fugemasse, skal det kontrolleres af en af Miljøstyrelsen udpeget særlig sagkyndig på bygningsområdet. Den sagkyndige skal attestere, at der ikke er fejl og mangler ved arbejdet.

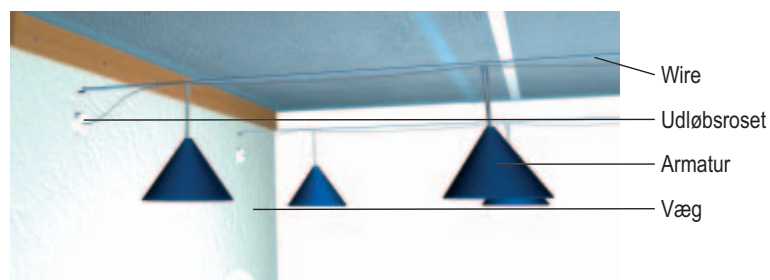
Belysning

Når belysningen skal genetableres, skal det sikres, at tætningen ikke bliver ødelagt.

Hvis tætningen af loftet mod diffusion er foretaget med en membran, må denne ikke gennembrydes, derfor skal armaturerne ophænges i wirer, der er fastgjort i væggene.

Hvis tætningen af loftet mod diffusion er foretaget ved at etablere et tæt sænket loft med ventilation i hulrummet, kan armaturerne hænges op i det sænkede loft, hvis dette kan gøres uden at ødelægge lufttætningen. Der må ikke føres elledninger op i hulrummet, da dette kan mindske lufttætheden.

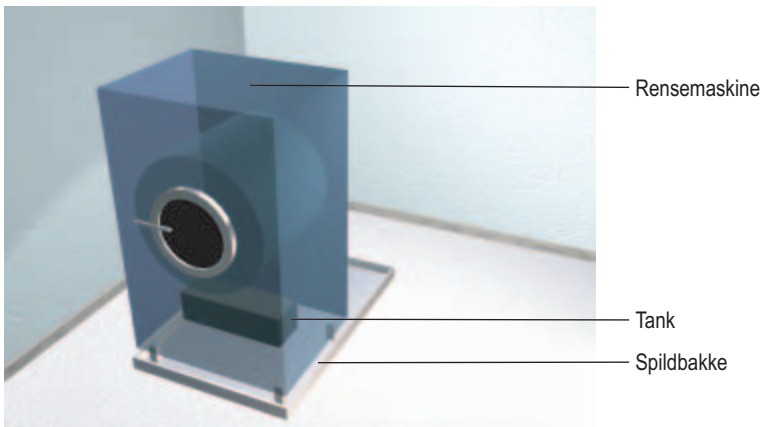
Figur 23. Traditionelle armaturer ophængt i wirer, der er udspændt mellem væggene. Armaturerne er tilsluttet udløbsrosetter på væggen. Der kan også anvendes wirer med spot til lav spænding (halogenpærer).



Sikring af gulve

Arealer, hvor der foregår håndtering af rensesvæske mm., fx service og reparation af rensesmaskiner, skal være dækket af en spildbakke. Spildbakken skal være af et materiale, der ifølge leverandørens oplysning er uigennemtrængeligt for de anvendte rensesvæsker, fx:

- Rustfrit stål og jern, der kan anvendes til alle typer rensesvæsker
- Polyurethan, der kan anvendes til tetrachlorethylen
- Udhærdet epoxyharpiks, visse typer kan anvendes til tetrachlorethylen



Figur 24. Rensmaskinen skal placeres over en spildbakke eller have dobbeltbund, der som minimum kan rumme indholdet af den største rensesvæsketank i maskinen. Arealer omkring rensesmaskinen, hvor der foregår service og reparation af denne, skal være dækket af en spildbakke. Der må ikke være mulighed for afløb til kloak fra det areal, hvor rensesmaskinen står.

For at mindske forureningen med dampe fra rensesvæsker i naboeligheder, har Miljøministeriet udgivet en bekendtgørelse med en række krav til etablering og drift af renserier. Denne By og Byg Anvisning giver eksempler på byggetekniske løsninger, der opfylder bekendtgørelsens krav til indretning af eksisterende renserier. Anvisningen er primært rettet mod renseriejerne samt kommunernes tilsynsførende.

ISBN 87-563-1168-0

ISSN 0106-6757