

## A.2.1 Tjekliste - Facader 1/12

Som udgangspunkt er det en murer, der kan reparere skader i murværk. Hvis der er tilbagevendende problemer, så rekvirer en bygnings sagkyndig evt. i forbindelse med den årlige gennemgang af bygningen.


Udbedringsmetoden afhænger af skadesårsagen. Hvis der er tale om en ældre facade, hvor mørtelfugerne er slidte, er det givetvis ikke nødvendigt at gå dybere ind i årsagen til skaderne, men ellers er det vigtigt at kende årsagen til skaden, således at den udbedres mest hensigtsmæssigt. Denne tjekliste kan hjælpe med at kortlægge skader og årsagerne til dem, og anvise hvilken handling der skal igangsættes for at forebygge og udbedre skaderne.




De primære to skadesmekanismer i murværk er fugt i kombination med salte og/eller frost.


HVAD SKAL TJEKKES

HANDLING




INTERVAL FOR TJEK

Fuger		
<p>Tjek om der er der skadede og/eller utætte fuger i ydermur(murværk).</p> <p>Tjek for gennemgående huller i - samt revner og sprækker imellem mørtel og mursten.</p> <p>Murværkets funktion som regnskærm kan nemlig ødelægges som følge af skader på mørtelfuger. Murværkets tæthed afhænger i stor grad af mørtelfugerne tilstand og vedhæftning til murstenen.</p>	<p>Gennemgående huller i - samt revner og sprækker imellem mørtel og mursten kan give anledning til betydelig vandindtrængning, og skal derfor udbedres inden vinteren. Rekvirer murer til nærmere eftersyn og reparation – eller indberet til vedligeholdelsesplanens 1. år.</p>	<p>Årligt tjek, som udføres tids nok til, at skader kan udbedres inden vinter</p>  <p><i>Figur 1 – typisk eksempel på mørtelfuge, der ikke er tæt.</i></p>

Fuger		
<p>Tjek om der er huller i fugerne, der kunne tyde på murbier.</p>	<p>Angreb af murbier er ikke særligt almindelige, ofte er der tale om forveksling af andre skader. Bierne kan kun "angribe" forholdsvis svage fuger. Men hvis man har haft besøg, så omfatter udbedring typisk omfugning uden for biernes flyvetid (juni-august). Det er ikke nødvendigt at anvende kemi. Rekvirer sagkyndig håndværker – eller få observationen indført i vedligeholdelsesrapporten.</p> <p>Omfugningsdybden er afhængig af angrebets omfang. For at bierne ikke kan beskadige de nye fuger, skal der som minimum anvendes kalkcement – receptmørtel KC 60/40/850 eller tilsvarende.</p> <p>I få tilfælde har bierne beskadiget fugerne i en sådan grad, at murværket er kollapsede.</p>	<p>Årligt tjek af ældre bygning fra før ca. 1980. Udbedring foretages fra september og inden vinter.</p>  <p><i>Figur 2 – Murbier i mørtelfuger.</i></p>
Murværk (og fuger)		
<p>1. Pas på tøm-saltning, hvis det kan ledes til murværket, eksempelvis vha. opstigende grundfugt. Det går typisk galt ved trappe og hvor murværket er i kontakt med terræn eller der, hvor fri sokkelhøjde er forholdsvis lav. Og skaderne forekommer næsten altid i kombination med befæstede arealer.</p> <p>2. Hold øje med forvittringer</p> <p>Luftbårne salte er mest kritiske ved de vest-vendte kyster mod Nordsøen, så hér skal du være ekstra på vagt.</p>	<p>1. Tøsaltning bør man være varsom med, hvis det kan ledes til murværket, eksempelvis vha. opstigende grundfugt. Der kan etableres afskærende drængrøfter og det skal sikres, at evt. horisontal fugtspærre ikke er "kortslettet af pudslag". Ved trappe kan etableres elastiske smøremembraner, der føres 5-10 cm op af murværket, således at salte fra overflade vand ikke ledes hertil; evt. kan trappen ændres til en permeabel type for eksempel med elefantriste.</p> <p>Ovenstående kan indberettes til vedligeholdelsesplanen.</p> <p>2. Saltskader skaber forvittringer, som ofte omtales som afmeling. Se evt. figur 3. Ved større dybde end 5 mm udskiftes mursten. Dette er murer-arbejde.</p> <p>Pletvise saltskader/afmeling på enkelte røde mursten i en facade er typisk relateret til lav brændingstemperatur af murstenene. Ved større dybde end 5 mm udskiftes mursten. Dette er murerarbejde.</p>	<p>Årligt tjek om foråret</p>  <p><i>Figur 3 – saltskader: Her er afmeling af de røde mursten, og fugerne forvittrer og bliver nærmest til støv.</i></p>  <p><i>Figur 4 – saltforvitret (afmeling) mursten bl.a. pga. lav brændingstemperatur</i></p>

<b>Murværk (og fuger)</b>		
<p>Tjek om der er stykker eller flager af murværket, der falder af? Frostskader er typisk kendetegnet ved, at der er tale om stykker/flager af intakt murværk, som falder af.</p> <p>Tjek om der er mørke skjolder på facaderne. Mørke skjolder på facaderne kan være en indikation på opfugtning af facaden.</p>	<p>Mursten udskiftes, ved større dybde end 5 mm.</p> <p>Årsagen til opfugtningen skal så findes.</p> <p>Der kan være mange årsager til opfugtning af murværk, og deraf følgende skader. I nedenstående er der givet en række typiske eksempler, som man forholdsvis let selv kan identificere. Se tjekpunkterne tagrender, tagsten, opstigende grundfugt nedenfor.</p>	 <p><i>Figur 5 – frostskader på mursten og mørtelfuger</i></p>
<b>Tagrender</b>		
<p>Tjek utætte/fyldte tagrender i forbindelse med regnvejr, hvor dryp vil kunne ses forholdsvis let.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofte kan den øgede vandbelastning også ses på terræn/belægning.</li> <li>• Hvis der er nedløbsbrønd kan man se og sammenligne vandmængden mellem de forskellige nedløbsrør i forbindelse med regn.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utætte tagrender og nedløbsrør udskiftes/udbedres så hurtigt som muligt – rekvirer evt. håndværker, lift m.m.</li> <li>• Fyldte tagrender renses.</li> <li>• Nedløbsbrønde renses.</li> </ul>	<p>Årligt</p>

<b>Tagsten</b>		
Tjek om der er beskadigede eller revnede tagsten. (Revnede tagsten kan dog være vanskelige at identificere).	Beskadigede eller manglende tagsten bør udskiftes snarest af en murer.	Årligt
<b>Opstigende grundfugt</b>		
Hold øje med opstigende grundfugt som følge af murværk under terræn. Ved ældre ejendomme skyldes det typisk, at det omkringliggende terræn er hævet over tid.	Der kan etableres drængrøfter ved facaden, således at man kan opretholde en frisokkelhøjde på 150 cm. Dette er typisk anlægsarbejde. Indberet evt. til vedligeholdelsesplanen.	Årligt
<b>Revner</b>		
Tjek om der er større gennemgående revner gennem mursten og fuger?  Hvis bygningen ligger tæt på hav, ikke har meget udhæng over vindue, er høj eller vender mod vest eller syd, så er der grund til at holde ekstra øje med skader.	Man må løbende vurdere, om skaden har en karakter, som giver anledning til fugtrelaterede følgeskader. Er det tilfældet foretages snarest muligt udbedring. Rekvirer murer til at udbedre skaden eller få det noteret til vedligeholdelsesplanen. Skader kan give mulighed for indtrængning af vand med risiko fugtrelaterede udfordringer. Om der sker indtrængning af vand, er særligt afhængigt af, hvor udsat facaden er. Hvorvidt murværket er kraftigt belastet af slagregn vurderes ud fra følgende forhold: (kritiske forhold nævnt først i parentes) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terrænkategori (ved hav ... by)</li> <li>• Bygningens udhæng i forhold til overkant af vindue (0 ... 1 m)</li> <li>• Bygningens højde (høj...lav)</li> <li>• Kompasseretning (vest og syd ... øst og nord)</li> </ul>	



<b>Revner</b>		
<p><b>Revner på grund af korrosion typisk i bygninger fra før 1984</b></p>	<p>Hvis du observerer korrosion, så få det noteret i vedligeholdelsesplanen, så bygherre/rådgiver og håndværker kan tage stilling til ubedringen. Årsager til revnedannelse (mest til rådgiver/bygherre):</p>	
<p>Hvis det er synligt på bygningen, så tjek, om der er korrosion i</p>	<p>Hvis bygningen er fra før ca. 1984, så kan revnedannelser opstå som følge af korroderet:</p>	<p><i>Figur 6 – in-situ støbt bet-onbjælke mellem murværket giver anledning til revnedannelser</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Armering i tegloverligger over åbninger.</li> <li>• Trådbindere, der reducerer murværkets stabilitet væsentligt og ligeledes fører til revner/svigt.</li> <li>• Stabiliserende stålsøjler, udliggerjern i altaner og karnapper.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Armering i tegloverligger over åbninger.</li> <li>• Armering i betonudstøbning over åbninger</li> <li>• Trådbindere, der reducerer murværkets stabilitet væsentligt og ligeledes fører til revner/svigt</li> <li>• Stabiliserende stålsøjler, udliggerjern i altaner og karnapper.</li> </ul>	
<p>Tjek (evt. ved hjælp af tegningsmaterialet og se evt. byg-erfa blad "Trådbindere i murværk - undgå risiko for nedstyrtning" - Erfaringsblad (21) 04 12 31), om der er forkert placerede trådbindere. Dette er oftest rådgiverarbejde</p>	<p>Særligt for ældre murværk skal man være opmærksom på at korrosion ikke nødvendigvis fører til revnedannelser, da der typisk er anvendt forholdsvis svage mørtler, der har forholdsvis stor elasticitet.</p>	<p><i>Figur 7 – korroderet armering i murværksbjælke</i></p>
	<p>Forkert placerede trådbindere kan også føre til revnedannelser. Lad en rådgiver vurdere, om etablering af dilatationsfuger evt. kan løse problemet. Hvis der er korroderede bindere, kan en løsning være at montere rustfri renoveringstrådbindere.</p>	
	<p>Dette foreslås til vedligeholdelsesplanen.</p>	<p><i>Figur 8 – korroderet armering i porebetonbjælke</i></p>



<b>Revner</b>		
<p>Tjek murede stik og buer for revner.</p> <p>I murede stik og buer kan der forekomme gennemgående revner i enkelte fuger.</p> <p>Revnerne fortsætter ofte op i det overliggende murværk.</p>	<p>Udbedring kan typisk foretages efter en af disse metoder: <a href="http://www.mur-tag.dk/udfoerelse/opmuring/teglbjaelker/revner-i-buer-og-stik/">Klik her</a> eller gå selv ind på <a href="http://www.mur-tag.dk/udfoerelse/opmuring/teglbjaelker/revner-i-buer-og-stik/">www.mur-tag.dk/udfoerelse/opmuring/teglbjaelker/revner-i-buer-og-stik/</a></p> <p>Kontakt murer.</p>	
<p><b>Sætningsrevner</b></p> <p>Hold øje med revner, der fortsætter fra murværk og ned gennem soklen. Revnedannelser som følge af sætningsgivende jordbund er typisk karakteriseret ved at revnedannelsen fortsætter ned igennem soklen. Der kan være tale om, at fundamentet er placeret på ikke-bæredygtig jord, omkringliggende grundvandssænkninger eller nærtstående træer, der udtørrer særlig plastisk ler.</p>	<p>Notér skaderne i vedligeholdelsesplanen, og hold øje med, om det udvikler sig. Udbedring foretages vha. rådgiver og håndværker.</p>	Årligt

Revner		
<p><b>Andre årsager til revner</b>            Det er ikke muligt for dig at tjekke alle de dele af bygningskonstruktionen, som kan være årsag til revner.</p> <p>Revner kan nemlig også skyldes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatur- og fugtbetingede bevægelser i murværk typisk i bygninger efter fra 1990.</li> <li>• Direkte sammenbygning af materialer med forskellige fugt- og temperaturmæssige egenskaber.</li> <li>• Indlæggelse af fugtisolering paplag, således at forskydningspåvirkninger ikke kan optages i murværket.</li> <li>• Forkert placerede eller for få murbindere.</li> </ul>		
<p><b>Murværksrevner i hjørner</b>            Hold øje med revner i hjørner</p> <p>Murværksrevner i hjørner kan skyldes (typisk i bygninger efter 1990):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• At der er monteret murbindere mellem for- og bagmuren for tæt på hjørner (disse skal normalt være monteret ca. 1 m fra hjørnet)</li> <li>• At der ikke er indlagt en dilatationsfuge i hjørnet</li> <li>• At der er udført for lange murflugter uden dilatationsfuger</li> </ul> <p>Forkert placering af trådbindere kan tilsvarende føre til revnedannelser.</p> <p>Lodrette revner ved hjørner og/eller vandrette revner, der går over i en lodret revne ved åbninger i murværket, er en umiddelbar indikation herfor.</p>	<p>Observerer du revner i murværkshjørner, så få det noteret i vedligeholdelsesplanen.</p>	<p>Årligt</p>




Mursten		
Tjek om der er beskadigede mursten	Beskadigede mursten udskiftes enten straks af murer, eller det føres i vedligeholdelsesplanen.	Årligt
Tjek om der er afskalninger fra stenene med større dybde end 3-5 mm.	<p>Overfladiske afskalninger er typisk af æstetisk karakter; hvis der i blankt murværk er sket afskalninger fra stenene til større dybde end 3-5 mm, anbefales det dog ofte, at stenene udskiftes (af murer). Skriv det i vedligeholdelsesplanen for det næste år. Overordnet er gule mursten mere saltbestandige end røde mursten.</p> <p>Hvis der er tale om omfattende saltskader, kan en murer enten foretage en partiel ommuring eller måske påføre et saneringspudssystem, som til en vis grad kan akkumulere og modstå det tryk, der opstår når saltene udfældes.</p> <p>Frostskader i større omfang kan medføre, at partiel ommuring er den totaløkonomiske bedste løsning. Erfaringerne for danske teglmaterialer er, at blødstrøgne mursten er mere frostbestandige end maskinsten. (Maskinsten fremstilles ved ekstrudering og er meget formfaste. Se evt. <a href="http://www.randerstegl.dk/dk/mursten/produkt/rt201-alpha-gul-glat">www.randerstegl.dk/dk/mursten/produkt/rt201-alpha-gul-glat</a>).</p> <p>Blødstrøgne sten er mere runde i overflade og har et vandret "skæg" fra strygningen. (Se evt. <a href="http://www.randerstegl.dk/dk/mursten/produkt/rt307gt-classica-roed">www.randerstegl.dk/dk/mursten/produkt/rt307gt-classica-roed</a>)</p>	



<b>Malet murværk</b>		
<b>Beskadiget puds og maling</b>	Beskadiget puds skal udbedres af murer. Mindre reparationer i malerbehandling kan man måske selv foretage.	Årlig gennemgang med udbedring af skaden inden vinter
Tjek af puds på underlag af mursten, letklinkerbeton og gasbeton.	Det er væsentligt, at revner/afskalninger på kraftig vejrligseksponerede facader udbedres løbende, da de åbner for yderligere vandindtrængning, hvorved skaderne typisk accelererer.	
Hold specielt øje med murværk, der ikke er malet (ind imellem det malede).	Derfor bør man udføre en årlig gennemgang af overfladebehandlet murværk og få udbedret skaderne senest i efteråret, således at opfugtning af facaden reduceres mest muligt inden vinteren.	<i>Figur 9 – saltskadede puds</i>
	Overfladebehandlet murværk kan være særligt sensibelt i forhold til fugtophobning og frostskafer. I værste tilfælde kan fugtophobning i massive ydervægge føre til fugtproblemer i i beboelsen.	
	Afskalninger i stort omfang, hvor bruddet sker i overgangen mellem puds og murværk, kan være en indikation på lav vedhæftnings styrke. Derfor skal skaderne udbedres; særligt vigtigt er det på syd- og vestvendte facader.	
	De tidligere skadesmekanismer, der er omtalt, kan ligeledes gøre sig gældende for overfladebehandlet murværk.	
	Malerbehandling ændrer typisk en overflade fra at have en vis vandoptagelse til at være vandafvisende. Nedbør, der løber ned af facaden, øges typisk ved malerbehandling og hvis ikke hele facaden er vandafvisende, kan det give anledning til kraftigt lokal opfugtning. Så hold specielt øje med murværk, der ikke er malet.	
	Revner i fremspringende vandrette bånd kan ligeledes give anledning til kraftig opfugtning. Så rapportér straks, så det bliver udbedret af en murer inden vinteren.	<i>Figur 10 – revner i overfladebehandlet bånd</i>

<b>Puds på isolering</b>		
<p>Puds på isolering kan være særlig sårbar for vandindtrængning, hvorfor det ved disse systemer er vigtigt, at man foretager en årlig gennemgang og får udbedret evt. defekter/skader i puds / tæthed ved tilstødende konstruktioner. Der er typisk tale om 1 trins facader, der kan komme ind i en fugtbalance, hvor der ophobes fugt i facadepudsen.</p>	<p>Rekvirer fagmand og få udbedret observerede skader</p>	<p>Årlig gennemgang</p>  <p><i>Figur 10</i></p>
<p><b>Biologisk vækst</b></p> <p>Tjek murværk for biologisk vækst – mos (<i>Tortula Moralis</i>)</p> <p>På murværk og overfladebehandlinger er det helt almindeligt at finde begroninger i større eller mindre omfang. Generelt giver begroninger ikke risiko for skader, der kan have indflydelse på materialernes konstruktive levetid. Faktisk ses der ofte større skader på materialerne foranlediget af den afrensning, der gennemføres for at fjerne begroninger.</p> <p>Mos i overgang mellem fuge og mursten indikerer sprækker/revner, hvori der kan opstå vækst. Her er det en indikation for, at der er skader på murværket, men det er ikke væksten, der er årsagen til det.</p>	<p>Ved mos mellem fuge og mursten, så tjek om der er sprækker og revner. (Se under revner).</p>	 <p><i>Figur 11 – mos (Tortula Moralis) i overgang mellem fuge og mursten. Indikerer sprækker/revner, hvori der kan opstå vækst. Her er det en indikation for, at der er skader på murværket, men det er ikke væksten, der er årsagen til det.</i></p>

<b>Biologisk vækst</b>		
<p><b>Facadebeplantning</b> Tjek om planterne gror ind i tagkonstruktionen.</p> <p>Tjek om beplantningen dækker døre og vinduer – særligt redningsåbninger.</p> <p>Det er en almindelig opfattelse, at væksten holder på fugten og kan være skyld i skader, men det er ikke rigtigt. Sammenligninger af sten med hhv. kraftig og let vækst viser, at fordampningen faktisk er hurtigere fra sten med kraftig vækst.</p> <p>Facadebeplantning kan give anledning til skader, når de fjernes igen. Det kan være vanskeligt at fjerne planternes hæfteskiver.</p>	<p>Her skal man være opmærksom på brandmæssige forhold, og holde planterne fra at gro ind i tagkonstruktionen. Beskær og trim beplantningen, hvis det er tæt ved tag og vinduer.</p>	


<b>Sokkel</b>		
<p>Tjek om soklen skaller af eller har revner.</p>	<p>Ved skader: Rekvirer murer til at udbedre skaden eller få det noteret til vedligeholdelsesplanen. Skader kan give mulighed for indtrængning af vand med risiko for frostsprængninger til følge.</p> <p>Revnedannelser i sokkelpuds kan dog være overfladiske revner i pudslaget - svindrevner, og hvis bygningen ikke er i risikozonen for at blive oversvømmet, så er de typisk af æstetisk karakter.</p> <p>Revner i overgangen mellem sokkelpuds og underkant af murværket kan være sammenhængende med fugt- og temperaturbetingede differensbevægelser mellem murværk og sokkel. Udbedring vil typisk kræve, at sokkelpudsens afskilles fra murværket. (afsluttes skråt ind mod forkant fugtspærre/glidelag). Udføres af murer.</p> <p>Afskalninger fra sokkelpuds kan være en kombination af dårlig vedhæftning og/eller frost i kombination med opfugtning. Saltskader kan også forekomme.</p> <p>Malerbehandling af sokler må forventes at give øget vedligeholdelse i forhold til pudsede løsninger.</p>	 <p><i>Figur 13</i></p>  <p><i>Figur 14 – afskalninger fra puds og malerbehandling</i></p>
<p><b>Ventilationsriste</b> Tjek at ventilationsriste er rene, fri for blade m.m.</p>	<p>Rens ventilationsriste for blade m.m.</p>	 <p><i>Figur 15</i></p>

<b>Hulmursisolering</b>		
<p>Tjek om der er isolering i hulmur og om isoleringen er mangelfuld, fx faldet sammen.</p> <p>Hulmuren kontrolleres ved at tage enkelte mursten ud eller ved at bore et hul i en fugte og inspicere med endoskop.</p> <p>Du kan evt. bruge termografi-kamera til at supplere undersøgelsen. Med lidt øvelse kan du selv foretage undersøgelsen eller få en håndværker (energi-vejleder til det).</p>	<p>Om isoleringen er faldet sammen, eller tidligere hulmursisolering er mangelfuld undersøges – evt. ved en kombination af termografi og undersøgelse med fx endoskop (skriv evt. undersøgelsen i vedligeholdelsesplanen til udførelse af fx en energivejleder).</p> <p>Hvis der er mangelfuld isolering, så få efterisolering noteret til vedligeholdelsesplanen til gennemførelse. Efterisolering af hulmur kræver dog, at murværket er i god stand. Tilstanden bør derfor undersøges og evt. skadet murværk udbedres.</p>	<p>Tjek tilstanden hvert 5. år.</p>  <p>Figur 16- Se energiløsningen "Hulmursisolering" på <a href="http://www.byggeriogenergi.dk">www.byggeriogenergi.dk</a>.</p>
<p>Både formur og bagmur skal kontrolleres visuelt for utætheder, huller og revner (som angivet i denne tjekliste).</p>	<p>Kun hulmure, der er i god stand, kan hulmursisoleres. Det er især vigtigt at få udelukket fugt og utætheder, inden efterisoleringen. Vær sikker på, at der ikke er huller, hvor hulmursfyld kan falde ud. Hvis der er utætheder i form af revner eller huller, skal de derfor udbedres. Arbejdet udføres af murer, som ovenfor angivet.</p> <p>Hvis der er revnedannelser eller sætningsskader tilkaldes særlig fagkyndig; evt. skal forsikringen kontaktes, hvis forsikringsforhold kan være på tale. Skader udbedres af professionelle inden efterisoleringen foretages.</p>	

HVAD SKAL TJEKKES

HANDLING

INTERVAL FOR TJEK

<b>Hulmursisolering</b>		
Tjek om hulmuren er isoleret med letklinkernødder.	Hvis hulmuren er isoleret med letklinkernødder, kan dette udskiftes til et bedre isoleringsmateriale. Udskiftningen af isolering foretages af en fagmand iht. energiløsningen "Hulmursisolering".	
<b>Lette facade-partier</b>		
Tjek lette facade-partier som træværk i vinduer, som det er angivet i tjekliste for vinduer og døre.	Skader på træværk på lette facadepartier udbedres, som angivet i Tjekliste for vinduer og døre.	Årligt  <i>Figur 17</i>