



YTSKYDDS
MYNDIGHETEN

RAPPORT 2024:7

Ytors åldrande i inomhusmiljö

En litteraturöversikt

Ytors åldrande i inomhusmiljö. En litteraturöversikt

Rapport 2024:7

Diarienummer: YSM 2024/0388

Utgivare: Ytskyddsmyndigheten, Box 112, 842 21 Sveg

registrator@ytskyddsmyndigheten.se, ytskyddsmyndigheten.se

Projektledare: Henrik Moberg

Projektgrupp: Sofia Ek, Bengt Haraldsson

Tryck: Publikationen ges ut digitalt

Publikationen kan laddas ner från ytskyddsmyndigheten.se. Tryckta exemplar kan beställas från registrator i mån av tillgång.
Citera gärna, men ange källan.

Förord

Ytor i inomhusmiljö utgör en stor del av de ytor som omfattas av myndighetens ansvar. I en bostad på 75 kvadratmeter finns cirka 410 kvadratmeter ytor som vetter mot rumsluften. Kunskapen om hur dessa ytor förändras över tid har hittills inte sammanställts.

Ytskyddsmyndigheten har därför genomfört en systematisk litteraturöversikt om ytors åldrande i inomhusmiljö. Översikten ska ge underlag för myndighetens fortsatta arbete med ytors beständighet, bland annat inom ramen för ytklassningen och myndighetens vägledningar.

Översikten har tagits fram av Enheten för horisontella ytor i samarbete med Enheten för vertikala ytor och Sektionen för ytor i mellanlägen. Projektledare har varit Henrik Moberg.

Översikten avser ytor. Studier som huvudsakligen avsåg underlaget har exkluderats.

Sveg i november 2024

Kerstin Wallgren
Generaldirektör

Innehåll

- Sammanfattning 5
 - Summary 5
- 1 Inledning 6
 - 1.1 Bakgrund 6
 - 1.2 Syfte och frågeställningar 6
 - 1.3 Avgränsningar 6
- 2 Metod 7
 - 2.1 Sökstrategi 7
 - 2.2 Urvalskriterier 7
 - 2.3 Urvalsprocess 7
 - 2.4 Kvalitetsbedömning 8
- 3 Resultat 9
 - 3.1 De inkluderade studierna 9
 - 3.2 Förekomst av åldrande 9
 - 3.3 Faktorer som påverkar åldrandet 10
 - 3.4 Takt i åldrandet 10
- 4 Diskussion 11
- 5 Kunskapsluckor 11
- 6 Slutsatser 11
- Referenser 12

Sammanfattning

Ytskyddsmyndigheten har genomfört en systematisk litteraturöversikt om ytors åldrande i inomhusmiljö. Syftet har varit att sammanställa befintlig kunskap om hur ytor i inomhusmiljö förändras över tid och vilka faktorer som påverkar förändringen.

Översikten omfattar 64 studier publicerade mellan 1968 och 2023. Studierna har identifierats genom sökning i databaser och genom genomgång av referenslistor och arkiv. Sammanlagt granskades 3 906 träffar. Studier som huvudsakligen avsåg underlaget exkluderades.

Underlaget är begränsat och av varierande kvalitet. Av de 64 studierna bedömdes 9 ha hög kvalitet, 31 medelhög kvalitet och 24 låg kvalitet. Flertalet studier avser horisontella eller vertikala ytor. Ytor i mellanlägen och kantytor är sparsamt undersökta.

Det sammantagna resultatet tyder på att ytor i inomhusmiljö åldras men att takten varierar. De faktorer som oftast har undersökts är ljus, beröring, temperatur och luftfuktighet. Ljus och beröring är de faktorer där sambandet med åldrande är tydligast.

Myndigheten har identifierat flera kunskapsluckor. Det saknas långtidsstudier under svenska förhållanden, och det saknas studier som mäter glans enligt nu gällande mätvinkel. Ingen studie behandlar hur åldern ska bestämmas för en yta som har uppstått genom en spricka.

Summary

The Swedish Surface Protection Agency (Ytskyddsmyndigheten) has conducted a systematic literature review on the ageing of surfaces in indoor environments.

The review includes 64 studies published between 1968 and 2023. Studies concerned mainly with the substrate were excluded. The evidence base is limited and of varying quality.

Taken together, the results suggest that surfaces in indoor environments age, but that the rate of ageing varies. Light and touch are the factors most clearly associated with ageing. Temperature and humidity have also been studied, with less consistent results.

Knowledge gaps include long-term studies under Swedish conditions, studies of inclined surfaces and edge surfaces, and the determination of the age of surfaces created by cracks.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

En yta är den yttre avgränsningen av ett föremål som vetter mot omgivningen. Enligt 2 kap. YSFS 2019:4 ska ytor ha ett ändamålsenligt skydd under hela sin livslängd. Bestämmelsen förutsätter att det finns kunskap om hur ytor förändras under livslängden.

Ytor i inomhusmiljö skiljer sig från ytor i utomhusmiljö. De utsätts i regel inte för nederbörd eller vind men för beröring, rengöring och ljus från fönster och belysning. Myndigheten har tidigare inte sammanställt kunskapen om hur dessa förhållanden påverkar ytor.

1.2 Syfte och frågeställningar

Syftet med översikten är att sammanställa befintlig kunskap om ytors åldrande i inomhusmiljö. Översikten ska besvara följande frågor:

1. Åldras ytor i inomhusmiljö?
2. Vilka faktorer påverkar takten i åldrandet?
3. Var finns det brister i kunskapsläget?

1.3 Avgränsningar

Översikten avser ytor i inomhusmiljö. Med inomhusmiljö avses utrymmen i byggnader som är avsedda för stadigvarande vistelse. Ytor i våtutrymmen ingår i den mån studierna inte enbart avser fukt i underlaget.

Översikten avser ytan och inte underlaget. Förändringar i underlaget har inte bedömts, även när de har redovisats i de studier som ingår. Myndigheten tar inte ställning till om underlaget åldras.

2 Metod

2.1 Sökstrategi

Sökningen genomfördes i september 2023 i fyra databaser för teknisk och naturvetenskaplig litteratur samt i myndighetens bibliotekskatalog. Sökningen omfattade publikationer på svenska, norska, danska, engelska och tyska. Någon nedre tidsgräns tillämpades inte.

Sökorden kombinerade begrepp för yta (till exempel yta, ytskikt, surface, Oberfläche) med begrepp för åldrande (till exempel åldrande, nedbrytning, slitage, ageing, weathering) och inomhusmiljö. Därutöver gick projektgruppen igenom referenslistor i de inkluderade studierna och det arkiv som myndigheten har övertagit från Statens ytbehandlingsverk.

2.2 Urvalskriterier

En studie inkluderades om den uppfyllde samtliga följande kriterier:

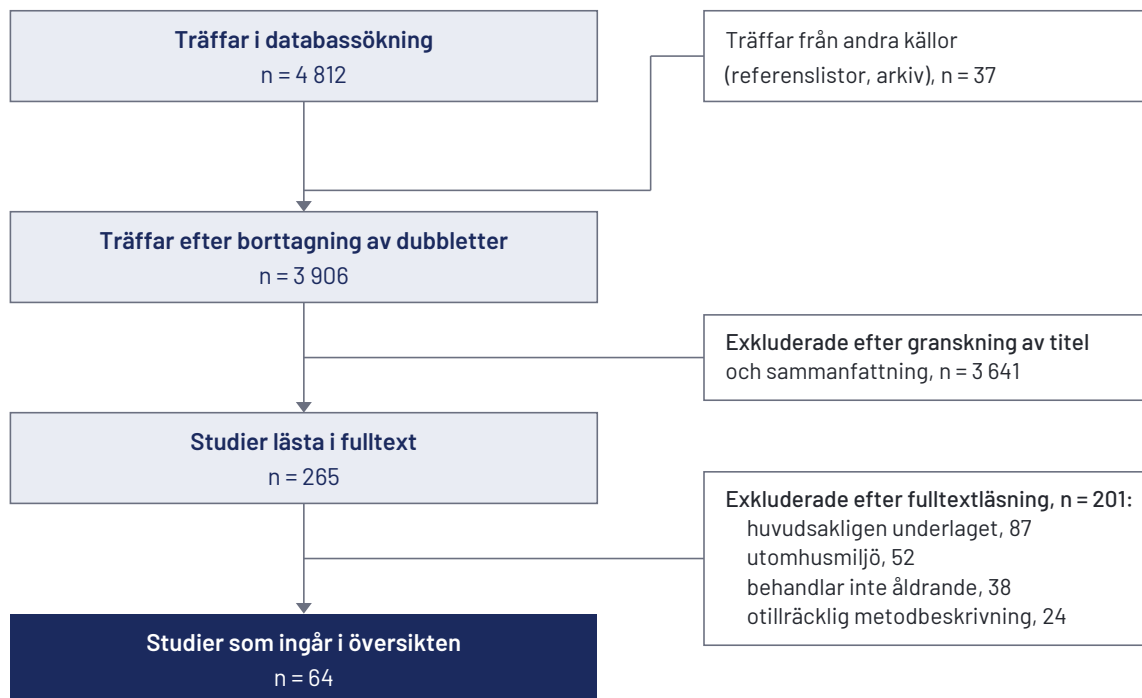
- studien avsåg ytor i inomhusmiljö
- studien redovisade mätningar eller systematiska observationer av ytans förändring över tid
- studien redovisade metod i sådan utsträckning att resultatet kunde bedömas.

En studie exkluderades om den huvudsakligen avsåg underlaget, om den avsåg ytor i utomhusmiljö eller om den inte behandlade åldrande. Studier som avsåg både ytan och underlaget inkluderades om resultaten för ytan redovisades separat.

2.3 Urvalsprocess

Två granskare gick oberoende av varandra igenom titlar och sammanfattningar. Studier som bedömdes relevanta av minst en granskare lästes i fulltext. Oenighet om inklusion löstes genom diskussion. Urvalsprocessen redovisas i figur 2.1.

Figur 2.1. Flödesschema över urvalet av studier



Källa: Ytskyddsmyndigheten.

2.4 Kvalitetsbedömning

De inkluderade studierna bedömdes med myndighetens granskningsmall för ytstudier. Mallen omfattar sju kriterier, bland annat mätmetodens tillförlitlighet, uppföljningstidens längd, redovisning av omgivningsförhållanden och om ytan har hållits åtskild från underlaget i analysen. Varje studie bedömdes ha hög, medelhög eller låg kvalitet.

Studier med låg kvalitet ingår i översikten men har tillmätts mindre vikt i den sammantagna bedömningen.

3 Resultat

3.1 De inkluderade studierna

De 64 studierna publicerades mellan 1968 och 2023. Antalet studier har ökat över tid. Drygt hälften av studierna har publicerats efter 1999. De äldsta studierna utgörs i huvudsak av meddelanden från Statens ytbehandlingsverk.

Tabell 3.1. Inkluderade studier efter publiceringsperiod och kvalitet

Period	Hög	Medelhög	Låg	Totalt
1968 till 1969	0	0	2	2
1970 till 1979	0	2	4	6
1980 till 1989	1	3	5	9
1990 till 1999	1	5	5	11
2000 till 2009	2	8	4	14
2010 till 2019	3	9	3	15
2020 till 2023	2	4	1	7
Totalt	9	31	24	64

Källa: Ytskyddsmyndigheten.

Flertalet studier avser horisontella eller vertikala ytor. Endast fyra studier avser ytor i mellanlägen och tre studier kantyor. Åtta studier omfattar ytor i flera kategorier.

Tabell 3.2. Inkluderade studier efter ytkategori

Ytkategori	Antal studier	Andel, %
Horisontella ytor	27	42,2
Vertikala ytor	22	34,4
Ytor i mellanlägen	4	6,3
Kantyor	3	4,7
Flera kategorier	8	12,5
Totalt	64	100,0

Källa: Ytskyddsmyndigheten. Summan av andelarna avviker från 100,0 på grund av avrundning.

3.2 Förekomst av åldrande

Av de 64 studierna redovisar 58 någon form av förändring av ytan över tid. Sex studier redovisar ingen mätbar förändring under uppföljningstiden. Dessa sex studier hade en uppföljningstid på högst två år.

De vanligaste förändringarna är minskad glans, förändrad kulör och ökad ojämnhet. I de 14 studier som redovisar glansmätningar varierar glansminskningen mellan 0,2 och 4,1 glansenheter per år. Mätvinkeln varierar mellan studierna. Endast tre av studierna har mätt glans vid 60 grader, som är den mätvinkel som gäller sedan YSFS 2020:1. Resultaten är därför inte direkt jämförbara med

myndighetens egna mätningar.

3.3 Faktorer som påverkar åldrandet

Studierna har undersökt flera faktorer. De fyra faktorer som förekommer oftast redovisas i figur 3.1. En studie kan ha undersökt fler än en faktor.

Figur 3.1. Antal studier som har undersökt respektive faktor



Källa: Ytskyddsmyndigheten. n = 64.

Ljus

Ljus är den faktor som har undersökts i flest studier. Studierna visar genomgående att ytor som exponeras för dagsljus genom fönster åldras snabbare än ytor som inte gör det. Sambandet är tydligast för vertikala ytor nära fönster. Myndigheten noterar att sambandet stämmer överens med skälen för bestämmelserna om skydd mot solljus i 3 kap. YSFS 2019:4, även om dessa bestämmelser avser väderstreck och inte inomhusmiljö.

Beröring

Beröring omfattar kontakt med händer, föremål och rengöringsredskap. Studierna visar att ytor som berörs ofta, till exempel bordsskivor, dörrhandtag och ledstänger, åldras snabbare än ytor som sällan berörs. Två studier av hög kvalitet visar att åldrandet är störst där beröringen är koncentrerad till en mindre del av ytan.

Temperatur

Resultaten för temperatur är inte entydiga. Flera studier har undersökt ytor nära värmekällor, men skillnaderna mot jämförelseytor är i flertalet fall små. Variationer i temperatur har i några studier haft större betydelse än temperaturens nivå.

Luftfuktighet

Studierna om luftfuktighet avser främst kök och våtutrymmen. Resultaten tyder på att hög luftfuktighet bidrar till åldrandet, men flera studier har inte kunnat skilja påverkan på ytan från påverkan på underlaget. Sju studier exkluderades av detta skäl i fulltextläsningen.

3.4 Takt i åldrandet

Takten i åldrandet varierar mellan studierna och mellan ytor inom samma studie. Variationen kan till största delen förklaras av skillnader i exponering för ljus och beröring. Förekomsten av ytskikt minskar takten i de studier där detta har undersökts. Underlaget har i några studier redovisats som en förklaring till skillnader i takt. Myndigheten har inte bedömt dessa förklaringar.

4 Diskussion

Översikten visar att det finns ett begränsat men växande underlag om ytors åldrande i inomhusmiljö. Underlaget är av varierande kvalitet. Drygt en tredjedel av studierna har bedömts ha låg kvalitet, främst på grund av kort uppföljningstid och bristfällig redovisning av omgivningsförhållanden.

En återkommande svaghet är att studierna inte håller isär ytan och underlaget. I 87 av de studier som lästes i fulltext avsåg resultaten huvudsakligen underlaget, och dessa studier exkluderades. Även i flera av de inkluderade studierna förekommer formuleringar som kan tolkas som att ytan har en tjocklek. Myndigheten har i dessa fall tolkat resultaten som avseende ytan eller ytskiktet, beroende på vad som har mätts.

Mätmetoderna har förändrats under perioden. Äldre studier bygger ofta på visuell bedömning, medan nyare studier använder instrument. Skillnader i mätvinkel för glans gör att resultaten inte kan sammanställas i en gemensam analys. Myndigheten har därför avstått från att beräkna en sammanvägd takt för åldrandet.

Flertalet studier har genomförts i Tyskland, Storbritannien och de nordiska länderna. Myndigheten bedömer att resultaten i huvudsak är tillämpliga under svenska förhållanden, med undantag för de studier som avser ljus, där skillnader i dagsljus mellan årstider kan ha betydelse.

5 Kunskapsluckor

Myndigheten har identifierat följande kunskapsluckor:

- Det saknas långtidsstudier under svenska förhållanden. Ingen av de inkluderade studierna har en uppföljningstid på mer än 15 år.
- Ytor i mellanlägen och kantytor är sparsamt undersökta, trots att de förekommer i de flesta inomhusmiljöer.
- Det saknas studier som mäter glans vid 60 graders mätvinkel över längre tid.
- Sambandet mellan åldrande och ytklass enligt YSFS 2021:2 har inte undersökts.
- Ingen av studierna behandlar hur åldern ska bestämmas för en yta som har uppstått genom en spricka.
- Det saknas studier om ytor som har varit täckta av ett heltäckande ytskikt och därefter har exponerats.

6 Slutsatser

Det sammantagna resultatet tyder på att ytor i inomhusmiljö åldras men att takten varierar. Ljus och beröring är de faktorer där sambandet med åldrande är tydligast. Resultaten för temperatur och luftfuktighet är mindre entydiga.

Underlaget är begränsat och av varierande kvalitet. Slutsatserna ska därför tolkas med försiktighet. Översikten ger inget stöd för slutsatser om underlaget.

Myndigheten kommer att använda översikten i arbetet med vägledningar och i den fortsatta utvecklingen av ytklassningen. Myndigheten avser också att beakta kunskapsluckorna vid fördelningen av forskningsmedel.

Referenser

Referenslistan omfattar de studier och rapporter som citeras i texten. En fullständig förteckning över de 64 inkluderade studierna kan beställas från registrator.

- Albrechtsen, T. och Viken, S. (2011). Beröringsslitasje på horisontale flater i kontormiljø. Nordisk tidskrift för ytbehandling, 28(2), 61 till 78.
- Bergkvist, I. (1987). Glansförändring hos målade väggytor i bostäder. Ytteknisk rapport 1987:12. Göteborg: Institutet för ytteknik.
- Dahlgren, P., Nyström, E. och Wik, H. (2019). Dagsljusets inverkan på vertikala ytor nära fönster. Nordisk tidskrift för ytbehandling, 36(1), 3 till 21.
- Engström, K. (1995). Rengöringens betydelse för ytors livslängd i offentliga lokaler. Ytteknisk rapport 1995:4. Göteborg: Institutet för ytteknik.
- Falk, M. och Lundmark, A. (2021). Temperaturvariation och ytförändring i bostäder med golvvärme. Bulletin för inomhusmiljö och ytor, 18(3), 112 till 129.
- Gerhardt, U. (1979). Alterung von Innenoberflächen unter Kunstlicht. Mitteilungen des Instituts für Oberflächenkunde, 22, 140 till 156.
- Halvorsen, B. (2004). Kantflater på møbler. En oppfølgingsstudie. Nordisk tidskrift för ytbehandling, 21(4), 201 till 214.
- Hedlund, O. (1983). Ytor i kök. Fukt, värme och slitage. Ytteknisk rapport 1983:7. Göteborg: Institutet för ytteknik.
- Kowalczyk, J. och Pryce, D. (2016). Gloss retention of interior wall surfaces over ten years. Journal of Interior Surface Studies, 9(2), 45 till 63.
- Lindgren, S. och Ahlberg, C. (2008). Ledstänger och dörrhandtag. Ytförändring vid koncentrerad beröring. Bulletin för inomhusmiljö och ytor, 5(1), 22 till 37.
- Mortensen, L. (2013). Fugt og overfladeændring i vådrum. Ytteknisk rapport 2013:9. Göteborg: Institutet för ytteknik.
- Nordin, G. (2022). Ytor i mellanlägen i inomhusmiljö. En pilotstudie. Nordisk tidskrift för ytbehandling, 39(2), 88 till 101.
- Petersson, R. och Sjöblom, T. (1999). Ytor i skolmiljö. Uppföljning efter fem år. Ytteknisk rapport 1999:2. Göteborg: Institutet för ytteknik.
- Statens ytbehandlingsverk (1968). Ytors förändring i kontorsmiljö. Förstudie. Meddelande 1968:4. Stockholm: Statens ytbehandlingsverk.
- Statens ytbehandlingsverk (1974). Ytors åldrande i bostäder. Meddelande 1974:3. Stockholm: Statens ytbehandlingsverk.
- Thornton, E. (2023). Surface ageing and occupant contact in open-plan offices. Journal of Interior Surface Studies, 16(1), 1 till 19.
- Wester, A. (1991). Ytskiktets inverkan på åldrandet hos horisontella ytor. Nordisk tidskrift för ytbehandling, 8(3), 155 till 170.
- Ytskyddsmyndigheten (2023). Ytläget 2023. Lägesrapport om skyddet av ytor i Sverige. Rapport 2023:5. Sveg: Ytskyddsmyndigheten.
- YSFS 2019:4. Ytskyddsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om skydd av ytor.