



**YTSKYDDSS
MYNDIGHETEN**

VÄGLEDNING 2026:1

Ytor i kallt klimat

Påfrestningar, skydd och bedömning
Remissversion. Svar senast 2026-12-01

Ytor i kallt klimat. Påfrestningar, skydd och bedömning

Vägledning 2026:1

Diarienummer: YSM 2026/0655

Utgivare: Ytskyddsmyndigheten, Box 112, 842 21 Sveg

registrator@ytskyddsmyndigheten.se, ytskyddsmyndigheten.se

Remissversion. Svar senast 2026-12-01. Synpunkter lämnas till registrator med diarienummer YSM 2026/0655.

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 kallt klimat är en fråga som återkommer i tillsynen och i de synpunkter som myndigheten får från verksamhetsutövare. Den här vägledningen samlar myndighetens bedömningar i ett dokument, så att de kan granskas och prövas.

Det här dokumentet är en remissversion. Det skickas ut för synpunkter innan det fastställs, och förslagen i det är inte beslutade. Svar ska ha kommit in senast 2026-12-01 och lämnas till registrator under diarienummer YSM 2026/0655. Frågorna till remissinstanserna finns i avsnitt 9.

Arbetet har letts av avdelningen för ytor och beständighet. Vägledningen har stöd i Rapport 2024:7 och i Ytläget 2026. Den kompletterar föreskrifterna i YSFS 2019:4 och YSFS 2021:2 och ändrar inte dem.

Sveg, oktober 2026

Kerstin Wallgren
Generaldirektör

Innehåll

Sammanfattning	6
1 Inledning	7
1.1 Syfte och avgränsning	7
1.2 Vägledningens status	7
1.3 Begrepp och skrivsätt	7
2 Mekanismer vid låga temperaturer	8
2.1 Frost och isbildning	8
2.2 Frost-tö-cykler	8
2.3 Kondens och daggpunkt	9
2.4 Salt vid låga temperaturer	9
2.5 Kemisk och mekanisk åldring vid låga temperaturer	10
3 Krav och åldringshastighet i kallt klimat	11
3.1 Heltäckande ytskikt	11
3.2 Glansavvikelse	11
3.3 Ekvivalent åldring	11
4 Metod för att bedöma exponering	12
4.1 Parametrar	12
4.2 Exponeringsindex	12
4.3 Exponeringsklasser	12
4.4 Exempel	13
4.5 Skadeberäkning för frost-tö-cykler	13
5 Rekommendationer för material, applicering och härdning	14
5.1 Material	14
5.2 Förberedelse av ytan	14
5.3 Applicering och härdning	14
6 Förhållande till YSFS 2019:4 och YSFS 2021:2	15
6.1 YSFS 2019:4	15
6.2 YSFS 2021:2	15
7 Exempel per typ av yta	16
8 Checklista	17
9 Frågor till remissinstanserna	18

Referenser	19
----------------------	----

Sammanfattning

Vägledningen beskriver hur låga temperaturer, frost, kondens och salt påverkar skyddet av ytor, och hur myndigheten bedömer en yta som utsätts för sådana förhållanden. Frost-tö-cykler, våt yta och saltbelastning samverkar på sätt som ökar påfrestningen på ett heltäckande ytskikt, även när den kemiska åldringen går långsammare i kyla.

Vägledningen föreslår ett exponeringsindex E enligt ekvation (3). Indexet delar in exponeringen i fyra klasser, K1 till K4, som används för att välja nivå på provning, härdning och egenkontroll. Klassen ändrar inte ytklassen enligt YSFS 2021:2. Vägledningen innehåller också en metod för skadeberäkning, rekommendationer för material, applicering och härdning samt exempel per typ av yta.

Det här är en remissversion. Myndigheten vill särskilt ha synpunkter på klassgränserna, viktfaktorerna och villkoren i tabell 3. Svar ska ha kommit in senast 2026-12-01 under diarienummer YSM 2026/0655.

1 Inledning

1.1 Syfte och avgränsning

Vägledningen beskriver myndighetens syn på hur låga temperaturer, frost, kondens och salt påverkar skyddet av ytor. Den ger en metod för att bedöma hur utsatt en yta är och ger rekommendationer för material, applicering och härdning. Vägledningen riktar sig till verksamhetsutövare som ansvarar för ytor utomhus eller i kalla utrymmen, till ytbedömare och till dem som planerar ytskydd i sådana miljöer.

Vägledningen omfattar skyddet av ytor. Den omfattar inte underlaget. Frågor om underlagets egenskaper hänvisas till respektive ansvarig myndighet, och denna vägledning tar inte ställning till underlaget. Mekanismerna i avsnitt 2 gäller ytskiktet och gränssytan mellan ytskiktet och det som ligger under.

1.2 Vägledningens status

En vägledning är inte en föreskrift. Den anger hur myndigheten bedömer en fråga och vilka metoder som myndigheten anser lämpliga. Den ändrar inte kraven i YSFS 2019:4 eller YSFS 2021:2. Om en rekommendation i denna vägledning skulle strida mot en föreskrift, gäller föreskriften. Värden som är föreslagna för remissen, till exempel klassgränserna i avsnitt 4 och villkoren i tabell 3, är inte beslutade.

1.3 Begrepp och skrivsätt

Begreppen yta, ytskikt, underlag, heltäckande ytskikt och glansenhet (GU) har samma betydelse som i YSFS 2019:4. En yta har ingen tjocklek, ett ytskikt har en tjocklek, och underlaget finns under ytan. Ytans temperatur är den temperatur som mäts på ytskiktets yttre yta, inte lufttemperaturen.

En frost-tö-cykel är en passage från en yttemperatur under 0 °C till en yttemperatur över 0 °C. Exponeringsklass är en klassindelning av exponeringen enligt avsnitt 4. I vägledningen används ska för det som följer av föreskrifterna, bör för rekommendationer och kan för handlingsalternativ.

2 Mekanismer vid låga temperaturer

2.1 Frost och isbildning

Vatten expanderar med cirka 9 procent när det övergår från flytande till fast form. Om vatten finns i porer, sprickor eller andra håligheter i ett ytskikt ger expansionen ett tryck mot det omgivande materialet. Hur stort trycket blir beror på hur fyllt utrymmet är, på hur snabbt isen bildas och på hur mycket vatten som kan flyttas till isfronten.

Isbildning startar oftast vid en temperatur något under 0 °C, eftersom kristallkärnor behövs för att fasomvandlingen ska komma igång. Fenomenet kallas underkylning. När isen väl har bildats kan den växa under långa perioder med temperaturer runt 0 °C, och då växer skadan mer än vid korta kalla perioder.

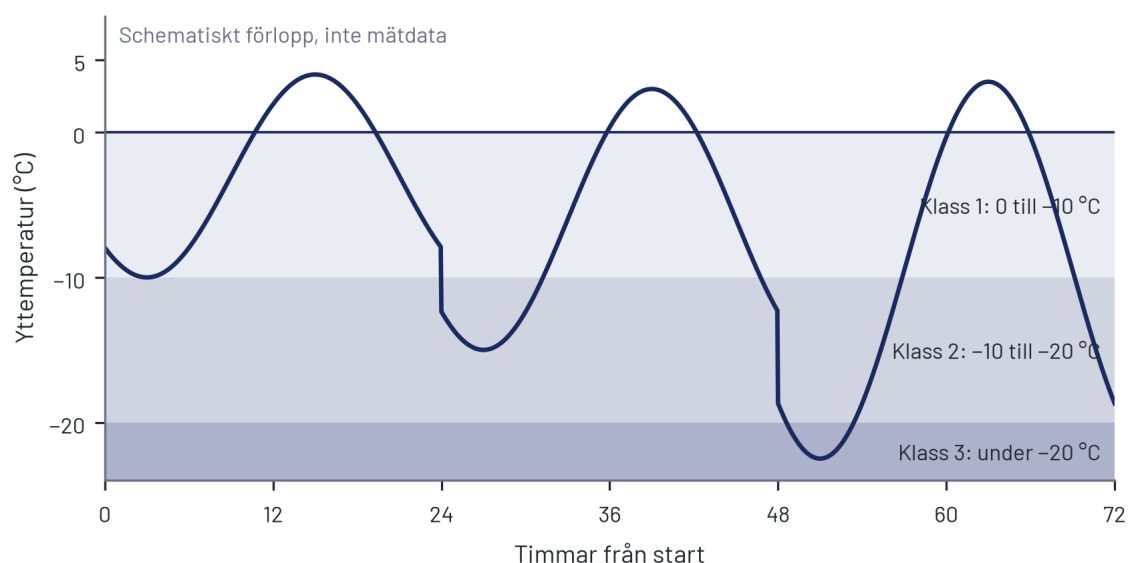
Två mekanismer är särskilt viktiga för ytskikt. Den första är trycket från expanderande is i ett vattenfyllt utrymme. Den andra är isbildning i gränssytan, där en iskristall kan växa som ett skikt och skilja ytskiktet från det som ligger under. Den andra mekanismen ger ofta de första synliga skadorna, till exempel blåsor, flagor eller ett vitt skikt vid kanten av en spricka.

2.2 Frost-tö-cykler

Skadan från en enskild frost-tö-cykel är liten, men den ackumuleras. Varje cykel ger termiska rörelser i ytskiktet, eftersom material med olika värmeutvidgningskoefficienter drar sig olika mycket. Mekanismen blir starkare när skillnaden mellan cykelns övre och undre temperatur är stor och när ytskiktet redan har mikrosprickor från tidigare cykler.

Antalet cykler per år är en av de viktigaste parametrarna i bedömningen. En yta i ett klimat med många växlingar kring 0 °C utsätts för fler cykler än en yta som ligger konstant under 0 °C eller konstant över 0 °C. Figur 1 visar ett schematiskt förlopp med tre frost-tö-cykler under tre dygn. Figuren är en illustration av hur cyklerna kan se ut och är inte ett mätresultat.

Figur 1. Schematiskt förlopp av ytemperatur under tre dygn, med tre frost-tö-cykler och gränserna för exponeringsklasserna.



Källa: schematisk illustration, inte mätdata.

Antalet cykler och temperaturintervallet för varje cykel används i skadeberäkningen i avsnitt 4.5.

2.3 Kondens och daggpunkt

En yta blir våt när dess temperatur sjunker under luftens daggpunkt, alltså den temperatur där luften vid givet tryck blir mättad med vattenånga. Vid låga temperaturer innehåller luften mindre vattenånga, men ytor kan ändå bli våta. Det sker när de kyls av strålning mot en klar himmel. Då är ytans temperatur lägre än lufttemperaturen, och kondens eller avsättning av frost kan bildas även när lufttemperaturen ligger över 0 °C. Det är därför ytans temperatur, och inte lufttemperaturen, som ska jämföras med daggpunkten.

Kondens i kombination med frost ger mer vatten i ytan än vad nederbörden förklarar. Vatten som fryser i porer eller på ytan ökar belastningen. Andelen timmar med våt yta är därför en egen parameter i bedömningen, se avsnitt 4.1. Atmosfärens korrosivitet kan beskrivas med de kategorier som ISO 9223 använder, men metoden i denna vägledning bygger inte på dem.

2.4 Salt vid låga temperaturer

Salt används för att minska is och snö på hårdgjorda ytor och i andra miljöer. Salt sänker vattnets fryspunkt. Den lägsta temperatur där en saltlösning fortfarande är helt flytande, eutektikumtemperaturen, är för natriumklorid cirka -21 °C och för kalciumklorid cirka -50 °C. Ju kallare det blir, desto mindre salt kan lösningen hålla, och saltet kristalliserar i stället.

Salt påverkar ytan på två sätt. Det första är kristallisationstryck. Saltkristaller som växer i porer och i gränsytan ger ett tryck liknande det som isbildning ger. Det andra är att salt binder vatten ur luften vid högre relativ fuktighet. Ytan hålls då våt längre än den annars skulle vara. Salt i kombination med frost är därför särskilt skadligt, eftersom salt ökar tiden med våt yta och ger ett extra tryck i porerna.

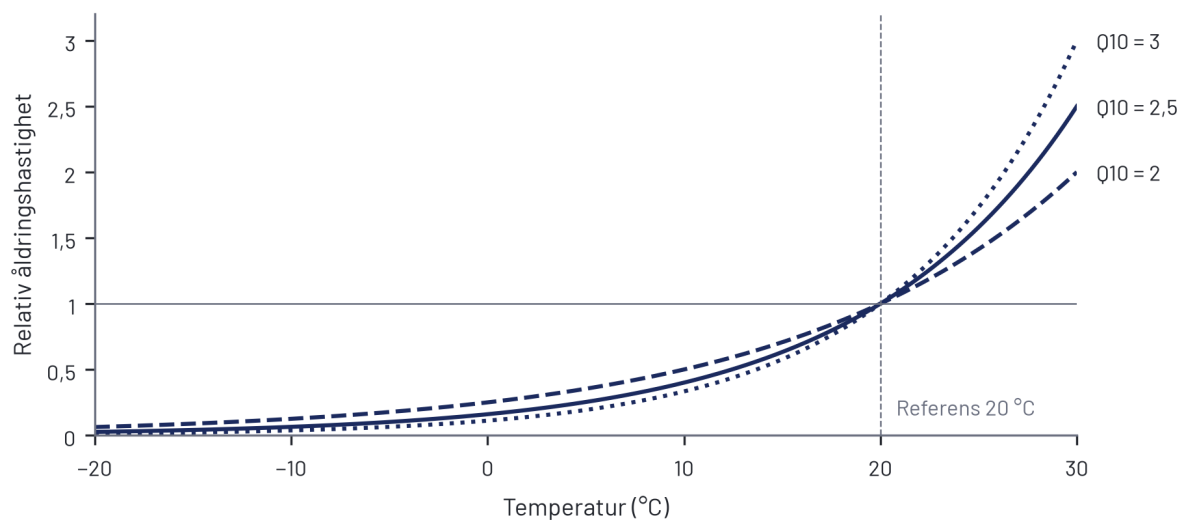
Salt på ytan är också en förorening som hindrar vidhäftning. Ytan ska därför rengöras från salt före applicering, se avsnitt 5.2. Saltets effekter på underlaget bedöms av respektive ansvarig myndighet.

2.5 Kemisk och mekanisk åldring vid låga temperaturer

Kemiska reaktioner som leder till åldring, till exempel oxidation och nedbrytning av bindemedel, går långsammare vid låga temperaturer. Hastigheten brukar beskrivas med en Q10-faktor, som anger hur mycket hastigheten ökar när temperaturen stiger 10 grader. Den relativa åldringshastigheten ges av ekvation (1), där T är ytans temperatur, T_{ref} är 20 °C och Q10 är temperaturkoefficienten för ytskiktet. Som standardvärde används $Q10 = 2,5$, om inte ytskiktets egna provvärden finns. Vid $Q10 = 2,5$ går en kemisk reaktion vid 0 °C ungefär sex gånger långsammare än vid 20 °C. Figur 2 visar sambandet för tre värden på Q10.

$$a(T) = Q_{10}^{(T - T_{ref})/10} \quad (1)$$

Figur 2. Relativ kemisk åldringshastighet enligt ekvation (1) för tre värden på Q10.



Källa: egen beräkning.

Den kemiska åldringen minskar alltså vid kyla. Det är dock inte den enda åldringsmekanismen. Mekanisk åldring, i form av frost-tö-skador, sprickutveckling och tryck från is och salt, ökar när temperaturen växlar kring 0 °C. Den samlade åldringshastigheten i kallt klimat ges därför inte av den kemiska hastigheten ensam. Avsnitt 3.3 beskriver hur de två delarna redovisas.

3 Krav och åldringshastighet i kallt klimat

3.1 Heltäckande ytskikt

Enligt YSFS 2019:4 ska ytan ha ett ändamålsenligt skydd under hela sin livslängd, och ett heltäckande ytskikt ska finnas där det krävs. Kall väderlek gör att kravet blir svårare att uppfylla. Ett ytskikt som är heltäckande vid applicering kan bli icke heltäckande efter några år, när sprickor har uppstått. En spricka innebär att nya ytor har uppstått, och för de ytor som omfattas av registreringsplikten enligt YSFS 2023:3 kan en sådan förändring vara en ytförändring som ska anmälas.

Vid bedömningen av heltäckande ytskikt i kallt klimat bör den som bedömer skilja mellan sprickor som är lagade och sprickor som är öppna. En lagad spricka upphör att ge nya ytor när sidorna inte längre vetter mot omgivningen, enligt Vägledning 2023:2.

3.2 Glansavvikelse

Glansavvikelsen inom en yta får vara högst 10 glansenheter, mätt vid 60 grader enligt YSFS 2019:4. I kallt klimat kan glansen ändras av frost, av kondens som lämnar spår och av salt som ligger kvar på ytan. Mätningen bör göras när ytan är torr och ren och när temperaturen är jämn över ytan. Mätosäkerheten ska beaktas. Enligt Rapport 2026:3 är den utvidgade mätosäkerheten vid 60 GU cirka 0,5 GU, så en avvikelse nära 10 GU kan inte bedömas med större precision än så.

3.3 Ekvivalent åldring

Ytans åldring i kallt klimat redovisas i två delar. Den första delen är den kemiska åldringen, uttryckt som ekvivalent åldring enligt ekvation (2). Den anger hur många år av kemisk åldring ytan har fått under ett kalenderår, jämfört med en referenstemperatur på 20 °C. Summan tar med alla timmar under året, även de varma. Ett värde under 1 innebär att den kemiska åldringen går långsammare än i referensen.

$$A_{\text{ekv}} = \frac{1}{8760} \sum_{h=1}^{8760} a(T_h) \quad (2)$$

Den andra delen är den mekaniska skadan från frost-tö-cykler. Den redovisas separat enligt avsnitt 4.5. Skadan följer inte samma samband som kemisk åldring och kan inte läggas till på samma skala utan en särskild modell. Vägledningen föreslår därför inte någon sammanvägd åldringsfaktor.

4 Metod för att bedöma exponering

4.1 Parametrar

Metoden bygger på tre parametrar för varje yta. Det är tiden per år i tre temperaturklasser, andelen av timmarna i klassen då ytan är våt och antalet frost-tö-cykler per år. Klassgränserna är 0 °C, -10 °C och -20 °C. Klass 1 omfattar yttemperaturer över -10 °C och upp till 0 °C. Klass 2 omfattar yttemperaturer över -20 °C och upp till -10 °C. Klass 3 omfattar yttemperaturer på -20 °C eller lägre.

Timmarna mäts med en temperaturgivare som sitter på ytan eller i ett läge med samma exponering. Mätningen görs under ett helt år. Om ett helt år inte kan mätas används en representativ period, och den ska redovisas tillsammans med hur den representerar året. Våt yta registreras när ytan är synligt fuktig eller när kondens kan påvisas vid dagpunktsmätning.

4.2 Exponeringsindex

Exponeringsindex E beräknas enligt ekvation (3):

$$E = \frac{1}{t_{\text{ref}k=1}} \sum_{k=1}^3 w_k (1 + 0,5 v_k) t_k \quad (3)$$

Där t_k är antalet timmar per år i temperaturklass k , w_k är vikt faktorn för klassen, v_k är andelen av timmarna i klassen då ytan är våt och t_{ref} är en referenstid på 1 000 timmar. Förhöjningen $(1 + 0,5 v_k)$ ger högst 50 procent extra när ytan är våt under alla timmar i klassen. Viktfaktorerna ökar med kylan, eftersom en timme under -20 °C ger större skada än en timme nära 0 °C. Viktfaktorerna $w_k = 1,0, 2,5$ och $5,0$ och förhöjningen $0,5$ är bedömda och ska prövas i remissen.

Standarden ISO 9223 beskriver atmosfärers korrosivitet i kategorier. Den kategorin ger inget direkt värde i ekvation (3), men kan användas som bakgrund när en yta jämförs med en annan miljö.

4.3 Exponeringsklasser

Tabell 1 visar hur E delar in ytan i fyra exponeringsklasser. Klasserna är inte ytklasser enligt YSFS 2021:2 och ändrar inte ytklassen. De används för att välja nivå på provning, härdning och egenkontroll.

Tabell 1. Exponeringsklasser för ytor i kallt klimat

Exponeringsklass	Exponeringsindex E	Bedömning och vidare åtgärd
K1 Låg	$E < 1,0$	Standardkrav i tillämpliga föreskrifter. Egenkontroll enligt 4 kap. i YSFS 2019:4.
K2 Måttlig	$1,0 \leq E < 2,0$	Flexibilitet vid låg temperatur ska provas. Härdning enligt tabell 3, rad K2.
K3 Hög	$2,0 \leq E < 4,0$	Frost-tö-beständighet ska provas. Ytan kontrolleras efter varje vinter.
K4 Mycket hög	$E \geq 4,0$	Särskild bedömning av ytskiktsval och provning under cykling. Ytan kontrolleras två gånger per år.

Källa: denna vägledning, förslag för remissen.

4.4 Exempel

Exemplet gäller en fiktiv horisontell yta utomhus, till exempel en terrass med lutning under 10 grader. Under ett år registreras de timmar som visas i tabell 2. Representativ medeltemperatur sätts till -4°C i klass 1, -14°C i klass 2 och -24°C i klass 3, och övriga timmar sätts till 12°C . Ytan har 1 592 timmar i de tre kalla klasserna, och av dem är en stor del i klass 1.

Tabell 2. Beräkning av exponeringsindex för en fiktiv horisontell yta

Klass	Yttemperatur	Timmar per år, t_k	Andel våt yta, v_k	Förhöjning, $1 + 0,5 v_k$	Viktfaktor, w_k	Viktade timmar
1	$-10^{\circ}\text{C} < T \leq 0^{\circ}\text{C}$	1 240	0,30	1,15	1,0	1 426
2	$-20^{\circ}\text{C} < T \leq -10^{\circ}\text{C}$	310	0,40	1,20	2,5	930
3	$T \leq -20^{\circ}\text{C}$	42	0,20	1,10	5,0	231
Summa		1 592				2 587
Exponeringsindex E, ekvation (3)						2,59

Källa: exempel i denna vägledning. Värdena är fiktiva.

Summan av de viktade timmarna är 2 587, och exponeringsindex blir $E = 2\,587 / 1\,000 = 2,59$. Det ligger i klass K3 (Hög). Klass 1 bidrar mest i absoluta tal, men klass 2 och klass 3 väger tyngre per timme, och det förklarar att ytan hamnar i en högre klass än antalet kalla timmar ensamt skulle ge.

Med $Q_{10} = 2,5$ ger ekvation (2) en ekvivalent åldring på 0,41 år per kalenderår. Den kemiska åldringen motsvarar därmed 41 procent av referensens hastighet. Den mekaniska skadan räknas separat enligt avsnitt 4.5, och den kan vara avgörande även när den kemiska åldringen är låg.

4.5 Skadeberäkning för frost-tö-cykler

För den mekaniska delen används en förenklad skadeberäkning enligt ekvation (4). Varje grupp av cykler med ett visst temperaturintervall ger en andel av skadan, och summan av andelarna är den samlade skadan. Antalet cykler N_i till skada fastställs i provning, där ytskiktet utsätts för ett fastställt antal cykler inom ett fastställt temperaturintervall. En samlad skada på 1 eller mer innebär att ytskiktet har nått sin gräns för frost-tö-beständighet.

$$D = \sum_i \frac{n_i}{N_i} \quad (4)$$

Ett exempel visar hur beräkningen går till. Om ytan utsätts för 45 cykler per år i ett intervall där provningen visar att ytskiktet tål 1 500 cykler, ger ekvation (4) en skada på 0,03 per år. Under 30 år blir den samlade skadan 0,9. Det är under gränsen men inte med stor marginal. En yta kan alltså vara inom gränsen i nuläget och ändå ha för lite marginal för en längre livslängd.

5 Rekommendationer för material, applicering och härdning

5.1 Material

Ytskikt som används i kallt klimat bör behålla sin flexibilitet vid låg temperatur. Det innebär att ytskiktets glasövergångstemperatur bör ligga väl under den lägsta yttemperatur som ytan förväntas utsättas för, och att ytskiktet bör kunna böjas utan att spricka vid den temperaturen. Ytskiktets värmeutvidgning bör vara så nära gränsytans värmeutvidgning som praktiskt möjligt.

Ytskikt med hög fyllnadsgrad av hårda partiklar är mer känsliga för sprickbildning vid frost-tö-cykler och bör provas särskilt. Myndigheten rekommenderar att flexibiliteten vid låg temperatur provas, till exempel genom böjprov vid en temperatur som motsvarar den lägsta förväntade yttemperaturen för exponeringsklassen. Valet av material är verksamhetsutövarens, men det bör dokumenteras i egenkontrollen.

5.2 Förberedelse av ytan

Ytan ska vara fri från is, snö, frost och salt vid applicering. Salt ska avlägsnas med en metod som inte lämnar salt kvar i ytan, och rengöringen ska kontrolleras. Ytan ska vara torr. Verksamhetsutövaren bör jämföra ytans temperatur med daggpunkten före applicering. Om ytans temperatur ligger för nära daggpunkten finns risk för kondens i gränsytan och därmed för sämre vidhäftning. Förberedelse av underlaget hänvisas till respektive ansvarig myndighet.

5.3 Applicering och härdning

Applicering och härdning bör ske inom de villkor som anges i tabell 3. Villkoren är lägsta värden och gäller utöver tillverkarens anvisningar. Om tillverkarens lägsta temperatur är högre än tabellens värde gäller den högre. Om yttemperaturen efter applicering väntas understiga 0 °C innan härdningen är klar, bör ytan skyddas, till exempel genom uppvärmning eller ett tillfälligt tak, eller applicering skjutas upp.

Tabell 3. Villkor för applicering och härdning per exponeringsklass

Exponeringsklass	Lägsta yttemperatur vid applicering (°C)	Högsta relativa fuktighet vid applicering (%)	Lägsta avstånd till daggpunkten (°C)	Härdning före första frostexponering (dygn)
K1 Låg	5	85	3	7
K2 Måttlig	8	80	3	14
K3 Hög	10	80	3	21
K4 Mycket hög	10	75	4	28

Källa: denna vägledning, förslag för remissen. Härdningstiden räknas från applicering.

Härdningstiden i tabell 3 är lägsta tid före första frostexponering. Den förutsätter att yttemperaturen har legat över den lägsta applikationstemperaturen under hela härdningen. Villkoren för K4 är de strängaste och är de som remissen särskilt prövar.

6 Förhållande till YSFS 2019:4 och YSFS 2021:2

6.1 YSFS 2019:4

Vägledningen tolkar tre bestämmelser i YSFS 2019:4. Den första är kravet på ändamålsenligt skydd under hela livslängden enligt 2 kap. Metoden i avsnitt 4 ger underlag för att visa att kravet är uppfyllt i ett kallt klimat. Den andra är kravet på heltäckande ytskikt där det krävs, och avsnitt 3.1 beskriver hur sprickor påverkar bedömningen. Den tredje är glansavvikelsen på högst 10 GU vid 60 grader, och avsnitt 3.2 beskriver hur mätning i kallt klimat bör göras.

Egenkontrollen enligt 4 kap. bör omfatta de bedömningar som beskrivs i denna vägledning. Dokumentation ska sparas i tio år enligt samma kapitel. Vägledningen tillför inga nya krav till föreskriften.

6.2 YSFS 2021:2

Ytklassen bestäms av tjocklek, täckförmåga och jämnhet enligt YSFS 2021:2. Exponeringsklassen enligt avsnitt 4 ändrar inte ytklassen. En yta i exponeringsklass K4 kan alltså ha ytklass A, om den uppfyller kraven för ytklassen vid bedömningstillfället. Exponeringsklassen är däremot ett underlag för när ytan bör bedömas om och hur ofta. Ytbedömaren bör ange exponeringsklassen i sitt protokoll, skilt från ytklassen.

7 Exempel per typ av yta

Tabell 4 visar typiska exempel på hur metoden används för olika typer av ytor. Exempelen är fiktiva. Typen av yta följer definitionerna i YSFS 2019:4: en horisontell yta har lutning under 10 grader, en vertikal yta har lutning över 80 grader och en yta i mellanläge ligger däremellan. Lutning exakt 10 eller 80 grader räknas som mellanläge.

Tabell 4. Typiska exempel per typ av yta

Typ av yta	Typiskt exempel	Vanlig exponering	Särskild uppmärksamhet
Horisontell yta	Terrass, balkongdäck	Hög andel våt yta, frost-tö-cykler och salt vid halkbekämpning	Vattenansamling och saltrester. Kontroll av heltäckande ytskikt efter varje vinter.
Vertikal yta mot norr	Fasad mot norr	Lång tid under 0 °C, färre cykler, lägre solpåverkan	Kondens vid klar himmel och isbildning i gränsytan under långa kalla perioder.
Vertikal yta mot väster	Fasad mot väster	Kraftiga temperaturväxlingar under dygnet, fler cykler	Enligt 3 kap. i YSFS 2019:4 ska ytor mot söder och väster ha skydd mot solljus. Solpåverkan och frost bör bedömas tillsammans.
Yta i mellanläge	Ramp, lutande tak	Vatten rinner av, men kanter och nedre delar blir våta	Ansamling vid nedre kanten. Bedömning av varje sådan del för sig.
Kantyta	Kant mot skarv eller spricka	Kapillärt vatten och salt samlas i kanten	Kantytor har ofta sämre skydd och bör provas separat i egenkontrollen.
Yta i ej uppvärmt utrymme	Förråd, ej uppvärmd veranda	Lågt men långvarigt under 0 °C, låg luftväxling	Kondens när temperaturen stiger snabbt efter en kall period.

Källa: denna vägledning. Exempelen är fiktiva.

Exempelen visar att samma metod ger olika resultat för olika ytor. Därför bör exponeringsklassen bestämmas för varje yta, inte för hela byggnaden eller anläggningen. Kantytor redovisas alltid särskilt, eftersom de ofta är den första platsen där skador syns.

8 Checklista

Checklistan är ett stöd för egenkontrollen. Den ersätter inte bedömningen enligt avsnitten 3 till 5.

1. Har ytans temperatur mätts under ett helt år, eller under en representativ period som redovisas?
2. Har exponeringsindex E beräknats enligt ekvation (3), och har tid per klass och andel våt yta redovisats?
3. Har exponeringsklassen angetts i egenkontrollen och hållits skild från ytklassen enligt YSFS 2021:2?
4. Har andelen timmar med våt yta bedömts, och har kondens kontrollerats mot daggpunkten?
5. Har salt avlägsnats från ytan före applicering, och har rengöringen kontrollerats?
6. Har flexibiliteten vid låg temperatur provats för ytskiktet?
7. Ligger applikationstemperaturen och den relativa fuktigheten inom tabell 3?
8. Har härdningstiden enligt tabell 3 hållits före första frostexponering?
9. Har glansen mätts när ytan var torr, ren och jämntempererad, och har mätosäkerheten redovisats?
10. Har sprickor bedömts enligt avsnitt 3.1, och har en eventuell ytförändring anmälts?
11. Har den samlade skadan enligt ekvation (4) beräknats för den tid som ytskiktets livslängd avser?
12. Har frågor om underlaget hänvisats till respektive ansvarig myndighet?

9 Frågor till remissinstanserna

Myndigheten välkomnar synpunkter på hela vägledningen. Följande frågor är särskilt viktiga för det fortsatta arbetet.

1. Är klassgränserna för exponeringsindex E i tabell 1 rimliga, och bör de anpassas till olika delar av landet?
2. Är viktfactorerna w_k och förhöjningen för våt yta i ekvation (3) lämpliga, eller bör de prövas i provning först?
3. Bör $Q_{10} = 2,5$ vara standardvärde i ekvation (1), eller bör ytskiktets provvärden alltid användas?
4. Är villkoren i tabell 3 rimliga för applicering, och vilka erfarenheter finns av lägre temperaturer i praktiken?
5. Bör kantytor ha en egen exponeringsklass, eller räcker det med det som sägs i avsnitt 7?
6. Vilka provmetoder för flexibilitet vid låg temperatur och för frost-tö-beständighet används i dag, och vilka behövs för att resultaten ska gå att jämföra?
7. Hur bör mätningen av yttemperatur under ett år organiseras för verksamheter med många ytor?

Referenser

- Ytskyddsmyndigheten (2019). Föreskrifter och allmänna råd om skydd av ytor (YSFS 2019:4).
- Ytskyddsmyndigheten (2021). Föreskrifter om ytklassning (YSFS 2021:2).
- Ytskyddsmyndigheten (2023). Föreskrifter om Nationella ytregistret (YSFS 2023:3).
- Ytskyddsmyndigheten (2023). Bestämning av ytans undre gräns. Vägledning 2023:2.
- Ytskyddsmyndigheten (2024). Ytors åldrande i inomhusmiljö. En litteraturöversikt. Rapport 2024:7.
- Ytskyddsmyndigheten (2026). Ytläget 2026. Lägesrapport om skyddet av ytor i Sverige. Rapport 2026:2.
- Ytskyddsmyndigheten (2026). Mätosäkerhet vid glansmätning. Rapport 2026:3.
- Holmgren, A. och Edlund, M. (2018). Frost-tö-cykler och vidhäftning hos ytskikt. Ytteknisk rapport, nr 22. Institutet för ytteknik, Göteborg.
- Sandberg, T. (2020). Kondens och daggpunkt på ytor utomhus. Nordisk tidskrift för ytbehandling, volym 37.
- Vestergren, I. (2022). Kristallisationsstryck i porösa ytskikt vid salt och frost. Bulletin för inomhusmiljö och ytor, nr 9.
- ISO 9223. Korrosion av metaller och legeringar. Korrosivitet hos atmosfärer. Klassificering.