



**YTSKYDDSS
MYNDIGHETEN**

UTBILDNINGSMATERIAL 2026:5

Kontaktvinkel och ytspänning

Övningar i mätning av kontaktvinkel
och tolkning av resultat

Kontaktvinkel och ytspänning. Övningar i mätning och tolkning

Utbildningsmaterial 2026:5

Diarienummer: YSM 2026/1405

Utgivare: Ytskyddsmyndigheten, Box 112, 842 21 Sveg

registrator@ytskyddsmyndigheten.se, ytskyddsmyndigheten.se

Utbildningsmaterial 2026:5. Kontaktvinkel och ytspänning

Utgiven av Ytskyddsmyndigheten, 2026

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

Förord

Kontaktvinkeln är ett av de enklaste mått som används för att beskriva hur en yta samverkar med en vätska. Måttet är lätt att mäta, men tolkningen kräver att man vet vad som påverkar resultatet. Samma yta kan ge olika vinklar beroende på vätska, temperatur, droppens storlek och hur mätningen görs.

Utbildningsmaterialet är avsett för personal som mäter eller bedömer ytskikt och som behöver kunna göra en mätning som går att upprepa och jämföra. Det består av en beskrivning av begreppen, en mätmetod, en tolkningsmall och övningsfall med ett mätprotokoll och en bedömningsmall.

Övningsfallen är fiktiva. Värdena är inte hämtade från någon verksamhet och ska inte användas som referens för en viss yta. Myndigheten tar inte ställning till underlaget. Frågor om underlaget hänvisas till respektive ansvarig myndighet.

Sveg, oktober 2026

Annika Strömqvist

Avdelningschef, ytor och beständighet

Innehåll

Sammanfattning	5
1 Inledning	6
1.1 Syfte	6
1.2 Målgrupp och förkunskaper	6
1.3 Avgränsning	6
2 Begrepp	7
2.1 Kontaktvinkel	7
2.2 Ytspänning	7
2.3 Centrala begrepp	7
3 Utrustning och förberedelser	8
3.1 Mätutrustning	8
3.2 Provkroppar och vätskor	8
3.3 Miljö och rengöring	8
4 Mätmetod	9
4.1 Droppen	9
4.2 Steg i mätningen	9
4.3 Upprepade mätningar	9
5 Tolkning av resultat	10
5.1 Tolkningsmall	10
5.2 Vad resultatet säger	10
5.3 Vanliga fel	10
6 Övningar	11
6.1 Mätvärden	11
6.2 Resultat och tolkning	11
6.3 Uppgifter	11
7 Mätprotokoll	13
8 Bedömningsmall	14
9 Frågor och svar	15
Referenser	16

Sammanfattning

Materialet riktar sig till personal som utför eller granskar mätningar av kontaktvinkel mot ytskikt, till exempel i verksamheter med egenkontroll och i fastighetsförvaltning. Det innehåller en genomgång av begreppen kontaktvinkel och ytspänning, en beskrivning av hur en mätning görs och hur resultatet tolkas, samt tre övningar med mätvärden för en referensyta och två andra ytor.

Övningarna avslutas med ett mätprotokoll och en bedömningsmall på tio poäng. Materialet ersätter inte utbildning på plats och ger inte underlag för att bedöma en enskild produkt.

1 Inledning

1.1 Syfte

Syftet med materialet är att ge deltagarna ett gemensamt sätt att mäta och tolka kontaktvinkel. Den som har gått igenom materialet ska kunna genomföra en mätning enligt beskrivningen, dokumentera den i ett mätprotokoll och bedöma om resultatet är tillräckligt tillförlitligt för att användas.

Materialet kompletterar Ytskyddsmyndighetens övriga material om mätning, bland annat Rapport 2026:3 om mätosäkerhet vid glansmätning och Rapport 2026:6 om ytjämnhet. Kontaktvinkel mäts på ett annat sätt än glans och ytjämnhet, och resultaten ska inte jämföras direkt med varandra.

1.2 Målgrupp och förkunskaper

Materialet riktar sig till personal som ska utföra eller granska mätningar av ytskikt. Inga särskilda förkunskaper i fysik krävs. Deltagarna bör dock ha grundläggande kunskap om ytskikt och om vad som avses med en yta enligt YSFS 2019:4, 1 kap. 2 och 3 §§.

1.3 Avgränsning

Materialet omfattar mätning av statisk kontaktvinkel med vatten på fasta ytskikt. Det omfattar inte dynamisk kontaktvinkel, mätning av andra vätskor än vatten eller mätning på porösa material. Materialet innehåller inga formler. Den som vill fördjupa sig i de fysikaliska sambanden hänvisas till den litteratur som anges i referenslistan.

2 Begrepp

2.1 Kontaktvinkel

Kontaktvinkeln är vinkeln mellan ytan och vätskans yta vid den linje där droppen möter ytan. Vinkeln mäts i grader. Den är ett mått på hur väl en vätska fuktar en yta: en liten vinkel betyder att vätskan breder ut sig, och en stor vinkel betyder att droppen drar ihop sig.

Kontaktvinkeln mäts alltid vid en viss droppvolym, en viss vätska och en viss temperatur. Ett resultat som saknar dessa uppgifter går inte att jämföra med andra resultat.

2.2 Ytspänning

Ytspänning är den kraft per längdenhet som verkar i ytan av en vätska och gör att vätskans yta beter sig som en hinna. Ytspänningen beror på vätskans sammansättning och på temperaturen. Vatten har en hög ytspänning jämfört med de flesta organiska vätskor, och en vätska med låg ytspänning sprider sig därför lättare över en yta.

Kontaktvinkeln beror både på ytans egenskaper och på vätskans ytspänning. En och samma yta kan därför ge olika vinklar med olika vätskor. Det är ett av skälen till att resultat alltid ska anges med vätska och temperatur.

2.3 Centrala begrepp

- Vätbarhet. Ytans förmåga att låta en vätska breda ut sig över ytan.
- Droppvolym. Den volym vätska som används för en enskild mätning, angiven i mikroliter.
- Repeterbarhet. Spridningen mellan upprepade mätningar av samma yta, med samma vätska och av samma utförare.
- Referensyta. En yta med känd och dokumenterad kontaktvinkel, som används för att kontrollera mätningen.
- Droppformsanalys. Bestämning av kontaktvinkeln genom att analysera droppens kontur i en bild.

3 Utrustning och förberedelser

3.1 Mätutrustning

Mätningen görs med en kontaktvinkelmätare som kan bestämma vinkeln med droppformsanalys. Utrustningen ska klara ett mätområde på 0 till 180 grader med en upplösning på 0,1 grad, och den ska kunna dosera en droppvolym mellan 0,5 och 50 µl. Användaren ska kunna se droppen i bild och kontrollera att konturen har följts korrekt innan ett värde sparas.

- Mätare med kamera och belysning som ger en skarp bild av droppen.
- Doseringsenhet för vätska, kalibrerad för droppvolymen i övningen.
- Tre referensytor och tre referensvätskor enligt verksamhetens rutin.
- Dokumentationsmall, antingen papper eller digitalt underlag enligt avsnitt 7.

3.2 Provkroppar och vätskor

Provkroppen ska ligga plant och stadigt. Den ska vara märkt med ett unikt nummer och rengöras före mätningen med den metod som används i verksamheten. Vatten som används vid mätningen ska vara renat och förvaras enligt anvisning. Vätskan ska ha samma temperatur som rummet, och temperaturen ska antecknas i protokollet.

3.3 Miljö och rengöring

Mätningen görs i ett rum med stabil temperatur och utan drag. Luftrörelser kan ändra droppens form under mätningen och ge felaktiga vinklar. Provkroppen ska inte röras med fingrarna på den yta som ska mätas, och pincett eller handskar används vid behov.

4 Mätmetod

4.1 Droppen

En droppe med en volym på 3 μl används i övningarna. Droppen placeras på ytan utan att den lossnar från doseringsenheten på ett okontrollerat sätt. Mätningen görs när droppen har stabiliserat sig, vilket normalt sker inom några sekunder. Om droppen glider eller delas ska mätningen avbrytas och göras om på en ny punkt.

4.2 Steg i mätningen

1. Kontrollera att utrustningen är kalibrerad och att referensytan R1 ger ett värde inom toleransen.
2. Märk upp provkroppen och anteckna yta, vätska, temperatur och datum i mätprotokollet.
3. Placera provkroppen i mätaren och justera belysning och fokus tills droppens kontur är skarp.
4. Dosera droppen på en förutbestämd punkt och vänta tills droppen stabiliserat sig.
5. Spara bilden och låt programvaran bestämma kontaktvinkeln på båda sidor om droppen.
6. Upprepa mätningen på nya punkter tills tio mätningar är gjorda, med minst 5 millimeter mellan punkterna.
7. Beräkna medelvärdet och standardavvikelsen och anteckna resultatet i mätprotokollet.

4.3 Upprepade mätningar

Tio mätningar på samma yta ger ett underlag för att bedöma repeterbarheten. Mätningarna ska göras på olika punkter och inte på samma avtryck, eftersom en tidigare droppe kan ha ändrat ytan lokalt. Standardavvikelsen i de tio mätningarna är ett mått på hur stor spridning som kan förväntas från mätning till mätning. I övningarna används ett riktvärde på högst 2,0 grader.

Om standardavvikelsen är högre än riktvärdet ska orsaken utredas innan resultatet används. Vanliga orsaker är ojämn yta, fel droppvolym, rörelser i rummet och en konturanalys som har följt fel linje.

5 Tolkning av resultat

5.1 Tolkningsmall

Tabell 1 används för att ge ett resultat en första tolkning. Tolkningen gäller vatten vid rumstemperatur och en droppvolym på 3 µl. Den säger något om hur väl vatten fuktar ytan, men den säger inte något om ytskiktets hållbarhet, rengörbarhet eller skyddsnivå. De bedömningarna kräver andra mätningar och underlag.

Tabell 1. Tolkning av kontaktvinkel mot vatten

Kontaktvinkel	Benämning	Tolkning	Vad som ska noteras
Under 30 grader	Hög vätkbarhet	Vätskan breder ut sig över ytan	Ytans rengörbarhet och eventuell kvarvarande film
30 till under 90 grader	Måttlig vätkbarhet	Droppen bildar en tydlig kupol	Jämförelse med referensyta R1
90 grader eller mer	Låg vätkbarhet	Droppen drar ihop sig och fuktar ytan dåligt	Om ytan är avsedd att vara vätkbar, ska orsaken utredas

Källa: egen bedömning. Tabellen gäller vatten och är inte en klassning av ytskikt.

5.2 Vad resultatet säger

Ett enskilt värde säger lite. Det som är användbart är ett medelvärde från tio mätningar, tillsammans med standardavvikelsen och en jämförelse med referensytan. Ett medelvärde som ligger nära referensytan tyder på att ytskiktet fuktar på samma sätt som referensen, medan ett medelvärde som avviker tyder på en förändring eller en annan typ av ytskikt.

En förändring över tid är ofta viktigare än det absoluta värdet. Om kontaktvinkeln mot samma yta minskar eller ökar mellan två mätningar, ska orsaken sökas i ytskiktet, i rengöringen och i mätningen. Mätningen ska då dokumenteras på samma sätt vid båda tillfällena.

5.3 Vanliga fel

- Droppvolymen varierar mellan mätningarna, vilket ger en större spridning än ytan i sig motiverar.
- Temperaturen är inte antecknad, och resultaten från olika dagar blir därför inte jämförbara.
- Ytan har rengjorts med ett medel som lämnat en film, vilket ger ett felaktigt värde.
- Droppen har inte stabiliserat sig, och värdet avläses för tidigt eller för sent.
- Referensytan har inte kontrollerats före mätningen, och mätaren är inte kalibrerad.

6 Övningar

Övningarna använder fiktiva mätvärden. Deltagarna ska beräkna medelvärde och standardavvikelse för varje övning, bedöma repeterbarheten, tolka resultatet enligt tabell 1 och skriva ett mätprotokoll enligt avsnitt 7. Den slutliga bedömningen görs med mallen i avsnitt 8.

Övningsfall 1 till 3

Övning 1 gäller referensytan R1, som ska ge ett stabilt värde. Övning 2 gäller en lackerad yta L2, där spridningen är större. Övning 3 gäller en glaserad yta G3, där droppen fuktar ytan dåligt.

Varje övning består av tio mätningar i grader. Uppgiften är att beräkna medelvärdet och standardavvikelsen, avgöra om repeterbarheten är inom riktvärdet och ange en tolkning enligt tabell 1. Övning 2 ska inte tolkas förrän mätningen har bedömts enligt riktvärdet.

6.1 Mätvärden

Tabell 2. Mätvärden i övningsfallen, kontaktvinkel i grader

Övning	Yta	Mätningar (grader)
Övning 1	Referensyta R1	71,8; 72,4; 72,1; 71,6; 72,9; 72,2; 71,9; 72,5; 72,0; 72,3
Övning 2	Lackerad yta L2	88,2; 91,5; 84,9; 95,1; 89,0; 86,4; 93,7; 87,3; 90,8; 85,6
Övning 3	Glaserad yta G3	104,1; 103,2; 105,0; 104,6; 103,8; 104,9; 103,5; 104,2; 105,3; 103,9

Källa: fiktiva värden. Vätska: vatten. Droppvolym: 3 µl. Temperatur: 21 grader.

6.2 Resultat och tolkning

Övning 1 ger ett medelvärde på 72,2 grader och en standardavvikelse på 0,4 grader. Repeterbarheten är inom riktvärdet, och resultatet tolkas som måttlig vätkarhet. Referensytan R1 ska därmed användas för kontroll av mätningen vid övriga övningar.

Övning 2 ger ett medelvärde på 89,2 grader och en standardavvikelse på 3,4 grader. Standardavvikelsen är högre än riktvärdet på 2,0 grader, och mätningen ska därför göras om innan något resultat används. Spridningen är för stor för att ett medelvärde ska ge en säker bild av ytan.

Övning 3 ger ett medelvärde på 104,2 grader och en standardavvikelse på 0,7 grader. Repeterbarheten är inom riktvärdet, och resultatet tolkas som låg vätkarhet enligt tabell 1. Eftersom ytan är en glaserad yta ska resultatet dokumenteras och jämföras med tidigare mätning på samma punkt, om sådan finns.

6.3 Uppgifter

1. Beräkna medelvärdet och standardavvikelsen för varje övning och jämför med tabell 2.
2. Avgör för varje övning om repeterbarheten är inom riktvärdet.
3. Ange tolkningen enligt tabell 1 för de övningar där repeterbarheten är godtagbar.
4. Förklara varför övning 2 inte ska tolkas, och ange vilka åtgärder som ska vidtas innan mätningen görs om.

5. Skriv ett mätprotokoll för övning 3 enligt tabell 3.

7 Mätprotokoll

Mätprotokollet ska vara ifyllt för varje yta och varje mättillfälle. Datum skrivs som ÅÅÅÅ-MM-DD. Protokollet ska kunna läsas av någon som inte var med vid mätningen, och det ska visa vilka värden som ligger till grund för bedömningen.

Tabell 3. Mätprotokoll för kontaktvinkelmätning

Fält	Ifyllnad	Kommentar
Övning eller mätnummer		Unikt nummer för mätningen
Datum		Skrivs som ÅÅÅÅ-MM-DD
Utförare		Namn och roll
Yta		Beskrivning, märkning och läge
Vätska och droppvolym		Vatten och 3 µl i övningarna
Temperatur		Rumstemperatur i grader
Antal mätningar		Minst tio på varje yta
Medelvärde		Anges i grader med en decimal
Standardavvikelse		Jämförs med riktvärdet 2,0 grader
Tolkning		Enligt tabell 1
Avvikelser och åtgärd		Orsak och vidtagen åtgärd

Källa: Ytskyddsmyndigheten. Protokollet ska sparas i verksamhetens egenkontroll.

Mätprotokollet ska sparas tillsammans med bilden av droppen för varje mätning. Ett protokoll utan bild är svårt att kontrollera i efterhand, och det går då inte att visa att konturanalysen har följt rätt linje.

8 Bedömningsmall

Bedömningsmallen används för att granska ett genomfört övningsarbete. Varje kriterium ger poäng enligt tabell 4. Deltagaren får godkänt vid minst sex poäng av tio. Ett kriterium som inte är uppfyllt ger noll poäng, även om övriga delar är riktiga.

Tabell 4. Bedömningsmall för övningsarbete

Kriterium	Poäng	Bedömning
Mätprotokollet är ifyllt enligt tabell 3	2	Alla obligatoriska fält är ifyllda och datum är ÅÅÅÅ-MM-DD
Mätningarna är gjorda på minst tio punkter per yta	2	Punkterna är skilda från varandra och märkta
Repeterbarheten är bedömd mot riktvärdet	2	Standardavvikelsen är beräknad och jämförd med 2,0 grader
Tolkningen följer tabell 1 och avvikelser är förklarade	2	Varje avvikelse har en tänkbar orsak angiven
Slutsats och åtgärd är motiverade	2	Åtgärden följer av resultatet och är dokumenterad
Summa	10	Godkänt från sex poäng

Källa: egen bedömning. Mallen används i utbildningen och ersätter inte den interna bedömningen.

9 Frågor och svar

Kan en mätning göras med en annan vätska än vatten?

Ja, men resultatet ska då redovisas med vätskans namn och temperatur. Tabell 1 gäller bara vatten, och ett värde för en annan vätska ska inte tolkas med tabellen.

Får ett enskilt värde användas?

Nej. Ett enskilt värde kan vara ett felvärde, och det ger ingen information om spridningen. Resultatet ska alltid redovisas som medelvärde av tio mätningar med standardavvikelse.

Vad görs om droppen inte stabiliseras?

Mätningen avbryts och görs om på en ny punkt. Ytan kontrolleras för ojämnheter och droppvolymen kontrolleras. Om droppen fortsätter att glida, ska ytan och utrustningen kontrolleras enligt verksamhetens rutin.

Säger mätningen något om underlaget?

Nej. Mätningen gäller ytskiktets yta. Frågor om underlaget, till exempel fukt i konstruktionen, hänvisas till respektive ansvarig myndighet. Myndigheten tar inte ställning till underlaget.

Referenser

- Ahlberg, T. (2020). Kontaktvinkelmätning på ytskikt i inomhusmiljö. Nordisk tidskrift för ytbehandling, volym 36.
- Sandvik, T. (2019). Droppmätning och repeterbarhet vid bestämning av kontaktvinkel. Ytteknisk rapport nr 18.
- Ytskyddsmyndigheten (2019). Föreskrifter och allmänna råd om skydd av ytor (YSFS 2019:4).
- Ytskyddsmyndigheten (2026). Mätosäkerhet vid glansmätning. Rapport 2026:3.
- Ytskyddsmyndigheten (2026). Metod för bestämning av ytjämnhet. Rapport 2026:6.