

Nationella riktlinjer för industriell tvättning av ägg

Tvättning av ägg är förenad med både mikrobiologiska och kemiska risker, det är därför inte tillåtet enligt EU:s förordning 2023/2465 Art. 4.

Tillstånd för tvättning av ägg kan dock ges för äggpackerier i Sverige som installerat så kallade industriella äggtvättar. De baseras på en teknik som innebär att äggen läggs på ett transportband, sprayas med vatten och därefter torkas med varmluft. Sådana utrustningar ska ha olika inbyggda styrfunktioner som garanterar att tvättningen kan ske säkert utan att äggens kvalitet eller säkerhet försämras. Risker kan hanteras genom val av lämplig tvättutrustning i kombination med processtyrningsåtgärder.

Tvättmetoder som innebär att äggen sänks ner i ett vattenbad är inte tillåtna.

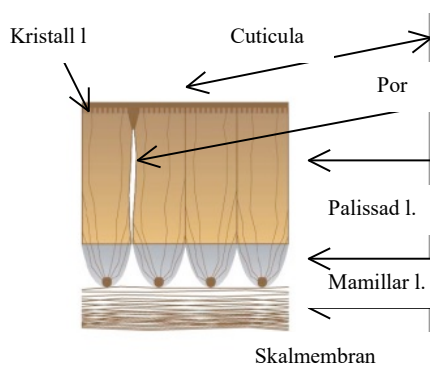
Äggskalet

Ägget omges av en av naturens bästa förpackningar, äggskalet. Det har en rad intressanta egenskaper.

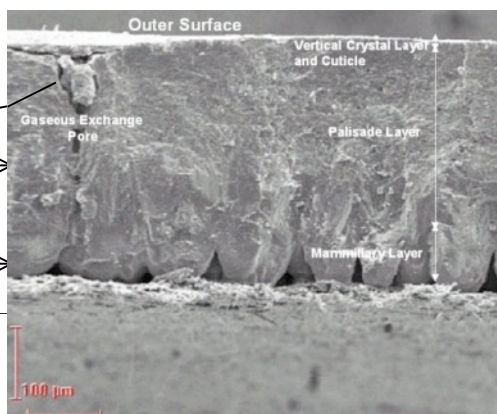
Möjligheten att rengöra ägg med vatten grundar sig på äggskalets funktion. Av Figur 1 och 2 framgår att skalet omges ytterst av en vattenavvisande hinna, kutikulan. Därunder finns olika kalcifierade lager och längst in finns skalhinnan. Genom mikroskopiskt små porer i äggskalet kan gasutbyte ske. Porerens form och antal varierar dels beroende på skalets tjocklek, dels på hönans ålder. Ägget kan förorenas med bakterier i olika skeden under dess bildande. Sjukdomsframkallande bakterier som till exempel Salmonella, kan infektera hönans äggledare och därmed inneslutas i ägget redan när det befinner sig inne i hönan. När ägget läggs och passerar kloaken kan även olika bakterier från tarmarmen hamna på det fuktiga äggskalet. Bakterierna kan sedan nå en bit in i skalet genom det undertryck som skapas i ägget som en följd av att det hastigt avkyls när det värps och dess innehåll då drar ihop sig något. Efter det att ägget lämnar hönan är det fortfarande fuktigt och hur stor den mikrobiologiska flora blir som deponeras på äggskalets utsida avgörs sedan av hur ren omgivningen är.

De flesta ägg blir skämda för eller senare till följd av att äggets naturliga barriärer och försvarsmekanismer mot mikroorganismer försämras efter en tid. Vanligtvis sker detta gradvis och efter ca 6–8 veckor vid förvaring i rumstemperatur avtar motståndskraften snabbt. Vid kylförvaring och med en god omgivningshygien kan denna tid förlängas avsevärt.

Målsättningen vid industriell tvättning av ägg är att minimera negativ påverkan på skalets funktion. Den enskilt viktigaste faktorn för att undvika det är att förhindra att ägget tar upp vatten. Det kan styras genom att ha rätt vattentemperatur under tvättningen. Med rätt temperatur förhindras att det skapas ett undertryck i ägget och att små vätskedroppar, som kan vara förorenade, sugs in genom skalets porer eller via uppkomna defekter i skalet, som till exempel sprickor. Föroreningar som når det inre skalmembranet påverkar äggets hållbarhet.

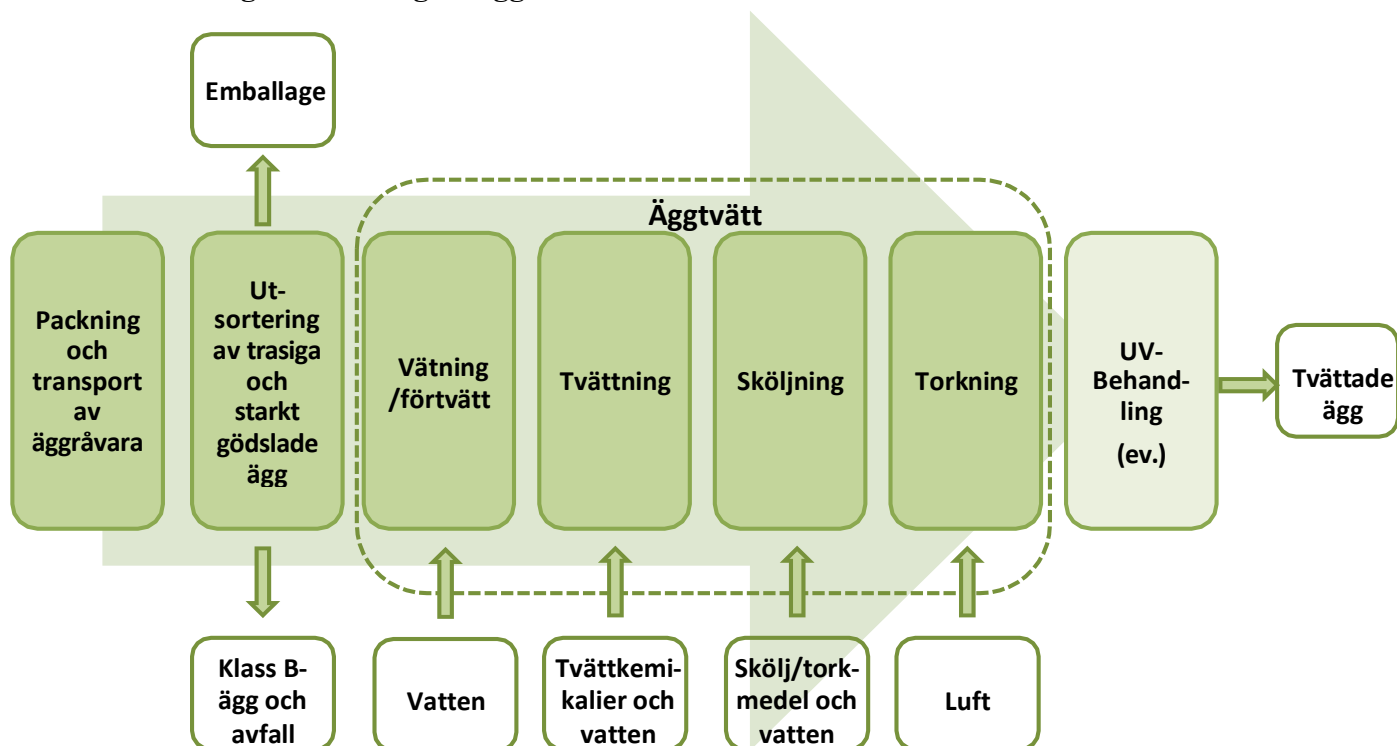


Figur 1. Schematisk diagram av äggskalet.



Figur 2. Äggskalet förstorat med elektronmikroskop

Beskrivning av tvättning av ägg



Figur 3. Principskiss över de olika processtegen vid industriell tvättning av ägg.

Beskrivning av processen

Processteg	Beskrivning
Packning och transport av äggråvara	Äggråvara packad på pall tas från lagret alternativt transporteras in via transportband.
Sortering	Spruckna/läckande samt starkt gödslade ägg bör frånsorteras manuellt och avskiljas före tvätt. Övriga ägg läggs över på transportband.
Emballege	Äggbrickor och transportemballage frånskiljs och transporteras bort från området.
Klass B-ägg och avfall	Särpackade B-ägg läggs på pall och skickas till äggprodukttillverkning. Läckande och starkt gödslade ägg och sådana ägg som ej uppfyller kraven som B-ägg hanteras som avfall (ABP) och transporteras till avfallsrum.
Vätning/förtvätt	Ägg som ska tvättas läggs på ett transportband som är vått och som cirkulerar mellan utsidan av tvättmaskinen och dess insida från tvättområdet. Därigenom påbörjas en uppfuktning av skalytan på äggen vilket förbättrar rengöringseffekten i nästföljande steg.
Tvättning	I tvättsteget sker en vattenbegjutning av äggen via vattenspridare (dysor) monterade ovanför äggbanan. I tvättsteget styrs vattnets tryck, temperatur, omsättning och tvättmedelskoncentration. Vattnet för tvättning cirkuleras och filtreras via behållare. Transportbanans hastighet genom tvättsteget kan regleras. Vid uppstart av maskinen doseras rätt tvättmedelskoncentration manuellt till förrådskar för vatten. Start av maskinen sker först när rätt vattentemperatur uppnås. Under drift sker doseringen av tvätt och sköljmedel automatiskt via givare och pump.
Tvätt-kemikalier	Tvättmedel tillsätts i en koncentration rekommenderad av tillverkare. Vanligtvis används starkt basiska tvättmedel.
Skölj/torkmedel och vatten	Sköljmedel tillsätts för att minska ytspanningen hos vattnet vilket reducerar droppstorleken som når äggen, vilket i sin tur underlättar torkningen. Vatten vid sköljning ska vara av dricksvattenkvalitet.

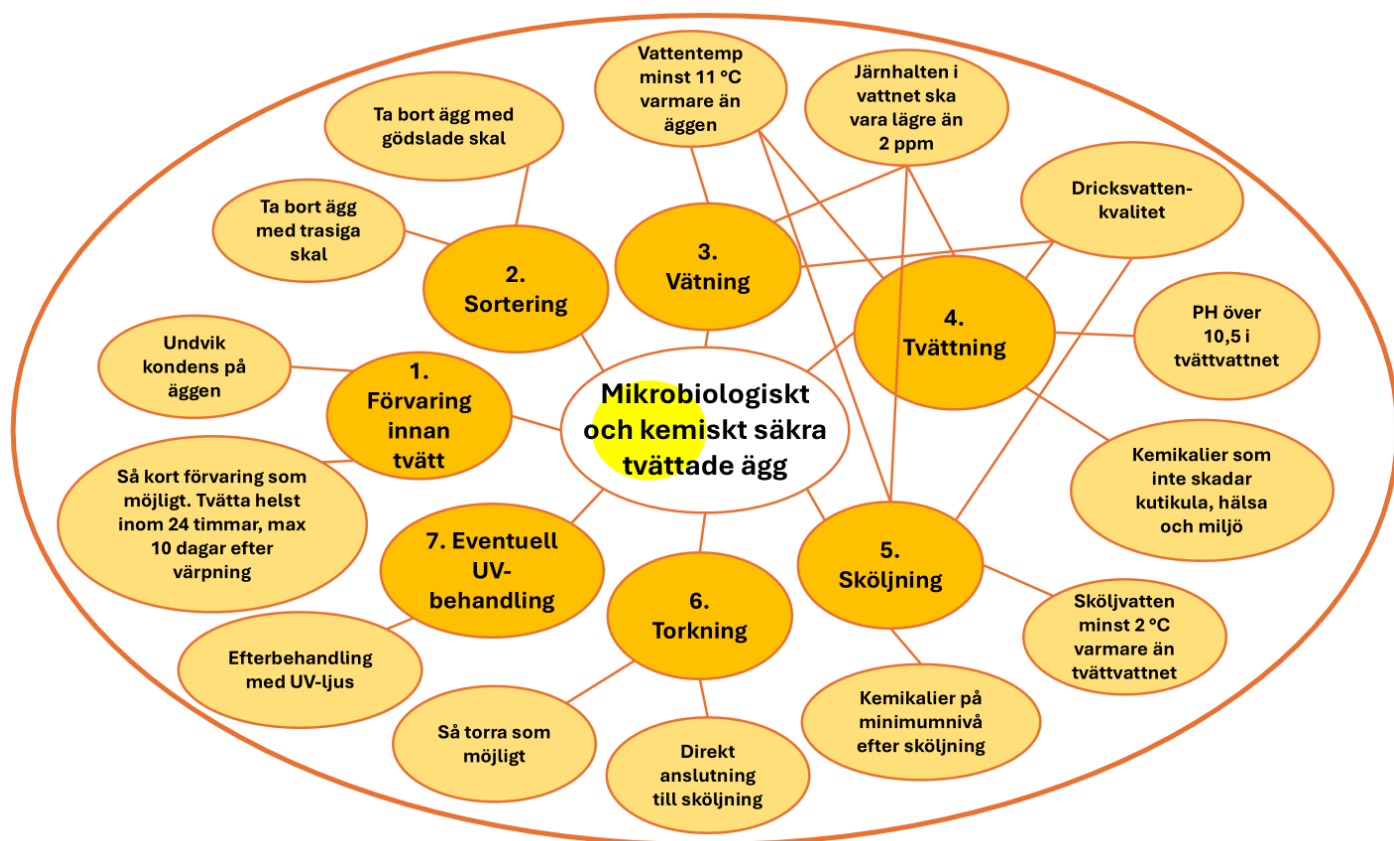
Sköljning	Vatten tillsätts vid uppstart i samband med fyllning av cirkulationskar. Under drift tillsätts en viss mängd rent vatten. Sköljvattnet ska hålla minst ett par grader varmare än tvättvattnet. Vattnet tillsammans med sköljmedel sprayas över äggen. Sköljvattnet leds sedan över till cirkulationskaret där det används i tvättsteget. I sköljsteget förs äggen över till ett nytt transportband.
Torkning	Luft med ett visst flöde blåses över äggen i syfte att snabbt torka upp allt vatten på skalet. Styrning kan ske av temperatur, fuktighet och flöde i luften.
Luft	Ren luft tillförs genom fläktar eller ventilationsutrustning.
UV-behandling*	Rengjorda ägg kan desinficeras genom att äggen exponeras för UV-ljus, det vill säga ultraviolett ljus genererat från UV-lampor, under en viss tid. Det energirika ljuset i UV-ljus förstör strukturen på DNA och RNA i bakterier och virus.

* Ej nödvändig efterbehandling

Identifiering av faror vid tvättning av ägg samt förebyggande åtgärder

Processteg	Betydande faror	Rekommenderade förebyggande åtgärder
Packning och transport av ägggråvara	Kontaminati on av salmonella	- Rutiner bör upprättas för hur ägg ska packas och transporteras för att minimera skador. - Ägg bör tvättas så snart som möjligt dock senast 10 dagar efter värpning eftersom detta minimerar risken för mikrobiologisk passage genom äggskalet.
Sortering	Kontaminati on av salmonella	- Manuell bortplockning av spruckna, rinnande och starkt gödslade ägg bör ske före tvättning. Rinnande ägg förorenar tvättvattnet och orsakar skumbildning, vilket påverkar tvättningens effekt negativt. Gödsel förorenade ägg påverkar dels den bakteriologiska belastningen, dels reducerar de effekten av tvättmedlet. - Regelbundet underhåll och rengöring bör ske av äggband och transportbanor samt utrustning som används för överflyttning av ägg till en ny transportbana.
Vätning/förtvätt	Kontaminati on av salmonella	Hastigheten på transportbanor bör regleras så att exponeringstiden minimeras för hur länge äggen är blöta. Ägg bör ej tillåtas vara blöta under en längre tid och vid långvariga avbrott måste transportbanden tömmas från ägg.
Tvättning	Kontaminati on av salmonella och förskämning sbakterier så som pseudomon as Kontaminati on av tvättkemikal ier	Minimera risken för vatteninträngning i äggen genom att; - Temperaturen på tvättvattnet bör vara minst 38 °C och högst 45 °C dock ej över 48 °C och samtidigt minst 11 °C varmare än äggen. För låga temperaturer kan leda till vatteninträngning medan höga temperaturer kan leda till uppkomst av sprickor i skalet. - Temperaturen på både tvättvatten och sköljvatten måste kunna avläsas automatiskt via givare. - Tvättning och torkning måste fullföljas utan avbrott. - Vattnet bör strilas över äggen vid ett tryck som ej skadar äggets skyddsmembran (kutikulan). Borstar bör ej användas. Metoder som innebär att äggen läggs i blöt under tvättningen får ej användas eftersom risken för vattengenomträngning då ökar. - Vid tillfälliga stopp av transportbandet bör även pumpning av tvättvatten i maskinen stoppas så att inte äggen blötläggs längre än nödvändigt. - Dosering av kemikalier för tvättning måste ske på ett kontrollerat sätt så att risken för feldosering minimeras. Följ tillverkarens rekommendationer. - Vid automatisk dosering bör testmetoder finnas för att verifiera att man har

		uppnått rätt mängd på tillsatta kemikalier i tvättvattnet. • Regelbundet underhåll och daglig rengöring av tvättningsutrustning bör ske i syfte att dämpa bakterietillväxt. • Tvättsteget bör pH regleras för att dämpa bakterietillväxten. Genom att använda alkaliska rengöringsmedel kan ett högt pH erhållas. Tvättvattnet bör hålla ett pH på minst 10,5 för att dämpa bakterietillväxten. • Tömning av recirkulationsbehållare för tvättvatten bör ske regelbundet, helst var 4:e timme, eller oftare vid behov. • Tvättvatten ska dräneras så att överskottsvatten leds direkt till avlopp. • Rutiner bör finnas för underhåll och skötsel av utrustningen. Inkludera kalibrering av doseringsgivare och termometrar. • Dokumentation bör ske av temperaturer i tvätt- och sköljsteg i samband med uppstart och byte av vatten.
Tvätt-kemikalier	Kontaminati on av tvätt- kemikalier.	• Endast godkända tvättkemikalier får användas vid tvättning. • Dokumentation över använda kemikalier och doseringsanvisningar ska finnas på plats.
Skölj/tork- medel och vatten	Kontaminat ion av sköljmedel. Mikrobiolo gisk kontaminat ion av vatten. Förhöjt järninnehål l (>2ppm) i vattnet	• Endast godkända sköljmedel får användas och sådana ska doseras på ett kontrollerat sätt i enlighet med tillverkarens rekommendation. • Endast vatten av dricksvattenkvalitet (ej recirkulerat) får användas i sköljsteget. • Vattnet bör testas regelbundet för uppfyllande av mikrobiologiska kriterier. • Järnhalten i vattnet bör regelbundet kontrolleras så att den är lägre än 2 ppm. Förhöjt innehåll av järn (>2ppm) i vattnet ökar risken för mikrobiologisk tillväxt av förskämningbakterier som pseudomonas och patogena bakterier som salmonella om vatten läcker in i ägget vid tvättning. • Mjukt vatten med låg kalciumhalt (max 60 mg/l) bör användas. Högt kalciumhalt kan annars fällas ut på tvättmaskinens ytor vilket försvårar rengöring och ökar behovet av underhåll.
Sköljning	Kontaminati on av salmonella genom att ägget tar upp vatten genom porerna.	• Sköljvattnets temperatur bör vara något varmare (2–10 °C) än tvättvattnet, dock inte varmare än 50 °C. Varmare sköljvatten ger snabbare torkning. • Temperaturen på både tvättvatten och sköljvatten måste kunna avläsas automatiskt via givare.
Torkning	Ofullständig torkning kan leda till mögel i senare led (fukt på skalen försvårar stämpling av äggen)	• Torkningens luftflöde, temperatur och relativa fuktighet bör anpassas till mängden ägg som tvättas. • Äggen bör torkas omedelbart i anslutning till tvättningen och vara fullständigt torra innan de paketeras. Ofullständig torkning kan leda till efterföljande mögel på äggen vid paketering. • Fuktig luft från tvättmaskinen bör ledas direkt ut från lokalen. • Rengöring av torkutrustning bör ske regelbundet.



Figur 4. Sammanställning av hur biologiska faror kan styras och minimeras. (Livsmedelsverket, 2015)

Verifiering och validering

Validering

Äggtvättningen ska valideras i samband med en förändring av processen, till exempel vid inköp av ny tvättutrustning, nytt tvättmedel eller andra förändringar i processen som kan tänkas ha påverkan på äggen. Valideringen innebär att man undersöker om de processer och den styrning som används i processen har, eller kommer att få, avsedd effekt när det gäller kvaliteten och livsmedelssäkerheten på äggen. Det innebär att man förutom att gå igenom dokumentation över insamlade data från processen även måste ta ut prover på tvättade ägg och utvärdera dess hållbarhet genom lagringsförsök, sensorisk kontroll och mikrobiologiska kontroller i förhållande till otvättade ägg. Tvättningen måste i alla avseenden leda till att ett klass A-ägg fortfarande bibehåller de egenskaper som ägg av denna kvalitet ska ha. I valideringen ingår även att utvärdera att de rengöringsmetoder och frekvenser som används för att rengöra tvättutrustningen har avsedd effekt. Detta kan till exempel göras med vanliga svabbprover för att kontrollera det totala antalet bakterier på en viss yta.

Verifiering

Rutiner för verifiering av tvättprocessen ska upprättas och innebär i praktiken att man med en viss regelbundenhet går igenom processen för att säkerställa att det som man bestämt att man ska göra faktiskt utförs. Det kan till exempel innebära kontroll av att:

- temperaturdata över uppstart samt under drift av anläggningen finns dokumenterad och stämmer,

- styrgivare har kalibrerats,
- endast lämpliga rengöringskemikalier har köpts in,
- rätt pH erhålls i tvättvattnet,
- vattenkvaliteten har kontrollerats,
- svabbprover har tagits på utrustningen och äggen enligt fastlagda intervall, och analyserats

För mer information om tvättmetoder och utvärdering av risker med tvättning av ägg rekommenderas följande artiklar (på engelska)

Hutchison, M.L, et.al. (2004) An Assessment of the microbiological risks involved with egg washing under commercial conditions. J. of Food Protection 67: 4-11.

Hutchison, M.L. et al. (2003) Washing table eggs: a review of the scientific and engineering issues. World's Poultry Science J. 59:233-246.

EFSA (2005). "Opinion of the Scientific panel on Biological Hazards on the request from the commission related to the microbiological risks on washing of Table eggs." The EFSA Journal 269: 1-39.

Livsmedelsverket. 2015. Rosengren, Å. och Aspenström, B. Faror vid industriell tvättning av ägg.

Livsmedelsverket. 2017. Nyberg, K. Riksvärderingsrapport. Hållbarhet vid förvaring av ägg.
[Livsmedelsverkets rapportserie](#)