



# SPISS

NATURFAGLIGE  
ARTIKLER AV ELEVER  
I VIDeregående  
OPPLÆRING

## Hvilken håndvaskprosedyre virker best?

*Forfattere: Madeleine Waskaas og Thea Marie Dalen, Horten videregående skole*

### SAMMENDRAG

Dette forskningsprosjektet illustrerte nødvendigheten av riktig håndhygiene. Håndvask og hånddesinfeksjon er tiltak som reduserer spredningsfaren for mikroorganismer som kan forårsake infeksjoner. Prosjektets forskningsspørsmål er i hvilken grad ulike håndvaskprosedyrer påvirker antall gjenværende bakteriekolonier på håndflaten. Det var tre grupper som utførte en ordinær håndvask, etterfulgt av et jordbad som hadde til hensikt å tilføre lik bakterieflora til testpersonene. Deretter fulgte hver gruppe ulike prosedyrer: hånddesinfeksjon med både såpe og sprit, håndvask med kun såpe og vasking kun med vann. Bakteriekoloniene som befant seg på håndflaten etter de ulike håndhygieneprosedyrene, ble dyrket på et næringsmedium kalt petrifilm, og talt opp. Resultatene viste en tydelig forskjell mellom de ulike prosedyrene. Det ble funnet omtrent 21 ganger så mange bakteriekolonier etter vask med vann enn etter hånddesinfeksjon. Dette illustrerte dermed viktigheten omkring riktig håndvaskrutine.

### INNLEDNING

Siden midten av 1800-tallet har effekten av håndhygiene vært allment anerkjent (Vestergård, 2010). Hendene er en stor smittebærer av mikroorganismer som kan føre til sykdom og infeksjoner. Særlig på sykehus kan valg av riktig håndvaskprosedyre være med på å forebygge infeksjoner og redde liv. Mange studier har vist en tydelig sammenheng mellom manglende håndhygiene og økt smitterisiko (FHI, 2017a). Av den grunn er det viktig at ordinær håndhygiene utføres meget hyppig innen helsetjenesten og generelt. Hendenes bakterieflora består av en permanent og en transient flora (FHI, 2017a). Den permanente bakteriefloraen formerer seg naturlig på hendene, og er vanskelig å fjerne eller overføre ved berøring. I motsetning til den permanente floraen finnes ikke den transiente bakteriefloraen naturlig i hudlagene. Den lar seg lett overføre ved berøring og kan fjernes ved håndvask (FHI, 2017a). Helsepersonellens oppgave er å utføre en prosedyre velegnet for fjerning av den permanente bakteriefloraen, altså hånddesinfeksjon med bruk av et alkoholbasert desinfeksjonsmiddel. Forskningsspørsmålet er i hvilken grad ulike håndhygieneprosedyrer påvirker antall gjenværende bakterier på håndflaten. Innen helsetjenesten er hånddesinfeksjon den foretrukne metoden for håndhygiene, hvilket gjør det interessant å illustrere i hvilken grad det er en forskjell. Ved å utføre riktig håndhygiene til rett tid kan man bidra til godt smittevern.

## METODE

Forsøket var delt i et pilotforsøk og et hovedforsøk med tre grupper i hvert forsøk. Hensikten med pilotforsøket var å kunne forutse hvilke resultater som kunne forventes i hovedforsøket. I forkant av forsøkene ble alle smykker, armbåndsur eller liknende fjernet. Alle synlige flater og utstyr ble vasket og desinfisert grundig. Forsøkets ansvarlige utførte også tilsvarende håndvaskprosedyre med bruk av alkoholbasert desinfeksjonsmiddel. Desinfeksjonsmidlet som ble brukt i dette prosjektet var Antibac hånddesinfeksjon 85 %. Både pilotforsøket og hovedforsøket bestod av to deler. Den første delen var lik for alle gruppene. I del to vasket gruppe 1 hendene med både sprit og såpe, gruppe 2 kun med såpe og gruppe 3 kun med vann. Det ble brukt lunkent vann, nær kroppstemperaturen, til hver prosedyre. Varmere vann fjerner lettere fett, grunnet fettets lave smeltepunkt, og annet organisk materiale (Moltsen, 2016). Det er ikke mulig å drepe bakterier ved håndvask, i den forstand at temperaturen må være 60-65 °C. De kan likevel til en viss grad fjernes ved grundig rengjøring (Moltsen, 2016). Både under pilotforsøket og hovedforsøket var vannet rennende slik at det hele tiden var tilnærmet lik temperatur. Vannet ble skrudd av mellom hver gruppe.

## PILOTFORSØKET

Pilotforsøket bestod av tre personer som utførte hver sin prosedyre. I den første delen skrubbet personene først hendene under rennende vann i omtrent 45-60 sekunder. Det ble deretter påført 3,0 mL Hibiscrub (40 mg/mL) på hendene. Forsøkspersonene utførte så en ordinær håndvaskprosedyre etter retningslinjer gitt av Folkehelseinstituttet (FHI, 2017c). Hendene ble deretter skylt under rennende vann og grundig tørket med engangspapir. Dette var håndvaskprosedyren som alle utførte i del en. Da hendene var tørre, tok hver person hendene ned i en blanding bestående av plantejord og sterilt vann. Til slutt ble hendene rengjort under rennende vann til alle synlige spor av jord var borte.

I del to fulgte den første testpersonen en hånddesinfeksjonsprosedyre etter retningslinjer gitt av Universitetssykehuset i Oslo (Lingaas, 2015). Tre fingre ble så presset ned midt på en petrifilm, så lillefingeren, tommelen og til slutt tenaren. 1,0 mL destillert vann ble tilsatt petrifilmen og presset ned med en petrispreder. Den andre testpersonen vasket kun hendene grundig med 3,0 mL Hibiscrub, og den tredje fulgte den ordinære håndvaskprosedyren uten såpe. Begge fulgte så lik fremgangsmåte for petrifilmene. Til slutt ble petrifilmene plassert inn i varmeskapet på 26 °C.

## HØVEDFORSØKET



Det ble totalt utført 88 målinger fordelt i tre grupperinger. Målingene 1-30 var prosedyren med både Hibiscrub og Antibac, 31-60 var med kun Hibiscrub og 61-88 var med bare vann. Håndvaskprosedyrene som ble utført av hver gruppe, ble forklart i pilotforsøket.

Hver forsøksgruppe ble grundig presentert for sin prosedyre i forkant av forsøket, i tillegg til at hver enkelt fikk oppfølging underveis. Gruppe 1 utførte prosedyren for håndvask og hånddesinfeksjon, gruppe 2 kun håndvask og gruppe 3 håndvask uten såpe. I likhet med pilotforsøket var vannet rennende under forsøkene med tilnærmet lik temperatur. Etter tre døgn i varmeskapet på 26 °C, ble bakteriekoloniene talt opp ved å se gjennom en lupe. Bare bakteriene som hadde vokst innenfor arealet med vann ble regnet med.

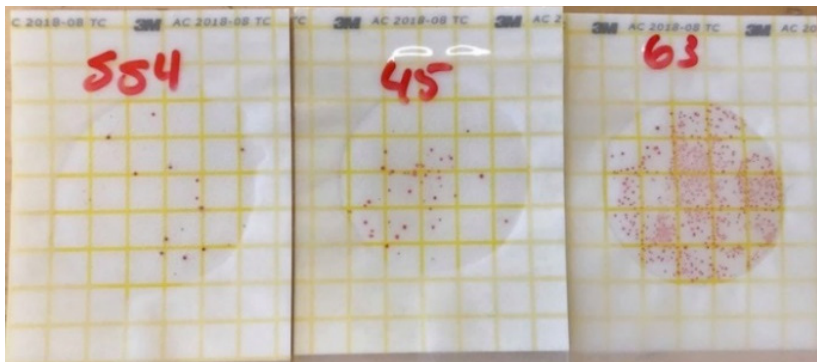
Figur 1: Illustrasjon av tenaren

## RESULTATER

Da alle bakteriekolonierne var talt opp, ble det lagt merke til at spesielt én måling skilte seg veldig ut. Dette kunne gi en urimelig påvirkning av gjennomsnittet og videre analyse av datamaterialet. Av den grunn ble det utført Grubbs' test som er en analysemodell for å luke ut avvikende målinger som har ugunstig påvirkning av resultatet. Da ble den «mistenkelige verdien» vurdert mot utvalgte «naturlige verdier» gitt på formelen nedenfor (Halbo, 2006).

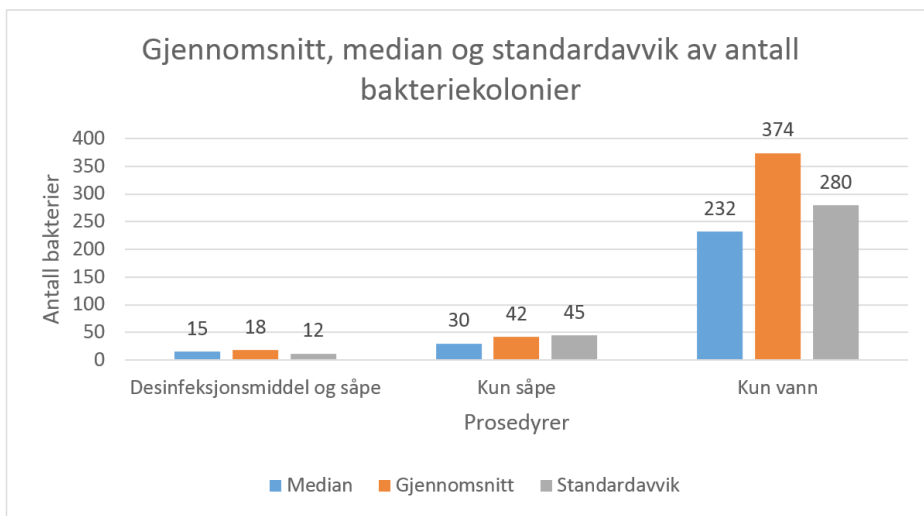
$$G = \frac{|mistenkelig\ verdi - middelverdi|}{s}$$

s er her standardavvik, inkludert den mistenkelige verdien. Verdien som var den avvikende målingen, var 755 antall bakteriekolonier (fra 31-60 kun med såpe). Målingen hadde en G-verdi på 5,279. Ved å sammenlikne denne med den kritiske verdien i en Grubbs'-tabell, kunne det konkluderes med at målingen ikke kunne inkluderes i videre analyser. Årsaken var at den sannsynligvis var påvirket av feilkilder, og derfor var det viktig å vurdere hvorfor noe gikk galt.



Figur 2: En petrifilm fra hver gruppe (prosedyre) for sammenlikning av antall gjenværende bakteriekolonier.

Nedenfor er det en graf som illustrerer gjennomsnittet og medianen av antall bakteriekolonier for hver håndhygieneprosedyre. Den første forsøksgruppen fulgte prosedyren for håndvask og hånddesinfeksjon (gruppe 1), andre gruppen med kun håndvask (gruppe 2) og den siste fulgte prosedyren med kun vann (gruppe 3).



Tabell 1: Grafene illustrerer gjennomsnittet, medianen og standardavviket av antall bakteriekolonier på håndflaten.

Ved å sammenlikne grafene viste det å være stor endring der såpen og desinfeksjonsmiddelet ble fjernet fra prosedyren. Gjennomsnittsverdien for gruppe 1 og gruppe 3 viste at gruppe 3 hadde omtrent 21 ganger så mange bakteriekolonier som gruppe 1. Gruppe 1 og 2 hadde liten forskjell mellom gjennomsnittet og medianen. Dette skyldes en lav spredning i måledataen. Gruppe 3, i motsetning til gruppe 1 og 2, hadde et stort sprik, hvilket var årsaken til den klare forskjellen mellom gjennomsnitt og median. Gjennomsnittet for 3 befant seg på 374 bakteriekolonier og medianen på 232 (omtrent 1,6 ganger så lavt). Av den grunn var det viktig å vurdere kvaliteten på målingene.

Standardavvik var en hensiktsmessig fremstilling av spredningen i måledataene. Et lavt standardavvik slik det er for gruppe 1 (12 bakteriekolonier), viste at det var liten spredning. Et høyt standardavvik derimot slik det var for gruppe 3 (280 bakteriekolonier), illustrerte tilsynelatende stor variasjon, hvilket skyldes feilkilder.

Det ble brukt den statistiske undersøkelsesmetoden t-test for å beregne om det kunne påvises forskjeller i måledataene fra de tre uavhengige gruppene. Forutsetningene for bruken av denne metoden, var at verdiene var uavhengige og målingene kunne regnes som normalfordelte. Det ble i tillegg antatt at det var lik varians i dataene fra gruppene. Det var derimot ingen forutsetning at dataen måtte være balansert, som vil si at det var likt antall data for hver gruppe. For å påvise forskjeller i de tre prosedyremetodene ble det satt opp følgende hypoteser:

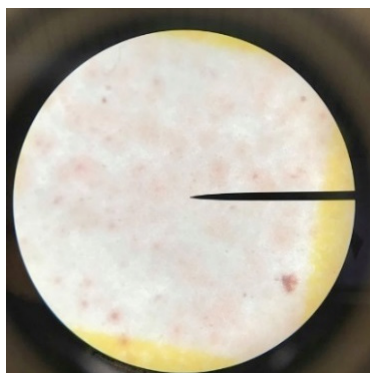
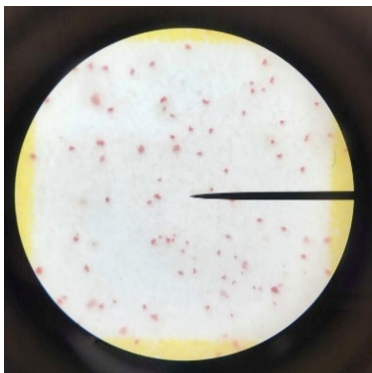
$H_0$ : Det er ingen forskjell mellom håndvaskprosedyrene

$H_1$ : Det er forskjell mellom håndvaskprosedyrene

Da det skulle vurderes om nullhypotesen ( $H_0$ ) skulle forkastes eller styrkes, måtte det settes opp et akseptabelt nivå for en forkastningsfeil, et signifikansnivå. Det vil si en indikasjon på hvor stor sannsynligheten var for at det ble gjort feil ved å forkaste hypotesen. I dette forsøket var signifikansnivået på 0,05. Enhver t-test resulterer i en P-verdi som sammenliknes med signifikansnivået. P-verdien for sammenlikningen mellom prosedyren med såpe og sprit og prosedyren med kun såpe, var på  $7,8 \cdot 10^{-3}$ . I sammenlikningen mellom prosedyren med kun såpe og prosedyren med kun vann, var P-verdien på  $5,1 \cdot 10^{-8}$ . Til slutt ble prosedyren med såpe og sprit sammenliknet med prosedyren med kun såpe, og P-verdien ble  $7,0 \cdot 10^{-9}$ . I alle tre tilfellene kunne nullhypotesen forkastes. Jo lavere denne verdien var, desto mindre sannsynlighet for å gjøre en forkastningsfeil og at forskjellene skyldtes tilfeldigheter.

## DISKUSJONSDEL

Resultatene viste en tydelig forskjell i bruken av ulike håndhygieneprosedyrer. I de tilfellene der såpen og det alkoholbaserte desinfeksjonsmiddelet ikke var tilsatt under prosedyren, resulterte det i at antall gjenværende bakteriekolonier på hendene steg betraktelig. Prosedyren med kun vann hadde et standardavvik på 280 bakteriekolonier, og var påvirket av feilkilder i stor grad.



Figur 3 (t.v.): Tydelig kontrast mellom bakteriekoloniene

Figur 4 (t.h.): Utydelig kontrast mellom bakteriekoloniene

For å kunne få et så nøyaktig resultat som mulig, var det viktig å gi forsøkspersonene et likt utgangspunkt av bakterier fra jorda. Ved å studere tidligere liknende forsøk, ble det gjort et tiltak for å oppbevare sekken med plantejord på en hensiktsmessig måte (Eide, 2016). Jordsekken ble åpnet to dager før hovedforsøket, og derfor var det optimalt å bevare den opprinnelige bakteriefloraen og hindre videre vekst. Rundt sekken var det en svart søppelsekk, og den ble plassert i et mørkt rom med relativt jevn romtemperatur. På denne måten var jorda i svært liten grad utsatt for ytre påvirkning. Det antas at det foregikk liten bakterievekst i perioden mellom pilot- og hovedforsøket, dermed kunne utgangspunktet av bakterier regnes som likt. Jordblandingen ble også byttet ut for hver gruppe. Et annet tiltak for å unngå feilkilder, var bruken av destillert vann, både i jordblandingen og på petrifilmene. Når de første flaskene med sterilt vann ble åpnet og hvorvidt vannet forble sterilt, var usikkert.

Alkoholbaserte desinfeksjonsmidler er godt egnet for å eliminere mikroorganismer på håndflaten. En alkohol har dårlig evne til å trenge inn i såperester og organisk materiale og effekten vil reduseres (FHI, 2017b). Således kunne resultatet fra gruppe 1 vært utsatt for påvirkning. Fuktigheten i huden kunne trolig ledet til en utvanning av alkoholen som igjen kunne hatt innvirkning på effekten.

Det ville trolig gitt det mest sammenliknbare resultatet hvis bakteriekoloniene fikk vokse i normal romtemperatur. Da ville den optimale temperaturen i varmeskapet vært på 22 °C med en absolutt usikkerhet på 2 °C. Temperaturen lå derimot mellom 24,5-26 °C. Varmeskapet var gammelt og upålitelig, og det var problemer med temperaturmåleren. Av den grunn ble det lagt inn en termostat som jevnlig ble kontrollert. Dette kan ha forårsaket den varierende størrelsen på bakteriekoloniene og den store veksten. I enkelte tilfeller ble det vanskelig å telle nøyaktig antall bakteriekolonier (se figur 5). For å hindre videre vekst av koloniene, ble petrifilmene plassert i et kjøleskap under periodene mellom opptellingsprosessene.

Hver testperson kunne til en viss grad regnes som en feilkilde. I teorien skulle de vaske hendene i lik tidsperiode, men dette kravet var vanskelig å tilfredsstille. Grunnet begrenset tid og kun to ansvarlige ble det problematisk å overvåke at det ble utført nøyaktig lik prosedyre av alle. Hvis det var enkelte som ikke utførte prosedyren slik de skulle, har dette med stor sannsynlighet hatt en betydning for hvor mange bakteriekolonier det var på hendene til disse testpersonene.

Testpersonenes vasking var antatt å være en større feilkilde. Forholdsvis 3,0 mL av hvert produkt ble gitt hver testperson, men varierende størrelse på hender og luftbobler i pipetten kunne gjøre at dette ikke ble målt helt nøyaktig. Det er dog antatt at mengden var tilnærmet lik, og ikke hadde en stor betydning for resultatet. Til tross for at vannets temperatur, mengden såpe og antibakterielt middel var lik, ville det variere hvorvidt testpersonen vasket hendene grundig nok. Til slutt da antall bakteriekolonier på petrifilmene ble telt, ble det oppdaget at verken plasseringene eller trykket var tilsvarende for alle. Konsekvensen var at de gjenværende bakteriekoloniene ble spredt utover et større areal hos enkelte, slik at konsentrasjonen ble lavere enn det optimale, og vanskelig å telle på enkelte filmer. Antallet bakteriekolonier kunne dermed bli påvirket av enkeltindividet.

## KONKLUSJON

Håndhygieneprosedyre spiller en viktig rolle for hvor mange bakteriekolonier som befinner seg igjen på håndflaten. Det ble funnet signifikante forskjeller mellom prosedyrene der det alkoholbaserte desinfeksjonsmidlet var tilstede og prosedyrene der dette ikke var tilstede.

**REFERANSER**

- Eide, C. M. m., 2016. *Såpe eller vann - hva lønner seg?*, Horten: s.n
- Folkehelseinstituttet (a), 2017. *Generelt om håndhygiene og huden på hendene*. [Internett]  
Available at: <https://www.fhi.no/nettpub/handhygiene/om-handhygiene/temakapitler/#huden-paa-hendene>  
[Funnet 9 November 2017].
- Folkehelseinstituttet (b), 2017. *Hånddesinfeksjon*. [Internett]  
Available at: <https://www.fhi.no/nettpub/handhygiene/anbefalinger/handdesinfeksjon/#fremgangsmaate-ved-hnddesinfeksjon>  
[Funnet 30 Oktober 2017].
- Folkehelseinstituttet (c), 2017. *Håndvask med såpe og vann*. [Internett]  
Available at: <https://www.fhi.no/nettpub/handhygiene/anbefalinger/handvask-med-sape-og-vann/>  
[Funnet 13 November 2017].
- Halbo, L., 2006. Tester for “uteliggere”, Grubbs’ test. I: *Kvalitetsstyring og måleteknikk i laboratorium, produksjon og tjenestevirksomhet*. s.l.:Gyldendal Norsk Forlag AS, Gyldendal Akademisk, pp. 127-128, 362.
- Lingaas, E., 2015. *Kirurgisk hånddesinfeksjon/håndvask*. [Internett]  
Available at: <http://www.uio.no/studier/emner/medisin/med/MED3300/v17-1/undervisning/kirurgisk-handdesinfeksjon-handvask.pdf>  
[Funnet 12 November 2017].
- Moltsen, M., 2016. *Er det best å vaske hendene i varmt eller kaldt vann?*. [Internett]  
Available at: <https://forskning.no/2016/10/er-det-best-vaske-hendene-i-kaldt-eller-varmt-vann>  
[Funnet 6 November 2017].
- Vestergård, G. L., 2010. *Da håndvask ble vitenskap*. [Internett]  
Available at: <https://forskning.no/vitenskapshistorie/2010/05/da-handvask-ble-vitenskap>  
[Funnet 02 05 2018].