

GULVRENGJØRING

Arbeidsbelastning og rengjøringseffekt  
ved bruk av våtvask og tørrmopp.

Bjørn Hellstrøm, Ingrid Greger,  
Tore Jansson og Jørgen Jahr.

Teknisk assistanse:

Nils Enger, Grete Stavnes,  
Gesche Torp og E. Østli.

*Mag*

Yrkeshygienisk Institutt,  
Arbeidsforskningsinstituttene

Oslo, januar 1969.

KONKLUSJON	1
A. Arbeidsfysiologisk undersøkelse	1
B. Teknisk-hygienisk undersøkelse	1
C. Hovedkonklusjon	3
SAMMENDRAG	
A. Bakgrunn for undersøkelsen	4
B. Undersøkelsens hensikt	6
C. Undersøkelsens omfang og begrensning	7
D. Personale	8
E. Tidligere arbeider	9
DEL 1. ARBEIDSBELASTNING VED GULVRENGJØRING	
Innhold	I
Forkortelser	IV
Tabeller	V
Figurer	VIII
Kapitel I - Innledning	1
Kapitel II - Materiale	4
Kapitel III - Metodikk og prosedyre	15
Kapitel IV - Resultater og diskusjon	33
Kapitel V - Generell diskusjon	98
Kapitel VI - Sammenfattende vurdering	
Konklusjon	101
Referanser	105

DEL 2. VIRKNING AV GULVRENGJØRING MED MOPP OG VÅTVASK.

Teknisk-hygienisk undersøkelse.

Innholdsfortegnelse	I
Forkortelser	III
Litteraturliste	V
Bilagsoversikt	VI
Kapitel I - Innledning	1
Kapitel II - Tidligere arbeider	3
Kapitel III - Forsøksopplegg og prøvesteder	6
Kapitel IV - Prøvetagning og analyser	9
Kapitel V - Beregninger	14
Kapitel VI - Yrkeshygieniske grenseverdier	19
Kapitel VII - Resultater	20
A. Gaussfordeling	20
B. Gulvprøver	20
C. Luftprøver	33
D. Metodenes reproduserbarhet	36
Kapitel VIII - Diskusjon	37
Kapitel IX - Sammendrag	42
Kapitel X - Konklusjon	47
Bilag	

-----

ARBEIDSBELASTNING OG RENGJØRINGSEFFEKT VED BRUK AV  
VÅTVASK OG TØRRMOPP TIL GULVRENGJØRING.

KONKLUSJON.

- A. Den arbeidsfysiologiske undersøkelse, viste at våtvask er en mer anstrengende rengjøringsmetode enn tørrmopping, men begge representerer et tungt muskelarbeide for den vanlige rengjøringskvinne.

Rengjøringshastigheten ved våtvask var mellom 3,4 og 11,5 m<sup>2</sup>/min. med middelerdi 5,6 m<sup>2</sup>/min. Med tørrmopp lå rengjøringshastigheten mellom 21,6 og 68,4 m<sup>2</sup>/min. med middelerdi 49,4 m<sup>2</sup>/min. eller nesten 9 ganger så høyt som med våtvask.

Andre undersøkelser <sup>TH5)</sup> har vist at rengjøring med støvsuger tar tre ganger så lang tid som med mopp.

Trappevask er et meget tungt arbeide som ikke bør oppta for stor del av en rengjøringskvinnens arbeidsdag.

Mekanisk oppskuring av gulv var lettere og biomekanisk gunstigere enn manuell oppskuring som var et meget tungt arbeid.

Nøytralisering og boning var likeledes tungt, på linje med våtvask.

Maskinglansing var det letteste arbeid av de undersøkte metoder.

På et moderat tilsmusset terassegulv var rengjøringshastigheten med våtvask signifikant lavere enn på samme gulv når dette på forhånd var rengjort. Forskjellen var imidlertid ikke stor. Det ble målt en litt større arbeidstyngde ved rengjøring av det tilsmussede gulvet, men forskjellen var ikke signifikant.

- B. Den teknisk-hygieniske undersøkelse viste at effektiviteten av rengjøring med tørrmopp og våtvask ikke var vesentlig forskjellige på

moderat til lite forurensede gulv, mens våtvasking var noe mer effektivt på sterkt forurensede gulv. På direkte sølete gulv var tørrmopp uegnet.

Som ventet var forurensningen av gulvene større i lokaler som lå nær inngangen i bygningene enn i lokaler som var fjernt fra inngangen. Videre var forurensningen større når gatene var sølete enn når de var tørre og forurensningen var større i lokaler som hadde stor trafikk enn i lokaler med liten trafikk.

I kontorer og korridorer med forholdsvis liten trafikk og i noen avstand fra inngangen, var økningen av støvmengden på gulvene i løpe av dagen meget liten. For alle seriene var det i gjennomsnitt en økning på 0,07 g støv pr. m<sup>2</sup> eller ca. 25% i kontorene og korridorene.

I ekspedisjonshallene var det meget stor variasjon i økningen av støvmengden pr. dag. Ved Yrkeshygienisk Institutt var den midlere økning 0,03 g/m<sup>2</sup> dag, mens det ved Majorstuen Postkontor i en søleperiode ble målt en økning på 20,2 g/m<sup>2</sup> dag.

I klasserom langt fra inngangen ved Majorstuen Skole ble det målt en økning på 0,04 g/m<sup>2</sup> dag som tilsvarte 14%, mens det ved et større undervisningsrom ved Norges Landbrukshøyskole ble funnet en økning på 0,12 g/m<sup>2</sup> dag svarende til 71%. I et lite brukt laboratorium ved Yrkeshygienisk Institutt var det en økning på 0,02 g/m<sup>2</sup> dag svarende til 7%.

Støvkonsentrasjonen i luften i de undersøkte lokaler var under den yrkeshygieniske grenseverdi og uavhengig av hvor meget støv det var på gulvene til tross for den meget store spredning man der fant. Opphvirvling av støv og bakterier fra gulv til arbeidsluft syntes ikke å forekomme under de undersøkte forhold.

Det var en signifikant sammenheng mellom støv og bakteriekonsentrasjonen i inneluften og i uteluften og middelveidene var nesten like. Det er således sannsynlig at den vesentlige del av støvet og bakteriene som fantes i lokalene kom inn med ventilasjonsluften selv om det også kunne påvises en avhengighet av det arbeide som foregikk i lokalene.

Ut fra en helsemessig vurdering spilte det ingen rolle om rengjøring foregikk med tørrmopp eller ved våtvask. Hvor ofte man gjorde rent hadde heller ingen helsemessig betydning under de forhold som ble undersøkt.

Andres undersøkelser <sup>TH5)</sup> tyder på at det med mopp under selve rengjøringen kan hvirvles opp en del bakterier. Om dette har noen helsemessig betydning for rengjøringspersonalet er antagelig avhengig av om det finnes patogene bakterier på gulvet som ikke var i luften før rengjøringen.

- C. Hovedkonklusjonen av hele undersøkelsen er at rengjøring med tørrmopp er ca. 9 ganger så rask og praktisk talt like effektiv som rengjøring med våtvask. Mopp var ikke egnet på direkte sølete gulv. Arbeidsbelastningen ved tørrmopping var noe mindre enn ved våtvasking til tross for den store forskjell i rengjort flate pr. tidsenhet. Støv og bakteriekonsentrasjonen i luften var avhengig av hva som kom inn med ventilasjonsluften og praktisk talt uavhengig av hva som fantes på gulvene. Ut fra et helsemessig synspunkt spiller det derfor neppe noen rolle hvor ofte man rengjør gulvene, ihvertfall innenfor rimelighetens grenser. Hvor ofte et gulv bør rengjøres er således i det alt vesentlige et estetisk spørsmål i de typer lokaler som ble undersøkt.

## SAMMENDRAG.

A. Bakgrunn for undersøkelsen.

Rengjøring av gulv er et tungt arbeide som hittil stort sett har vært utført med skurekost, klut, bøtte, såpe og vann. Mer rasjonelle metoder vinner imidlertid etterhvert innpass. Ved disse utføres rengjøringen med våt eller tørr mopp, eventuelt med støvsuger. En forutsetning for dette er at gulvene med visse mellomrom prepareres ved oppskuring, boning og glansing, slik at gulvene er blanke og glatte. Disse operasjoner utføres maskinelt.

Fra flere hold har det vært reist spørsmål (og tvil) om hvorvidt gulvene virkelig blir rene med de nye metoder og om man ikke hvirvler opp støv og bakterier fra gulvene. Man har også diskutert om de moderne metoder er tyngre å arbeide med enn den tradisjonelle.

Det totale gulvareal som staten skal holde rent har øket meget i de senere årtier, og var i 1967 ca.  $1\frac{1}{2}$ -2 mill. kvadratmeter <sup>TH1)</sup> eller 1500-2000 dekar ("mål"). Det vil si at om man følger arbeidervernloven <sup>TH2)</sup>, må staten hver dag rengjøre en gulvflate som tilsvarer arealet av den dyrkbare jord på 15-20 middels store gårdsbruk.

Den sterke økning av gulvarealet har medført at det mange steder kan være vanskelig å skaffe det nødvendige rengjøringspersonale og at omkostningene til renhold nå er meget store, ca. 65-70 mill. kr. pr. år, <sup>TH1)</sup> (1967) bare for den sivile sektor ved statens bygg. Man må regne med at tilsvarende forhold gjør seg gjeldende også i kommunene, det militære og i privat virksomhet.

Med hjemmel i arbeidervernloven har Direktoratet for Arbeidstilsynet i rundskriv nr. 198, pkt. 4 bl.a. fastsatt at: "Hvor det lar seg gjøre, skal gulvene gjøres rene hver dag. De skal i alle tilfelle

5....

TH1) er litteraturreferanse 1) i den Teknisk-Hygienisk del.

gjøres reine minst to ganger i uken." For en del lokalers vedkommende synes det lite rimelig å forlange daglig renhold, f.eks. i kontorer hvor det bare arbeider en eller noen få personer.

Hvis det fra et estetisk og også fra et helsemessig synspunkt er forsvarlig å redusere rengjøringsfrekvensen i noen typer lokaler, vil dette ha store økonomiske fordeler.

Holt <sup>TH3)</sup> har funnet at sterke rengjøringsmidler som såpe + uorganiske alkalier ødelegger linoleum i løpet av meget kort tid, mens rent vann med nøytrale, eller bare svakt alkaliske, syntetiske vaske-midler var mest skånsomt. Valg av rengjøringsmiddel har derfor store konsekvenser for holdbarheten av gulvbelegget, ihvertfall for linoleum.

Halvorsen <sup>TH1)</sup> angir at et riktig behandlet gulvbelegg varer 2-4 ganger så lenge som et dårlig behandlet belegg. Disse spørsmål kan ansees tilstrekkelig klarlagt i foreliggende arbeider, ihvertfall foreløpig, og blir ikke behandlet nærmere her.

Statens bygge- og eiendomsdirektorat har i en årrekke arbeidet med rasjonalisering av renholdet av gulvene i statens bygg og betydelige besparelser er oppnådd <sup>TH1)</sup> samtidig som rasjonaliseringen har gitt andre vesentlige fordeler som: grunnlag for korrekt beregning av nødvendig arbeidstid, lønn etter innsats, mer effektiv arbeidsledelse og bedre trivsel på arbeidsplassen.

I 1964 henvendte personalsjef Halvorsen <sup>x)</sup> seg til Yrkeshygienisk Institutt for om mulig å få utført en undersøkelse av de yrkeshygieniske og arbeidsfysiologiske sider ved rengjøringen i statens bygg. Mangel på personell ved instituttet gjorde det umulig å få undersøkelsen skikkelig igang før i 1966-1967 etterat det ved Kgl. res. av 12. aug. 1966 ble bevilget kr. 92.000,- for 1966, og senere ved vanlig stortingsbevilgning kr. 166.000,- for 1967 og kr. 67.600,- for 1968 til rengjøringsundersøkelsen. Det ble imidlertid foretatt en del forberedende forsøk i 1965 slik at metodene stort sett var klare i 1966.

Det har vært holdt en rekke møter med Statens bygge- og eiendomsdirektorat, rengjøringspersonalet og representanter for A/S Industri-konsulent for å tilrettelegge og samordne undersøkelsen.

x) Statens bygge- og eiendomsdirektorat.



B. Undersøkelsens hensikt.

Det er tre parter som er hovedinteressenter når det gjelder rengjøring av gulv:

1. De som bruker lokalene
2. Rengjøringspersonalet
3. De som betaler renholdet

Det bør presiseres at Yrkeshygienisk Institutt har stått helt fritt med hensyn til opplegget og utførelsen av oppgaven. De resultater som er funnet bygger på objektive, fysiske målinger og tar intet hensyn til hvilke spesielle interesser ovennevnte grupper måtte ha.

Undersøkelsen er delt i to hovedgrupper som er uavhengige av hverandre: en arbeidsfysiologisk og en teknisk-hygienisk undersøkelse.

Hensikten med den fysiologiske undersøkelse var å utrede spørsmålene:

- a) Hvor sterkt belaster de forskjellige arbeidsmetoder rengjøringskvinnene?
- b) Hvor stort gulvareal kan rengjøres pr. tidsenhet med de forskjellige metoder?

Hensikten med den teknisk-hygienisk undersøkelse var å besvare de 2 hovedspørsmål:

- a) Er det noen forskjell i effektiviteten av vaske-metodene våtvask og tørrmopp med hensyn til å fjerne smuss og bakterier fra gulvene?
- b) Er det fra et helsemessig synspunkt nødvendig å rengjøre alle de undersøkte typer lokaler hver dag eller kan man i lokaler med lite trafikk tillate en sjeldnere rengjøring?

Disse spørsmål måtte belyses med kvantitative data for å kunne besvares med rimelig sikkerhet.

I rundskriv nr. 198 fra Statens Arbeidstilsyn heter det som nevnt foran: "Hvor det lar seg gjøre, skal golvene gjøres reine hver dag". Hvis man skulle redusere renholdet i enkelte lokaler til f.eks. annenhver dag eller én gang i uken, måtte det derfor føres bevis for at dette kunne gjøres uten helserisiko, og spørsmålet om en endring av rundskriv nr. 198 må i såfall tas opp.

C. Omfang og begrensning av undersøkelsen.

Prøvestedene ble begrenset til kontorer, korridorer, resepsjoner, undervisningsrom og et laboratorium. Man har således ikke undersøkt i lokaler hvor luften forurenses særlig meget av arbeidet som foregår der.

Bare rengjøringsmetodene våtvask og tørrmopp er tatt med. Andre rengjøringsmetoder som støvsuging og våtmopp har mest interesse for spesielle lokaler og gir ikke samme mulighet for rasjonalisering som tørrmopp.

1. Den arbeidsfysiologiske undersøkelse omfatter studier av den energetiske (bevegelses-) og den statiske arbeidsbelastning samt rengjøringshastigheten for alle arbeidsoperasjoner som inngår i renholdet av gulv og trapper. I forsøkene deltok ialt 20 rengjøringskvinner i alderen 27 til 60 år. Av disse var 17 mellom 45 og 56 år.

For gulvene er våtvask sammenlignet med tørrmopp, mens bare våtvask var aktuelt for trapper. Manuell oppskuring er sammenlignet med maskinell. Videre er arbeidsbelastningen ved nøytralisering, boning og glansing undersøkt.

2. Den teknisk-hygieniske undersøkelse omfatter bestemmelse av støv- og bakteriekonsentrasjonen på gulvene før og etter rengjøring samt etter hver dags bruk av lokalene, også de dager det ikke ble gjort rent. Videre ble støv- og bakteriekonsentrasjonen i luften bestemt, oftest ved arbeidstidens slutt. I de siste prøveserier ble det samtidig tatt støv- og bakterieprøver av uteluften.

Konsentrasjonen av bakterier på vegger er undersøkt og funnet ubetydelig av Ayliffe & alia<sup>TH4</sup>) som også har undersøkt virkningen av

desinfeksjonsmidler i vaskevann for våtmopp. Disse ting er derfor ikke undersøkt i dette arbeidet.

Man har heller ikke gjort noe forsøk på å bestemme hvilke stoffer støvet besto av eller hvilke spesifikke bakterietyper som forelå i luften i lokalene.

Opphvirvling av bakterier under selve rengjøringen er undersøkt for feiekost, oljet tørrmopp og støvsuger av Babb & alia<sup>TH5</sup>).

Noen estetisk vurdering av renholdet er ikke foretatt da dette er et subjektivt spørsmål som vanskelig lar seg kvantisere på noen tilfredsstillende måte.

Undersøkelsens omfang har vært tilstrekkelig til å kunne besvare de spørsmål som er stillet.

#### D. Personale.

1. Til de arbeidsfysiologiske undersøkelser har man disponert følgende personer:

Leder: dr.med. Bjørn Hellstrøm (hel dag)

Assistent: Arbeidsinstruktør Ingrid Greger  
(fysioterapeut)

Kjemitekniker Gesche Torp (hel dag)

Fra Statens bygge- og eiendomsdirektorat har

Ingeniør Tore Janssen og  
ingeniør Erik Østli

bistått med instruksjon av rengjøringspersonalet i bruk av moderne rengjøringsmetoder og med arbeidsstudier.

Teknisk assistanse er også innhentet fra Industrikonsulent A/S ved konsulent T. Nordvik og K. Sjølstad.

2. Til de teknisk-hygieniske undersøkelser har man hatt følgende personale:

Leder: Overing. Jørgen Jahr

Assistenten: Ing. Nils Enger

Laborant Grete Stavnes

Laborant Sverre Olsen (fra 15/1-31/7-67)

Laborant Ragnhild Tunheim (ialt 8 mndr.)

De to sistnevnte har kun vært beskjeftiget med vaskeundersøkelsen, mens de tre førstnevnte hele tiden har vært i heldagsstilling ved teknisk-hygienisk avdeling og derfor bare i korte perioder har kunne konsentrere seg om vaskeundersøkelsen. Dessuten måtte Jahr fungere som instituttsjef ved Yrkeshygienisk Institutt og administrativ leder av Arbeidsforskningsinstituttene det meste av 1967 under dr. Glømmes sykdom. Disse forhold har gjort det vanskelig å overholde tidsfristen.

E. Tidligere arbeider.

Detaljerte opplysninger finnes i del 1 og 2. Her skal bare nevnes at lite er kjent om de arbeidsfysiologiske forhold ved rengjøring og at de teknisk-hygieniske undersøkelser som er utført, for det meste behandler spesielle forhold ved sykehus og virkningen på gulvbelegg av forskjellige vaskemetoder og vaskemidler.

-----

DEL I

ARBEIDSTYNGDEN VED GULVRENGJØRING

---

---

TEKNISK RAPPORT

FRA

YRKESHYGIENISK INSTITUTT

Ved:

B. Hellstrøm, Ingrid Greger og T. Janssen

Teknisk assistanse:

Gesche Torp og E. Østli.

Arbeidsforskningsinstituttene

April, 1968.

# I N N H O L D

---

Innhold	I-III
Forkortelser	IV
Tabeller	V-VII
Figurer	VIII-XI
<u>Kap. I</u> <u>INNLEDNING</u>	P 1
Relevant litteratur	P 1
Bakgrunn for undersøkelsen	P 2
Undersøkelsens formål	P 3
<u>Kap. II</u> <u>MATERIALE</u>	P 4
Utvelgelse	P 4
Størrelse	P 5
Alder	P 6
Høyde og vekt	P 8
Resultat av medisinske undersøkelser	P 10
Maksimalt oksygenopptak	P 11
Maksimal hjertefrekvens	P 13
Representativitet	P 14
<u>Kap. III</u> <u>METODIKK OG PROSEDYRE</u>	P 15
Generell fremgangsmåte	P 15
Medisinsk undersøkelse	P 15
Måling av maksimalt oksygenopptak	P 15
Undersøkelser under rengjøring	P 16
Arbeidsprosedyrer. Rengjøringshastighet.	
Ytelse.	P 17
Oksygenopptak under arbeid	P 25
Registrering av hjertefrekvens	P 28
Hjertefrekvens under rengjøringsarbeid	
sammenliknet med hjertefrekvens under	
ergometersykkelarbeid ( $HR_c - HR_1$ )	P 29
Arbeidsstillinger og - bevegelser	P 31
Statistiske metoder. Datapresentasjon.	P 31

Kap. IV RESULTATER OG DISKUSJON

	p 33
<u>Oksygenopptak</u>	p 33
Absolutt energetisk belastning	p 33
Relativ energetisk belastning	p 37
<u>Hjertefrekvens</u>	p 38
Hjertefrekvens i relasjon til oksygenopptak	p 43
<u>Arbeidsstillinger og arbeidsbevegelser</u>	p 47
<u>Våtvask</u>	p 47
Forberedende arbeid	p 47
Beskrivelse	p 47
Diskusjon	p 50
Vurdering	p 52
Forslag til endringer	p 52
Hovedarbeid	p 53
Beskrivelse	p 54
Diskusjon	p 59
Vurdering	p 59
Forslag til endringer	p 60
Etterarbeid	p 60
Beskrivelse	p 60
Diskusjon	p 60
Vurdering	p 61
Forslag til endringer	p 62
<u>Oppskuring med maskin</u>	p 62
Utstyrsbeskrivelse	p 62
Forberedende arbeid	p 64
Beskrivelse	p 64
Diskusjon	p 67
Vurdering	p 68
Forslag til endringer	p 69
Hovedarbeid	p 69
Beskrivelse	p 69
Diskusjon	p 74
Vurdering	p 74
Forslag til endringer	p 74
Etterarbeid	p 74
Beskrivelse	p 74
Diskusjon	p 77
Vurdering	p 77
Forslag til endringer	p 77

	III
<u>Maskinglansing</u>	p 77
Forarbeid	p 78
Beskrivelse	p 78
Diskusjon	p 78
Vurdering	p 78
Hovedarbeid	p 78
Beskrivelse	p 79
Diskusjon	p 79
Vurdering	p 79
Etterarbeid	p 80
Vurdering	p 80
<u>Tørrmopping</u>	p 80
Beskrivelse	p 80
Diskusjon	p 83
Vurdering	p 83
<u>Manuell oppskuring</u>	p 83
For- og etterarbeid	p 83
Hovedarbeid	p 84
Beskrivelse	p 84
Diskusjon	p 85
Vurdering	p 86
<u>Nøytralisering</u>	p 86
<u>Boning</u>	p 86
<u>Trappevask</u>	p 87
Beskrivelse	p 87
Diskusjon	p 89
Vurdering	p 89
Forslag til endringer	p 90
<u>Rengjøringshastighet. Ytelse.</u>	p 90
<u>Tilsmusningsgradens betydning for arbeidstyngden.</u>	p 95
<u>Kap. V GENERELL DISKUSJON</u>	p 98
<u>Kap. VI SAMMENFATTENDE VURDERING. KONKLUSJONER</u>	p 101
I Våtvask kontra tørrmopping	p 101
II Trappevask	p 101
III Manuell oppskuring kontra maskinoppskuring	p 102
IV Nøytralisering og boning	p 103
V Maskinglansing	p 104
VI Vask av skittent og rent steingulv.	p 104
Tilsmusningens betydning for arbeidstyngden	p 104
REFERANSER	p 105



FORKORTELSER OG SYMBOLER

C: Total energiomsetning	r: Korrelasjonskoeffisient (p 32)
c: Variasjonskoeffisient (p 31)	r.p.m: Omdreininger pr minutt
d: Forskjell mellom dobbeltpøveresultat	RR: Blodtrykk målt indirekte (overarmsarterien)
$\bar{d}$ : Gjennomsnittsforskjell mellom dobbeltprøve- resultat	RQ: Respiratorisk kvotient (p 26)
$d_{max}$ : Største forskjell mellom dobbeltpøveresultat	SD: Standardavvik
e: Enkeltobservasjonens feil	SE: Gjennomsnittets standard- feil (p 31)
Ekg: Elektrokardiogram	SR: Blodsenkningsreaksjon
Hb: Hemoglobinkonsentrasjon	STPD: "Standard temperatur og trykk, tørr" (p 26)
HR: Hjerterefrekvens	$S_y$ : Estimatets standardfeil (p 31)
$\overline{HR}$ : Gjennomsnittlig hjerte- frekvens	t: "Student's t" (p 31)
$HR_c$ : HR v/ rengjøring (i mot- setning til $HR_1$ )	$VO_2$ : Oksygenopptakshastighet
$HR_1$ : HR v/ ergometersykkel- arbeid	w: Kroppsvekt
$HR_m$ : HR målt i ett minutt	$\bar{x}$ : Aritmetisk middelværdi
$HR_{12}$ : HR basert på måling av 12 slag	YHI: Yrkeshygienisk Institutt
h: Time	$\Sigma$ : Sum
kcal: Kilokalori	$X^2$ : "chi-kvadrat" (p 31)
kpm: Kilopond-meter	0: Ikke signifikant (p32)
MaxHR: Maksimal hjerterefrekvens	+: Sannsynlig signifikant (p 32)
Max $VO_2$ : Maksimal oksygenopp- takshastighet	++: Signifikant (p32)
min: Minutt	+++ : Høysignifikant (p32)
MP: Majorstuen Postkontor	(oo): Referanse nr oo
N: Antall	
NLH: Norges Landbrukshøyskole	
NRK: Norsk Rikskringkasting	
p: sannsynlighet (p 32)	
p oo: side oo	

TABELLER

Tabell 1	Energiforbruk ved forskjellige rengjøringsmetoder ifølge relevant litteratur	p 1
Tabell 2	Oversikt over ansatte, forespurte og undersøkte rengjøringskvinner på de aktuelle undersøkelsessteder	p 4
Tabell 3	Forsøkspersonenes medisinske data	p 5
Tabell 4	Endel medisinske data for rengjøringskvinner og kontorfunksjonærer 45-55 år gamle	p 7
Tabell 5	Hjertefrekvens og "nytte-effekt" ved våtvask, trappevask og tørrmopping i relasjon til forsøkspersonenes vekt	p 9
Tabell 6	Antall enkelt- og dobbeltundersøkelser av de forskjellige rengjøringsmetoder	p 16
Tabell 7	Reproduserbarhet ved rengjøringshastighetsbestemmelser basert på total forsøks- tid	p 22
Tabell 8	Reproduserbarhet ved rengjøringshastighetsbestemmelser basert på tid anvendt ved "hovedoperasjon"	p 23
Tabell 9	Reproduserbarhet ved "nytte-effekt"-bestemmelser	p 24
Tabell 10	Reproduserbarhet ved oksygenopptaksbestemmelser under arbeid	p 27
Tabell 11	Nøyaktighet av hjertefrekvensbestemmelse fra 12 hjerteslag	p 28

Tabell 12	Reproduserbarhet ved hjertefrekvensbestemmelser under arbeid	p 29
Tabell 13	Reproduserbarhet ved bestemmelse av $HR_c$ - $HR_1$	p 30
Tabell 14	Oksygenopptak (l/min) ved de forskjellige rengjøringsmetoder	p 33
Tabell 15	Oksygenopptak (ml/min/kg legemsvekt) ved de forskjellige rengjøringsmetoder	p 34
Tabell 16	Oksygenopptak. Signifikansnivåer for forskjeller mellom rengjøringsmetodene	p 36
Tabell 17	Oksygenopptak under arbeid som prosent av maksimalt oksygenopptak	p 37
Tabell 18	Gjennomsnittlig hjertefrekvens under arbeid	p 39
Tabell 19	Hjertefrekvens. Signifikansnivåer for forskjeller mellom rengjøringsmetodene	p 40
Tabell 20	Hjertefrekvens under rengjøring ( $HR_c$ ) i relasjon til hjertefrekvens under ergometersykkelarbeid ( $HR_1$ )	p 45
Tabell 21	$HR_c$ - $HR_1$ resultater. Signifikansnivåer for forskjeller mellom rengjøringsmetodene	p 46
Tabell 22	Rengjøringshastighet basert på total forsøks tid ved de forskjellige rengjøringsmetoder	p 90
Tabell 23	Rengjøringshastighet. Signifikansnivåer for forskjeller mellom rengjøringsmetodene	p 91
Tabell 24	Rengjøringshastighet basert på tid anvendt til "hovedoperasjon"	p 92

		VII
Tabell 25	"Nytte-effekt" ( $m^2$ rengjort gulv pr l forbrukt oksygen)	p 93
Tabell 26	"Nytte-effekt". Signifikansnivåer for forskjeller mellom rengjøringsmetodene	p 94
Tabell 27	Ytelse som prosent av norm	p 95
Tabell 28	Støvmengde på skittent og rent steingulv	p 96
Tabell 29	Oksygenopptak, hjerterefrekvens og rengjøringshastighet ved vask av skittent og rent steingulv	p 96

---

FIGURER

- Fig. 1      Forsøkspersonenes høyde og vekt i relasjon  
til Natvig's normer      p 8
- Fig. 2      Oksygenopptak, hjertefrekvens og rengjørings-  
hastighet i relasjon til forsøkspersonenes vekt      p 9
- Fig. 3      Oksygenopptak, hjertefrekvens og rengjørings-  
hastighet i relasjon til forsøkspersonenes  
over/undervekt i prosent      p 10
- Fig. 4      Forsøkspersonenes maksimale oksygenopptak  
(ml/min/kg legemsvekt) i relasjon til alder      p 13
- Fig. 5      Forsøkspersonenes maksimale hjertefrekvens  
i relasjon til alder      p 14
- Fig. 6      Tidsstudieprotokoll      p 21
- Fig. 7      Forsøksperson med gassur      p 25
- Fig. 8      Hjertefrekvens under våtvask, trappevask  
og manuell oppskuring      p 41
- Fig. 9      Hjertefrekvens under boning, nøytralisering,  
tørrmopping og glansing      p 42
- Fig. 10      Hjertefrekvens under maskinoppskuring      p 42
- Fig. 11      Hjertefrekvens under vask av skittent og rent  
steingulv      p 43
- Fig. 12      Hjertefrekvens i relasjon til oksygenopptak,  
gjennomsnittsverdier for de undersøkte  
rengjøringsmetoder      p 44

Fig. 13	Forarbeid til våtvask. Løft av bøttetralle over dørterskel	P 48
Fig. 14	Forarbeid til våtvask. Løft av bøtte fra vask til bøttestativ	P 49
Fig. 15	Forarbeid til våtvask. Løft av bøtte i bøyet, dreiet stilling	P 51
Fig. 16	Forarbeid til våtvask. Løft av bøtte med overarmene ført ut til siden	P 52
Fig. 17a	Arbeidsstilling ved våtvask. Arbeid i skritt med front mot vaskefeltet	P 54
Fig. 17b	Våtvask. Arbeid i skritt med bøyet rygg	P 55
Fig. 18	Arbeidsstilling ved våtvask. Tyngden likt på begge ben, sterkt fremoverbøyet rygg	P 55
Fig. 19	Arbeidsstilling ved våtvask når kosteskiftet er for kort	P 55
Fig. 20	Våtvask, dobbelt overtak på kosten	P 56
Fig. 21	Våtvask, undertak og overtak på kosten	P 56
Fig. 22	Våtvask, oppvridning av klut	P 57
Fig. 23	Våtvask, arbeid ved bøttetralle	P 58
Fig. 24	Våtvask, opptørring av vannsøl i huksittende stilling	P 58
Fig. 25	Etterarbeid ved våtvask. Skylling av klut ved vask	P 61
Fig. 26	Universal skuremaskin	P 62

Fig. 27	Våtsuger	P 63
Fig. 28	Forarbeid til maskinoppkuring. Støvposen løsnes i huksittende stilling	P 64
Fig. 29	Forarbeid til maskinoppkuring. Skuremaskinens metalldeksel festes	p 65
Fig. 30	Forarbeid til maskinoppkuring. Bøttestativ og våtsuger bringes til vaskefeltet	p 66
Fig. 31	Forarbeid til maskinoppkuring. Skuremaskin og sugeslange bringes til vaskefeltet	p 66
Fig. 32	Maskinoppkuring. Vann helles på gulvet	p 69
Fig. 33	Vanlig arbeidsstilling ved maskinoppkuring	p 70
Fig. 34	Slangen festes til våtsugeren	p 71
Fig. 35	Våtsugeren startes	p 71
Fig. 36	Vanlig arbeidsstilling ved våtsuging	p 72
Fig. 37	Foroverbøyet arbeidsstilling ved våtsuging	p 73
Fig. 38	Oppsuging av vann nær rengjøringskvinnen	p 73
Fig. 39	Etterarbeid ved maskinoppkuring, skurebørste fjernes i huksittende stilling	p 75
Fig. 40	Etterarbeid ved maskinoppkuring. Håndstilling når skurebørsten fjernes	p 75
Fig. 41	Etterarbeid ved maskinoppkuring. Løft av våtsugerbeholder	p 76
Fig. 42	Vanlig arbeidsstilling ved maskinglansing	p 79

Fig. 43	Påsetting av tørrmopp	p 81
Fig. 44	Moppen knyttes på stativet	p 82
Fig. 45	Mopping av korridor. Moppen holdes med én hånd	p 82
Fig. 46	Mopping av korridor. Moppen holdes med begge hender	p 82
Fig. 47	Vanlig arbeidsstilling ved oppskuring med langkost	p 84
Fig. 48	Naling av vann ved manuell oppskuring	p 85
Fig. 49	Opptørring av vann ved manuell oppskuring	p 85
Fig. 50	Vask av opptrinn fra høyre mot venstre	p 87
Fig. 51	Vask av opptrinn fra venstre mot høyre	p 88
Fig. 52	Vask av inntrinn	p 88
Fig. 53	Oppvridning av klut ved trappevask	p 88

-----



KAPITTEL I

=====

INNLEDNING

=====

Relevant litteratur.

Lite er kjent om rengjøringsarbeidets fysiologi. De få data som foreligger over energiomsetningen ved rengjøring (Tabell 1), stammer fra undersøkelser av husarbeid.

TABELL 1

Energiforbruk ved forskjellige metoder for rengjøring av gulv.  
Utvalgte, dels omregnede data fra litteraturen.

Metode	Energiforbruk i kcal/min (Ref.)
Bone, glanse	1,3 <sup>C▽</sup> ; 3,2-4,9 <sup>G+</sup> ; 3,9 <sup>F+</sup> ; 4,2 <sup>F*</sup> ; 4,8 <sup>J</sup> ; 4,0-5,0 <sup>H</sup> ; 5,1 <sup>I</sup>
Innsmore m/ bonevoks	4,1 <sup>F*</sup> ; 3,8-4,7 <sup>G</sup>
Åvvaske bonevoks	4,2 <sup>F*</sup>
Bone m/maskin	2,4 <sup>F</sup>
Skure	2,9-3,1 <sup>E+</sup> ; 3,3 <sup>E*</sup> ; 3,4 <sup>A</sup> ; 3,6 <sup>F*</sup> ●; 4,0 <sup>F+</sup> ●; 4,1-6,0 <sup>G</sup> , 4,5 <sup>F*</sup> ○; 4,9 <sup>F+</sup> ○; 5,4 <sup>L</sup>
Sope	2,1 <sup>B</sup> ; 3,9 <sup>I</sup> ; 4,7 <sup>L</sup>
Moppe	2,6-3,5 <sup>G</sup> ; 3,0-4,0 <sup>H</sup>
Vaske	1,8 <sup>B</sup> ; 4,0-5,0 <sup>H</sup> ; 4,5-5,4 <sup>G*</sup> ; 4,7 <sup>L</sup>
Støvsuge	1,5-2,1 <sup>K△</sup> ; < 3,7 <sup>L</sup> ; 2,2-5,9 <sup>D△</sup>

\* Kneliggende  
+ Stående

○ Tregulv  
● Linoleum

△ Forskjellige hastigheter  
▽ Antatt overflate v/omregn:  
1,6 m<sup>2</sup>

(A - L. For referanser, se neste side).

