

# GULVMATERIALER OG INNEMILJØ

## Rengjøringsvennlighet



Av

Steinar K. Nilsen

Seniorforsker / Enhetsleder

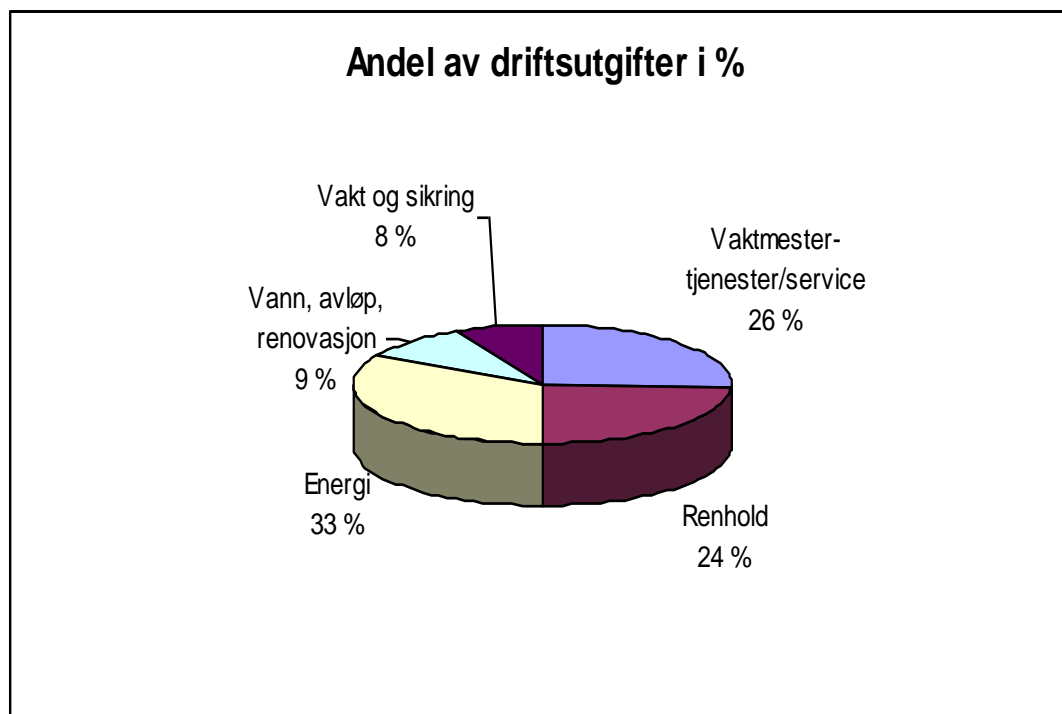
SINTEF Byggforsk

# Gevinster ved rengjøringsvennlige bygg

- Reduserte renholdskostnader (utgjør 20 – 30 % av driftskostnad, men store variasjoner)
  - Opp til 50 % reduksjon i renholdskostnader er mulig
  - Gulv alene: 10 – 20 % reduksjon

.....samt ytterligere besparelser som følge av:

- Redusert bruk av kjemikalier:
  - Redusert belastning på **innemiljøet**
  - Mindre utslipp
  - Bedre arbeidsmiljø for renholderne
- Lettere å fjerne smuss fra overflatene:
  - Redusert belastning på **innemiljøet**
  - Bedre hygiene
  - Bedre arbeidsmiljø for renholderne
  - Lengre varighet for materialoverflater



-Kilde: Byggforskserien, Byggforvaltning 624.010

# Innemiljø - Effekter av lite rengjøringsvennlige bygg

Rådhusundersøkelsen (1989):

- Sammenhenger mellom "sick building syndrome" og:
  - Loddenfaktor (areal tekstiler/romvolum)
  - Hyllefaktor (løpemeter fylte hyller/romvolum)
  - Renholdsvennlighet
  - Heldekkende tepper:
    - Dobbelt så stor risiko for overhyppighet av slimhinneirritasjoner
    - Løkkeluv var verst



# GULV OG RENGJØRINGSVENNLIGHET

## Hva koster gulvet?

Kr. 55,- /m<sup>2</sup> og år

Type belegg	Anleggskostnad (innkj+legging)	Driftskostnad1 (Renhold, 30 år)	Driftskostnad2 (Skift/slip)	Sumgulvkostnad i byggets levetid	Årskostnad pr.kvm	Prosentandel anl.+skift/slip	Prosentandel renhold
Vinyl (pvc) m/pur	200	1650	0	1850	62	11	89
Linoleum	200	1950	0	2150	72	9	91
Tepper	315	1800	375	2490	83	28	72
Ojjet parket	410	3900	150	4460	149	13	87

Kilde: Per Arne Løvstad, Teknologisk Institutt: Temadag golv 2003

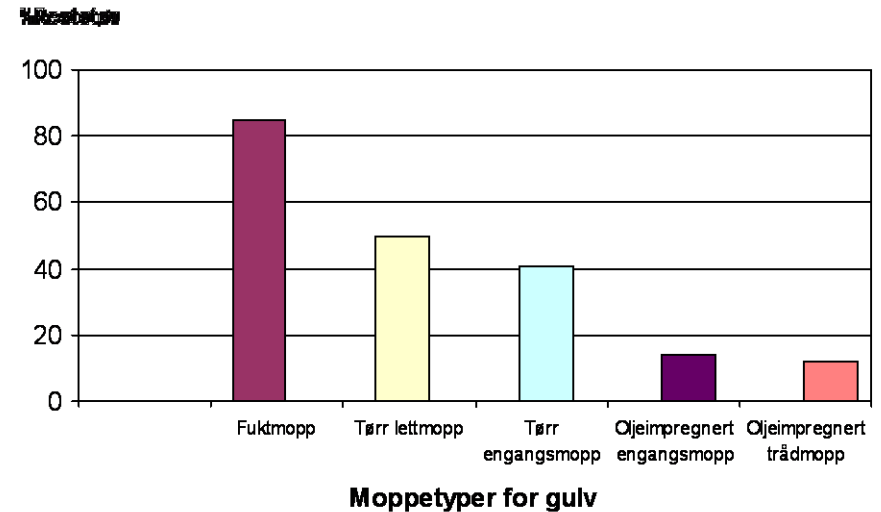
Kr. 130,- /m<sup>2</sup> og år

Normal renholdskostnad for administrasjonsbygg: Kr. 100 – 120 /m<sup>2</sup> og år

# Hva vet vi om renhold av harde og halvharde gulvmaterialer?

(stein, keramiske fliser, vinyl, linoleum, gummi, parkett)

- KAN GJØRES "HELT" RENE!
- Støv danner store aggregater som er lette å fjerne ("hybelkaniner")
- Krever periodisk vedlikehold (vedlikeholdsfrie gulv EKSISTERER IKKE!)
- Renholdssystem:
  - Godt egnet for KVALITETSSTYRT renhold (behovstilpasset, visuelle kriterier)
  - Mopping/maskinvask
  - Polering
  - Periodisk skuring og behandling med vedlikeholdsmidler
  - Renholdsfrekvenser ned til 1x pr. uke
  - Vedlikeholdsfrekvenser inntil hvert 10. år (skuring)



# Hva vet vi om renhold av harde og halvharde gulvmaterialer?

(stein, keramiske fliser, vinyl, linoleum, gummi, parkett)

- Metoder for daglig rengjøring medfører liten belastning på innemiljøet:
  - Støv virvles ikke opp
  - Lite bruk av vann og kjemikalier
- Enkelte materialtyper kan være svært kostnadskreven
- Vedlikeholdssystemer/-metoder kan gi belastninger på innemiljøet:
  - Avgassing fra polisher (liten risiko)
  - Avgassing fra treoljer
  - Partikkelgenerering ved polering
  - Partikkelgenerering ved pudring av polish (linoleum, gummi)





# High-speed-maskiner

## Undersøkelse foretatt ved NTNU

### Polering med SHS-maskin, 1200 o/min:

- Temperatur gulvoverflate: normalt 40 C, opp til 100 ved intensiv polering
- Avgassing: Liten
- Partikler ut av støvsuger: 100x høyere enn romluft

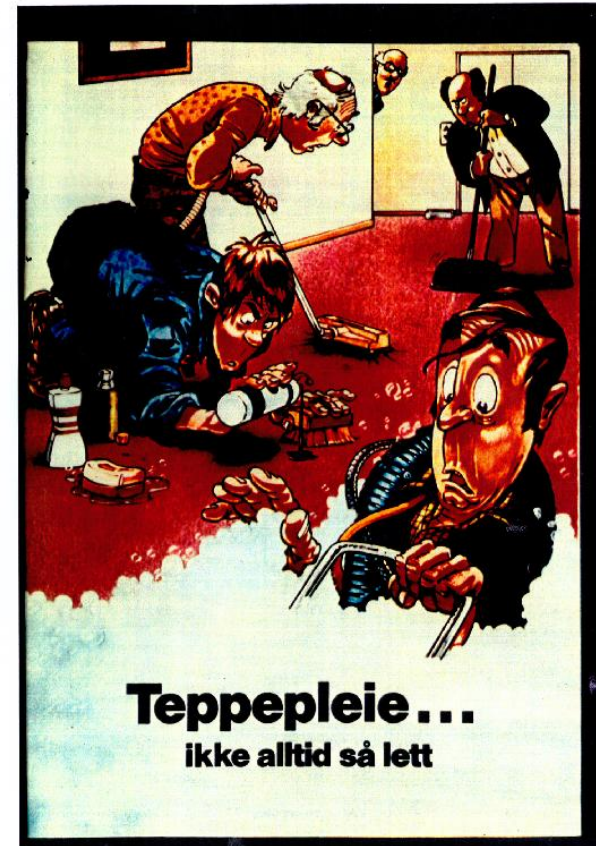
### Konklusjon:

- Må ha påmontert støvkappe og støvsuger med mikrofilter



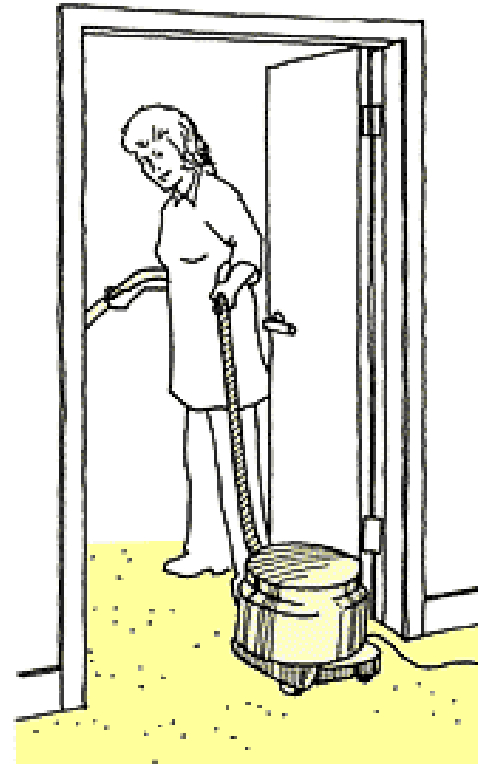
# Hva vet vi om renhold av heldekkende tepper?

- KAN IKKE GJØRES HELT RENE!
- Støv danner IKKE store aggregater, kan virvles opp ved gange på gulvet (pumpeeffekter, løkkeluv mest utsatt)
- Metoder for daglig rengjøring og periodisk rens kan medføre belastninger på innemiljøet
  - Partikkelgenerering/-utslipp ved støvsuging/teppebørstesuging
  - Rester av kjemikalier i tepper etter rens
  - Rester av fuktighet i tepper etter rens
  - Støv kan frigjøres – høyere avgivelse av støv etter rens



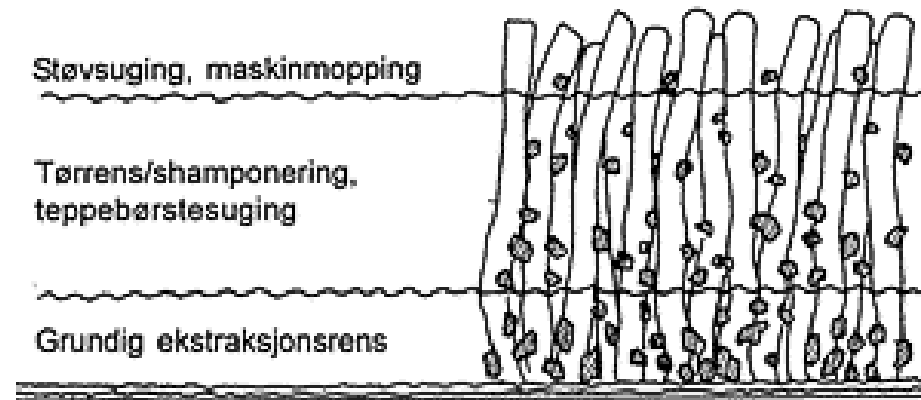
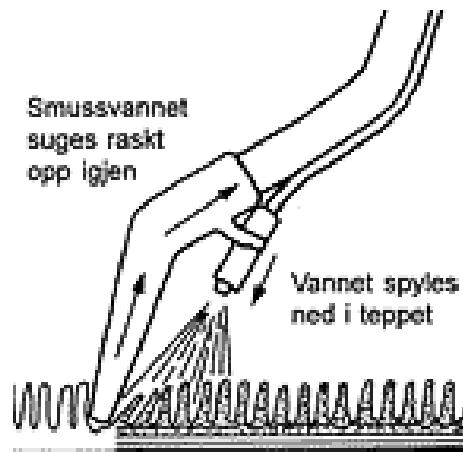
# Hva vet vi om renhold av heldekkende tepper?

- Krever hyppigere rengjøring enn harde gulv:
  - Støvsuges min. 2 x pr. uke
  - Teppesørstesuges min. 1 x pr. måned
  - Dypprensas min. 1 x pr. år
- Krav til maskiner: Effektiv filtrering, helst HEPA-filtrer klasse H 14 i hht NS-EN 1822-1, støy maks 65 dBA (1 meter)
- Lite egnet for KVALITETSSTYRT renhold (behovstilpasset, visuelle kriterier)
  - Opptil 1 kg smuss pr m<sup>2</sup> teppe før det synes på overflaten
- Renholdssystemet som kreves følges ikke i Norge (renholdstradisjoner)



# Rengjøring av tepper

1. Hyppig støvsuging av hele flaten (flere ganger pr. uke, **ikke "etter behov"**)
2. Jevnlig teppebørstesuging av belastede arealer (min. månedlig) **VIKTIG! Men, GJØRES KNAPT I NORGE!**
3. Dyprensing med ekstraksjon minst én gang pr. år



# Hva vet vi om renhold av heldekkende tepper?

## Hva er gjort av undersøkelser?

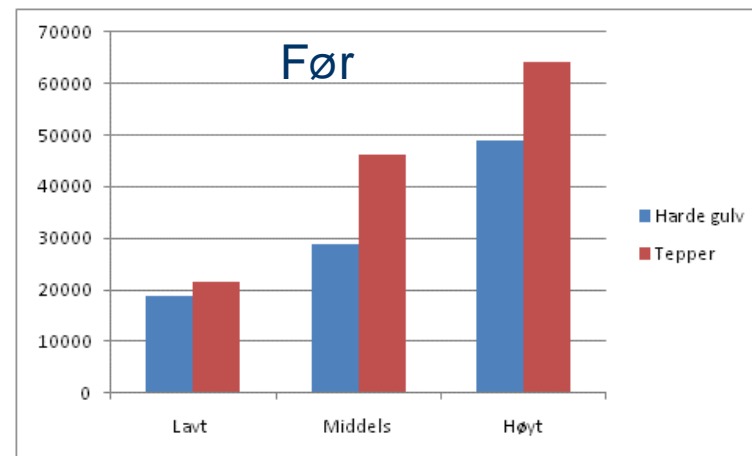
- Rådhusundersøkelsen (1989)
- ISS Inneklimaservice – Diverse undersøkelser (90-tallet)
- Figley et al. Indoor Air 93, vol 6: 267-72 - Fjerning av en kjent mengde forurensinger fra tepper
- Dahl et al. Indoor Air 2002 - Teppegulv som en del av innemiljøet
- ...og mange, mange flere.....



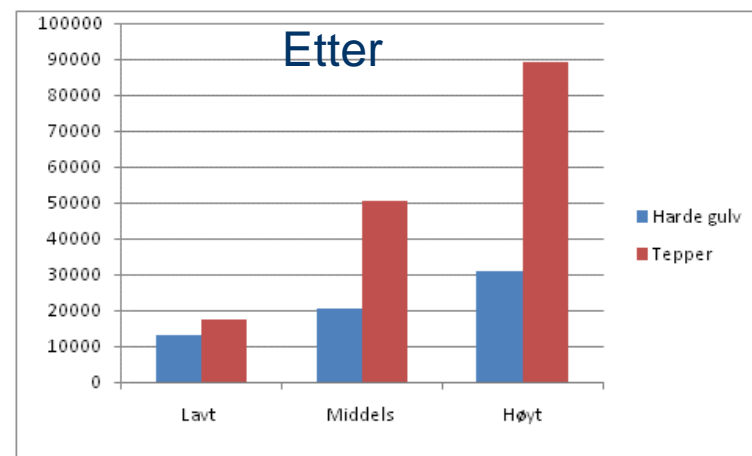
# Hva vet vi om renhold av heldekkende tepper?

ISS Inneklimaservice – Materialer, rengjøring, og støv i romluft i skoler (1990/91):

- To identiske klasselandskap:
  - Polishbehandlet linoleum (8. klasse)
  - Tepper med løkkeluv (6. klasse)
- Partikkelmålinger, antall/ft<sup>3</sup>:
  - Partikler > 0,5 µm
  - Partikler > 3,0 µm
- Ved forskjellige aktivitetsnivåer:
  - Kl. 0750 – 0800 (før skolestart)
  - Kl. 1025 – 1035 (undervisning)
  - Kl. 1055 – 1105 (spisefri, barn inne)
  - Målesonde 1 m over gulvet
- Før og etter støvsanering:
  - Hovedrengjøring
  - Dyprens av tepper



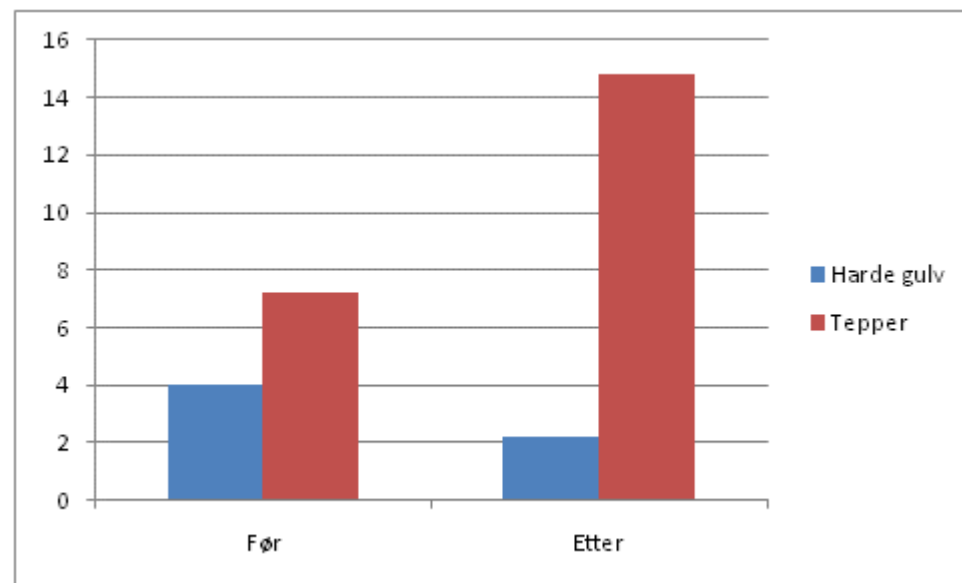
Antall partikler > 0,5 µ



# Hva vet vi om renhold av heldekkende tepper?

ISS Inneklimaservice – Effekter av reduserte rengjøringsfrekvenser i kontorlokaler (1991):

- Sammenlignet kontorer med harde gulv og teppegulv
- Støvmålinger:
  - Harde overflater: Geltape (% støvdekke)
  - Teppar: Støvsuging med spesialmunnstykke og veiing (mg/0,1 m<sup>2</sup>)
  - Partikler i romluft (antall/ft<sup>3</sup>)
- Endret renholdsopplegg (fortsatt behovstilpasset, visuelle kriterier):
  - Overgang til "tørrere metoder"
  - Redusert frekvens: 551 → 221
- Målinger før endring og etter 3 måneders prøveperiode (sommerhalvåret)

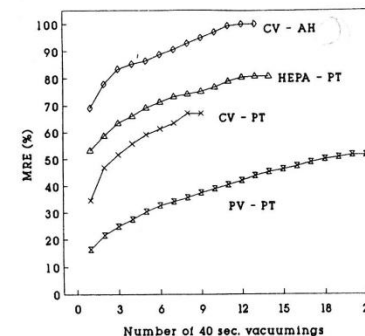


(Det ble ikke funnet signifikante endringer i mengden støvavsetninger på andre overflater (inventar), eller antall partikler i romluft)

# Hva vet vi om renhold av heldekkende tepper?

Figley et al. "The efficiency of clean-up techniques for removing lead contaminated construction dust from floor coverings."- Proceedings of Indoor Air 93, vol 6: 267-72

- Fjerning av forurensinger;
  - Tilført blyholdig støv, 40 g/m<sup>2</sup>
  - Prøvestykker på 0,63 m<sup>2</sup>
- Sammenlignet harde golv og tepper
- Hovedfokus på støvsuging, men også våtmopp
- Beste metode for tepper:
  - Alt fjernet etter 12 x 40 sekunders støvsuging (8 minutter!)
  - Prøvestykket måtte støvsuges 192 x !



PV-portable vacuum CV-central vacuum PT-plain tool AH-agitator head

Figure 1. MRE For Sequential Carpet Cleanings

Table 1. MRE For Various Cleaning Methods

Cleaning Method	Carpet	Vinyl Flooring
	40 g/m <sup>2</sup>	40 g/m <sup>2</sup>
PV - PT empty bag	19/29	99
PV - PT 10% full bag	24	100/100
PV - AH empty bag	63/62	-
PV - AH 10% full bag	59	-
CV - PT	65	100
CV - AH	65	-
HEPA vacuum-plain tool	57	100/100
Carpet shampooing	58/67	-
Broom	-	95/97
Very wet mop & vacuum	-	100
Broom and wet mop	-	100

PV-portable vacuum CV-central vacuum PT-plain tool AH-agitator head  
Double entries are replicate tests.

# Hva vet vi om renhold av heldekkende tepper?

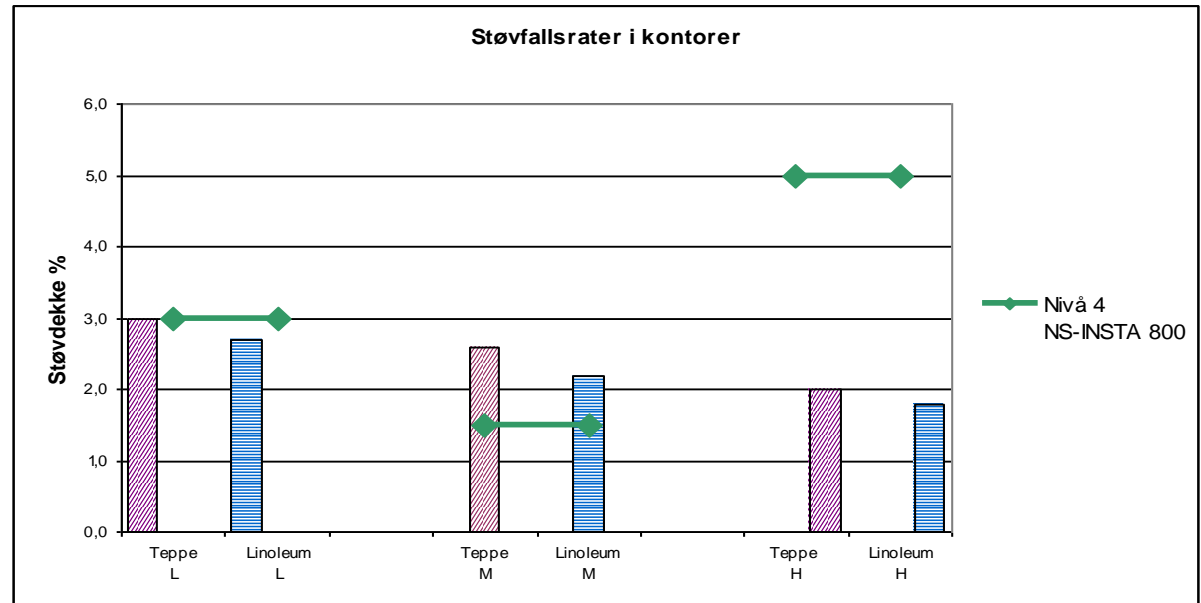
I. E. Dahl, S. B. Holøs, S. K. Nilsen: Textile floor coverings as part of indoor environment – Proceedings of Indoor Air 2002 pp 986 - 991

## ■ Sammenlignet kontorer med harde gulv og teppegulv:

- 4 kontorer med linoleum
- 4 kontorer med teppefliser
- Forsøk over ett år (nye tepper)
- Renhold 2x pr uke
  - Teppebørstesuger
  - Tørrmopp/fuktmopp
- Dyprens av tepper etter ett år

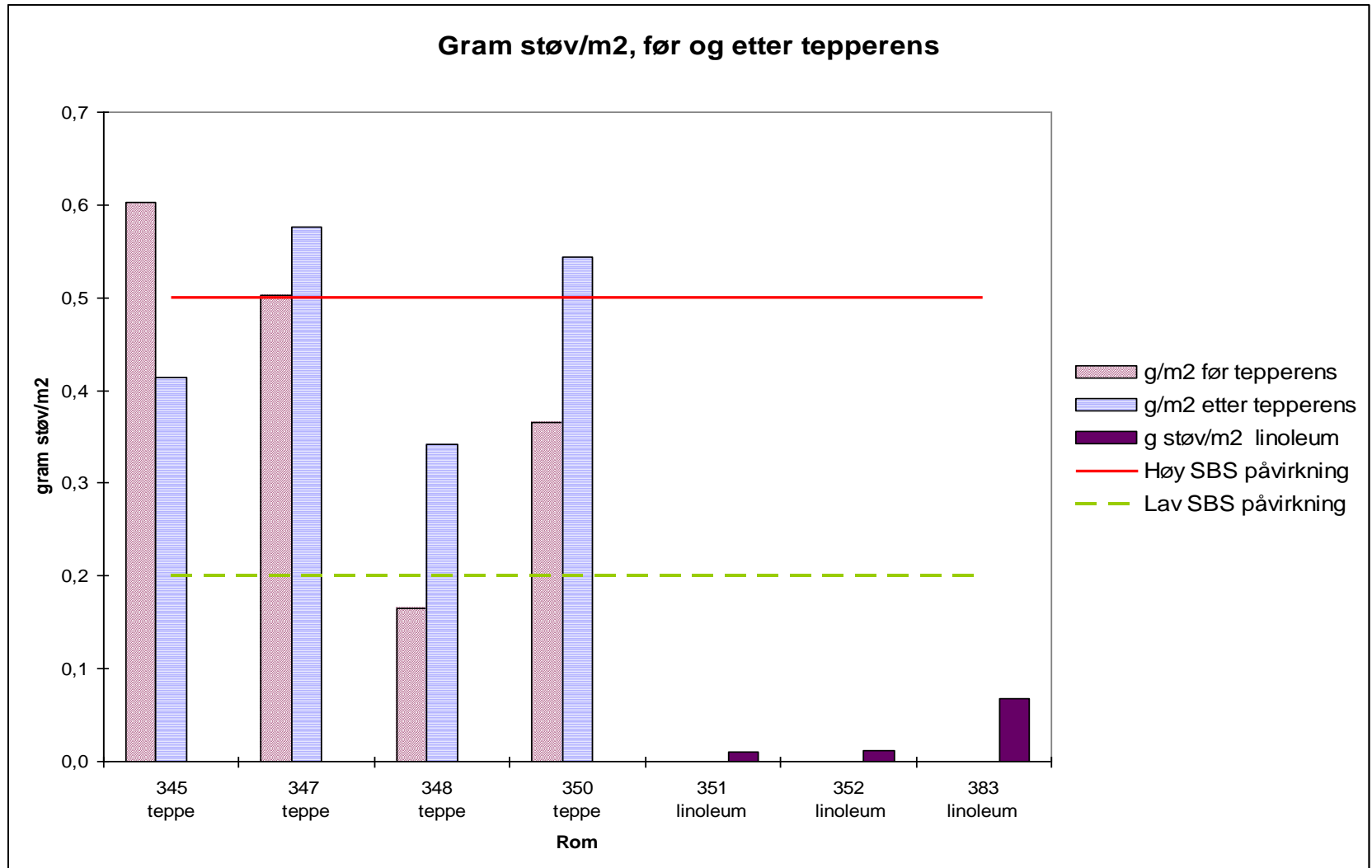
## ■ Målinger av:

- Støvfallsrater over 2-måneders periode, avsetninger på inventaroverflater (0,5 m, 1,0 m, 2,0 m over gulvet)
- Etter ett år, før og etter tepperens:
  - Støvavsetninger på gulv (mg/m<sup>2</sup>)
  - Mikroorganismer i gulvstøv
  - Partikler i romluft



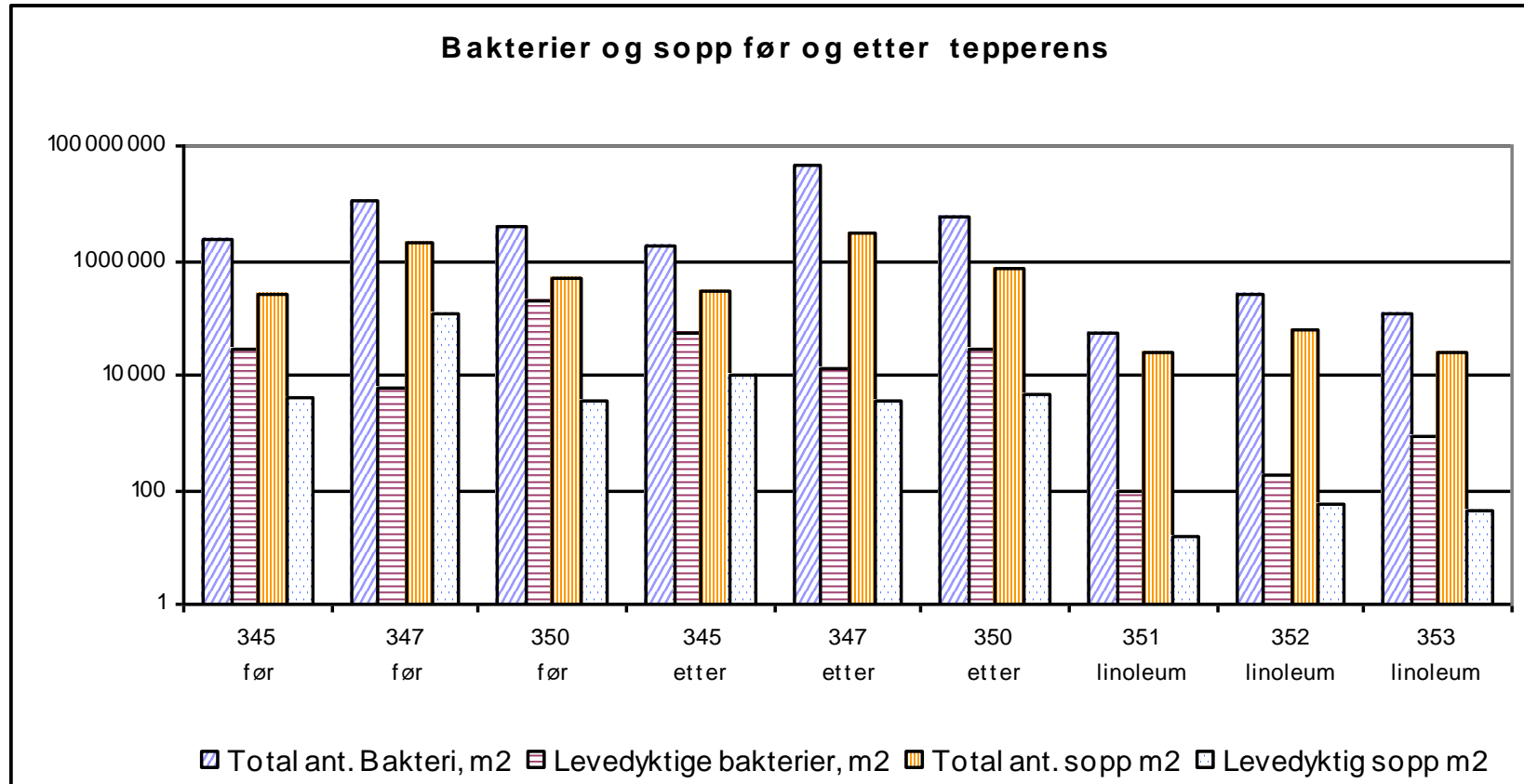
# Hva vet vi om renhold av heldekkende tepper?

I. E. Dahl, S. B. Holøs, S. K. Nilsen: Textile floor coverings as part of indoor environment –  
Proceedings of Indoor Air 2002 pp 986 - 991



# Hva vet vi om renhold av heldekkende tepper?

I. E. Dahl, S. B. Holøs, S. K. Nilsen: Textile floor coverings as part of indoor environment –  
Proceedings of Indoor Air 2002 pp 986 - 991



# Hva vet vi om renhold av heldekkende tepper?

I. E. Dahl, S. B. Holøs, S. K. Nilsen: Textile floor coverings as part of indoor environment –  
Proceedings of Indoor Air 2002 pp 986 - 991

## KONKLUSJONER:

- Ingen signifikante forskjeller i støvfallsrater på inventar
- Ingen signifikante forskjeller i partikkelinnhold i romluft

Men:

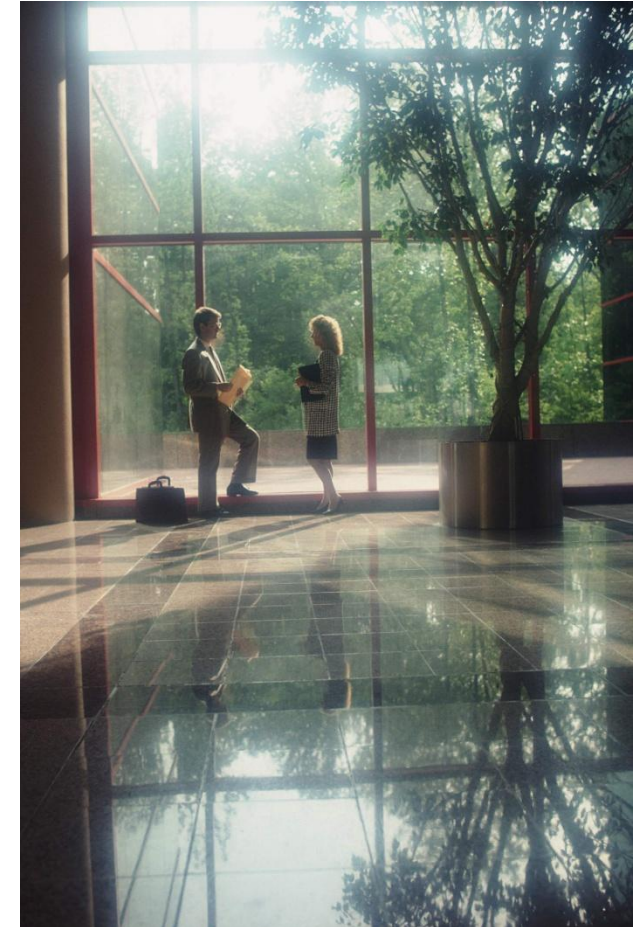
- **Mengde støvavsetninger** på gulv var vesentlig høyere på tepper enn på harde gulv
- **Andel levedyktige mikroorganismer** var vesentlig høyere i støv fra tepper enn i støv fra harde gulv
- Tepperens ga **ingen** signifikant **reduksjon i støvmengde** i tepper
- Tepperens ga **ingen** signifikant **reduksjon i andel mikroorganismer i støv** fra tepper



# Materialvalg

## Generelle krav

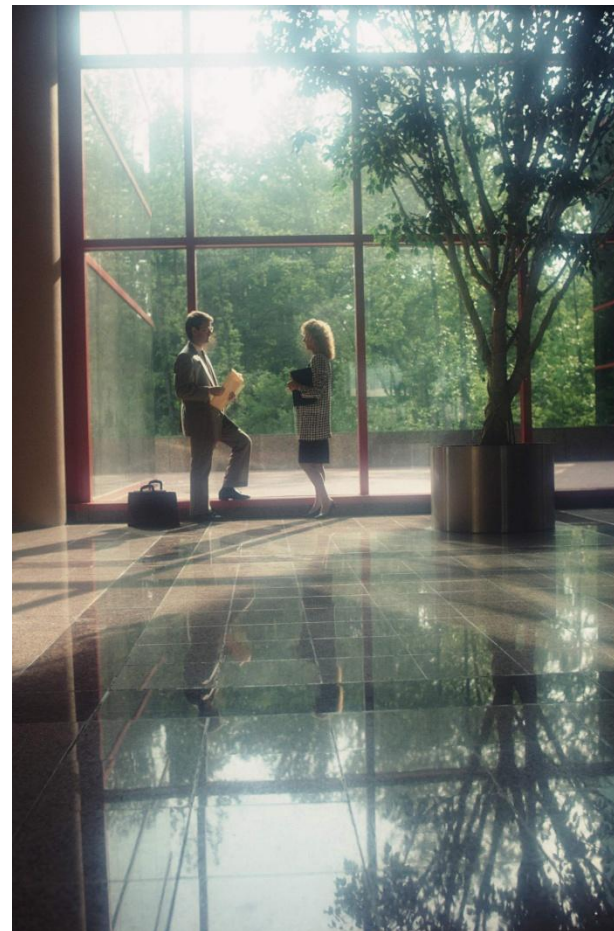
- Kunne rengjøres ved bruk av fuktighet.
- God slitasjebestandighet, tåle belastningen som vil være der det skal benyttes.
- God kjemikaliebestandighet, tåle de rengjøringskjemikaliene som er nødvendige.
- Lav porøsitet, smuss og rengjøringsvann må ikke trekke inn i overflaten.
- Middels glans, matte flater er vanskelige å gjøre rene, mens blanke flater gjør smusset mer synlig.
- Jevn overflate uten struktur som smuss kan feste seg i.
- Ha lite behov for vedlikehold, gjerne ha en smussavvisende overflatebehandling, f.eks. polyuretan på vinylbelegg og linoleum.



# Valg av gulvmaterialer

## Noen råd

- Harde materialer er best egnet i inngangspartier
- Unngå marmor og lignende kalkbaserte gulvbelegg i våtrom og inngangspartier
- Linoleum må kun brukes i tørre soner
- Bruk lakkerte tregolv framfor oljebehandlede
- Unngå lite renholds-/vedlikeholdsvennlige materialer i fellesarealer, gangsoner og på overflater som kan bli fuktige
  - Oljet tregolv
  - Parkett
  - Laminatgulv
  - Tepper
- Unngå bruk av heldekkende tepper i:
  - Soverom
  - Lokaler med høy brukertetthet (kontorlandskap)
  - Lokaler med høye krav til innemiljø/hygiene



# Valg av gulvmaterialer

## Noen råd

.....og for all del – inntil vi har dokumentasjon som tilsier noe annet:

- **UNNGÅ BRUK AV TEPPER I SKOLER OG BARNEHAGER**, ref. veileder IK-2619 (1998) til "Forskrift om miljørettet helsevern fra Helsetilsynet:

- *"Ut fra hensynet til elever med allergi/overfølsomhet eller særlig risiko for dette, fraråder Helsetilsynet bruk av teppegulv i skoler og barnehager".*



# MER INFORMASJON:



## Byggforskserien

### Temasett renhold, bl.a.:

- **BKS 379.243 Tilrettelegging for rasjonelt renhold**
- BKS 501.107 Ren, tørr og ryddig byggeprosess
- BKS 501.108 Renhold i byggeperioden
- BKS 700.209 Beste Praksis Renhold – Prinsipper for miljøbevisst renhold
- BKS 700.210 Beste praksis renhold – Omstilling til et miljøbevisst renhold
- BKS 700.211 Renholdsplanlegging
- **BKS 700.212 Renhold i skoler og barnehager**
- **BKS 700.214 Renhold i sykehus og andre helseinstitusjoner**
- **BKS 700.218 Renhold i boliger. Tilrettelegging og metoder**
- BKS 740.218 Renhold av inventar- og innredningsoverflater. Midler og metoder
- BKS 741.203 Renhold av teppegolv. Midler og metoder
- BKS 741.204 Renhold av myke, halvharde og harde golv. Midler og metoder
- BKS 752.250 Rengjøring av ventilasjonsanlegg. Tilsussing og rengjøringsbehov
- BKS 752.251 Rengjøring av ventilasjonsanlegg. Metoder, utstyr og prosess

<http://bks.byggforsk.no>