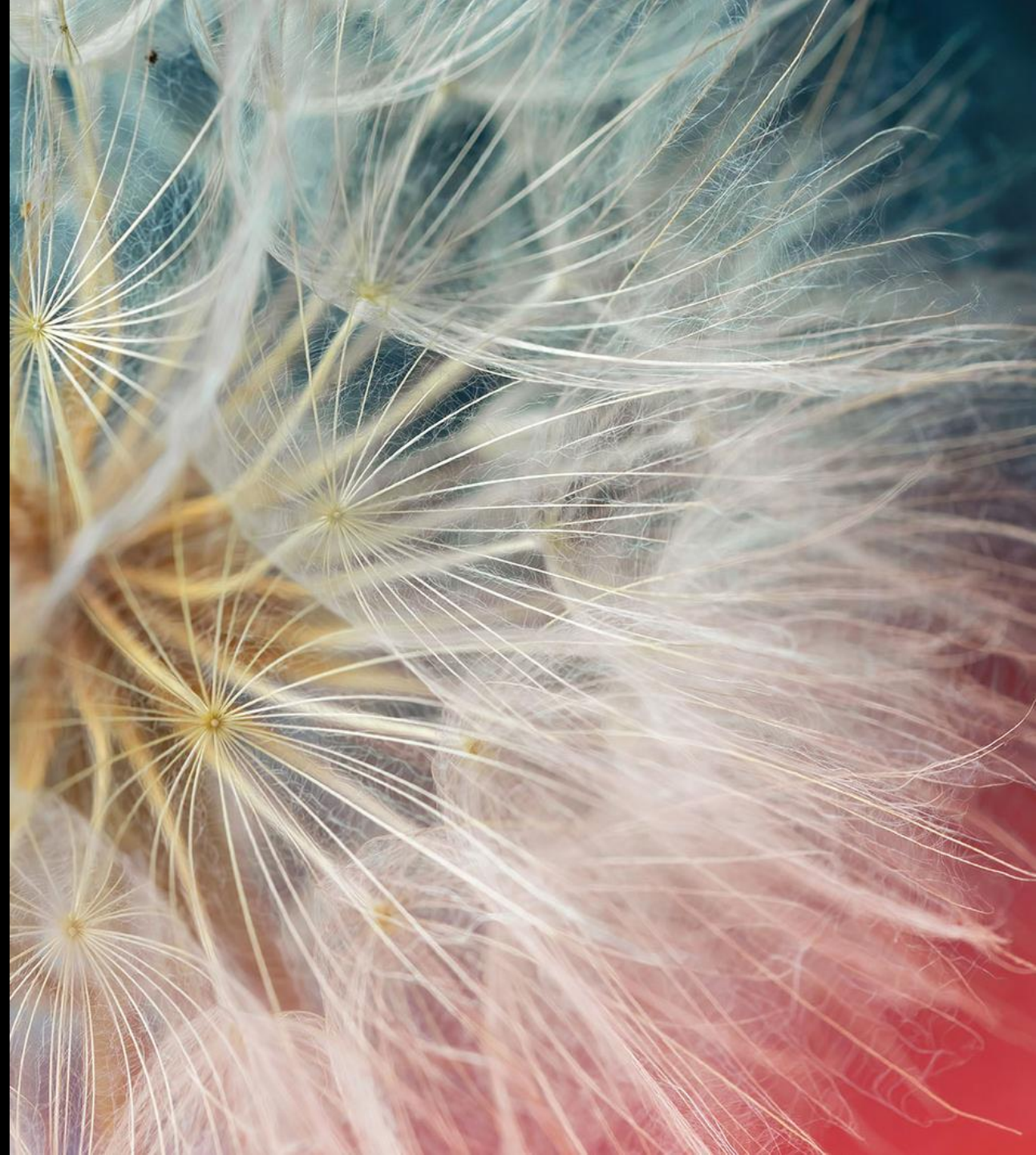




HVORNÅR ER ASBEST I JORD ET PROBLEM

KIM HAAGENSEN

ATV Vest møde om Asbest i jord | 29. April 2025



Indledende reklame

WSP udfører under TUP ordningen et genbesøg af Asbest i jord problemstillingerne.

Arbejdet udføres for Aalborg Kommune og Miljøstyrelsen

Projektleder: Katrine Hauge Smith

Første del rummer en indsamling af oplysninger om de problemer som kommunerne står med ved konstatering af asbest på eller i jord.

Udvalgte kommuner.



ASBEST I JORD UDGØR EN RISIKO

**PRINCIPIELT ET
LET SVAR 😊**

1. Når det er frit/løst/ubunden og har eller får en størrelse der svarer til respirabelt støv
2. Når det kan re-suspendere fra overfladen eller på anden vis kan blive tilført luften ved aktivitet (vind skaber resuspension men også fortynding) (turbulens tilfører fibre til luft i de nære omgivelser)
3. Når koncentrationen i luften ved tilførsel af fibre bliver uacceptabel høj i forhold til eksponeringstiden
4. Når der er mennesker der opholder sig, hvor koncentrationen er uacceptabel, og når opholdet og koncentrationen fastholdes over længere tid

DET ER BARE SVÆRT AT SÆTTE EN STØRRELSE PÅ HVORNÅR DET BLIVER "UACCEPTABELT"

HVIS 0 FIBRE SÅ ALTID EN RISIKO



Asbest – jordkvalitetskriterium

Danske jordkvalitetskriterier bygger på følgende:

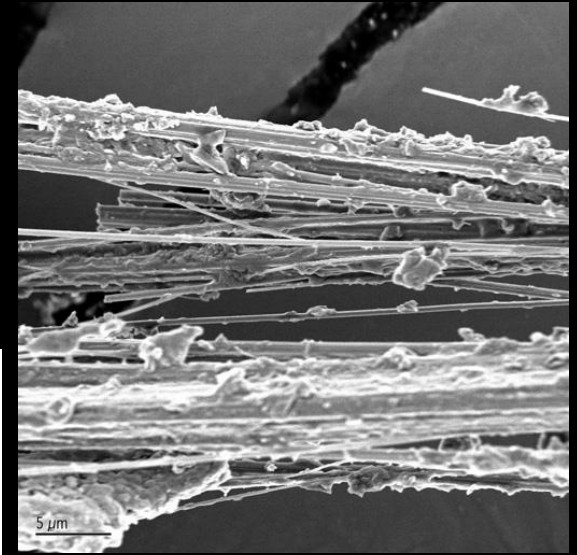
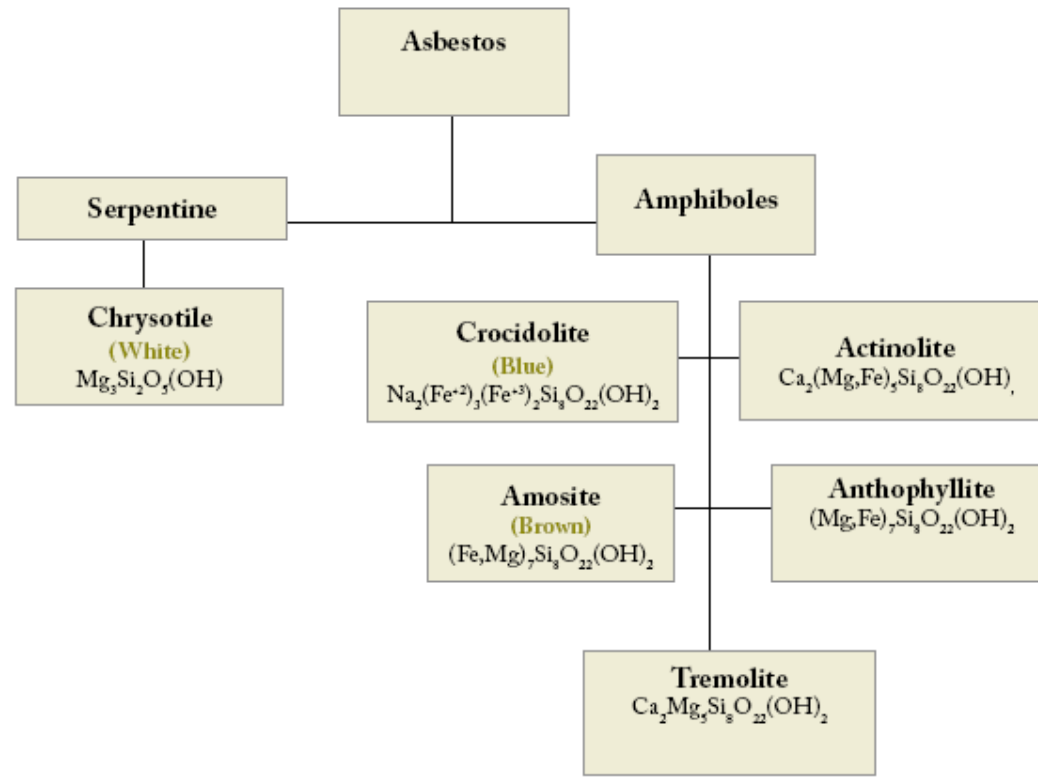
- Baseret på oralt indtag
 - Jordspisende børn (pica-børn)
 - Baseret på TDI – tolerabelt dagligt indtag
 - Optag gennem mave/tarm systemet og effekter i kroppen som helhed
 - Problemstillinger
 - Der er ikke dokumentation for effekter af asbest gennem mave/tarm systemet
 - Effekter af respirable fibre i lungerne er den regulerende faktor for kvalitetskriterier knyttet til asbestfibre
 - For asbest i jord bliver re-suspension og størrelsen af fibre afgørende
-
- Det manglende jordkvalitetskriterium skyldes IKKE nultolerance (total fjernelse af materiale)
 - Det manglende jordkvalitetskriterium skyldes, at vi IKKE HAR VIDEN OM at asbest giver fx kræft i mave-/tarmsystemet

Asbestmineraler

EN HEALTH – 2005 -
Australisk miljø og
sundheds råd

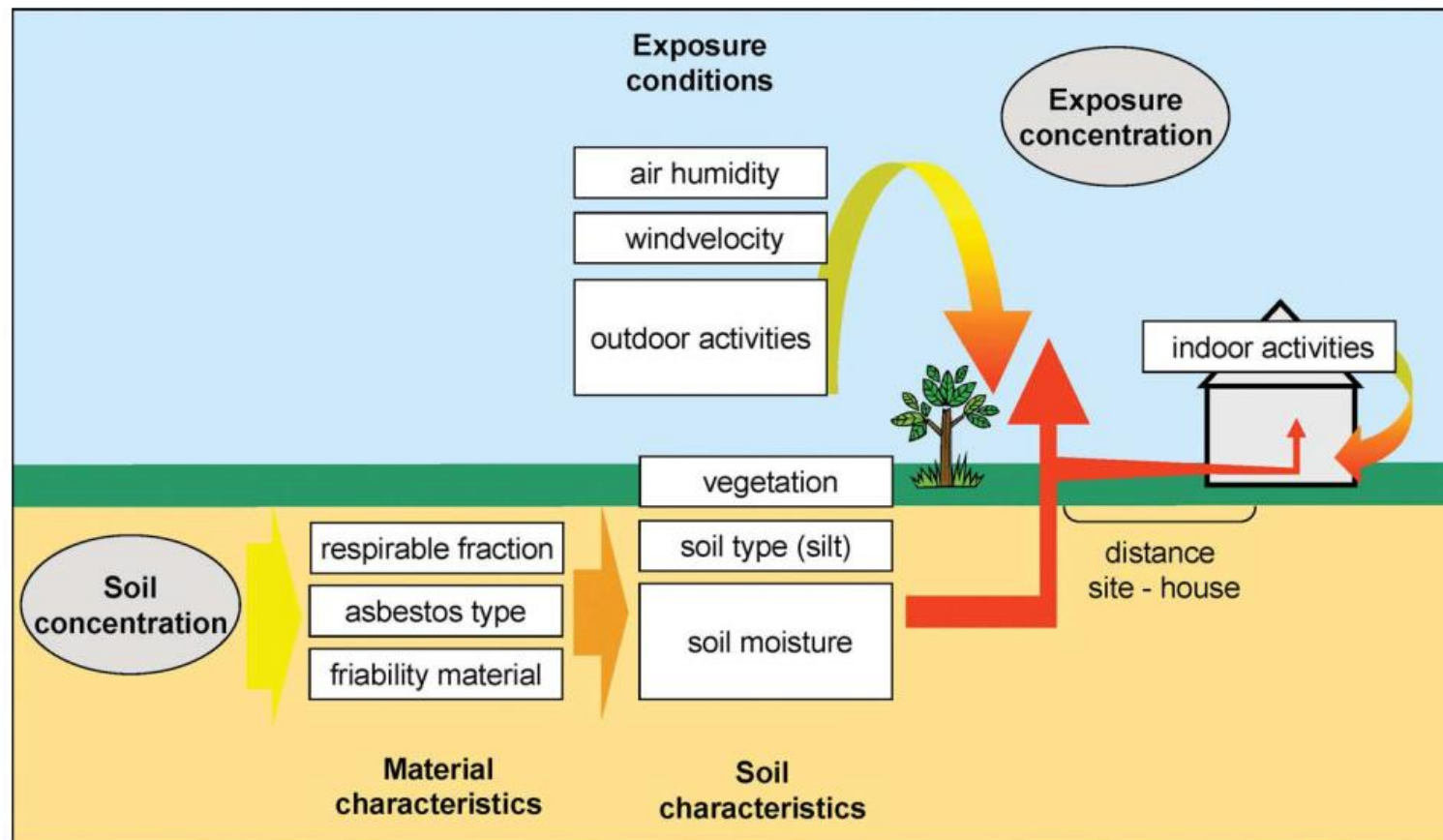


Figure 2: Commercial asbestos fibre types and their theoretical formulae



Assessment of the Human Health Risks of Asbestos in Soils

139

**Figure 1.** Factors that play a role in the emission of asbestos fibers.

Asbest i jord – noget af grundlaget for 2008 rapporten

Bemærk:

- De hollandske værdier er baseret på individuelle risikofaktorer for små og store respirable fibre, og på forskelle mellem amphiboler og chrysotil
- Vægtningen øger markant indholdet af respirabelt fibermateriale ved at øge amphibolernes bidrag
- Negligibel Risiko er fastsat til $1.000 F_{\text{eqv.}} / \text{m}^3$

The Dutch Health Council considered the carcinogenic potency of fibers with a length smaller than $5 \mu\text{m}$ 10 times less than the carcinogenic potency of fibers with a length larger than $5 \mu\text{m}$ (Dutch Health Council, 1988). Besides, the carcinogenic potency of amphibole fibers were assumed 10 times higher than the carcinogenic potency of chrysotile fibers. This resulted in the following differentiated asbestos equivalent factors (related to a chrysotile fiber with a length $>5 \mu\text{m}$):

- 1 chrysotile fiber, length $>5 \mu\text{m}$: equivalence factor 1;
- 1 chrysotile fiber, length $<5 \mu\text{m}$: equivalence factor 0.1;
- 1 amphibole fiber, length $>5 \mu\text{m}$: equivalence factor 10;
- 1 amphibole fiber, length $<5 \mu\text{m}$: equivalence factor 1.

Besides, the Dutch Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment formulated human health quality objectives (Ministry of VROM, 1991). On the basis of the above-mentioned equivalence factors the following human health quality criteria in air were defined as yearly average values:

- Negligible Risk level: $1,000 \text{ fiber equivalents}/\text{m}_{\text{air}}^3$;
- Maximum Permissible Risk level: $100,000 \text{ fiber equivalents}/\text{m}_{\text{air}}^3$.

Swartjes & Trump

Feltundersøgelser og simulering

- Baseret på frigivelser fra bar jord !
- Bunden asbest giver ingen frigivelse af fibre
- Løse asbestfibre giver noget frigivelse ved feltundersøgelser
- Simulering af "Worst case påvirkning" giver frigivelse af fibre

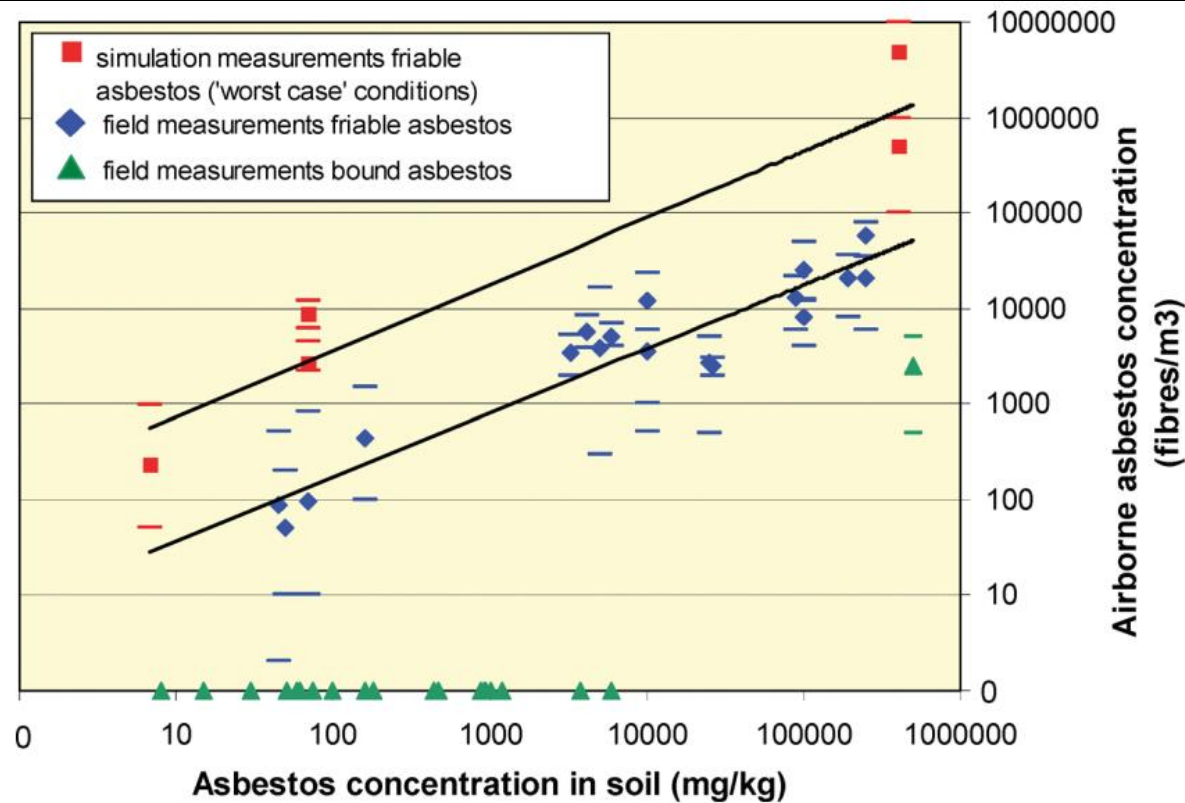


Figure 2. Average airborne asbestos concentrations from several comparable measurements (symbols) in fibres/m³_{air} and 95% confidence intervals (hyphens), from worst case simulation experiments (squares) and from field measurements with friable (diamonds) and bound (triangles) asbestos, as a function of asbestos concentration in soil. Straight lines represents the 95% confidence intervals of all data.

Er der asbest i vores mineraljord?

Asbestiforme i granit:

Lucci, F. et al: Minerals – Naturally Occurring Asbestos (NOA) in Granitoid Rocks, A Case study from Sardinia (Italy)

Asbestiforme i feldspat:

Cavariani, F. : Commentary: Asbestos contamination in feldspar extraction sites: a failure of prevention.

Asbestiforme i kalk

Seldén, A. : Exposure to tremolite asbestos and respiratory health in Swedish dolomite workers
At Cirkulære nr. 3036 af 24-01-1991 (historisk) Asbestholdige bjergartsmaterialer

Asbestiforme i talkum

Mattenklott, M: Asbest in Talkumpudern und Speckstein (fedtsten) (>0,1% giver mere end 10.000 f/m³ i arbejdsmiljø)

Asbest og asbestiforme mineraler i jord

Asbest omfatter 6 mineraler, som alle har det til fælles, at de har været kommercielt udnyttet og er fibrøse.

Der findes en række andre mineraler, som også er fibrøse, men som ikke er asbest = asbestiforme mineraler

Fra de vestlige Italienske alper kan nævnes:

- Asbestiform polygonal serpentine
 - Asbestiform antigorit
 - Asbestiform diopsid
 - Asbestiform carlosturanit
 - Asbestiform fosterit
 - En række zeoliter: Erionit og Offretit, fluoro-edenite
 - En lang række elongerede mineral partikler (EMP)
- https://issuu.com/aeg275/docs/eeg_february_2020_vol_xxvi__no_i_9f19dbd702ed9b/s/10260045

Vi ved, at mineraljord arver sin sammensætning fra de bjergarter, som den er dannet af.

Nordøst, øst og sydøst for DK findes en lang række bjergarter som indeholder asbestiforme mineraler.

Asbest når det forekommer naturligt

Asbest brydes/blev brudt i asbestminer i eksempelvis Rusland, Finland, Sydafrika, Australien, Canada og USA, men også Cypern, Italien, Middelhavsområdet.

-- men findes udbredt som mineral i en lang række aflejringer - eksempelvis talkum, vermiculit, dolomit kalk, jernaflejringer, sølvaflejringer, granitter osv.

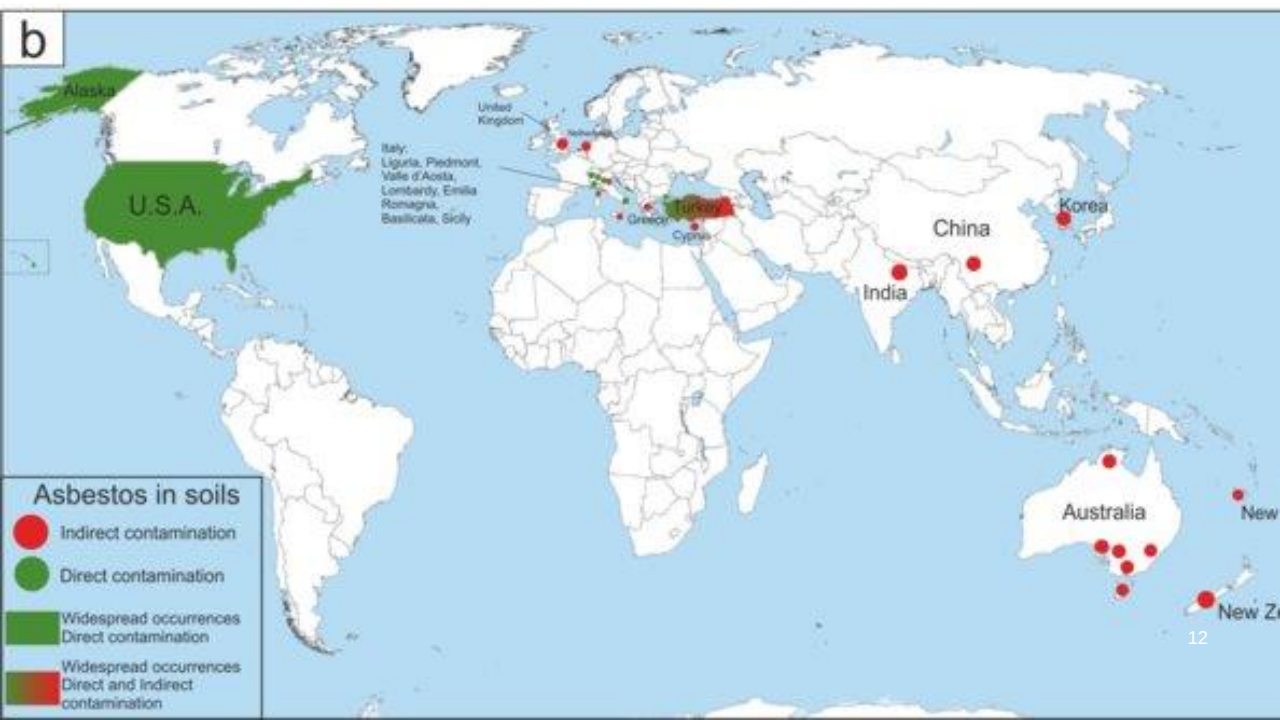
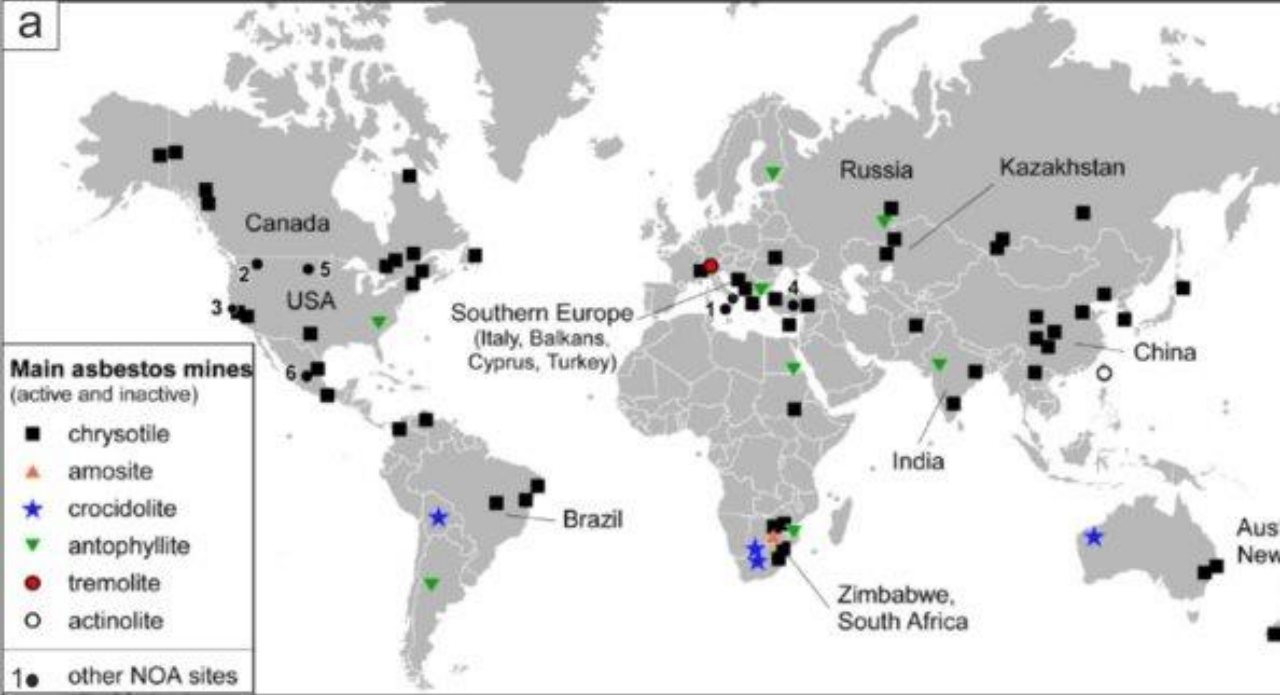
Også i Skandinavien findes asbestforekomster

Snarum nordvest for Oslo (Norge)

Falun og Gulsjö (Sverige)

Flere områder i Finland

NATURLIGT FOREKOMMENDE ASBEST - NOA



Er der naturligt asbest i danske jorder?

Viden om asbest i jord fra andre europæiske lande

Minerals 2019, 9 – Millitello, Gaia M. et al. – The concentration of Asbestos Fibers in Bulk Samples and Its Variation with Grain Size

Centrale Ligurien (Genova) - Italien

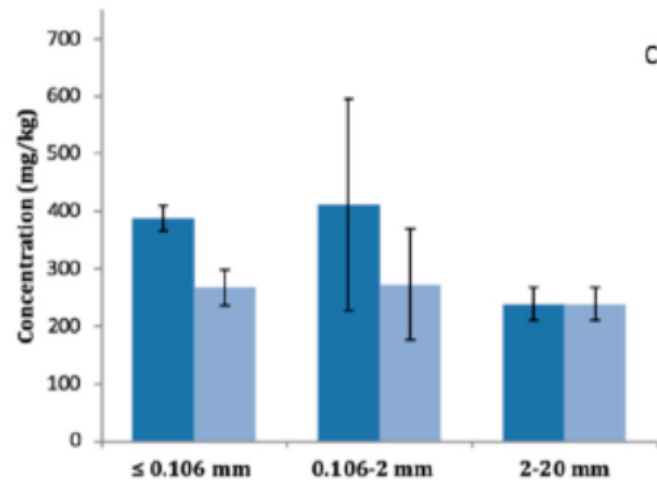


Figure 7. Histograms representing the concentration of asbestos in each grain size class of each sample: (a) serpentinite; (b) debris; and (c) soil. The darker columns represent the mean of the concentrations of the three replications calculated for each grain size class. The lighter columns represent the mean of the concentrations of the three replications calculated for each grain size class excluding the outlier fibers from the calculation. The black bars represent the standard deviation. Asterisks shown in figures indicate significant differences between groups (* = $p < 0.05$).

Kilder til støv og lavt niveau af asbest i luften

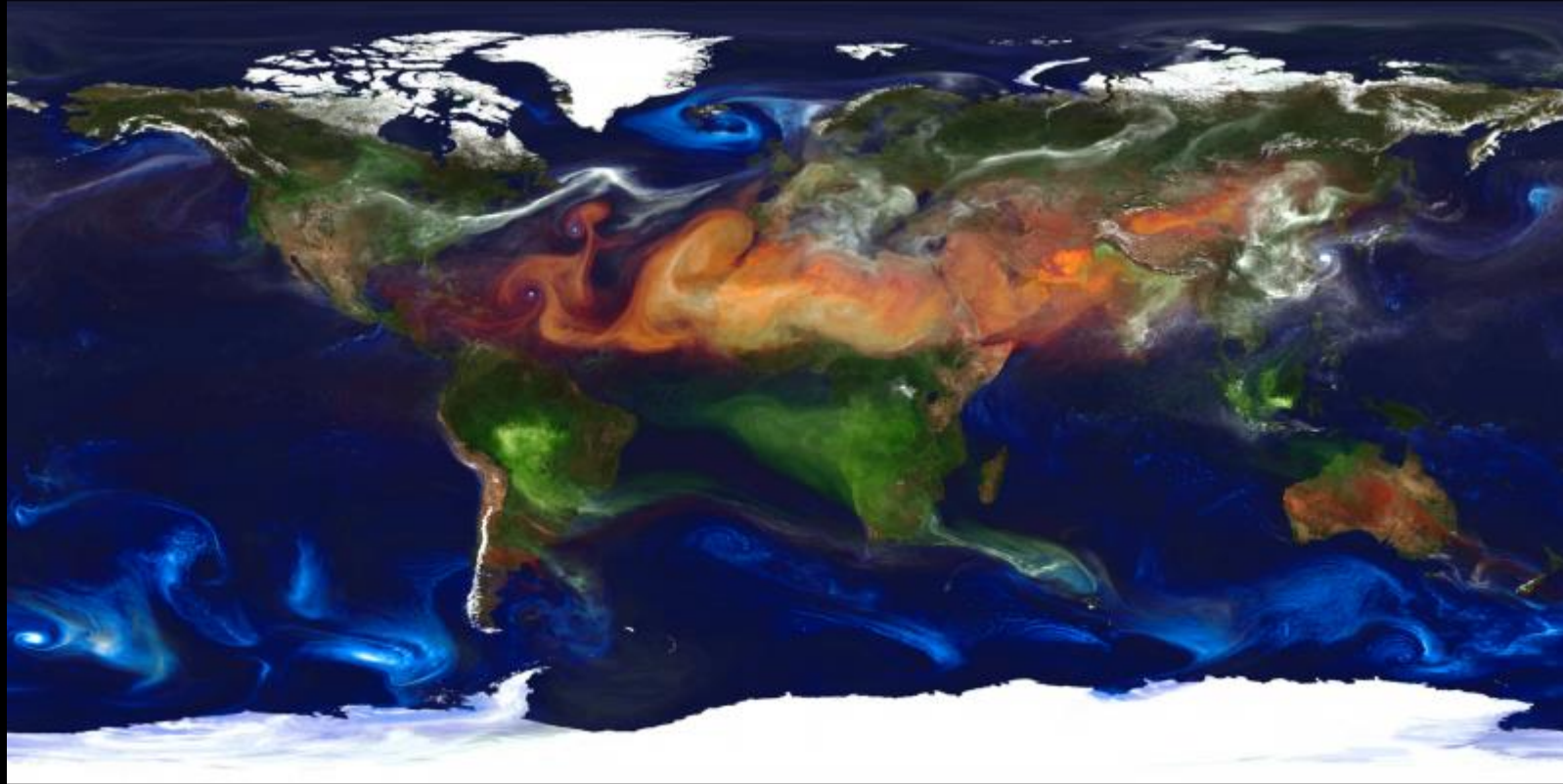


Der er flere åbenlyse kilder



STØVTRANSPORT I ATMOSFÆREN

ANIMATIONEN VISER, HVORDAN HAVSALT (BLÅT), STØV (ORANGE), SOD (GRØNT) OG SVOVL (HVIDT) TRANSPORTERES RUNDT I ATMOSFÆREN AF VINDE.



Vores egne bidrag til asbest i jord

Stort forbrug gennem årtier

Forvitring af kilder

Frembringelse af støv – hovedkilden (?)

Nedrivninger/saneringer

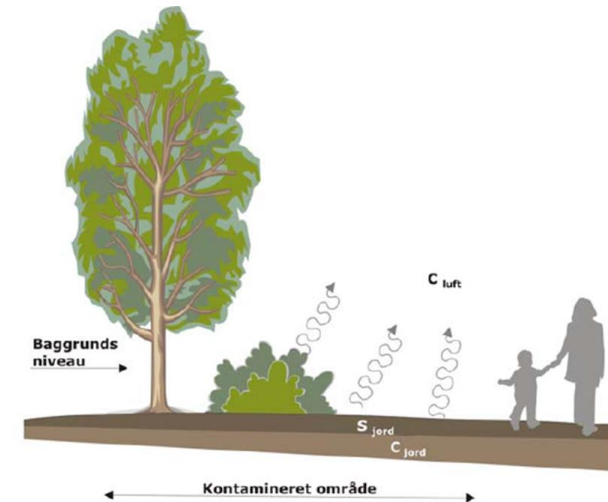
Transport af byggeaffald

Tagrensning

Jordhåndtering (?)

Potentiel spredning af asbest fra jord - væsentlige forhold

- Vindpåvirkning
 - Væsentlig energi i vinden/luften
 - Tørre jordoverflader og et betydeligt antal små fibre
- Mekanisk påvirkning
 - Opgravning, aflæsning, håndtering
Fejemaskiner, plæneklippere osv.
 - Tørre jordoverflader, hvor store fibre dog falder til jorden, mens mindre fibre kan bæres af vinden
- Transport
 - Energitilførsel fra turbulens omkring trafik
 - Erosion af tørre overflader fra transporteret mineralsk materiale



Hvor er der ingen eller kun minimal spredning!

- Materiale nede i jorden
- Fugtigt materiale der ikke tørrer ud
- Bundne fibre i fx asbest-cement, men dog meget langsom frigivelse fra brudkanter
- "Store" fibre, men dog meget langsomt frigivelse fra brudkanter

Beregnete kvalitetskriterier for jord baseret på re-suspension og overholdelse af kravværdier ligger på omkring 10-100 mg/kg tørstof, men alene betragtet som fibre der kan frigives.

Eksponering og kravværdier

- Eksponering gennem luften omfatter både:
 - en naturlig langvarig/relativt lav eksponering,
 - en naturlig kortvarig/moderat eksponering,
 - antropogene (menneskabte) påvirkninger grundet aktivitetsniveauet
 - både langvarig relativt lave og kortvarigt høje eksponeringer
- Erfaringsværdier
 - Landområder: 0 – 100 F/m³
 - Miljøstyrelsens luftkvalitetskriterium: 10 F/m³ (1/40 B-værdi)
 - Byområder: 100 – 1.000 F/m³
 - Miljøstyrelsens B-værdi: 400 F/m³
 - Bygninger med asbest i god stand: ~600 F/m³
 - Bygninger med asbest i dårlig stand: ~700 F/m³
 - Frigivelse af bygning efter sanering: <3.000 F/m³ (DL 1/10 svarende til 300?)
 - Arbejdstilsynets grænseværdi: 3.000 F/m³
 - Savning m. maskine i asbestcementplade: 15.000.000 F/m³
 - Af-isolering af damprør (skibe): 25.000.000 F/m³
 - Dansk Eternitfabrik i 1957: 100.000.000 F/m³

wsp

TAK

wsp.com

