



Miljøministeriet  
Miljøstyrelsen

# Asbest i jord – viden om praksis for håndtering

Indsamling af viden om dansk praksis og  
udenlandske erfaringer

Miljøprojekt nr. 1652, 2015

**Titel:**

Asbest i jord – viden om praksis for håndtering

**Redaktion:**

Kim Haagensen, DGE Miljø- og  
Ingeniørfirma A/S, Skovlunde

**Udgiver:**

Miljøstyrelsen  
Strandgade 29  
1401 København K  
www.mst.dk

**Foto:**

Kim Haagensen, DGE Miljø- og  
Ingeniørfirma A/S

**År:**

2015

**ISBN nr.**

978-87-93283-77-0

**Ansvarsfraskrivelse:**

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse.

# Indhold

<b>Forord</b> .....	<b>5</b>
<b>Sammenfatning og konklusion</b> .....	<b>6</b>
<b>Summary and Conclusion</b> .....	<b>7</b>
<b>1. Indledning</b> .....	<b>8</b>
1.1 Formål .....	8
1.2 Omfang.....	8
1.3 Metode.....	8
<b>2. Asbestproblemstilling</b> .....	<b>9</b>
<b>3. Dansk grundlag</b> .....	<b>10</b>
<b>4. Danske erfaringer og praksis</b> .....	<b>11</b>
4.1 Kommunerne .....	14
4.1.1 Spørgeskema til de danske Kommuner.....	15
4.1.2 Resultater af spørgeskemaundersøgelsen hos de danske kommuner .....	16
4.2 Regionerne .....	18
4.2.1 Spørgeskema til de danske Regioner.....	18
4.2.2 Resultater af spørgeskemaundersøgelsen hos de danske regioner.....	19
4.3 Opsamling på spørgeskemaundersøgelse .....	22
4.4 Eternitten i Aalborg .....	22
4.5 Henvendelse til forsikringsselskaber .....	24
<b>5. Anvendelse af analysemetoder</b> .....	<b>25</b>
5.1 Oplysninger fra kontakt til danske laboratorier .....	25
5.2 Udenlandske laboratorier.....	26
5.3 Opsamling på oplysningerne fra laboratorier.....	26
<b>6. Erfaringer fra udlandet</b> .....	<b>27</b>
6.1 Nye hollandske vurderinger .....	27
<b>7. CIRIA rapporten</b> .....	<b>29</b>
7.1 Forståelse af risikoen ved asbest i jord .....	29
7.2 Håndteringen af risikoen ved asbest i jord.....	30
7.3 Rapportens appendiks med eksempler.....	30
7.3.1 Rapportens Case Study A2.5.....	31
7.3.2 Rapportens Case Study A2.6 .....	31
7.3.3 Rapportens Case Study A2.7.....	31
7.4 Opsamling og vurdering af rapportens konklusioner .....	31
<b>8. Resultater og konklusioner</b> .....	<b>32</b>
<b>Referencer</b> .....	<b>35</b>
<b>Bilag 1: Brev og spørgeskema til de 20 udvalgte danske kommuner</b> .....	<b>37</b>
<b>Bilag 2: Liste over de 20 udvalgte kommuner</b> .....	<b>41</b>
<b>Bilag 3: Brev og spørgeskema til de 5 danske regioner</b> .....	<b>42</b>



# Forord

Miljøstyrelsen har i 2006 og 2007 gennemført en projektrække, der belyser risikoen omkring frigivelse af asbestfibre til miljøet – eksempelvis i forbindelse med renoveringsopgaver på asbestholdige tage eller ved eksplosionsagtig brand i tagkonstruktioner med tagplader af asbestcement /1/. Projektrækken er afsluttet med et litteraturstudie der belyser, hvilken sundhedsmæssig risiko asbestfibre udgør efter at være tilført jord, og som specifikt belyser asbestfibres skæbne i jordmiljøet /2/.

Resultaterne af disse projekter viser, at der kan være en sundhedsmæssig risiko forbundet med indhold af asbestfibre i jord, idet asbestfibre kan hvirvles op og blandes med luft (resuspendere og danne en suspension) og derved medføre eksponering af mennesker. Størrelsen og betydningen af denne resuspension er dog ikke kvantificeret i forhold til en forurenings styrke ved kilden, og grundlaget for at kunne kvantificere et indhold af asbest i jord på tilstrækkeligt lavt niveau er mangelfuldt.

Miljøstyrelsen har herefter i 2009 gennemført et projekt, der belyser mulig eksponering for asbestfibre afsat på og i jord, samt søger at kvantificere denne eksponering med henblik på fastlæggelse af et jordkvalitetskriterium med tilhørende metode for kvantificering af asbest i jord /3/. Resultaterne af dette projekt viste, at der ud fra beregningsmæssige modeller for resuspension og på baggrund af hollandske undersøgelser med kraftig støvdannelse under kontrollerede forhold, kan antages, at indhold af asbestfibre i jorden mindre end 100 mg/kg TS ikke vil medføre risiko for uacceptabel eksponering, hverken generelt eller ved børns leg på et asbestforurenede areal.

Det skal dog pointeres, at det foreslåede kvalitetskriterium for asbest i jord er administrativt sat, og at kriteriet ikke er baseret på en sundhedsmæssig vurdering og beregning efter de principper, som normalt anvendes for udarbejdelse af jordkvalitetskriterier i Danmark som beskrevet i vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5, 2006.

På baggrund af de tidligere udarbejdede projekter har Miljøstyrelsen med nærværende projekt ønsket at foretage en vidensopsamling om de praktiske erfaringer med håndtering af asbest i jord, samt en indhentning og fornyet vurdering af relevante informationer om asbest i jord fra udenlandske kilder.

Projektet er finansieret af Miljøstyrelsen og har været fulgt af en styregruppe bestående af Katrine Smith og Julie Katrine Jensen fra Miljøstyrelsens kontor for Jord og Affald.

Projektet er udarbejdet af DGE Miljø- og Ingeniørfirma A/S i Skovlunde af kemiingeniør Kim Haagensen. Projektet er udført i perioden december 2013 til september 2014.

# Sammenfatning og konklusion

Der er gennemført en indsamling af viden om praksis for håndtering af problemstillinger ved konstateret af asbest i jord i Danmark og i udlandet. Formålet med projektet har været at få en opdatering af viden og skabe grundlag for en fornyet vurdering af, hvilke behov og muligheder der eksisterer for at sikre en sikkerheds-, sundheds- og miljømæssig korrekt håndtering af jord med asbest.

Resultaterne af den udførte vidensopsamling om praksis for håndtering af sager med asbest i jord i Danmark viser, at der blandt de danske kommuner er der en betydelig viden og forståelse af problemstillingerne med forekomsten af asbestholdigt materiale i jord. Der anvendes visuel gennemgang for belysning af problemstilling, med prøvetagning og bestemmelse af asbest i synlige fragmenter, oprensning ved fjernelse af synlige fragmenter, evt. støvsugning af fint materiale.

Undersøgelsen har ikke tilvejebragt oplysninger om anvendelse af metoden til bestemmelse af asbest i jord som givet i Miljøprojekt nr. 1360. Det har derfor ikke været muligt at afgøre, hvilke niveauer af asbest i jord, der findes på forurenede grunde eller som baggrundsniveau i jord.

Der er ikke fundet frem til erfaringer med håndtering af asbest i jord i Sverige og Norge. Og der er ikke nogen steder fundet oplysninger om egentlige kvalitetskriterier for jord med asbest ud over de tidligere nævnte kriterier fra Holland. Der er i England udført en større udredning om problemstillingerne med asbest i jord, men rapporten giver ikke nogen håndfaste rammer for hvornår asbestholdigt materiale i jord udgør et sundhedsmæssigt problem, og foreskriver i stedet risikovurdering i de konkrete tilfælde, hvor en forurening konstateret og opstilling af måleprogrammer for asbest i luft.

Den gennemførte vidensopsamling har vist, at der generelt ikke er opstillet kriterier for indhold af asbestholdige materialer og asbest i jord i andre lande. Et dansk kriterium for asbest i jord vil efter sædvanlige principper for fastsættelse af jordkvalitetskriterier skulle baseres på jordspisende børns indtag af jord med asbest, og deraf følgende eksponering for asbestfibre gennem mave-/tarmsystemet. Der findes imidlertid ikke viden om skader forårsaget af indtag af asbestfibre, og derfor vurderes et sædvanligt kvalitetskriterium for indhold af asbest i jord ikke at kunne fastsættes.

Samlet må det på baggrund af engelske og hollandske erfaringer konkluderes, at der trods grundig gennemgang stadig ikke findes tilstrækkelig sikker viden omkring forholdet mellem indhold af asbest i jord og risikoen for uacceptabel sundhedsmæssig eksponering af mennesker, således at der kan udarbejdes et mere konkret jordkvalitetskriterium eller tilsvarende acceptniveau for indhold af asbest i jord, der er håndterlige i praksis.

# Summary and Conclusion

In this project the experiences of practices with handling of asbestos in soil as a contamination in Denmark has been collected and combined with experiences from abroad. The aim of the project has been to update the knowledge in society on asbestos in soil and creating the basis for describing needs and possibilities regarding a secure, healthy and environmentally best practice of handling soil contaminated with asbestos.

The results of the survey shows that the local Danish authorities have a good basic knowledge and understanding of the problems related to the presence of asbestos in soil. In general a visual inspection is used as a first approach of describing a contamination with asbestos combined with sampling of fragments and microscopic analysis, remediation by picking of visual fragments, and eventually with vacuuming of fine material or dust.

The survey has not shown any use of the Dutch national standard for low level analysis of asbestos in soil as described in the environmental project no. 1360 from the Danish EPA (Miljøstyrelsen). Hence no knowledge regarding the levels of asbestos in Danish soils either as a background level or a contaminated level has been found.

Communication with the national authorities in Sweden and Norway has not given any information regarding experiences with asbestos in soil. And no information has been found regarding a soil guidance criteria for the content of asbestos in soil except for the criteria from the Netherlands. A new report from CIRIA in UK has been included in the survey and shows, that asbestos in soil is regarded as a potential health and safety problem, but a soil guidance criteria has not been derived in the UK as risk is described as related to specific contamination, site and activity relationships.

This survey has shown that in general no criteria regarding asbestos in soil has been found. A Danish soil guidance criteria should be based on the health effects related to the eating of soil with asbestos by children (pica). However only sparse information on health effects related to this route of exposure is given in the literature, and hence a normally derived Danish Soil Guidance Value is not possible to set.

Based on the experiences and reports from the UK and the Netherlands it must be concluded, that despite the efforts of describing the relations between the level of asbestos in soil and the risk of unacceptable exposure of humans to asbestos fibers from soil it is not possible to derive a specific Danish soil guidance value or a threshold value that is useable in practice.

# 1. Indledning

Miljøstyrelsen har igangsat dette projekt med henblik på at få en opdatering af viden om praksis for håndtering af problemstillinger ved konstatering af asbest i jord i Danmark og udlandet. Herunder også om der i andre lande er udarbejdet eller anvendes kvalitetskriterier for indhold af asbest i jord eller om der er retningslinjer for vurdering af risikoen ved forekomst af asbest i jord.

## 1.1 Formål

Formålet med projektet er at indhente viden om status for håndtering af asbest i jord eller jord med asbest i en række lande, herunder særligt Holland og England, samt at understøtte med viden om praktiske erfaringer fra Danmark. Sigtet med projektet er at skabe grundlag for en fornyet vurdering af, hvilke behov og muligheder der eksisterer for at sikre en sikkerheds-, sundheds- og miljømæssig korrekt håndtering af jord med asbest.

## 1.2 Omfang

Projektet har omfattet gennemførelse af en spørgeskemaundersøgelse til 20 udvalgte kommuner og de 5 regioner i Danmark, indhentning af oplysninger og informationer fra laboratorier i Danmark og udlandet, samt generel indhentning af litteratur fra udenlandske kilder vedrørende håndtering af problemstillinger omkring forekomst af asbest i jord.

Der har i projektet været fokus på at tilvejebringe oplysninger om den anvendte praksis i Danmark, når der konstateres asbest i jord, herunder hvilke reaktioner myndighederne tager i anvendelse og på hvilket grundlag disse reaktioner gennemføres.

En væsentlig del af arbejdet er fokuseret på resultaterne fra en helt ny engelsk rapport fra organisationen CIRIA<sup>1</sup>, der har udført en omfattende gennemgang af relevant litteratur vedrørende forekomster af asbest i jord.

Endelig er der søgt tilvejebragt oplysninger fra laboratorier og forsikringsselskaber om anvendelsen af metoder for kvalitativ og kvantitativ bestemmelse af asbest i jord, herunder særligt anvendelsen af den hollandske metode for bestemmelse af asbest i jord som beskrevet i det tidligere udarbejdede miljøprojekt for Miljøstyrelsen /3/.

## 1.3 Metode

Projektet er gennemført i perioden fra december 2013 til september 2014. I den første del af perioden er foretaget en screening for eventuel ny viden, samt udarbejdet spørgsmål og gennemført spørgeskemaundersøgelse hos kommuner og regioner. Anden del af projektperioden har omfattet en bearbejdning af svar på spørgeskemaundersøgelsen, gennemgang af rapporten fra CIRIA, samt udarbejdelse af nærværende rapport.

---

<sup>1</sup> CIRIA er en engelsk organisation, der udfører forskning og informationsvirksomhed indenfor bygge- og anlægsbranchen



## 2. Asbestproblemstilling

Jordkvalitetskriterier er i Danmark fastsat på baggrund af børns indtag af jord (jordspisende børn), og de sundhedsmæssige effekter der kan opstå som følge af denne eksponering /4/.

Problemstillingen vedrørende asbest i jord og udarbejdelse af et jordkvalitetskriterium for asbest er imidlertid, at der ikke er viden om eller kendskab til, at asbest kan give sundhedsmæssige effekter ved indtag af jord og deraf følgende eksponering gennem mave/tarm systemet /21/. På dette grundlag kan der derfor ikke udarbejdes et kvalitetskriterium for asbest i jord, der er baseret på den sædvanlige fremgangsmåde i Danmark.

De sundhedsmæssige effekter ved indånding af asbestfibre er langt bedre undersøgt og beskrevet, og på dette grundlag er der først og fremmest udstedt et forbud mod anvendelse af asbest. Dernæst er der udarbejdet retningslinjer for håndtering af asbestholdige materialer, hvor disse måtte forekomme, samt for arbejdsmiljømæssige foranstaltninger i forbindelse med asbest. Og endelig er der udarbejdet retningslinjer for bortskaffelse af asbestholdigt affald, der omfatter deponering i særlige enheder på kontrollerede deponier /21/.

Eksponering for asbestfibre omfatter en baggrundseksponering, der fremkommer dels som følge af de naturlige forekomster af asbest i jorden, og dels som følge af spredning af asbestfibre fra en lang række af eksisterende kildematerialer (eternittage) som en form for diffus forurening i udeluften. Det bemærkes her, at støvdannelse forårsaget af vindpåvirkning, transport af støvende materialer, og turbulens ved køretøjers bevægelse og andre typer af aktiviteter vil kunne medføre en ophvirvling af asbestfibre fra jorden.

Det generelle baggrundsniveau for indhold af asbestfibre i udeluften er diskuteret i de tidligere udarbejdede miljøprojekter om asbest i jord, og er af WHO angivet til under 100 fibre/m<sup>3</sup> (F/m<sup>3</sup>) i landområder, og generelle niveauer i byer varierende fra under 100 F/m<sup>3</sup> til op mod flere 1.000 F/m<sup>3</sup> /3/. Det bemærkes, at det af WHO angivne baggrundsniveau dækker kendt viden om indholdet af asbestfibre i udeluften forskellige steder i verden indsamlet før år 2000.

Arbejdstilsynets grænseværdi for asbestfibre i luft er på 100.000 F/m<sup>3</sup>, og Miljøstyrelsens B-værdi for asbestfibre i luft er på 400 F/m<sup>3</sup>. B-værdien anvendes for at beskytte befolkningen mod skadelige effekter/gener fra luftforurening, og fastsættes ud fra et generelt ønske om et højt beskyttelsesniveau. B-værdien gælder udendørs og er en faktor 40 større end luftkvalitetskriteriet som følge af, at forskellen alene hidrører fra meteorologiske spredningsberegninger. Luftkvalitetskriteriet for asbestfibre er derfor på 10 F/m<sup>3</sup> /3/.

Sammenhængen mellem indholdet af asbest i jorden og muligheden for resuspension af asbestfibre til luften er heller ikke entydig. Asbest der er placeret nede i jorden vil ikke kunne medføre ophvirvling af asbestfibre til luften, og asbest der har en vis størrelse (masse) eller er bundet i asbestholdigt materiale (ACM) vil ligeledes ikke kunne medføre umiddelbar ophvirvling til luften. Det må også fastslås, at asbestfibre ved deling kan blive så små, at de ikke i henhold til WHO's risikovurderinger udgør en fare.

Disse forhold er beskrevet indgående i de tidligere udarbejdede miljøprojekter om asbest i jord og udgør grundlaget for nærværende projekt /2//3/.

# 3. Dansk grundlag

Der er i Danmark håndteret væsentlige mængder af asbest i perioden frem til 1986, hvor der kom et endeligt forbud mod anvendelse af asbest.

I perioden frem til det endelige forbud mod anvendelse af asbest har danske virksomheder importeret og fremstillet produkter med asbest. Der er især fremstillet eternittagplader af asbestcement, men danske virksomheder har også fremstillet andre produkter som fx træfiberplader, fugemasser og fliseklæber. Endvidere er asbest anvendt direkte eller i forarbejdet form som varme- og brandbeskyttende fyldninger.

Affald fra tidligere tiders fremstilling, håndtering og montering af disse produkter, samt affald fra bortskaffelse af produkterne, vil kunne være spredt til jordmiljøet ved tidligere oplag af råmaterialer og produkter, eller ved nedgravning, opfyldning og bortskaffelse til ekstern deponering.

Der må formodes at være håndteret og bortskaffet affald lokalt på virksomhederne, ligesom der naturligvis er håndteret og bortskaffet affald eksternt på anvendelsesstederne.

Asbest forekommer i Danmark stadig i bygningsmassen. I forbindelse med saneringer og nedrivninger foretages der en separat håndtering og bortskaffelse af materialer med indhold af asbest. Endvidere er der en betydelig eksisterende tagflade af asbestholdigt eternit. Frigivelse af asbestfibre fra såvel den eksisterende tagflade som fra u hensigtsmæssig håndtering af asbestholdigt materiale fra bygningsmassen må forventes at bidrage til et vist baggrundsniveau i udeluften og i jorden.

Endelig har der også i Danmark været anvendt bremseklodser med belægninger af asbest. Det må formodes, at støv fra disse belægninger igennem perioden for anvendelse af denne type bremseklodser kan findes i miljøet og bidrage til baggrundsniveauet i udeluften og i jorden.

Der er ikke kendskab til, at der i Danmark findes egentlige forekomster af mineraler af typen asbest, men det kan til gengæld heller ikke afvises, at der i de danske aflejringer af ler og kalk/kridt findes indhold af mineraler af typen asbest – altså mineraler der danner lange tynde fibre.

Det må formodes, at egentlige forekomster ville være lokaliseret og undersøgt med henblik på eventuel udnyttelse. Det vides aktuelt ikke om der i Danmark er forekomster i ler og kalk/kridt på et sådant niveau, at de kan give anledning til en betydende del af baggrundsniveauet i jord eller udeluft.

Samlet set er der mange kilder til asbestfibre i det ydre miljø, og forekomsten af asbest og særligt løse asbestfibre i jord er en af disse mange kilder. Det bemærkes, at der generelt skal tilføres energi for at resuspendere (ophvirvle) asbestfibre i jord – fx ved vind, luftstrømninger ved transport, aktiviteter på jordoverfladen og ved håndtering af jord. Endvidere skal det bemærkes, at støvpartikler kan transporteres over større afstande, men at støvpartikler generelt vil falde mod jorden, udvaskes af regn og sne, eller afsættes på overflader.

# 4. Danske erfaringer og praksis

Der har i Danmark været et forbud mod import og anvendelse af asbest fra 1986. Asbest og asbestholdige materialer findes dog fortsat udbredt i den danske bygningsmasse.

En følge af tidligere tiders håndtering af asbestholdigt affald er, at der i dag kan træffes synlige forekomster af potentielt asbestholdigt materiale flere steder i miljøet.

Der er på de følgende billeder vist eksempler, hvor potentielt asbestholdige materialer er truffet i naturen eller på byggepladser i Danmark.



**BILLEDE 1**  
BESIGTTIGELSE PÅ TIDLIGERE FYLDPLADS MED SYNLIGE ETERNITSTYKKER



**BILLEDE 2**  
MIDLERTIDIGT OPLAG AF NEDREVNE BYGGEMATERIALER PÅ FORLADT BYGGEPLADS



**BILLEDE 3**  
ALTERNATIV ANVENDELSE AF ETERNITPLADER TIL AFGRÆNSNING AF TERRÆNSPRING VED P-PLADSER



**BILLEDE 4**  
NÆRBILLEDE AF KNÆKKET ETERNITPLADE FRA SAMME STED SOM BILLEDE 3



**BILLEDE 5**  
NÆRBILLEDE AF KNÆKKET ETERNITPLADE FRA SAMME STED SOM BILLEDE 3



**BILLEDE 6**  
FRAGMENT AF ETERNITPLADE PÅ JORDOVERFLADEN

Billederne 1-6 ovenfor viser tydeligt, at der forekommer potentielle kilder til asbestfibre i luft og jord flere steder i eller på jordoverfladen, selvom det må påpeges at der alene er tale om et potentielt indhold af asbest i de viste materialer.

For at belyse de danske erfaringer og den danske praksis med håndtering af asbest i jord er der gennemført en spørgeskemaundersøgelse. Resultaterne af denne undersøgelse er nærmere beskrevet i det følgende.

#### **4.1 Kommunerne**

Kommunerne i Danmark modtager oplysninger om jordforurening ved mistanke eller konstatering af forureninger i jord jf. jordforureningslovens § 70 og § 71 /9/, og som følge af den generelle tilsynspligt jf. miljøbeskyttelseslovens § 65 /10/. De kommunale myndigheder formodes på denne baggrund at ligge inde med en del oplysninger om sager, hvor der er konstateret eller håndteret asbest, og herunder hvor der er sket uheld eller uhensigtsmæssig håndtering af asbestholdige materialer.

På denne baggrund er der udarbejdet et spørgeskema til de kommunale tekniske forvaltninger, og spørgeskemaet er fremsendt pr. e-mail til 20 udvalgte kommuner.

Der er foretaget et valg af kommuner på en sådan måde, at undersøgelsen dels dækker hele Danmark, og dels dækker kommuner med større byområder henholdsvis større landområder. Endvidere er der valgt kommuner med havne, skibsværfter og gamle industriområder, samt

kommuner med kendt viden om enten tidligere virksomheder med håndtering af asbest eller kendte eksisterende sager om håndtering af asbestholdigt affald.

Spørgsmålene er vist i det følgende, og det samlede spørgeskema fremgår af bilag 1. I bilag 2 er vist en liste over kommuner, der har fået fremsendt et spørgeskema.

#### **4.1.1 Spørgeskema til de danske Kommuner**

Der er på baggrund af den eksisterende viden om anvendelse, håndtering og bortskaffelse af asbest og asbestholdige materialer udarbejdet et spørgeskema til danske kommuner. Følgende spørgsmål er udarbejdet og fremsendt til de udvalgte 20 kommuners forvaltninger for teknik og miljø (miljø, natur, affald, byggeri):

1. Har kommunen haft sager, hvor asbestholdigt materiale enten er spredt til jordmiljøet eller sager med oplag af asbestholdige materialer på jorden (midlertidigt eller mere permanent)? Hvis ja, så giv gerne en kort beskrivelse af eksempler på sager:
2. Hvilken afdeling/forvaltning i kommunen behandler sager om håndtering af asbest spredt i det ydre miljø (byg, miljø, affald, jord, anden)?
3. Har kommunen en procedure for håndtering af sager med asbest i jord, herunder krav til oprydning og dokumentation?
4. Hvis ja, så giv gerne en kort beskrivelse af fremgangsmåden i hovedpunkter:

I et tidligere miljøprojekt nr. 1360, 2011 er der lavet et forslag til et jordkvalitetskriterium for asbest med tilhørende hollandsk metode til at undersøge, prøvetage og kvantificere asbest i jord.

5. I bedes angive, hvis I har nogle jordprøver for indhold af asbest, hvor denne metode er afprøvet. (Gerne oplysninger om antal prøver, laboratorium, evt. prisniveau og evt. målte koncentrationer).

#### 4.1.2 Resultater af spørgeskemaundersøgelsen hos de danske kommuner

Der er modtaget svar fra 13 af de 20 kommuner, og der er i enkelte tilfælde modtaget supplerende oplysende materiale i forhold til de stillede spørgsmål.

##### 4.1.2.1 Svar på spørgsmål 1

I spørgsmål 1 er der spurgt til sager, hvor asbestholdigt materiale er spredt til eller konstateret i jorden. En lang række af svarene fra de 13 kommuner er givet som typesager, der er beskrevet nærmere i nedenstående tabel. I tabellen er angivet antallet af svar fra de 13 kommuner, der falder indenfor de forskellige typer af sager.

Sagstype	Beskrivelse	Antal kommuner
Uhensigtsmæssig håndtering	Håndtering af bygningsmaterialer med indhold eller potentielt indhold af asbest på en sådan måde, at der er risiko for eller er opstået påvirkning af jord med asbest eller asbestholdigt materiale.	4
Nyttiggørelse af bygningsmaterialer	Anvendelse og nyttiggørelse af bygningsmaterialer med indhold eller potentielt indhold af asbest til erstatning for primære råstoffer som sand og grus til eksempelvis vejbelægning.	3
Oplag og deponering	Oplag af bygningsmaterialer med asbest eller potentielt indhold af asbest, samt anvendelse af disse materialer til egentlige opfyldninger.	3
Tagrensning	Rensning af tage med indhold eller potentielt indhold af asbest med højtryksrenser eller anden mekanisk afrensningsmetode.	7
Anden rensning	Rensning af togvogn med forekomst af asbest.	1
Brand	Brand i bygninger med asbest herunder især brande, hvor tagbelægningen indeholder asbest, idet tagbelægningen som følge af varmeudviklingen "sprænges" og spreder såvel asbeststøv og fragmenter af asbestholdigt materiale i omgivelserne.	6
Stormskade	Stormskader på bygninger med asbestholdige materialer, herunder især stormskader med afrivning af tagbelægninger med indhold af asbest.	1

**TABEL 1**  
SAGSTYPER VEDRØRENDE ASBEST ANGIVET AF KOMMUNERNE I SPØRGESKEMAUNDERSØGELSEN

Det fremgår af tabel 1 ovenfor, at kommunerne oftest angiver sager opstået som følge af tagrensning eller brand, men også at der er typesager med den fællesnævner, at der er foretaget uhensigtsmæssig håndtering og bortskaffelse af bygningsmaterialer med indhold af asbest.



#### 4.1.2.2 Svar på spørgsmål 2

I spørgsmål 2 er der spurgt til hvilken afdeling eller forvaltning, der behandler sager om asbest i jord. Der er modtaget svar fra 12 af de 13 svarende kommuner på dette spørgsmål. Svarene fordeler sig lettere bearbejdet og fortolket som vist i nedenstående tabel 2.

Forvaltning/afdeling	Antal svar
Natur og miljø	11
Affald	4
Virksomhed	1
Beredskab	1
Byggeri	0

TABEL 2

AFDELINGER I KOMMUNERNE MED ANSVARET FOR SAGSBEHANDLING VEDRØRENDE ASBEST I JORD

Det bemærkes til tabel 2, at flere kommuner har angivet flere afdelinger (eksempelvis affald og miljø), og at flere kommuner i svarene til de øvrige spørgsmål har angivet inddragelse af flere afdelinger/teams. Dette vidner om et tæt samarbejde i kommunerne omkring håndteringen af spørgsmål vedrørende asbest i jord.

Endvidere skal det bemærkes, at ingen af kommunerne har afgivet svar der peger på afdelinger indenfor kommunernes byggesagsbehandling. Det bemærkes, at en del problemstillinger opstår i forbindelse med nedrivning af bygninger, brand i bygninger eller rensninger af tage på bygninger.

#### 4.1.2.3 Svar på spørgsmål 3 og spørgsmål 4

Spørgsmål 3 og 4 omhandler kommunens grundlag for sagsbehandling, herunder om kommunerne har udarbejdet procedurer for håndtering af sager med asbest i jord, samt hvilken fremgangsmåde kommunerne har fulgt ved oprydning og dokumentation.

Af de modtagne 13 svar har 4 kommuner oplyst, at de helt eller delvist har beskrevet procedurer for håndtering af sager med asbest i jord. En enkelt kommune har vedlagt konkret materiale, der anvendes i forbindelse med konstatering eller meddelelse om brand med mulig asbestforurening til følge.

Det fremgår af de modtagne svar, at flere kommuner skelner mellem "asbest i jordoverfladen" og "asbest i jorden", hvor der i førstnævnte tilfælde kræves oprydning, mens der i sidstnævnte tilfælde vurderes miljømæssige risici og muligheder for kortlægning eller tilladelse i henhold til § 19 i miljøbeskyttelsesloven /10/. Hvor der kræves en oprydning fremgår det af svarene, at der bliver udført besigtigelse med vurdering af omfang, samt krav om manuel fjernelse af fragmenter, støvsugning og opfølgende visuel inspektion af udførte arbejder.

Der bliver krævet dokumentation for bortskaffelse af kontaminerede materialer, men der er ikke oplysninger om udført kontrol eller dokumentation ved udtagning af prøver og kemisk analyse for mulig efterladt forurening. Udgangspunktet synes derfor generelt at være bestemmelserne i affaldsbekendtgørelsen omkring bortskaffelse af affald, og i mindre grad bestemmelserne i miljøbeskyttelsesloven og jordforureningsloven.

#### 4.1.2.4 Svar på spørgsmål 5

Dette spørgsmål er afledt af den tidligere udarbejdede rapport for Miljøstyrelsen udgivet som miljøprojekt nr. 1460 i 2011 /3/, hvor der blev beskrevet en hollandsk metode for prøvetagning og kvantitativ bestemmelse af indholdet af asbest i jord. Spørgsmålet går på om der er danske erfaringer med anvendelse af den hollandske metode.

Svarene på dette spørgsmål fra de 13 kommuner er, at der ikke er kendskab til anvendelse af denne metode for bestemmelse af asbest i jord.

## 4.2 Regionerne

Regionerne i Danmark foretager kortlægning af arealer, hvor der enten er kendskab til en muligt forurenende aktivitet (kortlægning på Vidensniveau V1) eller er konstateret forurening (kortlægning på Vidensniveau V2) generelt. Kortlægningerne sker i henhold til reglerne i Jordforureningsloven /9/.

De danske regioner har udført et stort og systematisk arbejde med at tilvejebringe viden om gamle virksomheder og aktiviteter, og det er derfor tænkeligt, at der blandt de indsamlede og bearbejdede oplysninger findes information om håndtering af asbest i produktion eller bortskaffelse af affald.

Der er på denne baggrund udarbejdet et spørgeskema med relevante spørgsmål til de 5 danske regioner, med henblik på at indhente og opsamle viden om den danske praksis med håndtering af problemstillinger vedrørende asbest i jord. Problemstillingen retter sig således både mod de danske virksomheder, hvor der tidligere blev arbejdet med montering af asbestholdige materialer eller håndteret asbest ved fremstilling af produkter, og mod de hændelser, hvor der efter forbuddet i 1986 er foretaget uhensigtsmæssig håndtering og bortskaffelse af asbestholdigt materiale.

Brev og spørgeskema med spørgsmål er vedlagt i bilag 3.

### 4.2.1 Spørgeskema til de danske Regioner

Der er på baggrund af den eksisterende viden om anvendelse, håndtering og bortskaffelse af asbest og asbestholdige materialer udarbejdet et spørgeskema til de 5 danske regioner. Følgende spørgsmål er stillet og fremsendt til de 5 regioners forvaltninger for miljø (miljø, råstoffer, regional udvikling):

1. Har regionen kortlagt ejendomme på vidensniveau V1 med mistanke om forurening med asbest? Hvis ja, så antal (evt. skønnet antal):
2. Har regionen kortlagt ejendomme på vidensniveau V2 med konstateret forurening med asbest? Hvis ja, så antal (evt. skønnet antal):
3. Hvis en virksomhed har anvendt asbest i produktionen eller har håndteret væsentlige mængder af asbestholdigt materiale, er det så sandsynligt at regionen ville kortlægge arealer med mistanke om asbestforurenede jord?  
Gerne et begrundet svar:

Hvis der er foretaget kortlægning på enten vidensniveau V1 eller V2 som følge af asbest vil vi gerne have oplysninger om 2 – 3 af sagerne med bedst mulig svar på følgende spørgsmål.

4. Sag nr. 1  
Kortlægningsniveau:  
Grundlag: (oplag, forhandling, produktion, deponering, etc.)  
Beskriv kort den konkrete viden om forurening og omfang af identifikationer (analyser):  
Evt. flere sager anføres.

I et tidligere miljøprojekt nr. 1360, 2011 /3/er der lavet et forslag til et jordkvalitetskriterium for asbest med tilhørende hollandsk metode til at undersøge, prøvetage og kvantificere asbest i jord.

5. I bedes angive, hvis I har nogle jordprøver for indhold af asbest, hvor denne metode er afprøvet. (Gerne oplysninger om antal prøver, laboratorium, evt. prisniveau og evt. målte koncentrationer).

#### **4.2.2 Resultater af spørgeskemaundersøgelsen hos de danske regioner**

Der er modtaget svar fra 4 af de 5 regioner, og der er i flere tilfælde modtaget supplerende oplysende materiale i forhold til de stillede spørgsmål.

Her skal det særligt nævnes, at regionernes ERFA-gruppe for kortlægning af ejendomme har drøftet og udvekslet materiale omkring eventuel kortlægning af forureninger med asbest i jord. Der eksisterer således en form for fælles grundlag eller konsensus for håndtering af kortlægninger med asbest i regionerne. Dette er baseret på de af Miljøstyrelsens udsendte informationer om regelgrundlaget ved asbest i jord fra brand, renoveringsarbejder, tagrensning og deponering /7//8/.

##### **4.2.2.1 Svar på spørgsmål 1**

Regionernes arbejde med kortlægning af ejendomme med aktiviteter, der er under mistanke for at kunne have forårsaget en forurening i jorden (Vidensniveau V1), har generelt ikke ført til kortlægning af ejendomme som følge af mulig jordforurening med asbest. Således svarer 3 af 4 regioner, at der ikke er kortlagt ejendomme på vidensniveau V1, mens en enkelt region svarer at asbest indgår som en af flere forureningskomponenter ved kortlægning af autoværksteder. Det er anført, at asbest sjældent er den væsentligste årsag til kortlægningen i disse tilfælde.

##### **4.2.2.2 Svar på spørgsmål 2**

Regionernes arbejde med kortlægning af ejendomme med forureninger, der vurderes at udgøre en risiko for mennesker og miljø (Vidensniveau V2), har ført til ganske få tilfælde af kortlægning af ejendomme som følge af konstateret forurening med asbest. Regionerne har hver især oplyst et antal på 1 - 3 lokaliteter, mens en enkelt region ikke har nogen kortlagte ejendomme med konstateret forurening med asbest.

Generelt er antallet af ejendomme oplyst som værende usikkert, hvilket kan skyldes manglende mulighed for at angive asbest som forureningskomponent i JAR (og i øvrigt også i de tidligere anvendte databasesystemer til håndtering af kortlægninger efter Jordforureningsloven).

##### **4.2.2.3 Svar på spørgsmål 3**

Regionerne arbejder systematisk med indsamling af data om lokaliteter med aktiviteter, der kan have medført en forurening af jorden. Dette arbejde er baseret på kendskab til sammenhænge mellem brancher, aktiviteter og forureningskomponenter.

Miljøstyrelsen har i tilknytning til regionernes (amternes) arbejde med kortlægning af jordforureninger efter bestemmelserne i jordforureningsloven udarbejdet en vejledning om kortlægning /5/. Det fremgår af vejledningens tekst side 24, samt af vejledningens appendiks 2 om aktivitetstyper punkt 6.4, at asbestvarefabrikker bør være en del af de aktivitetstyper amtet (regionen) tager med i sin systematiske gennemgang i kortlægningsarbejdet frem til vidensniveau 1 (V1).

Videncenter for Jordforurening (<http://www.jordforurening.info/index.php>) har udarbejdet en række branchebeskrivelser med tilhørende stofoversigter og faktablade. Ingen af de udarbejdede stofoversigter indeholder asbest, og asbest er alene omtalt i branchebeskrivelsen for autoværksteder /6/. Det fremgår af branchebeskrivelsen, at der er skønnet et årligt ”forbrug” (affaldsmængde) på 299.600 kg ”asbestslam”, der stammer fra reparation af bremses med asbest (før 1980). Det bemærkes, at det i denne branchebeskrivelse er vurderet, at asbest ikke udgør et grundvands- og jordforureningsproblem. Rapporten peger dog på et muligt problem i forbindelse med håndtering af asbestforurenede jord, idet der teoretisk vil kunne opstå et sundhedsmæssigt problem med hensyn til asbeststøv.

Regionernes svarer generelt til spørgsmål 3, at det ikke er sandsynligt, at en kortlægning af ejendomme som følge af håndtering af væsentlige mængder af asbest i produktionen ville være sket. En enkelt region angiver, at man højst sandsynlig vil kortlægge sådanne arealer, hvis man får oplysninger herom.

Regionerne begrundede dette med, at der mangler kortlægningskriterium for asbest, at der ikke sker systematisk kortlægning af asbestlokaliteter, at man ingen opsøgende aktivitet har haft i forhold til virksomheder, der tidligere håndterede asbest og at der alene håndteres nyere opståede forureninger, der søges løst ved påbud fra de kommunale myndigheder.

En enkelt region har peget på, at asbest ikke fremgår af stoflisten i JAR (og dermed heller ikke stoflister i tidligere anvendte databaser som Geoflex, GeoEnviron mv.).

Dette synes ikke helt korrekt, idet stofkodelisten i STANDAT (kodeliste STD00019) indeholder parameteren Asbeststøv med kode 9751.

#### **4.2.2.4 Svar på spørgsmål 4**

Spørgsmål 4 vedrører oplysninger om hvilke sagstyper og hvilket kortlægningsniveau, der er anvendt for asbestforureninger. Af svarene fra de 4 regioner har de 3 svaret, at der er foretaget kortlægning af lokaliteter på vidensniveau V1 og/eller V2 som følge af asbest. Samlet har regionerne givet 6 eksempler på kortlægninger, som kort er beskrevet i det følgende.

Kortlægningsniveau	Kort beskrivelse af sagen
V1	Kortlagt på baggrund af en olietank, men også på grund af risiko for, at overfladejorden er forurenet med asbestholdigt affald. Bygningerne på ejendommen nedbrænder i 1992, og efterfølgende er maskiner, bygningsdele og asbestholdige eternitplader spredt over det nedbrændte område.
V2	Deponering af tagplader i vej med mistanke om at disse kunne være asbestholdige. Kommunen indsender brudstykker til analyse hos Teknologisk Institut, hvor der konstateres asbest (chrysotil) i en bestemt type af deponerede tagplader. Der er i området taget 92 prøver af potentielt asbestholdigt materiale, og der er konstateret asbest i 16 prøver – formentlig bestemt ved almindelig mikroskopisk undersøgelse. Kommunen giver påbud om delvis fjernelse og indkapsling (geonet) ved de asbestbelastede arealer. Regionen kortlægger arealerne på V2.
V2	Deponering af brudstykker af ca. 10 tagplader fra gamle driftsbygninger i vejareal. Tilsyneladende ingen analyser, og asbestmistanken knyttes til tagets alder. Kommunen vælger at give en §19 tilladelse med vilkår om tildækning af byggeaffald (geonet og stabilgrus). Regionen kortlægger arealet på V2.
V2	Frivillig undersøgelse, hvor der konstateres knuste eternitplader i en boring. En prøve bliver analyseret. Ved bestemmelsen er prøven undersøgt i stereomikroskop. Der analyseres for følgende asbesttyper; Aktinolit, Amosit (brun asbest), Antofyllit, Krokydolit (blå asbest), Chrysotil (hvid asbest) og Tremolit. For hver enkelt asbest-fiber type findes der en passende opløsning og denne tilsættes fibrene på præparationspladen. Opløsningen forårsager brydning af lys, så fibre kan identificeres. Der er observeret asbestminerale af typen chrysotil.
V2	Ulovligt deponeret nedknust byggeaffald indeholdende asbest på et areal, der måler 32 m x 53 m x 1/2 m. Byggeaffaldet indeholder nedknuste eternitplader, som er spredt over hele området. Kommunen udtog to prøver af nogle plader. Prøverne er analyseret af Højvang A/S – regionen er ikke bekendt med analysemetoden. Prøverne viste, at der er asbest svarende til Chrysotil i den ene prøve. Kommunen vurderer, at det ikke er muligt at frasortere plader indeholdende asbest.
V2	Fyldplads anvendt til deponering af byggeaffald herunder asfalt, isolering, tegl, metal osv. samt asbestaffald. Der er i alt i perioden 1993-1995 deponeret 127 tons asbestaffald. Asbestaffaldet er koncentreret på en del af kortlægningen af lossepladsen.

**TABEL 3**  
EKSEMPLER PÅ KORTLÆGNINGSGRUNDLAG ANGIVET AF REGIONERNE I SPØRGESKEMAUNDERSØGELSEN

Det fremgår af svarene i tabel 3, at regionerne kortlægger arealer med viden om forekomster af asbest på vidensniveau V2, og at der kun et enkelt sted er sket kortlægning på vidensniveau V1 med formodning om tilstedeværelse af asbest.

#### **4.2.2.5 Svar på spørgsmål 5**

Dette spørgsmål er afledt af den tidligere udarbejdede rapport for Miljøstyrelsen udgivet som miljøprojekt nr. 1360 i 2011 /3/, hvor der blev beskrevet en hollandsk metode for prøvetagning og kvantitativ bestemmelse af indholdet af asbest i jord.

Svarene fra de 4 regioner på dette spørgsmål er, at der ikke er kendskab til anvendelse af denne metode for bestemmelse af asbest i jord.

### **4.3 Opsamling på spørgeskemaundersøgelse**

Der er i de danske kommuner og regioner fokus på forekomsten af asbestholdige materialer i jord, men hovedsagelig i relation til nye hændelser, hvor der ved uheld, forkert håndtering eller ulovlige forhold tilføjes materiale til jorden. Der er i mindre grad fokus på forekomsten af asbestholdige materialer i jord i relation til fortidens uhensigtsmæssige håndtering af materialer.

Der er ved nærværende projekt ikke fremkommet oplysninger om særlig fokus på forekomsten af asbestholdige materialer i jord i relation til håndtering af fyldjord ved ejendomsudvikling og ændret arealanvendelse fra eksempelvis industri til mere følsomme arealanvendelse. Det skal dog her bemærkes, at der i forbindelse med byudvikling på den tidligere eternitfabrik i Aalborg har været stor fokus på forekomsten af asbestholdige materialer i jorden, og her særligt problemstillinger omkring sikker jordhåndtering og afdækning af fremtidige overflader med ren jord.

Generelt arbejder de kommunale medarbejdere med en fremgangsmåde, der kort kan opstilles i følgende punkter:

- Visuel gennemgang for belysning af problemstilling
- Prøvetagning og bestemmelse af asbest i synlige fragmenter
- Oprensning ved fjernelse af synlige fragmenter
- Evt. støvsugning af fint materiale
- Gentagen visuel inspektion af arealet
- Frigivelse eller fornyet oprensning

Ovenstående dækker hændelser, hvor asbestholdigt materiale er spredt til jordoverfladen. Hvor der er skønnet en uacceptabel opblanding med den øverste del af jorden er der fremkommet oplysninger om følgende fremgangsmåder:

- Jordhåndtering med vanding for fjernelse af støvdannelse
- Jordhåndtering med kontrol og overdækning

Der er tilsyneladende alene udført visuel kontrol for accept af oprydning. Og den hollandske metode for bestemmelse af lavt indhold af asbestfibre er ikke oplyst anvendt nogen steder.

Regionernes fokus på forekomst af asbestholdigt materiale i jord går hovedsagelig på oplysninger om sager med manglende oprydning modtaget fra kommunerne, hvor regionerne foretager kortlægning på vidensniveau V2. Regionerne foretager ikke egentlige undersøgelser i forhold til forekomst af asbest i jord.

### **4.4 Eternitten i Aalborg**

Der er i Danmark produceret tagplader med indhold af asbest på Dansk Eternitfabrik i Aalborg. Produktionen er sket fra et anlæg etableret i forbindelse med cementproduktion og tilhørende råstofgrav for brydning af kridt til fremstillingen af cement. Det tidligere fabriksområde ligger centralt i Aalborg by, og kaldes populært for Eternitten. Dele af området har i de senere år

gennemgået en omdannelse fra tidligere industriområde til byområde med butikker, erhverv, institutioner og boliger.

Beskrivelsen i det efterfølgende er meget overordnet og er taget med som et eksempel på byudvikling på en grund, hvor der har været anvendt asbest i produktionen. For yderligere oplysninger henvises til redegørelser fra Aalborg Kommune og Miljøstyrelsen /12//13/ og til løbende opdaterede informationer vedrørende Eternitten på Aalborg kommunes hjemmeside.

På området har Dansk Eternitfabrik gennem perioden fra 1928 til 1986 produceret asbestholdigt cementprodukter, der hovedsagelig omfatter bølgeeternitplader. Asbest er overvejende importeret fra en mine på Cypern, der indeholder forekomster af asbestmineralet Chrysotil. Produktionen af eternitprodukter er solgt på det nordeuropæiske marked, og der findes fortsat store mængder af fabrikkens produkter i den danske bygningsmasse. I forbindelse med produktionen er der frembragt affald indeholdende asbest, og dette affald er enten nyttiggjort til anden anvendelse eller bortskaffet til deponering internt på arealet eller på eksternt deponi/14/.

På Eternitten i Aalborg findes hovedparten af asbestmængden i 3 store gamle deponier – Lergravssøen og 2 deponier på områdets østlige del. Før opstarten af byggeaktiviteter på området er der konstateret asbestholdige eternitstykker i jorden i et par områder, samt formodning om asbestholdigt affald i jorden under en bygning, der ikke skal fjernes.

Der er forud for igangsætning af byggeaktiviteter på området givet tilladelse til at nyttiggøre fyldjord med indhold af eternitstykker og asbest ved indbygning, daglig overdækning og sikker slutafdækning i ”Trappeanlægget”, der er en opfyldning i den sydlige del af den tidligere kridtgrav på området. Samlet mængde asbestholdigt fyldjord forventedes at udgøre mindre end 10 % af den samlede mængde fyldjord i anlægget. Endvidere er der forud for byggeaktiviteterne på området givet tilladelser til ændringer til følsom arealanvendelse under forudsætning af, at der på ubefæstede arealer udlægges mindst 0,5 m ren jord ved terræn, og at øvrige arealer befæstes varigt og etableres i rene materialer.

Ved byggeaktiviteterne på området bliver de 3 gamle deponier ikke berørt. Ved byggeri og anlæg på området undersøges overskudsjord for indhold af eternit/asbest, og ved påvisning af asbest nyttiggøres overskudsjorden ved indbygning i ”Trappeanlægget”. Håndtering sker under miljøteknisk tilsyn, og der foretages befugtning af jord forud for opgravning, transport, aflæsning og udlægning, således at støvdannelse fra asbestholdig overskudsjord sikres så lav som muligt. Udgravede områder bebygges eller overdækkes med 0,5 m rene materialer som råjord, stabilgrus og muldjord.

Det er vurderet, at der vil kunne være risiko for dannelse af asbeststøv i fald der tabes asbestholdigt materiale på køreveje eller hvis der på køreveje findes eternitstykker. Der har ved besigtigelse på området dog ikke kunnet konstateres eternitstykker i køreveje, men dog sporadiske forekomster af eternitstykker i terræn hovedsagelig ved gammelt fyld. Det er anbefalet at sikre køreveje mod spild, samt at fjerne eventuelle forekomster af eternitstykker. Endvidere er det anbefalet generelt at minimere støvdannelse under anlægsarbejderne /14/.

Der er gennemført en undersøgelse af forekomster af potentielt asbestholdigt materiale i form af eternitstykker og andet affald på skrånninger og andre flader i området, der ikke overgår til bebyggede områder men fremstår som mere eller mindre offentligt tilgængelige områder /15/. Undersøgelsen viste, at der flere steder var forekomster af eternitstykker, og på denne baggrund blev der udarbejdet en afdækningsplan for områderne. Afdækningsplanen indeholder en udlægning af markeringsnet for adskillelse af asbestholdigt materiale fra en ny overdækning med rene materialer på op til 25 cm muldjord. På meget stejle dele af skrånningerne udlægges mætter af kokosfibre således at der sikres mod erosion og efterfølgende blotlægning af oprindelige overflader /16/.

Der er i forbindelse med byudviklingen på Eternitten foretaget målinger for asbestfibre i indeluft, støv fra pollenfiltre fra ventilationsanlæg, samt støv fra forskellige overflader såvel ude som inde. Der kunne ikke påvises asbestfibre i indeluften i 39 prøver og i 72 støvprøver fra overflader i nye bygninger, i 5 støvprøver udtaget med geltape, samt i støv fra pollenfiltre fra ventilationsanlæg. Derimod blev der påvist asbestfibre i en støvprøve udtaget på en altan i nærliggende bebyggelse, samt et betydeligt indhold i en støvprøve udtaget et ikke nærmere oplyst sted i nærområdet /14/.

#### **4.5        Henvendelse til forsikringsselskaber**

Der er foretaget telefonisk henvendelse til en række forsikringsselskaber, idet der ved projektstart var en formodning om at selskaberne kunne ligge inde med lettilgængelig relevant viden om håndtering af asbestsager.

Der er rettet henvendelse til 3 selskaber uden at dette dog har tilvejebragt anden viden end at selskaberne har haft sager med forekomster af asbest i jord – særligt i forbindelse med brand eller uhensigtsmæssig tagrensning. Den aktuelle skadeshåndtering er dog typisk udført af et skadesservicefirma og i nært samarbejde med medarbejdere i de kommunale forvaltninger. Det har således ikke været muligt at tilvejebringe oplysninger fra forsikringsselskaberne, der ligger ud over det som spørgeskemaundersøgelsen ved de udvalgte kommuner viser.



# 5. Anvendelse af analysemetoder

En væsentlig forudsætning for at kunne håndtere asbestforureninger bygger på at kunne dokumentere, at der er tale om asbestholdigt materiale i jorden eller at der er asbest i materialer, der ligger på jorden, samt eventuelt hvilken type af asbest, der forekommer. Det er vigtigt at kunne afgøre om der er tale om et væsentligt eller betydende forhold, der udgør en miljø- eller sundhedsmæssig risiko.

Det er derfor vigtigt, at der findes mulighed for analytisk bestemmelse af asbest i jord og materialer på et tilstrækkeligt sikkert og lavt niveau med en analysemetode og tilhørende detektionsgrænse, der afspejler behovene for såvel identifikationen af asbestfibre fra andre typer af fibre som for vurderinger i forhold til et referencepunkt.

Der er her hovedsagelig to forhold, der er af stor betydning. Først og fremmest at forekomster af asbest og asbestholdigt materiale i jord er stærkt uensartet, og dernæst at asbestfibre i jorden findes i en jordmatrice af hovedsagelig mineralisk oprindelse med samme egenskaber og overordnet sammensætning som asbestfibre selv.

Der er derfor taget kontakt til danske laboratorier med henblik på at få belyst hvorledes laboratorierne takler disse problemstillinger.

## 5.1 Oplysninger fra kontakt til danske laboratorier

Der er foretaget telefonisk henvendelse til 5 danske laboratorier, der alle foretager identifikation af asbest. Det bemærkes, at enkelte af laboratorierne får foretaget identifikationen af asbest i prøvemateriale på udenlandske afdelinger eller hos tilknyttede partnere.

Laboratorierne er blevet spurgt om deres erfaringer med identifikation af asbest i jordprøver, herunder om de har anvendt eller er blevet forespurgt om anvendelse af den hollandske metode nævnt i det tidligere udarbejdede miljøprojekt for Miljøstyrelsen /3/. Endvidere er laboratorierne blevet spurgt om hvilke metoder, de anvender til identifikationen af asbest, herunder om de anvender kvantitative metoder (bestemmelse af koncentrationen som indhold i vægt angivet som fx mg/kg tørstof). Og endelig er de blevet spurgt om erfaringer med anvendelse af geltape for opsamling af støv på faste overflader, samt om eventuel anvendelse af andre metodikker eller teknikker for opsamling, identifikation og kvantificering af asbest.

Generelt anvendes der metoder baseret på optisk mikroskopi, og her typisk baseret på metoder fra de amerikanske arbejdsmiljømyndigheder (fx NIOSH metode 9002). Den optiske mikroskopi bygger på anvendelse af polariseret lysmikroskopi og fase kontrast mikroskopi. Kun få laboratorier råder over TEM/SEM udstyr for elektronmikroskopi.

Laboratorierne oplyser næsten samstemmende, at man hovedsagelig arbejder med identifikation af asbest i bygningsmaterialer, og at man ingen eller kun ganske beskedne erfaring har med undersøgelse af jordprøver for indhold af asbest.

Der er enkelte laboratorier, der arbejder med prøvetagning og herunder prøvetagning af støv med støvsuger påmonteret egnet filterholder og opsamlingsfilter. Enkelte laboratorier har erfaring med anvendelse af geltape og identifikation af asbest i støv på overflader.

Kun få laboratorier har fået forespørgsler om kvantificering med den hollandske metode, og her er det særligt de store prøvemængder på 10 – 12 kg jord, der afholder laboratorierne fra at anvende denne metode. Et enkelt laboratorium oplyser dog at man i flere tilfælde har anvendt den hollandske metode med stor succes som opfølgende dokumentation i forbindelse med oprensning. Laboratoriet har selv stået for udtagningen af prøvemateriale med henblik på helt at følge den hollandske fremgangsmåde. Der er dog afvigende fra den hollandske metode alene foretaget overfladeprøvetagning med mindre jordmængde som følge af problemstillingen i den konkrete sag.

## **5.2 Udenlandske laboratorier**

Det fremgår af henvendelserne til de danske laboratorier, at flere af disse anvender laboratorier i udlandet til bestemmelse af asbest i materialer og jord. Det fremgår indirekte af henvendelserne, at der alene anvendes mikroskopiske bestemmelser svarende til analysemetoder anvendt på materialer med højt indhold, og dermed ikke metoder med oparbejdning af materialet for bestemmelse af indhold af asbestfibre med den lave detektionsgrænse som kan opnås med den hollandske metode.

Der er ikke frembragt oplysninger om særlige analysemetoder anvendt i England, og på denne baggrund er der ikke rettet henvendelse til engelske laboratorier.

## **5.3 Opsamling på oplysningerne fra laboratorier**

Laboratoriernes svar viser, at der hovedsagelig foretages identifikation af asbestfibre i prøver af bygningsmaterialer, der typisk har et højt indhold af asbest, og at den overvejende del af laboratorierne alene gennemfører bestemmelsen af asbestfibre uden selv at have kendskab til udtagning af prøvematerialet. Mængden af prøvemateriale er generelt lille og typisk baseret på fund af tagpladestykker i jord eller områder med slam fra tagrensning.

Identifikationen af asbest sker alene ved visuelle metoder i mikroskop (PLM eller PCM), og der foretages ikke nogen oparbejdning af større mængder prøvemateriale. Det må antages, at detektionsgrænsen for disse metoder i bedste fald ligger på omkring 0,1 % svarende til 1.000 mg/kg TS. Prøvematerialet ved denne metode er ofte bygningsmateriale eller slam fra tagrensning.

Erfaringerne med den hollandske metode er oplyst positive, men der er kun foretaget undersøgelser med metoden i meget få tilfælde i Danmark. Prøvematerialet ved denne metode er jord.

# 6. Erfaringer fra udlandet

Det har generelt været vanskeligt at finde frem til organisationer eller personer, der arbejder med eksponering for asbest relateret til forekomster i det eksterne miljø, herunder i jorden og i udeluften.

Der har været rettet henvendelse til såvel de norske som de svenske miljømyndigheder, uden at dette dog har givet informationer om relevante forhold, vurderinger eller måder at administrere problemstillingerne med asbestfibre i jord.

Der er dog tilvejebragt nye oplysninger om administrative forhold i Holland som beskrevet i det følgende. Derudover er erfaringer fra England beskrevet i afsnit 7.

## 6.1 Nye hollandske vurderinger

Der er i Holland foretaget en ny vurdering af de sundhedsmæssige risici ved eksponering for asbest, og dette har medført en revurdering af de eksisterende retningslinjer og forhold relateret til forekomster af asbest i jord /17/. Revurderingen er udarbejdet i et samarbejde mellem TNO (Organisation for Applied Scientific Research in the Netherlands) og RIVM (National Institute for Public Health and the Environment, Dutch Ministry of Health, Welfare and Sport), og foreligger som en rapport på hollandsk med et engelsk resume.

Årsagen til rapporten er fastsættelse af nye grænseværdier i luft for miljømæssig eksponering for asbest fra de hollandske sundhedsmyndigheder, der baseret på årlige gennemsnit og livslang eksponering fastsætter følgende grænser:

- En koncentration på 28 chrysotil asbest F/m<sup>3</sup>, 3 amphibol asbest F/m<sup>3</sup> og 13 blandede asbest F/m<sup>3</sup> (<20 % amphibol) svarende til en risiko på 1 per 1.000.000 personer (livstidsrisiko 10<sup>-6</sup>)
- En koncentration på 2.800 chrysotil asbest F/m<sup>3</sup>, 300 amphibol asbest F/m<sup>3</sup> og 1.300 blandede asbest F/m<sup>3</sup> (<20 % amphibol) svarende til en risiko på 1 per 10.000 personer (livstidsrisiko 10<sup>-4</sup>)

De 2 eksponeringsniveauer er angivet som ubetydelig risiko (NR) og maksimal tilladelig risiko (MPR), og er en faktor 30 – 40 lavere end hidtil anvendt i Holland.

Dette medfører ændringer i de hollandske kravværdier for asbest i jord, og i rapporten er konsekvenserne af denne stramning i forhold til analysemetoder og baggrundsniveauer diskuteret.

Det fremgår af rapporten, at de hollandske baggrundsniveauer i luft generelt ikke er belyst tilstrækkeligt, men baseret på få målinger vurderes koncentrationerne at være af størrelsesordenen 20 – 40 F/m<sup>3</sup>. Det fremgår ikke om disse værdier er generelle baggrundsniveauer i udeluften eller om der er tale om specifikke niveauer i udeluften i byområder.

Endvidere fremgår det, at med den nugældende grænseværdi for asbest i jord i Holland på 100 mg/kg TS<sup>2</sup>, der angives at svare til et risiko imellem MPR og NR, så vil de nye værdier medføre at

---

<sup>2</sup> Beregnet som indhold af chrysotil asbest + 10 gange indhold af amphibol asbest

grænseværdien for asbest i jord skal skærpes betydeligt, og dermed føre til en fordobling i antallet af tilfælde/lokaliteter med væsentlig jordforurening med asbest, og i tillæg hertil en betragtelig stigning i omkostningerne til måling i de ganske lave niveauer som ændringen medfører.

Og dertil fremgår det af rapporten, at detektionsgrænsen for målinger af henholdsvis asbestfibre i udeluften som af asbest i jorden med de metoder, der anvendes i Holland, ikke er tilstrækkeligt lave. For luftmålingerne er forbedringer ikke praktisk mulige da detektionsgrænsen er højere end grænseværdien, mens det for analyser i jord vil indebære urimelige stigninger i omkostningerne.

De hollandske myndigheder anbefaler på denne baggrund, at der udføres fornyet forskning i såvel miljømæssig som arbejdsmiljømæssig eksponering for asbest, samt fornyet fokus på måling af eksisterende baggrunds niveauer af asbestfibre i relevante miljøer og situationer. Der er ikke tilvejebragt oplysninger om eventuelle ændringer i de hollandske grænseværdier for jord.

Det bemærkes, at de hollandske kravværdier for luft med de foreslåede ændringer fortsat er større end det danske luftkvalitetskriterium.

Det anbefalede danske jordkvalitetskriterium for asbest på 100 mg/kg tørstof, som beskrevet i det tidligere udarbejdede miljøprojekt 1360 /3/, er som det hollandske baseret på teoretiske vurderinger og praktiske undersøgelser af sammenhængen mellem indhold af asbestfibre i luft og indholdet af asbest i jord. I beregningerne er der taget udgangspunkt i det danske luftkvalitetskriterium, og jordkvalitetskriteriet er baseret på en vurdering af, at ved et indhold på 100 mg/kg TS asbest i jorden vil det samlede indhold af respirable fibre være mindre end 3 mg/kg TS /3/. De hollandske luftkvalitetskriterier er dog fortsat højere end det danske, og på denne baggrund medfører de hollandske overvejelser ikke nogen ændringer i forhold til de tidligere danske vurderinger.

# 7. CIRIA rapporten

CIRIA er en engelsk organisation, der udfører forskning og informationsvirksomhed indenfor bygge- og anlægsbranchen på et uafhængigt, non-profit og medlemsbaseret grundlag, og med det formål at udvikle og forbedre metoder, kvalitet og udførelse ved bygge- og anlægsopgaver (se [www.ciria.org](http://www.ciria.org)).

Med udgangspunkt i den engelske lovgivning, hvor der i 2006 og 2012 er kommet fornyet fokus på eksponering for asbest, har CIRIA fået udarbejdet en rapport, der sammenfatter eksisterende viden om forekomst af asbest i jord og risikoen ved ophold og arbejde med sådan jord.

Rapportens titel er: "Asbestos in soil and made ground: a guide to understanding and managing risks." /20/, og som titlen viser, er der tale om en vejledning til forståelse og håndtering af de risici, der kan og muligvis vil opstå ved forekomster af asbest i jord og fyld. Udgangspunktet for rapporten er dels en engelsk lovgivning om erstatningsansvar for eksponeringer af asbest, der kan føre til udvikling af mesotheliom /18/, og en revision af den engelske lovgivning om håndtering af asbest /19/.

Rapporten er opdelt i 2 dele, der henholdsvis beskriver grundlaget for at forstå risikoen ved asbest i jord og fyld, og beskriver hvorledes denne risiko kan beskrives, håndteres, styres og dokumenteres. I det følgende er der givet en sammenfatning af de væsentligste behandlede emner og konklusioner i rapporten med samme opdeling som rapporten anvender.

Rapporten bygger generelt på en lang række af de kilder og datamaterialer, som også har været udgangspunktet for de tidligere udarbejdede rapporter om asbest i jord for Miljøstyrelsen /2//3/.

## 7.1 Forståelse af risikoen ved asbest i jord

Indledningsvis er der i CIRIA rapporten givet en beskrivelse af det engelske lovgivningsgrundlag, der er udgangspunktet for håndtering af asbest, og det er konkluderet, at asbest har et relevant sundhedsmæssigt potentiale for at være omfattet af miljølovgivningen. Grundlaget er at asbestfibre er kræftfremkaldende, og at asbestfibre kan findes og frigives fra jord til luft.

Der er på dette grundlag foretaget en gennemgang af de sundhedsmæssige problemstillinger omkring eksponeringen for asbestfibre, herunder sammenhænge mellem eksponering for asbestfibre og udviklingen af lungekræft og mesotheliom. Det fremgår af denne gennemgang, at mesotheliom generelt er relateret til eksponering for asbestfibre, hvorimod der for lungekræft findes en lang række af årsager, hvor eksponering for asbestfibre er en af dem.

For så vidt angår mesotheliom er det endvidere oplyst, at England har en særligt høj rate for forekomst af denne lungesygdom, hvilket formentlig skyldes en historisk højere anvendelse og håndtering af asbestmineralet amosit.

Der er foretaget en grundig gennemgang af eksponering for asbestfibre på niveauer forventet i miljøer, der ikke er arbejdsrelaterede, og det må generelt konstateres, at der såvel for kendskabet til det generelle baggrundsniveau for asbestfibre i eksternt miljø (udeluften) og i internt miljø

(indeluft), som for kendskabet til den tilknyttede risiko ved eksponering for asbestfibre i disse lave koncentrationer, mangler viden og dokumentation for risiko.

På denne baggrund er det konkluderet, at det ikke kan afvises, at forekomster af asbest og asbestfibre i jord kan udgøre en sundhedsmæssig risiko, men samtidig at asbest i jorden alene kan udgøre en sundhedsmæssig risiko i fald asbestfibre kan frigives til luften. Og der er ikke fundet miljørelaterede sammenhænge mellem koncentrationer af asbest i jord og indholdet af asbestfibre i luften, der rækker ud over de allerede kendte potentialer for frigivelse, og som også er beskrevet i de tidligere udarbejdede rapporter for Miljøstyrelsen /2//3/.

## **7.2 Håndteringen af risikoen ved asbest i jord**

Denne del af den engelske rapport er generelt baseret på udarbejdelsen af en konceptuel lokalitetsmodel for beskrivelse af mulige forekomster af asbest i jord, og en indledende risikovurdering for mulig eksponering.

Indledningsvis er det fastslået, at selvom der i jorden er et indhold af løst asbestholdigt materiale (ACM) eller frie asbestfibre, så er det mest sandsynligt, at koncentrationen af asbestfibre i luften er lav. Men der argumenteres så for problemstillinger ved situationer, hvor forholdene er tørre kombineret med jordhåndtering eller aktiviteter på arealet, der kan medføre momentane eksponering for forhøjede indhold af asbestfibre i luften. Her pointeres særligt omstændigheder hvor asbestmineralet amosit er til stede i jorden.

Grundlaget for enhver risikovurdering er mulighederne for dokumentation og kvantificering af jordens indhold af asbestfibre og asbest, luftens indhold af asbestfibre og kvantificering af den samlede eksponering. Grundlag og problemstillinger omkring disse er beskrevet, og der er her som andre steder påpeget de vanskeligheder, der opstår som følge af den heterogene fordeling af asbestholdigt materiale i jorden, den manglende sammenhæng mellem mængden af materiale og risikoen for overførsel af asbestfibre til luften, samt de eksponeringsmæssige variationer.

Konklusionen på disse vanskeligheder er, at der på det foreliggende grundlag ikke kan udledes et kriterium for indholdet af asbest i jord, og det konstateres, at de engelske myndigheder da heller ikke har fastlagt et jordkvalitetskriterium (Soil Guidance Value – SGV). Det fastslås endvidere, at der med den foreliggende viden heller ikke skønnes at være et videnskabeligt baseret og forsvarligt generisk vurderingskriterium (Generic Assessment Criteria – GAC), da metoder for støvdannelse i laboratoriet næppe er i overensstemmelse med naturlige og menneskeskabte fysiske påvirkninger med deraf følgende støvdannelse.

Ud fra disse vurderinger er det konstateret, at der ved forekomst af asbest i jord nødvendigvis må foretages luftmålinger og modelberegninger, der tilsammen udgør grundlaget for at estimere sundhedseffektniveauer. Der gives altså ikke en konkret værdi for indhold af asbest i jord, men en kombination af målinger og modelberegninger for vurdering af den konkrete risiko.

Sidst i denne del af rapporten er der givet eksempler på håndtering af jord med asbestholdigt materiale, og diskuteret fordele og ulemper ved forskellige metoder for oprydning. Endvidere er der angivet vigtigheden af en gennemtænkt kommunikation af risiko, samt nytten af at anvende erfarne rådgivere, entreprenører og specialister.

## **7.3 Rapportens appendiks med eksempler**

Der er som appendiks til rapporten udarbejdet en række skemaer, med relevante oplysninger om aktuelt gennemførte sager med tilhørende monitoringer og undersøgelser. I det følgende er der givet eksempler på resultater af disse undersøgelser.

### **7.3.1 Rapportens Case Study A2.5**

På en tidligere industrigrund blev der konstateret asbest i jorden efter at boliger var opført. Der blev konstateret både asbestholdigt materiale (ACM) og frie fibre i prøverne, hvor indholdet blev bestemt til amosit i 36 % og chrysotil i 11 %.

Der blev gennemført udendørs prøvetagning af luft gennem 22 dage i august - september, hvor der de 8 dage blev konstateret regn. Der blev ikke konstateret asbestfibre i prøverne, men derimod organiske fibre. Detektionsgrænsen er opgivet til 30 F/m<sup>3</sup>.

Der blev gennemført indendørs prøvetagning og konstateret spor af asbest i støvprøver, og meget lave indhold af fibre i luftprøver på under 200 F/m<sup>3</sup>

### **7.3.2 Rapportens Case Study A2.6**

På et tidligere teglværk blev der efter opførelse af boliger klaget over uegnet havejord. En fornyet gennemgang af det historiske materiale viste tidligere tilstedeværelse af et anlæg med asbestholdigt materiale på stedet, og en undersøgelse blev iværksat.

Der blev konstateret indhold af asbestholdigt materiale og asbestfibre mellem 10 mg/kg og 31,4 g/kg i jorden. Analysemetoden er ikke oplyst.

Der blev i forbindelse med prøveudgravning målt for asbestfibre i luft, men med høj detektionsgrænse. Asbestfibre blev dog påvist. Endvidere blev der foretaget målinger i området med beregnede maksimale eksponeringsniveauer på op til 2.500 F/m<sup>3</sup>, samt vurderede eksponeringsniveauer ved 12 timers havearbejde på op til 1.000 F/m<sup>3</sup>. På dette grundlag blev en egentlig fjernelse af asbestforurenet jord gennemført.

### **7.3.3 Rapportens Case Study A2.7**

På en tidligere fyldplads med tilkørt byggeaffald er der gennemført søgegravninger og konstateret asbest (amosit) i 143 af 193 prøver, samt chrysotil i 17 prøver.

Der blev udført luftmålinger i forbindelse med gravearbejdet, samt registreret meteorologiske forhold. Målingerne viste gennemsnitlige koncentrationer af fibre i luften nær udgravningerne på omkring 2.000 F/m<sup>3</sup>.

## **7.4 Opsamling og vurdering af rapportens konklusioner**

Rapporten er generelt grundig i gennemgang af problemstillingerne, men kommer ikke med endelige konklusioner. Rapporten slutter da også med, at nødvendigheden for større indsigt i både forekomsten af asbest i jord, antallet eller mængden af asbestfibre der kan hvirvles op fra en asbestholdig jord, og størrelsesordenen af den følgende eksponering set i lyset af lokale eller regionale baggrundsniveauer, andre kilder og kendskabet til de sundhedsmæssige følger af eksponering for asbestfibre, er nødvendig.

Der synes dog fra forfatterens side at være en formodning om, at problemstillingen trods de mange forbehold for manglende viden, er af mindre omfang. Der er således skrevet, at kvantificering af asbest i jord normalt kun er nødvendig, når en decideret kvantitativ vurdering af helbredsrisikoen er nødvendig. Eller med andre ord, når helbredsrisikoen vurderes at kunne være større end den accepterede risiko fra koncentrationerne af asbest i baggrundsluften og i arbejdsmiljøet.

# 8. Resultater og konklusioner

Der er gennemført en indsamling af viden om praksis for håndtering af problemstillinger ved konstateret af asbest i jord i Danmark og i udlandet. Formålet med projektet har været at få en opdatering af viden og skabe grundlag for en fornyet vurdering af, hvilke behov og muligheder der eksisterer for at sikre en sikkerheds-, sundheds- og miljømæssig korrekt håndtering af jord med asbest.

Resultaterne af den udførte vidensopsamling om praksis for håndtering af sager med asbest i jord i Danmark viser følgende:

- Blandt de danske kommuner er der en betydelig viden og forståelse af problemstillingerne med forekomsten af asbestholdigt materiale i jord. Kommunerne arbejder med visuel gennemgang for belysning af problemstilling, prøvetagning og bestemmelse af asbest i synlige fragmenter, oprensning ved fjernelse af synlige fragmenter, evt. støvsugning af fint materiale. Ved jordhåndtering foretages vanding for at nedbringe støvdannelse og/eller overdækning
- Blandt de danske regioner er asbest i jord ikke et tema, der indgår med særlig vægt i den indledende kortlægning og den efterfølgende undersøgelsesfase. Regionerne foretager dog kortlægning af arealer, hvor der er efterladt materiale med påvist indhold af asbest.
- I forhold til målinger af asbest i jord har det ikke været muligt at finde konkrete måleresultater fra metoden beskrevet i Miljøprojekt nr. 1360. Det har derfor ikke været muligt at afgøre, hvilke niveauer af asbest i jord, der findes på forurenede grunde eller som baggrundsniveau i jord.
- Bestemmelse af asbest i bygningsmaterialer eller asbest i slam fra tagrensning udføres hovedsageligt ved mikroskopi i Danmark. Der er få eksempler med brug af den hollandske metode til bestemmelse af asbest i jord.
- Den hollandske standard for bestemmelse af asbest i jord er særligt egnet i tilfælde hvor der ikke forekommer synlige fragmenter af asbestholdigt materiale og i de tilfælde, hvor der skal bestemmes lave indhold af asbest i jord. Metoden kræver store mængder prøvemateriale (10-12 kg jord). Der er få, men gode danske erfaringer med at anvende metoden.

Resultaterne af den udførte vidensopsamling om erfaringer fra udlandet med håndtering af asbest i jord viser følgende:

- Der er ikke fundet frem til erfaringer med håndtering af asbest i jord i Sverige og Norge.
- Der er ikke nogen steder fundet oplysninger om egentlige kvalitetskriterier for jord med asbest ud over de tidligere nævnte kriterier fra Holland/3/.
- Der er i England udført en større udredning om problemstillingerne med asbest i jord, men rapporten giver ikke nogen håndfaste rammer for hvornår asbestholdigt materiale i jord udgør et sundhedsmæssigt problem, og foreskriver i stedet risikovurdering i de konkrete tilfælde, hvor en forurening konstateret og opstilling af måleprogrammer for asbest i luft.
- Den engelske rapport påpeger et generelt vidensgab omkring forekomsten af asbest i jord og viden om størrelsesordenen af ophvirvling til luften under konkrete forhold.



- Der er foreslået nye og lavere sundhedsbaserede eksponeringsværdier for luft i Holland, og baseret på denne stramning vurderes det i Holland, at et jordkvalitetskriterium baseret på den nye værdi vil medføre tekniske udfordringer med analyse af asbest i jord med stigende analyseomkostninger, samt øge antallet af forurenede grunde med asbest betragteligt.
- Der er ikke kendskab til at Holland vil foretage en ændring i deres nuværende jordkvalitetskriterium og de hollandske myndigheder anbefaler, at der udføres fornyet forskning i såvel miljømæssig som arbejdsmiljømæssig eksponering for asbest, samt fornyet fokus på måling af eksisterende baggrunds niveauer af asbestfibre i relevante miljøer og situationer. De nye hollandske vurderinger vil ikke have indflydelse på det danske jordkvalitetskriterium, der er foreslået i miljøprojekt nr. 1360 /3/, da dette er baseret på et dansk luftkvalitetskriterium for asbest, der er lavere end de nye værdier i Holland. De praktiske udfordringer der nævnes i Holland kan dog også forventes i Danmark.

Den gennemførte vidensopsamling har vist, at der generelt ikke er opstillet kriterier for indhold af asbestholdige materialer og asbest i jord i andre lande. Dette vurderes hovedsagelig at være begrundet med, at der er usikkerhed om størrelsesordenen og variationen af eksponeringen for asbestfibre stammende fra asbest i jord, og formentlig også fordi eksponeringen betragtes som væsentlig mindre end eksponeringen fra forekomster i indeluften, i arbejdsmiljøet og som baggrunds niveau i udeluften.

Et dansk kriterium for asbest i jord vil efter sædvanlige principper for fastsættelse af jordkvalitetskriterier skulle baseres på jordspisende børns indtag af jord med asbest, og deraf følgende eksponering for asbestfibre gennem mave-/tarmsystemet. Der findes imidlertid ikke viden om skader forårsaget af indtag af asbestfibre, og derfor vurderes et sædvanligt kvalitetskriterium for indhold af asbest i jord ikke at kunne fastsættes.

Risikoen ved asbestfibre i jord er knyttet til en bestemt størrelsesfraktion af asbestfibre placeret på jordoverfladen, og en tilførsel af energi fra vind og turbulens i luften som følge af fx transportmidler med høj hastighed eller maskiner med roterende bevægelser. Ophvirvling af jordstøv med asbestfibre til udeluften sker med stor variation som følge af klimamæssige faktorer og lokale forhold.

I Danmark og i mange andre lande udtages jordprøver som relativt små prøvemængder eller ved mistanke om asbest en visuel udsortering af fragmenter (eks. stykker af tagplader i jorden), der efterfølgende indleveres til et analyselaboratorium for bestemmelse af asbest ved en kvalitativ mikroskopisk metode. Trods stor sikkerhed i bestemmelsen af asbest, må disse metoder som beskrevet i de tidligere udarbejdede asbestrapporter vurderes som usikre for så vidt angår bestemmelsen af respirable asbestfibre i jorden, der potentielt kan hvirvles op i luften og give anledning til eksponering /2//3/. Den omtalte hollandske metode omfatter blandt andet bestemmelsen af disse fiberstørrelser i jorden, men er sjældent blevet anvendt i Danmark. Den hollandske metode kræver en stor prøvemængde.

Samlet må det på baggrund af engelske og hollandske erfaringer konkluderes, at der trods grundig gennemgang stadig ikke findes tilstrækkelig sikker viden omkring forholdet mellem indhold af asbest i jord og risikoen for uacceptabel sundhedsmæssig eksponering af mennesker, således at der kan udarbejdes et mere konkret jordkvalitetskriterium eller tilsvarende acceptniveau for indhold af asbest i jord, der er håndterlige i praksis.

Endvidere må det konkluderes, at der i de danske kommuner findes viden og i et vist omfang også delvist beskrevne retningslinjer for oprydninger i forbindelse med konstatering af asbestholdigt materiale i jorden. Typiske sager er uheld ved tagrensning, brand med asbestholdige materialer og oprydning efter ulovlige oplag. Der kan være behov for at få beskrevet disse retningslinjer og

praktiske anvisninger for håndtering af sådanne sager med asbest og asbestholdige materialer i jord nærmere. Disse kan i høj grad baseres på de erfaringer kommunerne har gjort sig, f.eks. visuel inspektion, støvsugning mm.. Derudover er det relevant med overvejelser om prøvetagning og analyse af jord eller fragmenter med asbest.

# Referencer

- /1/ Miljøstyrelsen (2007)  
Måling af asbestforurening i forbindelse med tagrenovering. Miljøprojekt nr. 1154, 2007
- /2/ Miljøstyrelsen (2008)  
Asbestfibre i jordmiljøet – Vurdering af skæbne og sundhedsmæssig risiko. Miljøprojekt nr. 1221, 2008
- /3/ Miljøstyrelsen (2011)  
Asbest i jord – eksponering og undersøgelsesmetode  
Miljøprojekt nr. 1360, 2011
- /4/ Miljøstyrelsen (2006)  
Metoder til fastsættelse af kvalitetskriterier for kemiske stoffer i jord, luft og drikkevand med henblik på beskyttelse af sundheden.  
Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5
- /5/ Miljøstyrelsen (2000)  
Kortlægning af forurenede arealer – vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 8 2000
- /6/ Amternes Videncenter for Jordforurening (1997)  
Branchebeskrivelse for Autoværksteder – Teknik og administration nr. 4 1997
- /7/ Miljøstyrelsen (2005)  
Brev – Ang. behandling af sager vedrørende asbestforurening – Jour.nr. M 170-0018
- /8/ Miljøstyrelsen (2008)  
Brev – Forespørgsel om sundhedsmæssig risiko ved tagspuling af tag indeholdende asbest
- /9/ Miljøministeriet (2009)  
Bekendtgørelse af lov om forurennet jord – LBK nr. 1427 af 4. december 2009
- /10/ Miljøministeriet (2010)  
Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse – LBK nr. 879 af 26. juni 2010
- /11/ Aalborg Kommunes hjemmeside med oplysninger om Eternitten  
<http://www.aalborg.dk/miljoe.-energi-og-natur/forurennet-jord/eternitten>
- /12/ Aalborg Kommune (2013)  
Redegørelse for regulering af risiko for støv til områderne omkring Eternitgrunden indeholdende asbest.  
<http://mst.dk/service/nyheder/nyhedsarkiv/2013/maj/redegoerelse-om-eternit-grund/>
- /13/ Miljøstyrelsen (2013)  
Redegørelse om eternitsagen i Aalborg  
<http://mst.dk/service/nyheder/nyhedsarkiv/2013/maj/redegoerelse-om-eternit-grund/>

- /14/ Aalborg Kommune (2013)  
Notat: Eternitten i Aalborg – Håndtering af jord med eternit/asbest  
Udarbejdet af DGE Miljø dateret 17. maj 2013
- /15/ Aalborg Kommune (2013)  
Rapport: Registreringer på Eternitten i Aalborg.  
Udarbejdet af DGE Miljø dateret 19. juni 2013
- /16/ Aalborg Kommune (2013)  
Notat: Eternitten i Aalborg – Afdækningsplan  
Udarbejdet af DGE Miljø dateret 20. juni 2013
- /17/ TNO / RIVM (2010)  
Praktische consequenties van het advies van de Gezondheidsraad inzake asbest 2010  
TNO-034-UT-2010-01344 / RIVM 607647001
- /18/ UK – Minister of State (2012)  
The Control of Asbestos Regulations 2012 No. 632 – Health and Safety
- /19/ UK – Minister of State (2006)  
The Compensation Act 2006 – chapter 29 – Mesotheliom
- /20/ CIRIA (2014)  
Asbestos in soil and made ground: a guide to understanding and managing risks.  
CIRIA report no. C733.
- /21/ IARC (2012)  
International Agency for Research on Cancer – WHO - Volume 100C  
A Review of Human Carcinogens: Arsenic, Metals, Fibres, and Dusts

## **Bilag 1: Brev og spørgeskema til de 20 udvalgte danske kommuner**

Til kommunens tekniske forvaltning

Sendt pr. e-mail

Jord & Affald  
J.nr. 792-00103  
Ref. kasm  
Den 20. januar 2014

### **Undersøgelse af forekomst af asbest i jord**

DGE Miljø i København gennemfører for Miljøstyrelsen en opsamling af viden omkring administrative og praktiske erfaringer med håndtering af sager, hvor asbest og asbestholdige materialer kan forventes eller er konstateret i jordmiljøet.

Opsamlingen af viden om dansk praksis sker med henblik på at tilvejebringe et solidt grundlag for en vurdering af, hvilke behov og muligheder, der eksisterer for at sikre en sikkerheds-, sundheds- og miljømæssig korrekt håndtering af jord med indhold af asbest. Miljøstyrelsen vil bl.a. gerne have mulighed for at vurdere, om det er relevant med et vejledende jordkvalitetskriterium for asbest til vurdering af forurenede jord i stil med det, der er beskrevet i miljøprojekt nr. 1360, 2011

I projektet ønsker vi først og fremmest at få et overblik over, hvilke typer af sager der forekommer, og hvordan disse sager er blevet løst. Vores konsulent, Kim Haagensen fra DGE Miljø retter derfor henvendelse til både regionerne og til en række udvalgte kommuner i Danmark ved at fremsende spørgeskemaer.

Miljøstyrelsen vil derfor anmode jer om at deltage i denne undersøgelse og udfylde vedlagte spørgeskema. Jeres deltagelse har stor værdi for projektet.

Svar returneres til projektleder Kim Haagensen, DGE Miljø: [kmh@dge.dk](mailto:kmh@dge.dk). Tidsfrist for svar er den 5. februar 2014.

Ved spørgsmål til spørgeskemaet kontakt Kim på tlf. 40 21 21 56.

Efter modtagelse og gennemgang af indkomne svar vil vores konsulent rette henvendelse til de regioner og kommuner, hvor enkeltsager synes at have en mere generel interesse for den faglige udvikling af problemstillingen. Vores konsulent vil i den forbindelse gerne have adgang til gennemgang og drøftelse af relevante sager, således at problemstillingen kan beskrives i projektet.

Projektet omfatter også kontakt til andre aktører såvel danske som udenlandske, således at vi kan beskrive den nyeste viden omkring forekomst og risikovurdering af asbest i jordmiljøet, samt praksis omkring administration og håndtering af denne problemstilling.

Med venlig hilsen

Katrine Smith  
Civilingeniør  
Jord & Affald  
Miljøstyrelsen

# Spørgeskema.

## Baggrund

I den danske bygningsmasse findes fortsat større mængder af asbestholdige materialer – særligt eternitplader. I en række situationer vil disse materialer, og dermed asbest, kunne spredes til jordmiljøet. Dette kan eksempelvis ske ved ukontrolleret rensning eller ukontrolleret nedtagning af eternittage, ved brande og eksplosionsagtige brande omkring tagkonstruktioner, eller ved afrivning af tagplader under kraftig blæst. Oplag af eternitplader med asbest eller arealer befæstet med bygningsaffald indeholdende rester af asbestplader kan endvidere forekomme.

Vi vil med nedenstående spørgeskema indsamle viden om konkrete sager med håndtering af asbest, der er spredt til jordmiljøet. Vi ønsker ikke at inddrage oplysninger om sager vedrørende indsamling af asbest på genbrugspladser eller deponier med tilladelse til at modtage asbestholdigt affald.

## Spørgsmål.

1. Har kommunen haft sager, hvor asbestholdigt materiale enten er spredt til jordmiljøet eller sager med oplag af asbestholdige materialer på jorden (midlertidigt eller mere permanent)?

Hvis ja, så giv gerne en kort beskrivelse af eksempler på sager:

- a.
  - b.
  - c.
  - d.
2. Hvilken afdeling/forvaltning i kommunen behandler sager om håndtering af asbest spredt i det ydre miljø (byg, miljø, affald, jord, anden)?
  3. Har kommunen en procedure for håndtering af sager med asbest i jord, herunder krav til oprydning og dokumentation?

4. Hvis ja, så giv gerne en kort beskrivelse af fremgangsmåden i hovedpunkter:
  - 1.
  - 2.
  - 3.
  - 4.

I et tidligere miljøprojekt nr. 1360, 2011 er der lavet et forslag til et jordkvalitetskriterium for asbest med tilhørende hollandsk metode til at undersøge, prøvetage og kvantificere asbest i jord.

5. I bedes angive, hvis I har nogle jordprøver for indhold af asbest, hvor denne metode er afprøvet. (Gerne oplysninger om antal prøver, laboratorium, evt. prisniveau og evt. målte koncentrationer).

Kommune:

Udfyldt af:

Dato:

Kontaktoplysninger: (telefon og e-mail)



## **Bilag 2:        Liste over de 20 udvalgte kommuner**

1. Allerød Kommune
2. Assens Kommune
3. Brøndby Kommune
4. Fredericia Kommune
5. Frederikshavn Kommune
6. Helsingør Kommune
7. Holstebro Kommune
8. Kalundborg Kommune
9. Kolding Kommune
10. Køge Kommune
11. Lolland Kommune
12. Odense Kommune
13. Ringkøbing Skjern Kommune
14. Rødovre Kommune
15. Svendborg Kommune
16. Sønderborg Kommune
17. Thisted Kommune
18. Vejen Kommune
19. Aarhus Kommune
20. Aalborg Kommune

### **Bilag 3: Brev og spørgeskema til de 5 danske regioner**

Til regionens jordforureningskontor

Sendt pr. e-mail.

Jord & Affald  
J.nr. 792-00103  
Ref. kasmi  
Den 20. januar 2014

#### **Undersøgelse af forekomst af asbest i jord**

DGE Miljø i København gennemfører for Miljøstyrelsen en opsamling af viden omkring administrative og praktiske erfaringer med håndtering af sager, hvor asbest og asbestholdige materialer kan forventes eller er konstateret i jordmiljøet.

Opsamlingen af viden om dansk praksis sker med henblik på at tilvejebringe et solidt grundlag for en vurdering af, hvilke behov og muligheder, der eksisterer for at sikre en sikkerheds-, sundheds- og miljømæssig korrekt håndtering af jord med indhold af asbest. Miljøstyrelsen vil bl.a. gerne have mulighed for at vurdere, om det er relevant med et vejledende jordkvalitetskriterium for asbest til vurdering af forurenede jord i stil med det, der er beskrevet i miljøprojekt nr. 1360, 2011

I projektet ønsker vi først og fremmest at få et overblik over, hvilke typer af sager der forekommer, og hvordan disse sager er blevet løst. Vores konsulent, Kim Haagensen fra DGE Miljø retter derfor henvendelse til både regionerne og til en række udvalgte kommuner i Danmark ved at fremsende spørgeskemaer.

Miljøstyrelsen vil derfor anmode jer om at deltage i denne undersøgelse og udfylde vedlagte spørgeskema. Jeres deltagelse har stor værdi for projektet.

Svar returneres til projektleder Kim Haagensen, DGE Miljø: [kmh@dge.dk](mailto:kmh@dge.dk). Tidsfrist for svar er den 5. februar 2014.

Ved spørgsmål til spørgeskemaet kontakt Kim på tlf. 40 21 21 56.

Efter modtagelse og gennemgang af indkomne svar vil vores konsulent rette henvendelse til de regioner og kommuner, hvor enkeltsager synes at have en mere generel interesse for den faglige udvikling af problemstillingen. Vores konsulent vil i den forbindelse gerne have adgang til gennemgang og drøftelse af relevante sager, således at problemstillingen kan beskrives i projektet.

Projektet omfatter også kontakt til andre aktører såvel danske som udenlandske, således at vi kan beskrive den nyeste viden omkring forekomst og risikovurdering af asbest i jordmiljøet, samt praksis omkring administration og håndtering af denne problemstilling.

Med venlig hilsen

Katrine Smith  
Civilingeniør  
Jord & Affald  
Miljøstyrelsen

# Spørgeskema.

## Baggrund

Danske virksomheder har i perioden frem til det endelige forbud mod anvendelse af asbest i 1986 importeret og fremstillet produkter med asbest. Der er især fremstillet eternittagplader af asbestcement, men også andre produkter som træfiberplader, fugemasser og fliseklæber. Endvidere er asbest anvendt som varme- og brandbeskyttende fyldninger.

Affald fra fremstillingen og håndteringen af disse produkter, samt affald fra bortskaffelse af produkterne, vil kunne være spredt til jordmiljøet ved oplag eller ved nedgravning og opfyldninger.

Vi vil med nedenstående spørgeskema indsamle viden om konkrete sager med håndtering af asbest, der er spredt til jordmiljøet.

## Spørgsmål

1. Har regionen kortlagt ejendomme på vidensniveau V1 med mistanke om forurening med asbest?  
Hvis ja, så antal (evt. skønnet antal):
2. Har regionen kortlagt ejendomme på vidensniveau V2 med konstateret forurening med asbest?  
Hvis ja, så antal (evt. skønnet antal):

Hvis der er svaret nej på begge ovenstående spørgsmål.

3. Hvis en virksomhed har anvendt asbest i produktionen eller har håndteret væsentlige mængder af asbestholdigt materiale, er det så sandsynligt at regionen ville kortlægge arealer med mistanke om asbestforurenede jord?  
Gerne et begrundet svar:

Hvis der er foretaget kortlægning på enten vidensniveau V1 eller V2 som følge af asbest vil vi gerne have oplysninger om 2 – 3 af sagerne med bedst mulig svar på følgende spørgsmål.

4. Sag nr. 1  
Kortlægningsniveau:  
Grundlag: (oplag, forhandling, produktion, deponering, etc.)  
Beskriv kort den konkrete viden om forurening og omfang af identifikationer (analyser):

Sag nr. 2  
Kortlægningsniveau:  
Grundlag: (oplag, forhandling, produktion, deponering, etc.)  
Beskriv kort den konkrete viden om forurening og omfang af identifikationer (analyser):

Sag nr. 3

Kortlægningsniveau:

Grundlag: (oplag, forhandling, produktion, deponering, etc.)

Beskriv kort den konkrete viden om forurening og omfang af identifikationer (analyser):

I et tidligere miljøprojekt nr. 1360, 2011 er der lavet et forslag til et jordkvalitetskriterium for asbest med tilhørende hollandsk metode til at undersøge, prøvetage og kvantificere asbest i jord.

5. I bedes angive, hvis I har nogle jordprøver for indhold af asbest, hvor denne metode er afprøvet. (Gerne oplysninger om antal prøver, laboratorium, evt. prisniveau og evt. målte koncentrationer).

Region:

Udfyldt af:

Dato:

Kontaktoplysninger: (telefon og e-mail)

## **Asbest i jord – viden om praksis for håndtering**

Der er gennemført en indsamling af viden om praksis for håndtering af problemstillinger ved konstateret af asbest i jord i Danmark og i udlandet. Formålet med projektet har været at få en opdatering af viden og skabe grundlag for en fornyet vurdering af, hvilke behov og muligheder der eksisterer for at sikre en sikkerheds-, sundheds- og miljømæssig korrekt håndtering af jord med asbest.

Samlet må det på baggrund af engelske og hollandske erfaringer konkluderes, at der trods grundig gennemgang stadig ikke findes tilstrækkelig sikker viden omkring forholdet mellem indhold af asbest i jord og risikoen for uacceptabel sundhedsmæssig eksponering af mennesker, således at der kan udarbejdes et mere konkret jordkvalitetskriterium eller tilsvarende acceptniveau for indhold af asbest i jord, der er håndterlige i praksis.



Miljøministeriet  
Miljøstyrelsen

Strandgade 29  
1401 København K  
Tlf.: (+45) 72 54 40 00

[www.mst.dk](http://www.mst.dk)