

# INDEKLIMA I BOLIGER PÅ FORURENEDE GRUNDE





# INDEKLIMA I BOLIGER PÅ FORURENEDE GRUNDE

Indeklimaet i boliger på forurenede grunde kan være påvirket af jordforurening. Det skyldes, at forurenende stoffer fordamper og bevæger sig op igennem jorden og ind i boligen. Stofferne påvirker indeklimaet og kan dermed også påvirke menneskers sundhed.

Det er regionen, der har ansvaret for at undersøge og udføre en indsats over for jord- og grundvandsforurening, som udgør en risiko for indeklimaet i boliger.

Der er mange boliggrunde, hvor forureningen damper ind i boligen og påvirker indeklimaet. Regionen er derfor løbende nødt til at prioritere indsatsen med at undersøge, fjerne eller nedsætte risikoen på grundene. Regionen tager de værste forureninger først. Det betyder, at der kan gå år, før regionen kommer tilbage til din grund.

Denne pjece er udarbejdet af de fem regioner i Danmark i samarbejde med Videntcenter for Jordforurening. Den er skrevet til dig, som må leve med en påvirkning af indeklimaet, indtil din region har afklaret, hvilken indsats der er behov for.

I pjecen kan du læse, hvor jordforurening kan stamme fra, hvordan forurenende stoffer kan dampe ind i boligen, og hvilken sundhedsrisiko der kan være forbundet med forureningen. Vi giver dig nogle råd til, hvad du selv kan gøre for at nedsætte påvirkningen af indeklimaet og beskriver, hvad du kan forvente af regionens indsats.

# JORDFORURENINGENS HISTORIE



Jordforurening stammer fra virksomheder og industri, som gennem tiden har brugt forskellige kemikalier. Den måde, stofferne tidligere blev håndteret på, er årsagen til, at jorden og grundvandet er forurenet mange steder i dag. Utætte tanke og ødelagte kloakledninger kan også være skyld i, at olie og kemikalier har forurenet jorden.

Regionerne har siden 1990 kortlagt ca. 27.000 grunde som forurenede eller måske forurenede, og opgaven er ikke afsluttet. Antallet af kortlagte grunde vil derfor stige i de kommende år.

Benzin- og servicestationer, olietanke og oliedepoter, renserier og metalindustri er årsag til de fleste af de jordforureninger, der giver indeklimaproblemer.

## Grunde forurenet med oliestoffer

Siden begyndelsen af 1900-tallet er der etableret mere end 10.000 benzin- og servicestationer i Danmark. De har givet anledning til nogle af de værste forureninger af jorden med olie og benzin. Desuden har utætheder og spild fra fyringsolietanke, virksomheders dieseltanke og større oliedepoter forårsaget jordforureninger, der kan påvirke indeklimaet i boliger.

## Grunde forurenet med klorerede opløsningsmidler

Klorerede opløsningsmidler er gennem tiden blevet brugt til bl.a. rensning af tøj og til affedtning i metalindustrien. Nogle steder er kemikalierne spildt, hældt ud eller gravet ned i jorden. Andre steder er de løbet ud i jorden gennem utætte tanke eller kloakker. Især renseriernes brug af klorerede opløsningsmidler er årsag til meget problematiske jordforureninger. Renserierne ligger ofte midt i boligområder, og forurening herfra kan give indeklimaproblemer i mange boliger.



# FAKTA

## Oliestoffer

- Nedbrydes i jorden og grundvandet.
- Kan fordampe fra jorden op i boligen og påvirke indeklimaet.
- Finder vej ned til grundvandet, hvor de kan spredes ind under boligen.
- Er lettere end vand og spredes derfor primært i den øverste del af grundvandet, hvilket som regel gør oprensning mulig.

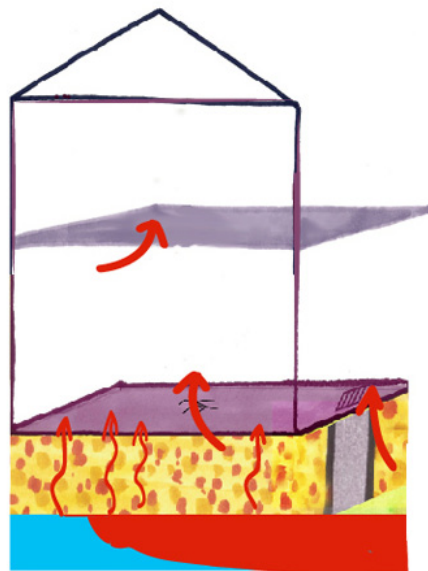
## Klorerede opløsningsmidler

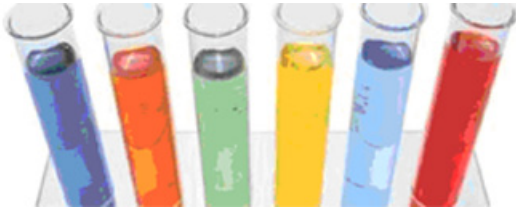
- Nedbrydes kun langsomt i jorden og grundvandet.
- Kan fordampe fra jorden op i boligen og påvirke indeklimaet.
- Finder vej ned til grundvandet, hvor de kan spredes ind under boligen.
- Er tungere end vand og spredes derfor på en kompliceret måde i jorden og grundvandet, hvilket gør oprensning vanskelig.

## Sådan kan forureningen trænge ind i din bolig

Oliestoffer og klorerede opløsningsmidler kan som beskrevet forurene jorden og grundvandet og dampe ind i din bolig. Det er sandsynligvis ikke undersøgt i detaljer, hvordan forureningen kan trænge ind i netop din bolig, men mange indtrængningsveje er de samme.

Stofferne kan trænge ind gennem revner og sprækker i gulve og vægge, ved afløbsinstallationer, vandledninger og andre rørgennemføringer, gennem hulmure og trappeopgange. Forureningen kan desuden trænge ind i kloakken og herfra dampe ind i boligen.





## Grænseværdier

De danske grænseværdier, for hvor meget en forurening må påvirke indeklimaet i boliger, er fastsat af Miljøstyrelsen med et højt beskyttelsesniveau. Værdierne er fastsat, så der ikke er fare for menneskers sundhed, selv hvis man bliver udsat for stofferne gennem et helt liv. Der er taget hensyn til, at særligt følsomme befolkningsgrupper, som f.eks. børn, skal være beskyttet.

Grænseværdien er det bidrag, som afdampningen fra forureningen maksimalt må påvirke indeklimaet i boligen med.

For kræftfremkaldende stoffer er grænseværdien fastsat, så den statistisk set svarer til **et** kræfttilfælde blandt 1 million mennesker, der udsættes for stoffet gennem et helt liv.

	Grænseværdi	Effekt/skade
<b>Oliestoffer</b>		
- Benzen <sup>1</sup>	0,13 µg/m <sup>3</sup>	Kræftfremkaldende
- Olie	100 µg/ m <sup>3</sup>	Andre effekter
<b>Klorerede opløsningsmidler</b>		
- Tetraklorethylen (PCE)	6 µg/m <sup>3</sup>	Mistænkt kræftfremkaldende
- Trikllorethylen (TCE)	1 µg/m <sup>3</sup>	Kræftfremkaldende

Eksempler på grænseværdier for bidrag fra jordforurening til indeklima i mikrogram pr. kubikmeter luft (µg/m<sup>3</sup>).

1: Benzen er et kræftfremkaldende stof i benzin.



## Risiko

Mens du venter på regionens indsats, kan du i en periode være udsat for forurening, der overskrider grænseværdierne. Ved de overskridelser, vi normalt finder i indeklimaet, forventes der ikke risiko for sundheden, men beskyttelsesniveauet er nedsat. Det betyder ikke, at regionen ikke tager påvirkningerne fra jord- og grundvandsforurening alvorlig. Målsætningen er, at grænseværdierne skal overholdes.

Er indeklimaet i din bolig påvirket af jord- og grundvandsforurening, er risikoen for, at du bliver påvirket af forureningen ofte meget lille sammenlignet med andre risici, du er udsat for i indeklimaet.

Der findes mange stoffer i udeluften og i indeklimaet, som ikke skyldes dampe fra en jord- og grundvandsforurening. I tabellen kan du se eksempler på, hvor stofferne typisk kan stamme fra. Du kan også se gennemsnitsmålinger for indeklima, hvor der ikke er forurening i jorden.

Stoffer	Udeluft	Indeklima	Gennemsnit målt i indeklima
Benzen →	Trafik Olieprodukter Industri	Cigaretrøg Malervarer Fortynder Trafik	0,8 µg/m <sup>3</sup>
Oliestoffer →	Trafik Industri Benzinstationer Opvarmning Brændeovne	Opvarmning Brændeovne Opløsningsmidler Malervarer Cigaretrøg Stearinlys	275 µg/m <sup>3</sup>
Klorerede opløsningsmidler →	Renserier Metalaffedningsmidler Opløsningsmidler	Renset tøj og tekstiler Lim	Tetraklorethylen (PCE): 0,51 µg/m <sup>3</sup> Trikllorethylen (TCE): 0-0,17 µg/m <sup>3</sup>

Oversigt over typiske kilder til forurening i udeluft og indeklima samt gennemsnitsmålinger af indeklima i boliger i Danmark, hvor der ikke er konstateret forurening under bygningen.

# DET KAN DU SELV GØRE

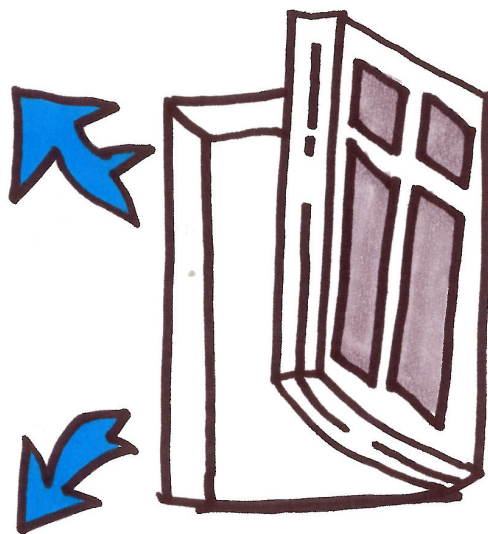
Nedenfor er nævnt en række råd og tiltag, du selv kan sætte i gang og betale. Det er råd, der ofte kan nedbringe forureningens påvirkning af indeklimaet i din bolig. Du kan kontakte regionen eller et rådgivende ingeniørfirma, hvis du ønsker at drøfte mulighederne nærmere. Rådene til, hvad du selv kan gøre, afhænger af, hvordan forureningen har spredt sig under din bolig.

## Udluftning

Teknologisk Institut anbefaler generelt for alle boliger, at du lufter ud hver dag ved at lave gennemtræk i hele din bolig i 5 - 10 min. med åbne vinduer og døre, så luften kan cirkulere frit. Herved udskiftes luften i din bolig, mens møbler og vægge ikke når at blive afkølet. Det er bedre at lave gennemtræk i 10 min. end at åbne et enkelt vindue i 20 min.

Bor du tæt på en trafikeret vej, hvor udeluften er forurennet, så tænk over, hvornår du lufter ud.

I bad og køkken er der ofte naturlig ventilation med aftrækskanaler. I de øvrige opholdsrum kan du montere ventiler til udluftning i vinduerne.





## Rensning af luften

Ud over den generelle udluftning kan du stille luftrensere op i din bolig. Du bør sikre dig, at luftrensere er egnede til den aktuelle forureningstype.

## Tætning omkring indtrængningsveje

Du kan nedbringe indtrængningen af forurening op igennem boligens konstruktioner ved at tætnede mulige indtrængningsveje.

Indtrængningsveje kan være revner og sprækker, f.eks. hvor betongulv støder op til fundamenter, ved afløb, vandledninger og andre rørgennemføringer. Manglende eller udtørrede vandlåse på kloaksystemet kan også være indtrængningsveje.

Tætning af synlige revner vil ikke altid være tilstrækkeligt, da nogle indtrængningsveje kan være usynlige og kun kan findes ved nærmere undersøgelser. En effektiv tætning af gulvkonstruktionen kræver derfor ofte en større indsats. De fleste boligejere har en forsikring mod skjulte rørskader, og den kan i nogle tilfælde dække udgifter til tætning af en utæt stikledning på privat grund.

## Afløbsrør

Erfaringen viser, at kloakledninger og afløb også kan være spredningsveje. Hvis det er tilfældet, kan du sikre, at der er vand i alle vandlåse, at udluftning fra faldstammer er ført over tag, og at "døde" afløbsrør er afblændet.





## Kælderen

Hvis afdampningen af forurenende stoffer kommer fra jorden under bygningen, bør du opholde dig mindst muligt i kælderen. Hold lukket ned til kælderen og forsøg at tætn omkring de rør, der går fra kælder til stueetage. Kældre, der er påvirket af forurening, bør ikke bruges som legerum til børn. Du bør heller ikke indrette dem til sove- og opholdsrum.

## Ventilation af kælder eller krybekælder

Det er vigtigt, at du sikrer en god ventilation i din kælder eller krybekælder, så luften kan cirkulere frit. Du kan se efter, om samtlige ventilationsriste i fundamentet er effektive. Nogle typer af riste kan lukkes for at forhindre, at der bliver for koldt om vinteren, men de bør holdes åbne hele året rundt. Ristene må ikke være blokeret af planter, efterisolering eller andet.

## Haven

Selvom din grund er forurennet med klorerede opløsningsmidler eller oliestoffer, kan du fortsat bruge din have som hidtil og spise de frugter og grøntsager, du dyrker, med mindre du har fået andet at vide af regionen.

# DET GØR REGIONEN



Når regionen prioriterer en indsats på din grund, udfører vi flere undersøgelser af forureningen for at finde ud af, hvordan den trænger ind i din bolig.

Viser en grundigere undersøgelse, at der ikke er risiko for indeklimaet, afslutter regionen indsatsen. Viser undersøgelsen, at der er behov for en indsats, kan forureningen afhjælpes ved en række teknikker, afhængig af den enkelte bygnings konstruktion og placeringen af forureningen.

Målet med indsatsen er at fjerne forureningens påvirkning af indeklimaet. Forureningen skal hindres i at trænge ind i boligen, og der er sjældent behov for, at forureningen fjernes helt. Der vil under alle omstændigheder blive gjort en indsats, så den forurening, der efterlades, ikke udgør en risiko for indeklimaet.

## **Forureningen forhindres i at dampe ind i boligen**

Ofte kan den forurenede luft ventileres væk ved at placere rør under bygningen og suge eller blæse forureningen ud af jorden. En anden mulighed er at ventilere hulture og kloakker. Du må forvente, at ventilationen skal fortsætte i mange år.

Indtrængning af forurenende stoffer kan nedsættes ved at tætne revner i gulve og utætheder ved rørgennemføringer.



### **Forureningen fjernes og køres væk**

Forureningen kan fjernes ved at grave eller bore den forurenede jord op og køre den væk til behandling. Afhængigt af, hvordan bygningen er konstrueret og funderet, kan der også fjernes forurenede jord under bygningen.

### **Forureningen behandles på stedet**

Der findes flere teknikker til at fjerne forurening direkte fra jorden. Hvilken teknik, der kan anvendes, afhænger af de forurenende stoffer, hvordan forureningen er placeret, jordbundsforhold, og hvordan grundvandet strømmer.

Jorden kan opvarmes, så forureningen damper ud af jorden og suges op. I andre tilfælde tilsættes jorden eller grundvandet bakterier eller kemikalier, som uskadeliggør forureningen.

# Har du brug for mere information så kontakt:

Region Hovedstaden: [www.regionh.dk](http://www.regionh.dk)

Region Sjælland: [www.regionsjaelland.dk](http://www.regionsjaelland.dk)

Region Syddanmark: [www.regionsyddanmark.dk](http://www.regionsyddanmark.dk)

Region Midtjylland: [www.regionmidtjylland.dk](http://www.regionmidtjylland.dk)

Region Nordjylland: [www.rn.dk](http://www.rn.dk)

Videncenter for Jordforurening: [www.jordforurening.dk](http://www.jordforurening.dk)

Regionerne i Danmark kortlægger, undersøger, og oprenser forurenede jord. Formålet er at sikre rent drikkevand og menneskers sundhed i boliger, børneinstitutioner og på offentlige legepladser.

De fem regioner og Videncenter for Jordforurening har i fællesskab udarbejdet denne pjece.

Udgivet i 2012

Layout: Kristine Wulff, Danske Regioner

ISBN: 978-87-7723-744-7 - trykt udgave

ISBN: 978-87-7723-743-0 - netudgave

Tryk: Danske Regioner



Region  
Hovedstaden

REGION  
Sjælland



Region Syddanmark



midt  
regionmidtjylland



REGION NORDJYLLAND



Videncenter  
for Jordforurening