

# Erfaringer fra 20 års akuttiltak fra fyringsolje i Danmark

**Poul Larsen, utviklingsleder, Ph.D**  
**Claus Larsen, kvalitetssjef**  
**Mikael Nielsen, daglig leder**

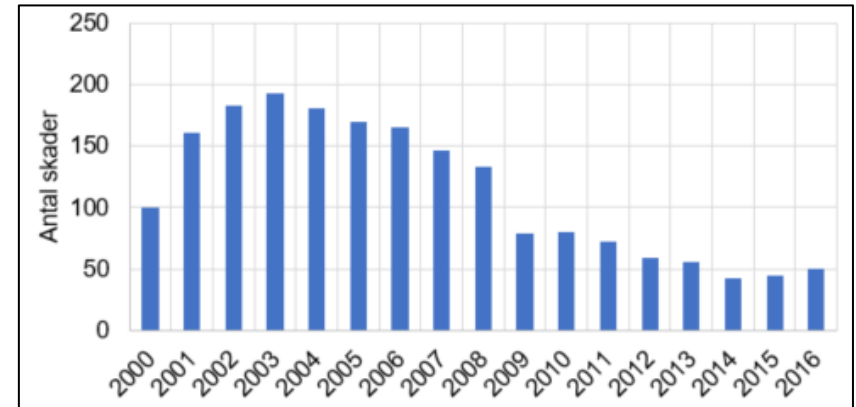


**Temamøte Miljøringen, Hammerfest 9. juni 2017**

- I Danmark oppvarmes ca. 300 000 husstander, svarende til ca. 11,5 % med fyringsolje.
- Det har ikke vært tillat å installere oljefyr i nyoppførte boliger i områder som kan få naturgass eller fjernvarme siden 2016.
- Klimapolitiske mål om 100 % utfasing av fyringsolje fra 2030.
- Fyringsoljen oppbevares i enten nedgravde eller overjordiske tanker, typisk på opp til ca. 2 500 L.



- Forsikringsordningen startede i år 2000 og løses af Oljebranchens Miljøpulje i tæt samarbejde med Topdanmark forsikring.
- Ved spill av fyringsolje til jord og grunnvann dekkes skadene av oljebransjens forsikringsordning for jordforurensning, hvis en række forhold er gældende, fx:
  - Det er snak om lovlige installasjoner.
  - Tankanlegget har vært i bruk innenfor de seneste 6 mnd.
  - Spillet konstateres etter år 2000 hvor ordningen/lovgivningen trådte i kraft.
- Mere end 1.900 oljeskader behandlet siden opstart.
- I 2016 udgjorde antallet av skader 0,3 skade pr. 1.000 oljetanke.
- Ca. 50 skader forventes i 2017.
- Faldende tendens.
- Gennemsnitlig sagsomkostninger totalt ca. 800.000 kr.



# Akuttinnsatsen under forsikringsordningen

1. Grunneier har plikt til å underrette myndigheter.
2. Myndigheter besikter grunnen.
3. Myndigheter varslers tankeier (og forsikringsselskap) om undersøkelsespåbud.
4. Forsikringsselskap underretter Oljebransjens Miljøpulje (OM) som ivaretar saksgangen for forsikringen.
5. OM kontakter rådgiver, som foretar innsamling av data om uheldet og forurensningen, herunder vurderes det om saken er omfattet av villatankordningen/forsikringen.
6. Herfra omfatter akuttinnsatsens miljøtekniske undersøkelser og avverge.
7. Er det tegn på at en rask innsats med f.eks. avvergepumpning av fri fase olje eller en straksafgraving av forurensningen kan gjøre en forskjell igangsettes dette straks for å minimere spredningen.

Prinsipper for undersøkelse og opprensning etter spill fra villatanker er beskrevet i veileder nr. 2 fra 2009.

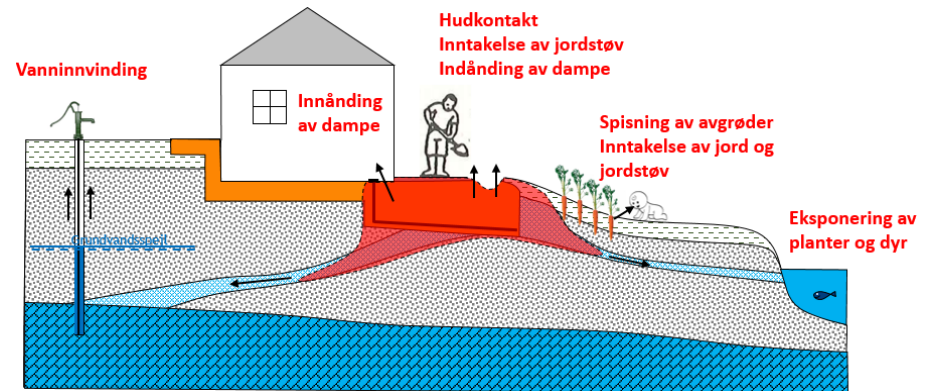


# Innsats etter oljesøl er konstatert

- Ofte er undersøkelser overfløydige/begrensede og av graving av forurensete masser startes opp straks for å minimere ytterligere spredning.
- Som utgangspunkt skal det foretas en opprensning til gjenoppretning til miljøtilstand, som før oljesølet.
- Utførsel av avgrensede undersøkelser, som kan danne grunnlag for vurdering av tilgang til opprensning, og utbredelse av forurensningen i jord og grunnvann.
- Opprensning kan unnlates når forurensningen er svært tilgjengelig og forurensningsmengden ligger under bagatellgrensen (10 kg) også selv om jordkvalitetskriterier er overskredet. Det er en bagatellgrense på 10 kg fyringsolje (der er dog en række forudsætninger for at denne kan anvendes, fx at forurensningen skal være vannskelig tilgjengelig).

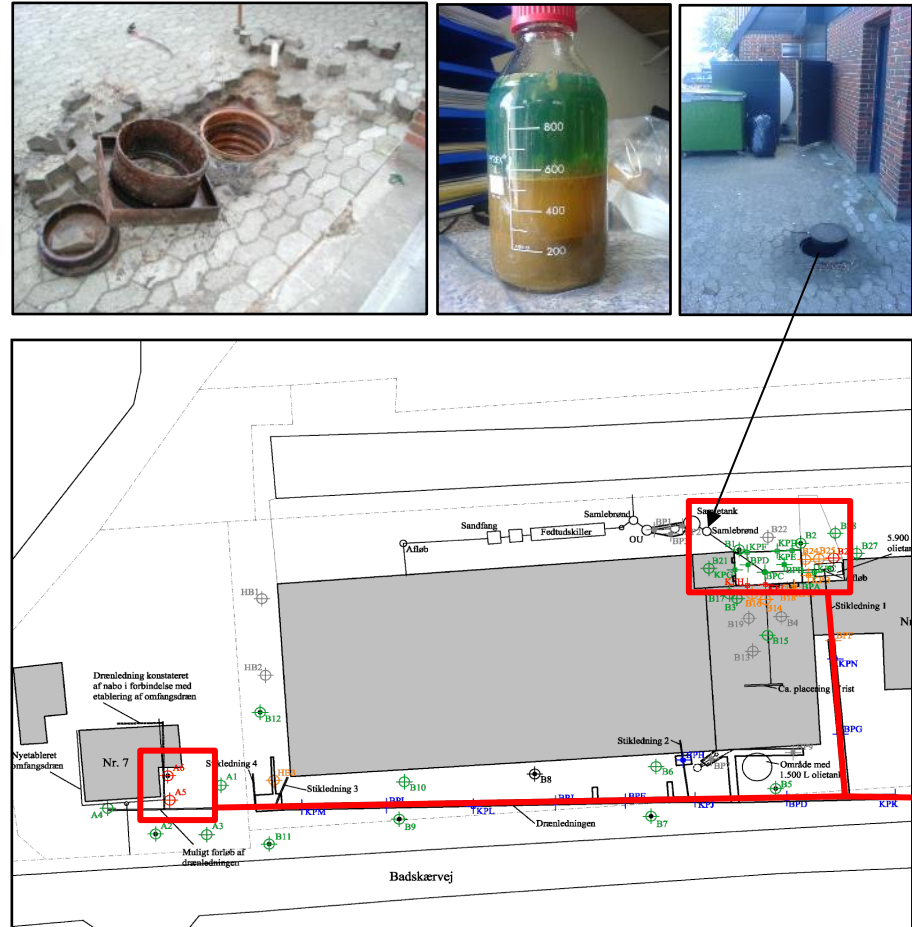


- Undersøkelsene utføres for å avklare forurensningens utbredelse/spredning og for å kunne planlegge strategi for opprensningen.
- Undersøkelser utføres ofte parallelt med avgravning for løpende at planlegge strategi for avgravning.
- Undersøkelsenes omfang avgjøres av hvor komplisert en spredning er og hvor mange eksponeringsveier det er.
- Bemerk at vurdering av eksponeringsveiene som oftest først blir relevante i tilfelle av at det skal etterlates forurensning under bagatellgrensen f.eks. under en bygning.
- Imidlertid kan undersøkelsene i noen tilfeller medføre at det igangsettes midlertidige avverge f.eks. for inneklimalisiko eller for nærliggende drikkevannsboringer.
- Faktorer som oftest resulterer i kompliserte sprednings- og eksponeringsforhold er:
  - Geologi.
  - Hydrogeologi.
  - Kloakker/avløp.
  - Konstruksjonsmessige forhold i bygninger.



# Spredningsveier for fri fase

- Ved akuttinndsats kan oppmerksomhet om preferentielle spredningsveier for fri fase redusere kostnader.
- Spesielt viktig i områder hvor ledningstraseer eller dren ligger i lavpermeable avleiringer som leire og fjell.
- Terrengforskjeller kan øke spredningen i traseer betydelig.
- Eksempel med spredning i dreneringsledning.



# Opprensning/avverge

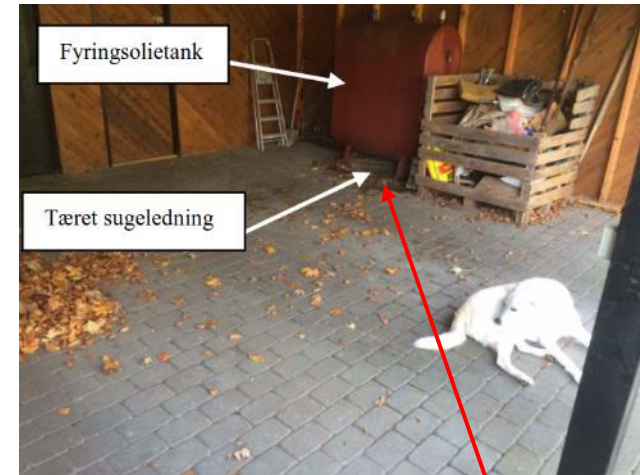
- Prinsipielt kan opprensningen foretas på mange forskjellige måter, men da det som utgangspunkt skal renses til gjenoppretning av miljømessige forhold er av graving og bortskaffelse til godkjent mottaker normalt den foretrukne løsning.
- Av graving er som regel en utfordrende entreprenøroppgave siden forurensningen ofte er spredt inn under bygninger.
- In situ metoder såsom forserte biologisk nedbrytning eller vakuumentilering er prøvd, men i praksis anbefales det ikke på villatanksaker.





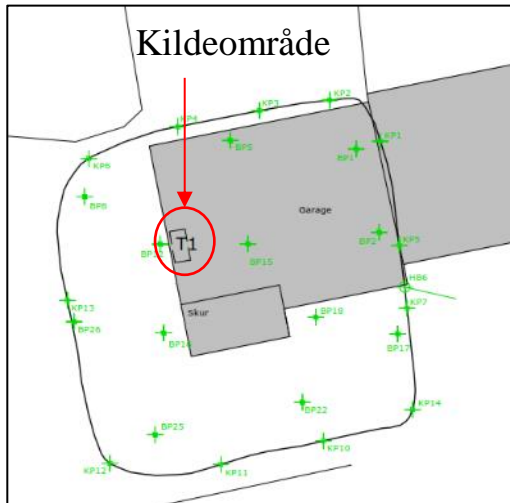
# Akutinnsats ved oljesøl

1. Grunneier opdager et betydelig merforbrug av olje.
2. DMR besigtiger lokalitet på vegne av Oljebranchens Miljøpulje.
3. Samme dag igangsættes akutt avgravning av forurenset jord omkring tank til 2-3 m under terreng.
4. Der konstateres fri fase i bunden av utgravningen og der etableres en afværgepumpning af fri fase, som samlet oppumper ca. 100 L fri fase.

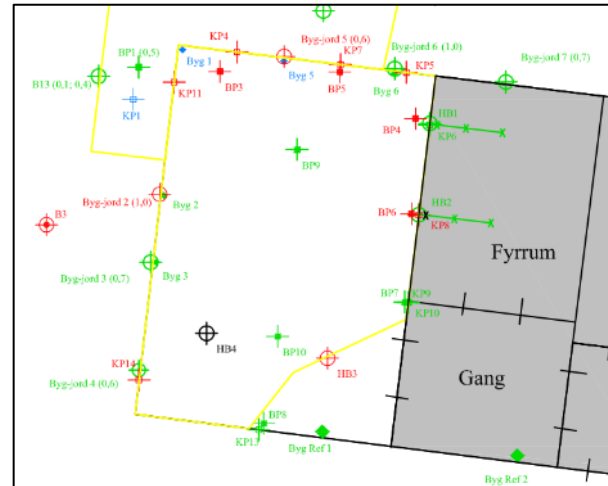


# Akutinnsats ved oljesøl

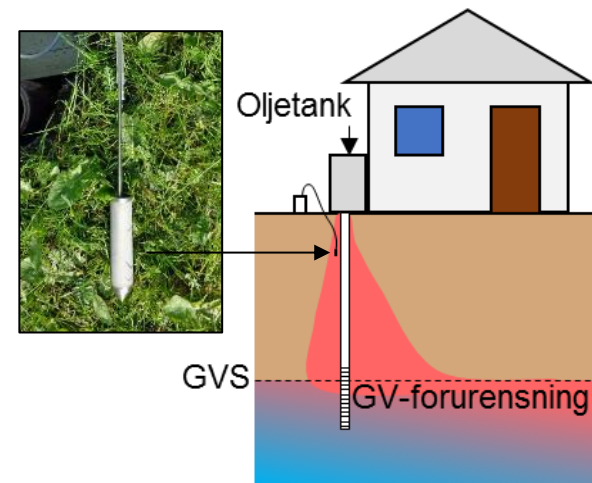
- Avgravet til ca. 4 m under terreng.
- 590 ton oljeforurenset jord avgravet.
- Alle kant og bunnprøver rene.
- Gjenoppretning av miljøtilstand.



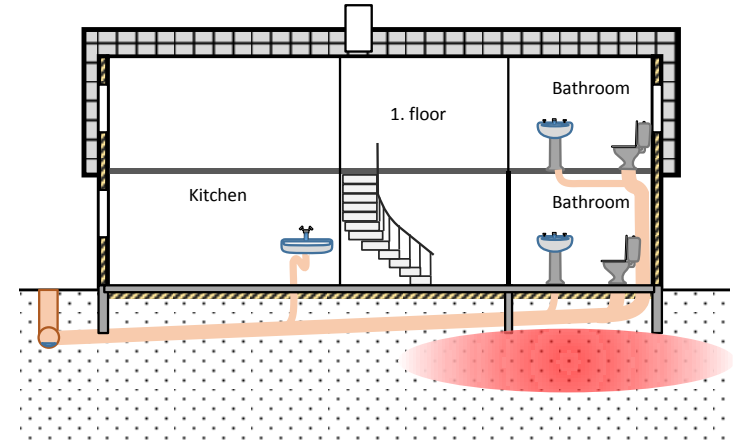
- Hvis det etterlates vanskelig tilgjengelig forurensning under bygninger under bagatelgrensen kan det etableres ventilasjonsdren under gulvet for å sikre innklimaet.
- Viktig å sikre dokumentasjon, f.eks. ved av gravning (kant- og bunnprøver).
- Det kan være relevant å dokumentere hvis det er forurensede bygningsdeler. Dette er dog ikke omfattet af forsikringsordningen.
- Erfaringsoppsamlinger kan anvendes til at underbygge en risikovurdering af at en etterladt restforurensning under bagatelgrense ikke utgjør en risiko for inneklima.



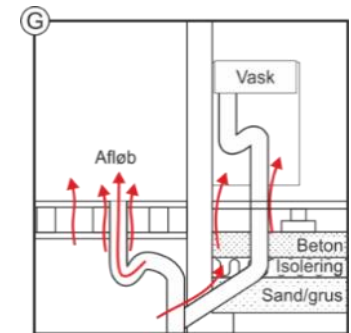
- Kvantifisering av risiko for eksponering i jord er relativt simpelt foretatt ved jordprøvetaking. Eksponeringen vil som oftest være via dyrkning av grønnsaker, hudkontakt eller innånding av støv, hvorved prøvetaking vil være relevant i toppjorden.
- Kvantifisering av eksponering via grunnvann og inneklimate kan være krevende.
- Grunnvann, herunder risiko for transport til overflatevann:
  - Forventninger til horisontal spredning fra erfaringsoppsamling kan gi et fingerpek på plassering av monitoreringsboringer/overvåkningsboringer.
  - Har vertikal spredning av forurensning nådd stasjonære forhold eller er det en puls på vei?
  - Spredning via sannstriper i leire.
  - Måling av kildestyrkekonsentrasjon.
  - Nedbrytning under vertikal transport.
- Porevannsprøvetaking og grunnvannsprøvetaking kan avdekke flere av disse forholdene.



- Kvantifisering av risiko for inneklima kan være relativt komplisert.
  - Plassering av forurensning ift. bygning.
  - Identifikasjon av spredningsveier i bygning, herunder f.eks. kloakker/avløp, hulmurer, skorsteiner, utette gulv osv.
- I Danmark er kriteriet et avdampingskriterie, dvs. kriteriet skal sammenlignes med bidraget av hydrokarboner til inneklimate fra forurensningen (=> ikke total konsentrasjon).
- Vanskelig å skille interne bidrag.
- Start med poreluftmålinger under gulv før inneklimatemålinger eventuelt utføres.



ORSA  
-rør



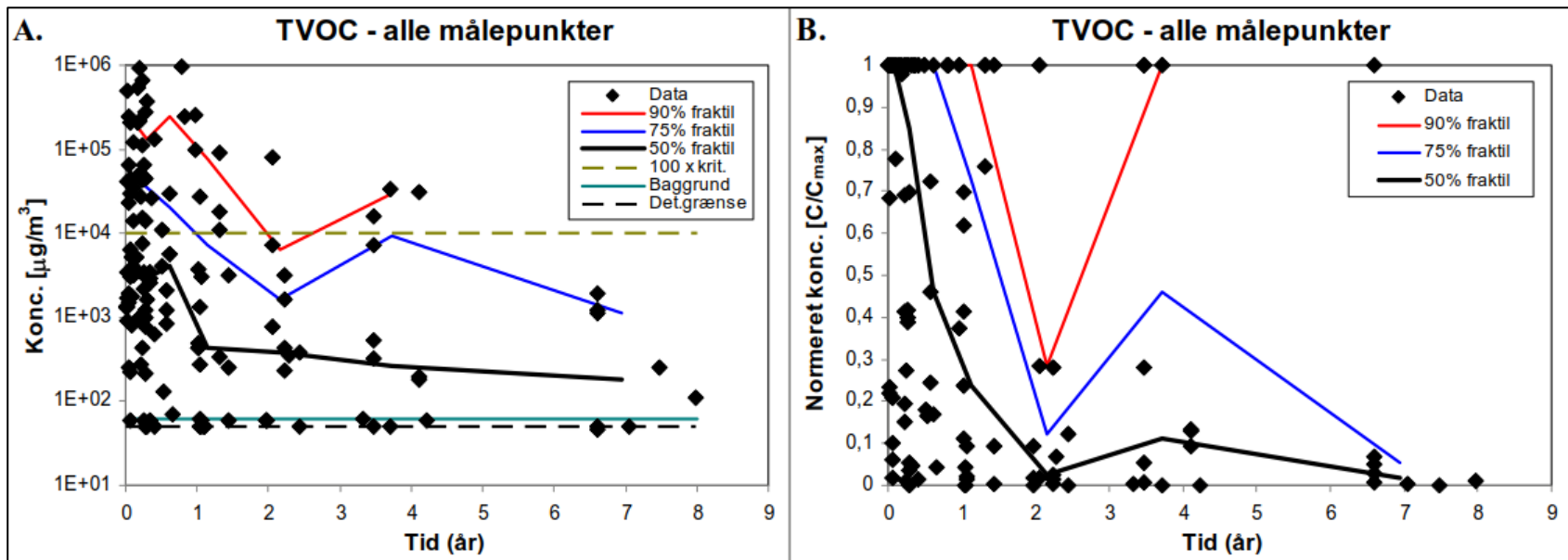
## Erfaringsoppsamling for forurensningsfaner i grunnvann

- Ca. 1 400 saker screenet.
- Screeningskriterier for å finne største saker og sikker konservatisme i vurderinger:
  - Minst 4 filtersatte boringer i samme magasin som ikke er periodevist tørre.
  - Minst to samstemmende peilerunder som viser sammenhengende magasin med noenlunde entydig strømningsretning.
  - Minst to monitorerings-/overvåkningsrunder.
  - Grunnvannsmonitorering/-overvåkning i mere enn 1 år.
  - Ikke grunnvannssenking eller gravearbeid i monitorerings-/overvåkningsperioden.
  - Målte konsentrasjoner i kildeområde > 100 µg/L.
  - Grunnvannsforurensning er helt eller delvis avgrenset nedstrøms.
- **Det er 14 saker som oppfyller kriteriene**



## Erfaringsoppsamling for poreluftforurensning

- 353 saker screenet.
- Screeningskriterier for å finne største saker og sikre konservatisme i vurderinger:
  - Flere poreluftmålerunder.
  - Minst en tidsserie i samme målepunkt.
  - Den første måling uttatt maks 1 år etter utslippstidspunktet eller avslutning av avverge.
  - Tidsserien inneholder poreluftkonsentrasjoner som overskrider deteksjonsgrensen med minst en faktor 10 for minst én forurensningskomponent.
  - Tidsserier er ikke målt under drift av aktiv avverge.
- **24 saker oppfyller kriteriene**
- **53 poreluftmålepunkter**

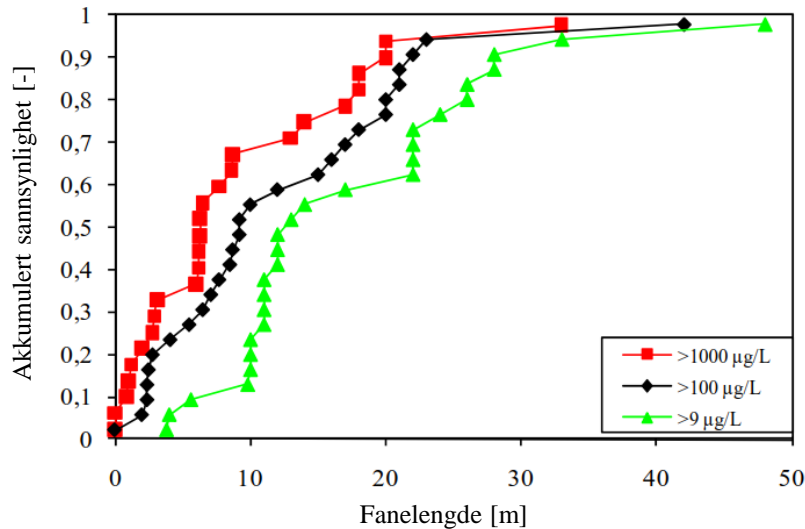


- Tydelig fald i TVOC innenfor de første 2-4 år; og etter 2 år ligger 94% av all data under 100 x avdampningskriteriet.
- 50% fraktil ligger under 100 x kriterium til alle tidspunkter; og etter 1 år ligger 50% fraktilen stabilt omkring  $450 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Median-halveringstiden for TVOC er 7 mnd.

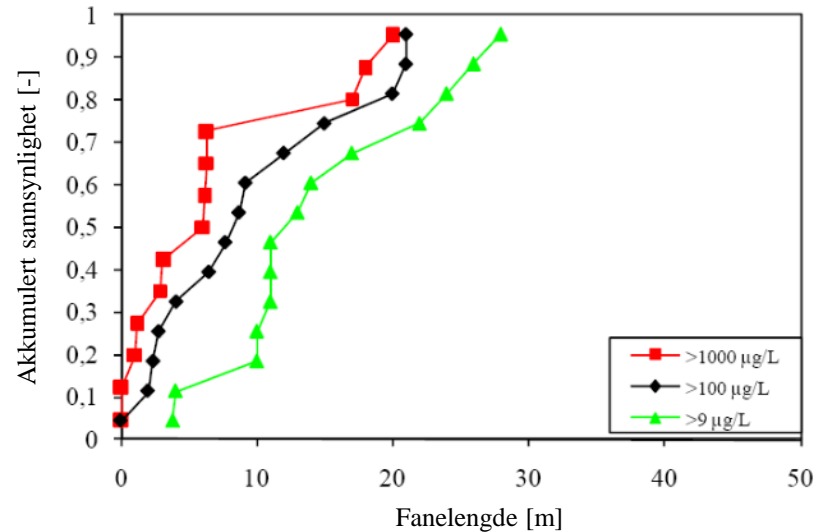
- Det vurderes at TVOC er styrende for risikovurderingene.
- Poreluftkonsentrasjonen faller markant over tid – spesielt innenfor de første 2 år etter utslippet/avverge. Stabilisering under 100 x krit.
- For benzen og C9-C10-aromater er det ikke konstatert innhold >100 x avdampningskriteriet etter mere enn 1 år.
- Halveringstiden for 50% fraktilene (medianen) er 7 mnd. for TVOC, 2,2 mnd. for benzen, 3,5 mnd. for BTEX'er og 3,4 mnd. for C9-C10-aromater.
- For forurensninger av moderat størrelse (<100 tonn jord eller < 500 kg olje) er det klare tendenser til at poreluftkonsentrasjonene innenfor 1-2 år faller til et lavere nivå enn for større forurensninger.
- Når avstanden mellom prøvetakssted og (rest)forurensning er  $\geq 1$  m er alle målte konsentrasjoner for alle komponenter < 100 x krit. etter 6 mnd.
- Selv om det innenfor det første år skjer stigninger i ca. 40 % av målingene, så etterfølges de stort sett alltid av fald – og kun i få (spesielle) tilfeller skjer det stigninger etter 1 år.



Alle data



Siste undersøkelsesrunde



Fraktil/maks.	50 % [m]	90 % [m]	Maks. [m]
>9 µg/L	13	28	48
> 100 µg/L	9,2	21	42
> 1.000 µg/L	6,3	19	33

Fraktil/maks.	50 % [m]	90 % [m]	Maks. [m]
>9 µg/L	12	25	28
> 100 µg/L	8,2	21	21
> 1.000 µg/L	6	18	20

- Forurensningsfaner med BTEX'er er i alle tilfeller kortere enn forurensningsfaner med hydrokarboner generelt.
- Median fanelengde på 13 meter og maksimal fanelengde på 48 meter.
- Fanene reduseres/stabiliseres over tid hvor den største reduksjon skjer innenfor 2-3 år etter spillet/avverge
- I den siste monitorering-/overvåkningsrunde er medianfanelengden 12 meter og den maksimale fanelengde 28 meter.
- Produktmengden i jorden har størst betydning for fanelengden idet saker med en produktmengde på <500 kg olje har en medianfanelengde på 11 meter mens saker med en produktmengde som er >500 kg olje har en medianfanelengde på 23 meter.
- Fanelengden er relativt kortere på saker uten fri fase og med leire i de vannførende avleiringer.
- Tendens til fanelengder for fri fase reduseres over tid. Størst reduksjon innenfor de første 3-4 år.
- Tykkelsen av fri fase reduseres med tiden.

# Overførsel av erfaringer til norske forhold

- Erfaringer fra poreluftundersøkelser kan stort sett overføres direkte. I Danmark brukes erfaringsopsamlingen for poreluft ikke kun på villatanksaker (hvor kun sjæpent etterlades forurensning), men også på andre forurensningssaker med olje.
- I en mye stor del av sakene med forurensning med olje fra villatanke fjernes hele forurensningen, bl.a. fordi der ofte foretaks en hurtig akut indsats så spredningen af forurensningen minimeres (>95% oprensnes helt eller til under bagatelgrense).
- Erfaringer om lengde på forurensningsfaner av fyringsolje kan overføres til andre saker med oljeprodukt – dog forudsat at det er i områder med et tilsvarende grunnvannsmagasin, f.eks. i sandede avleiringer og leire.



# Overførsel av erfaringer til norske forhold



- Som regel underleires forurensningen av leire og/eller fjell, og ofte er ledningstraseer gravet ned i leire eller fjell. Dette vil medvirke til fort spredning av fri fase, som i eksempel.
- Generelt er det erfaringen, at villatankforsikringen fungerer veldig godt:
  - Ikke nødvendig å frykte en anmeldelse.
  - Vår erfaring er at det anmeldes betydelig flere oljeforurensninger i Danmark sammenlignet med Norge.
  - Eksempler på at det ikke stilles krav om kartlegging av spredningsveier og kildeområde når det konstateres oljeforurensning på en eiendom uten oljetank, og kilden med stor sandsynlighet skyldes spredning ovenpå fjell fra en eiendom som ligger høyere oppe.
  - Der er årligt ca. 50 saker i DK med en gjennomsnittlig sakskostnad på ca. 800.000 kr/sak og >95% af alle saker fjernes forurensning helt eller til under bagatelgrense.
  - Dokumentasjon ved oppgraving av oljetanker er også relevant etter petrokjemisk olje til oppvarming utfases.

