
Klorerte løsemidler i inneklimateet

Henrik Engdal Steffensen
25. & 26. Maj 2016

PROBLEMSTILLINGEN

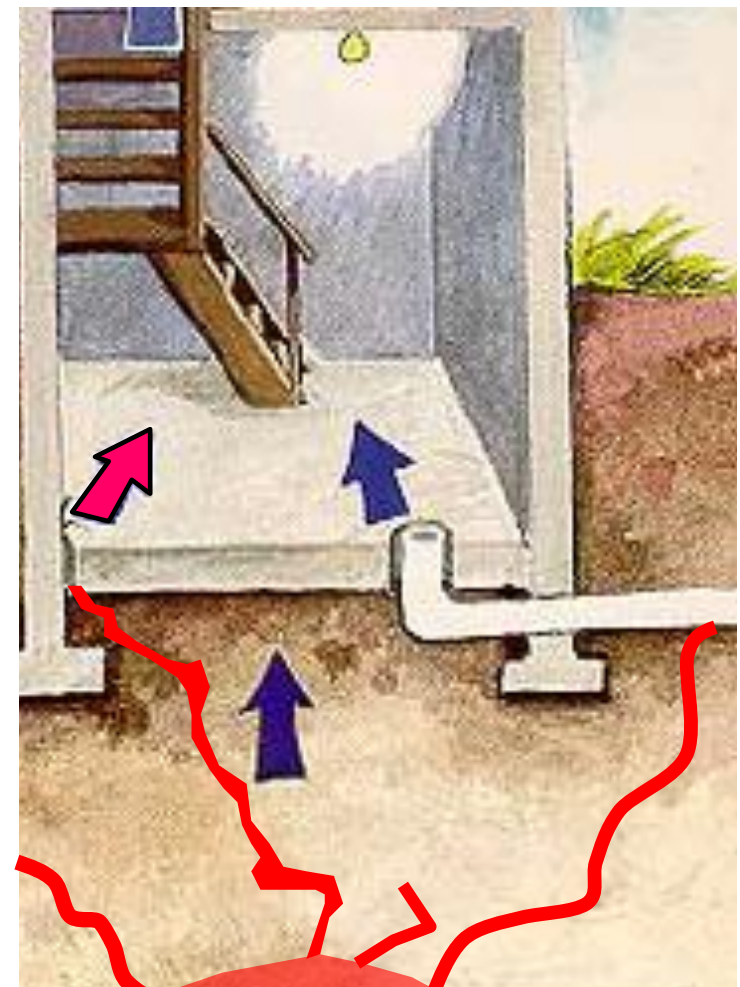
Transportveje,
Konseptuelle modeller,
Undersøkellesmetoder
Risikovurdering



BYGNINGERS "TRANSPORTVEJE"

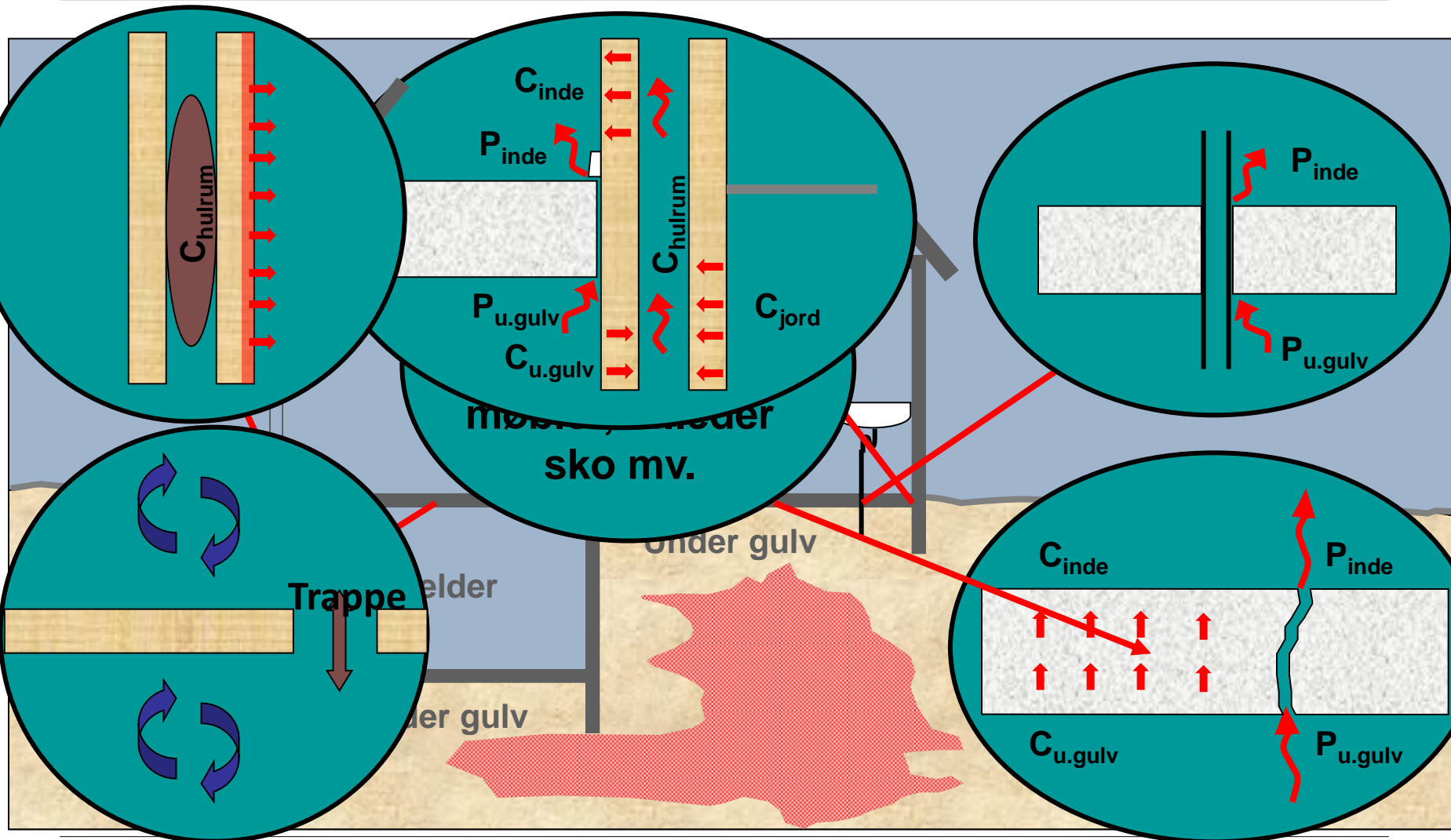


KAPILLARBRYDENDE LAG OG SPREDNING

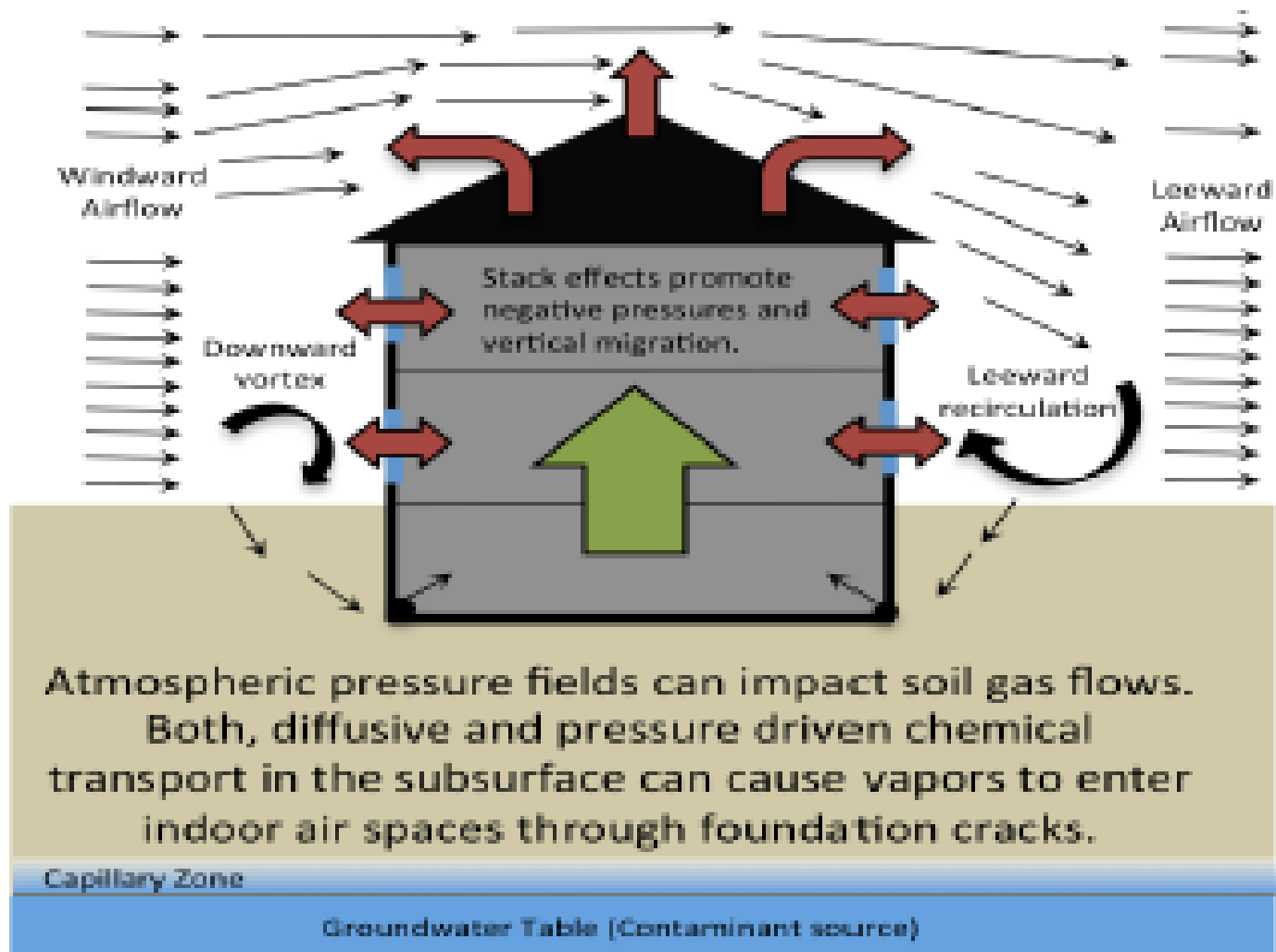


FORURENINGSSPREDNING TIL/I BYGNINGER

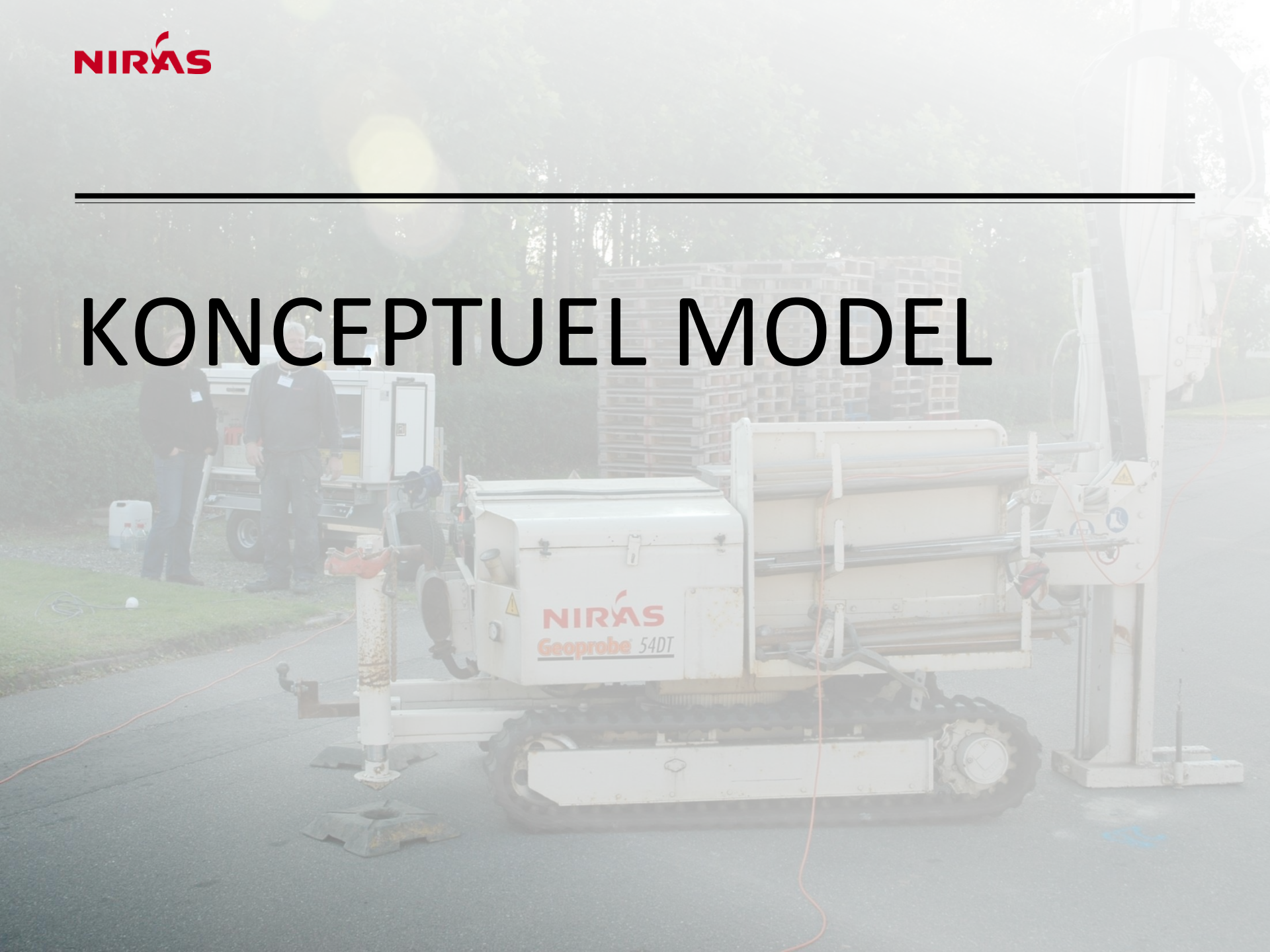
Diffusion
Konvektion



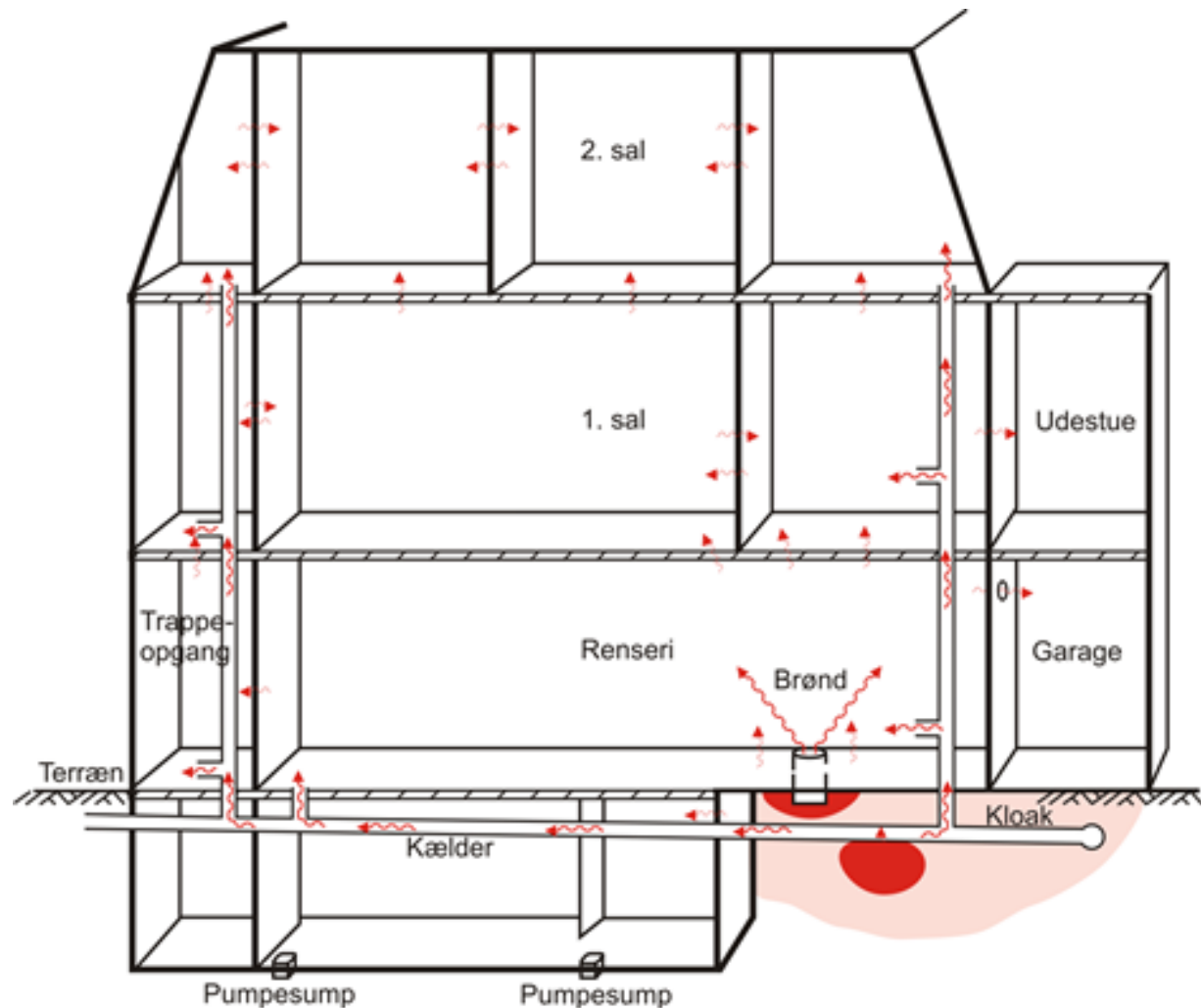
EFFEKT PÅ TRYKFORDELINGEN OMRKING ET HUS SOM FØLGE AF VINDPÅVIRKNING



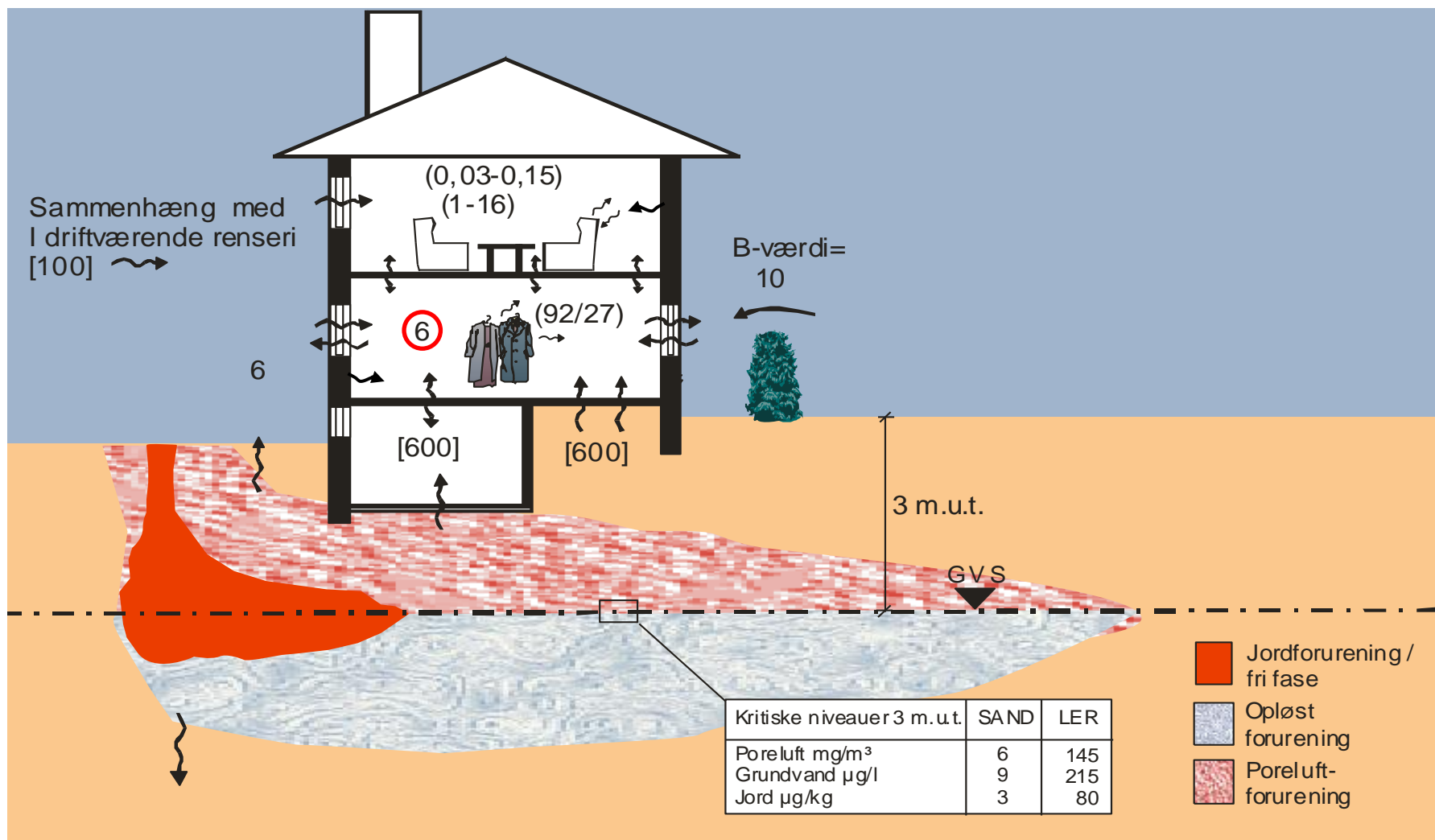
KONCEPTUEL MODEL



KONCEPTUEL MODEL 1



KONCEPTUEL MODEL 2



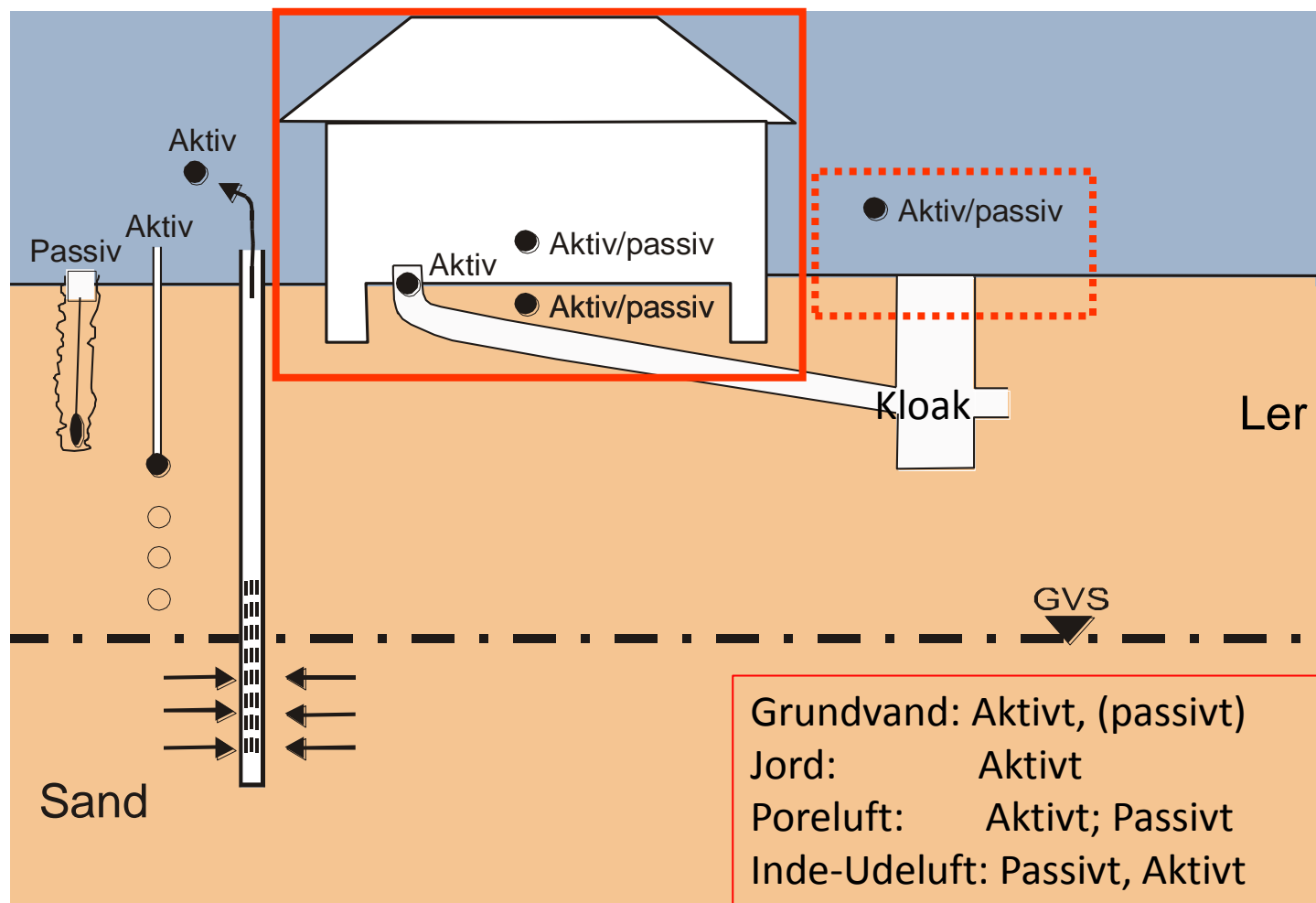
UNDERSØKELSESMETODER



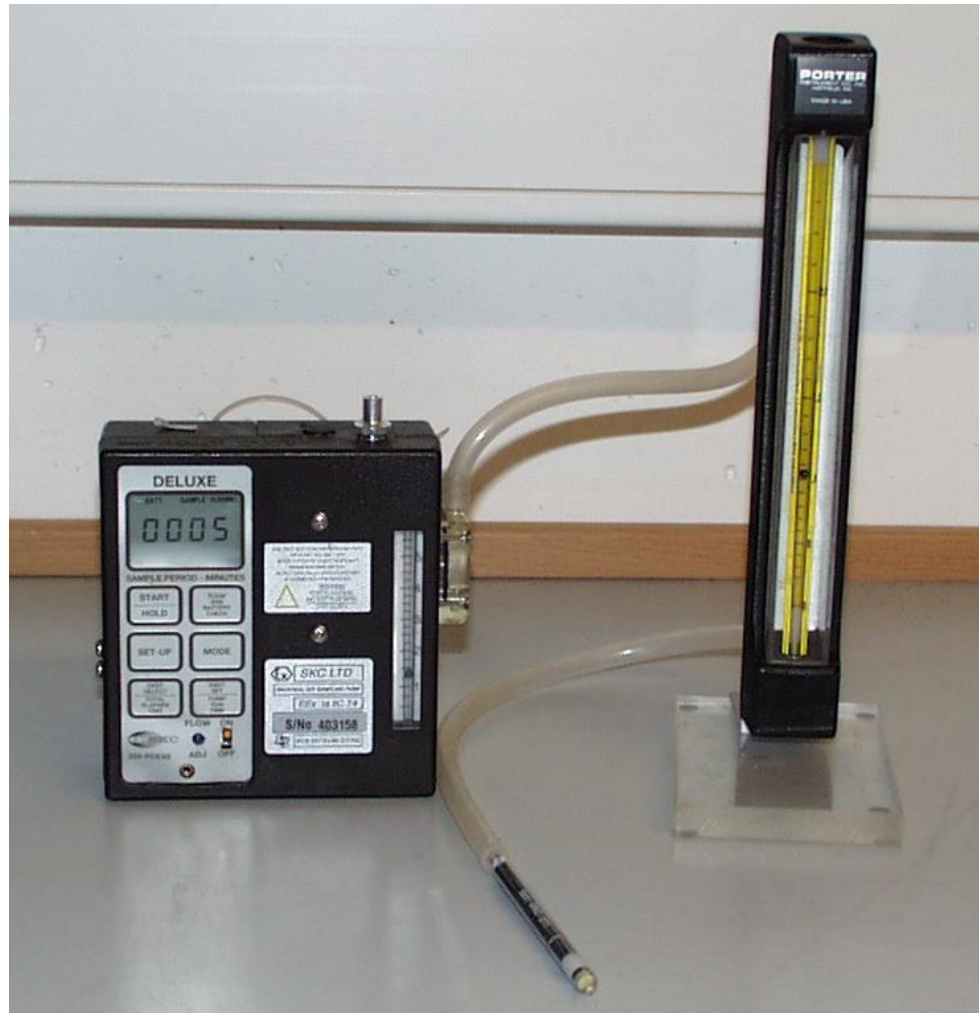
FORMÅL MED MÅLINGERNE

- Fastlægge koncentration som grundlag for risikovurdering overfor indeklima
- Fastlægge koncentration ifht. vurdering af kilder til bidrag
- Identificere spredningsveje/forureningskilders beliggenhed
- Dokumentere tidslige variationer
- Dokumentere effekt af afværgetiltag

MÅLESTEDER OG METODER



PRØVETAGNING PÅ KULRØR



PASSIVE OPSAMLERE



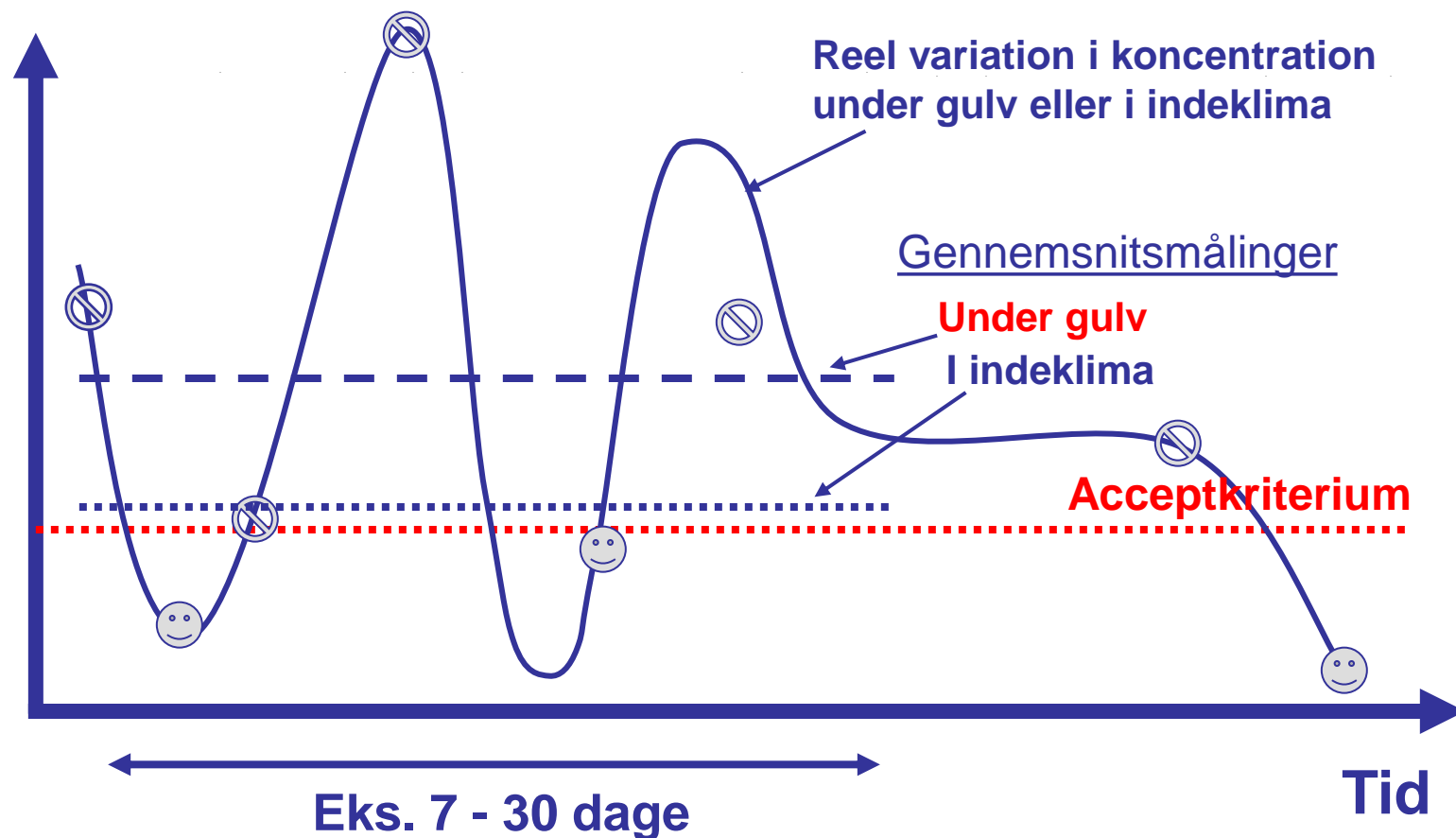
ØRSA-rør

kilde

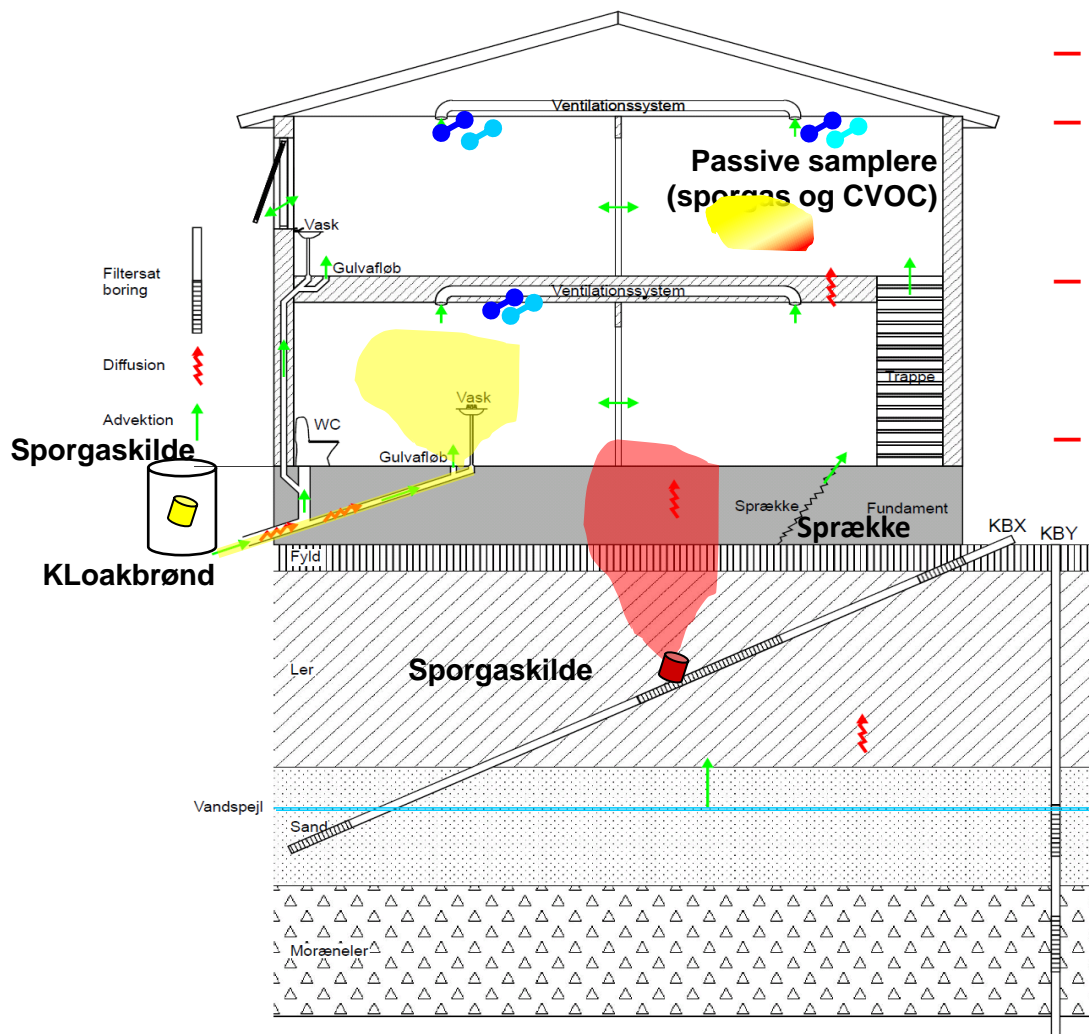
amplere til

PUNKT- OG TIDSMIDLEDE MÅLINGER

Koncentration



SPREDNINGSVEJE: PASSIVE MÅLINGER



- 2 forskellige sporgas kilder
- Sporgas kilde i samlebrønd og i skrå boring under bygning
- Passive samplere til sporgas og CVOC på 15 målepunkter i boligen
- Måleperiode: 2 uger

PMCP: Perfluormethylcyclopentane

PMCH: Perfluormethylcyclohexane

SPREDNINGSVEJE: AKTIV TRACER TEST



- Gas: 5% brint og 95% kvælstof (N₂)
- Kontinuert injektion af gas i brønd
- Håndholdtdetektor
- Lækage detektion: samlinger, rør gennemføringer, gulv dræn mv.
- Diffusive sprednings veje detekteres kun i begrænset omfang



PROCEDURE VED RISIKOVURDERING



RISIKOVURDERING

Grundig og tilstrækkelig undersøgelse og forståelse af forureningsforholdene

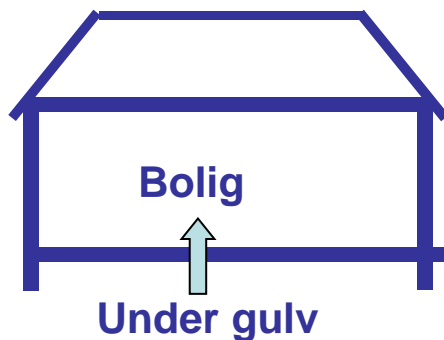
KONCEPTUEL MODEL

Armeret Betongulv ~ 8 cm

- Tommelfingerregel:

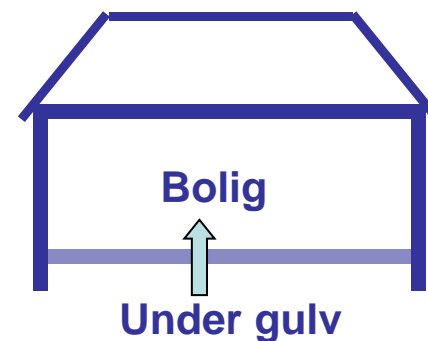
Niveau under gulv > 100 gange
afdampningskriteriet?

- Hvis ja: Teoretisk beregning vha. JAGG
(verifikation af niveau)
- Hvis ja: Måling i indeklima

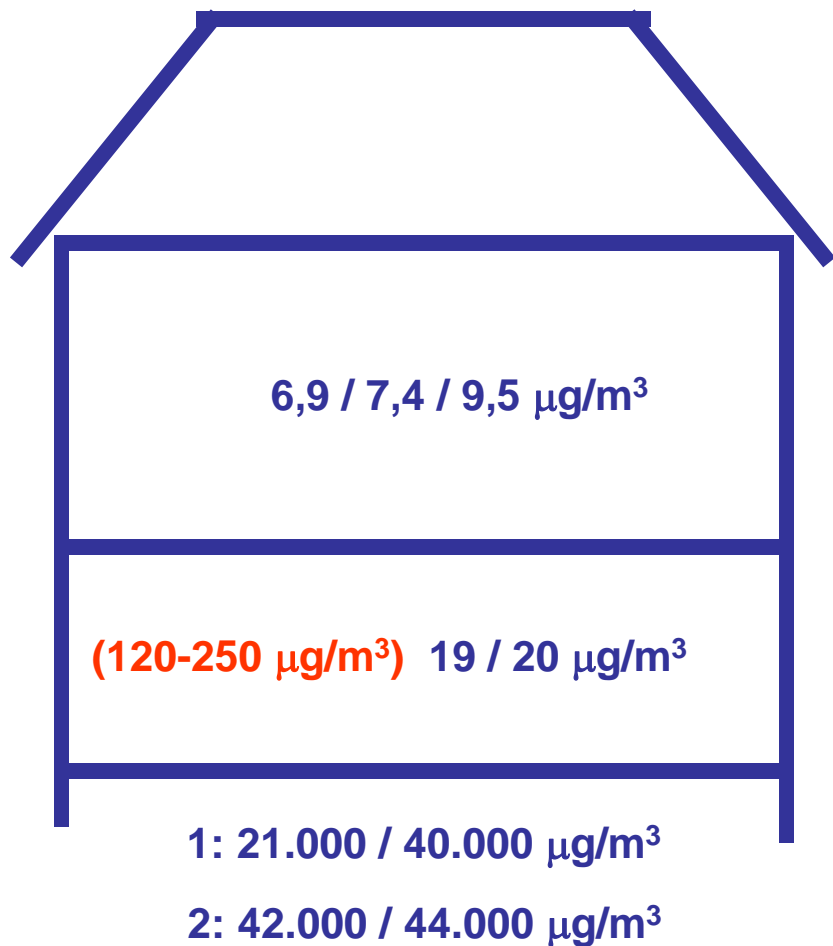


Trægulv

- Niveau under gulv >
afdampningskriteriet?
- Måling i indeklima



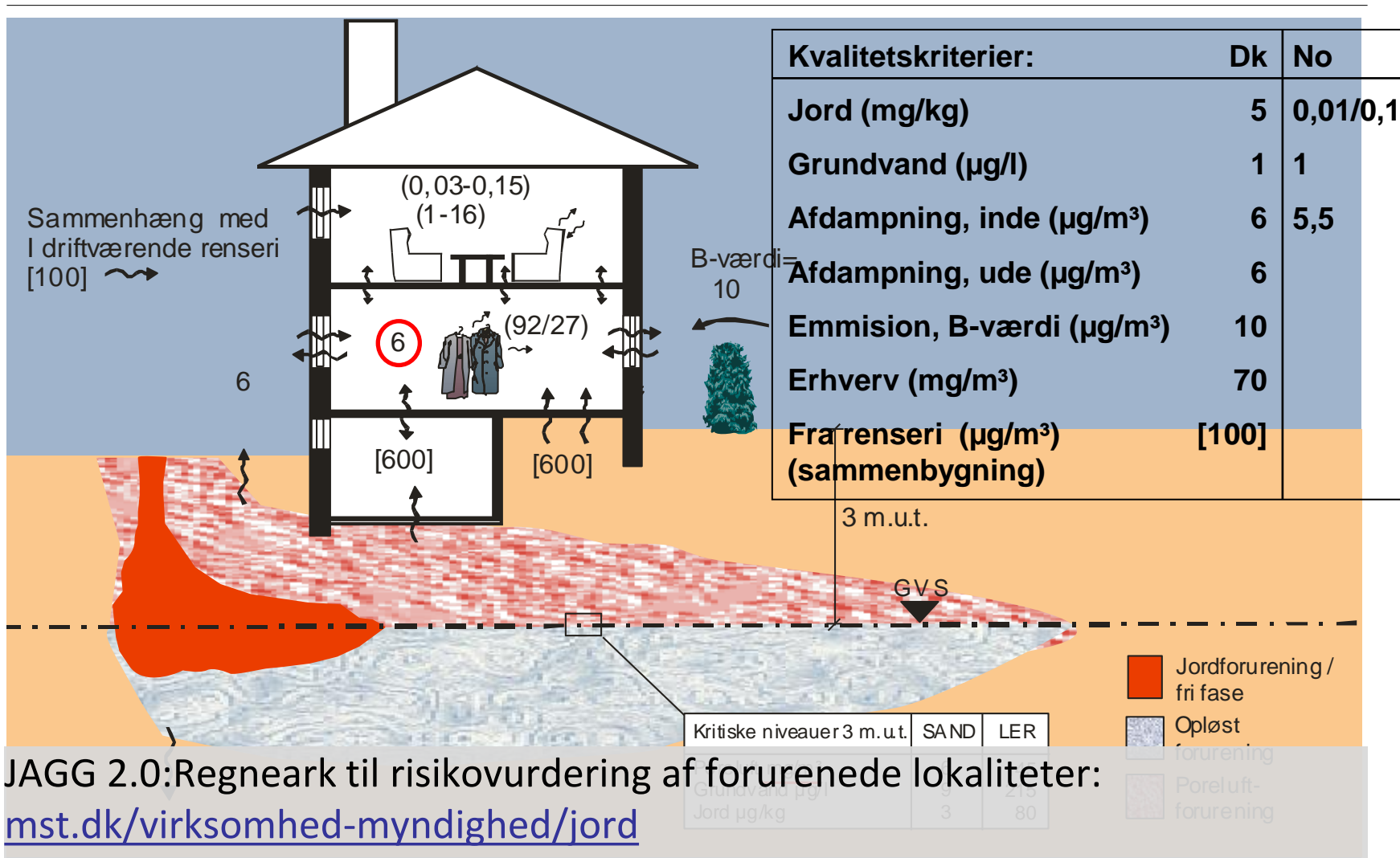
VURDERING AF INDEKLIMARISIKO, EKSEMPEL



Forudsætning – betongulv

- 21.000 og 40.000 $>600 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Verifikation af niveau under gulv
- JAGG-beregning $\sim 120- 250 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Indeklimamålinger, gentagne
- (Reduktionsfaktor 1.000 - 2.000 fra under gulv til stue)
- Worst case: $C_{\text{inde}} = C_{\text{Under gulv}}$
- (Reduktionsfaktor ~ 3 fra stue til 1. Sal)
- Kriterium er overskredet,
- Forurening under huset er den sandsynlige kilde
- \rightarrow mulig afværge

RISIKOVURDERING opsamling





Tak for opmærksomheden

Spørgsmål