

Undersøgelser og forskydninger af faner

Nyt om pesticider
- undersøgelser og afværge

ATV-MØDE 10. OKTOBER 2019

Søren Rygaard Lenschow

NIRAS

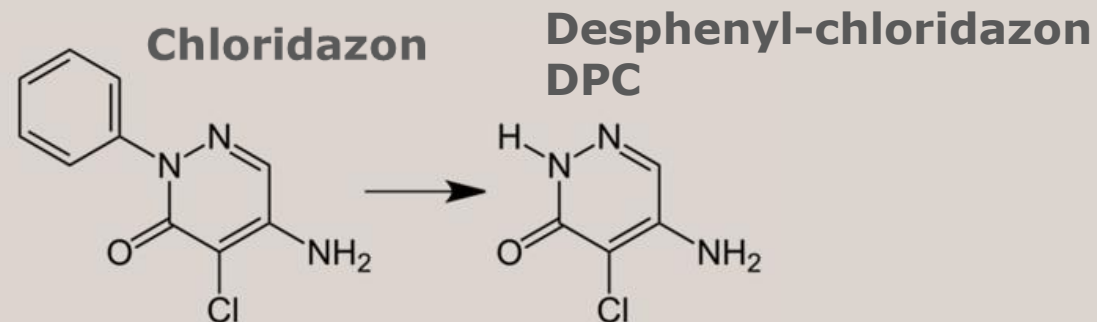
srl@niras.dk

Dagsorden

- Lidt om pesticidpunktkilder og undersøgelser af pesticidpunktkilder
- Forskudte tyngdepunkter/forskydning af faner
- Eksempler
- Hvordan håndteres problemstillingen?
- Sammenfatning og perspektiv

Pesticider i grundvand

- Primært herbicider og fungicider
- Mange nedbrydningsprodukter/metabolitter
- Vandblandbare/vandige opløsninger (ingen fri fase)
- Stor opløselighed for pesticider og nedbrydningsprodukter
- Stor mobilitet i grundvandmagasiner – lille sorption til sediment
- Mange persistente stoffer f.eks. BAM og DPC



Øget mobilitet og
persistens ved
nedbrydning

Punktkilder

Miljøprojekt nr. 1502, 2013



Punktkilder kan omfatte mange stoffer i høje koncentrationer

Eksempler:

- Oplag af pesticider
- Blanding og påfyldning
- Rengøring/vaskepladser
- Bortskaffelse af emballage og pesticidrester

Brancher (eksempler):

- Maskinstationer
- Gartnerier
- Landbrug
- Fyld og lossepladser

Ældre punktkilder er omfatter af Regionernes offentlig indsats

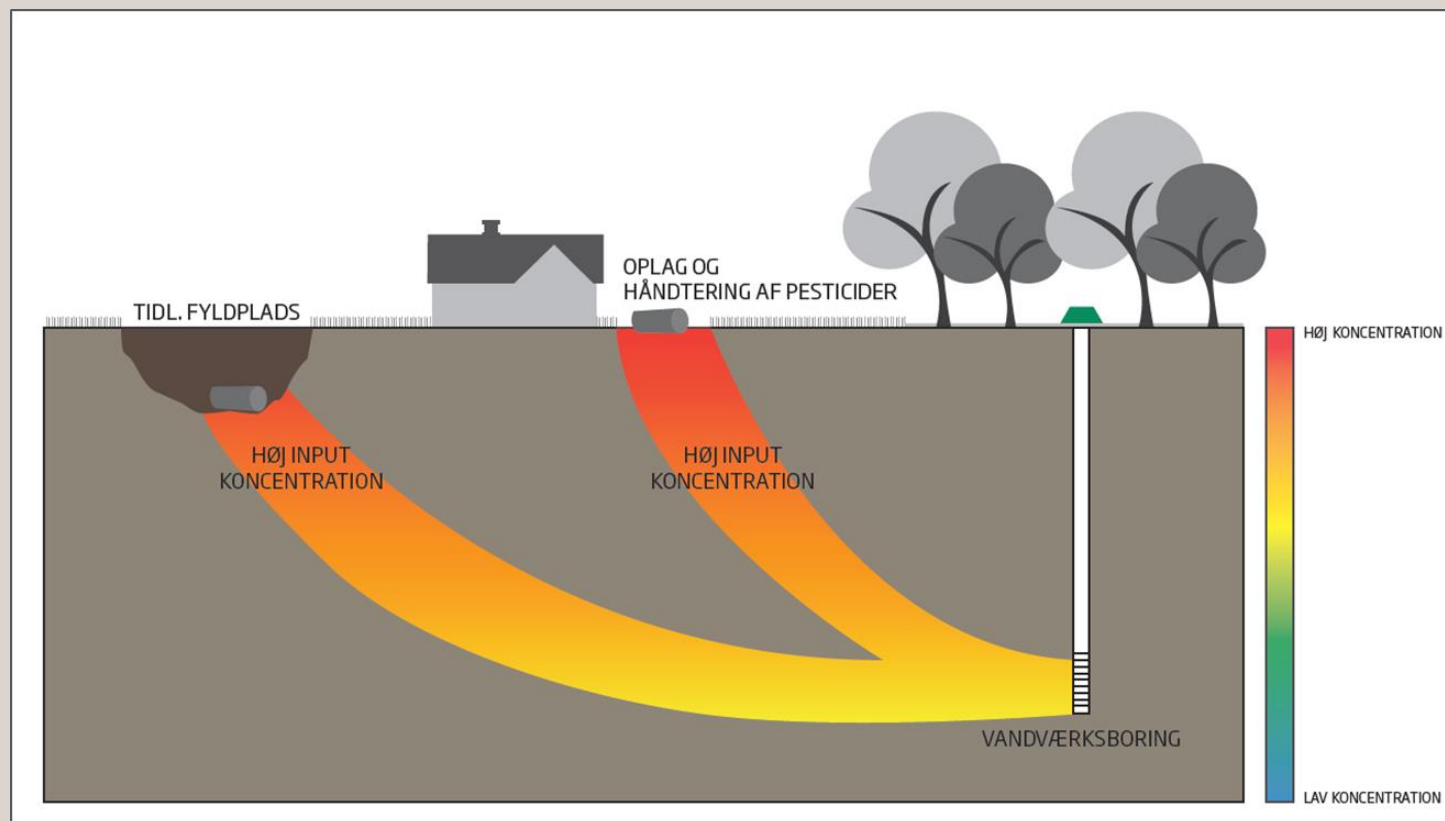


Illustration fra Idékatalog - fund af pesticider i vand fra almene vandværker udgivet Region Syddanmark sept. 2017
Figur modificeret fra Miljøprojekt nr. 1502, 2013

Fladekilder

Generelt lave koncentrationer på store arealer

Eksempler:

- Dyrkede marker
- Plantager
- Græsplæner
- Områder med bygninger med træbeklædning

Fladekilder (jordbrugsmæssig spredning af pesticider) er iht. Jordforureningsloven ikke omfattet af regionernes offentlige indsats.

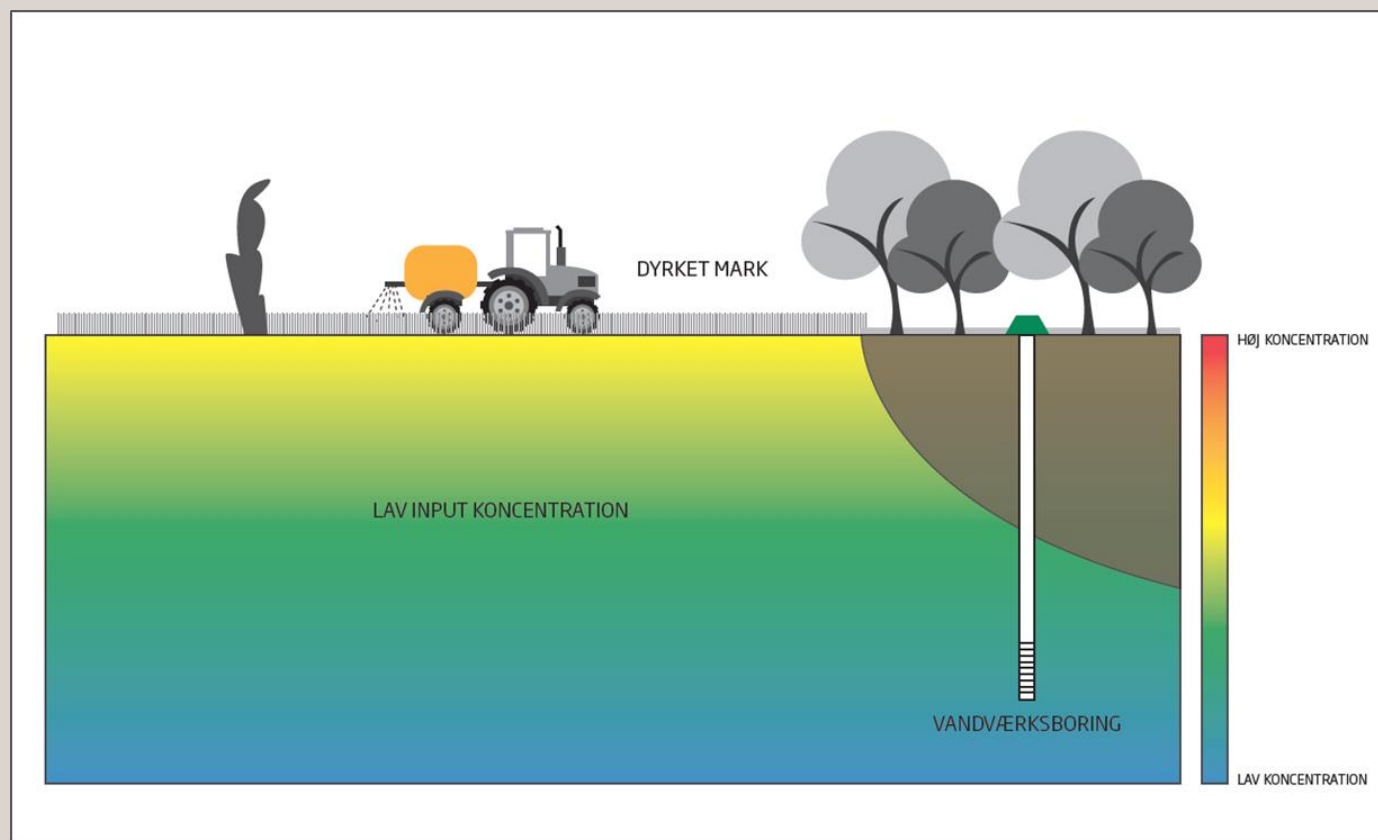


Illustration fra Idékatalog - fund af pesticider i vand fra almene vandværker udgivet Region Syddanmark sept. 2017
Figur modificeret fra Miljøprojekt nr. 1502, 2013

Punktkilder vs. fladekilder

Punktkilder:

- Ældre punktkilder er omfattet af regionernes offentlige indsats
- Regionerne bidrager primært med kortlægning, undersøgelser og risikovurdering af forurening i forbindelse med punktkilder
- Regionerne gennemfører i mindre omfang afværge og oprensning af punktkilder
- Regionen kan ved undersøgelser bidrage med viden, som vandværket kan anvende til planlægning og driftsændringer
- Regionernes indsats sker efter prioritering
- Påbud ved forurening fra nye punktkilder

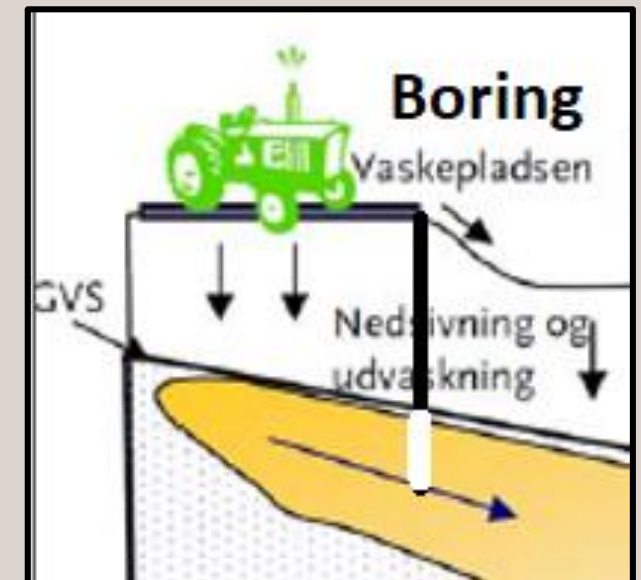
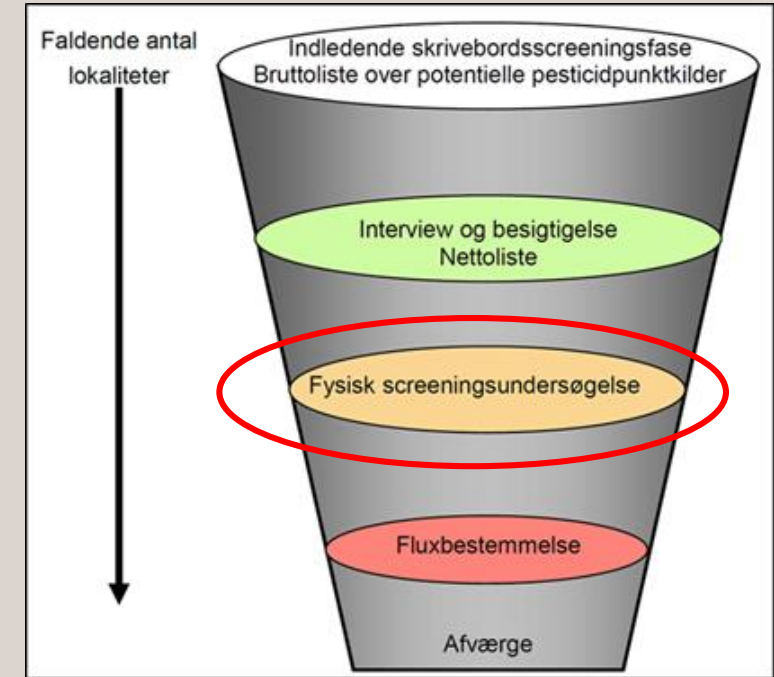
Fladekilder:

- Offentlig indsats omfatter ikke fladekilder
- Fladekilder kan være svære at håndtere for vandforsyning ved planlægning og driftsændringer

Undersøgelser

Fysisk screeningsundersøgelse (indledende/V2):

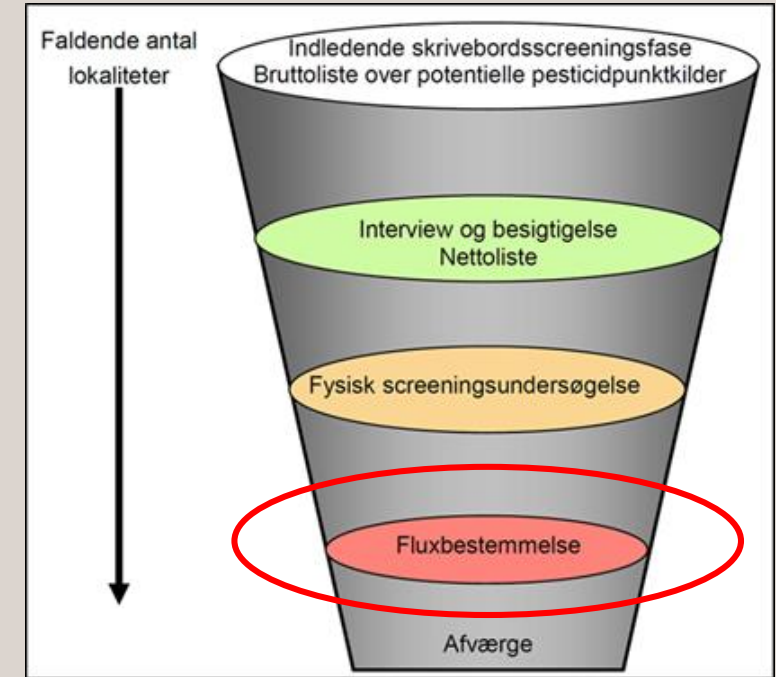
- 1-2 boringer ved eller umiddelbart nedstrøms potentielle punktkilder (boreddybde typisk under 10 m u.t.)
- Prøvetagning af grundvand – analyser for pesticider
- Vurdering af resultater og indledende risikovurdering
- Evt. indledende massefluxbestemmelse (udføres sjældent)
- Afh. af risiko udgår lokaliteten eller der gennemføres videregående undersøgelse



Undersøgelser

Videregående undersøgelse

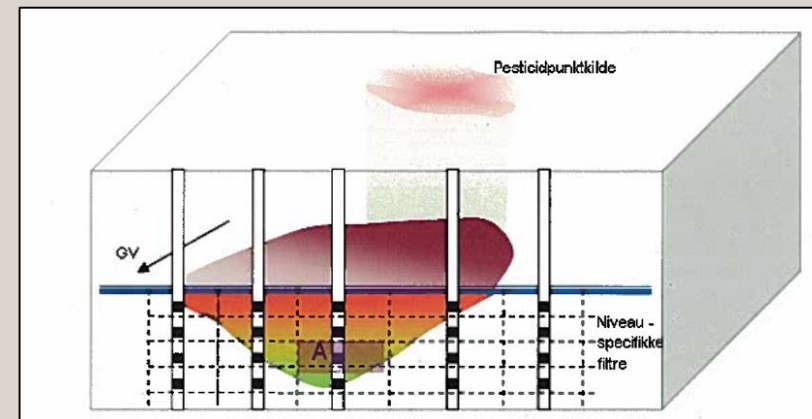
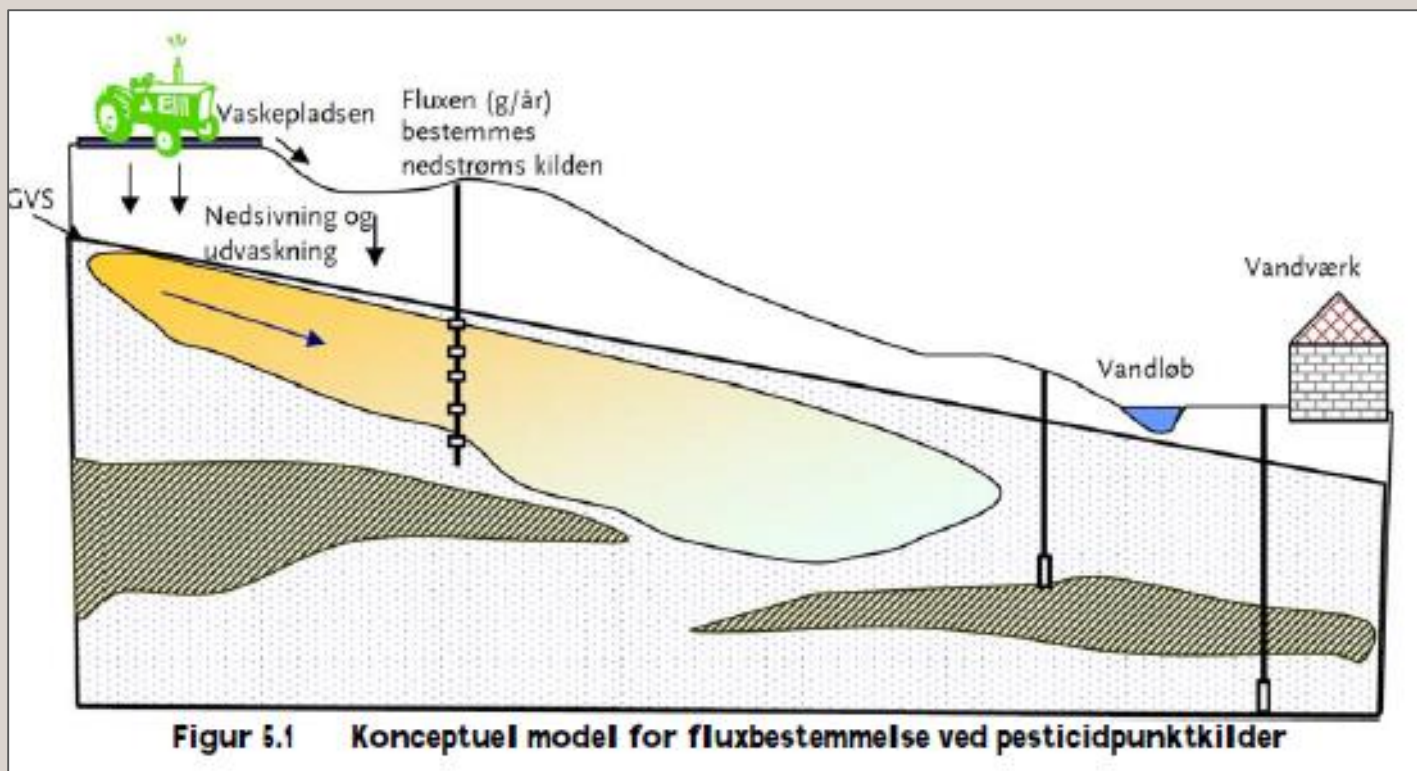
- Kortlægning af forureningsudbredelse
 - Vertikal gennem lerdække
 - Horisontalt i grundvandsmagasin
 - Spredning til betydende grundvandsmagasin
- Fluxbestemmelse - (vertikal/horisontal/til betydende magasin)
- Vurdering af risiko i forhold til grundvandressource og evt. indvindinger – mængde/koncentration
- Evt. yderligere tiltag -> undersøgelser, monitorering og afværg



Tragtkoncept

Fluxbestemmelse

Transektmetoden - horisontal



Masseflux J bestemmes ved:

- Gradient
- Målte koncentrationer
- Hydraulisk ledningsevne

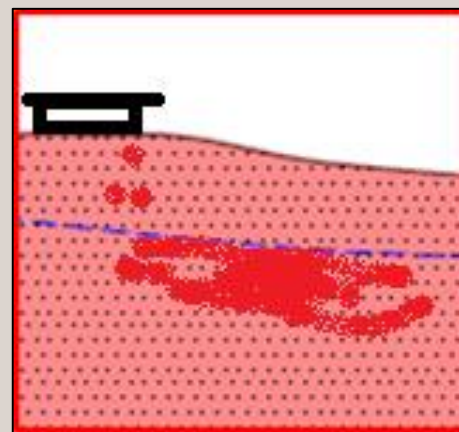
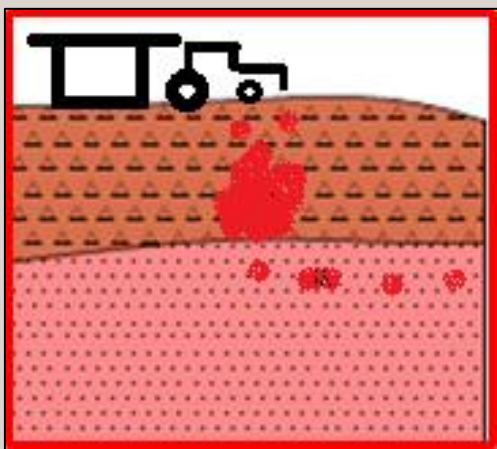
Eksempel:

Masseflux $J = 5 \text{ g/år}$
Kan forurene 50.000 m^3
grundvand pr. år ved initial
fortynding til grænseværdi $0,1$
 $\mu\text{g/l}$ - svarende til indvinding
fra vandværk med ca. 600
forbrugere

Miljøprojekt 1332 2011

Forskud tyngdepunkt / Faneforskydning

- Højeste koncentrationer/forureningsmasse/masseflux forekommer nedstrøms kildeområde
- Forekommer vertikalt ved udbredelse gennem lerdække
- Forekommer horisontalt ved udbredelse i grundvandsmagasin
- Usikkerhed ved risikovurdering og beslutning om at lukke en sag "uden risiko"
- Hvordan undgår vi, at vi ikke skal udføre omfattende undersøgelser på alle lokaliteter?

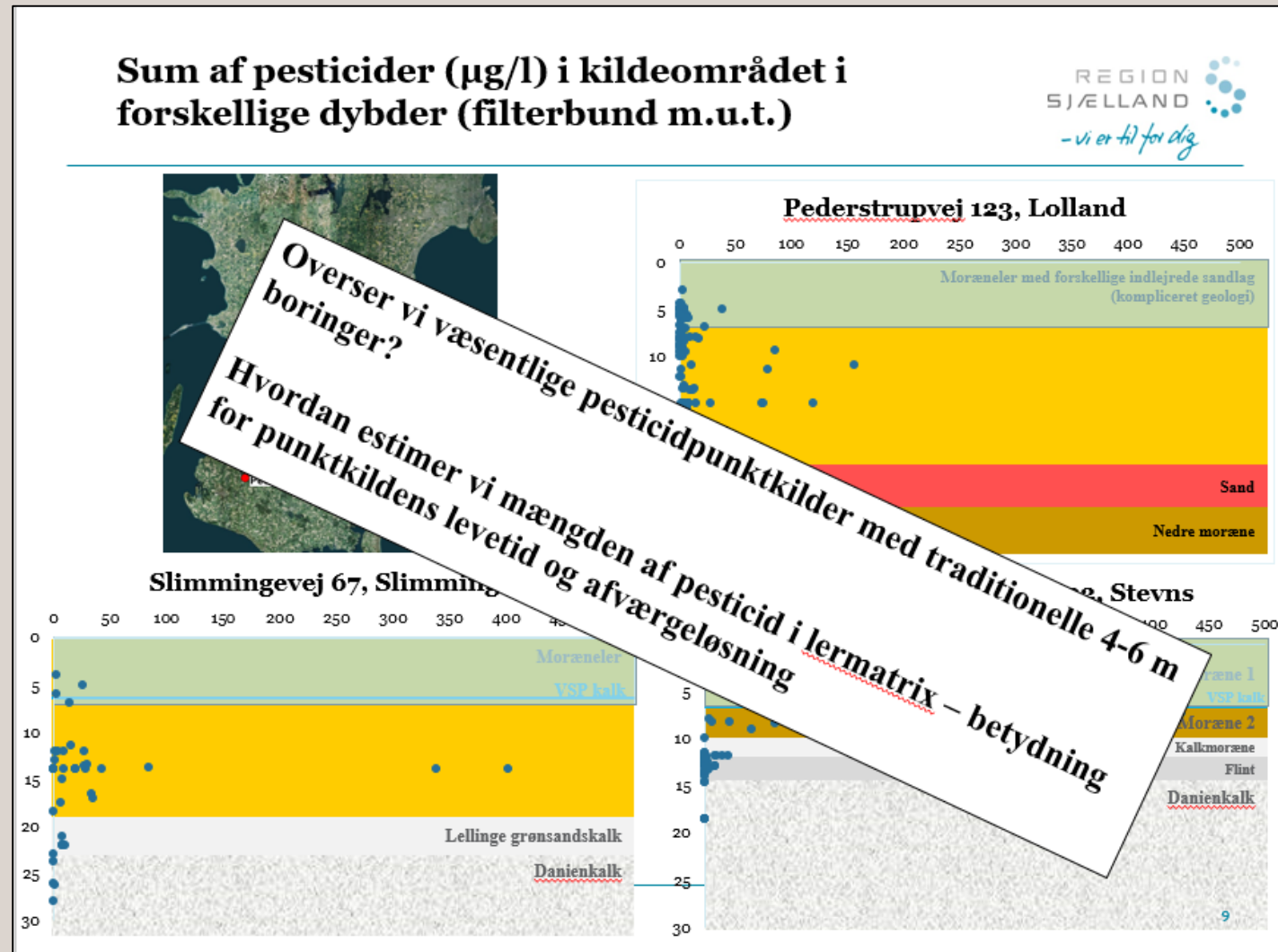


Forskudt tyngdepunkt

Henrik Jannerup
Region Sjælland

Eksempler på vertikal
forskudt tyngdepunkt

ATV-møde om
pesticider juni 2018



Faneforskydning

Ikke ukendt – også chlorerede opløsningsmidler



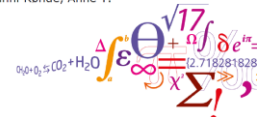
Integreret forståelse af en kompleks forureningsfane ved Grindsted Å

Poul L. Bjerg, Nicola Balbarini, Majken Frederiksen, Vinni Ronde, Anne T. Sonne, Phillip J. Binning, Ursula S. McKnight
DTU Mjg

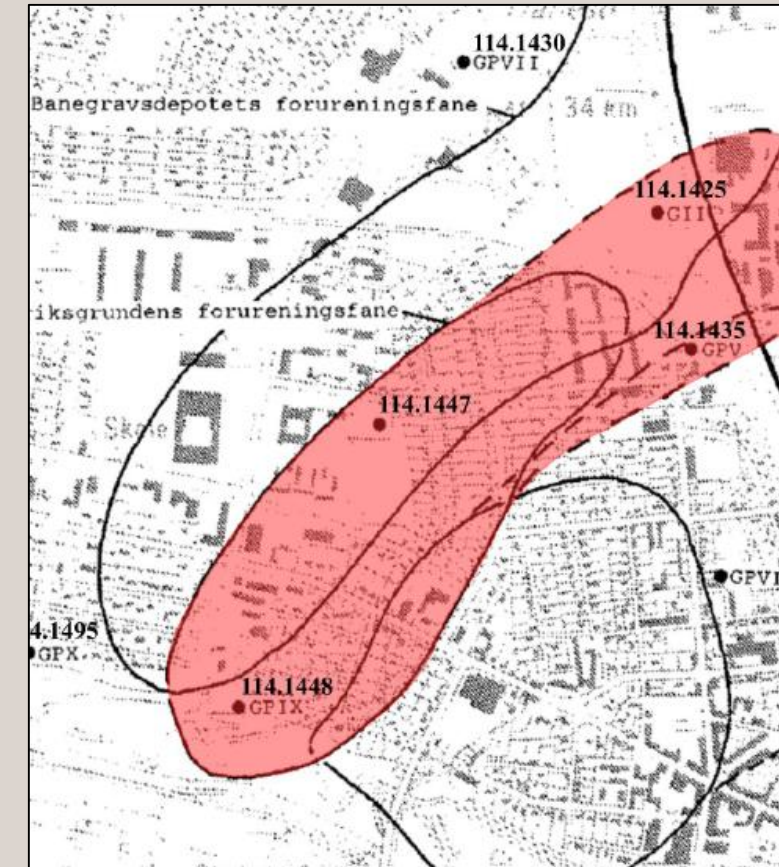
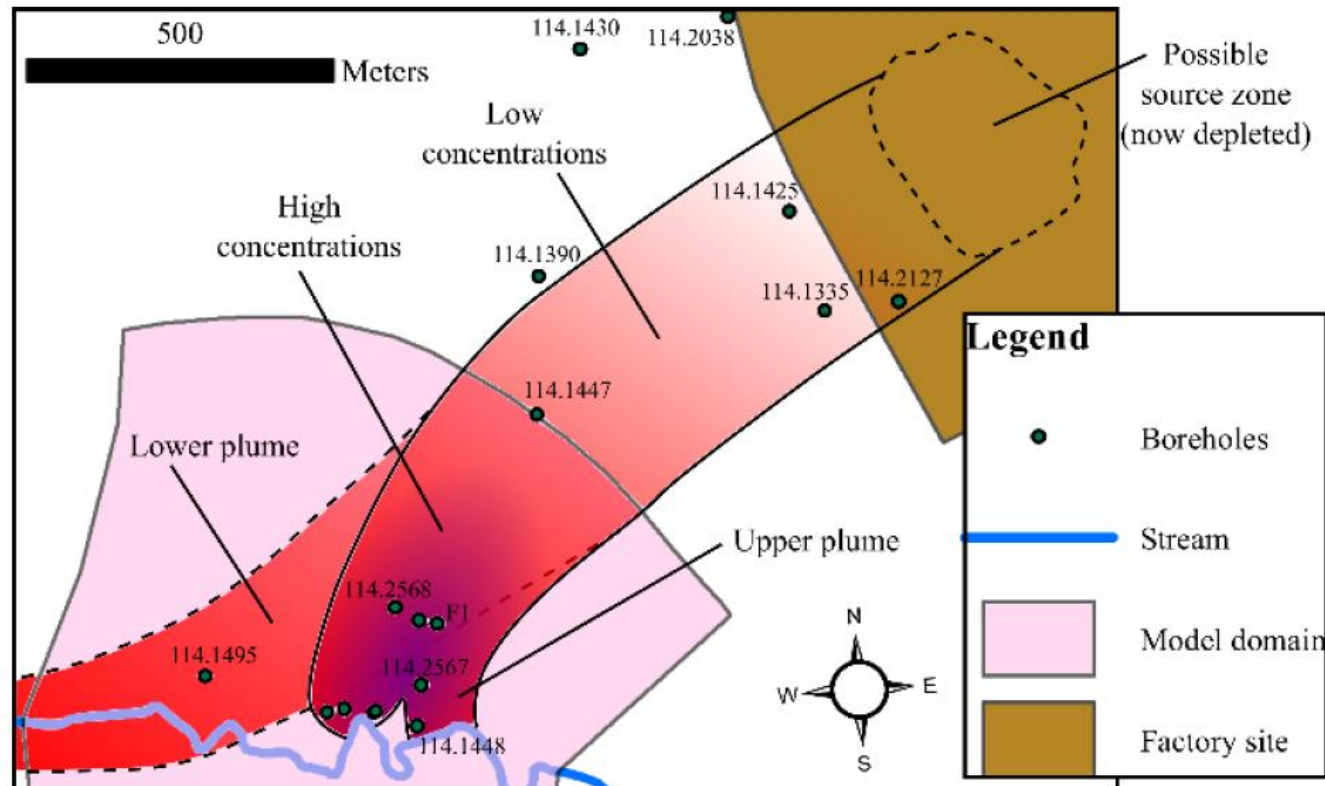
Ingelise Balling, Knud Erik Klint (nu GEO)
GEOs

Jørn Kristian Pedersen
Region Syddanmark

DTU Environment
Department of Environmental Engineering



Ny konceptuel model for forureningsfanen



CASE A - faneforskydning

Lokalitet Østjylland

Maskinstation/landbrug

Sprøjteparkering og vaskeplads

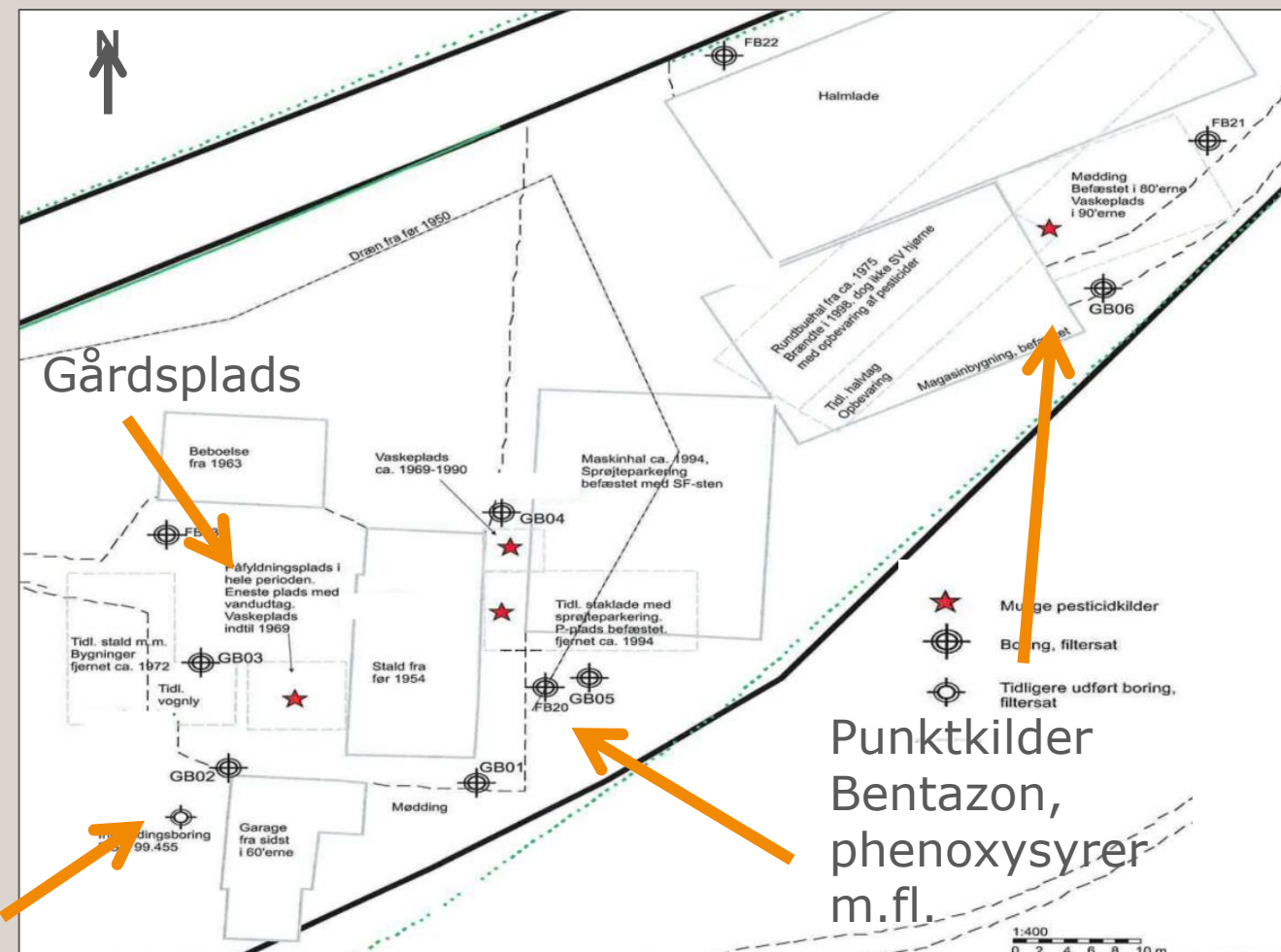
2009: Bentazon påvist i
indvindingsboring

2012-2013 Undersøgelser
(Kommune)

2013-2018: Undersøgelser
(Region Midt)

2015-2019: Afværgepumpning

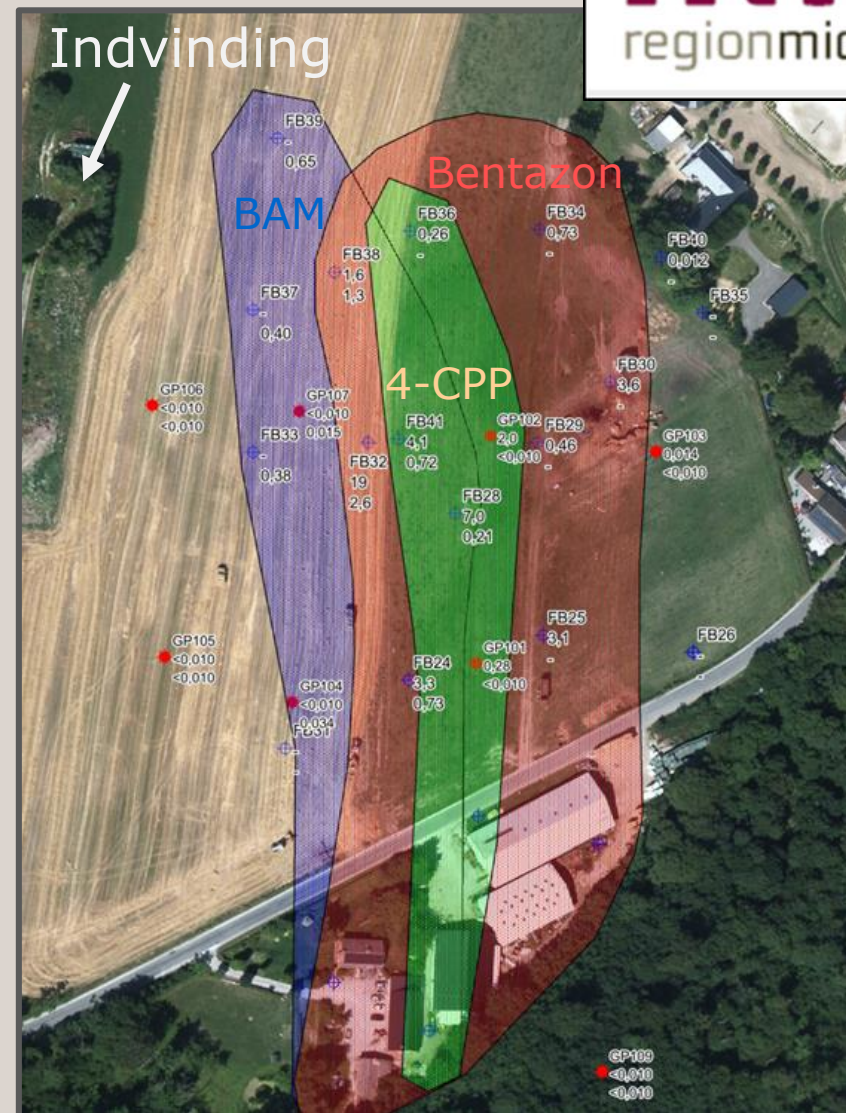
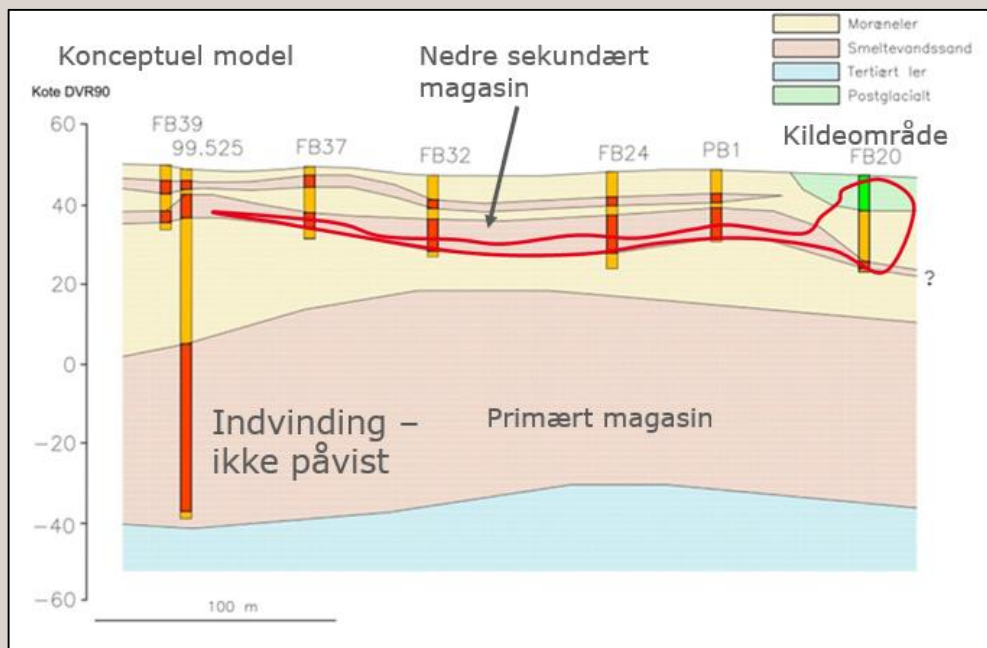
Indvindingsboring
påvist Bentazon



CASE A

Lokalitet Østjylland

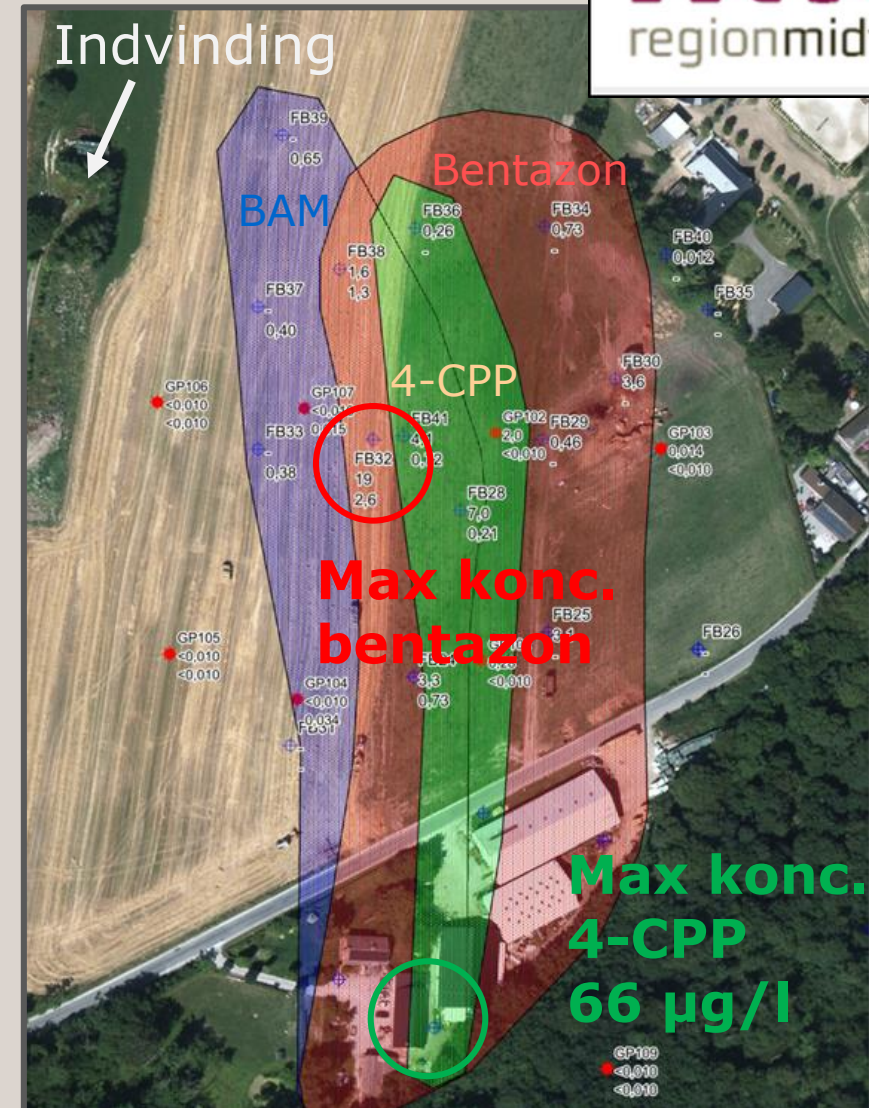
- Forurening udbredt i nedre sek. magasin
- Kortlægning af 3 faner:
 - Bentazon (punktkilder)
 - Phenoxysyrer/4-CPP (punktkilde)
 - BAM (gårdsplads)
- Indvinding primært magasin (i.p.)



CASE A

Lokalitet i Østjylland

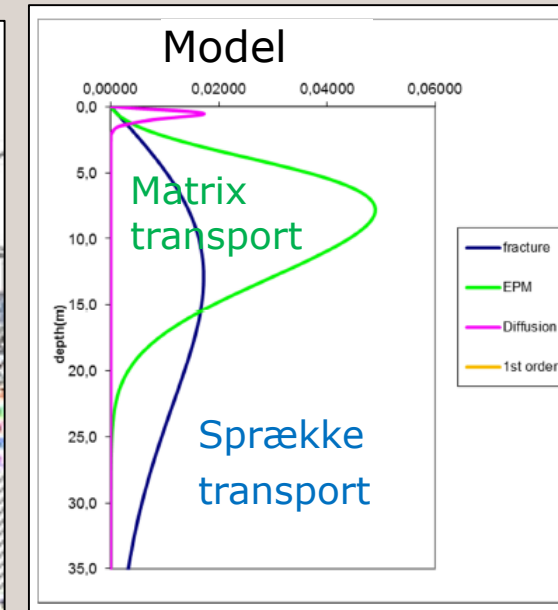
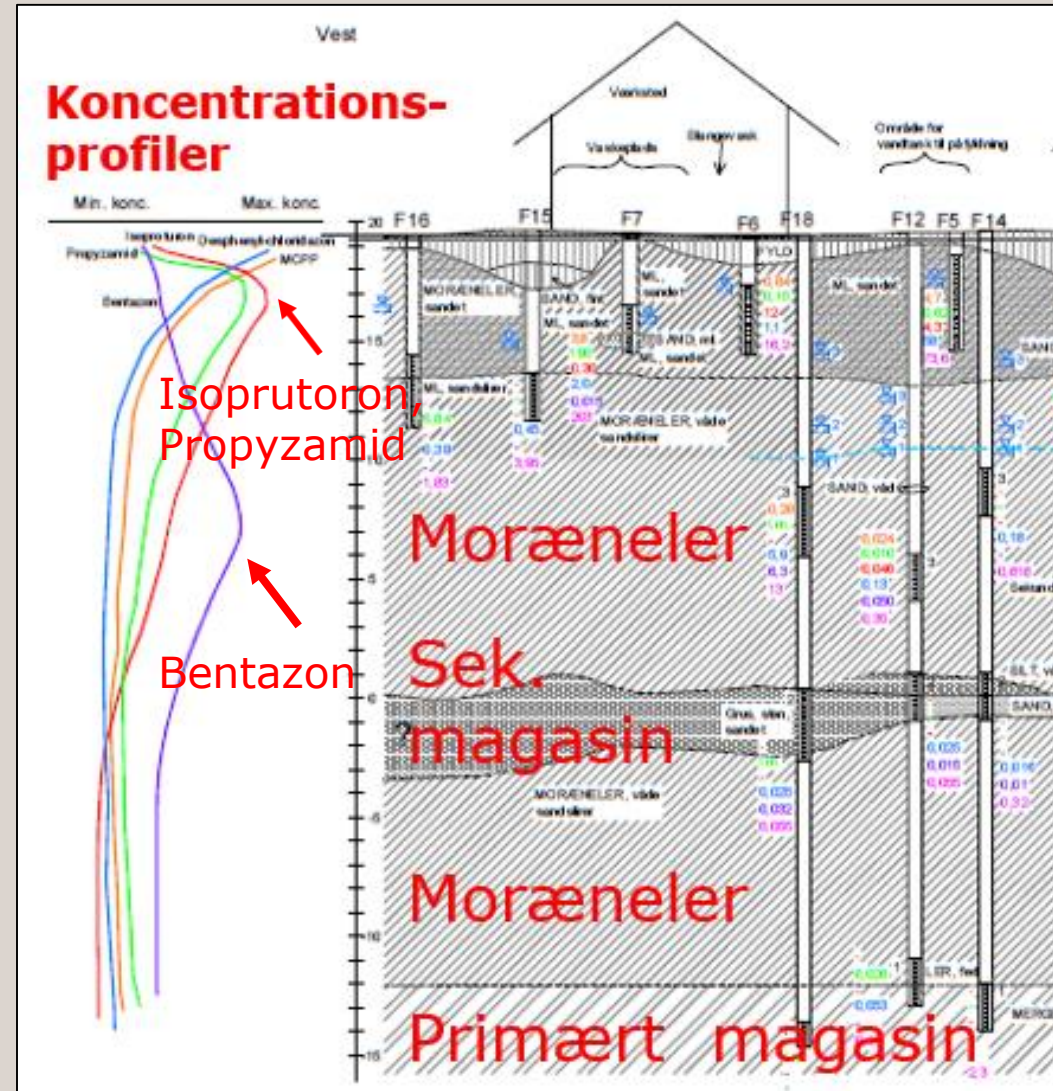
- Maksimale koncentrationer af bentazon ($19 \mu\text{g/l}$) forekommer ca. 200 m nedstrøms punktkilde.
- 4 undersørgelsesrunder inden der blev påvist aftagende koncentrationer af bentazon
- Maksimale koncentrationer ($66 \mu\text{g/l}$) af 4-CPP er påvist i kildeområdet



Case B – vertikal transport

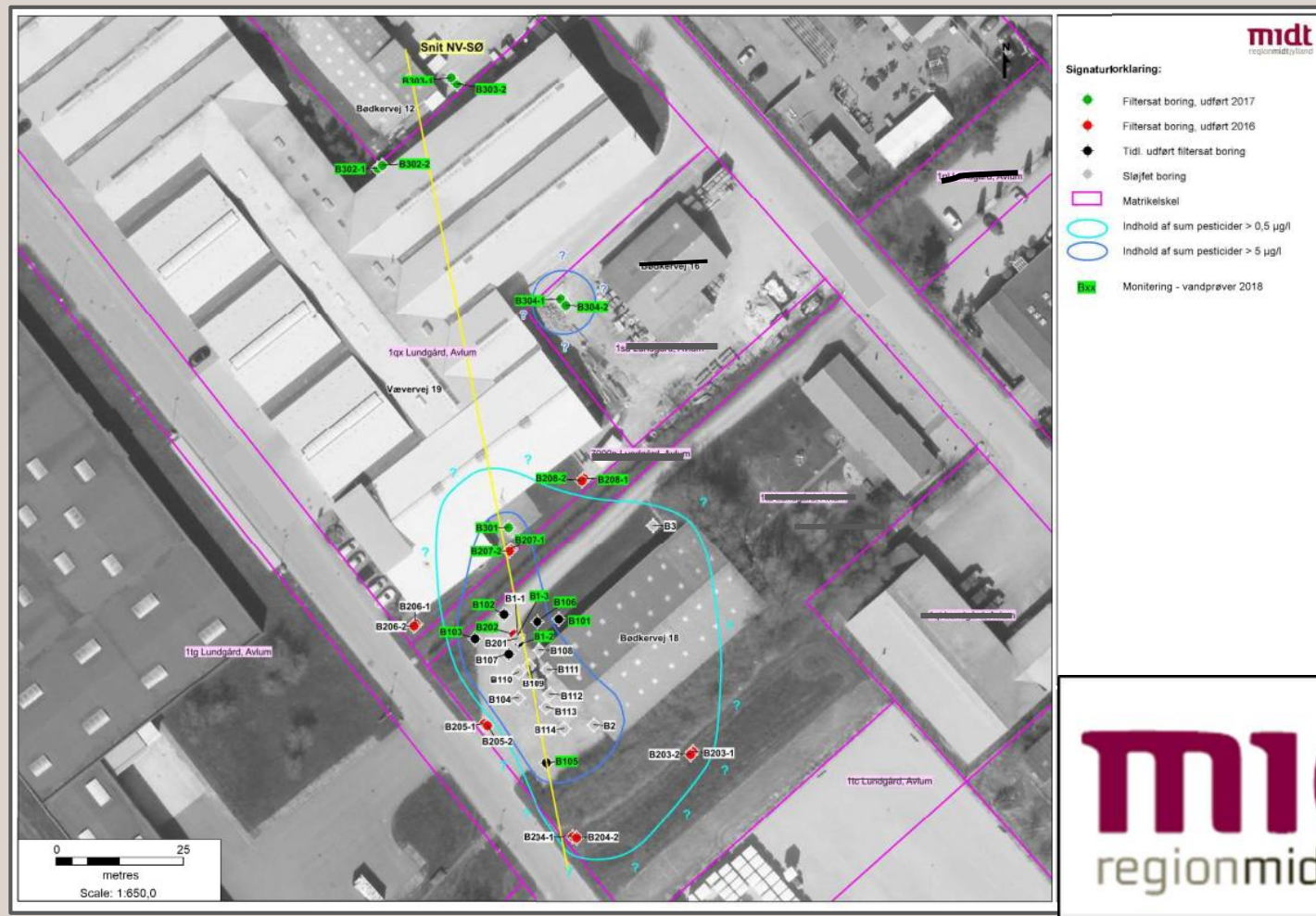
Lokalitet på Fyn

- Maskinstation
- Vaskeplads
- 30 m moræneler
- Terrænnært forurening: Isoprutoron, DPC, MCPP og propyzamid
- **Forskudt tyngdepunkt for primært bentazon**
- Forurening påvist i primært magasin
- Koncentrationsprofiler indikerer spredning primært ved sprække-transport



Case C – horisontal/vertikal faneforskydning

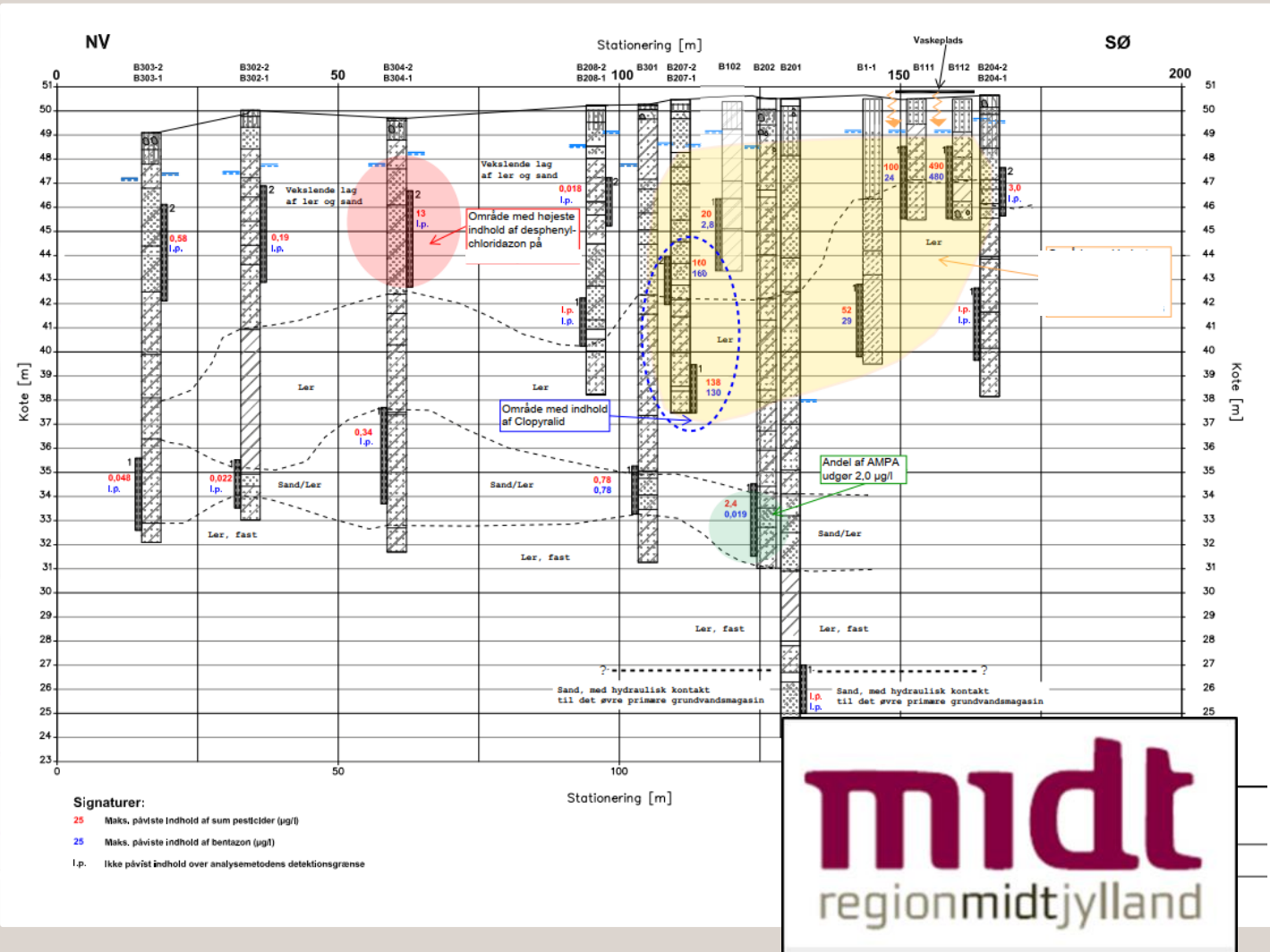
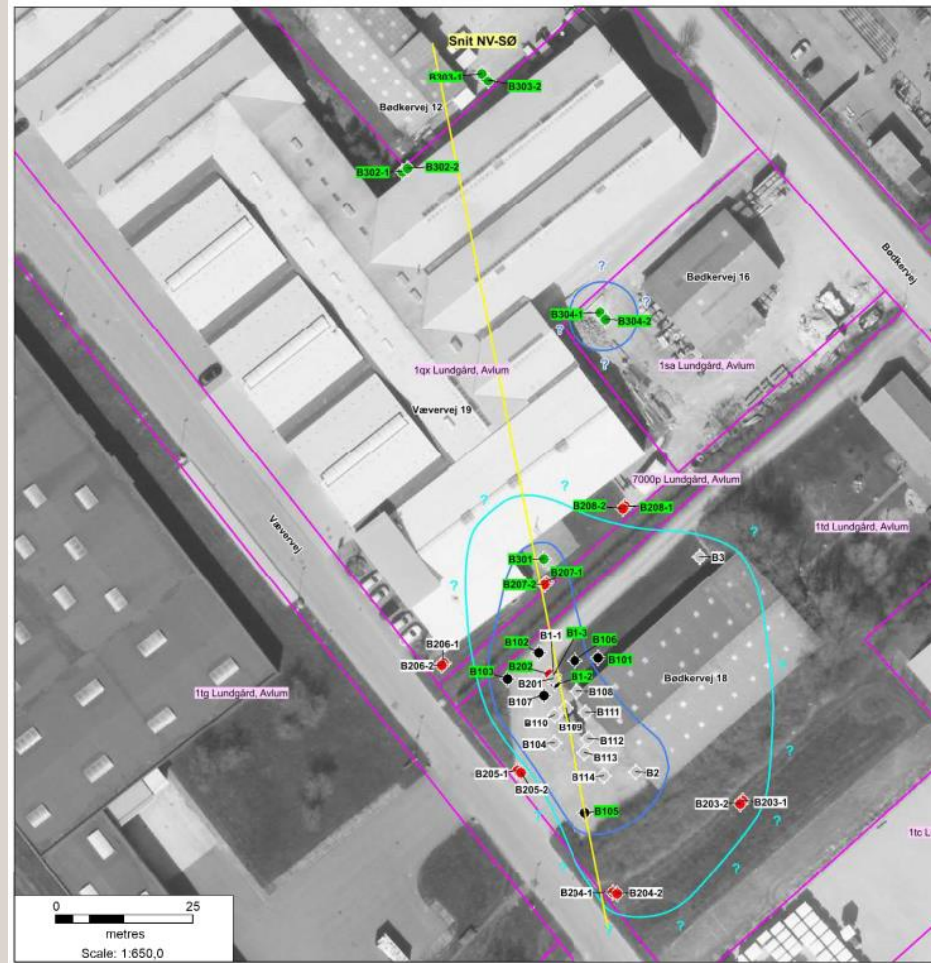
Lokalitet i Midtjylland



- Maskinstation
- Vaskeplads
- Morænelandskab
- Gennemført flere undersøgelser i perioden 2012-2018
- Varierende omfang af pesticidanalyser (max-pakker 2018)

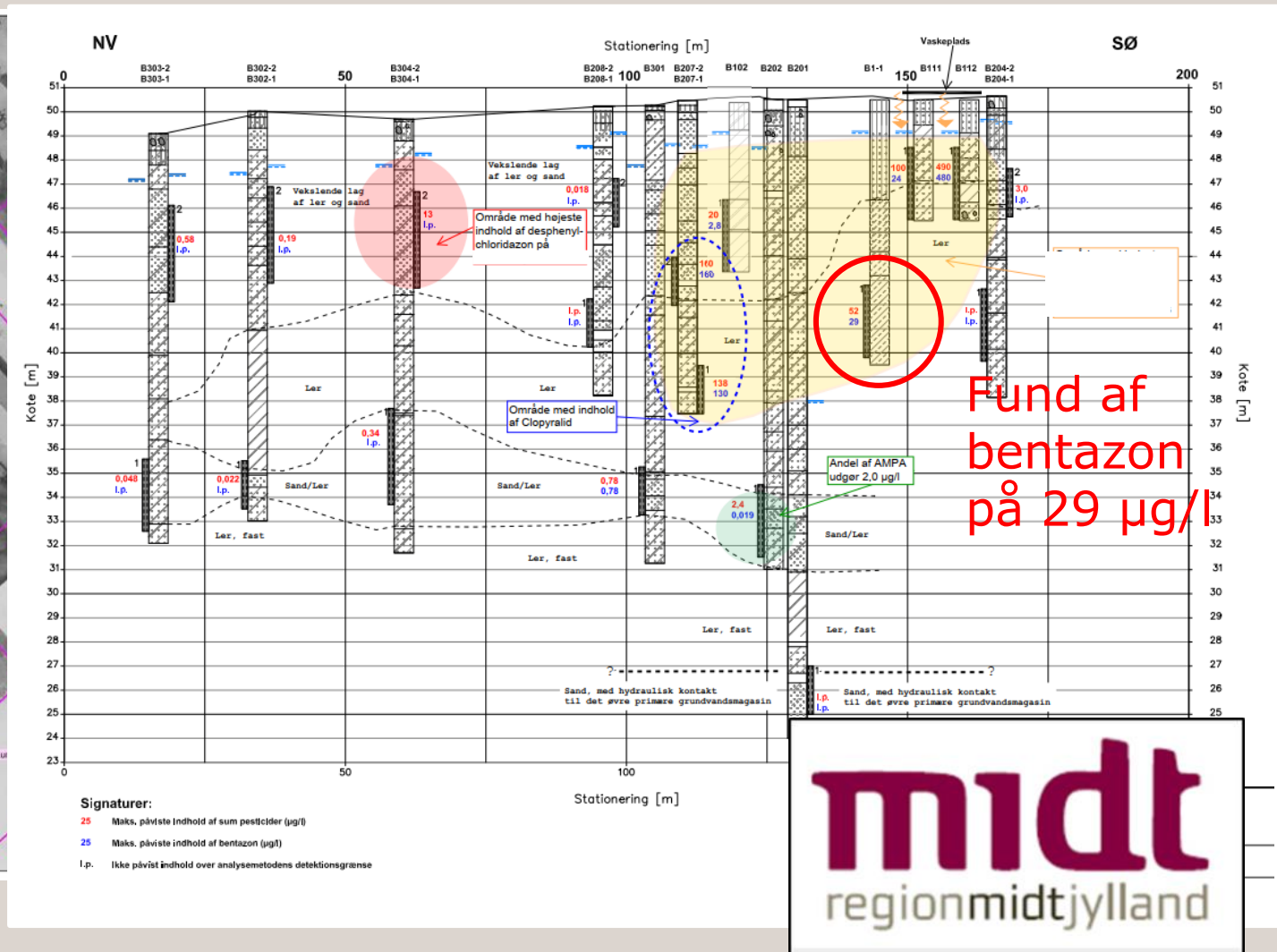
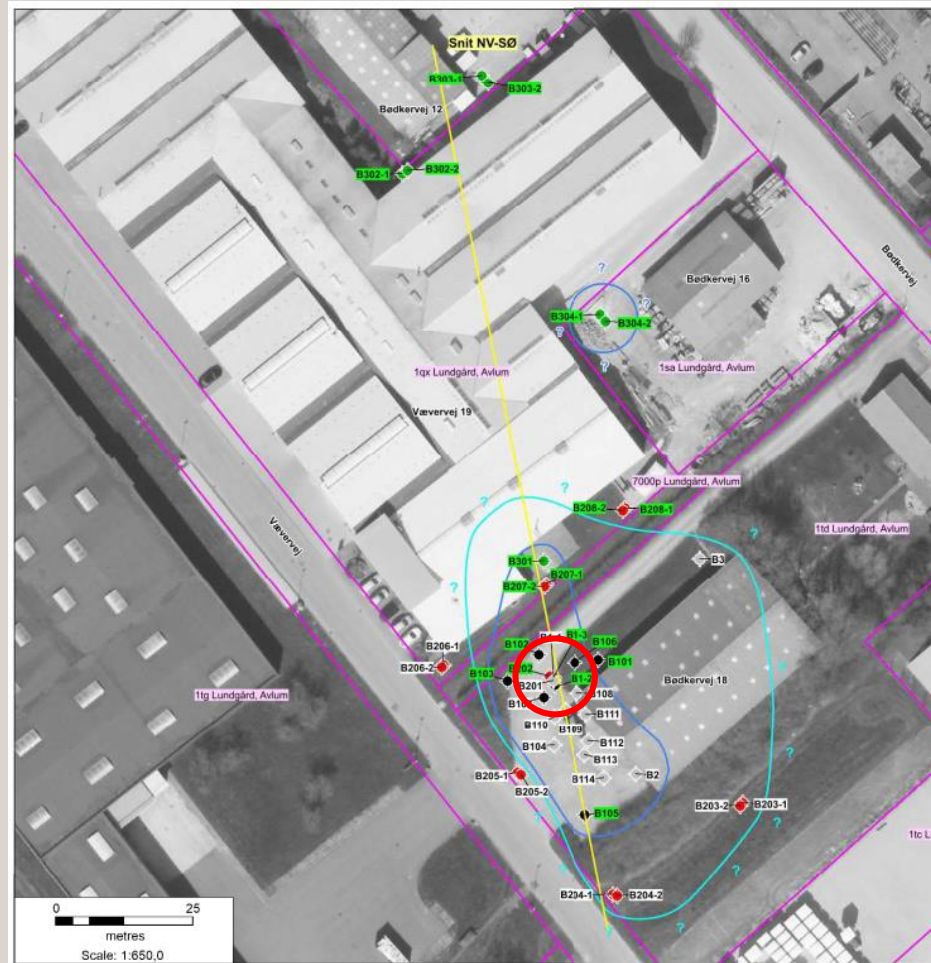
Case C – horisontal/vertikal faneforskydning

Lokalitet i Midtjylland



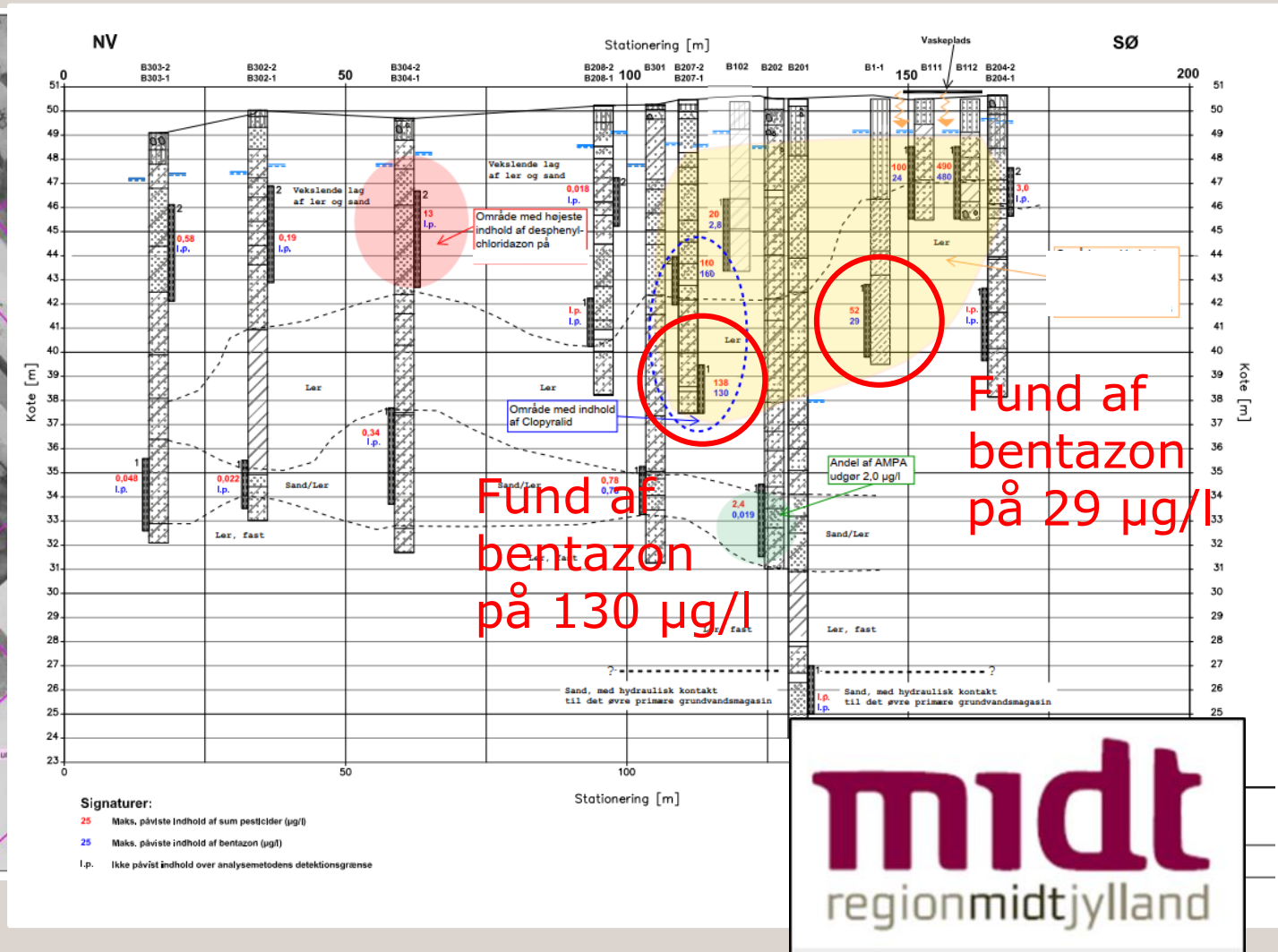
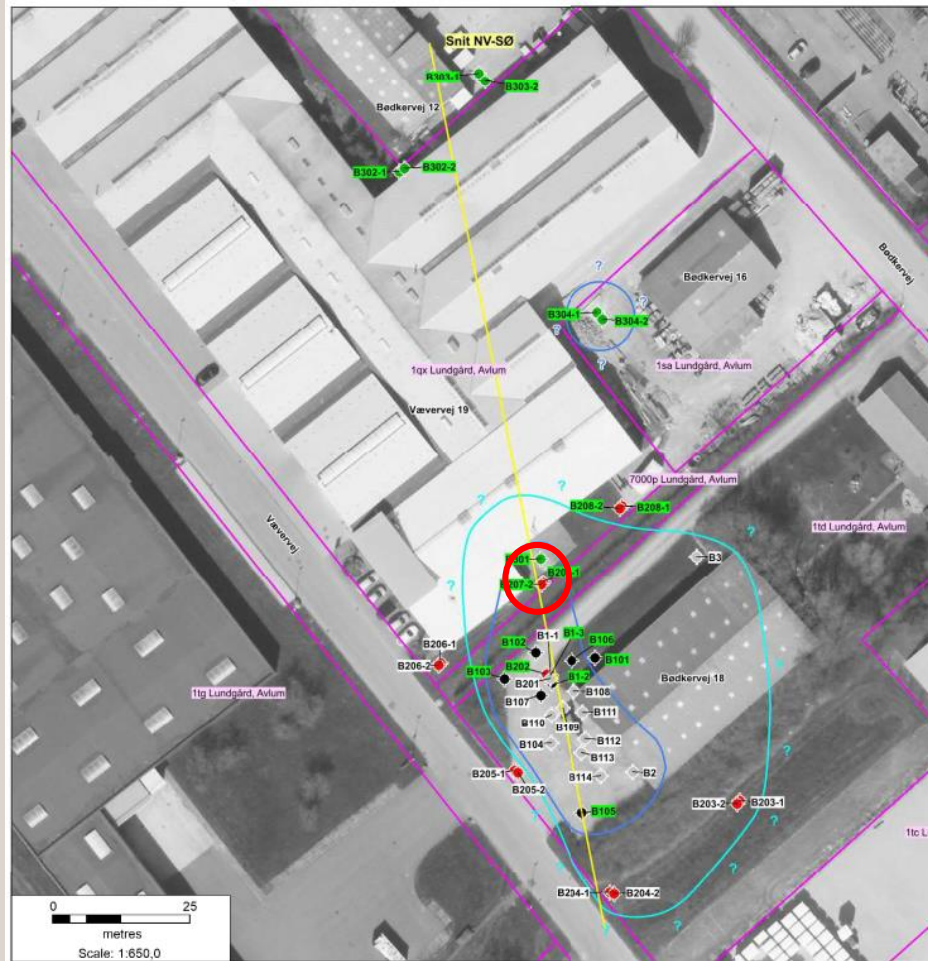
Case C – horisontal/vertikal faneforskydning

Lokalitet i Midtjylland



Case C – horisontal/vertikal faneforskydning

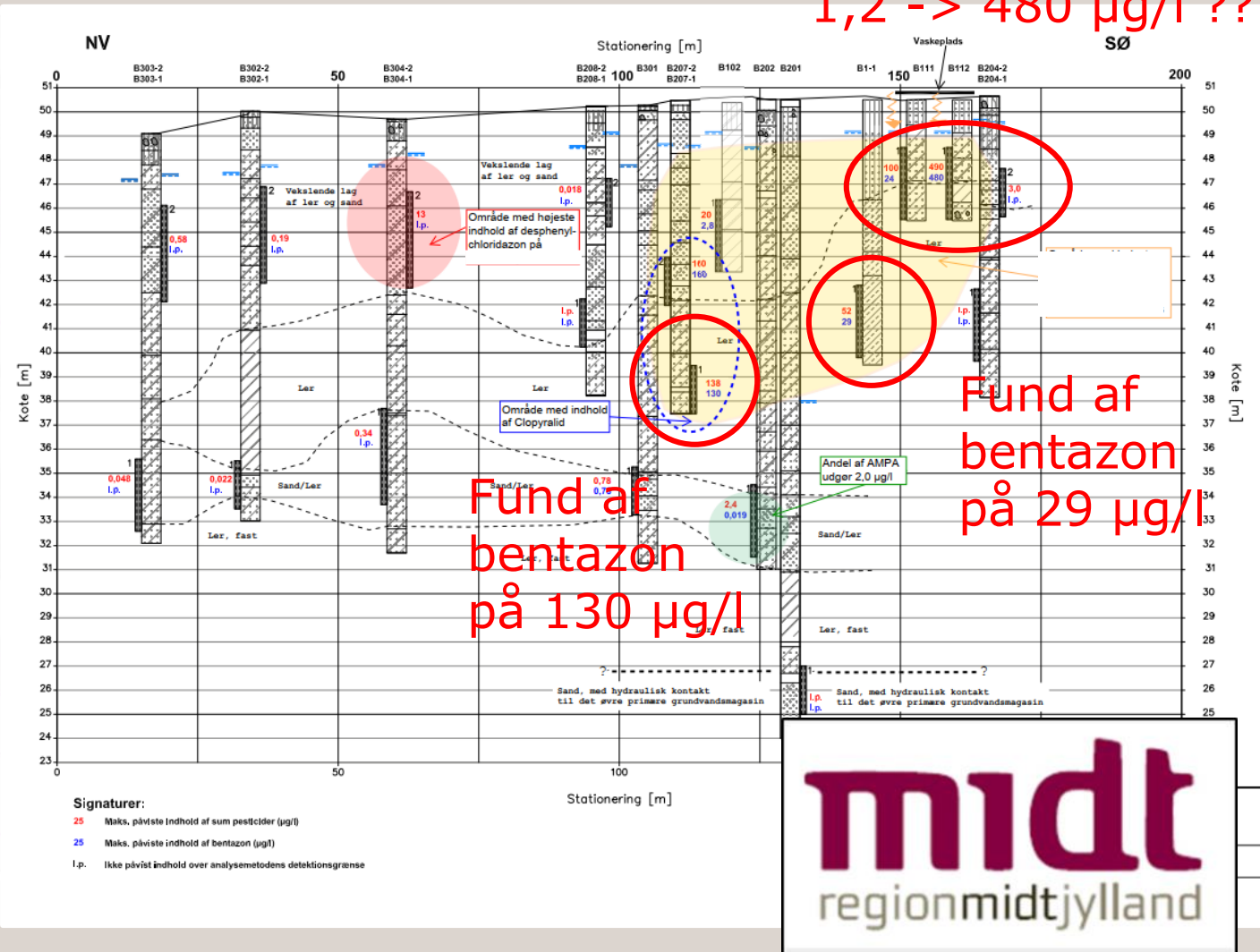
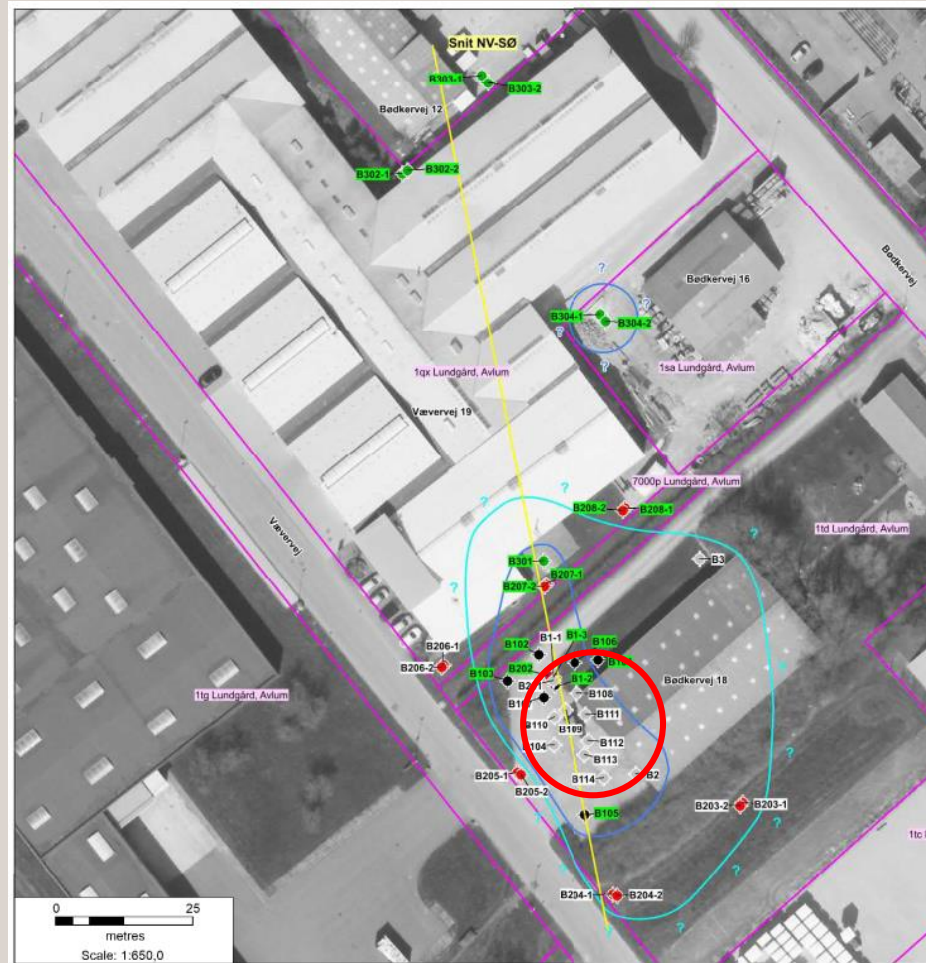
Lokalitet i Midtjylland



Case C – horisontal/vertikal faneforskydning

Lokalitet i Midtjylland

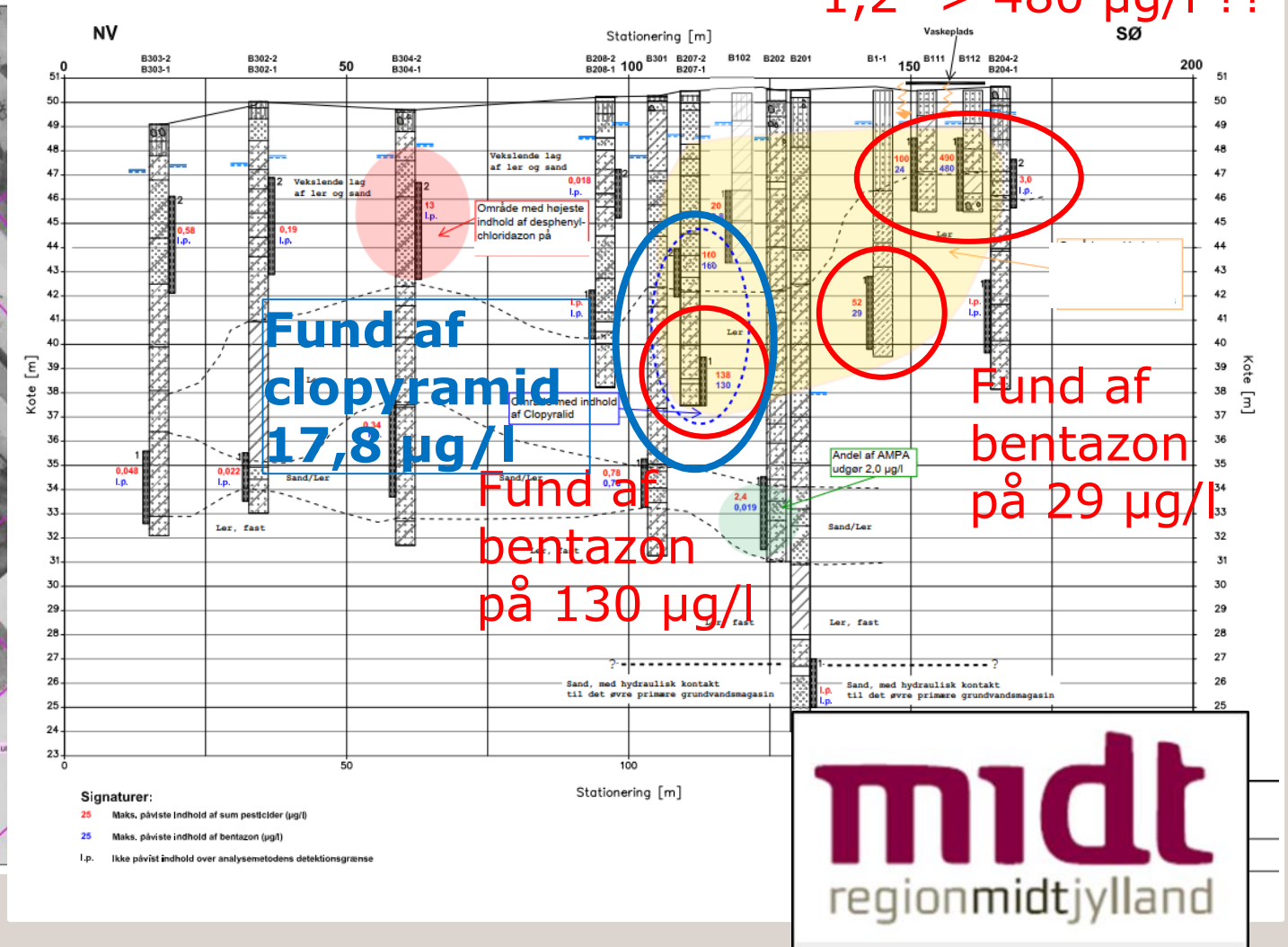
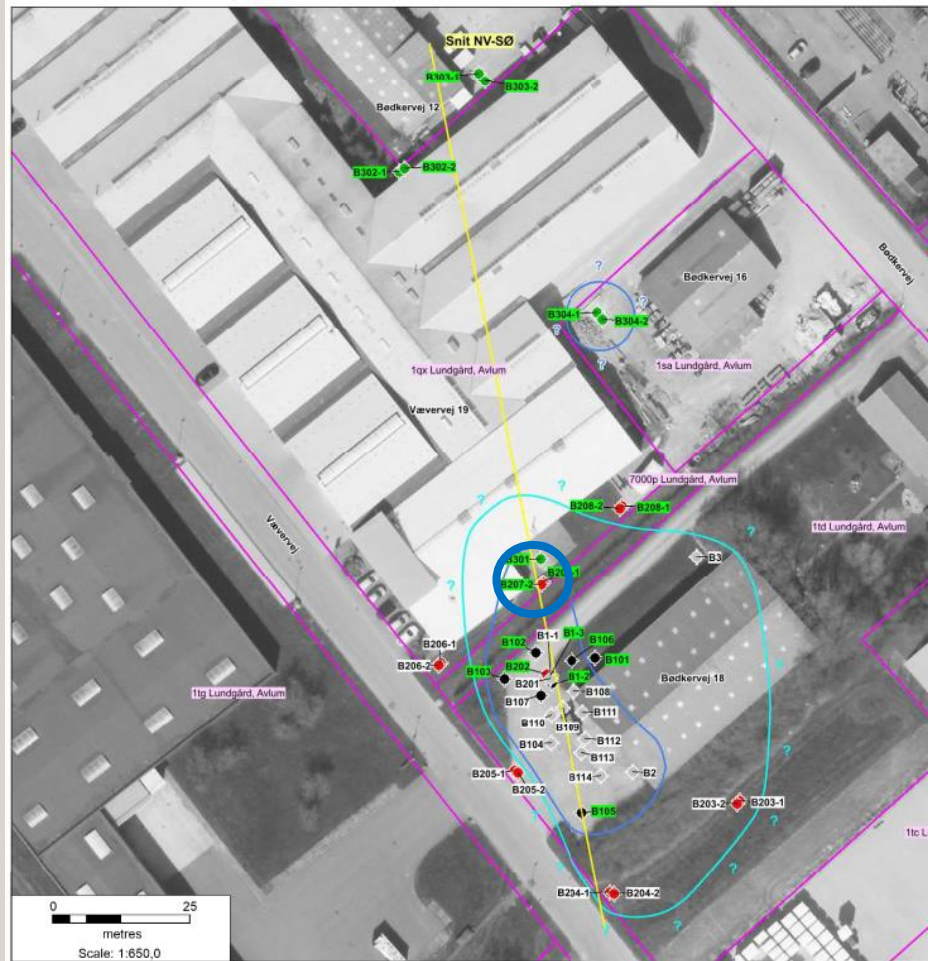
Fund af bentazon
1,2 -> 480 µg/l ??



Case C – horisontal/vertikal faneforskydning

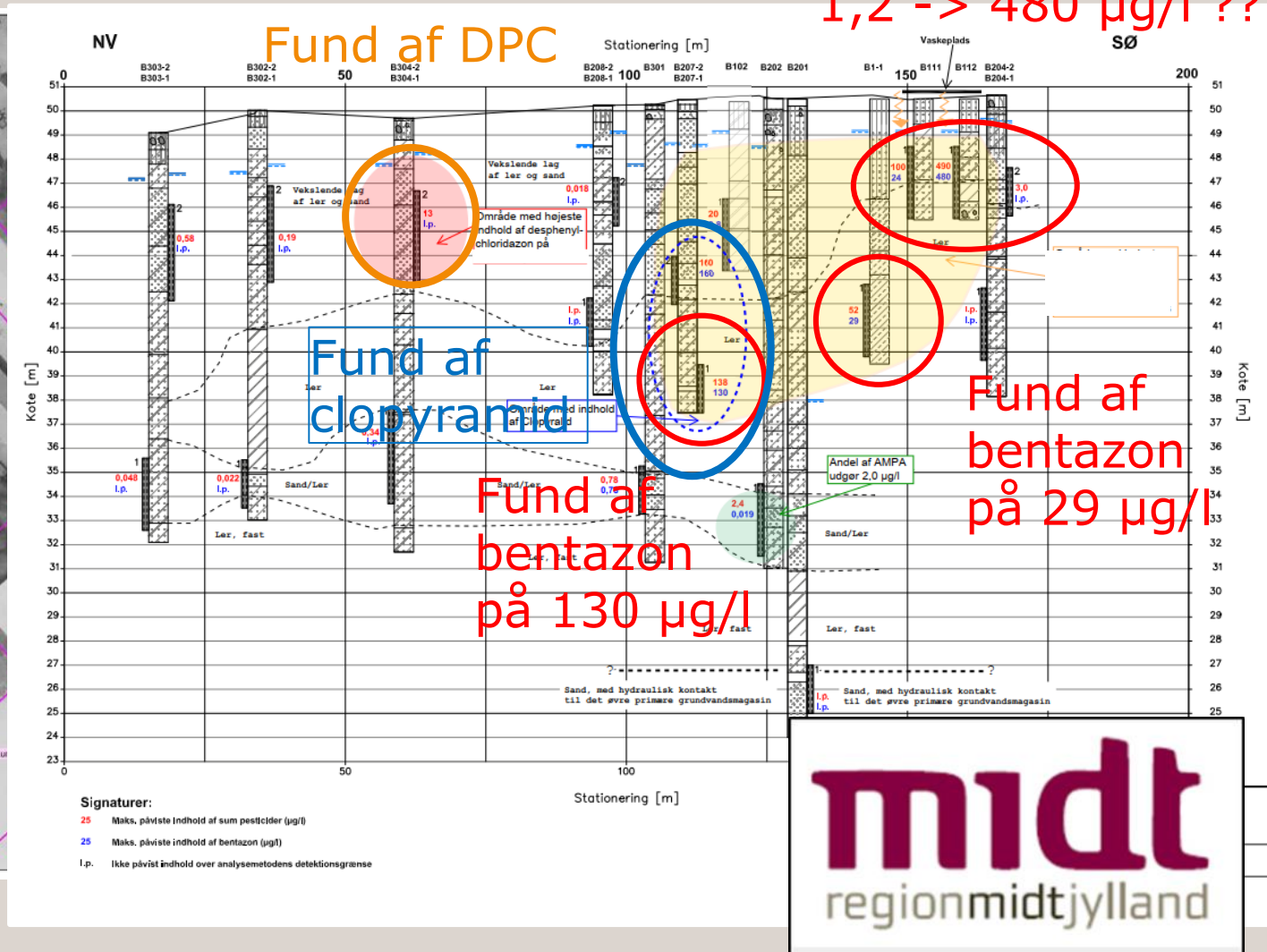
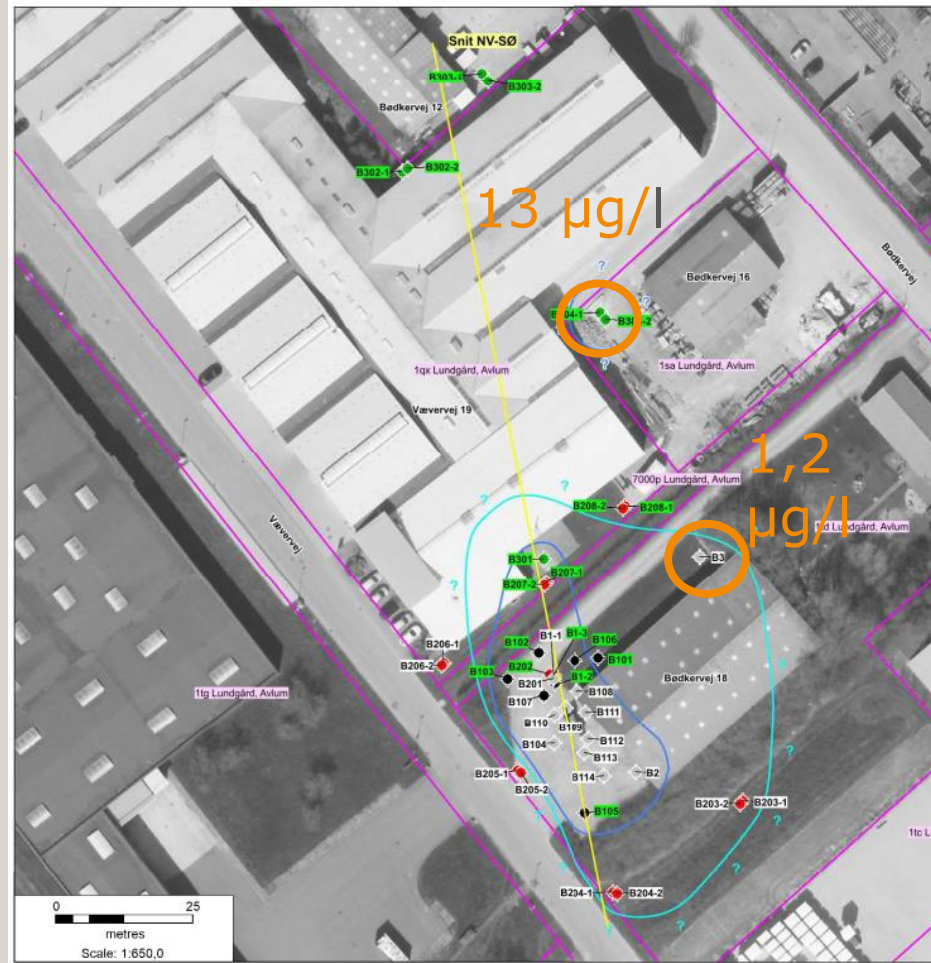
Lokalitet i Midtjylland

Fund af bentazon
1,2 -> 480 µg/l ??



Case C – horisontal/vertikal faneforskydning

Lokalitet i Midtjylland



Forskudte tyngdepunkter

Hvordan adresseres vi disse?

Screeningsundersøgelser

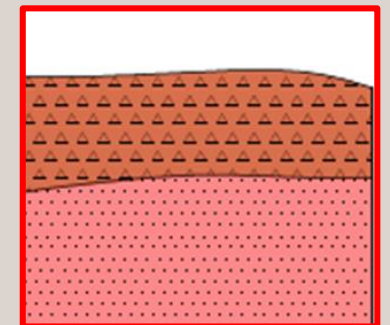
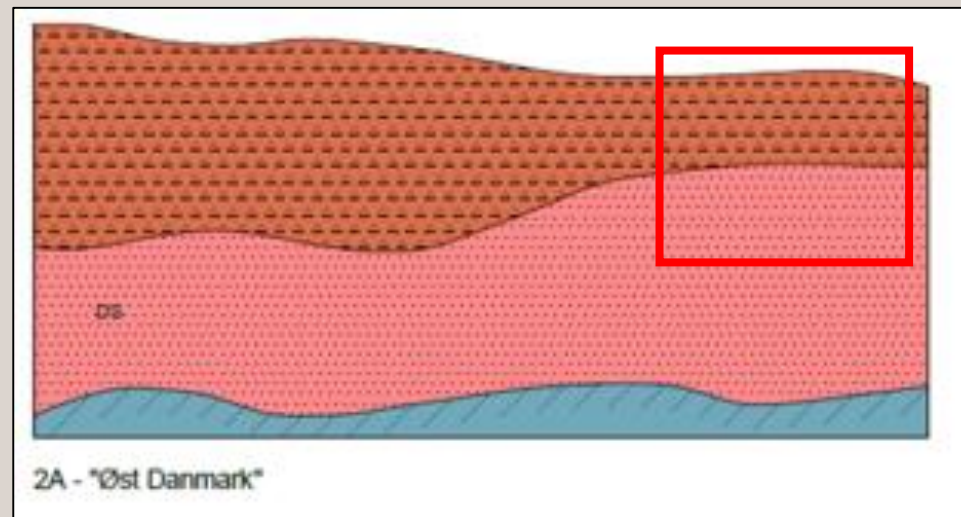
- Opmærksomhedspunkter
- Tidsperspektiv – hvornår var punktkilden i drift ?
- Koncentration og forureningssammensætning
- Hvilke perioder blev aktiv stoffer anvendt
- Mobilitet af aktiv stof og nedbrydningsprodukt
- Geologi og hydrogeologi
- Vurdere opholdstid
- Bruge konceptuelle modeller
- Er der forklaringer?

Koncept ved undersøgelse?

Igangværende projekt for Region Midtjylland

Erfaringsopsamling 82 lokaliteter

- Retningslinjer for undersøgelser og risikovurderinger



Forskudte tyngdepunkter

Hvordan adresseres vi disse?

Screeningsundersøgelser

Minimum ved undersøgelse af simpel geologi:

- Fase 1: 3-4 boringer til karakterisering af punktkilder og fastlæggelse af strømningsretning
- Indledende konceptuel model / indledende fluxbestemmelse
- Vurdere spredningsveje, opholdstid og masseflux J
- Hvad var massefluxen tidligere? ($10 \times J$)
- Fase 2: Supplerende boring nedstrøms til afdækning af evt. forskudt tyngdepunkt / faneforskydning

Igangværende projekt for Region Midtjylland

Erfaringsopsamling 82 lokaliteter

- Retningslinjer for undersøgelser og risikovurderinger

Udvidelse af koncept ved kompliceret geologi, flere punktkilder mv. ??

Specifikke forureningskomponenter?

- Bentazon
- Desphenyl-chloridazon

Forskudte tyngdepunkter

Hvordan adresseres vi disse?

Videregående undersøgelser

- Opmærksomhedspunkter
- Koncentration og forureningssammensætning
- Tidsperspektiv – hvornår var punktkilden i drift ?
- Geologi og hydrogeologi
- Evt. supplerende boringer til bestemmelse af kildestyrke
- Vurdere opholdstid for forureningsspredning
- Bruge konceptuelle modeller
- Bruge eksisterende viden til planlægning af supplerende undersøgelser inkl. placering af boringer.
- Sikre god bestemmelse af masseflux på baggrund af overvejelser

Igangværende projekt for
Region Midtjylland

Erfaringsopsamling 82 lokaliteter

Retningslinjer for undersøgelser
og risikovurderinger

Vidensopsamling:
Sammenhæng mellem simpel
beregning af masseflux ved
screeningsundersøgelser vs.
resultater af masseflux ved
videregående undersøgelse?

Sammenfatning og perspektiv

- Undersøgelser af pesticidpunktkilder er komplekse med mange pesticider og nedbrydningsprodukter
- Forskudte tyngdepunkter / faneforskydning forekommer både vertikalt (lerdække) og horisontalt (grundvandsmagasiner)
- Forskudte tyngdepunkter kan variere for forskellige pesticider og nedbrydningsprodukter for samme pesticidpunktkilde
- Risiko for at lukke sager på et for spinkelt grundlag
- Udarbejde forslag til at adressere problemet
- Opstille opmærksomhedspunkter:
 - Tidsperspektiv, forureningssammensætning, geologi, hydrogeologi, opholdstid
- Opstille koncept for screeningsundersøgelser?

Spørgsmål?

Idéer og kommentarer
modtages gerne!