



Hvad betyder geologi for risikovurdering af pesticidpunktkilder?

Gennemgang

Fase 1:

Data erfaringsopsamling.

- Formål
- Hypoteser
- Datagrundlag

Resultater af erfaringsopsamling.

- Fordelingen af lokaliteter (geografi/geologi)
- Forureningsforhold
- Flux bestemmelser fra undersøgte lokaliteter
- Opsummering fase1

Fase 2:

Kort overblik over fremtidigt arbejde.

- Hypotesen 2 testes på baggrund af data fra erfaringsopsamlingen
- Brug af værktøjer til hjælp for indledende undersøgelser
- Brug af værktøjer til hjælp for videregående undersøgelser

Sammenfatning

Pesticid lokaliteter: Erfaringsopsamling

Formål

Ud fra af udvalgte undersøgte lokaliteter, indledende- og videregående undersøgelser, udføres en vurdering af forureningsomfang og risiko for forurening med pesticider og nedbrydningsprodukter fra punktkilder.

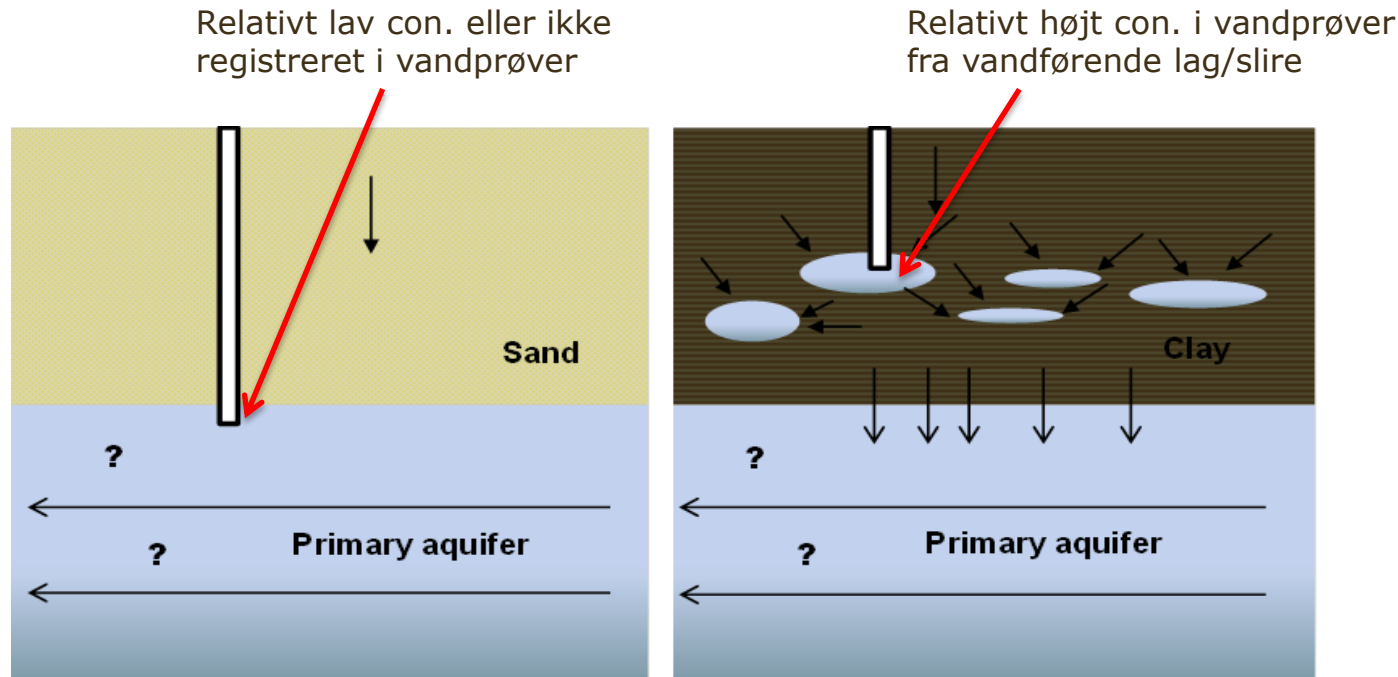


Samt forsøge at afklare de 2 følgende hypoteser:

Hypoteser

Afklaring af hypoteser er opdelt i 2 faser.

Fase 1 forsøger at afklarere hypotese 1, og fase 2 hypotese 2.

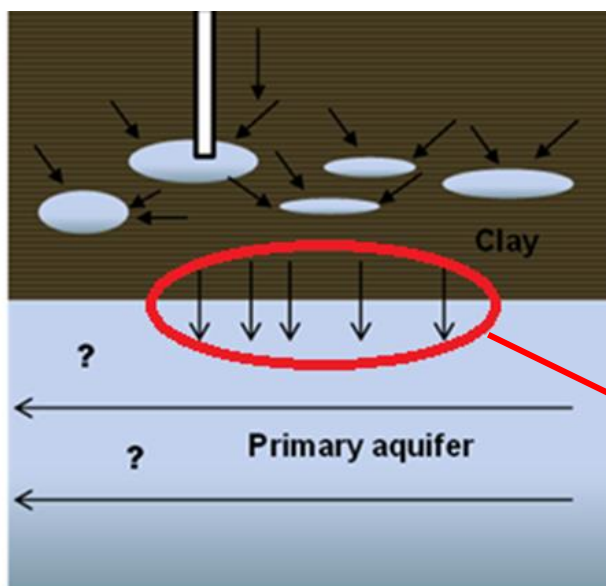
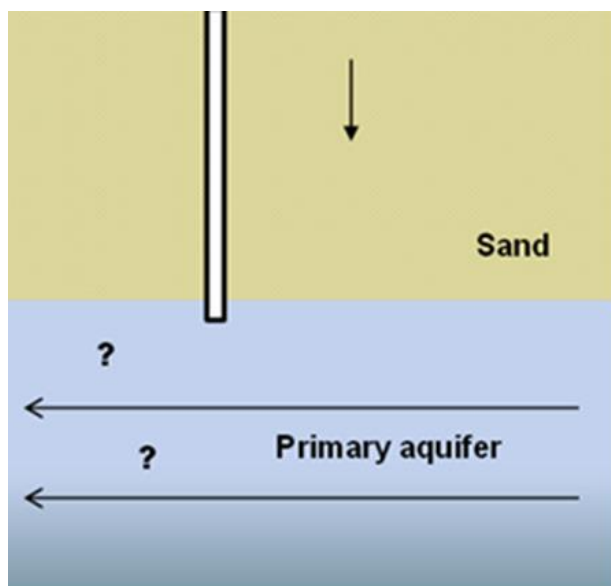


Hypotese 1

- Der findes kun høje koncentrationer med pesticider i lavtydende "magasiner" med en geologi bestående af ler og silt, eller usorteret sand, eller i et højt-liggende, tyndt sekundært magasin.

Hypotese 2

Forureningsflux ud af lavtydende magasiner til betydende magasiner er lille og udgør sjældent en risiko.



Hypotese 2:
Hvor stor er flux'en ud i
et primært magasin

I fase 2 fokuseres der ligeledes på at opstille værktøjer til hjælp ved risikovurdering af forurening ved pesticidpunktkilder under forskellige geologiske og hydrogeologiske forhold.

Datagrundlag

GeoGIS*- og JAR**-udtræk, gav 358 lokaliteter med undersøgelser fra nu og tilbage til 1996. Både Indledende og videregående undersøgelser

GeoGIS* (Database med geologi, prøvetagning og analyseresultater fra undersøgelser udført af Region Midt)
JAR** (Database over forurenede arealer, RM administrationsværktøj)

Pesticidlokaliteter med ingen fund er ikke medtaget.

Lokaliteter med nyere undersøgelser, som har et bredere og mere målrettet analyseprogram for pesticider ("state of the art" for perioden 2014-2018)

Grundvandskortlægningsrapporter for lokalitetsområder er indhentet vedr. geologi og grundvandsforhold + GEUS PC Jupiter + data fra MiljøGIS (Miljøstyrelsen)

Endelige antal, 80 lokaliteter hvor der er konstateret pesticider i vandanalyser

Undersøgelsesrapporter er fremsendt til NIRAS til videre bearbejdning. Rapporter består både af indledende undersøgelser og videregående undersøgelser

Opstilling af database til håndtering af data

Pesticider i betydende magasiner

Hovedbranche 01.41.10 - Landbrugsmaskinstationer Den hydrostratigrafiske mo

Driftsperioder Geologi Punktkilder Undersøgelser og grundvand

Undersøgelse	Sammenfatning
▶ Indledende ▼	Undersøgelse 2015 med 2 borer analyseret for pesticider. 1 kort boring B2 ved tidligere olietank og 1 dybere boring B1 placeret nedstrøms betonplads (til påfyldning) og maskinhus. Oplag af pesticider er ikke
* ▼	

Lag (lerlag + magasiner) er indsat til brug ved indtastning af analyser

Risiko, grundvand

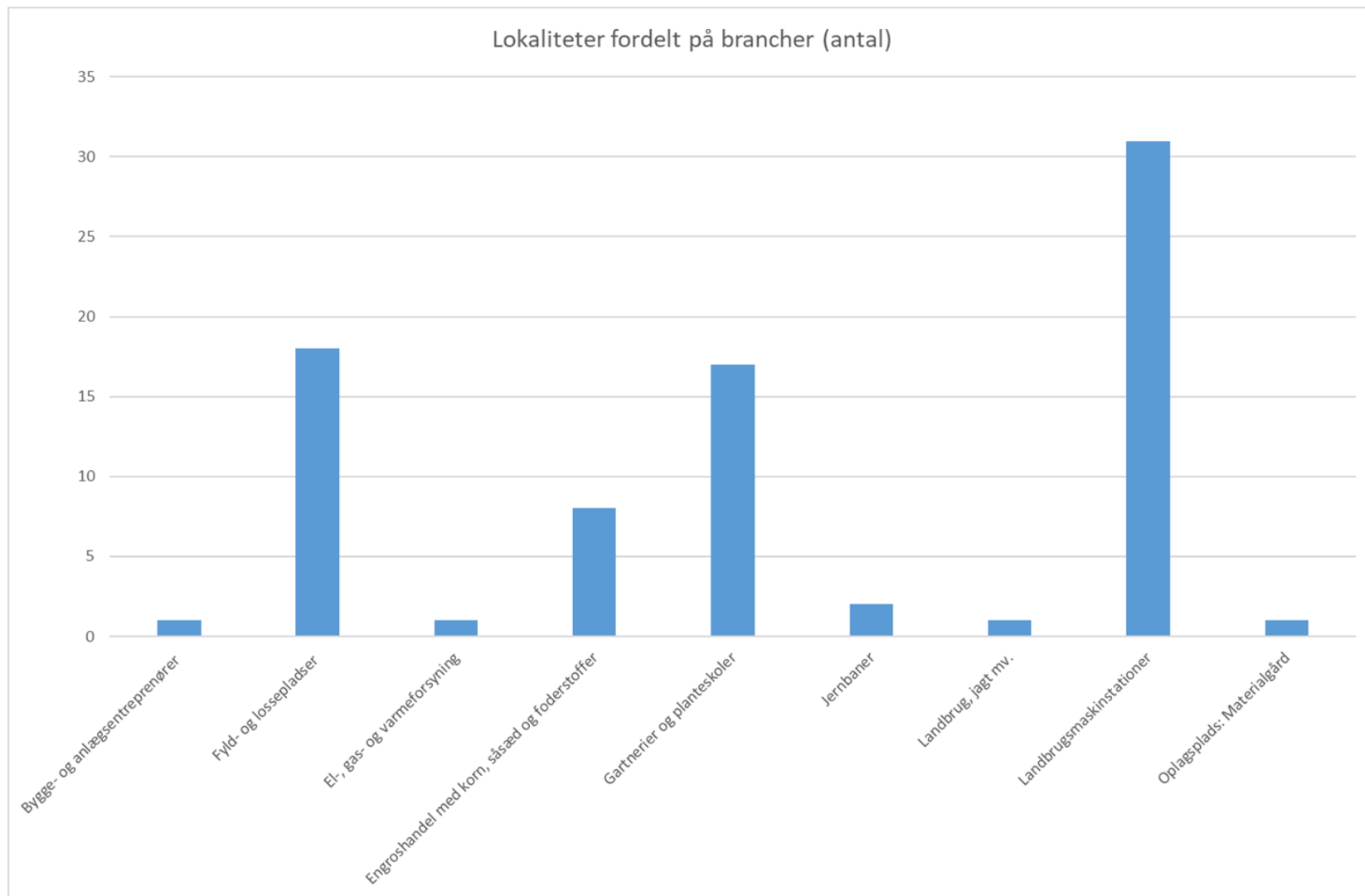
Undersøgelser	☒
Region	☐
Overensstemmelse, undersøgelser og region	☐
Landbrugsområde	☒

Arealanvendelsen i hele kortlægningsområdet består primært af landbrug og i mindre grad af skov, bebyggelse og andet (eks. veje, åben bebyggelse og mv.). Der er kun få og relativt små naturarealer samt områder med fersk-vand i kortlægningsområdet. Langt hovedparten af arealanvendelsen udgøres af landbrugsarealer. Således udgør disse ca. 62 % af arealanvendelsen.

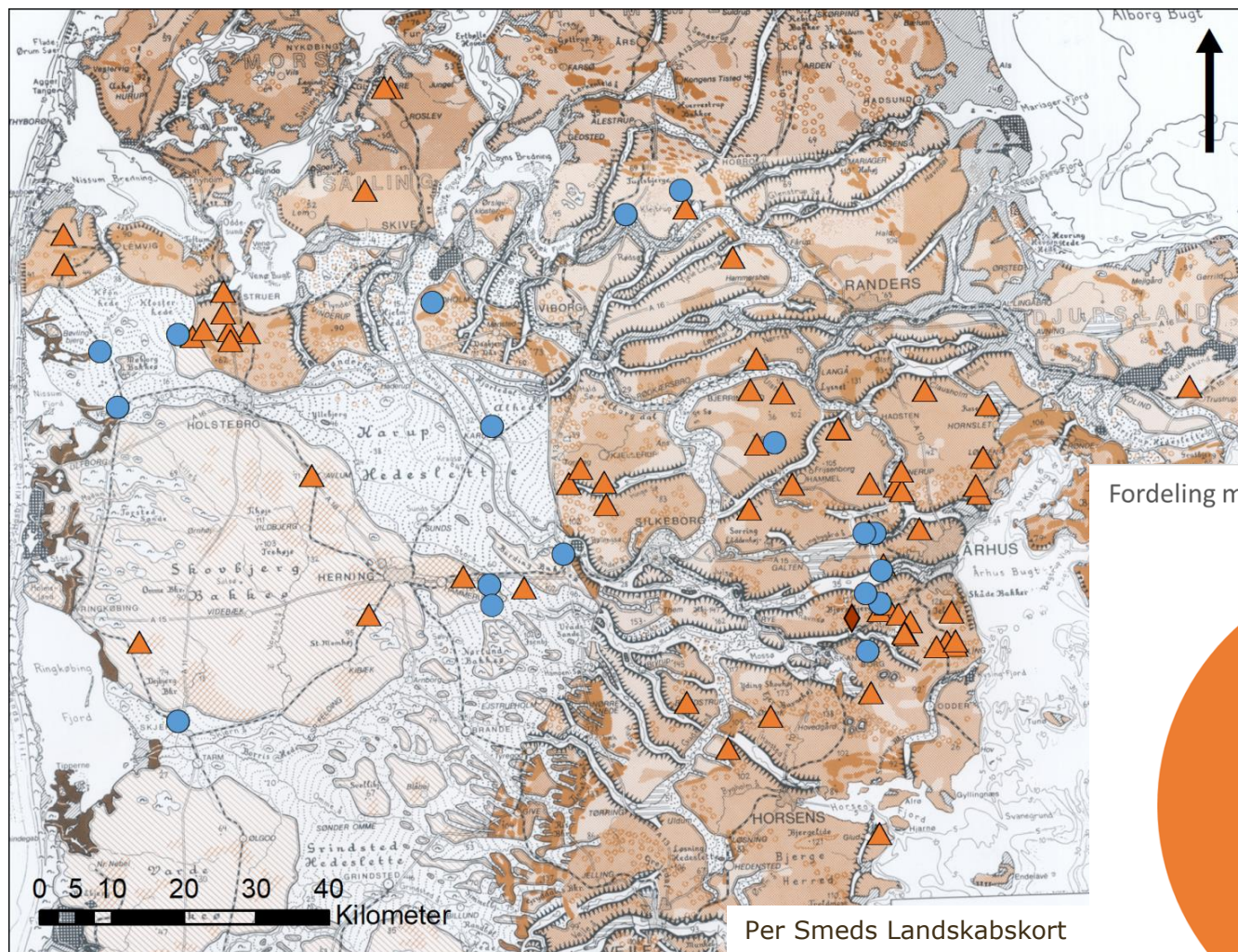
Standard datarapport genereres, viser alle relevante oplysninger på lokaliteten, bruges til sammenligning af lokaliteter og test hypotese.

Resultater af erfaringsopsamling

Fordeling af lokaliteter: Brancher med fund

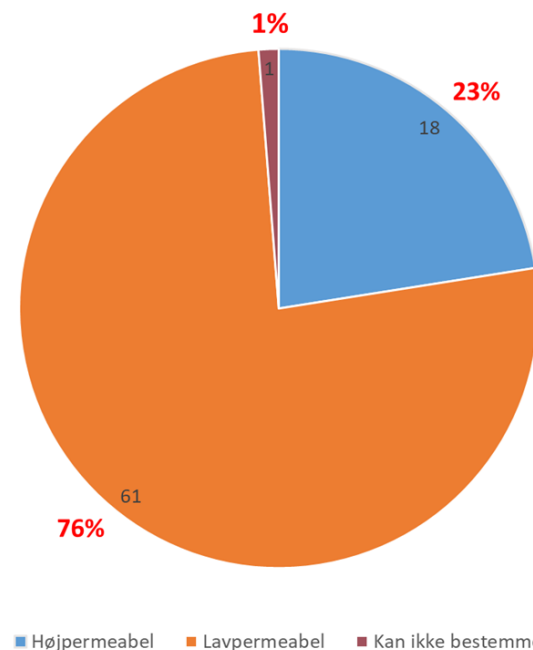


Gruppering af lokaliteter (geografisk /geologisk)

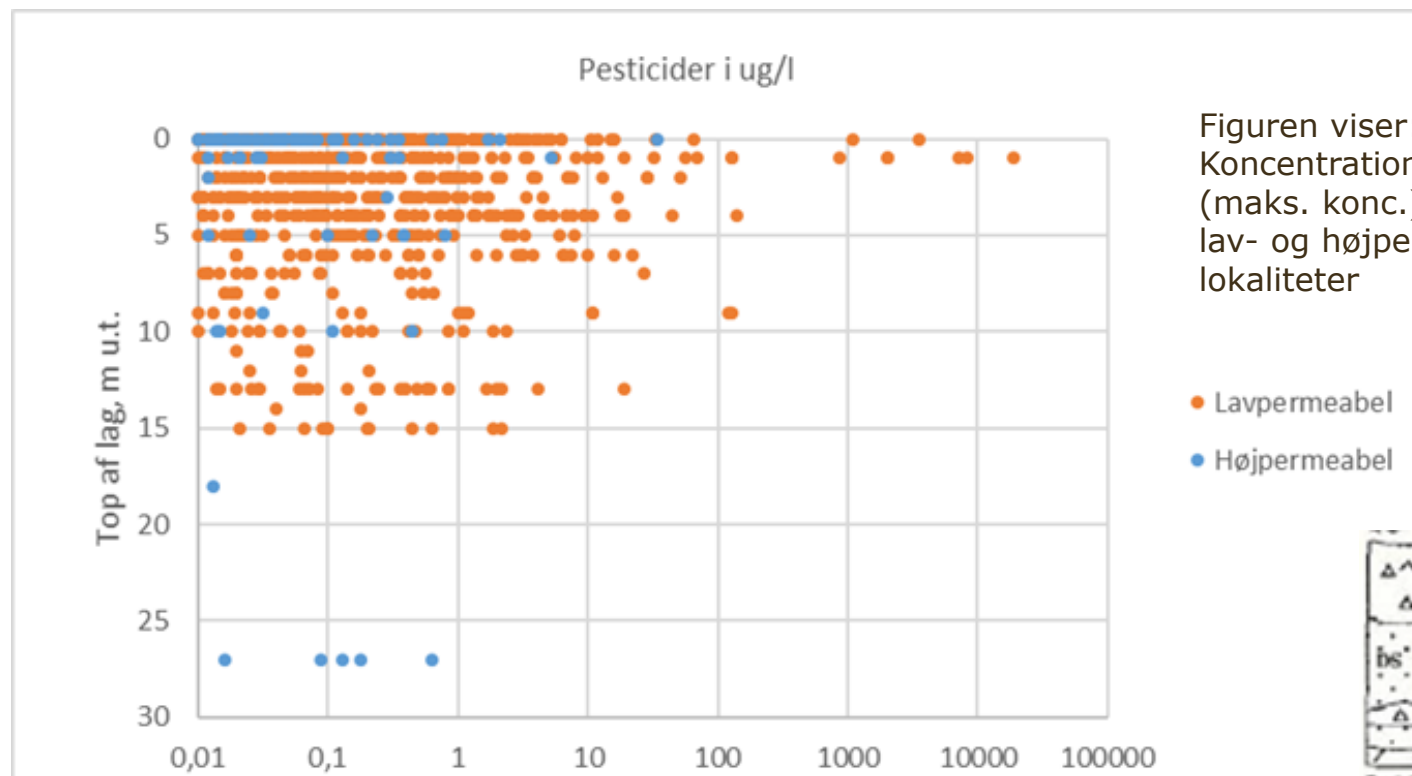


- Højpermeabel lokalitet (18)
- ▲ Lavpermeabel lokalitet (61)
- ◆ Kan ikke bestemmes (1)

Fordeling mellem høj og lavepermeable lokaliteter



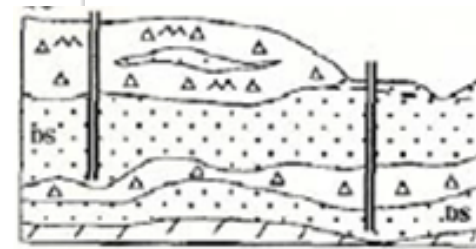
Forureningsforhold



Figuren viser:
Koncentrationsfordeling
(maks. konc.) for hhv.
lav- og højpermeable
lokaliteter

● Lavpermeabel
● Højpermeabel

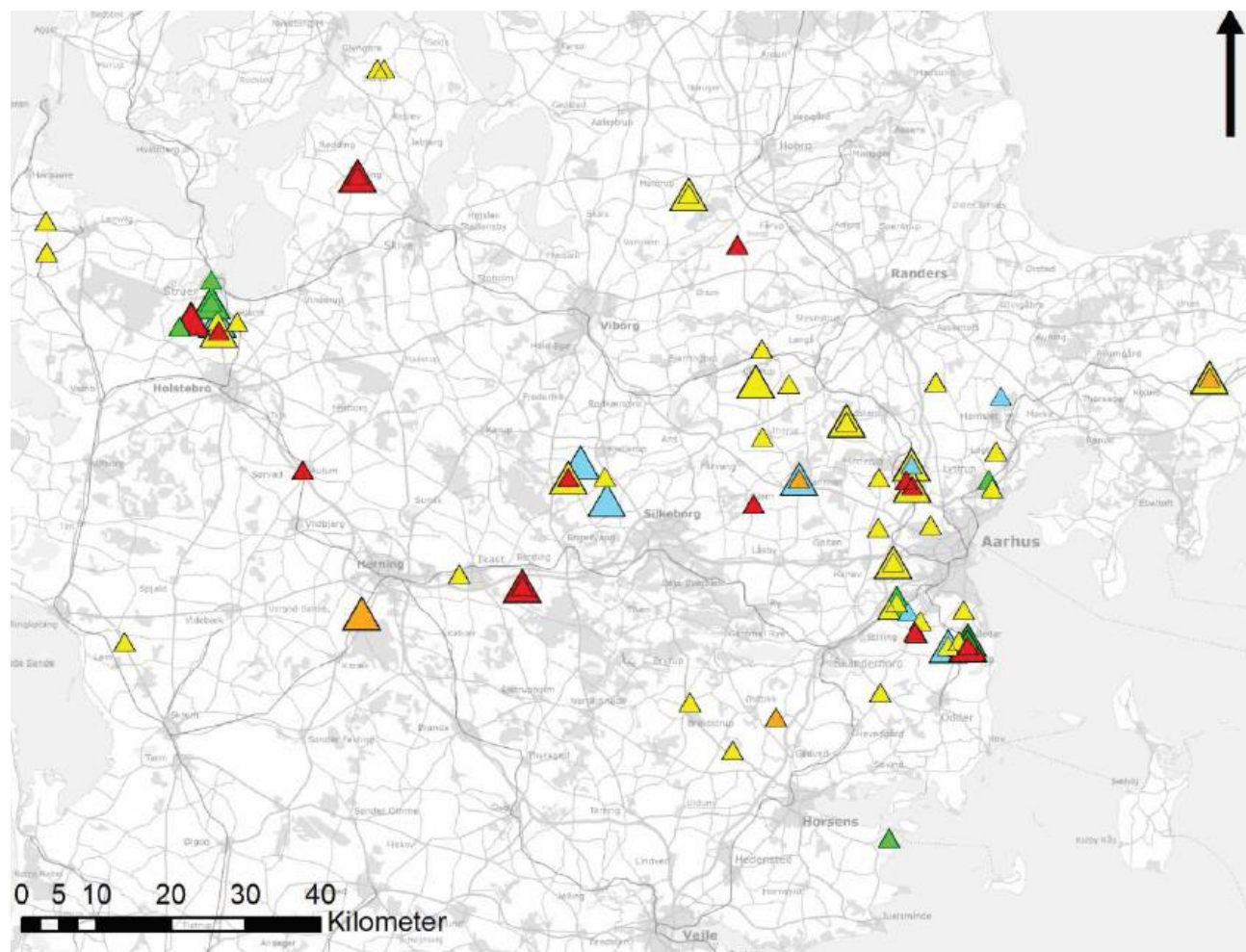
Til figurforståelse



- Koncentrationer under grundvandskvalitetskriteriet 0,1 µg/l (lav- og højpermeable)
- Intervallet 0,1 – 1,0 µg/l (lav- og højpermeable)
- Indhold større end 1,0 µg/l. Overvejende del af de påviste fund; lavpermeable lokaliteter
- Af alle fund over 10 µg/l. Der er kun gjort ét fund på en højpermeabel lokalitet
- Der forekommer alene fund over 100 µg/l på lavpermeable lokaliteter (øvre lag)
- Over 1000 µg/l, pågående forureninger

Regional fordeling af maksimale fund af pesticider på lavpermeable lokaliteter

Prøver udtaget fra øvre flydlag/lerdække og nedre magasiner



Lavt ydende "magasiner"

Lavpermeabel lokalitet, øvre lag

Pesticider, µg/l

- ▲ i.p.
- ▲ 0,01 - 0,1
- ▲ 0,1 - 5
- ▲ 5 - 10
- ▲ > 10

Højere/højt ydende magasiner

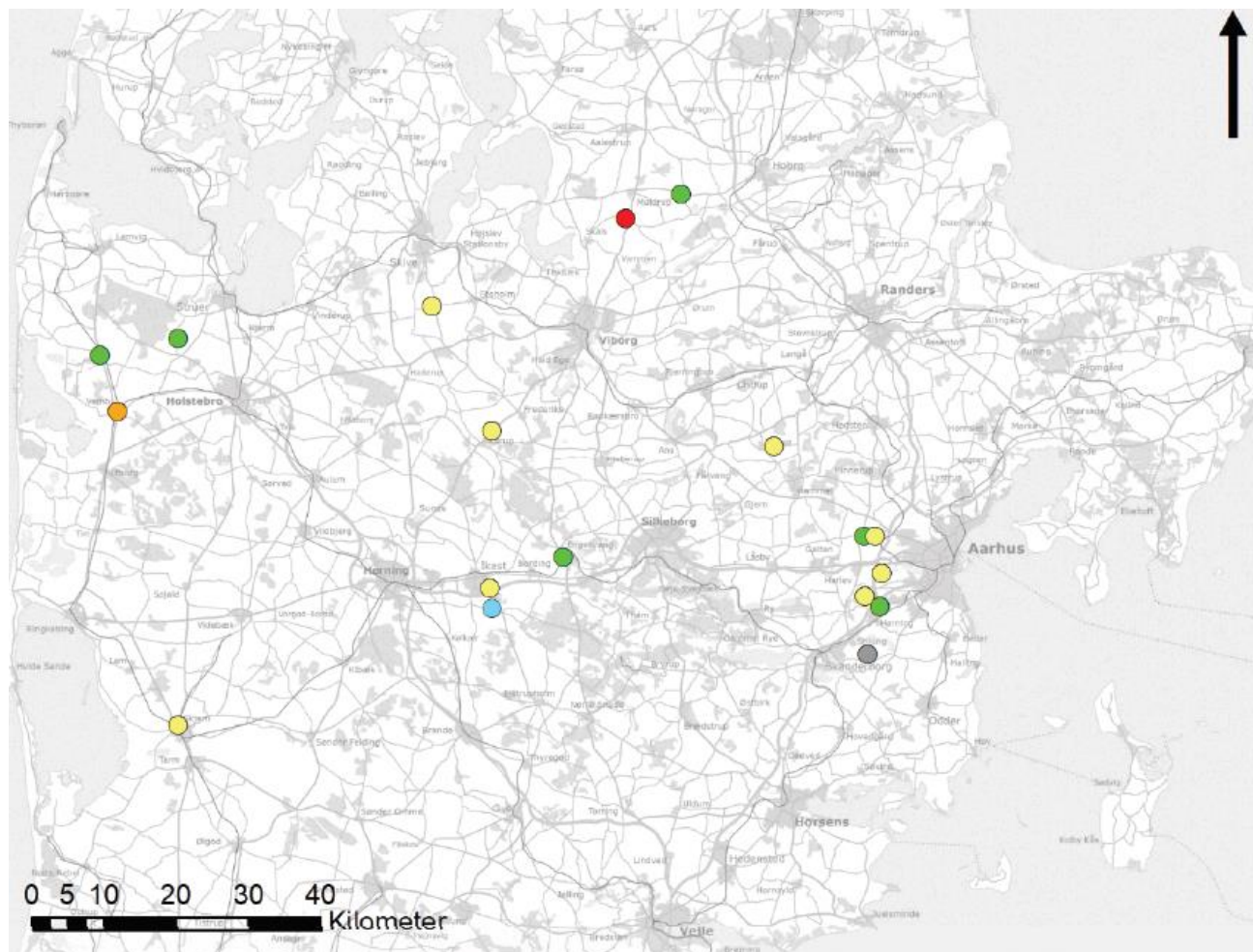
Lavpermeabel lokalitet, nedre magasiner

Pesticider, µg/l

- ▲ i.p.
- ▲ 0,01 - 0,1
- ▲ 0,1 - 5
- ▲ 5 - 10
- ▲ > 10

Regional fordeling af maksimale fund af pesticider på højpermeable lokaliteter.

Prøver udtaget fra sekundær eller primært magasin



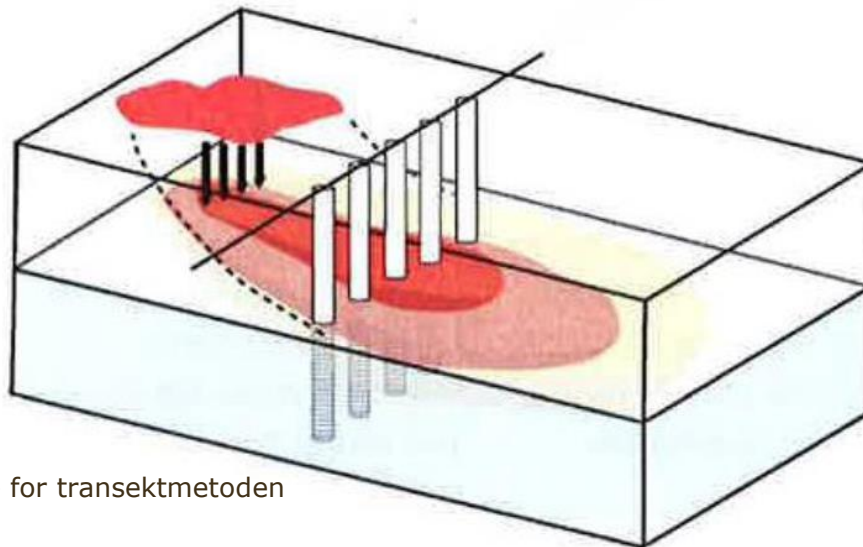
Højere/højt ydende magasiner

Fluxbestemmelse

Ud af de 80 undersøgte lokaliteter er der kun blevet udført 6 horisontale Fluxbestemmelser (horizontal) på videregående undersøgelser.

Metoder brugt til bestemmelse af fluxen:

- Transektmetoden på baggrund af målte koncentrationer og hydraulisk ledningsevne (bestemt ved slug test, Geoprobe HPT-sondering)
- Fremtidige undersøgelser. Flux beregninger, hvis muligt, er vigtige for en mere robust risikovurdering



Beregninger af, hvor meget forurening en punktkilde kan afgive ved grundvandstransport nedstrøms til et grundvandsmagasin (horisontal masseflux) eller nedadrettet til et underliggende jordlag (vertikal masseflux).

Principskitse for transektmetoden

Opsummering fase1

- Udvalgelse af lokaliteter
- Datamængde, indledende- og videregående undersøgelser
- Opstillet en database til indsamling af data og til brug for fremtidige undersøgelser
- Holder den simple hypotese 1

Problemstillinger

- Har datamaterialet været repræsentativt for forurenede lokaliteter med pesticidpunktkilder
- Er antallet af højpermeable lokaliteter problematiske
- Ikke udført vurderinger af forureningsudbredelse i lerdække ved sprækketransport eller matrixtransport
- Ikke udført vurderinger af den tidsmæssige udvikling ved risikovurderingerne (øjebliksbillede)
- Infiltration er kun taget med i begrænset omfang ved de udførte risikovurderinger

Fase 2.

Hypotesen testes på baggrund af data fra erfaringsopsamlingen.

Opstilling af værktøjer til brug for risikovurdering (indledende- og videregående undersøgelser) i forhold til hypotese 2.

Grundrisk skal inddrages

Indledende undersøgelse:

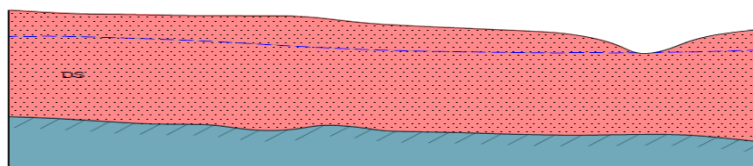
- Arketyper (simple hypotese udbygges) opdelt i Høj/lavpermeable lokaliteter, til hjælp ved indledende undersøgelser (se arketyper)
- For de indledende undersøgelser kan infiltration fra grundvandskortlægning bruges til beregning af vertikal masseflux
- Minimumskrav til undersøgelsen, samt metoder og procedurer hvis der ikke kan udtages vandprøver til kemiske analyser

Videregående undersøgelser:

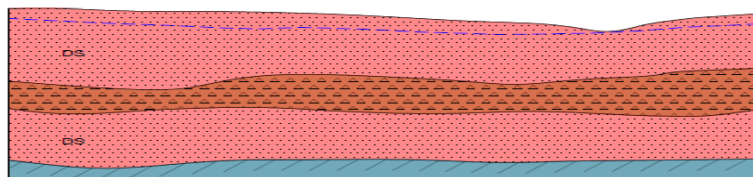
- Udvidede konceptuelle modeller, med vertikale koncentrationsprofiler, hvis data foreligger (se konceptuel model)
- Forureningsudbredelse i lerdække (sprække- /matrixtransport), tidslig udvikling
- Beregninger af masseflux (vertikal masseflux gennem lerdække og horisontal masseflux i grundvandsmagasiner) ved forskellige metoder og/eller modelsimuleringer

Brug af arketyper til hjælp for undersøgelser og risikovurdering "indledende undersøgelser"

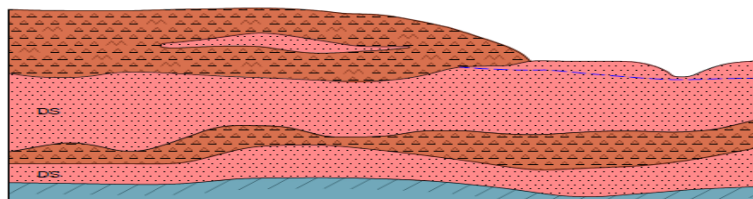
Forskellige arketyper (højpermeable og lavpermeable modeller) bedre indgangsvinkel til undersøgelsen (tager udgangspunkt i den simple hypotese og udbygges).



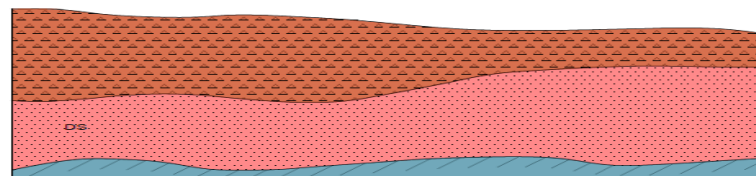
1A - Hedeslette



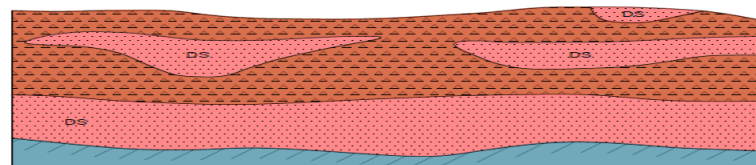
1B - Hedeslette



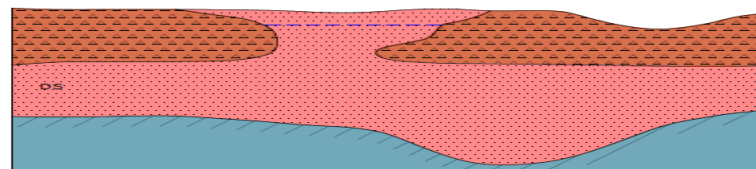
1C - Bakke



2A - "Øst Danmark"



2B - "Øst Danmark"

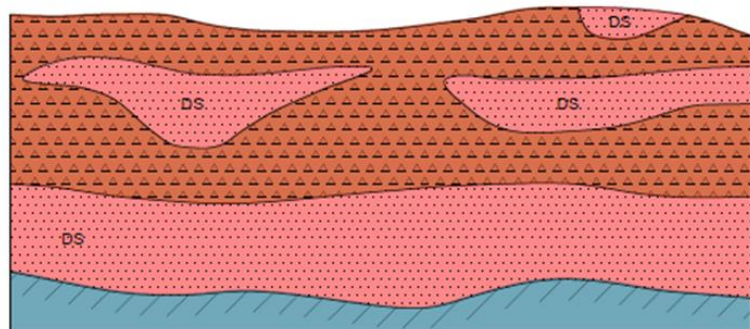


2C - "Århus"

Arketyperne tager udgangspunkt i 5 "geologiske hovedtyper" (Arketyperne tager udgangspunkt i rapporten "Zoneopdelt grundvandsbeskyttelse, Projekt om jord og grundvand fra Miljøstyrelsen, nr. 14 1995")

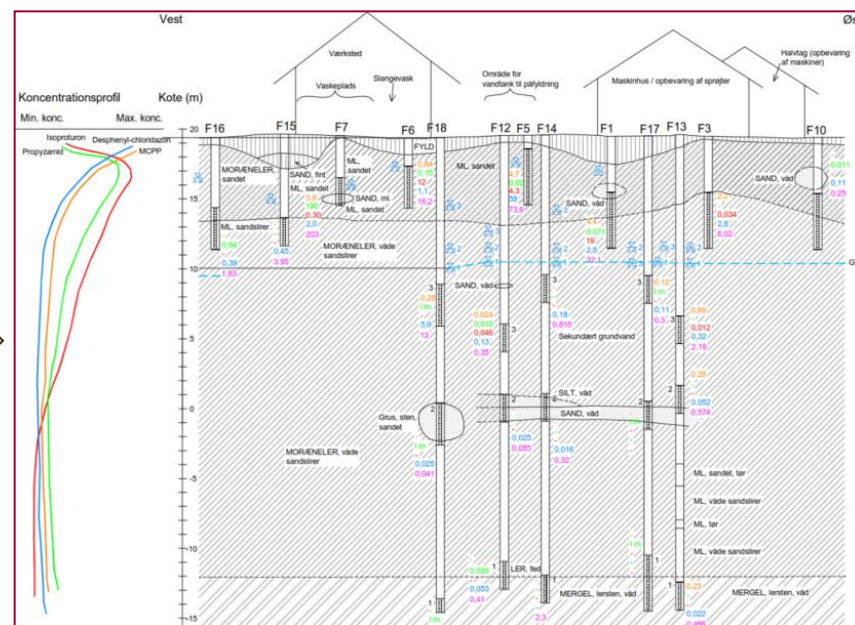
Arketyper/konceptuelle modeller "Videregående undersøgelser"

- Arketyper bruges i den indledende undersøgelses fase
- Arketype udbygges til konceptuel model (videregående undersøgelser)
- Konceptuel model + Grundrisk → robust risikovurdering



2B - "Øst Danmark"

Tænkt eksempel fra arketype til konceptuel model



Sammenfatning

Fase 1

- Arealmæssigt RM overvejende morænelandskab
- Lavpermeable lokaliteter sandsynligvis udgøre størst andel
- Begrundelse: Pesticidfund fra punktkilder er ud over den geologiske setting afhængig af, forureningshistorik, undersøgelsesmetoder samt omfang af undersøgelsen
- Hypotese 1, holder til dels – "er datagrundlaget godt nok"

Fase 2, hvad håber vi på at komme frem til

- Arketyper til hjælp i planlægningsfasen
- Arketyper kan bruges som geologisk ramme for konceptuelle modeller for undersøgte lokaliteter med pesticidpunktkilder, hvor yderligere betydende forhold ved lokaliteten tilknyttes.
- Opstilling af massefluxmodeller
- Fra arketypemodeller → udbyggede konceptuelle modeller + Grundrisk beregninger → robust risikovurdering

Tak for jeres opmærksomhed

