

Helhedsorienteret vurdering af forureningspåvirkningen fra et byområde

- Et (grundvands)samarbejdsprojekt fra en østjysk by

Rolf Johnsen (Region Midtjylland) og Niels Cajus (Aarhus Kommune)

Byen som punktkilde



1944

http://drift.kortinfo.net/Map.aspx?Site=Midtjylland&Page=Sagsbehandling%20af%20jordforurening - Microsoft Internet Explorer pro

http://drift.kortinfo.net/Map.aspx?Site=Midtjylland&Page=Sagsbehandling%20af%20jordforurening

Filer Rediger Vis Favoritter Funktioner Hjælp

McAfee

Favoritter desktop.ini Gratis Hotmail Tilpas links

ln Sune Schou | LinkedIn OS Indsigt Ver 2.3 - 11 - 23... http://drift.kortinfo.net/...

Funktioner

Temalag

Baggrundskort

- ✓ 4 cm kort 1980-2001
- ✓ 4 cm kort 1953-1976
- ✓ Høje målebordsblade 1842-1899
- ✓ Lave målebordsblade 1901-1971
- ✓ Flyfotoarkiv 1944
Flyfotos optaget i 1944. Der er på sin tid i vridningen af billederne, de er forskudt ca. 200 m mod nord, der arbejdes på at få det rettet.
- ✓ Flyfotoarkiv 1954
- ✓ Flyfotoarkiv 1964
- ✓ Flyfotoarkiv 1965
- ✓ Flyfotoarkiv 1965-66
- ✓ Flyfotoarkiv 1966
- ✓ Flyfotoarkiv 1967
- ✓ Flyfotoarkiv 1969
- ✓ Flyfotoarkiv 1972
- ✓ Flyfotoarkiv 1974
- ✓ Flyfotoarkiv 1975
- ✓ Flyfotoarkiv 1976
- ✓ Flyfotoarkiv 1978

10 m ø. L. v. Greenwich

Lilleringe

Skiby

500m (1:9349)

1 km

Region Midtjylland - Skottenborg 26 - 8800 Viborg - Tlf.: 7841 1999 - E-mail: Miljoe@ru.rm.dk

regionmidtjylland midt

Tema info

Filtre

Signaturer

Geus borer

- Ingen anvendelse
- Andet
- Geoteknik
- Råstof
- Sløjfet
- Vand

Beskrivelser

Ludført

Internet 100%

Hydrologidag • 24. oktober 2013

1965

http://drift.kortinfo.net/Map.aspx?Site=Midtjylland&Page=Sagsbehandling%20af%20jordforurening - Microsoft Internet Explorer pro

http://drift.kortinfo.net/Map.aspx?Site=Midtjylland&Page=Sagsbehandling%20af%20jordforurening

Filer Rediger Vis Favoritter Funktioner Hjælp

McAfee

Favoritter desktop.ini Gratis Hotmail Tilpas links

ln Sune Schou | LinkedIn OS Indsiget Ver 2.3 - 11 - 23... http://drift.kortinfo.net/...

Sagning

Funktioner

Temalag

Lag lettere forurenset

- Baggrundstemaer
 - Adresse (OSAK)
 - matrikellag wfs
 - Amter
 - Kommuner midt
- Jordforurening - godkendte flad
- Jordforurening - kladder
- Områdeklassificering
- Bygning
- Prøvesteder
- Geus borer
- Jordtyper
- Præbjergarter
- Højdekurver
- Potentialelinier
- OSD seneste viden
- Indvindingsoplunde
- NST arbejdsområder seneste v
- NFI seneste viden
- Målsatte vandløb RIM
- Skovpolygoner Ringk Amt

Baggrundskort

500m (1.9349)

Region Midtjylland - Skottenborg 26 - 8800 Viborg - Tlf.: 7841 1999 - E-mail: Milioe@ru.rm.dk

regionmidtjylland midt

Tema info

Filtere

Signaturer

Geus borer

- Ingen anvendelse
- Andet
- Geoteknik
- Råstof
- Sløjfet
- Vand

Beskrivelser

regionmidtjylland midt

Internet 100%

Hydrologidag • 24. oktober 2013

1974

http://drift.kortinfo.net/Map.aspx?Site=Midtjylland&Page=Sagsbehandling%20af%20jordforurening - Microsoft Internet Explorer pro

http://drift.kortinfo.net/Map.aspx?Site=Midtjylland&Page=Sagsbehandling%20af%20jordforurening

Ejer Rediger Vig Favoritter Funktioner Hjælp

McAfee

Favoritter desktop.ini Gratis Hotmail Tilpas links

ln Sune Schou | LinkedIn OS Indsigt Ver 2.3 - 11 - 23... http://drift.kortinfo.net/...

Funktioner

Temalag

Baggrundskort

- 4 cm kort 1980-2001
- 4 cm kort 1953-1976
- Hoje målebordsblade 1842-1899
- Lave målebordsblade 1901-1971
- Flyfotoarkiv 1944
Flyfotos optaget i 1944. Der er på sin tid i vridningen af billederne, de er forskudt ca. 200 m mod nord, der arbejdes på at få det rettet.
- Flyfotoarkiv 1954
- Flyfotoarkiv 1964
- Flyfotoarkiv 1965
- Flyfotoarkiv 1965-66
- Flyfotoarkiv 1966
- Flyfotoarkiv 1967
- Flyfotoarkiv 1969
- Flyfotoarkiv 1972
- Flyfotoarkiv 1974
- Flyfotoarkiv 1975
- Flyfotoarkiv 1976
- Flyfotoarkiv 1978

Tema info

Filtere

Signaturer

Geus borer

- Ingen anvendelse
- Andet
- Geoteknisk
- Råstof
- Sløjfet
- Vand

Beskrivelser

Region Midtjylland - Skottenborg 26 - 8800 Viborg - Tlf.: 7841 1999 - E-mail: Miljoe@ru.rm.dk

regionmidtjylland midt

Ludført Internet 100%

Hydrologidag • 24. oktober 2013

Forår 2013

http://drift.kortinfo.net/Map.aspx?Site=Midtjylland&Page=Sagsbehandling%20af%20jordforurening - Microsoft Internet Explorer pro

http://drift.kortinfo.net/Map.aspx?Site=Midtjylland&Page=Sagsbehandling%20af%20jordforurening

Filer Rediger Vis Favoritter Funktioner Hjælp

McAfee

Favoritter desktop.ini Gratis Hotmail Tilpas links

Sune Schou | LinkedIn OS Indsigt Ver 2.3 - 11 - 23-... http://drift.kortinfo.net/...

Funktioner

Tema info

Temalag

Baggrundskort

Flyfotoarkiv 1970

Flyfotoarkiv 1978

Flyfotoarkiv 1979

Flyfotoarkiv 1980

Flyfotoarkiv 1981

Flyfotoarkiv 1982

Flyfotoarkiv 1983

Flyfotoarkiv 1985

Flyfotoarkiv 1986

Flyfotoarkiv 1987

Flyfotoarkiv 1988

Flyfotoarkiv 1989

Flyfotoarkiv 1990

Flyfotoarkiv 1991

Flyfotoarkiv 1992

Flyfotoarkiv 1993

Topo_fot

GST ortofoto forår

Tema info

Filtere

Signaturer

Geus boringer

- Ingen anvendelse
- Andet
- Geoteknik
- Råstof
- Sløjfet
- Vand

Beskrivelser

Region Midtjylland - Skottenborg 26 - 8800 Viborg - Tlf.: 7841 1999 - E-mail: Miljoe@ru.rm.dk

regionmidtjylland midt

Internet 100%

Hydrologidag • 24. oktober 2013

Baggrund

- Vigtig grundvandsressource - nødvendighed
- Kendte og ukendte kilder til forurening
- Punktkilder og fladekilder
- Det samlede trusselsbillede og generel grundvandskvalitet.

Baggrund fortsat

- Regionerne undersøger punktkilder
- Kommunerne udarbejder indsatsplaner, tilladelse til indvinding mm.
- Samarbejde er nødvendigt, fagligt og datamæssigt

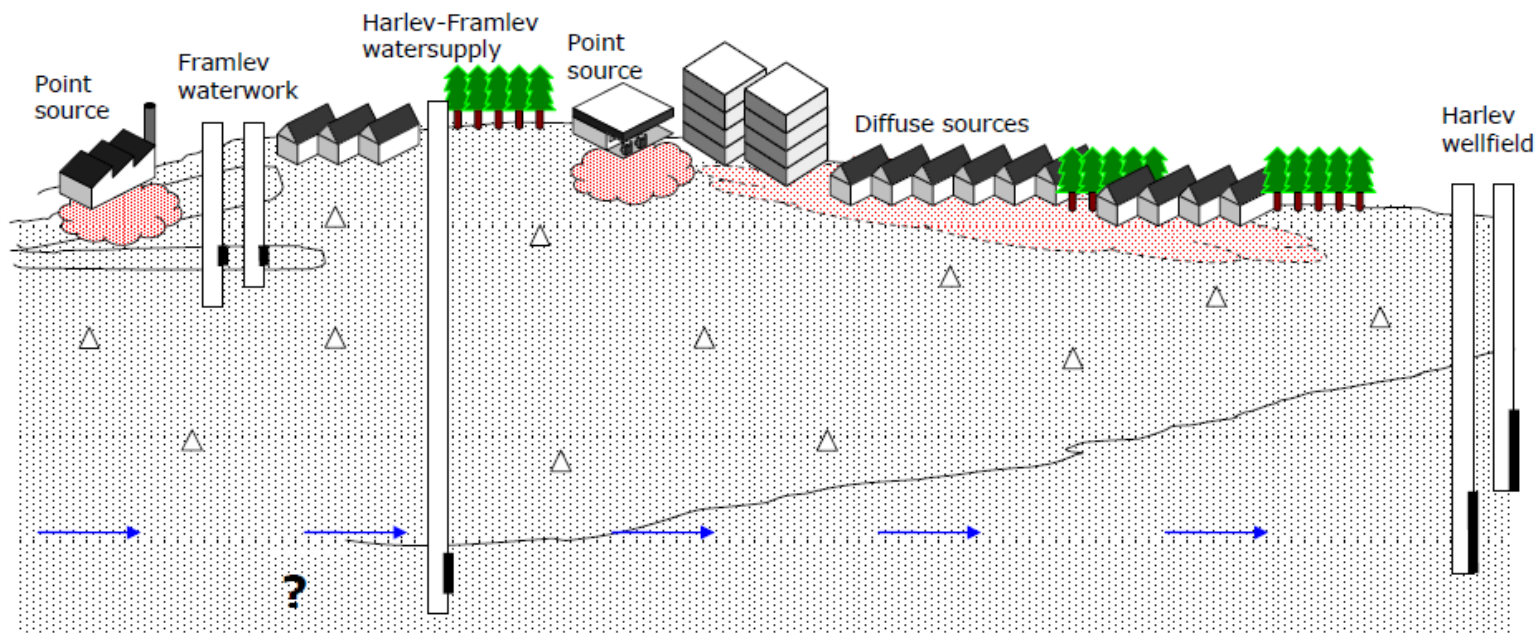
Formål

- Undersøge grundvandskvaliteten mere overordnet under Harlev by.
- Vurdere hvilke kilder som truer grundvandet med særligt fokus på anvendelse til drikkevand.
- Udarbejde strategi for at sikre drikkevandskvalitet nu og i fremtiden.

Facts

- Tre vandværksboringer i byen, Harlev Framlev vandforsyning
- Kildeplads 1,1 km nedstrøms, Harlev værket
- 59 potentielle punktkilder screenet
- Fem forureninger og fire potentielle forureninger undersøgt

Principskitse



Undersøgelseskoncept

- Overfladenære undersøgelsesboringer nedstrøms punktkilder
- Dybe undersøgelsesboringer (~30 m) i byen og på kanten af byen mellem kildefelt og by med filtre i flere niveauer
- Undersøgelsesboring opstrøms byen

Boringer

Korte

Boring	Placering	Dybde [m u.t.]	Filtersætning [m u.t.]
B101	Nedstrøms lokalitet 751-00830	11	ingen
B102	Nedstrøms lokalitet 751-02798	13	ingen
B103	Nedstrøms lokalitet 751-02798 og 751-01165.	12	8,0 – 11,0
B104	Nedstrøms lokalitet 751-04574.	10	8,0 – 10,0
B105	Nedstrøms lokalitet 751-04378.	10,5	8,5 - 10,5
B106	Nedstrøms lokalitet 751-02652.	4,0	1,0-3,0
B107	Nedstrøms lokalitet 751-00693	9,0	6,0-8,0
B108	Nedstrøms lokalitet 751-00838.	3,0	0,5-2,5
B109	Nedstrøms to større olietanke.	9,0	5,5-7,5
B110	Nedstrøms to ældre olieudskillere fra værksteder.	4,0	1,0-3,0

Dybde

Boring	Dybde [m u.t.]	Filtersætning [m u.t.]
B111	29	3,0-5,0; 10,5-13,5; 17,5-21,5; 23,0-26,0
B112	29,5	7-9; 22-24
B113	38	1,0-3,0; 8,5-11,5; 16,5-18,5; 22,5-25,5
B114	27	2,5-5,5; 8,5-11,5; 16,5-19,5; 22,5-25,5
B115	34	14,5-17,5; 21,0-23,0; 28,5-30,5
B116	36	7,5-9,5; 20,5-22,5; 27,0-29,0; 33,0-35,0
B117	40	16,5-18,5; 19,5-21,5

Boringer Rødlundvej, tidligere grusgrav

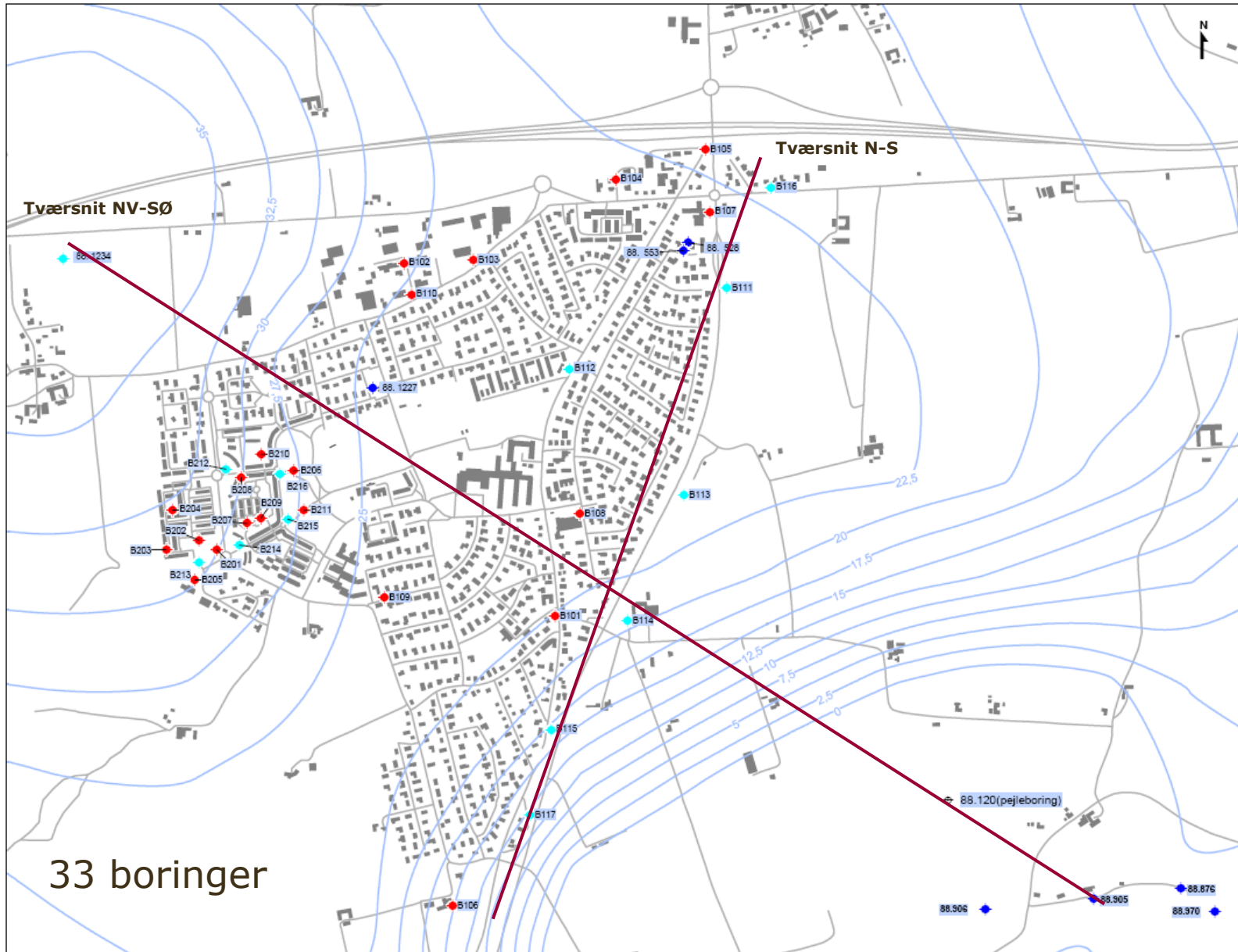
Korte

Boring	Filterinterval
	m u.t.
B201	5,5 – 8,5
B202	5,5 – 8,5
B203	4,0 – 7,0
B204	4,0 – 7,0
B205	1,0 – 4,0
B206	5,0 – 8,0
B207	3,5 – 6,5
B208	2,0 – 5,0
B209	3,5 – 6,5
B210	2,5 – 5,5
B211	7,5 – 10,5

Dybe

Boring	Filterinterval
	m u.t.
B212-4	2,5 – 5,5
B212-1	25 – 28
B213-4	3,0 – 6,0
B213-1	26 – 28
B214-4	4,5 – 7,5
B214-1	25,5 – 27,5
B215-4	4,5 – 7,5
B215-1	20,0 – 23,0
B216-4	3,5 – 6,5
B216-1	22,0 – 25,0

Oversigtskort boringer



Signaturforklaring

- Potentialelinier - det primære magasin
- Indvindingsboringer
- Dybe filtersatte boringer
- Korte filtersatte boringer (indenter 10 m u.l.)

33 boringer

Bilag 1

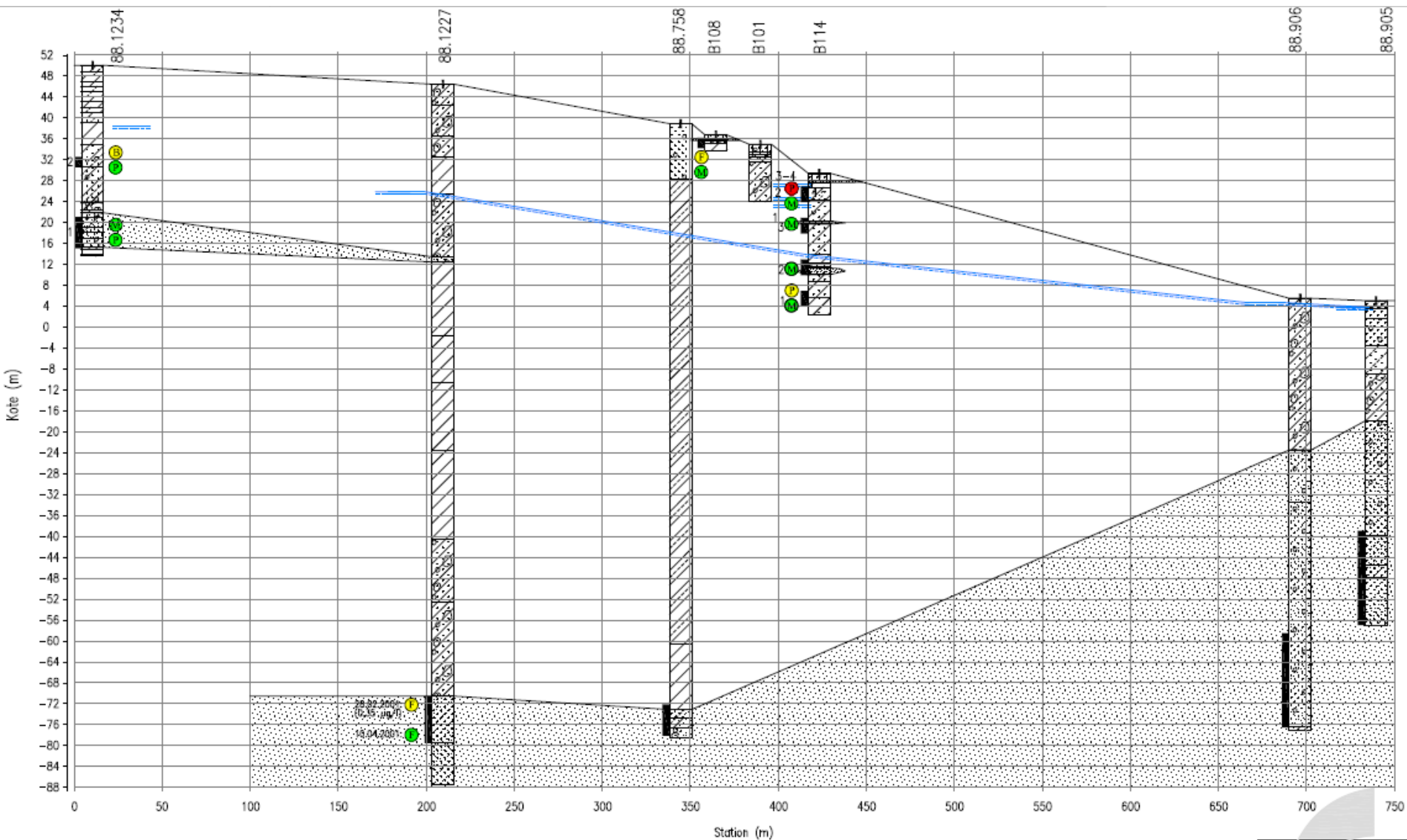
Oversigtskort med
placering af boringer

Harlev byområde

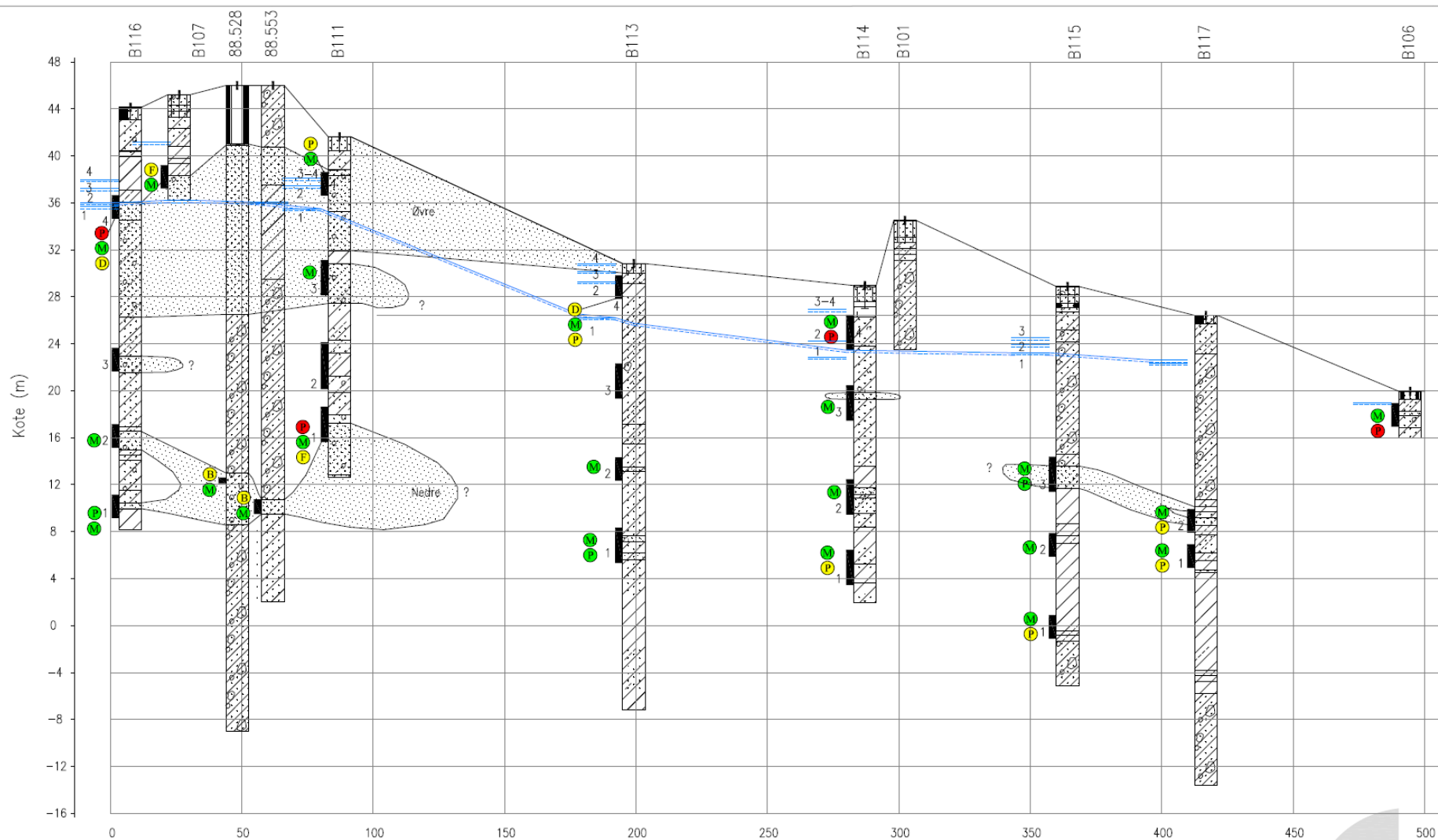
Sagsnr. 207899

Målestok: 1: 9.000

Profilsnit NØ-SØ



Profilsnit N-S



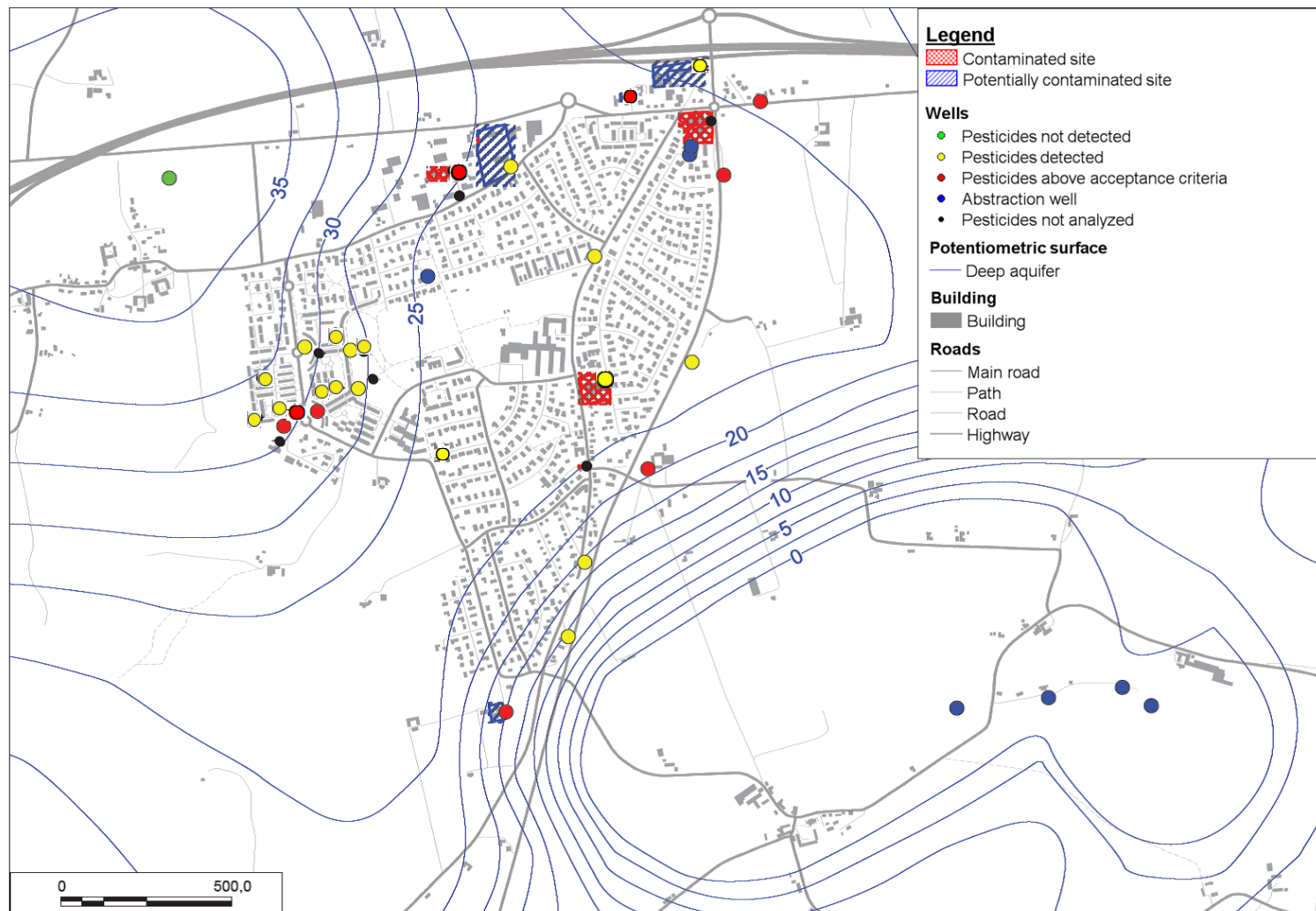
Analyser

- Olieprodukter
- TCE, PCE og nedbrydningsprodukter
- MTBE
- TBA
- Pesticider, udvidet med gartneripesticider

Traditionelle "industripunktkilder" i grundvand

- Spor af BTEX'er i grundvand 1 prøve
- Spor af TCE og chloroform i grundvand i 2 prøver
- Fund af MTBE og TBA i henholdsvis 4 prøver og 3 prøver under kvalitetskriteriet (højeste værdi 4,8 µg/l)

Pesticider i grundvand



Pesticider i grundvand

Parameter	Harlev (%) (65 filtre)	134 filtre (%) (primært overfladenært landområder)
Ikke fund	34	58
fund	32	18
Fund over grænseværdi	34	24

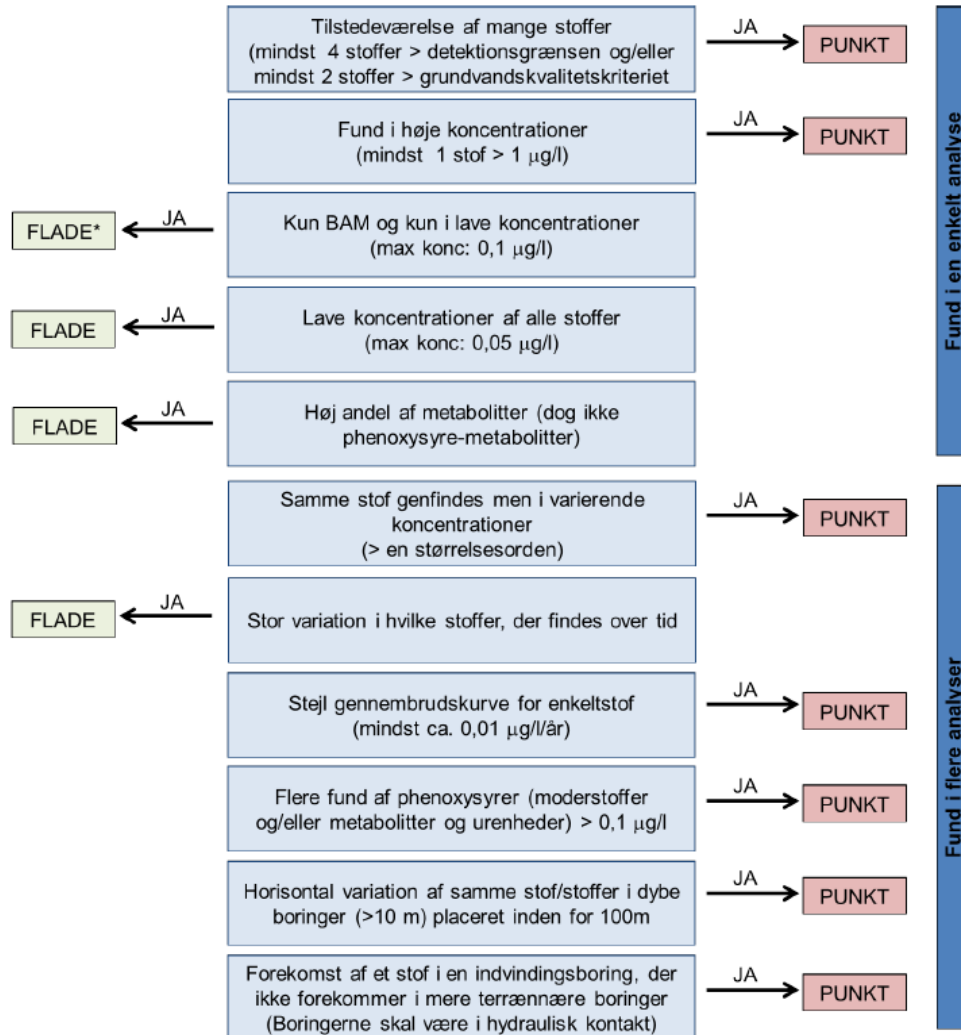
- Påvirkning af pesticider og metabolitter:
 - **Udgåede** (Dichlorprop, Hexazinon, parathionmethyl, BAM 4- nitrophenol, simazin, Desisopropyl-Atrazin, Desethyl-Atrazin),
 - **Aktuelle** (Glyphosat (25 mut.), Bentazon, Mechlorprop (25 mut), AMPA (25mut), 4CCP(18mut)).

Vurdering af fundne pesticider

- Kilder og spredningsveje?
- Har vi nået toppen af koncentrationerne?
- Hvad kan vi forvente fremover?

Rutediagram punktkilder vs. fladekilder

Hvordan skelnes mellem flade og punktkilder?



*Administrativ fladekilde

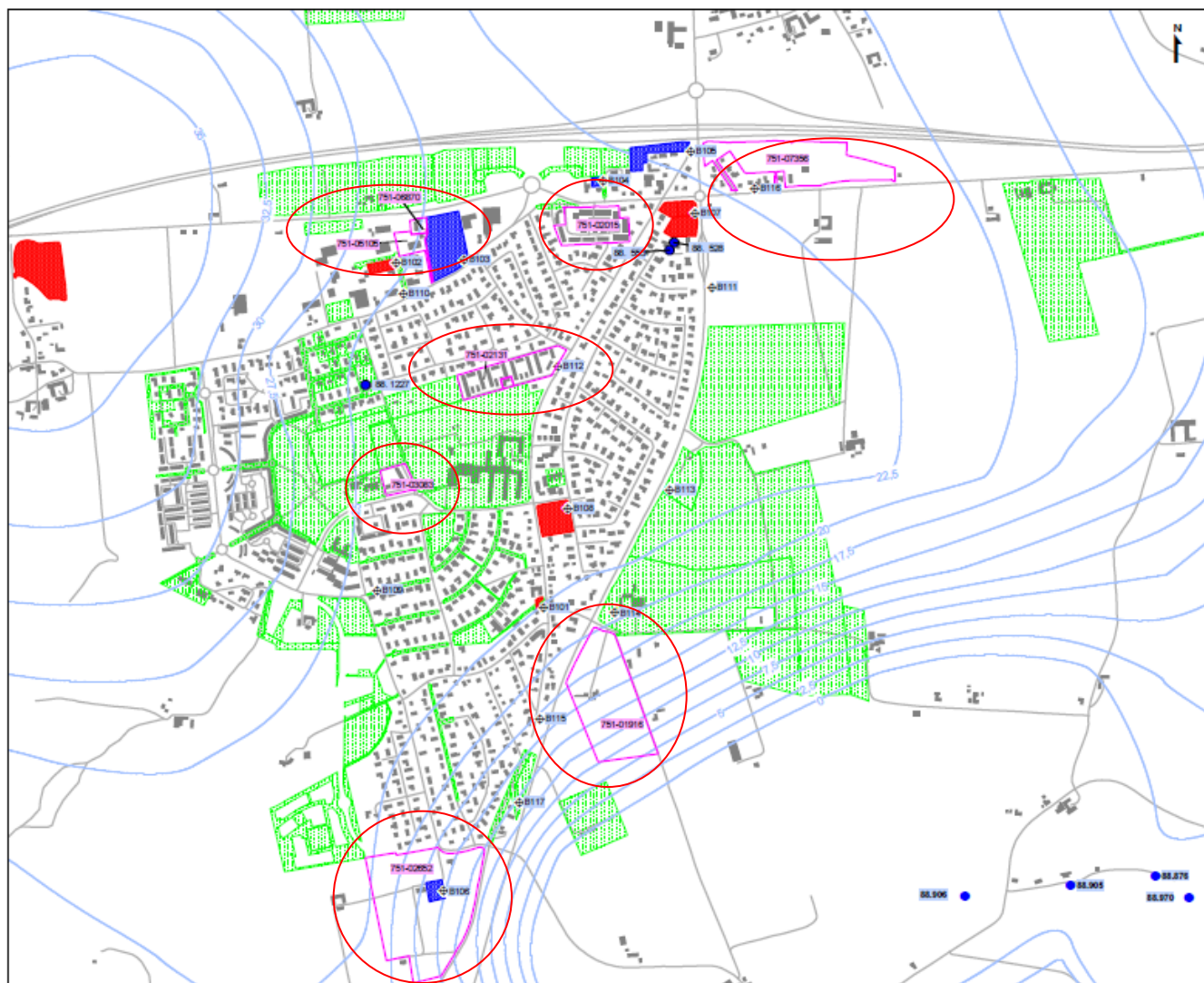
Konklusion skelnen mellem pesticidkilder

- Fundene i B104, B106, B107, B108, B110, B111, B114 og B116 kan skyldes punktkilder.
- Fundene ved boringer 200-> skyldes punktkilde
- Fundene i B103, B105 og B109 kan skyldes fladekilder

Søgning efter pesticidpunktkilder

- Målebordsblade
- Luftfotos
- 4 cm kort
- Interviews

Punktkilder - Gartnerier



Signaturforklaring:

- Indvindingsboringer
- ⊕ Borling, udført 2010
- V2-kortlagt
- V1-kortlagt
- Gartneri
- Lokaltetsnr.
- Århus Kommunes arealer
- Potentialelinje

Bilag 1

Oversigtskort med placering af gartnerier

Hørlev byområde

Sagsnr. 207899

Målestok: 1: 9.000

Februar 2013

Anvendelsehistorik og kemisk/fysisk egenskab

Pesticidfund	Type/Pesticidgruppe	Branche	Anvendelse	Tidsperiode år	Findes også i jord ¹	Vandopløselighed mg/l	octan./vand fordeling log Kow	Sorption log Koc (ml/g)	1. ordensnedbrydning (K1) ²		Nedbrydning i grundvand	Stoftransport efter 1 år (aerob)		Stoftransport efter 1 år (anerob)	
									aerob dag ⁻¹	anerob dag ⁻¹		JAGG (f. bilag 5.1)			
Moderstoffer															
Bentazon	Herbicid	Landbruget, maskinstationer ⁷	Ukrudtsbeæmpelse ved dyrkede arealer, kom, ærter ⁸ og græs	1974- i anv. 2012 ^{8,7}	-	570 v. 20°C/pH ¹	0,77 (pH5) 0,46 (pH7) ¹	1,62 (1,12-2,25) ³	4,305E-03	6,931E-05	T½=20 dage ⁶	135 m 1,306 µg/l	135 m 6,142 µg/l		
Glyphosat	Herbicid/organofosfor	Landbruget, maskinstationer, anlægsgårde, gartnerier, havebrug ⁷	Ukrudtsbekæmpelse ved dyrkede arealer, kom, græs, ærter mv. Findes i Round up ⁷ .	1975-i anv. 2009 ⁷	-	11.600 v. 25°C ¹	<3,4 ¹	log(24.000)=4,38 ¹	1,475E-02	3,851E-02	T½=4-180 dage ved 20°C ⁸	135 m 0,028 µg/l	135 m 4,48E-6 µg/l		
Mechlorprop (MCP)	Herbicid/ phenoxyisyre	Hyppigt anvendte brancher ⁷	Bredspektrert ukrudtsmiddel. ⁷ Korn/frøgræs. ¹ Udyrkede arealer. ⁸	1959-i anv. 2009 ⁷	-	734 v. 25°C ¹	0,1004 pH7 ¹	log(20)=1,30 ¹	3,466E-02	6,931E-05	T½=355-2555 dage v. 10 °C ⁸	135 m 1,83E-5 µg/l	135 m 0,006 µg/l		
Dichlorprop (2,4-DP)	Herbicid/ phenoxyisyre	Landbrug/maskinstation, frugtavl. ⁷ Havebrug ⁷	Ukrudtsmiddel. Korn ⁸ og frøgræs. ¹	1963-2000 ⁷	-	350 v. 25°C ¹	1,77 ¹	log(1000)=3 ¹	1,733E-02	5,390E-04	T½=10 dage ⁶	130 m 0,011 µg/l	130 m 0,005 µg/l		
Hexazon	Herbicid/ traziner	Landbruget, maskinstationer. ⁷	Ukrudtsmiddel. ⁷	1978-1994 ⁷	-	33.000 ²	1,20 ²	1,3-1,73 ³	5,173E-03	2,773E-04	T½=180 dage ⁶	134 m 0,926 µg/l	134 m 5,685 µg/l		
Simazin	Herbicid, traziner	Planteskoler ² , banestrækninger ² . Landbrug, skovbrug ⁶ .	Udyrkede arealer. ¹	1957-2004 ⁷	x	6,2 v. 20°C/pH ¹	2,1 v. 25°C ¹	log(130)=2,11 ¹	2,236E-03	2,777E-04	T½=90 dage (pH7) ⁶	126 m 2,77 µg/l	126 m 5,688 µg/l		
Parathion-methyl	Acaricid, Rodenticid/organofosfor	Anvendt i få brancher. ⁷ Sårer, har nu markering	Insektbekæmpelsesmiddel (Eadan-pudder). Findes nok ikke i vand. Meget giftig. ⁷	1956-1980 ⁷	x	60 ³ , 11 v. 20 °C ⁸	3,0 ³	3,71(2,68-4,15) ³	9,9E-03-0,69	-	T½=1-70 dage ³	135 m 0,0183 µg/l	-		
Nedbrydningsprodukter/Metabolitter															
4-Chlorprop (4-CP) (4-chlorphenoxypropansyre)	Nedbrydningsprodukt af phenoxyisyre, dichlorprop, mechlorprop ⁶ .	se moderstof	se moderstof	se moderstof	-	1.148 ⁸	log(204)=2,31 ⁸	log(30,86)=1,49 ⁸	1,39E-03-0,035	-	T½=20-500 dage ⁸	134 m 3,57 µg/l	-		
AMPA	Nedbrydningsprodukt af glyphosat (mg)	se moderstof	se moderstof	se moderstof	-	100.000 ²	(-2,17) ²	-	2,773E-03	2,773E-03	T½=76-240 dage ⁸	135 m 2,273 µg/l	135 m 2,273 µg/l		
2,6-Dichlorbenzamid (BAM)	Nedbrydningsprodukt af dichlorbenil(findes kun i jord) ⁷ , Herbicid	Anvendt i alle brancher ⁷ .	Moderstof: Renholdelse af udyrket arealer (granulat)	1989-1995(forbudt i 1997) ⁷	x	2.730	(-1,36) ¹	log(0)	6,931E-05	6,931E-05	Nedbrydning ikke påvist ⁶ .	135 m 6,143 µg/l	135 m 6,143 µg/l		
Desisopropyl-atrazin	Nedbrydningsprodukt fra atrazin, simazin ⁶	Alle brancher ³	Moderstof: Renholdelse af udyrket arealer, især i ærter, majs ect.	1957-2004 ⁷	x	580 v. 20°C ¹	2,38 ¹	-	4,600E-03	6,930E-05	Nedbrydes med varierende hastighed	118 m 1,168 µg/l	118 m 6,142 µg/l		
Desethyl-desisopropyl-atrazin	Nedbrydningsprodukt fra triaziner(atrazin, terbuthylazin) ⁶	Alle brancher ³	Moderstof: Renholdelse af udyrket arealer, især i ærter, majs ect.	1957-2004 ⁷	-	-	-	-	-	-	?	-	-		
Desethyl-atrazin	Nedbrydningsprodukt fra atrazin ⁶	Alle brancher ³	Moderstof: Renholdelse af udyrket arealer, især i ærter, majs ect.	1957-2004 ⁷	x	3200 ²	1,5 ^{2,3}	-	4,600E-03	6,930E-05	Nedbrydes med varierende hastighed	132 m 1,172 µg/l	132 m 6,142 µg/l		
4-nitrophenol	Nedbrydningsprodukt fra parathion og methyl-parathion ⁷ og Fungicid	Anvendt i alle brancher. ⁷ Går ned i jord og i vand.	Moderstof: Insektbekæmpelsesmiddel/ og svampebekæmpelsesmiddel ⁶	1956-1990 ⁷	-	10000 ²	1,91 ²	-	9,242E-01	1,019E-01	T½=1-10 dage ⁸	10 m efter 28 dage ~ 0 µg/l	30 m efter 85 dage ~ 0 µg/l		

Ukrudsbekæmpelse

Insekticid

Ukrudsbekæmpelse

Fungicid

Kemiske egenskaber

- BAM: Lille nedbrydning
- Phenoxysyrer og triaziner: større nedbrydning under aerobe forhold end anaerobe
- Metabolitterne kan have andre egenskaber end moderstoffet.

Har vi nået toppen i dette område?

- BAM er mest udbredt, pga. af omfangsrig anvendelse af moderstof og lille nedbrydning
 - Blev anvendt samtidig med en del af de fundne stoffer, som er udfaset.
- Der er således ikke generelt grund til at tro at der kommer en større puls end den vi har set i dag for en stor del af de fundne stoffer
 - Dette gælder Triaziner, phenoxysyrer, parathion-methyl, hexazinon, samt bentazon
 - Undtagelse er punktkilder
- BAM er usikker!
- Glyphosat og AMPA er usikker, relativt dybe fund!

Konklusion

- Fund af få traditionelle "industripunktkilder"
- Fund af pesticider og metabolitter i 2/3 af filtrene. Flere end generelt- (Byens indflydelse?)
- Skelnet mellem flade og punktkilder
- BAM er stoffet med størst hitrate
- I dag anvendte stoffer kan være en trussel fundet i stor dybde!
- Punktkilderne udgør en trussel.

Perspektiver

- Fortsat jagt efter punktkilderne
 - Gartnerier, deponeringsgrave mm.
- Moniteringsprogram
 - I dybe filtre
- Kommunalt indsatsprogram
 - Krav om pesticidfri drift af landbrugs arealer i alle OSD i Aarhus kommune ud fra Beder model (frivillige aftaler og herefter pålæg(MBL § 26a))
 - Frivillige aftaler i BNBO efter 2 år pålæg(MBL §24)
 - Ikke hjemmel i byerne- der er måske et behov.
- Pump and treat og hydraulisk kontrol er nutidens afværgemetode.
 - Behov for yderligere metoder

Tak til:

- Jette Kjøge Olsen og Niels Lauge Sørensen, Niras
- Claes Olsen og Frede Busk Sørensen, Region Midtjylland