

Pagina : 2 / 2
Opdrachtnummer : 933633
Produktiedatum : 15/07/93
Projektnummer : 2217080

Omschrijving : Waterbodem van Starckenborgh-
kanaal

Analyseresultaten Slibmengmonster(s)

Monsterkode: 1 Traject 6 vaste bodem
2 Traject 7 vaste bodem
3 Traject 8 vaste bodem

Monsterkode	1	2	3
Parameter	eenheid	rapportage- grens	
Monsternamedatum	30/06/93	30/06/93	30/06/93

Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (HPLC) (vervolg)

Benzo(a)pyreen*	mg/kgds	0,02	0,15	0,37	0,23
Benzo(k)fluorantheen *	mg/kgds	0,01	0,06	0,14	0,09
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen *	mg/kgds	0,05	0,10	0,23	0,17
Benzo(ghi)peryleen*	mg/kgds	0,10	0,10	0,24	0,17
Pyreen	mg/kgds	0,10	0,17	0,40	0,32
Dibenz(a,h)anthraceen	mg/kgds	0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Benzo(b)fluorantheen	mg/kgds	0,01	0,12	0,29	0,18
Acenaftheen	mg/kgds	0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Acenafthyleen	mg/kgds	0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Fluoreen	mg/kgds	0,02	< 0,02	0,06	0,03
Paks (totaal)	mg/kgds	-	1,3	3,2	2,3

Gehalogeneerde koolwaterstoffen

EOX vlg. VPR	mg/kgds	0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
--------------	---------	------	--------	--------	--------



IWACO IS INGESCHREVEN IN HET
STERLAB REGISTER VOOR
LABORATORIA ONDER NR. 51 VOOR
GEBIEDEN ZOALS NADER OMSCHREVEN
IN DE ERKENNING

QUALIFIED
BY STERLAB

Pagina : 1 / 2
Opdrachtnummer : 933574
Produktiedatum : 15/07/93
Projektnummer : 2217080

Omschrijving : Waterbodan van Starckenborgh-
kanaal

Analyseresultaten Slibmengmonster(s)

Monsterkode: 1 Traject 12 vaste bodan
2 Traject 11 vaste bodan
3 Traject 10 vaste bodan
4 Traject 9 vaste bodan

Monsterkode	1	2	3	4
Parameter	eenheid	rapportage- grens		
Monsternamedatum	29/06/93	29/06/93	29/06/93	29/06/93

Fysisch chemisch onderzoek

Droge stof	% (w/w)	0,1	46,3	79,8	80,0	79,5
Organisch stofgehalte	% (w/w)	0,10	9,5	1,7	1,6	1,4
Lutum (fractie < 0,002 mm)	% (w/w)	0,50	10	3,9	3,6	4,8

Metalen (AAS, AES)

Arseen (Hydride techniek)	mg/kgds	0,50	4,4	1,3	1,1	3,1
Cadmium (Grafiet oven)	mg/kgds	0,20	0,25	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Chroom (ICP)	mg/kgds	2,0	16	7,3	7,1	11
Koper (ICP)	mg/kgds	5,0	11	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Lood (ICP)	mg/kgds	10	< 10	< 10	< 10	< 10
Nikkel (ICP)	mg/kgds	5,0	9,0	< 5,0	< 5,0	5,0
Zink (ICP)	mg/kgds	10	45	11	< 10	20
Kwik (voorbew. NEN 5770)	mg/kgds	0,10	0,19	0,29	0,36	0,70

Analyses op minerale olie en olieprodukten

Minerale Olie (GC)	mg/kgds	25	< 30	1)	51	< 25	< 25
fractie C10 - C14	%	5	< 5		20	< 5	< 5
fractie C14 - C20	%	5	< 5		35	< 5	< 5
fractie C20 - C26	%	5	< 5		15	< 5	< 5
fractie C26 - C34	%	5	< 5		20	< 5	< 5
fractie C34 - C40	%	5	< 5		10	< 5	< 5

Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (HPLC)

* Paks 10 van Vrom (tot.)	mg/kgds	-	1,3	2,8	1,6	0,62
Naftaleen *	mg/kgds	0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Fenanthreen*	mg/kgds	0,01	0,20	0,37	0,12	0,08
Anthraceen *	mg/kgds	0,01	0,04	0,06	0,04	0,02
Fluorantheen *	mg/kgds	0,02	0,38	0,76	0,38	0,17
Chryseen*	mg/kgds	0,01	0,11	0,21	0,12	0,05
Benzo(a)anthraceen*	mg/kgds	0,01	0,16	0,33	0,19	0,08



IWACO IS INGESCHREVEN IN HET
STERLAB REGISTER VOOR
LABORATORIA ONDER NR. 51 VOOR
GEBIEDEN ZOALS NADER OMSCHREVEN
IN DE ERKENNING

QUALIFIED
BY STERLAB

Pagina : 2 / 2
Opdrachtnummer : 933574
Produktiedatum : 15/07/93
Projektnummer : 2217080

Omschrijving : Waterbodem van Starkenborgh-
kanaal

Analyseresultaten Slibmengmonster(s)

Monsterkode: 1 Traject 12 vaste bodem 4 Traject 9 vaste bodem
2 Traject 11 vaste bodem
3 Traject 10 vaste bodem

Monsterkode	1	2	3	4
Parameter	eenheid	rapportage- grens		
Monsternamedatum	29/06/93	29/06/93	29/06/93	29/06/93

Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (HPLC) (vervolg)

Benzo(a)pyreen*	mg/kgds	0,02	0,17	0,32	0,21	0,08
Benzo(k)fluorantheen *	mg/kgds	0,01	0,10	0,16	0,11	0,04
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen *	mg/kgds	0,05	< 0,05	0,21	0,14	< 0,05
Benzo(ghi)peryleen*	mg/kgds	0,10	0,19	0,35	0,26	0,10
Pyreen	mg/kgds	0,10	0,25	0,49	0,27	0,10
Dibenz(a,h)anthraceen	mg/kgds	0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Benzo(b)fluorantheen	mg/kgds	0,01	0,20	0,29	0,19	0,08
Acenaftheen	mg/kgds	0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Acenaftyleen	mg/kgds	0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Fluoreen	mg/kgds	0,02	0,04	0,04	< 0,02	< 0,02
Paks (totaal)	mg/kgds	-	1,8	3,6	2,0	< 1,1 a)

Gehalogeneerde koolwaterstoffen

EOX vlgs. VPR	mg/kgds	0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
---------------	---------	------	--------	--------	--------	--------

a) Rapportagegrens is de som van de detectiegrenzen van de componenten.

1) De detectiegrens is verhoogd vanwege een laag droge stof gehalte.



IWACO IS INGESCHREVEN IN HET
STERILAB REGISTER VOOR
LABORATORIA ONDER NR. 51 VOOR
GEBIEDEN ZOALS NADER OMSCHREVEN
IN DE ERKENNING

QUALIFIED
BY STERILAB

Pagina : 1 / 2
Opdrachtnummer : 933550
Produktiedatum : 13/07/93
Projektnummer : 2217080

Omschrijving : Waterbodem van Starckenborgh-
kanaal

Analyseresultaten Slibmengmonster(s)

Monsterkode: 1 Traject 13 vaste bodem
2 Traject 14 vaste bodem

Monsterkode	1	2
Parameter	eenheid	rapportage- grens

Monsternamedatum	28/06/93	28/06/93

Fysisch chemisch onderzoek

Droge stof	% (w/w)	0,1	62,3	76,1
Organisch stofgehalte	% (w/w)	0,10		2,0
Lutum (fractie < 0,002 mm)	% (w/w)	0,50		2,0

Metalen (AAS, AES)

Arseen (Hydride techniek)	mg/kgds	0,50	5,2	1,6
Cadmium (Grafiet oven)	mg/kgds	0,20	< 0,20	< 0,20
Chroom (ICP)	mg/kgds	2,0	16	6,8
Koper (ICP)	mg/kgds	5,0	7,4	< 5,0
Lood (ICP)	mg/kgds	10	< 10	< 10
Nikkel (ICP)	mg/kgds	5,0	11	< 5,0
Zink (ICP)	mg/kgds	10	38	19
Kwik (voorbew. NEN 5770)	mg/kgds	0,10	< 0,10	< 0,10

Analyses op minerale olie en olieprodukten

Minerale Olie (GC)	mg/kgds	25	< 25	< 25
fractie C10 - C14	%	5	< 5	< 5
fractie C14 - C20	%	5	< 5	< 5
fractie C20 - C26	%	5	< 5	< 5
fractie C26 - C34	%	5	< 5	< 5
fractie C34 - C40	%	5	< 5	< 5

Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (HPLC)

* Paks 10 van Vrom (tot.)	mg/kgds	-	2,7	0,69
Naftaleen *	mg/kgds	0,10	< 0,10	< 0,10
Fenanthreen*	mg/kgds	0,01	0,37	0,04
Anthraceen *	mg/kgds	0,01	0,11	0,02
Fluorantheen *	mg/kgds	0,02	0,62	0,18
Chryseen*	mg/kgds	0,01	0,20	0,06
Benzo(a)anthraceen*	mg/kgds	0,01	0,30	0,08



IWACO IS INGESCHREVEN IN HET
STERLAB REGISTER VOOR
LABORATORIA ONDER NR. 51 VOOR
GEBIEDEN ZOALS NADER OMSCHREVEN
IN DE ERKENNING

QUALIFIED
BY STERLAB

Pagina : 2 / 2
Opdrachtnummer : 933550
Produktiedatum : 13/07/93
Projektnummer : 2217080

Omschrijving : Waterbodem van Starkenborgh-
kanaal

Analyseresultaten Slibmengmonster(s)

Monsterkode: 1 Traject 13 vaste bodem
2 Traject 14 vaste bodem

Monsterkode		1	2	
Parameter	eenheid	rapportage- grens		

Monsternamedatum		28/06/93	28/06/93	
<u>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (HPLC) (vervolg)</u>				
Benzo(a)pyreen*	mg/kgds	0,02	0,31	0,09
Benzo(k)fluorantheen *	mg/kgds	0,01	0,16	0,05
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen *	mg/kgds	0,05	0,20	0,06
Benzo(ghi)peryleen*	mg/kgds	0,10	0,38	0,10
Pyreen	mg/kgds	0,10	0,40	0,12
Dibenz(a,h)anthraceen	mg/kgds	0,20	< 0,20	< 0,20
Benzo(b)fluorantheen	mg/kgds	0,01	0,32	0,09
Acenaftheen	mg/kgds	0,20	< 0,20	< 0,20
Acenafyleen	mg/kgds	0,20	< 0,20	< 0,20
Fluoreen	mg/kgds	0,02	0,08	< 0,02
Paks (totaal)	mg/kgds	-	3,5	< 1,1 a)
<u>Gehalogeneerde koolwaterstoffen</u>				
EOX vlgs. VPR	mg/kgds	0,10	< 0,10	< 0,10

a) Rapportagegrens is de som van de detectiegrenzen van de componenten.



IWACO IS INGESCHREVEN IN HET
STERLAB REGISTER VOOR
LABORATORIA ONDER NR. 51 VOOR
GEBIEDEN ZOALS NADER OMSCHREVEN
IN DE ERKENNING

QUALIFIED
BY STERLAB

Pagina :
Opdrachtnummer :
Produktiedatum :
Projektnummer :

Omschrijving : Waterbodem van Starckenborgh-
kanaal

Analyseresultaten Slibmengmonster(s)

Monstercode: 1
2
3

Monstercode	1	2	3
Parameter	eenheid	rapportage- grens	

Monsternamedatum	22/11/93	22/11/93	22/11/93

Fysisch chemisch onderzoek

Droge stof	% (w/w)	0,1	84,6	83,9	84,9
Organisch stofgehalte	% (w/w)	0,10	0,65	0,35	0,39



IWACO IS INGESCHREVEN IN HET
STERLAB REGISTER VOOR
LABORATORIA ONDER NR. 51 VOOR
GEBIEDEN ZOALS NADER OMSCHREVEN
IN DE ERKENNING

QUALIFIED
BY STERLAB

Adviesbureau
voor water en milieu

Rapportagedatum
11-09-1997

Pagina
2 / 3

Opdrachtnummer
706772

Projectnummer
2239390.001

Omschrijving : Nader onderzoek van
Starkenborgh

Analyseresultaten Grondmonster(s)

Monstercode : 1 Mengmonster geheel vak 3
2 Mengmonster geheel vak 5
3 Mengmonster geheel vak 7
4 Mengmonster geheel vak 11

Monstercode	1	2	3	4
Parameter	eenheid	rapportage- grens		
Monsternamedatum	03/09/97	03/09/97	03/09/97	03/09/97

Fysisch chemisch onderzoek

Q Droge stof	% (w/w)	0,1	60,0	67,6	68,7	78,9
Q Gloeiverlies 550 °C	% (w/w)	0,20	5,4	2,6	2,1	1,0

Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (HPLC)

Q * PAK 10 van Vrom (tot.)	mg/kgds	-	0,39	1,3	2,3	0,43
Q Naftaleen *	mg/kgds	0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Q Fenanthreen *	mg/kgds	0,01	0,04	0,17	0,20	0,05
Q Anthraceen *	mg/kgds	0,01	0,01	0,07	0,06	0,01
Q Fluorantheen *+	mg/kgds	0,02	0,10	0,34	0,56	0,14
Q Chryseen *+	mg/kgds	0,01	0,06 1)	0,16 1)	0,33	0,07
Q Benzo(a)anthraceen *+	mg/kgds	0,01	0,04	0,16	0,29	0,06
Q Benzo(a)pyreen *+	mg/kgds	0,02	0,05	0,15	0,30	0,06
Q Benzo(k)fluorantheen *+	mg/kgds	0,01	0,03	0,09	0,17	0,03
Q Indeno(1,2,3-c,d)pyreen*+	mg/kgds	0,05	0,05	0,12 1)	0,24	< 0,05
Q Benzo(ghi)peryleen *+	mg/kgds	0,10	< 0,10	< 0,10	0,20	< 0,10
Q + PAK 7 van WGA (totaal)	mg/kgds	-	0,33	1,0	2,1	0,36

1) Als gevolg van het mee-elueren van storing(en) is de te bepalen component onzuiver; het resultaat van de analyse dient als indicatief te worden beschouwd.



IWACO is ingeschreven in het STERLAB register
voor laboratoria onder nr. 51 voor gebieden
zoals nader omschreven in de erkenning

Omschrijving : Nader onderzoek van
Starkenborgh

Samenstelling gemengde monsters

Monstercode: 1 Mengmonster geheel vak 3

Gemengde monsters:

311- 1 Diepte: 4.00- 4.15 m.-mv.;	311- 2 Diepte: 4.15- 4.40 m.-mv.;	312- 1 Diepte: 4.20- 4.30 m.-mv.;
312- 2 Diepte: 4.30- 4.50 m.-mv.;	313- 2 Diepte: 4.10- 4.30 m.-mv.;	313- 2 Diepte: 4.10- 4.30 m.-mv.;
321- 1 Diepte: 3.80- 4.30 m.-mv.;	322- 1 Diepte: 4.20- 4.60 m.-mv.;	323- 1 Diepte: 3.80- 4.20 m.-mv.;
331- 1 Diepte: 3.80- 4.30 m.-mv.;	332- 1 Diepte: 4.20- 4.60 m.-mv.;	333 Diepte: 3.70- 4.10 m.-mv.

Monstercode: 2 Mengmonster geheel vak 5

Gemengde monsters:

511- 1 Diepte: 3.80- 4.30 m.-mv.;	512- 1 Diepte: 5.00- 5.50 m.-mv.;	513- 1 Diepte: 4.20- 4.70 m.-mv.;
521- 1 Diepte: 3.50- 3.70 m.-mv.;	521- 2 Diepte: 3.70- 4.00 m.-mv.;	522- 1 Diepte: 3.90- 4.40 m.-mv.;
523- 1 Diepte: 3.50- 4.00 m.-mv.;	531- 1 Diepte: 3.50- 4.00 m.-mv.;	532- 1 Diepte: 3.80- 4.30 m.-mv.;
533- 1 Diepte: 3.50- 4.00 m.-mv.;	541- 1 Diepte: 3.50- 4.00 m.-mv.;	542- 1 Diepte: 4.00- 4.50 m.-mv.;
543- 1 Diepte: 3.50- 3.75 m.-mv.;	543- 2 Diepte: 3.75- 4.10 m.-mv.;	551- 1 Diepte: 3.50- 3.80 m.-mv.;
551- 2 Diepte: 3.80- 4.10 m.-mv.;	552- 1 Diepte: 4.00- 4.50 m.-mv.;	553- 1 Diepte: 3.50- 4.00 m.-mv.

Monstercode: 3 Mengmonster geheel vak 7

Gemengde monsters:

711- 1 Diepte: 3.20- 3.70 m.-mv.;	712- 1 Diepte: 3.90- 4.40 m.-mv.;	713- 1 Diepte: 3.20- 3.45 m.-mv.;
713- 2 Diepte: 3.45- 3.70 m.-mv.;	721- 1 Diepte: 3.40- 3.90 m.-mv.;	722- 1 Diepte: 4.10- 4.60 m.-mv.;
723- 1 Diepte: 3.80- 4.30 m.-mv.;	731- 1 Diepte: 3.10- 3.60 m.-mv.;	732- 1 Diepte: 3.90- 4.30 m.-mv.;
733- 1 Diepte: 3.60- 4.10 m.-mv.;	741- 1 Diepte: 3.00- 3.30 m.-mv.;	741- 2 Diepte: 3.30- 3.70 m.-mv.;
742- 1 Diepte: 3.90- 4.40 m.-mv.;	743- 1 Diepte: 3.50- 4.00 m.-mv.;	751- 1 Diepte: 2.80- 3.30 m.-mv.;
751- 2 Diepte: 3.30- 3.60 m.-mv.;	752- 1 Diepte: 3.90- 4.25 m.-mv.;	752.2- 2 Diepte: 4.25- 4.70 m.-mv.;
753- 1 Diepte: 3.90- 4.30 m.-mv.;	753- 2 Diepte: 4.30- 4.70 m.-mv.	



Acceptatiedatum
04-09-1997

Bijlage
2 / 2

Opdrachtnummer
706772

Projectnummer
2239390.001

Omschrijving : Nader onderzoek van
Starkenborgh

Samenstelling gemengde monsters

Monstercode: 4 Mengmonster geheel vak 11

Gemengde monsters:

1111- 1 Diepte: 4.00- 4.40 m.-mv.;	1112- 1 Diepte: 3.90- 4.10 m.-mv.;	1112- 2 Diepte: 4.10- 4.40 m.-mv.;
1113- 1 Diepte: 3.90- 4.10 m.-mv.;	1113- 2 Diepte: 4.10- 4.40 m.-mv.;	1121- 1 Diepte: 3.50- 4.00 m.-mv.;
1122- 1 Diepte: 3.90- 4.30 m.-mv.;	1123- 1 Diepte: 3.50- 3.70 m.-mv.;	1123- 2 Diepte: 3.70- 4.00 m.-mv.;
1131- 1 Diepte: 3.80- 4.30 m.-mv.;	1132- 1 Diepte: 3.90- 4.15 m.-mv.;	1132- 2 Diepte: 4.15- 4.40 m.-mv.;
1133- 1 Diepte: 3.90- 4.10 m.-mv.;	1133- 2 Diepte: 4.10- 4.40 m.-mv.;	1141- 1 Diepte: 3.90- 4.25 m.-mv.;
1141- 2 Diepte: 4.25- 4.40 m.-mv.;	1142- 1 Diepte: 3.90- 4.25 m.-mv.;	1142- 2 Diepte: 4.25- 4.40 m.-mv.;
1143- 1 Diepte: 3.80- 4.30 m.-mv.;	1151- 1 Diepte: 3.40- 3.90 m.-mv.;	1152- 1 Diepte: 3.90- 4.10 m.-mv.;
1152- 2 Diepte: 4.10- 4.40 m.-mv.;	1153- 1 Diepte: 4.05- 4.40 m.-mv.	



Omschrijving : Nader onderzoek van
Starkenborgh

Analyseresultaten Slibmengmonster(s)

Monstercode : 1 mm langsraai zuid vak 7
2 mm langsraai midden vak 7
3 mm langsraai noord vak 7

Monstercode		1	2	3
Parameter	eenheid	rapportage- grens		
Monsternamedatum		22/09/97	22/09/97	22/09/97

Fysisch-chemisch onderzoek

Q Droge stof	% (w/w)	0,1	65,2	71,5	70,1
Q Gloeiverlies 550 °C	% (w/w)	0,20	2,7	1,5	1,8

Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (HPLC)

Q * PAK 10 van Vrom (tot.)	mg/kgds	-	1,6	3,4	2,5
Q Naftaleen *	mg/kgds	0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Q Fenanthreen *	mg/kgds	0,01	0,19	0,44 1)	0,23
Q Anthraceen *	mg/kgds	0,01	0,05	0,10 1)	0,06
Q Fluorantheen **	mg/kgds	0,02	0,40	0,62	0,62
Q Chryseen **	mg/kgds	0,01	0,21	0,40	0,31
Q Benzo(a)anthraceen **	mg/kgds	0,01	0,19	0,40	0,30
Q Benzo(a)pyreen **	mg/kgds	0,02	0,20	0,42	0,32
Q Benzo(k)fluorantheen **	mg/kgds	0,01	0,11	0,22	0,18
Q Indeno(1,2,3-c,d)pyreen**	mg/kgds	0,05	0,14	0,30	0,24
Q Benzo(ghi)peryleen **	mg/kgds	0,10	0,13	0,27	0,22
Q * PAK 7 van WGA (totaal)	mg/kgds	-	1,4	2,8	2,2

- 1) Door overschrijding van het lineaire bereik kan het resultaat een onderschatting inhouden.



AWAC is ingeschreven in het STERLAB register
naar laboratorium onder nr. 51 naar gederen
2000 heeft overgenomen de de afwijking

Adviesbureau
voor water en milieu

Acceptatiedatum
23-09-1997

Bijlage
1 / 1

Opdrachtnummer
707338

Projectnummer
2239390.001

Omschrijving : Nader onderzoek van
Starkenborgh

Samenstelling gemengde monsters

Monstercode: 1 mm langsraai zuid vak 7

Gemengde monsters:

711/1 Diepte: 3.20- 3.70 m.-mv.;	721/1 Diepte: 3.40- 3.90 m.-mv.;	731/1 Diepte: 3.10- 3.60 m.-mv.;
741/1 Diepte: 3.00- 3.30 m.-mv.;	741/2 Diepte: 3.30- 3.70 m.-mv.;	751/1 Diepte: 2.80- 3.30 m.-mv.;
751/2 Diepte: 3.30- 3.60 m.-mv.		

Monstercode: 2 mm langsraai midden vak 7

Gemengde monsters:

712/1 Diepte: 3.90- 4.40 m.-mv.;	722/1 Diepte: 4.10- 4.60 m.-mv.;	732/1 Diepte: 3.90- 4.30 m.-mv.;
742/1 Diepte: 3.90- 4.40 m.-mv.;	752/1 Diepte: 3.90- 4.25 m.-mv.;	752/2 Diepte: 4.25- 4.70 m.-mv.

Monstercode: 3 mm langsraai noord vak 7

Gemengde monsters:

713/1 Diepte: 3.20- 3.45 m.-mv.;	713/2 Diepte: 3.45- 3.70 m.-mv.;	723/1 Diepte: 3.80- 4.30 m.-mv.;
733/1 Diepte: 3.60- 4.10 m.-mv.;	743/1 Diepte: 3.50- 4.00 m.-mv.;	753/1 Diepte: 3.90- 4.30 m.-mv.;
753/2 Diepte: 4.30- 4.70 m.-mv.		



Omschrijving : Nader onderzoek van
Starkenborgh

Analyseresultaten Grond-mengmonster(s)

Monstercode : 1 Mengmonster grond langs vak 3
2 Mengmonster grond langs vak 5
3 Mengmonster grond langs vak 7
4 mengmonster grond langs vak 11

Monstercode	1	2	3	4
Parameter	eenheid	rapportage- grens		
Monsternamedatum	03/09/97	03/09/97	04/09/97	04/09/97

Fysisch chemisch onderzoek

Q Droge stof	% (w/w)	0,1	72,7	68,1	68,7	69,1
Q Organisch stofgehalte	% (w/w)	0,20	1,2	3,2	1,7	5,2
Q Lutum (fractie < 0,002 mm)	% (w/w)	0,50	24	15	20	18

Metalen (AAS, AES)

Q Arseen (ICP)	mg/kgds	0,50	12	13	11	2,5
Q Cadmium (ICP)	mg/kgds	0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Q Chroom (ICP)	mg/kgds	5,0	30	35	32	18
Q Koper (ICP)	mg/kgds	2,0	10	8,9	5,8	7,8
Q Kwik (voorbew. NEN 5770)	mg/kgds	0,03	< 0,03	0,07	< 0,03	< 0,03
Q Lood (ICP)	mg/kgds	5,0	20	16	12	7,6
Q Nikkel (ICP)	mg/kgds	3,0	17	20	17	9,9
Q Zink (ICP)	mg/kgds	5,0	82	71	47	25

Analyses op minerale olie en olieprodukten

Q Min. olie (GC)	mg/kgds	25	< 25	< 25	< 25	< 25
Q fractie C10 - C14	%	5	< 5	< 5	< 5	< 5
Q fractie C14 - C20	%	5	< 5	< 5	< 5	< 5
Q fractie C20 - C26	%	5	< 5	< 5	< 5	< 5
Q fractie C26 - C34	%	5	< 5	< 5	< 5	< 5
Q fractie C34 - C40	%	5	< 5	< 5	< 5	< 5

Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (HPLC)

Q * PAK 10 van Vrom (tot.)	mg/kgds	-	2,0	0,43	0,92	0,44
Q Naftaleen *	mg/kgds	0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,11
Q Fenanthreen *	mg/kgds	0,01	0,46	0,02	0,20	0,06
Q Anthraceen *	mg/kgds	0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	0,01
Q Fluorantheen **	mg/kgds	0,02	0,47	0,16	0,27	0,09
Q Chryseen **	mg/kgds	0,01	0,19	0,05	0,10	0,05



IWACO is ingeschreven in het STERLAB register
voor laboratoria onder nr. 51 voor gebieden
zoals nader omschreven in de erkenning

Adviesbureau
voor water en milieu

Rapportagedatum
15-09-1997

Pagina
3 / 4

Opdrachtnummer
706847

Projectnummer
2239390.001

Omschrijving : Nader onderzoek van
Starkenborgh

Analyseresultaten Grond-mengmonster(s)

Monstercode : 1 Mengmonster grond langs vak 3
2 Mengmonster grond langs vak 5
3 Mengmonster grond langs vak 7
4 mengmonster grond langs vak 11

Monstercode		1	2	3	4	
Parameter	eenheid	rapportage- grens				
-----		-----	-----	-----	-----	
Monsternamedatum		03/09/97	03/09/97	04/09/97	04/09/97	
<u>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (HPLC) (vervolg)</u>						
Q Benzo(a)anthraceen **	mg/kgds	0,01	0,17	0,05	0,08	0,05
Q Benzo(a)pyreen **	mg/kgds	0,02	0,21	0,06	0,10	0,05
Q Benzo(k)fluorantheen **	mg/kgds	0,01	0,12	0,03	0,06	0,03
Q Indeno(1,2,3-c,d)pyreen**	mg/kgds	0,05	0,21	0,06	0,09	< 0,05
Q Benzo(ghi)peryleen **	mg/kgds	0,10	0,18	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Q + PAK 7 van MGA (totaal)	mg/kgds	-	1,5	0,41	0,70	0,27
 <u>Gehalogeneerde koolwaterstoffen</u>						
Q EOX	mg/kgds	0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,17



STERLAB is ingeschreven in het STERLAB register
voor laboratoria onder nr. 51 voor bodem
zoals het is omschreven in de wetgeving

Omschrijving : Nader onderzoek van
Starkenborgh

Samenstelling gemengde monsters

Monstercode: 1 Mengmonster grond langs vak 3

Gemengde monsters:

B 318Z - 1 Diepte: 0.00- 0.50 m.-mv.; B 318Z - 3 Diepte: 1.00- 1.50 m.-mv.; B 318Z - 7 Diepte: 3.00- 3.50 m.-mv.;
B 328Z - 2 Diepte: 0.50- 1.00 m.-mv.; B 328Z - 5 Diepte: 2.00- 3.00 m.-mv.; B 328Z - 6 Diepte: 3.00- 4.00 m.-mv.;
B 328Z - 7 Diepte: 4.00- 5.00 m.-mv.; B 338Z - 1 Diepte: 0.00- 0.50 m.-mv.; B 338Z - 4 Diepte: 1.50- 2.00 m.-mv.;
B 338Z - 6 Diepte: 3.00- 4.00 m.-mv.

Monstercode: 2 Mengmonster grond langs vak 5

Gemengde monsters:

B 518Z - 3 Diepte: 1.00- 1.50 m.-mv.; B 518Z - 6 Diepte: 3.00- 4.00 m.-mv.; B 528Z - 2 Diepte: 0.70- 1.00 m.-mv.;
B 528Z - 5 Diepte: 2.00- 2.50 m.-mv.; B 538Z - 1 Diepte: 0.00- 0.80 m.-mv.; B 538Z - 7 Diepte: 4.00- 5.00 m.-mv.;
B 548Z - 3 Diepte: 1.00- 2.00 m.-mv.; B 548Z - 4 Diepte: 2.00- 3.00 m.-mv.; B 558Z - 1 Diepte: 0.00- 0.80 m.-mv.;
B 558Z - 4 Diepte: 2.00- 3.00 m.-mv.

Monstercode: 3 Mengmonster grond langs vak 7

Gemengde monsters:

B 718Z - 2 Diepte: 1.00- 2.00 m.-mv.; B 718Z - 4 Diepte: 3.00- 4.00 m.-mv.; B 728Z - 1 Diepte: 0.00- 1.00 m.-mv.;
B 728Z - 3 Diepte: 2.00- 3.00 m.-mv.; B 738Z - 1 Diepte: 0.00- 1.00 m.-mv.; B 738Z - 4 Diepte: 2.00- 3.00 m.-mv.;
B 738Z - 6 Diepte: 4.00- 5.00 m.-mv.; B 748Z - 2 Diepte: 0.50- 1.00 m.-mv.; B 748Z - 4 Diepte: 1.50- 2.00 m.-mv.;
B 748Z - 6 Diepte: 3.00- 4.00 m.-mv.

Monstercode: 4 mengmonster grond langs vak 11

Gemengde monsters:

B 1138Z - 1 Diepte: 0.00- 0.50 m.-mv.; B 1138Z - 2 Diepte: 0.50- 1.00 m.-mv.; B 1138Z - 4 Diepte: 2.00- 2.80 m.-mv.;
B 1138Z - 6 Diepte: 3.00- 4.00 m.-mv.; B 1138Z - 8 Diepte: 4.80- 5.00 m.-mv.; B 1148Z - 1 Diepte: 0.00- 0.50 m.-mv.;
B 1148Z - 6 Diepte: 2.50- 3.50 m.-mv.; B 1158Z - 2 Diepte: 0.80- 1.80 m.-mv.; B 1158Z - 4 Diepte: 2.20- 2.40 m.-mv.;
B 1158Z - 7 Diepte: 3.20- 4.00 m.-mv.



Bijlage 4

Uitdraaien van toetsing met behulp van LAWABO

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: vaste bodem traject 1 van Starkenb.kan. (STARK-1V) d.d.: 15-06-1993

Oriënterend onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 0.65 %.
- i.v.m. voorschriften is gerekend met 2.00 % organische stof.
- Het gemeten lutumgehalte: 8.20 %.

Parameter		gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN					
Cadmium	mg/kg	0.23	0.36	0	
Kwik	mg/kg	0.36	0.47	1	(57 %)
Koper	mg/kg	6.80	11.59	0	
Nikkel	mg/kg	11.00	21.15	0	
Lood	mg/kg	< 10.00	< 14.12	0	
Zink	mg/kg	67.00	120.88	0	
Chroom	mg/kg	19.00	28.61	0	
Arseen	mg/kg	10.00	15.20	0	
EOX	mg/kg	< 0.10	< 0.50	0	

PAK

Som 10 PAK	mg/kg	1.96	9.80	2	(880 %)
------------	-------	------	------	---	----------

OVERIGE STOFFEN

Minerale Olie (GC)	mg/kg	100.00	500.00	1	(900 %)
--------------------	-------	--------	--------	---	----------

Eindoordeel is 2

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: vaste bodem traject 2 van Starkenb.kan. (STARK-2V) d.d.: 15-06-1993

Oriënterend onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 0.35 %.
- i.v.m. voorschriften is gerekend met 2.00 % organische stof.
- Het gemeten lutumgehalte: 8.20 %.

Parameter		gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN					
Cadmium	mg/kg	< 0.20	< 0.31	0	
Kwik	mg/kg	0.10	0.13	0	
Koper	mg/kg	< 5.00	< 8.52	0	
Nikkel	mg/kg	15.00	28.85	0	
Lood	mg/kg	< 10.00	< 14.12	0	
Zink	mg/kg	42.00	75.77	0	
Chroom	mg/kg	25.00	37.65	0	
Arseen	mg/kg	14.00	21.28	0	
EOX	mg/kg	< 0.10	< 0.50	0	

PAK

Som 10 PAK	mg/kg	0.35	1.75	2	(75 %)
------------	-------	------	------	---	---------

OVERIGE STOFFEN

Minerale Olie (GC)	mg/kg	< 25.00	<125.00	≤ 1	
--------------------	-------	---------	---------	-----	--

Eindoordeel is 2

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: vaste bodem traject 3 van Starckenb.kan. (STARK-3V) d.d.: 01-07-1993

Oriënterend onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 0.39 %.
- i.v.m. voorschriften is gerekend met 2.00 % organische stof.
- Het gemeten lutumgehalte: 8.20 %.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN				
Cadmium	mg/kg 0.31	0.49	0	
Kwik	mg/kg 0.78	1.02	2	(104 %)
Koper	mg/kg 12.00	20.45	0	
Nikkel	mg/kg 11.00	21.15	0	
Lood	mg/kg < 10.00	< 14.12	0	
Zink	mg/kg 180.00	324.74	1	(132 %)
Chroom	mg/kg 20.00	30.12	0	
Arseen	mg/kg 8.50	12.92	0	
EOX	mg/kg < 0.10	< 0.50	0	
PAK				
Som 10 PAK	mg/kg 2.77	13.85	3	(38 %)
OVERIGE STOFFEN				
Minerale Olie (GC)	mg/kg 100.00	500.00	1	(900 %)

Eindoordeel is 3

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: vaste bodem traject 4 van Starckenb.kan. (STARK-4V) d.d.: 01-07-1993

Oriënterend onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 3.00 %.
- Het gemeten lutumgehalte: 22.00 %.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN				
Cadmium	mg/kg < 0.20	< 0.25	0	
Kwik	mg/kg 0.18	0.19	0	
Koper	mg/kg 5.90	7.08	0	
Nikkel	mg/kg 7.70	8.42	0	
Lood	mg/kg < 10.00	< 11.33	0	
Zink	mg/kg 87.00	101.08	0	
Chroom	mg/kg 14.00	14.89	0	
Arseen	mg/kg 7.10	8.24	0	
EOX	mg/kg < 0.10	< 0.33	0	
PAK				
Som 10 PAK	mg/kg 0.25	0.83	0	
OVERIGE STOFFEN				
Minerale Olie (GC)	mg/kg 38.00	126.67	1	(153 %)

Eindoordeel is 0

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: vaste bodem traject 5 van Starkenb.kan. (STARK-5) d.d.: 01-07-1993

Oriënterend onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 1.50 %.
- i.v.m. voorschriften is gerekend met 2.00 % organische stof.
- Het gemeten lutumgehalte: 12.20 %.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN				
Cadmium	mg/kg < 0.20	< 0.30	0	
Kwik	mg/kg < 0.10	< 0.12	0	
Koper	mg/kg < 5.00	< 7.65	0	
Nikkel	mg/kg 7.70	12.14	0	
Lood	mg/kg < 10.00	< 13.24	0	
Zink	mg/kg 57.00	89.06	0	
Chroom	mg/kg 15.00	20.16	0	
Arseen	mg/kg 6.30	8.83	0	
EOX	mg/kg < 0.10	< 0.50	0	

PAK

Som 10 PAK mg/kg 2.85 14.25 3 (42 %)

OVERIGE STOFFEN

Minerale Olie (GC) mg/kg < 25.00 <125.00 ≤ 1

Eindoordeel is 3

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: vaste bodem traject 6 van Starkenb.kan. (STARK-6V) d.d.: 30-06-1993

Oriënterend onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: -0.10 %.
- i.v.m. voorschriften is gerekend met 2.00 % organische stof.
- Het gemeten lutumgehalte: 5.10 %.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN				
Cadmium	mg/kg < 0.20	< 0.33	0	
Kwik	mg/kg < 0.10	< 0.14	0	
Koper	mg/kg < 5.00	< 9.35	0	
Nikkel	mg/kg 6.80	15.76	0	
Lood	mg/kg < 10.00	< 14.89	0	
Zink	mg/kg 52.00	106.59	0	
Chroom	mg/kg 52.00	86.38	0	
Arseen	mg/kg 4.70	7.64	0	
EOX	mg/kg < 0.10	< 0.50	0	

PAK

Som 10 PAK mg/kg 0.97 4.85 2 (385 %)

OVERIGE STOFFEN

Minerale Olie (GC) mg/kg < 25.00 <125.00 ≤ 1

Eindoordeel is 2

Toetsing gegevens volgens waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: vaste bodem traject 7 van Starkenb.kan. (STARK-7V) d.d.: 30-06-1993

Oriënterend onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 1.00 %.
- i.v.m. voorschriften is gerekend met 2.00 % organische stof.
- Het gemeten lutumgehalte: 7.20 %.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN				
Cadmium	mg/kg < 0.20	< 0.32	0	
Kwik	mg/kg < 0.10	< 0.13	0	
Koper	mg/kg 5.50	9.65	0	
Nikkel	mg/kg 8.50	17.30	0	
Lood	mg/kg < 10.00	< 14.36	0	
Zink	mg/kg 42.00	78.82	0	
Chroom	mg/kg 15.00	23.29	0	
Arseen	mg/kg 4.80	7.45	0	
EOX	mg/kg < 0.10	< 0.50	0	
PAK				
Som 10 PAK	mg/kg 2.43	12.15	3	(22 %)
OVERIGE STOFFEN				
Minerale Olie (GC)	mg/kg 65.00	325.00	1	(550 %)

Eindoordeel is 3

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: vaste bodem traject 8 van Starkenb.kan. (STARK-8V) d.d.: 30-06-1993

Oriënterend onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 2.10 %.
- Het gemeten lutumgehalte: 9.30 %.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN				
Cadmium	mg/kg < 0.20	< 0.31	0	
Kwik	mg/kg < 0.10	< 0.13	0	
Koper	mg/kg < 5.00	< 8.24	0	
Nikkel	mg/kg 7.60	13.78	0	
Lood	mg/kg < 10.00	< 13.84	0	
Zink	mg/kg 33.00	57.00	0	
Chroom	mg/kg 13.00	18.95	0	
Arseen	mg/kg 3.80	5.63	0	
EOX	mg/kg < 0.10	< 0.48	0	
PAK				
Som 10 PAK	mg/kg 1.75	8.33	2	(733 %)
OVERIGE STOFFEN				
Minerale Olie (GC)	mg/kg 45.00	214.29	1	(329 %)

Eindoordeel is 2

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: vaste bodem traject 9 van Starkenb.kan. (STARK-9V) d.d.: 29-06-1993

Oriënterend onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 1.40 %.
i.v.m. voorschriften is gerekend met 2.00 % organische stof.
- Het gemeten lutumgehalte: 4.80 %.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN				
Cadmium	mg/kg < 0.20	< 0.33	0	
Kwik	mg/kg 0.70	0.96	2	(92 %)
Koper	mg/kg < 5.00	< 9.43	0	
Nikkel	mg/kg 5.00	11.82	0	
Lood	mg/kg < 10.00	< 14.96	0	
Zink	mg/kg 20.00	41.54	0	
Chroom	mg/kg 11.00	18.46	0	
Arseen	mg/kg 3.10	5.07	0	
EOX	mg/kg < 0.10	< 0.50	0	

PAK				
Som 10 PAK	mg/kg 0.62	3.10	2	(210 %)

OVERIGE STOFFEN				
Minerale Olie (GC)	mg/kg < 25.00	<125.00	≤ 1	

Eindoordeel is 2

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: vaste bodem traject 10 van Starkenb.kan. (STARK-10V) d.d.: 29-06-1993

Oriënterend onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 1.60 %.
i.v.m. voorschriften is gerekend met 2.00 % organische stof.
- Het gemeten lutumgehalte: 3.60 %.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN				
Cadmium	mg/kg < 0.20	< 0.34	0	
Kwik	mg/kg 0.36	0.50	2	(1 %)
Koper	mg/kg < 5.00	< 9.80	0	
Nikkel	mg/kg < 5.00	< 12.87	0	
Lood	mg/kg < 10.00	< 15.29	0	
Zink	mg/kg < 10.00	< 21.94	0	
Chroom	mg/kg 7.10	12.41	0	
Arseen	mg/kg 1.10	1.85	0	
EOX	mg/kg < 0.10	< 0.50	0	

PAK				
Som 10 PAK	mg/kg 1.57	7.85	2	(685 %)

OVERIGE STOFFEN				
Minerale Olie (GC)	mg/kg < 25.00	<125.00	≤ 1	

Eindoordeel is 2

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: vaste bodem traject 11 van Starkenb.kan. (STARK-11V) d.d.: 29-06-1993

Oriënterend onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 1.70 %.
- i.v.m. voorschriften is gerekend met 2.00 % organische stof.
- Het gemeten lutumgehalte: 3.90 %.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN				
Cadmium	mg/kg < 0.20	< 0.33	0	
Kwik	mg/kg 0.29	0.40	1	(35 %)
Koper	mg/kg < 5.00	< 9.71	0	
Nikkel	mg/kg < 5.00	< 12.59	0	
Lood	mg/kg < 10.00	< 15.21	0	
Zink	mg/kg 11.00	23.80	0	
Chroom	mg/kg 7.30	12.63	0	
Arseen	mg/kg 1.30	2.17	0	
EOX	mg/kg < 0.10	< 0.50	0	

PAK

Som 10 PAK	mg/kg	2.77	13.85	3	(38 %)
------------	-------	------	-------	---	---------

OVERIGE STOFFEN

Minerale Olie (GC)	mg/kg	51.00	255.00	1	(410 %)
--------------------	-------	-------	--------	---	----------

Eindoordeel is 3

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: vaste bodem traject 12 van Starkenb.kan. (STARK-12V) d.d.: 29-06-1993

Oriënterend onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 9.50 %.
- Het gemeten lutumgehalte: 10.00 %.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN				
Cadmium	mg/kg 0.25	0.29	0	
Kwik	mg/kg 0.19	0.23	0	
Koper	mg/kg 11.00	14.83	0	
Nikkel	mg/kg 9.00	15.75	0	
Lood	mg/kg < 10.00	< 12.23	0	
Zink	mg/kg 45.00	66.84	0	
Chroom	mg/kg 16.00	22.86	0	
Arseen	mg/kg 4.40	5.60	0	
EOX	mg/kg < 0.10	< 0.11	0	

PAK

Som 10 PAK	mg/kg	1.35	1.42	2	(42 %)
------------	-------	------	------	---	---------

OVERIGE STOFFEN

Minerale Olie (GC)	mg/kg < 30.00	< 31.58	0	
--------------------	---------------	---------	---	--

Eindoordeel is 2

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: vaste bodem traject 13 van Starckenb.kan. (STARK-13V) d.d.: 28-06-1993

Oriënterend onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 5.70 %.
- Het gemeten lutumgehalte: 6.00 %.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN				
Cadmium	mg/kg < 0.20	< 0.28	0	
Kwik	mg/kg < 0.10	< 0.13	0	
Koper	mg/kg 7.40	12.10	0	
Nikkel	mg/kg 11.00	24.06	0	
Lood	mg/kg < 10.00	< 13.78	0	
Zink	mg/kg 38.00	69.50	0	
Chroom	mg/kg 16.00	25.81	0	
Arseen	mg/kg 5.20	7.66	0	
EOX	mg/kg < 0.10	< 0.18	0	
PAK				
Som 10 PAK	mg/kg 2.65	4.65	2	(365 %)

OVERIGE STOFFEN

Minerale Olie (GC) mg/kg < 25.00 < 43.86 0

Eindoordeel is 2

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: vaste bodem traject 14 van Starckenb.kan. (STARK-14V) d.d.: 28-06-1993

Oriënterend onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 2.00 %.
- Het gemeten lutumgehalte: 2.00 %.
- i.v.m. voorschriften is gerekend met 3.00 % lutum.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
METALEN				
Cadmium	mg/kg < 0.20	< 0.34	0	
Kwik	mg/kg < 0.10	< 0.14	0	
Koper	mg/kg < 5.00	< 10.00	0	
Nikkel	mg/kg < 5.00	< 13.46	0	
Lood	mg/kg < 10.00	< 15.45	0	
Zink	mg/kg 19.00	42.90	0	
Chroom	mg/kg 6.80	12.14	0	
Arseen	mg/kg 1.60	2.73	0	
EOX	mg/kg < 0.10	< 0.50	0	
PAK				
Som 10 PAK	mg/kg 0.68	3.40	2	(240 %)
OVERIGE STOFFEN				
Minerale Olie (GC)	mg/kg < 25.00	<125.00	≤ 1	

Eindoordeel is 2

Rapportage
21 oktober 1997

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: N.O. vak 3 (STARK) d.d.: 03-09-1997

Nader onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 5.40 %.
- Het lutumgehalte is niet gemeten en kan ook niet berekend worden.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
-----------	--------------------	--------------------	--------	-------------------------------

PAK

Som 10 PAK	mg/kg	0.39	0.72	0
------------	-------	------	------	---

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: N.O. vak 5 (STARK) d.d.: 03-09-1997

Nader onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 2.60 %.
- Het lutumgehalte is niet gemeten en kan ook niet berekend worden.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
-----------	--------------------	--------------------	--------	-------------------------------

PAK

Som 10 PAK	mg/kg	1.30	5.00	2	(400 %)
------------	-------	------	------	---	----------

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: N.O. vak 7 (STARK) d.d.: 03-09-1997

Nader onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 2.10 %.
- Het lutumgehalte is niet gemeten en kan ook niet berekend worden.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
-----------	--------------------	--------------------	--------	-------------------------------

PAK

Som 10 PAK	mg/kg	2.30	10.95	3	(10 %)
------------	-------	------	-------	---	---------

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: N.O. vak 11 (STARK) d.d.: 03-09-1997

Nader onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 1.00 %.
- i.v.m. voorschriften is gerekend met 2.00 % organische stof.
- Het lutumgehalte is niet gemeten en kan ook niet berekend worden.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
-----------	--------------------	--------------------	--------	-------------------------------

PAK

Som 10 PAK	mg/kg	0.43	2.15	2	(115 %)
------------	-------	------	------	---	----------

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: N.O. vak 7 - langsraai zuid (STARK) d.d.: 03-09-1997

Nader onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 2.70 %.
- Het lutumgehalte is niet gemeten en kan ook niet berekend worden.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
PAK				
Som 10 PAK	mg/kg 1.60	5.93	2	(493 %)

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: N.O. vak 7 - langsraai midden (STARK) d.d.: 03-09-1997

Nader onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 1.50 %.
- i.v.m. voorschriften is gerekend met 2.00 % organische stof.
- Het lutumgehalte is niet gemeten en kan ook niet berekend worden.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
PAK				
Som 10 PAK	mg/kg 3.40	17.00	3	(70 %)

Toetsing gegevens volgens Waterbodemonormering regeringsbeslissing ENW.

Lokatie: N.O. vak 7 - langsraai noord (STARK) d.d.: 03-09-1997

Nader onderzoek

Beheerder: provincie Groningen

Gebruikte grootheden voor standaardisatie van gehalten:

- Het gemeten org.stofgehalte: 1.80 %.
- i.v.m. voorschriften is gerekend met 2.00 % organische stof.
- Het lutumgehalte is niet gemeten en kan ook niet berekend worden.

Parameter	gemeten gehalte	gestand gehalte	klasse	overschrijding klassegrens
PAK				
Som 10 PAK	mg/kg 2.50	12.50	3	(25 %)

Bijlage 5

Toelichting normering grond

STREEF-, INTERVENTIE- EN (S + I)/2-WAARDE

De onderstaande informatie is ontleend aan de circulaire 'Interventiewaarden bodemsanering', gepubliceerd in de Staatscourant van 24 mei 1994, en de circulaire 'Interventiewaarden bodemsanering voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen', gepubliceerd in de Staatscourant van 26 juni 1996. De streef-, interventie- en (S+I)/2-waarden worden sinds 9 mei 1994 gehanteerd.

Streefwaarden

De streefwaarde geeft het concentratieniveau aan in de land- of waterbodem of in het grondwater, waarop of waaronder sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. Overschrijding van deze concentratie kan duiden op een verontreiniging. De streefwaarden zijn in de plaats gekomen van de A- of referentiewaarden en in 1992 in de Tweede Kamer vastgesteld. Er zijn ook streefwaarden beschikbaar voor stoffen waarvoor geen interventiewaarden bestaan. Een volledig overzicht van de streefwaarden is opgenomen in het Beleidsstandpunt over de notitie "Milieukwaliteitsdoelstellingen bodem en water", Kamerstukken II 1991/1992, 21 990 en 21 250 nr. 3.

Interventiewaarden

De interventiewaarde geeft het concentratieniveau aan in de grond (land- of waterbodem) of in het grondwater, waarboven wordt gesproken van een ernstige verontreiniging, zoals bedoeld in de Wet Bodembescherming. De waarde voor grond is humaan- en ecotoxicologisch onderbouwd. De waarde voor grondwater is niet op deze wijze onderbouwd, maar afgeleid van de interventiewaarde voor grond op basis van theorieën over de verdeling van verontreinigingen tussen grond en grondwater. De interventiewaarde is de vervanger van de C-waarde. Het criterium geldt voor de gemiddelde concentratie in minimaal 25 m³ bodemvolume voor grond (circa 7 x 7 x 0,5 meter) of 100 m³ bodemvolume voor grondwater. Bij overschrijding van de interventiewaarde voor deze bodemvolumina grond of grondwater dient de urgentie van saneringsmaatregelen te worden vastgesteld aan de hand van de beoordeling van de actuele risico's van de verontreiniging.

De waarde tussen de streef- en interventiewaarde: (S + I)/2

Deze waarde heeft een praktische functie bij het vaststellen of, indien verontreinigingen in een oriënterend onderzoek worden aangetroffen, nader onderzoek nodig is. Het is de vervanger van de B-waarde. Deze waarde wordt afgekort als T-waarde, afgeleid van 'tussenwaarde' voor bodemonderzoek.

Bodemtypecorrecties

De streef- en interventiewaarden voor grond (land- en waterbodem) zijn voor metalen en organische verbindingen afhankelijk van het bodemtype. Dit betekent voor metalen, dat de streef- en interventiewaarden afhankelijk zijn van de gehalten lutum en organische stof. Voor de organische verbindingen betekent dit dat de toetsingswaarden afhankelijk zijn van alleen het gehalte organische stof, waarbij de berekeningswijze voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) afwijkt van die voor de andere organische verbindingen (zie ommezijde). Met behulp van de bodemtypecorrectieformules kunnen deze waarden worden berekend vanuit de waarden voor een standaardbodem met 10% organische stof en 25% lutum. De bodemtypecorrectieformules en de streef- en interventiewaarden voor een standaardbodem zijn bijgevoegd.

De streef- en interventiewaarden voor grondwater zijn onafhankelijk van het gehalte lutum en organische stof; ook deze zijn bijgevoegd.

Bodemtypecorrectieformule voor zware metalen en arseen:

$$Ib = Ist * \frac{A+B*\%lutum+C*\%org.stof}{A+B*25+C*10}$$

waarin:

- Ib = interventiewaarde geldend voor de te beoordelen bodem (mg/kg)
 Ist = interventiewaarde voor de standaardbodem (mg/kg)
 % lutum = percentage lutum in de te beoordelen bodem
 % org. stof = percentage organische stof in de te beoordelen bodem
 A, B en C = constanten afhankelijk van de stof (zie onderstaande tabel)

Voor de toepassing van de bodemtypecorrectie bij streefwaarden wordt in de bovenstaande formule interventiewaarde (Ib en Ist) vervangen door streefwaarde.

Stof	A	B	C
Arseen	15	0,4	0,4
Barium	30	5	0
Cadmium	0,4	0,007	0,021
Chroom	50	2	0
Cobalt	2	0,28	0
Koper	15	0,6	0,6
Kwik	0,2	0,0034	0,0017
Lood	50	1	1
Molybdeen	1	0	0
Nikkel	10	1	0
Zink	50	3	1,5

Bodemtypecorrectieformule voor organische verbindingen:

$$Ib = Ist * \frac{\%org\ stof}{10}$$

Hierbij moeten voor het organische stofgehalte de volgende grenzen in acht worden genomen:

PAK

- voor bodems met gemeten organische stofgehalten van meer dan 30% respectievelijk minder dan 10% worden de gehalten van respectievelijk 30% en 10% aangehouden.

Overige organische verbindingen

- voor bodems met gemeten organische stofgehalten van meer dan 30% respectievelijk minder dan 2% worden de gehalten van respectievelijk 30% en 2% aangehouden.
-
-
-

Streef- en interventiewaarden voor standaardbodem			
Humus : 10% Eenheid : mg/kgds			
Lutum : 25%			
Stof	Streefwaarde	T-waarde (S+I)/2	Interventiewaarde
METALEN			
Arseen	29	42	55
Barium	200	412,5	625
Cadmium	0,8	6,4	12
Chroom	100	240	380
Cobalt	20	130	240
Koper	36	113	190
Kwik	0,3	5,15	10
Lood	85	307,5	530
Molybdeen	10	105	200
Nikkel	35	122,5	210
Zink	140	430	720
ANORGANISCHE VERBINDINGEN			
Cyaniden (complex-pH < 5)	5	327,5	650
Cyaniden (complex-pH ≥ 5)	5	27,5	50
Cyaniden (vrij)	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	-	10	20
AROMATISCHE VERBINDINGEN			
Benzeen	0,05	0,5	1
Catechol	-	10	20
Cresolen (som)	-	2,5	5
Ethylbenzeen	0,05	25	50
Fenol	0,05	20	40
Hydrochinon	-	5	10
Resorcinol	-	5	10
Tolueen	0,05	65	130
Xylenen	0,05	12,5	25
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
PAK (som van 10)	1	20,5	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
1,2-Dichloorethaan	-	2	4
Chloorbenzenen (som)	-	15	30
Chloorfenolen (som)	-	5	10
Chloornaftalenen (som)	-	5	10
Dichloormethaan	-	10	20
Pentachloorfenol	0,002	2,5	5
Polychloorbinfenylen (som)	0,02	0,5	1
Tetrachlooretheen	0,01	2	4
Tetrachloormethaan	0,001	0,5	1
Trichlooretheen	0,001	30	60
Trichloormethaan	0,001	5	10
Vinylchloride	-	0,05	0,1

Streef- en interventiewaarden voor standaardbodem			
Humus : 10% Eenheid : mg/kgds			
Lutum : 25%			
Stof	Streefwaarde	T-waarde (S + I)/2	Interventiewaarde
BESTRUIDINGSMIDDELEN			
Al-, Diel- en Endrin (som)	-	2	4
Atrazine	0,00005	3	6
Carbaryl	-	2,5	5
Carbofuran	-	1	2
DDT/DDD/DDE (som)	0,0025	2	4
HCH's (som van 4)	-	1	2
Maneb	-	17,5	35
OVERIGE VERONTREINIGINGEN			
Cyclohexanon	0,1	135	270
Ftalaten (som)	0,1	30	60
Minerale olie	50	2.525	5.000
Pyridine	0,1	0,55	1
Styreen	0,1	50	100
Tetrahydrofuran	0,1	0,25	0,4
Tetrahydrothiofeen	0,1	45	90

Streef- en interventiewaarden voor grondwater			
Eenheid : microg/l			
Stof	Streefwaarde	T-waarde (S+I)/2	Interventiewaarde
METALEN			
Arseen	10	35	60
Barium	50	337,5	625
Cadmium	0,4	3,2	6
Chroom	1	15,5	30
Cobalt	20	60	100
Koper	15	45	75
Kwik	0,05	0,17	0,3
Lood	15	45	75
Molybdeen	5	152,5	300
Nikkel	15	45	75
Zink	65	432,5	800
ANORGANISCHE VERBINDINGEN			
Cyaniden (complex-pH < 5)	10	755	1.500
Cyaniden (complex-pH ≥ 5)	10	755	1.500
Cyaniden (vrij)	5	752,5	1.500
Thiocyanaten (som)	-	750	1.500
AROMATISCHE VERBINDINGEN			
Benzeen	0,2	15,1	30
Catechol	-	625	1.250
Cresolen (som)	-	100	200
Ethylbenzeen	0,2	75	150
Fenol	0,2	1.000	2.000
Hydrochinon	-	400	800
Resorcinol	-	300	600
Tolueen	0,2	500	1.000
Xylenen	0,2	35	70
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
Anthraceen	0,02	2,5	5
Benzo(a)anthraceen	0,002	0,25	0,5
Benzo(a)pyreen	0,001	0,025	0,05
Benzo(ghi)peryleen	0,0002	0,025	0,05
Benzo(k)fluorantheen	0,001	0,025	0,05
Chryseen	0,002	0,026	0,05
Fenanthreen	0,02	2,5	5
Fluorantheen	0,005	0,5	1
Indeno (1,2,3-cd)pyreen	0,0004	0,025	0,05
Naftaleen	0,1	35	70

Streef- en interventiewaarden voor grondwater			
Eenheid : microg/l			
Stof	Streefwaarde	T-waarde (S+I)/2	Interventiewaarde
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
1,2-Dichloorethaan	0,01	200	400
Chloornaftalenen (som)	-	3	6
Dichloorbenzenen (som)	0,01	25	50
Dichloorfenolen (som)	0,08	15	30
Dichloormethaan	0,01	500	1.000
Hexachloorbenzeen	0,01	0,25	0,5
Monochloorbenzeen	0,01	90	180
Monochloorfenolen (som)	0,25	50	100
Pentachloorbenzeen	0,01	0,5	1
Pentachloorfenol	0,02	1,5	3
Polychloorbinfenylen (som)	0,01	0,01	0,01
Tetrachloorbenzenen (som)	0,01	1,25	2,5
Tetrachlooretheen	0,01	20	40
Tetrachloorfenolen (som)	0,01	5	10
Tetrachloormethaan	0,01	5	10
Trichloorbenzenen (som)	0,01	5	10
Trichlooretheen	0,01	250	500
Trichloorfenolen (som)	0,025	5	10
Trichloormethaan	0,01	200	400
Vinylchloride	-	0,35	0,7
BESTRIJDINGSMIDDELEN			
Al-, Diel- en Endrin (som)	-	0,05	0,1
Atrazine	0,0075	75	150
Carbaryl	0,01	0,05	0,1
Carbofuran	0,01	0,05	0,1
DDT/DDD/DDE (som)	-	0,005	0,01
HCH's (som van 4)	-	0,5	1
Maneb	-	0,05	0,1
OVERIGE VERONTREINIGINGEN			
Cyclohexanon	0,5	7.500	15.000
Ftalaten (som)	0,5	2,75	5
Minerale olie	50	325	600
Pyridine	0,5	1,75	3
Styreen	0,5	150	300
Tetrahydrofuran	0,5	0,75	1
Tetrahydrothiofeen	0,5	15	30

TOELICHTING BIJ DE TABEL

Een '-' in de uitvoer betekent: geen getalswaarde genoemd in de circulaire 'Interventiewaarden bodemsanering'.

Voor een aantal stoffen is in de circulaire 'Interventiewaarden bodemsanering' voor de streefwaarde aangegeven, dat de detectielimiet dient te worden gekozen, zonder dat een verdere getalsmatige invulling wordt gegeven. Voor deze stoffen is in de tabel geen streefwaarde opgenomen. Het betreft:

- grond : dichloormethaan en monochloorbenzeen;
- grondwater: cresolen (som), catechol, DDT/DDE/DDD, aldrin, endrin, alpha-HCH, beta-HCH en maneb.

Onder PAK (som van 10) wordt verstaan: de som van antraceen, benzo(a)antraceen, benzo(a)fluorantheen, benzo(a)pyreen, chryseen, fenanthreen, fluorantheen, indeno (1, 2, 3-cd) pyreen, naftaleen en benzo(ghi)peryleen.

Onder chloorbenzenen (som) wordt verstaan: de som van alle chloorbenzenen (mono-, di-, tri-, tetra-, penta- en hexachloorbenzeen).

Onder chloorfenolen (som) wordt verstaan: de som van alle chloorfenolen (mono-, di-, tri-, tetra- en pentachloorfenol).

Onder interventiewaarde polychloorbifenylen (som) wordt verstaan: de som van PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 en 180. De streefwaarde geldt voor de som zonder PCB 118.

Onder DDT/DDD/DDE wordt verstaan: de som van DDT, DDD en DDE.

Onder drins wordt verstaan; de som van aldrin, dieldrin en endrin.

Onder HCH-verbindingen wordt verstaan: de som van alpha-HCH, beta-HCH, delta-HCH, en gamma-HCH.

Onder ftalaten (som) wordt de som van alle ftalaten verstaan.

Minerale olie heeft betrekking op de som van de (al dan niet) vertakte alkanen. Indien er sprake is van verontreiniging met mengsels (bijvoorbeeld benzine of huisbrandolie), dan dient naast het alkaangehalte ook het gehalte aan aromatische en/of polycyclische aromatische koolwaterstoffen te worden bepaald. Met deze somparameter is om praktische redenen volstaan. Nadere toxicologische en chemische differentiatie wordt bestudeerd.

De somwaarde voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen, chloorfenolen en chloorbenzenen in grond/sediment geldt voor de totale concentratie van de verbindingen uit de betreffende groep. Indien een verontreiniging slechts één verbinding uit een groep betreft, geldt de waarde als interventiewaarde voor de betreffende verbinding. Bij twee of meer verbindingen geldt de waarde voor de som van deze verbindingen.

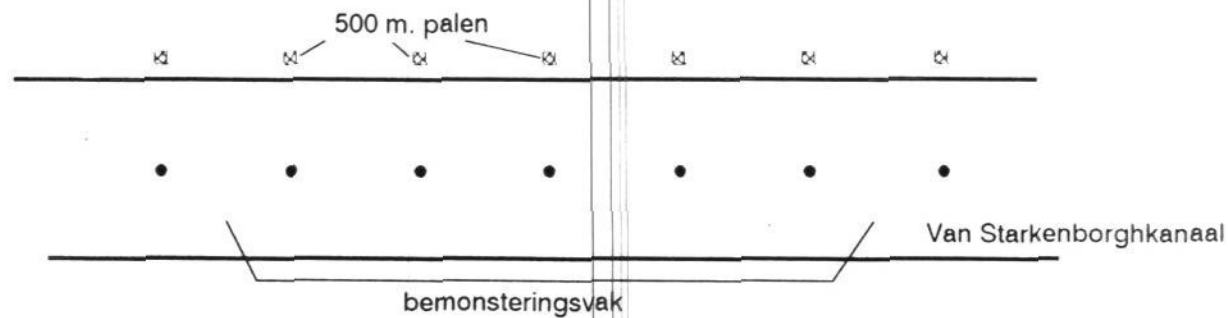
Voor grond/sediment zijn effecten direct optelbaar (dat wil zeggen 1 mg stof A heeft evenveel effect als 1 mg stof B) en kan aan een somwaarde worden getoetst door optelling van de concentraties voor de betreffende verbindingen (zie voor nadere informatie over additiviteit bijvoorbeeld "Technische Commissie Bodembescherming; 1989"). Voor grondwater zijn effecten indirect, als fractie van de individuele interventiewaarde, optelbaar (dat wil zeggen 0,5 x interventiewaarde stof A heeft evenveel effect als 0,5 x interventiewaarde stof B). Dit betekent dat een somformule moet worden gebruikt om te beoordelen of van overschrijding van de interventiewaarde sprake is. Er is sprake van overschrijding van de interventiewaarde voor de som van een groep stoffen in grondwater, indien:

$$\sum \frac{\text{conc.}i}{li} \geq 1$$

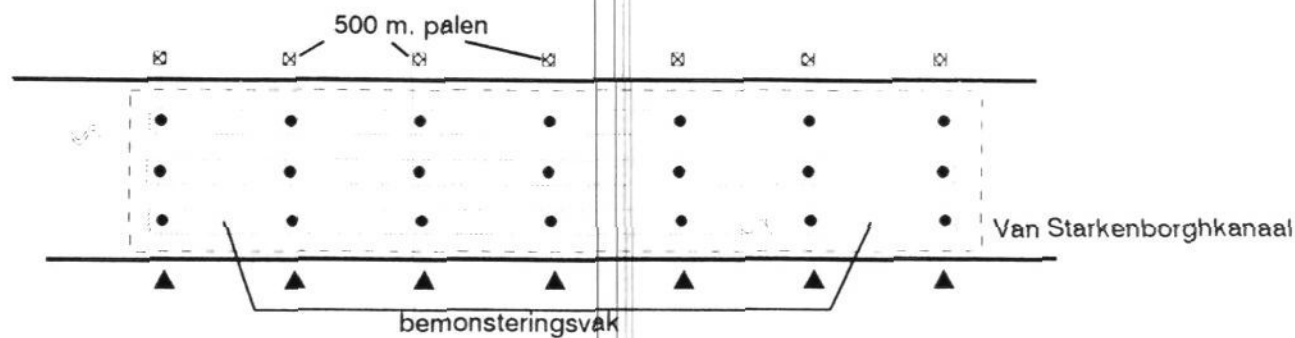
(waarbij conc.i = gemeten concentratie van een stof uit de betreffende groep, en li = interventiewaarde voor de betreffende stof).

Figuren

BEMONSTERINGSSTRATEGIE ORIENTEREND ONDERZOEK



BEMONSTERINGSSTRATEGIE NADER ONDERZOEK



Legenda:

- = monsternamelocatie waterbodern
- ▲ = boring in (zuid)oever
- = totaalmengmonster van vak
- = langsgaai-mengmonster van vak (alleen vak 7)

Opdrachtgever
Provincie Groningen
Project
Waterbodemonderzoek Van Starckenborghkanaal
(2239390)

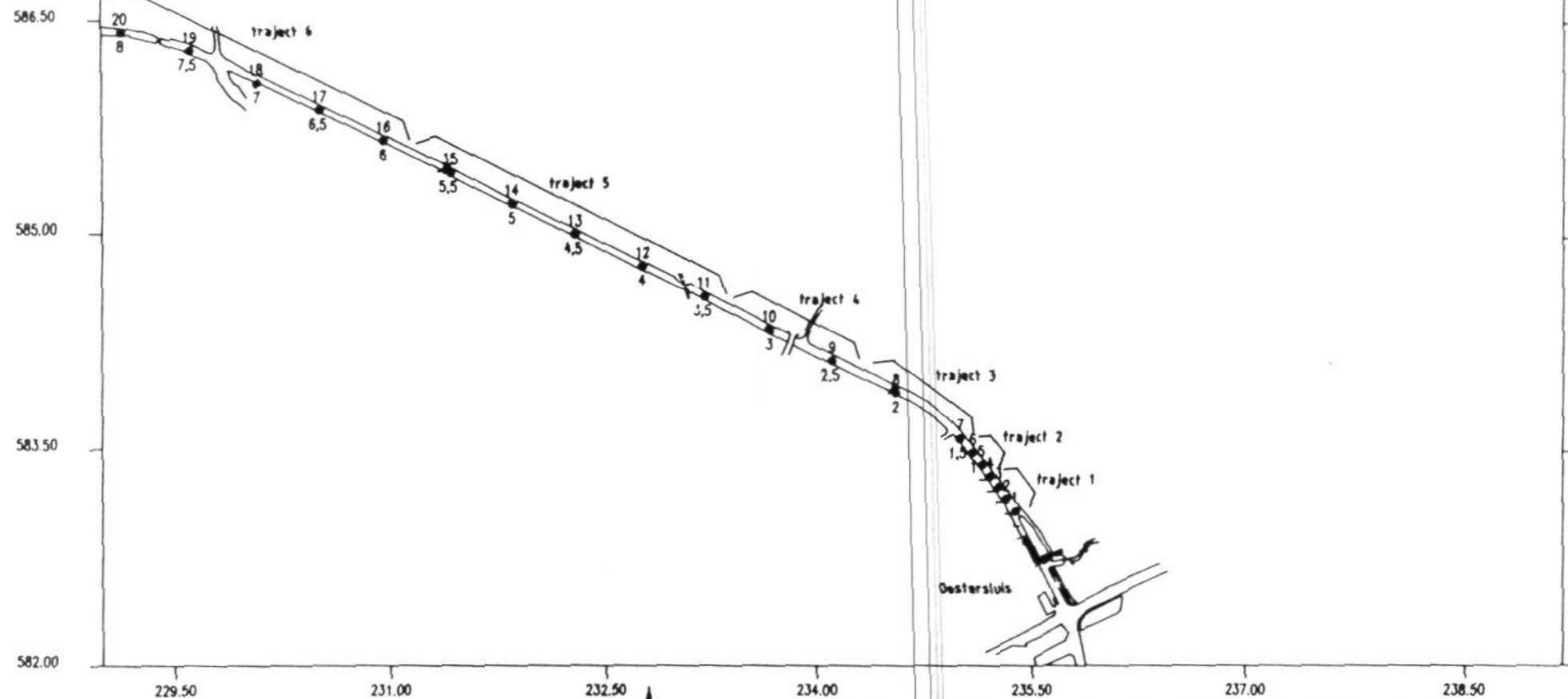
Omschrijving
Bemonsteringsstrategieën oriënterend en nader onderzoek

IWACO

GRONINGEN

Datum
okt. 1997

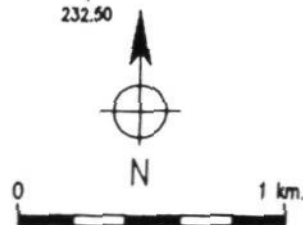
Figuurnummer
1



Legenda:

- Slibmonsternamepunt
- boven: monsternummer
- onder: kilometeraanduiding

OPMERKING: BREEDTE VAN KANAAL
NIET OP SCHAALE!!



Opdrachtgever:

Provincie Groningen

Project:

Waterbodemonderzoek van Starkenborghkanaal

Verruiming vanweg Lemmer-Delfzijl

Opdracht:

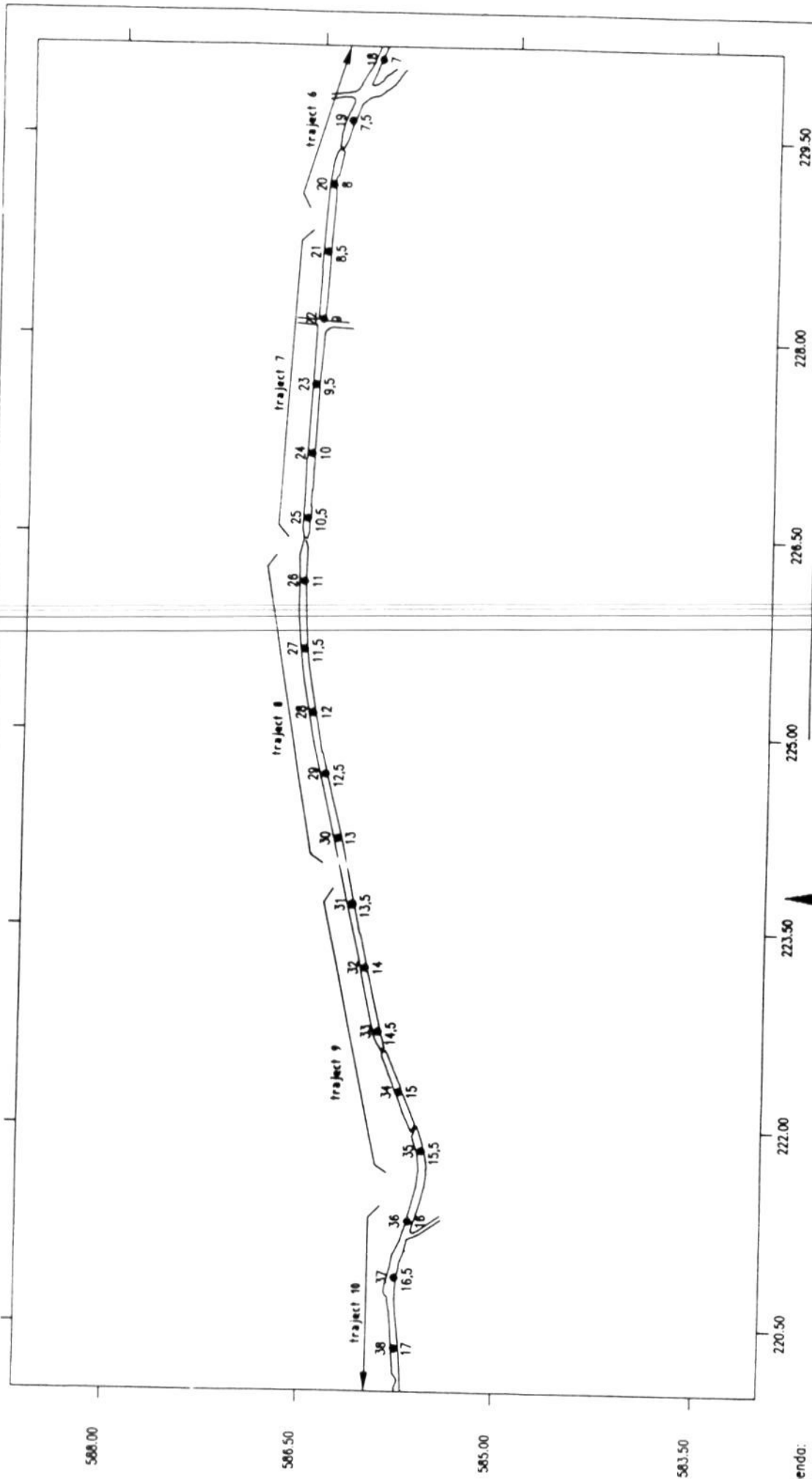
Situering monsternamepunten + trajectindeling

IWACO

GRONINGEN

Datum:
26/08/1993

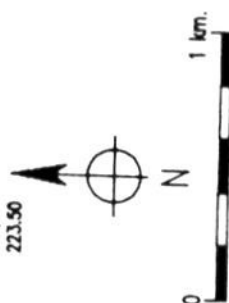
Papiernummer:
2/A



Legenda:

- Sijlmonsternamepunt
 boven: monsternummer
 onder: kilometeraanduiding

OPMERKING: BREEDTE VAN KANAAL
 NIET OP SCHAAL!!



Opdrachtgever:

Provincie Groningen

Project:

Waterbodemonderzoek van Starckenborghkanaal

Verruiming vaarweg Lemmer-Delfzijl

Omschrijving:

Situering monsternamepunten + trajectindeling

IWACO

GRONINGEN

Datum:
 26/08/1993

Figuurnummer:
 2/B

586.50

585.00

583.50

582.00

210.00

211.50

213.00

214.50

216.00

217.50

219.00

Legenda:

- Slibmonsternamepunt
 boven: monsternummer
 onder: kilometeraanduiding

OPMERKING: BREEDTE VAN KANAAL
 NIET OP SCHAAFL!



0 1 km.

Opdrachtgever:

Provincie Groningen

Project:

Waterbodemonderzoek van Starkenborghkanaal

Verruiming voorweg Lemmer-Delfzijl

Opmaak:

Situering monsternamepunten + trajectindeling

IWACO

GRONINGEN

Datum:

26/08/1993

Figuurnummer:

2/C

Streebos

traject 14

traject 13

traject 12

traject 11

traject 10

57
26,556
2655
25,554
2553
24,552
2451
23,550
2349
22,548
2247
21,546
2145
20,544
2043
19,542
1941
18,540
1839
17,5

Bijlage 3 Uitloging PAK

Grondberging Van Starkenborghkanaal

Onderzoek naar voorkomen en
mobiliteit van PAK

Definitief

opdrachtgever: Provincie Groningen
Dienst Infrastructuur
Postbus 855
9700 AW Groningen

Grontmij Advies & Techniek bv, adviesgroep Bodem
Houten, 7 oktober 1998 doc.: 98002690/jj on 02.6480.1

Inhoudsopgave

1 Inleiding	3
2 Verrichte werkzaamheden	4
3 Resultaten	5
4 Conclusies	8

Verantwoording

Bijlage 1 Analysemethoden

Bijlage 2 Boorprofielen en monsternummers

Bijlage 3 Toetsingsresultaten

Bijlage 4 Resultaten uitloogonderzoek

1 Inleiding

Ten behoeve van de verdieping en de verbreding van het van Starkenborghkanaal komt circa 3,6 miljoen m³ grond vrij. Uit een onderzoek van IWACO, dat in 1997 is uitgevoerd, blijkt dat deze grond voor een groot gedeelte verontreinigd is met polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK). De orde van grootte van de aangetroffen gehalten bedraagt 1 à 4 mg/kg d.s. (som 10 PAK van VROM).

Het is niet bekend wat de bron(nen) is (zijn) van dit PAK-voorkomen. Er zijn diverse theoretische mogelijkheden:

- een dun, met PAK verontreinigd sliblaagje is bemonsterd te tesamen met de vaste ondergrond;
- ten gevolge van uitspoeling uit de sliblaag (dat wil zeggen vóór het baggerwerk van circa tien jaar geleden) is de vaste bodem opgeladen met PAK;
- PAK is van natuurlijke oorsprong.

Het is echter onwaarschijnlijk dat er (op grote schaal) slib aanwezig is in het van Starkenborghkanaal en dat dit slib onopgemerkt is toegevoegd aan monsters van de vaste bodem. Met de door IWACO gebruikte Beeker sampler zou dit zeker zijn opgevallen. Uitspoeling en oplading is eveneens niet waarschijnlijk aangezien dit proces een differentiatie in het PAK-mengsel teweeg brengt. Deze differentiatie wordt ook niet gevonden.

De mogelijkheid blijft over dat de PAK van natuurlijke oorsprong is. In dat geval zal de uitloogbaarheid van PAK uit de grond miniem zijn. In het onderhavige onderzoek wordt bekeken wat de uitloogbaarheid van PAK is en of het PAK-voorkomen is terug te voeren op de aanwezigheid van bepaalde deeltjes.

In de volgende hoofdstukken wordt ingegaan op:

- de verrichte werkzaamheden (hoofdstuk 2);
- de resultaten (hoofdstuk 3);
- de conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 4).

2 Verrichte werkzaamheden

Op drie plaatsen langs het kanaal zijn boringen geplaatst in zowel de waterbodem als de oever. De drie plaatsen zijn gekozen op basis van de aanwezigheid van PAK in de te ontgraven grond en komen overeen met de vakken 6, 7 en 13 uit het IWACO-onderzoek.

De drie boringen vanaf het water (boringnr's 4, 9 en 14) zijn met behulp van een Beeker sampler uitgevoerd.

In eerste instantie zijn zes monsters geselecteerd (uit iedere boring één) en geanalyseerd op droge stof, organische stof en PAK.

Vervolgens zijn, op basis van het PAK-voorkomen, drie van deze zes monsters geselecteerd. Van deze drie monsters zijn met behulp van natte zieving de volgende korrelgroottefracties afgescheiden: $< 63 \mu\text{m}$, $63 \mu\text{m}-1\text{mm}$ en $> 1\text{mm}$. De aldus verkregen negen monsters zijn allemaal geanalyseerd op het bovenvermelde analysepakket.

Ten slotte is, per monster, voor de fracties met de hoogste PAK-gehalten de uitloging van PAK onderzocht.

In bijlage 1 staan de gehanteerde analysevoorschriften vermeld. Alle analyses zijn uitgevoerd door Alcontrol bv te Hoogvliet (Sterlab).

3 Resultaten

Veldwerk

Getracht is in alle gevallen om te boren tot de voorziene ontgravingsdiepte. Met name bij de boringen die vanaf een boot zijn verricht bleek dit niet eenvoudig, aangezien de bemonsteringsboot niet goed op één plaats kon worden gehouden door de golfslag in het kanaal ten gevolge van het scheepvaart- verkeer.

De boorprofielen van de zes boringen zijn opgenomen in bijlage 2.

De bodemopbouw vertoont enige lokale verschillen. De oever van de meest westelijk boring (boringnr. 12) bestaat voor een groter gedeelte uit kleiige lagen dan beide andere boringen en bevat bovendien een veenlaagje. De boorprofielen 1 en 7 bestaan voor circa de helft uit matig lichte tot zware zavel.

Op de drie onderzochte monsterlocaties in het kanaal is geen slib aangetroffen. De in de boringen aangetroffen zavelaagjes zijn in het algemeen relatief rijk aan organische stof. Lokaal is kleiig zand onder de zavel aangetroffen.

Analyseresultaten

Allereerst zijn zes bulkmonsters (dat wil zeggen het volledige monster) geselecteerd en geanalyseerd op PAK (één uit iedere boring).

In Tabel 3.1 zijn de resultaten vermeld. De analyseresultaten zijn getoetst aan de normen van de Evaluatie Nota Water met behulp van het computerprogramma WABOOS (versie 0.4). Teneinde de vergelijking tussen waterbodem- en oevermonsters te vereenvoudigen zijn laatstgenoemde eveneens getoetst. De samenvatting van de toetsing staat eveneens in Tabel 3.1. Het volledige toetsingsresultaat is opgenomen in bijlage 3.

Tabel 3.1 *Analyseresultaten bulkmonsters*

monster	droge stof (gew.%)	organische stof (gew.% van de d.s.)	PAK-totaal (mg/kg d.s.)	klasse	plaats
1-3	63,6	<0,5	< det. lim.	0	oever
4-2	76,1	<0,5	7,0	3	waterbodem
7-3	57,4	3,2	< det. lim	0	oever
9-2	74,8	1,0	< det. lim	0	waterbodem
12-6	71,7	1,2	< det. lim	0	oever
14-1	63,7	6,7	1,9	2	waterbodem

Uit Tabel 3.1 blijkt dat in de drie onderzochte monsters van de oevers geen PAK-gehalten boven de gehanteerde detectielimieten zijn aangetroffen. De gehalten van de waterbodemmonsters 4-2 en 14-1 liggen in dezelfde orde van grootte als de resultaten van het IWACO-onderzoek. Het PAK-patroon duidt niet op een differentiatie die ontstaat bij het verticaal transport van de verontreinigende stoffen. In dat geval zouden met name de lichtere PAK

(naftaleen, fenantreen, antraceen) verhoogd moeten zijn, maar daarvan is geen sprake.

De monsters 1-3, 4-2 en 14-1 zijn geselecteerd voor het vervolgonderzoek. De reden voor de keus van 1-3 is het feit dat, hoewel geen enkele PAK uit de tien PAK van VROM werd aangetroffen boven de detectielimiet, een andere onderzochte PAK (acenaftyleen) in een licht verhoogd gehalte werd aangetroffen.

De drie genoemde monsters zijn vervolgens gescheiden op korrelgrootte, waarna wederom is gekeken naar het PAK-gehalte van de afzonderlijke fracties. De resultaten van de vervolganalyses zijn opgenomen in Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Korrelgrootteverdeling en PAK-gehalten in drie monsters

monster	droge stof (gew.%) ¹	organische stof (gew.% van de d.s.)	percentage	PAK-gehalte
1-3				
• < 63 µm	96,8	5,8	33,4%	< det. lim.
• > 63 µm - 1 mm	95,5	7,1	44,3%	< det. lim.
• > 1 mm	95,2	6,9	22,3%	< det. lim.
4-2				
• < 63 µm	98,3	1,9	7,9 %	0,65 mg/kg
• > 63 µm - 1 mm	99,3	<0,5	91,2%	0,45 mg/kg
• > 1 mm	97,6	4,1	0,9%	< det. lim.
14-1				
• < 63 µm	93,5	8,9	17,9%	3,4 mg/kg
• > 63 µm - 1 mm	95,5	5,2	80,7%	3,4 mg/kg
• > 1 mm	94,7	7,1	1,4%	0,57 mg/kg

¹ drogestofgehalten komen na voorbehandelingsstappen niet meer overeen met reële waarden uit het veld

Uit de resultaten blijkt dat het gewogen gemiddelde van de gehalten uit Tabel 3.2 in het algemeen niet nauwkeurig overeenkomt met het PAK-gehalte in het bulkmonster, hetgeen op voorhand uiteraard wel werd verwacht. De afwijkingen bedragen een factor 2 (monster 14-1) tot zelfs meer dan 10 (monster 4-2). De ervaring leert dat in dergelijke gevallen PAK geassocieerd is aan concrete deeltjes (bijvoorbeeld kooldeeltjes) die niet homogeen in het monster zijn verdeeld. Min of meer 'toevallige' omstandigheden bepalen in dat geval het PAK-gehalte, namelijk de mate waarin dergelijke concrete deeltjes in deelmonsters aanwezig zijn.

Overigens zijn de monsters verkregen na deeltjesscheiding nog wel visueel geïnspecteerd op het voorkomen van kooldeeltjes, of donkere deeltjes in het algemeen. Dit leverde geen positief resultaat op.

De vetgedrukte monsters uit tabel 3.2 zijn onderworpen aan uitloogonderzoek. De uitlooging is uitgevoerd conform NVN 7344, die beoogt een uitspraak te doen over de mate van uitlooging op de langere termijn. Uit de resultaten komt naar voren dat het eluaat (de vloeistof na uitlooging) geen PAK concentraties bevat, die hoger zijn dan de gehanteerde detectielimieten. In bijlage 4 zijn de analyseresultaten opgenomen.

De resultaten van het onderzoek naar uitlooging van PAK sluiten aan bij het vermoeden dat het PAK-voorkomen in de ondergrond van het van

Starkenborghkanaal van een natuurlijke origine is. Het ligt in de lijn der verwachting dat niet-antropogene PAK in grond *niet tot slechts zeer langzaam* uitloopt (zeer langdurige binding leidt tot 'aging'-effect) en dat de PAK in de grond *niet homogeen* is verdeeld.

Dit laatste komt uiteraard ook voor in bijvoorbeeld slib, waar, ten gevolge van menselijk handelen, de PAK-gehalten zijn verhoogd (bijvoorbeeld: teerresten). In diepere lagen echter (waarvan hier sprake is) kunnen in dat geval alleen PAK terecht zijn gekomen door verticaal transport, hetgeen resulteert in een *relatief homogene* verdeling.

4 Conclusies

Het Van Starckenborghkanaal zal worden verdiept en verbreed. De hierbij vrijkomende grond is lokaal licht verontreinigd met PAK. Op basis van de resultaten uit dit onderzoek kan worden afgeleid dat de PAK inhomogeen is verdeeld in de grond en dat de PAK niet of nauwelijks uitlooft.

Deze resultaten sluit aan bij het vermoeden dat het PAK-voorkomen in de te ontgraven grond van natuurlijke oorsprong is.

Bijlage 4 Document inrichting en locatie- onafhankelijke effecten

MER

Van Starckenborghkanaal

Inrichting depot en locatie
onafhankelijke effecten

Provincie Groningen
Postbus 855
9700 AW Groningen

Grontmij Groningen, afd. ruimtelijke inrichting
Haren, 10 maart 1999

Inhoudsopgave

PN: 02.6480.1

File: R98036ss.doc

1 Inleiding	3
2 Uitgangspunten en uitvoeringswerkzaamheden	4
2.1 Ontgraving	4
2.2 Hoeveelheid, aard en kwaliteit van het materiaal	4
2.2.1 Hoeveelheid	4
2.2.2 Aard.....	5
2.2.3 Milieuhygiënische kwaliteit	5
3 Inrichting grondbergingsdepots.....	7
3.1 IBC-criteria	7
3.2 Inrichting depots	7
3.2.1 Kades.....	7
3.2.2 Omvang depot	8
3.2.3 Compartimentering en waterafvoer	9
3.2.4 Nazorg en veiligheid	9
3.3 Uit te voeren activiteiten standaarddepot	10
3.3.1 Aanlegfase	10
3.3.2 Exploitatiefase	10
3.3.3 Eindfase	10
3.4 Alternatieven	10
4 Locatie-onafhankelijke effecten	11
4.1 Algemeen	11
4.2 Effecten op bodem en grondwater	11
4.2.1 Poriewater door consolidatie	12
4.2.2 Percolaatwater.....	13
4.3 Effecten op oppervlaktewateren	13
4.4 Archeologie, geomorfologie, landschappelijke waarde en cultuurhistorie	13
4.5 Flora, fauna en ecosystemen	14
4.6 Geur.....	14
4.7 Geluid	14
4.8 Landbouw	15
4.9 Woon- en leefomgeving	15
4.9.1 Ruimtebeslag	15
4.9.2 Hinderbeleving	15
4.10 Kosten	16
Bijlage Kade profielen.....	17

1 Inleiding

Deze notitie maakt deel uit van het MER grondberging Van Starkenborghkanaal. In dit MER staat de onderlinge vergelijking en keuze van locaties alsmede de wijze van inrichting van bergingsdepots centraal. In de bergingsdepots is sprake van een permanente opslag van grond die vrijkomt bij de verbreding en verdieping van het Van Starkenborghkanaal. De totale hoeveelheid grond die vrijkomt bij deze werkzaamheden bedraagt ca. 3,6 miljoen m³. De hoeveelheid grond komt langs het gehele traject vanaf de stad Groningen tot de Friese grens bij Stroobos in een gelijkmatige hoeveelheid vrij.

In onderhavige nota wordt aandacht besteed aan de standaardinrichting van de bergingsdepots en aan de effecten van een depot voorzover deze effecten onafhankelijk zijn van een specifieke locatie.

Daarbij wordt aandacht besteed aan inrichtingstechnische aspecten, het beheer en de nazorg van een depot. Er is uitgegaan van de realisatie van een depot op maaiveld. De benodigde bergingscapaciteit is afhankelijk van het daadwerkelijke aanbod, de wijze van baggeren en van de wijze van transport. Het totaal benodigde oppervlak is naast de bergingscapaciteit ook afhankelijk van het aantal depots dat uiteindelijk wordt gekozen.

In deze nota wordt achtereenvolgens ingegaan op de uitgangspunten en de uitvoering van werkzaamheden (hoofdstuk 2), vervolgens wordt aandacht besteed aan de inrichting van het depot (hoofdstuk 3) en in het laatste hoofdstuk (hoofdstuk 4) wordt aandacht besteed aan de locatie-onafhankelijke effecten.

2 Uitgangspunten en uitvoeringswerkzaamheden

2.1 Ontgraving

De grond wordt ontgraven met behulp van kranen die op een ponton zijn gestationeerd. De kranen deponeren de ontgraven grond in duwbakken. Het aantal kranen dat dagelijks in werking is bedraagt en de capaciteit bedraagt Het aantal duwbakken dat per dag wordt ingezet verschilt en is afhankelijk van de capaciteit van de kranen en de af te leggen afstand naar het depot. Het laadvermogen van de duwbakken bedraagt ca. 300 m³. Vanuit de duwbakken wordt de grond vermengd met water. Dit water wordt uit het kanaal gepompt dat nabij de toekomstige bergingslocatie ligt. Dat betekent het Van Starkenborghkanaal, het Hoerddiep, het Niezijlsterdiep, het Hoendiep of het Aduarderdiep. De grond wordt vervolgens verspoten naar het gronddepot. Wanneer meerdere locaties worden gekozen zullen verschillende aanlandingsplaatsen voor de duwbakken worden gerealiseerd. De aanlandingsplaatsen zullen steeds zo dicht mogelijk bij de depots worden gerealiseerd.

Een deel van de grond zal boven het oppervlaktewater kunnen worden weggegraven. Deze hoeveelheid wordt mogelijk niet verspoten en kan droog worden afgevoerd. De hoeveelheid is zeer beperkt en bedraagt ca. 150.000 m³, in casu 4% van het totaal. De hoeveelheid droog materiaal komt langs de totale lengte van het traject vrij aan zowel de noordkant als de zuidkant van het kanaal. Het overgrote deel van de grond wordt onder het oppervlaktewaterniveau ontgraven.

2.2 Hoeveelheid, aard en kwaliteit van het materiaal

2.2.1 Hoeveelheid

De totale hoeveelheid te ontgraven grond bedraagt ca. 3,6 miljoen m³. Deze hoeveelheid komt in gelijke hoeveelheden langs het gehele traject tussen de stad Groningen en de Friese grens bij Stroobos vrij.

Het betreft hier zgn. vast materiaal, dat wil zeggen zoals dat als vaste bodem op dit moment aanwezig is in en langs het Van Starkenborghkanaal. Wanneer de grond wordt afgegraven is sprake van volume vergroting doordat de grond wordt losgehaald. In het algemeen wordt gerekend met een volume vergroting van 10 à 15%. Dit betekent dat wanneer deze los/vast-verhouding in oogenschouw wordt genomen de hoeveelheid vrijkomende grond ca. 4 miljoen m³ bedraagt.

Zoals in de vorige paragraaf vermeld, wordt het overgrote deel van de grond, namelijk 96%, verspoten naar een depot. Dat betekent dat de hoeveelheid grond wordt vermengd met een hoeveelheid water om verspuiten mogelijk te maken. De verhouding grond/water bedraagt in het algemeen 1:2 waardoor aan de hoeveelheid grond circa 8 miljoen m³ water wordt toegevoegd. Dit zogenaamde spuitwater wordt binnen enkele dagen teruggevoerd naar het water waar het spuitwater aan wordt onttrokken (Van Starkenborghkanaal, Hoendiep, etc.). Voor de benodigde inhoud van het depot wordt uitgegaan van een extra hoeveelheid bergruimte van 10% van de eerdergenoemde hoeveelheid van 4 miljoen m³. In totaal dient circa 4,4 miljoen m³ grond te worden geborgen.

2.2.2 Aard

Het Van Starkenborghkanaal ligt in een gebied met een sterk wisselende opbouw. In het kanaal wordt een waterpeil nagestreefd van NAP -0,93 m. In het gedeelte van het kanaal achter Gaarkeuken wordt een waterpeil nagestreefd van -0,52 m (waarbij, s zomers het waterpeil wordt aangehouden van het Fries zomerboezempeil, -0,66 m). Uit een ontwerp-dwarsprofiel ter hoogte van km 37 - 72 kan worden afgeleid dat de bodemhoogte van het kanaal uiteindelijk NAP -6,25 m zal bedragen met een bodembreedte van 36 meter. Het kanaal zal ongeveer 10 m worden verbreed. Rekening houdend met de sterk wisselende bodemopbouw betekent dit dat bij het uitdiepen en verbreden van het kanaal verschillende grondsoorten vrijkomen. Verwacht kan worden dat met name in het gedeelte tussen Zuidhorn en de provinciegrens een aanzienlijke hoeveelheid zandig materiaal vrijkomt. Het holocene pakket (klei, veen) is in dit gedeelte overwegend dunner dan 3 m, zodat materiaal uit de pleistocene zone (zand) vrijkomt.

Het totale traject tussen Groningen en de grens met Friesland is in 4 deeltrajecten opgedeeld. Op de verschillende trajecten zijn boringen uitgevoerd om de fysische samenstelling van de vrijkomende grond te bepalen. Door de resultaten van de boringen te combineren met het bestaande en het gewenste profiel is bepaald wat de verhouding klei, zand, veen is.

Op het traject *Groningen-Aduarderdiep (km 1.250-8.973)* komt ca. 1.120.000 m³ vrij. Het grootste deel is klei (ca. 660.000 m³), een ander belangrijk deel is wadzand (ca. 290.000 m³).

Op het traject *Aduarderdiep-Zuidhorn (km 8.973-15.000)* komt ca. 1.050.000 m³ grond vrij. Ook hier komt voornamelijk klei voor (ca. 570.000 m³), daarnaast komt veel wadzand (ca. 180.000 m³) en zand vrij (ca. 145.000 m³).

Op het traject *Zuidhorn-Gaarkeuken (km 15.000-20.500)* komt ca. 570.000 m³ grond vrij, waarvan het grootste deel (ca. 345.000 m³) leem is en ca. 230.000 m³ zand.

Op het traject *van Gaarkeuken tot de grens met Friesland (km 20.500-27.000)* komt totaal ca. 860.000 m³ vrij komt waarvan ca. 375.000 m³ zand verder komt er relatief veel potklei vrij (ca. 260.000 m³), de rest is evenredig verdeeld over klei, veen, leem en wadzand.

Geconcludeerd kan worden dat op het totale traject circa 1,2 miljoen m³ zand (inclusief wadzand) vrijkomt waarvan het overgrote deel (ca. 50%) in het westelijke deel van het traject, ten westen van Zuidhorn.

2.2.3 Milieuhygiënische kwaliteit

De waterbodem van het Van Starkenborghkanaal is bemonsterd en geanalyseerd. Het onderzoek heeft gefaseerd plaatsgevonden: een oriënterend onderzoek in 1993 en een nader onderzoek in 1997 (Waterbodemonderzoek van Starkenborghkanaal, Iwaco, oktober 1997). De resultaten van de onderzoeken zijn getoetst aan de normen uit de evaluatienota Water (regeringsbeslissing, maart 1994). Bij het materiaal uit het Van Starkenborghkanaal is voornamelijk PAK aangetroffen.

De aangetroffen verontreinigingsgraad is vrij homogeen: de gehalten aan PAK (meest kritische parameter) variëren tussen 0,34 mg/kgds en 3,4 mg/kgds. De waterbodem wordt in nagenoeg alle trajecten ingedeeld in klasse 2, overwegend op basis van overschrijding van de grenswaarde door de aangetroffen PAK-gehalten. Ter plaatse van traject 4 is de waterbodem ingedeeld in klasse 0 (zie bijlage 2 van het MER).

Ter plaatse van traject 7 wordt de waterbodem ingedeeld in klasse 3. Opsplitsing in langsraaien heeft aangetoond dat het zuidelijk deel van dit traject een indeling klasse 2 kent en het midden en het noordelijke deel van dit kanaal-traject een indeling in klasse 3.

Naast PAK zijn incidenteel kwik, zink, minerale olie in licht verhoogde gehalten in de waterbodem aangetroffen.

In het droge bodemmateriaal van de zuidelijk dijk ter hoogte van de trajecten 3,5 en 7 zijn lichte PAK-verontreinigingen aangetroffen (>streefwaarde). De gehalten liggen in dezelfde orde van grootte als die in de waterbodem. Voor het overige zijn geen verhoogde gehalten aan de geanalyseerde parameters in het bodemmateriaal van de dijk gevonden.

3 Inrichting grondbergingsdepots

3.1 IBC-criteria

In het bodembeschermingsbeleid wordt gestreefd naar een situatie waarbij de kwaliteit van de bodem, inclusief het grondwater, op streefwaardenniveau blijft gehandhaafd en zonodig wordt hersteld. Dit is het einddoel van het bodembeschermingsbeleid.

Voor de aanpak van lokale bronnen (bijvoorbeeld depots), waar de bodembedreigende stoffen op of in de bodem worden gebracht zonder dat vermenigving met de bodem hoeft op te treden, wordt deze hoofddoelstelling geconcretiseerd door de IBC-criteria.

In het beleidsstandpunt verwijdering baggerspecie (ministeries VROM en V&W, oktober 1993) zijn streefwaarden voor grondwater en emissienormen aangegeven die als acceptabel worden beschouwd. Uit berekeningen voor de onderhavige situatie op basis van de onderzoeken van IWACO (zie paragraaf 2.2.3 en 4.2) blijkt dat theoretisch zowel de streefwaarde als de emissie-norm worden overschreden. Dit geldt voor het klasse 2 en het klasse 3 materiaal. Dit betekent dat, conform genoemd beleidsuitgangspunt, via het ALARA-beginsel¹ (As low As Reasonably Achievable) de emissie van PAK zo goed mogelijk dient te worden gereduceerd.

De plaats (namelijk in de diepere bodemlagen) waar PAK-verontreinigingen zijn gevonden in de (water)bodemonderzoeken van IWACO, alsmede het feit dat er geen aanwijzingen zijn voor lozingen met PAK, geeft echter een vermoeden dat de PAK-verontreinigingen van natuurlijke origine zijn en derhalve niet of slecht uitloogbaar. Derhalve is in juli/augustus 1998 onderzoek verricht naar het uitlooggedrag van de PAK zoals dat is aangetroffen in de grond die zal vrijkomen bij de verdieping en verbreding van het Van Starckenborghkanaal (Grondberging Van Starckenborghkanaal, Onderzoek naar voorkomen en mobiliteit van PAK, Grontmij, oktober 1998).

Uit het uitloog-onderzoek blijkt dat in de praktijk uit de grond, ingedeeld in klasse 2 en 3, de PAK niet aantoonbaar emitteren (zie paragraaf 2.2.3 en 4.2). Dit sluit aan bij het vermoeden dat de PAK van natuurlijke origine is. Derhalve behoeven er geen speciale emissie-reducerende maatregelen te worden getroffen.

3.2 Inrichting depots

3.2.1 Kades

In het MER zal voor wat betreft de inrichting van de depots twee verschillende hoogten worden uitgewerkt. De laagdikte van de specie bedraagt in de alternatieven respectievelijk 2,0 m en 5,0 m. Eén en ander heeft vanzelfsprekend gevolgen voor de hoogte van de kaden en de benodigde oppervlakte. Daarnaast is de snelheid van rijping van de specie van belang en de te verwachten zettingen ter plaatse van de depots. Voor wat betreft dit laatste aspect is door een interpretatie van de door het NITG-TNO vervaardigde kaart met betrekking tot de dikte van het holocene klei/veenpakket een selectie van locaties gemaakt.

¹ Het ALARA-beginsel gaat uit van het principe dat (in casu) de reductie van emissies zo groot mogelijk moet zijn, met behulp van maatregelen of middelen die redelijkerwijs kunnen worden toegepast of gebruikt.

Een belangrijk uitgangspunt bij de interpretatie van de geologische gegevens is dat door de aanleg van de depots geen zettingen mogen optreden die groter zijn dan 0,50 m. De verwachting is dat bij grote zettingen de eis ten aanzien van de hoogteligging van de zool wordt overschreden.

Rond de depots zullen kaden worden aangelegd met een kruinbreedte van tenminste 3,0 m. Deze minimale breedte is noodzakelijk omdat anders in de beheer-, en nazorgfase problemen kunnen optreden ten aanzien van de bereikbaarheid van de depots.

De netto overhoogte van de kades dient tenminste 0,50 m te bedragen. Bij een storthoogte van 2,0 m bedraagt de kade hoogte 2,50 m en bij een storthoogte van 5,0 m is de hoogte van de kade 5,50 m. Bij het opzetten van de kades dient verder nog rekening te worden gehouden met uitlevering en inklinking van de teelaarde. Hiervoor dient een extra overhoogte van 15 % te worden aangebracht.

De kades moeten worden opgezet van gerijpt mineraal materiaal. Om ten allen tijde aan deze eis te kunnen voldoen, dient ervan uitgegaan te worden dat de kades worden vervaardigd van ter plaatse van de depots te ontgraven teelaarde. Bij de selectie van de locaties voor depots zijn op basis van de bodemkaart de gebieden met een venige bovengrond als niet geschikt aangemerkt. De teelaarde wordt ontgraven binnen de depots, zodat de feitelijke storthoogte respectievelijk 2,30 m en 5,30 m bedraagt. Rekening houdend met de stabiliteit en de erosie die zal optreden als gevolg van golfslag dient aan de buitenzijde van de kades een talud van 1 : 3 te worden aangehouden. Bij een storthoogte van 2,00/2,30 m bedraagt de taludhelling aan de binnenzijde 1 : 2. Bij een storthoogte van 5,00/5,30 m is aan de binnenzijde een taludhelling van 1 : 3 noodzakelijk. Voorbeelden van het profiel van de kade zijn in de bijlage opgenomen.

3.2.2 Omvang depot

Door Grontmij zijn indicatieve berekeningen uitgevoerd, waarbij de hoeveelheid gerijpte bovengrond, benodigd voor het opzetten van buitenkades, is bepaald voor depots van verschillende omvang en vorm. Uit deze berekeningen blijkt dat met name bij een storthoogte van 5,00/5,30 m een minimale depotgrootte van circa 25 ha noodzakelijk is (oppervlakte benodigd voor de te ontgraven grond). Indien tevens rekening wordt gehouden met het realiseren van tussenkades en uitgegaan wordt van een bruto-oppervlakte (inclusief ruimtebeslag van kades, sloten en hekwerk) is een depotgrootte van minimaal circa 30 à 35 ha noodzakelijk.

In tabel 3.1 is indicatief aangegeven hoeveel bruto-oppervlak benodigd is voor het bergen van de 4 miljoen m³ grond bij realisering van 3 en bij 6 depots met een vierkante vorm en van gelijke grootte. Hierbij is geen rekening gehouden met het verlies aan bergingsinhoud van de depots door realisering van tussenkades, het ontgraven van de teelaarde-laag minder diep dan 30 centimeter (indien er ter plekke minder materiaal is benodigd voor het opzetten van kades) en de realisering van ringsloten en hekwerk, etc. Voor de benodigde depotinhoud wordt uitgegaan van een extra hoeveelheid benodigd bergingsvolume van 10% van de benodigde 4 miljoen m³ in verband met de werkbaarheid van, en onvoorziene situaties bij, de berging van de grond. Dit betekent een totaal benodigd depotinhoud van 4,4 miljoen m³.

Tabel 3.1 - Oppervlakte bergingsdepots

	depots 2,3 meter hoog	depots 5,3 meter hoog
Alles in 1 depot	109 ha	95 ha
Totaal 3 depots	204 ha	105 ha
Opp. per 1 depot	68 ha	35 ha
Totaal 6 depots	216 ha	130 ha
Opp. per 1 depot	36 ha	22 ha

Een min of meer vierkant depot is, gezien vanuit de grondbalans voor de kades, gunstiger dan een rechthoekig depot. De aanleg van een depot met een lengte-breedte verhouding van 4 : 1 of groter moet ontraden worden.

3.2.3 Compartimentering en waterafvoer

Uit de bodemkundige en geologische gegevens blijkt dat de bodemopbouw sterk varieert. Waarschijnlijk komt een relatief grote hoeveelheid zandig materiaal vrij. Door een goede inrichting van de depots kan een scheiding van zand en klei worden bereikt. Door scheiding nemen de hergebruiksmogelijkheden toe. Het indelen van de depots in vakken kan deze scheiding aanzienlijk vereenvoudigen. Bij het bepalen van de minimale omvang van de vakken is het van belang inzicht te hebben in de dagelijkse verwerkingscapaciteit.

Door de provincie Groningen is aangegeven dat de uitvoeringsperiode 2,5 jaar bedraagt. Eén en ander komt overeen met 500 werkbare dagen. De hoeveelheid te verwerken specie bedraagt, rekening houdend met een uitlevering van ruim 10 % circa 4.000.000 m³. De dagproductie bedraagt derhalve 8.000 m³. Bij een specie/waterverhouding van 1 : 2 bedraagt de totale hoeveel te verspuiten materiaal 24.000 m³ per dag. Dit moet per dag verwerkt kunnen worden. Bij een toelaatbare waterkolom van 0,40 m à 0,50 m op het depot dient de minimale oppervlakte van een vak circa 5,0 ha te zijn. Het bezinken van het materiaal kan dan binnen het spuitvak plaatsvinden. Voor een goede kwaliteit van het retourwater dient de bezinkingsperiode tenminste 1 dag te zijn. In ieder stortvak of compartiment wordt een slibkist aangebracht. Het water loopt over in een nabezinkvak, waarvan de afmeting wordt afgestemd op de afmeting van het depot. Rekening houdend met de bovenstaande dagproductie bedraagt de omvang van de nabezinkvakken 1 à 2 ha.

Er wordt van uitgegaan dat de dagproductie circa 8.000 m³ vast materiaal of 24.000 m³ grond/water bedraagt. Een en ander betekent dat per uur 3.000 m³ materiaal op het depot moet worden ontvangen. Voor de aanvoer van in situ grond (ontgraven grond inclusief aanhangend water) per schip à 300 m³, betekent dit per werkdag het lossen van minimaal 3 schepen per uur.

Door dagelijks in verschillende vakken te spuiten kan een goede bezinking worden bewerkstelligd. Een en ander pleit voor de aanleg van een groot depot met verschillende compartimenten. Afhankelijk van de aanbod van het materiaal wordt besloten welk compartiment gebruikt wordt. De slibkisten lozen via een leidingstelsel in het nabezinkcompartiment. Het water wordt uiteindelijk weer terug gevoerd naar het kanaal van waaruit ook het water is onttrokken. Naar verwachting is van het spuitwater ca. 95% (bij zandig materiaal), respectievelijk ca. 75% (bij kleilig materiaal) en 60% (bij venig materiaal) na 12 uur weer teruggevoerd uit het stortvak.

3.2.4 Nazorg en veiligheid

De depots moeten steeds door middel van brede sloten en hekwerken worden afgesloten. De toegang op de depots dient in verband met de veiligheid strak te worden georganiseerd.

3.3 Uit te voeren activiteiten standaarddepot

3.3.1 Aanlegfase

De grond ter plaatse zal worden afgegraven ten behoeve van het opzetten van kades. Daarmee wordt het terrein tevens geëgaliseerd. Voor de kades zal tevens zand en klei per as van elders dienen te worden aangevoerd. De kades zullen worden opgeworpen tot ca. 0,5 meter boven het gewenste niveau van het depot. In verband met de korte periode waarin de grond uit het Van Starckenborghkanaal moet worden afgevoerd zullen ook de kades in relatief korte tijd worden opgezet hetgeen de stabiliteit van de kades niet ten goede zal komen.

3.3.2 Exploitatiefase

Gedurende een periode van ca. 3/4 jaar (bij de realisatie van ca. 3 depots) tot ca. 1/2 jaar (bij de realisatie van ca. 6 depots) per locatie vindt aanvoer plaats van de ontgraven grond. Vanaf het aanlandingspunt wordt de grond via een pijpleiding naar de locatie gespoten. Hiertoe wordt water toegevoegd. De specie wordt direct vanuit de pijpleiding binnen de kades van het depot gepompt. Het overtollige water wordt afgevoerd naar het aanlandingspunt.

3.3.3 Eindfase

Het aan de bovenkant van het depot vrijkomende consolidatiewater wordt direct geloosd. Er is niet uitgegaan van de noodzaak van zuivering of filtering. Na een periode van minimaal ca. 3 jaar (depot met 2 meter hoogte) respectievelijk minimaal 11 jaar (depot van 5 meter hoog) is het depot voldoende ontwaterd en kan het depot in de uiteindelijke vorm worden afgewerkt.

Voor de effectbeschrijving wordt ervan uitgegaan dat met betrekking tot de eindfase het depot wordt ingericht als landschappelijk element. De uiteindelijke verschijningsvorm kan gelijk aan de omgeving worden gekozen (grasland) of het depot kan worden beplant.

3.4 Alternatieven

Hergebruik:

Om tot een verdere optimalisatie van de scheiding van bodemmateriaal te komen kan een scheidingsinstallatie ter plaatse van het depot worden gebruikt. Hierdoor worden de hergebruiksmogelijkheden vergroot. Deze behandelingswijze kan als alternatief in het MER worden betrokken.

Landschappelijke inpassing:

De landschappelijke inpassing is locatie-afhankelijk. In het MER zullen twee verschillende hoogtes worden betrokken; een 2 meter hoog depot en een 5 meter hoog depot. Grotere hoogte levert praktische problemen op ten aanzien van het aanbrengen van de kades en de lange ontwateringstijd.

Bewerking:

Als alternatief kunnen in het MER maatregelen worden beschouwd om de rijping van het slib te bevorderen. Dit betekent dat gedurende tenminste twee jaar begreppeling en inzaaien van het depot dient plaats te vinden. Langs de kades worden afvoersloten gegraven, die gaandeweg het rijpingsproces worden verdiept. Veelal worden de sloten twee maal per jaar opgeschoond/verdiept. Gelijktijdig worden de greppels schoongehouden. Het water uit de sloten en de greppels dient via de slibkist te worden geloosd.

4 Locatie-onafhankelijke effecten

4.1 Algemeen

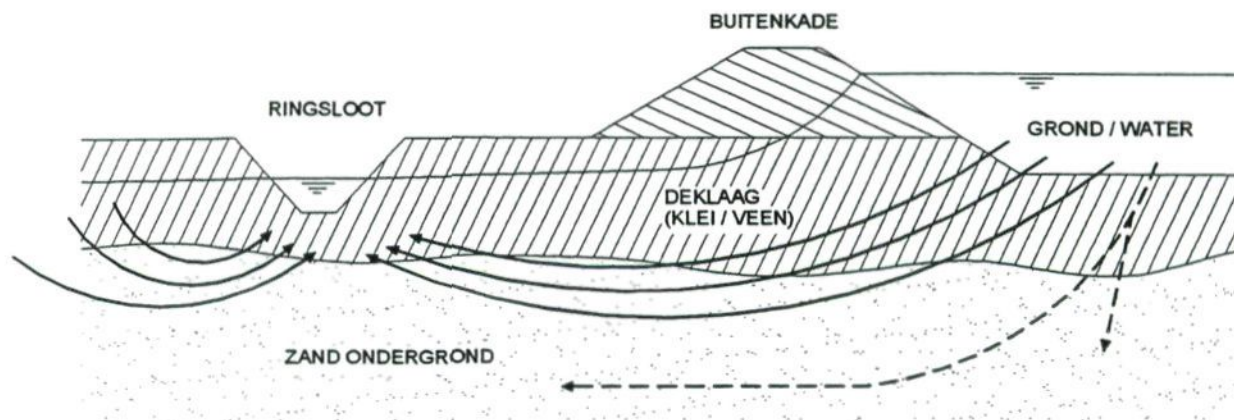
In dit hoofdstuk worden locatie-onafhankelijke effecten beschreven van de grondbergingsdepots. De beschrijving hiervan heeft een globaal karakter. De aard en omvang van de beschrijving is bepaald door het voor deze fase van het MER gewenste abstractieniveau. Achtereenvolgend wordt ingegaan op effecten op:

- bodem en grondwater
- oppervlaktewater
- archeologie, geomorfologie, landschappelijke waarde en cultuurhistorie
- flora, fauna en ecosystemen
- geur
- geluid
- landbouw
- woon- en leefomgeving
- kosten.

4.2 Effecten op bodem en grondwater

Het belangrijkste effect op bodem en grondwater is het uit het depot uittrekkend percolaatwater en poriewater. Afhankelijk van de mate van verontreiniging van dit percolaat- en poriewater en de verspreiding kunnen er negatieve effecten optreden.

In figuur 4.1 is hiervan een schematisch overzicht gegeven.



Figuur 4.1 - Uittredend percolaat- en poriewater

4.2.1 Poriewater door consolidatie

Aangezien de grond door middel van verspuiten in het depot wordt gebracht, zal met name in de aanlegfase een grote hoeveelheid overspannen water uittreden. Het uittreden van water door verkleining van het poriënvolume heet consolidatie. Alhoewel in de aanlegfase veel overspannen water zal uittreden zet het proces van consolidatie zich ook in de beheerfase nog voort (depot 2 meter hoogte: min. 3 jaar; depot 5 meter hoogte: min. 11 jaar).

Omdat naast consolidatie van de verspoten grond ook de ondergrond onderhevig is aan consolidatie wordt infiltratie in de ondergrond belangrijk beperkt.

Afhankelijk van de zettingsgevoeligheid van de ondergrond (locatie-afhankelijk) zal infiltratie hiermee meer of minder worden beperkt.

Voor zowel de bulkhoeveelheid materiaal die zal vrijkomen bij het verruimen van het Van Starkenborghkanaal (klasse 2 kwaliteit), als de circa 100.000 m³ klasse 3 materiaal geldt dat op basis van de gegevens uit het Waterbodemonderzoeksrapport, Iwaco, oktober 1997) theoretisch wordt ingeschat dat in het poriënwater de streefwaarde voor PAK wordt overschreden. Indien de gegevens van het waterbodemonderzoek representatief zijn voor alle te ontgraven grond maakt dit een toetsing van de vrijkomende emissieflux in principe noodzakelijk (het 'Beleidsstandpunt verwijdering baggerspecie'). De genoemde toetsing is alleen uitgevoerd voor PAK, aangezien deze stofgroep het meest klasse-bepalend is voor de verontreinigingssituatie.

In tabel 2 staan de resultaten van deze toetsing vermeld voor klasse 3 materiaal. Uit de tabel volgt dat de berekende emissies voor beide PAK (in beide situaties van waterdoorlatenheid) de gestelde normen in het 'Beleidsstandpunt verwijdering baggerspecie' (ruim) overschrijden.

Tabel 2 - Berekende emissie (g/ha.jaar) van PAK uit het klasse 3 materiaal met poriënwater door consolidatie. Alle emissies zijn g/ha*jaar aangegeven.

Stof ²	emissie bij 100 mm/jaar	emissie bij 50 mm/jaar
fluorantheen	4	2
benzo(a)pyreen	2,5	1,2

De aanwezigheid van PAK in de grond onder en bij het Van Starkenborghkanaal is echter bevreemdend omdat lokale kennis over het kanaal niet wijst op een PAK-verontreiniging vanuit menselijk handelen.

Voor de bron(nen) van het voorkomen van PAK is een aantal mogelijkheden:

- De gevonden PAK-verontreinigingen kunnen afkomstig zijn van een dun, met PAK verontreinigd sliblaagje. Dit is niet waarschijnlijk omdat dit met de monsternamen voor het Iwaco-onderzoek zeker zou zijn opgemerkt.
- De PAK-verontreinigingen kunnen afkomstig zijn van uitspoeling van een vroegere sliblaag (het Van Starkenborghkanaal is meer dan 10 jaar geleden gebaggerd). Ook dit is niet erg waarschijnlijk omdat de hierbij behorende differentiatie in het PAK-mengsel niet is gevonden.
- De PAK-verontreinigingen kunnen van natuurlijke origine zijn (en derhalve niet of slecht uitloogbaar).

Om uitsluitel te krijgen omtrent het voorgaande is in juli/augustus 1998 aanvullend onderzoek verricht naar het voorkomen en de mobiliteit van PAK (Grontmij, oktober 1998). Hieruit blijkt dat de PAK niet of nauwelijks uitlogen. Dit sluit aan bij het vermoeden dat de PAK van natuurlijke origine zijn.

² Toelaatbare emissie is (met betrekking tot de normen in het 'Beleidsstandpunt verwijdering baggerspecie'):

fluorantheen = 0,01 g/ha/jr
benzo(a)pyreen = 0,002 g/ha/jr

Er behoeven derhalve geen speciale emissie-reducerende maatregelen te worden getroffen omdat de PAK niet aantoonbaar emitteren.

4.2.2 Percolaatwater

Door infiltratie en percolatie van neerslag ontstaat percolaatwater.

Van groot belang voor de verspreidingsrichting van de verontreinigende stoffen vanuit het baggerspeciedepot is de lokale grondwaterhuishouding (met name kwel versus infiltratie). Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat in de eindsituatie het neerslagoverschot in verticale richting door het depot zal percoleren.

In de praktijk is de waterdoorlatendheid van baggerspecie dermate laag dat niet het gehele neerslagoverschot door de specie zal percoleren. In recent rapport is de hoeveelheid geschat op 50 - 100 mm/jaar bij een begindikte van circa 1 m (Grontmij, de beïnvloeding van de bodem vanuit een doorgangsdepot, stageverslag, 1998).

Met betrekking tot de eventuele kans op verontreiniging door het percolaatwater geldt hetzelfde hetgeen reeds is aangegeven in paragraaf 4.2.1, poriënwater door consolidatie.

4.3 Effecten op oppervlaktewateren

De eventuele verspreiding van verontreinigingen vanuit een grondbergingsdepot op het land naar het oppervlaktewater van één van de kanalen wordt veroorzaakt door de lozing van overtollig water (retourwater). Dit retourwater bestaat uit verdringingswater, perswater, neerslag, en naar boven uitgeperst consolidatiewater.

De concentratie aan microverontreinigingen in dit water wordt bepaald door allerlei processen op het grensvlak tussen baggerspecie en het water. De belangrijkste hiervan zijn bezinking (van zwevende stof), oxidatie-reacties, precipitatie en verdunning.

Voor de bulk-hoeveelheid van het te bergen materiaal geldt dat het niet of nauwelijks is verontreinigd (klasse 0-2 op basis van de gehalten aan PAK). Gezien de aard van de stoffen zal de grootste hoeveelheid van de verontreinigingen geadsorbeerd zijn aan de vaste fase. Met de voorgestelde wijze van vullen van compartimenten in het depot zal de zwevende-stofconcentratie sterk zijn gedaald op het moment dat het water wordt geloosd op het oppervlaktewater. Hiermee wordt ook een substantieel gedeelte van de verontreinigingsvracht achtergehouden. Het resterende deel zal naar verwachting erg lage concentraties opleveren (mede als gevolg van verdunning met neerslag), die geen probleem vormen voor de ontvangende oppervlaktewaterkwaliteit. De concentraties aan microverontreinigingen in het water dat afkomstig is van klasse 3 materiaal zullen, gezien de resultaten van het uitloog-onderzoek, naar verwachting niet hoger zijn dan concentraties in water van klasse 2 en lager. Oriënterende berekeningen resulteren in een concentratie van PAK, bij opslag van alleen klasse 3-grond, onder het MTR (Maximaal Toelaatbaar Risico)³ in het te lozen retourwater van het depot.

4.4 Archeologie, geomorfologie, landschappelijke waarde en cultuurhistorie

Effecten op beleving van het landschap zijn locatie-afhankelijk door lokale landschappelijke kenmerken (dit geldt ook voor geomorfologische en archeologische eenheden), het gebruik van het gebied en de mogelijkheden voor landschappelijke inpassing. Voor alle depots geldt echter dat door het opwerpen van kades dit direct vanaf de aanlegfase een verhoging in het landschap te zien geeft.

³ MTR is een conceptwaarde voor de minimumkwaliteit, aangegeven in de Vierde Nota waterhuishouding (regeringsbeslissing, september 1997)

In de eindfase blijft het depot zichtbaar als een circa 2,5 tot 5,5 meter hoog landschappelijke verdichting. De mate van verdichting is afhankelijk van de hoogte. De inrichting als landschappelijk element met de hieraan gekoppelde uiteindelijke verschijningsvorm is locatie-afhankelijk.

4.5 Flora, fauna en ecosystemen

Het kwantitatief biotoopverlies aan vierkante meters als gevolg van het ruimtebeslag van een depot is bij elk depot aanwezig (standplaatsverlies). Het benodigd oppervlak is afhankelijk van de hoeveelheid materiaal, de hoogte van het depot en het aantal depots (zie paragraaf 3.2.2). Kwalitatieve effecten op flora, fauna en ecosystemen zijn afhankelijk van de aanwezigheid ter plaatse en daarmee locatie-afhankelijk.

De effect-afstand van een landschappelijke verdichting ten gevolge van een depot voor broedvogels, varieert van 100 - 500 m. De afstand is soort-afhankelijk en daarmee afhankelijk van de specifieke locatie.

Weidevogels broeden niet in landschappelijk verdichte gebieden. De verdichte gebieden kunnen wel als fourageergebied worden gebruikt. Bosrandvogels kunnen worden aangetrokken doordat de opgaande elementen worden gebruikt ten behoeve van het broeden.

Indirecte effecten op flora, fauna en ecosystemen kunnen het gevolg zijn van emissies naar de bodem, grondwater en oppervlaktewater. De effecten van deze emissies op flora, fauna en ecosystemen zijn allen locatie-afhankelijk.

4.6 Geur

Alleen tijdens de exploitatiefase kan eventueel geur vrijkomen, vanuit "vers" gedeponeerde grond. De contour van 1 geureenheid per m³ lucht is de grens waarbinnen de geurhindernorm wordt overschreden.

Naar verwachting zijn eventueel optredende geuremissies zeer beperkt van omvang. Alleen bij het verspuiten van grond in het depot kan vanuit het depot van enige geuremissie sprake zijn, maar deze is verwaarloosbaar. Bij een worst-case benadering is een vergelijking te maken met de geuremissies van een kleine rioolwaterzuiveringsinstallatie waarbij een afstand van circa 50 meter voor de geurhinder grens wordt aangehouden.

Of binnen de geurcontour van een depot, in het ongunstigste geval op een afstand van 50 meter vanaf de depotgrens, zich een geurgevoelig object bevindt, is locatie-afhankelijk (gebruik expositiegebied).

4.7 Geluid

Locatie-afhankelijk zal bij de geluidnormering moeten worden uitgegaan van de 50 dan wel de 40 dB(A) grens. Bij bepaalde locaties kan de 40 dB(A) maatgevend zijn (overdag gemeten).

De 50 dB(A)-contour ligt op circa 175 meter afstand; de 40 dB(A)-contour op circa 375 meter afstand (op basis van de berekeningsresultaten Akoestisch onderzoek gronddepot "Aduard-Noord", zie bijlage 5 van het MER). De streefwaarde voor de woonomgeving bedraagt 40 à 45 dB(A). Als afstand voor de relevante geluidscontour wordt 350 meter aangehouden.

De afstanden van geluid-gevoelige objecten c.q. gebieden tot de 50 of 40 dB(A)-contour zijn locatie-afhankelijk bepaald, evenals de huidige geluidsbronnen in de omgeving.

Geluidproductie aanlegfase depot

Tijdens de aanleg van een depot produceren grondverzetmachines geluid bij het ontgraven van teelaarde en bij het maken van kades en compartimentering. Tevens zal door transportbewegingen geluid worden geproduceerd. Afhankelijk van de gebruikte machines kan de totale bronsterkte in de orde van grootte van circa 115 dB(A) liggen. Deze activiteiten zijn tijdelijk van aard.

Geluidproductie exploitatiefase depot

De bronsterkte bij overslag van (met water vermengde) grond op het overslagpunt ligt rond de 110 dB(A), afhankelijk van de soorten dieselmotoren die voor de overslag worden gebruikt.

De geluidsproductie door het vullen bij de spuitmond in het depot is beperkt. De bronsterkte bij de spuitmond ligt maximaal rond de 100 dB(A) (bij een valhoogte van de verspoten grond uit de spuitmond in het depot over een afstand van 5 meter). De kades hebben echter een geluidwerende werking. Waar de 50 of 40 dB(A)-contour ligt is sterk afhankelijk van de plaats van de spuitmond en de vorm van een depot hetgeen locatie-afhankelijk is.

De exploitatiefase duurt ca. 2½ jaar. In deze periode worden (eventueel) meerdere depots gevuld.

Geluidproductie eindfase depot

Gedurende de eindfase en in de beheerfase vindt bewerking plaats om de consolidatie te bevorderen. Geluid wordt dan geproduceerd door transportbewegingen en grondverzetmachines (bronsterkte mogelijk circa 115 dB(A)).

4.8 Landbouw

Bij elke locatie is sprake van verlies van landbouwgrond en/of grasland. De mate van verlies van landbouwgrond en eventueel agrarische bedrijven bij realisering van een depot is afhankelijk van de locatie.

4.9 Woon- en leefomgeving**4.9.1 Ruimtebeslag**

Het (bruto) ruimtebeslag zal per depot minimaal 30 ha zijn bij een storthoogte van (maximaal) 5,0 à 5,3 meter en minimaal 7 ha bij een storthoogte van (maximaal) 2,0 à 2,3 meter om zonder aanvoer van extra materiaal kades te kunnen opzetten.

Afhankelijk van de uiteindelijk te kiezen vorm en inrichting van depots (bij een depot van 2 meter hoogte) is het directe netto ruimtebeslag (zonder rekening te houden met tussenkades, etc. zie paragraaf 3.2.2) maximaal circa 204 ha wanneer in totaal 3 locaties in gebruik worden genomen en circa 216 ha wanneer in totaal 6 locaties in gebruik worden genomen.

Op geen enkele locatie is sprake van verlies van woningen (agrarische bedrijfswoningen uitgezonderd) bij realisering van een depot.

4.9.2 Hinderbeleving

Door tal van effecten kan bij realisering van een depot sprake zijn van meer of minder hinderbeleving. De belangrijkste effecten zijn:

- geur
- geluid
- duur van de exploitatie
- (verkeers)veiligheid
- gezondheid
- sociaal-psychologische beleving
- visuele hinder

Voor alle genoemde effecten geldt dat de hinder beleving ervan locatie-afhankelijk is. Over de grootte van het effect die de hinderbeleving deels bepaald, kan het volgende worden aangegeven:

Geur/geluid

Zie paragrafen 4.1.4 en 4.1.5

Duur van de exploitatie

Exploitatie van een depot (of meerdere depots) zal circa 2,5 jaar in beslag nemen.

(Verkeers)veiligheid

Tijdens de aanlegfase (aanleg kades) en de eindfase (afwerking en beheer) is sprake van een kortstondige toename van verkeersbewegingen door het aanbrengen van (grond)materiaal en uit te voeren grondbewerkingen. In de exploitatiefase vindt aanvoer plaats van (gespoten) grondmateriaal per pijpleiding.

Voor elk depot geldt dat onbevoegd betreden per definitie een onveilige situatie schept. Openbare toegang moet met maatregelen ten alle tijde worden voorkomen.

Gezondheid

Effecten op de gezondheid als gevolg van stof, ziektekiemen vanuit depots of verspreiding van verontreinigende stoffen worden verwaarloosbaar geacht.

Stofemissies komen vrijwel niet voor.

Verspreiding van verontreinigende stoffen (in casu PAK) via grond- en oppervlaktewateren worden miniem geacht (lage uitloogbaarheid PAK).

Visuele hinder

In hoeverre visuele hinder optreedt als gevolg van landschappelijke veranderingen is locatie-afhankelijk en is in verregaande mate subjectief bepaald.

4.10 Kosten

Veel kosten voor realisering van een depot vanaf de aanlegfase tot en met de eindfase met afwerking en uiteindelijke landschappelijke inpassing zijn sterk locatie-afhankelijk.

Over een aantal kosten is indicatief aan te geven wat de kosten zijn per m³ grond of m² oppervlakte.

Aanlegfase

f 15,-- per m³:

Aanleg kades inclusief ontgraven van de benodigde grond op locatie, egaliseren, aanleg pvc-buis in de kades voor ontwatering, inzaaien kades, etc.

Exploitatiefase

f 0,40 à f 1,-- per m³/km

Transport van gespoten grond per pijpleiding van het aanlegpunt tot in het depot voor duwboot van 300 m³ resp. 200 m³.

Het totaal aantal km pijpleiding en aantal aanlegpunten is locatie-afhankelijk.