



Historisch onderzoek

**Ten behoeve van een aantal ontwikkelingen in
Stavoren-Zuid**

projectnummer 408035
definitief revisie 00
30 mei 2016

Historisch onderzoek

Ten behoeve van een aantal ontwikkelingen in Stavoren-Zuid

projectnummer 408035
definitief revisie 00
30 mei 2016

Auteurs

B. Hiemstra-Ronda

Opdrachtgever

Skipsmaritiem
Oosterstrand 3
8713 JS Hindeloopen

datum vrijgave
30-5-16

beschrijving revisie 00
definitief

goedkeuring
G. van der Laan



vrijgave
A. Kant



Inhoudsopgave

Blz.

1	Werkwijze en verzamelde gegevens	1
2	Locatiegegevens	2
3	Historische (archief)informatie en huidige situatie	4
3.1	Resultaten	4
3.1.1	Bodemkwaliteitskaart	4
3.1.2	Bodeminformatiesysteem provincie Fryslân	5
3.1.3	Gegevens gemeente Súdwest Fryslân	5
3.1.4	Bodemloket	5
3.1.5	Archief Antea Group	5
3.1.6	Historische kaarten	6
4	Conclusies en aanbevelingen	12
4.1	Conclusies	12
4.2	Aanbevelingen	12

Bijlage 1 Bodemkwaliteitskaart

Bijlage 2 Tekeningen

1 Werkwijze en verzamelde gegevens

Onderhavig vooronderzoek is uitgevoerd in verband met de voorgenomen werkzaamheden ten behoeve van een aantal ontwikkelingen in Stavoren-Zuid. Tijdens de werkzaamheden wordt grondverzet gepleegd waarbij in de meeste gevallen grond op basis van de bodemkwaliteitskaarten kan worden toegepast. Indien echter sprake is van verdachte deellocaties zijn de achtergrondwaarden van de bodemkwaliteitskaarten niet van toepassing. Het is onbekend of sprake is van locatiespecifieke verontreinigingen. Derhalve wordt een historisch onderzoek uitgevoerd.

Het onderzoek betreft een beperkt vooronderzoek volgens de NEN 5725 (Leidraad bij het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend, oriënterend en nader onderzoek, NNI, januari 2009).

In opdracht van SkipsMaritiem worden de volgende recreatieve ontwikkelingen voorzien:

1. Ontwikkeling stacaravan- / chaletsterrein (deels een legalisatie van hetgeen nu in de praktijk al gerealiseerd is);
2. Ontwikkeling camping (een nieuwe camping met toeristische plekken die enkele of meerdere dagen gebruikt worden voor men verder trekt, hier worden geen gebouwen gerealiseerd);
3. Uitbreiding bestaande horecavoorziening met appartementen (in een nieuw gebouw ter vervanging van de bestaande 'Potvis' komt een uitbreiding van de oppervlakte ten dienste van een bestaande horecagelegenheid en in hetzelfde gebouw worden appartementen gerealiseerd);
4. Realisatie camperplekken (op een bestaand terrein worden camperplekken gerealiseerd).

Het vooronderzoek is van toepassing op bovengenoemde ontwikkelingsgebieden 1 t/m 4. De betreffende ontwikkelingsgebieden zijn weergegeven op tekening 408035.

Doel

Het doel van dit onderzoek is het verkrijgen van inzicht in de aanwezigheid van verdachte deellocaties binnen het plangebied. Op basis van deze informatie wordt vervolgens (indien nodig) een onderzoeksstrategie geformuleerd ten behoeve van het feitelijk bodemonderzoek ter plaatse van de betreffende gebieden/verdachte deellocaties.

Verantwoording

Vermeld dient te worden dat de verantwoordelijkheid voor de resultaten van onderhavig onderzoek worden beperkt tot de aan deze resultaten ten grondslag liggende en op het moment van onderzoek ter beschikking staande gegevens.

Leeswijzer

In de hoofdstukken 2 en 3 wordt ingegaan op de verzamelde informatie in het kader van onderhavig vooronderzoek. In hoofdstuk 4 zijn de conclusies vermeld en de hypotheses met onderzoeksvoorstel.

2 Locatiegegevens

De onderzoekslocatie betreft een aantal ontwikkelingsgebieden in Stavoren-Zuid. De betreffende gebieden liggen aan de zuidwestzijde van Stavoren in de provincie Fryslân.

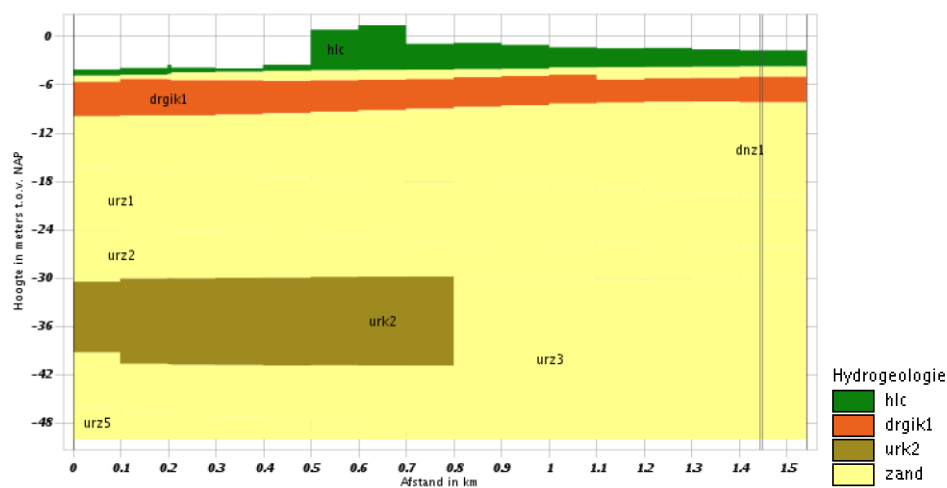
De betreffende ontwikkelingsgebieden bevinden zich in de gemeente Súdwest-Fryslân. De locaties zijn weergegeven op tekening 408035 en in onderstaande figuur 2.1.



Figuur 2.1: Regionale ligging ontwikkelingsgebieden

Bodemopbouw

De diepere bodemopbouw volgens REGIS II v2.1 is als hydrogeologische doorsnede in figuur 2.2 weergegeven. In deze hydrogeologische doorsnede zijn de namen van de stratigrafische eenheden weergegeven alsmede de aard van de afzettingen waaruit de verschillende lagen (hoofdzakelijk) bestaan.



Figuur 2.2: hydrogeologische doorsnede over de locatie.

Het maaiveldniveau bevindt zich op de onderzoekslocatie rond NAP. Direct onder het maaiveld is de Slecht Doorlatende Deklaag aanwezig. Deze bestaat uit een afwisseling van veen, klei, leem en al dan niet slibhoudende zanden. De deklaag is opgebouwd uit de volgende stratigrafische eenheden: holoceen en de Formaties van Bortel en Drenthe. De dikte van de Slecht Doorlatende Deklaag bedraagt circa 10 meter.

Hieronder bevinden zich de goed doorlatende fijne tot grove zanden uit het basale deel van de Formatie van Drachten en uit de Formatie van Urk. Aangezien de Eerste Scheidende Laag ter plaatse van de onderzoekslocatie ontbreekt, vormen het Eerste en het Tweede Watervoerend Pakket één geheel.

De onderzijde van het gecombineerde Eerste en Tweede Watervoerend Pakket wordt gevormd door de Tweede Scheidende Laag. Deze bestaat uit de kleilagen van de Formatie van Waalre en bevindt zich op een diepte van circa 150 meter.

Uit de isohypsen, die op de TNO- kaarten vermeld zijn, is af te leiden, dat de regionale grondwaterstroming in het Eerste en Tweede Watervoerend Pakket oostelijk is. Door de plaatselijke aanwezigheid van oppervlaktewater en grondwaterbronneringen en variaties in maaiveldniveau kan de stromingsrichting van het freatische grondwater hiervan afwijken. Volgens de TNO- kaarten ligt de stijghoogte in het Eerste en Tweede Watervoerend Pakket enkele decimeters beneden NAP. Aangezien dit redelijk overeenkomt de freatische grondwaterstand is er op de onderzoekslocatie geen sprake van noemenswaardige inzijging of kwel.

3 Historische (archief)informatie en huidige situatie

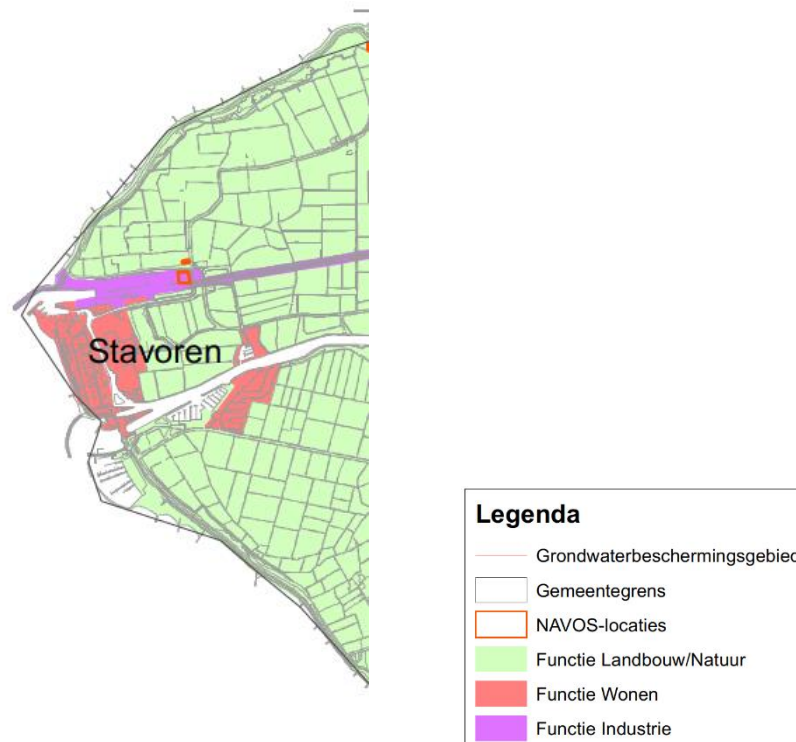
Ten behoeve van dit vooronderzoek is informatie verzameld bij de Gemeente Súdwest Fryslân. Door de gemeente is informatie aangeleverd betreffende relevante bijzonderheden over de onderzoekslocatie. Daarnaast is nagegaan of op het bodemloket en het bodeminformatiesysteem van de provincie Fryslân nog meldingen zijn gedaan van bekende bodemverontreinigingen en/of verdachte activiteiten. Tevens zijn het archief van Antea Group en historische kaarten geraadpleegd.

3.1 Resultaten

3.1.1 Bodemkwaliteitskaart

De gemeente Súdwest Fryslân heeft een bodemkwaliteitskaart opgesteld (Ingenieursbureau Oranjewoud B.V, december 2010). De bodemkwaliteitskaart bevat een ontgravingskaart voor de bovengrond (0-0,5 m -mv.) en voor de ondergrond (0,5-2 m -mv.). Volgens de ontgravingskaart is de bovengrond (zone 3 / zone 7) binnen het projectgebied te classificeren als klasse 'landbouw/natuur' en klasse 'industrie'. Volgens de ontgravingskaart is de ondergrond (zone 6) binnen het projectgebied te classificeren als klasse 'landbouw/natuur'.

In onderstaande figuur 3.1 is de functiekaart weergegeven.



Figuur 3.1: Functiekaart gemeente Súdwest-Fryslân (december 2010)

De kaarten met de indeling van de bodemkwaliteitszones (boven- en ondergrond) en de bodemfunctiekaart zijn opgenomen in bijlage 1.

3.1.2 Bodeminformatiesysteem provincie Fryslân

Het bodeminformatiesysteem van de provincie Fryslân is in mei 2016 geraadpleegd. De voorgaande bodemonderzoeken zijn hieronder weergegeven. De locaties van de bodemonderzoeken zijn weergegeven op tekening 408035. De nummers van de bodemonderzoeken komen overeen met de nummers op de tekening.

De bekende bodemonderzoeken zijn weergegeven in tabel 3.2.

Tabel 3.2: Resultaten vooronderzoek bodeminformatiesysteem provincie Fryslân

Nr.	Rapportnaam	Kenmerk en datum	Bureau	Resultaten
1	Verkennd bodemonderzoek NVN 5740	10289-78054 31-1-1995	Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.	Toets Wbb grond: < AW Toets Wbb grondwater: > AW Toets Bbk: achtergrondwaarde Aanleiding voor het onderzoek was een bestemmingswijziging en locatieontwikkeling.
2	Jachthaven Suderstrand 2	-	-	Op het betreffende perceel is een 4.000 liter bovengrondse dieseltank aanwezig (geweest). De exacte locatie van de tank is niet bekend. Er wordt melding gemaakt van saneringsbedrijf Berg O Tool B.V. De vermeende locatie van de dieseltank ligt op een afstand van circa 325 m van de onderhavige ontwikkelingslocaties.
3	Nulsituatieonderzoek	PR811123, 9-2-2012	Ballast Nedam Milieutechniek B.V.	Zintuiglijk zijn sporen puin waargenomen. BG: Hg, Pb, molybdeen >AW OG: niet onderzocht GW: Ba > AW Toets Wbb grond: > AW Toets Wbb grondwater > T Toets Bbk: achtergrondwaarde Conclusie: geen milieuhygiënische belemmeringen

3.1.3 Gegevens gemeente Súdwest Fryslân

Voorafgaande aan de uitvoering van het vooronderzoek is bij de gemeente Súdwest Fryslân nagegaan of er naast de bekende bodemonderzoeken zoals opgenomen in NASCA-i nog aanvullende onderzoeken bekend zijn. De gemeente heeft aangegeven dat dit niet het geval is. diverse gegevens en (bodem)onderzoeken aangeleverd. De aangeleverde rapportages zijn in tabel 3.1 weergegeven en samengevat.

3.1.4 Bodemloket

In oktober 2014 is het bodemloket geraadpleegd. Op het bodemloket zijn geen aanvullende gegevens weergegeven betreffende voorgaande bodemonderzoeken op de locatie zoals hierboven beschreven bij paragraaf 'Bodeminformatiesysteem provincie Fryslân'. De genoemde bodemonderzoeken zijn weergegeven op tekening 408035.

3.1.5 Archief Antea Group

In het archief van Antea Group (voorheen Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.) zijn geen aanvullende gegevens van voorgaand bodemonderzoek gevonden. Wel is er een verkennend waterbodemonderzoek aanwezig.

Historisch onderzoek

Ten behoeve van een aantal ontwikkelingen in Stavoren-Zuid
projectnummer 408035
30 mei 2016 revisie 00
Skijsmaritiem

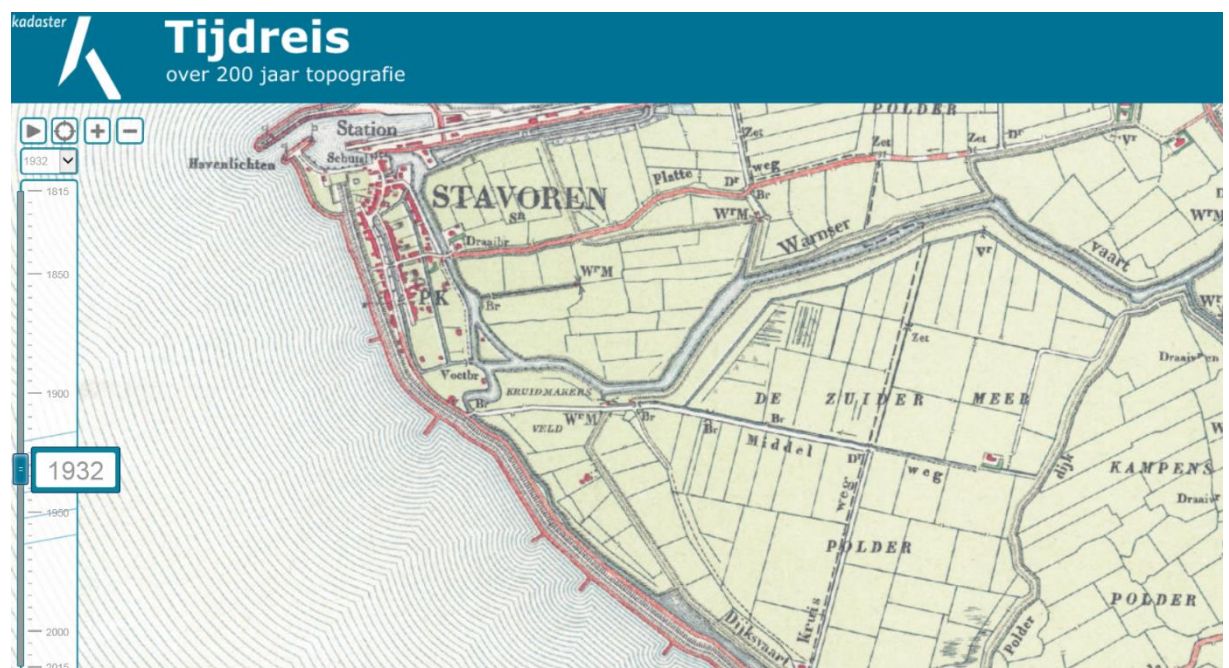
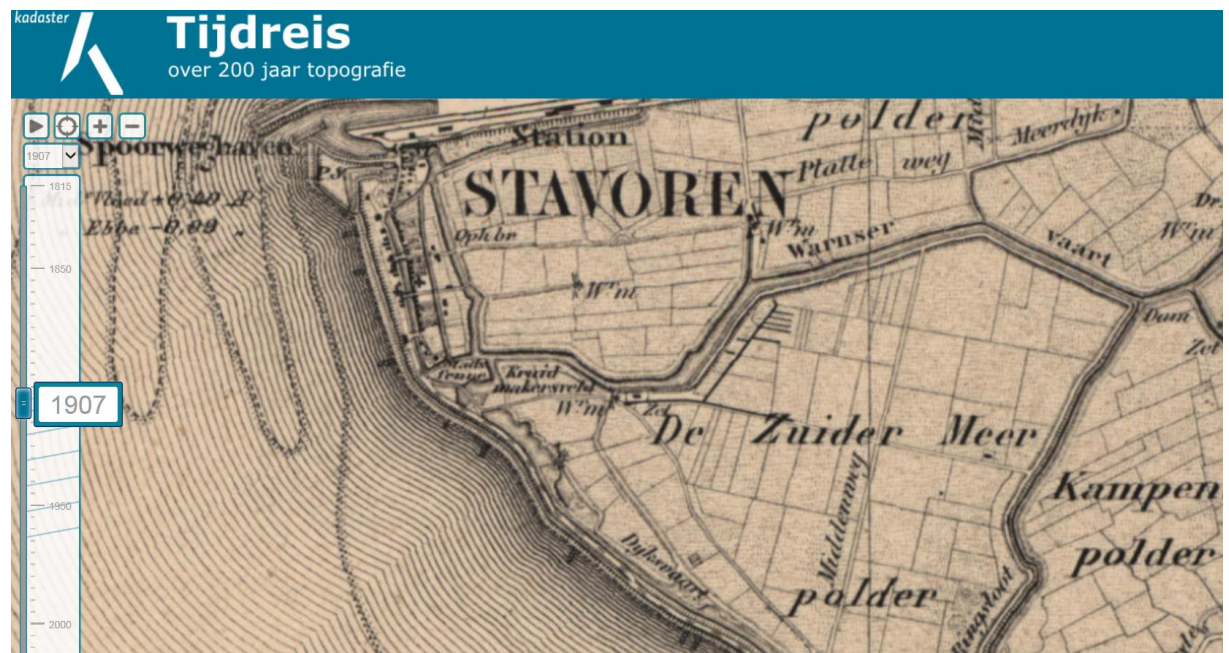
Verkennd waterbodemonderzoek ter plaatse van de jachthaven aan de Middelweg en de sloot langs het baggerdepot aan het Johan Frisokanaal te Stavoren. Ingenieursbureau Oranjewoud B.V., projectnummer 19251-245301, d.d. 17 januari 2012.

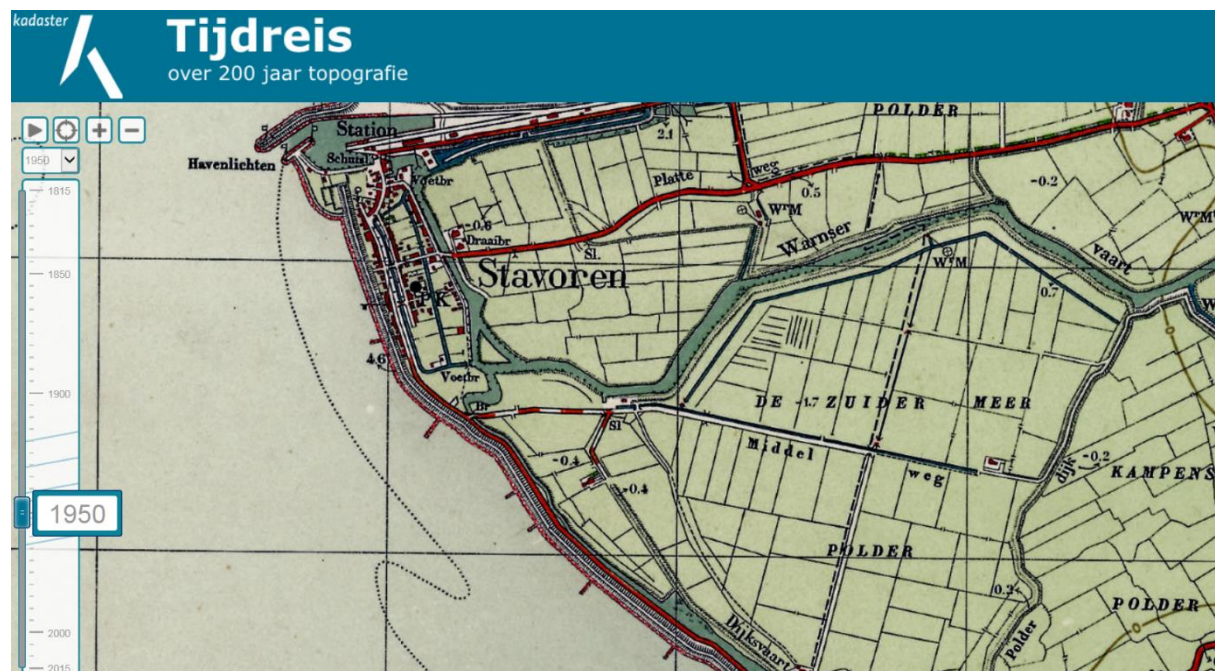
Het onderzochte slib in het westelijk gelegen deel van de jachthaven (vakken 1 t/m 3) is beoordeeld als klasse A. De bepalende parameters zijn cadmium, kwik, koper, zink en minerale olie. De betreffende onderzoekslocatie ligt nabij ontwikkelingslocatie 1.

3.1.6 Historische kaarten

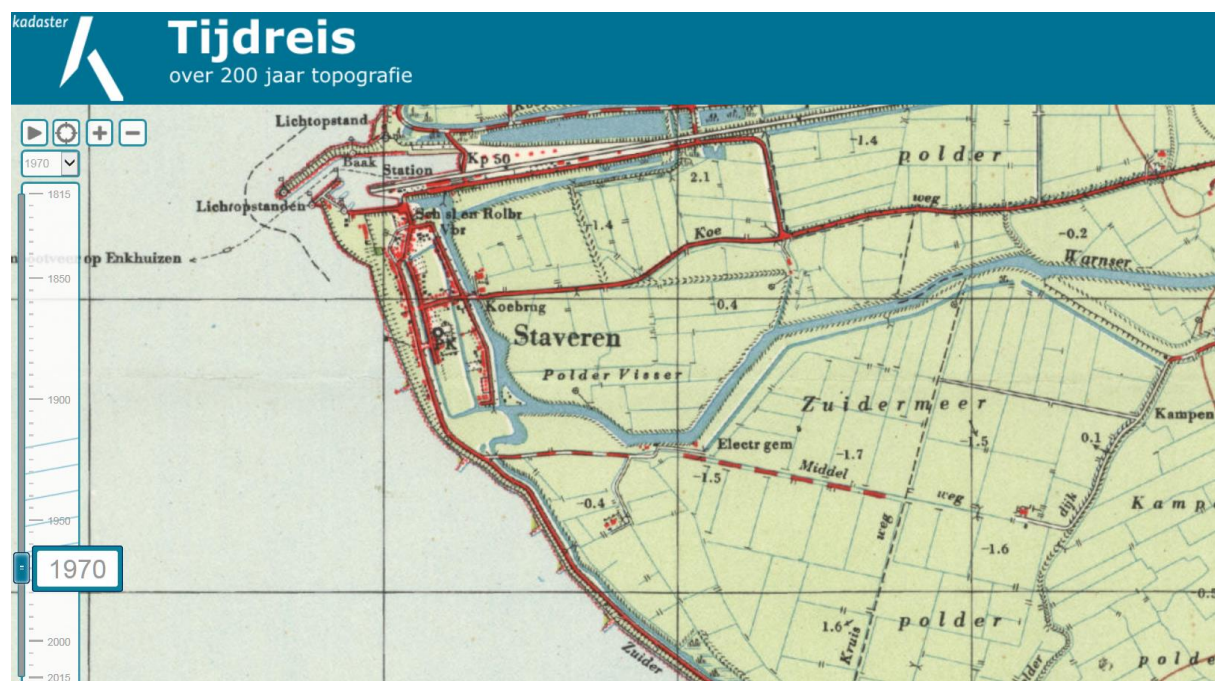
De historische kaarten zijn op 12 mei 2016, via de website www.topotijdreis.nl geraadpleegd.



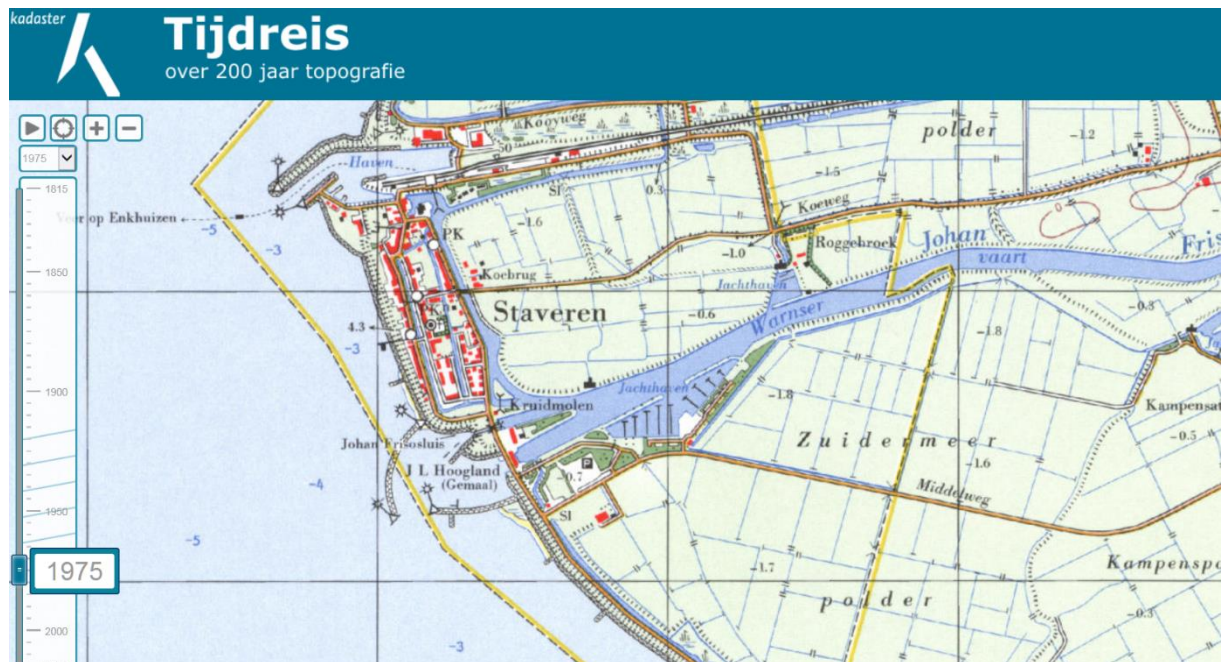




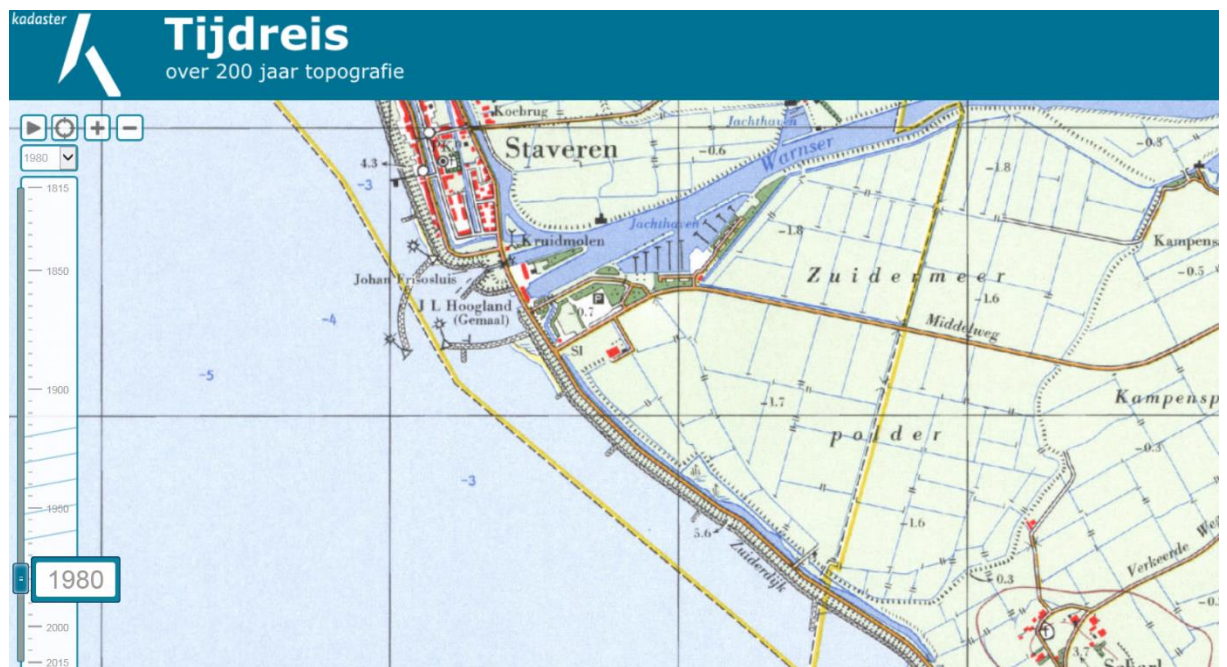
Rond 1950 is de spoorlijn aangelegd.

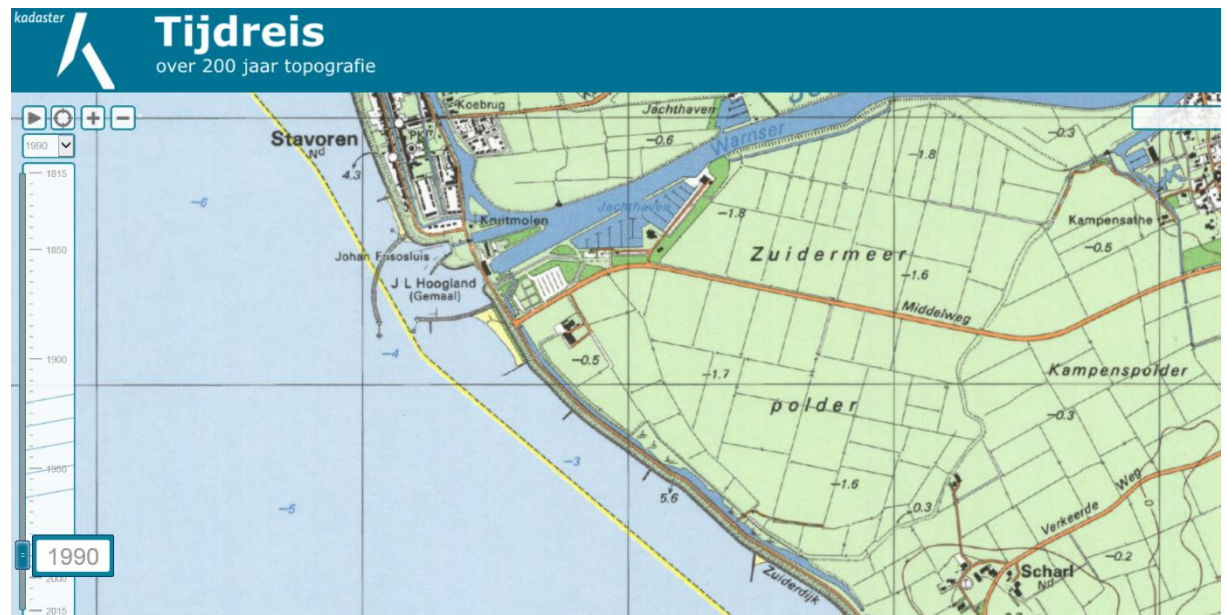


Rond 1970 is de spoorlijn verder in oostelijke richting uitgebreid.

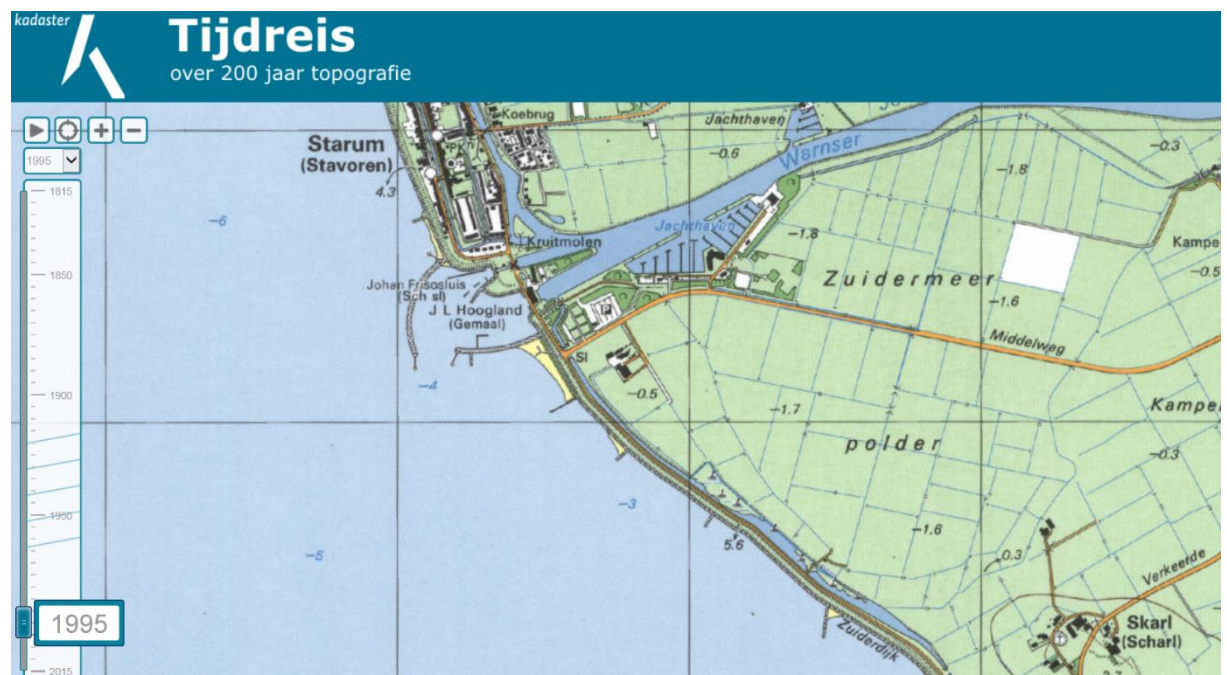


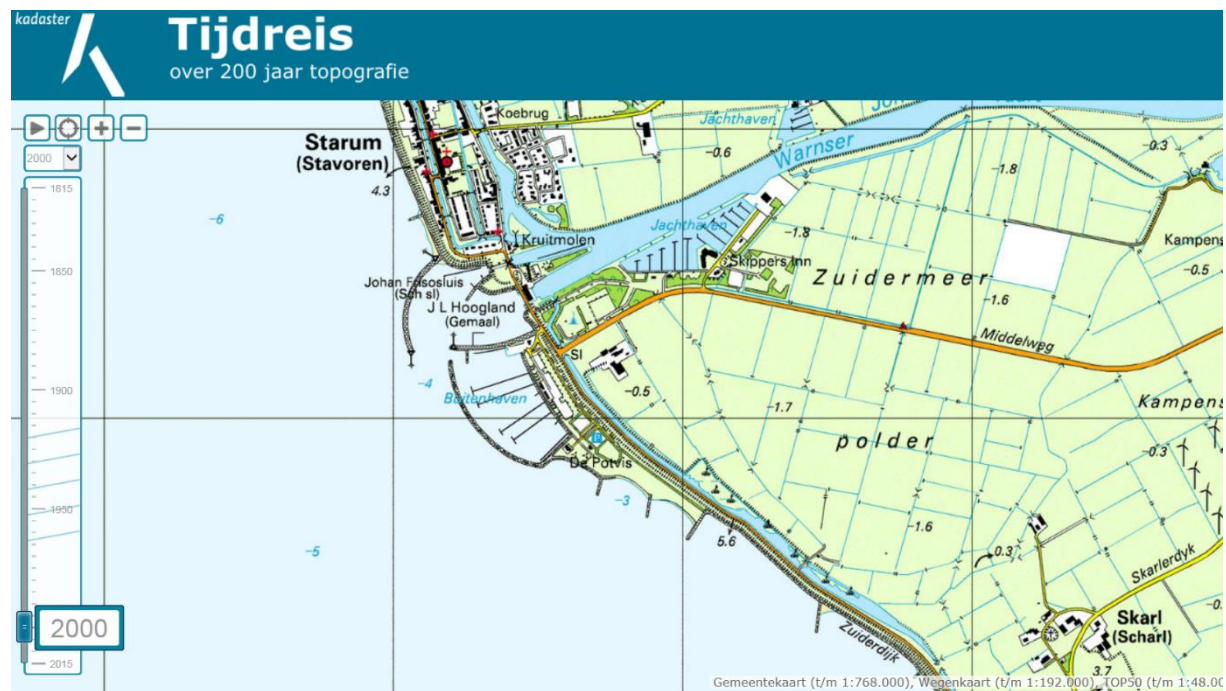
Rond 1975 is de Warnservaart verder uitgegraven en zijn de Johan Frisosluis en het J.L. Hoogland gemaal aangelegd. Ter plaatse van de onderhavige ontwikkelingslocatie is de verkaveling enigszins aangepast. Met name ter hoogte van ontwikkelingslocatie 2 (ontwikkeling camping) zijn in de periode 1970 – 1975 slootdempingen uitgevoerd. Tevens is de binnendijkse jachthaven aangelegd en is het gebied ten zuiden van de Warnservaart en ten westen van de jachthaven ontwikkeld.





Rond 1990 is een stacaravan- chaletterrein gerealiseerd.





Rond 2000 is de buitendijkse jachthaven aangelgd.



4 Conclusies en aanbevelingen

Onderhavig vooronderzoek is uitgevoerd in verband met de voorgenomen werkzaamheden ten behoeve van een aantal recreatieve ontwikkelingen in Stavoren-Zuid. In dit vooronderzoek is het gedeelte van de volgende ontwikkelingen uitgewerkt:

1. Ontwikkeling stacaravan- / chaletsterrein (deels een legalisatie van hetgeen nu in de praktijk al gerealiseerd is);
2. Ontwikkeling camping (een nieuwe camping met toeristische plekken die enkele of meerdere dagen gebruikt worden voor men verder trekt, hier worden geen gebouwen gerealiseerd);
3. Uitbreiding bestaande horecavoorziening met appartementen (in een nieuw gebouw ter vervanging van de bestaande 'Potvis' komt een uitbreiding van de oppervlakte ten dienste van een bestaande horecagelegenheid en in hetzelfde gebouw worden appartementen gerealiseerd);
4. Realisatie camperplekken (op een bestaand terrein worden camperplekken gerealiseerd).

Op basis van de verzamelde informatie een onderzoeksopzet voor eventueel verkennend bodemonderzoek opgesteld. Hieronder zijn de conclusies en aanbevelingen weergegeven.

4.1 Conclusies

Met uitzondering van de slootdempingen ter plaatse van ontwikkelingslocatie 2, geeft de verzamelde informatie geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van (voormalige) bodembedreigende activiteiten binnen het plangebied.

Op dit moment zijn er binnen het plangebied geen gevallen van bodem- en/of waterbodemonverontreinigingen of van een verontreiniging met asbest bekend.

In het grondwater zijn in het verleden licht tot matig verhoogde concentraties aan zware metalen gemeten. Deze worden toegeschreven aan de natuurlijke achtergrondwaarden. Tijdens de uitvoering dient echter rekening te worden gehouden met de verhoogde gehalten indien grondwater wordt onttrokken of geloosd.

4.2 Aanbevelingen

Aanbevolen wordt de dempingen ter plaatse van het onderzoeksgebied te onderzoeken door middel van dwarsraaien bestaande uit een aantal handboringen. Indien zintuiglijk bijzonderheden worden aangetroffen, dan dienen de betreffende bodemlagen tevens analytisch te worden onderzocht.

Ter plaatse van een gedeelte van het plangebied is nog geen bodemonderzoek uitgevoerd. Binnen dit gedeelte bevinden zich geen verdachte locaties. Hiervoor geldt de kwaliteit zoals is opgenomen in de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Súdwest Fryslân. De locatie is geclassificeerd als 'landbouw/natuur' en 'industrie (bovengrond)' en 'landbouw/natuur' (ondergrond).

Historisch onderzoek

Ten behoeve van een aantal ontwikkelingen in Stavoren-Zuid
projectnummer 408035
30 mei 2016 revisie 00
Skijsmaritiem

**Asbest**

Indien tijdens het bodemonderzoeken ter plaatse van de dempingen puin wordt aangetroffen, wordt aanbevolen asbestonderzoek uit te voeren om na te gaan of de betreffende locatie/demping verdacht wordt voor het voorkomen van asbest (conform de NEN 5707/NEN 5897).

Algemeen

Indien tijdens de geplande inrichtingswerkzaamheden zintuiglijk waarnemingen worden gedaan die duiden op een mogelijke bodemverontreiniging dient eveneens een bodemonderzoek te worden uitgevoerd.

Antea Group
Heerenveen, mei 2016

Bijlage 1 Bodemkwaliteitskaart

Historisch onderzoek

Ten behoeve van een aantal ontwikkelingen in Stavoren-Zuid

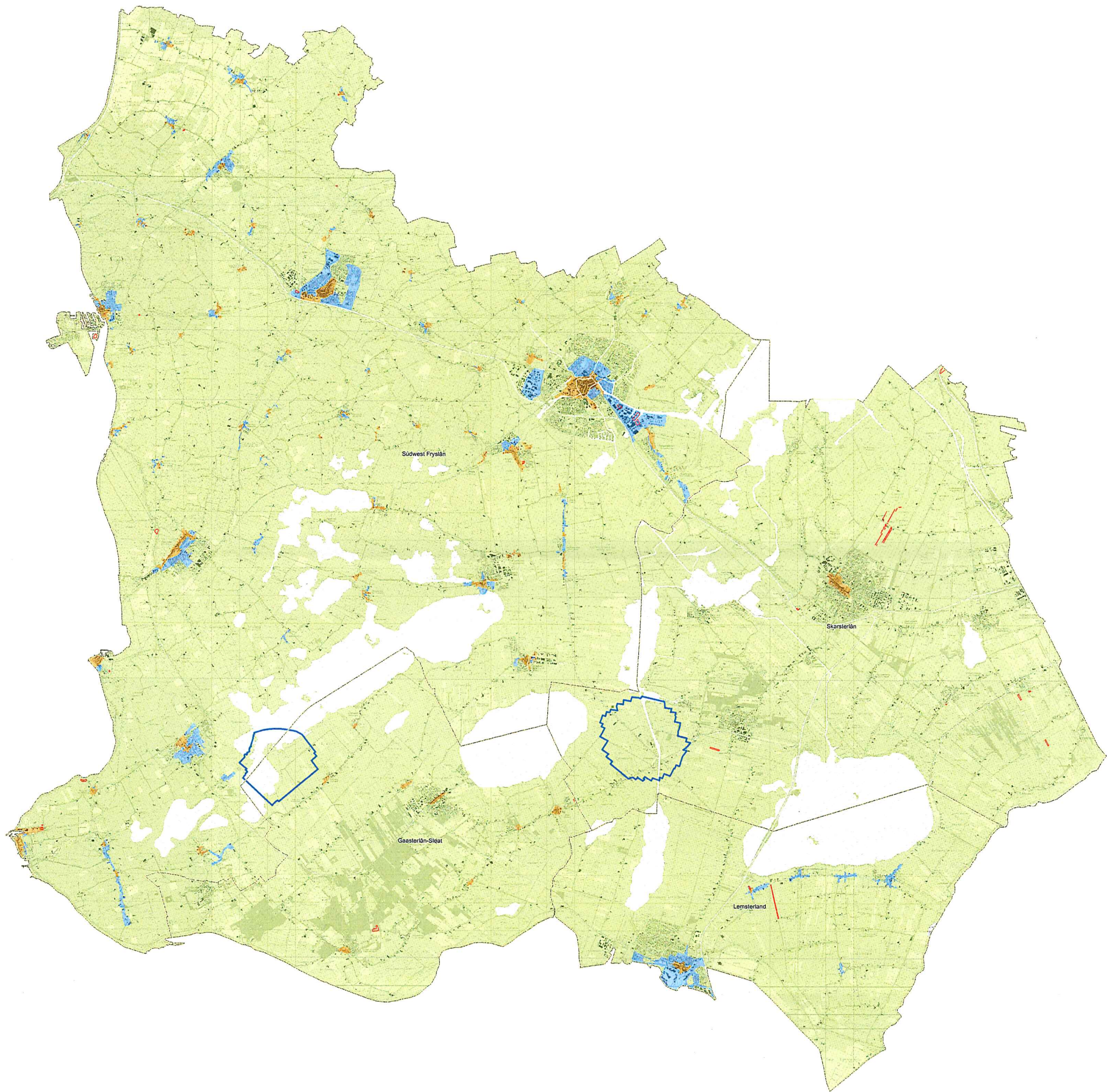
projectnummer 408035

30 mei 2016 revisie 00

Skipsmaritiem



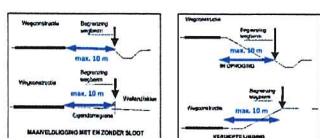
Bijlage 1 Bodemkwaliteitskaart



Legenda

- Gemeentegrens 2011 (excl. IJsselmeer)
- Grondwaterbeschermingsgebied
- NAVOS-locaties
- Zone-indeling
- Uitgesloten
- Zone 1
- Zone 2
- Zone 3/Zone 7

Tot zone 7: 'gemeentelijke wegbermen' worden de bermen gerekend van de niet-provinciale verharde wegen (asfalt-, beton- of klinkerverharding) die zijn gelegen buiten het bebouwd gebied. Tot de wegberm wordt gerekend een strook van maximaal 10 meter aan beide zijden van de weg (vanaf de rand van de wegconstructie), tenzij de berm langs de weg eerder wordt onderbroken door een sloot dan wel de grens van het aangrenzende perceel (zie onderstaande figuren en paragraaf 2.3.1 van het rapport).



DO	17-07-2012	DEFINITIEF	JRM
NR	DATUM	WISZING	GET.

OPDRACHTGEVER	Gemeenten Gaasterlân-Sleat, Lemsterland, Skarsterlân en Súdwest Fryslân	GIS SPECIALIST	A. van Meegelen	SCHAAL	1:50 000
PROJECTLEIDER	R. Rummens	FORMAAT	A0		
PROJECTOMSCHRIJVING	Regionale bodemkwaliteitskaart	DATUM	05-06-2012	BLAD IN READEN	1 van 1
KAARTTITEL	Indeling bodemkwaliteitszones en uitgesloten gebieden bovengrond (0,0-0,5 m-mv)	KAARTNUMMER	243586_21	WISZ NR	DO
STATUS	DEFINITIEF				

Legenda

- Gemeentegrens 2011 (excl. IJsselmeer)
- Grondwaterbeschermingsgebied
- NAVOS-locaties
- Zone-indeling**
- Zone 4
- Zone 5
- Zone 6
- Uitgesloten

DO	17-07-2012	DEFINITEF	JMM
NR	DATUM	WISZIGING	GET.
OPDRACHTGEVER			
Gemeenten Gaasterlân-Sleat, Lemsterland, Skarsterlân en Súdwest Fryslân		GIS SPECIALIST	SCHAAL
PROJECTLEIDER		J. van Meggelen	1:50 000
PROJECTOFSCHRIJVING		R. Ruyter	FORMAAT
Regionale bodemkwaliteitskaart		05-06-2012	A0
DATUM		05-06-2012	BLOK IN BLADEN
KAARTNUMMER		243586_22	1 van 1
KAARTTITEL		Indeling bodemkwaliteitszones en uitgesloten gebieden ondergrond (0,5-2,5 m-mv)	WISZIGING
STATUS		DEFINITEF	DO



(Statistische) kentallen

Gebied: Regionale zone 1

Bodemlaag: 0-0,5m-mv

Organische stofgehalte
4,4882

Lutingehalte
3,2615

Klasse AW2000
Klasse Wonen
Klasse Industrie
Groter dan Industrie
Interventie

Kwaliteit na ontgraven
Kwaliteit ontvangende bodem

Industrie
Industrie



Stof	Aantal waarn.	Min.	P5	P25	P50	P60	P70	P75	P80	P90	P95	Max	Gem.	St Dev	VC	Gem. + 2* St Dev	Bov. gr. 80% betr	Ord. gr. 80% betr	AW2000	Wonen	Industrie	Interventie	Heterogeniteits toetsing
Organische stof (humus)	653	0,35	0,60	2,2	3,8	4,5	5,8	6,2	6,8	8,1	9,5	75	4,5	4,1	0,92	13	4,3	4,3					
Barium (Ba)	688	0,70	0,70	3,0	5,8	7,0	9,8	11	13	20	25	49	8,3	7,6	0,91	23	7,9	8,6					
Cadmium (Cd)	779	0,049	0,13	0,28	0,28	0,28	0,28	0,30	0,35	0,80	0,80	5,6	0,38	0,34	0,93	1,0	69	86					
Cobalt (Co)	152	0,50	2,1	3,0	4,0	4,6	5,5	5,9	6,5	8,4	10	48	5,0	4,5	0,91	14	4,5	5,4					
Koper (Cu)	884	1,9	3,5	11	29	39	53	64	71	110	169	930	50	74	1,5	198	47	54					
Kwik (Hg)	768	0,014	0,035	0,078	0,20	0,30	0,48	0,59	0,80	1,4	2,1	12	0,53	0,88	1,7	2,3	0,49	0,57					
Loof (Pb)	1040	2,8	9,1	47	140	200	270	310	360	550	750	2200	230	275	1,2	780	219	241					
Moed (Pb)	152	0,49	0,56	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	2,1	2,1	13	1,3	1,1	0,88	3,5	1,2	1,4					
Nikkel (Ni)	787	0,17	2,1	4,9	8,5	10	13	14	15	20	25	1500	14	59	4,3	133	11	18					
Zink (Zn)	836	3,5	14	43	85	110	150	170	210	320	453	1500	145	186	1,3	516	137	153					
PC8 (som 7)	131	0,0028	0,0040	0,0049	0,0052	0,0060	0,0068	0,0098	0,010	0,013	0,026	0,70	0,014	0,062	4,3	0,14	0,074	0,021					
PAK 10 VROM	760	0	0,13	0,47	1,8	2,8	5,1	6,7	8,6	20	46	160	8,3	19	2,3	46	7,4	9,1					
Minerale olie (totaal)	629	0,035	14	14	27	35	55	70	110	280	530	2100	112	254	2,3	619	99	125	85	224	2244	40	3,71

(Statistische) kentallen

Gebied: Regionale zone 2

Bodemlaag: 0-0.5m-mv

Organische stofgehalte
Lutingsgehalte

Klasse AW2000
Klasse Wonen
Klasse Industrie
Groter dan Industrie
Interventie

Kwaliteit na ontgraven
Kwaliteit ontvangende bodem

Wonen
Wonen



nvf
Homogeen (< 0.2)
Bepakt heterogeen (0.2-0.5)
Heterogeen (0.5-0.7)
Sterk heterogeen (> 0.7)

	Stof	Aantal waarn.	Min.	P5	P25	P50	P60	P70	P75	P80	P90	P95	Max	Gem.	St Dev	VC	Gem. + 2* St Dev	Bov.gr 80% betr int	Ond.gr 80% betr int	AW2000	Wonen	Industrie	Interventie	Heterogeniteits toetsing	
Organische stof (humus)	Lutum	556	0.20	0.44	1.8	3.5	4.2	5.0	5.6	6.2	9.1	14	96	5.2	9.3	1.8	24	4.7	5.7						
	Barium (Ba)	569	0.70	0.70	2.5	6.3	8.9	13	16	19	25	32	54	10	102	10	102	9.9	11						
	Cadmium (Cd)	107	0.35	10	18	30	39	45	54	57	76	134	220	43	41	0.96	123	37	48					nvt	
	Cobalt (Co)	620	0.0070	0.10	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.50	0.70	4.5	0.32	0.31	0.85	0.94	0.31	0.34	0.45	0.9	3.2	10	0.22	
	Copper (Cu)	106	0.070	2.1	2.1	3.0	4.4	5.2	6.0	6.5	8.2	9.8	18	4.5	3.1	0.89	111	4.1	4.9	8	19	104	104	0.08	
	Koper (Cu)	623	0.12	3.5	5.0	10	13	17	21	24	43	74	630	21	19	1.3	100	19	23	27	37	129	129	0.69	
	Kwik (Hg)	621	0.0035	0.035	0.035	0.070	0.090	0.14	0.15	0.18	0.29	0.50	2.9	0.15	0.23	1.8	0.61	0.13	0.16	0.12	0.67	3.9	29	0.12	
	Lood (Pb)	654	0.070	6.0	13	35	46	63	80	98	177	300	1200	75	122	1.8	320	69	81	39	162	409	409	0.79	
	Molybdeen (Mo)	103	0.13	0.63	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	3.0	1.2	0.48	0.41	2.1	1.1	1.2	1.5	88	190	190	0.01	
	Nikkel (Ni)	623	0.070	2.1	4.2	7.5	9.7	13	14	17	22	27	37	103	13	40	3.0	94	11	15	20	0	58	58	0.53
	Zink (Zn)	655	0.14	12	28	57	70	90	110	120	226	313	1000	94	124	1.3	343	88	124	89	127	459	459	0.81	
	PCB (som 7)	106	0.0070	0.0049	0.0049	0.0049	0.0051	0.0070	0.0095	0.0095	0.014	0.030	0.74	0.017	0.075	4.4	0.16	0.0077	0.026	0.01	0.01	0.26	0.5	0.10	
	PAK 10 VROM	634	0.010	0.14	0.36	1.2	2.2	3.7	4.8	6.4	13	34	150	6.2	15	2.4	37	5.4	7.0	1.5	6.8	40	0.88	40	0.10
	Minerale olie (totaal)	531	7.0	14	14	30	35	50	60	76	160	240	3000	68	165	2.4	399	60	79	99	99	261	2609	1.40	

(Statistische) kentallen

Gebied: Regionale zone 3

Bodemlaag: 0-0,5m-mv

Organische stofgehalte
Lutingsgehalte

Klasse AW2000
Klasse Wonen
Klasse Industrie
Groter dan Industrie
Interventie

Kwaliteit na ontgraven
Kwaliteit ontvangende bodem

AW2000
AW2000



nvt
Homogeen (< 0,2)
Bepakt heterogeen (0,2-0,5)
Heterogeen (0,5-0,7)
Sterk heterogeen (> 0,7)

Stof	Aantal waarn.	Min.	P5	P25	P50	P60	P70	P75	P80	P90	P95	Max	Gem.	St Dev	VC	Gem. + 2* St Dev	Bov gr 80% betr ind	Ord-gr 80% betr ind	AW2000	Wonen	Industrie	Interventie	Heterogeniteits toetsing
Organische stof (humus)	1857	0,035	0,70	2,7	5,2	6,5	8,0	9,2	10	18	27	98	8,3	11	1,3	30	81	8,7					
Lutum	2002	0,28	0,70	2,7	6,7	10	15	19	23	33	40	159	12	13	1,0	38	42	5,7					
Barium (Ba)	285	0,035	11	18	34	41	55	65	70	100	138	590	54	69	1,3	181	46	53					nvt
Cadmium (Cd)	2398	0,0021	0,14	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,50	0,70	12	0,36	0,50	1,4	1,4	0,35	0,37	0,51	1,0	3,8	11	0,18
Cobalt (Co)	253	0,014	0,96	2,1	4,3	6,0	7,1	7,6	8,8	10	13	22	5,4	4,1	0,75	13	5,1	5,7	9	21	116	116	0,11
Koper (Cu)	2500	0,014	3,5	6,1	11	14	17	20	23	37	62	2000	27	62	2,9	145	30	23	30	41	145	145	0,57
Kwik (Hg)	2368	0,00040	0,035	0,048	0,080	0,11	0,14	0,14	0,16	0,23	0,35	3,5	0,13	0,17	1,3	0,47	0,12	0,13	0,13	0,70	4,1	31	0,08
Lood (Pb)	2434	0,035	7,0	14	29	37	47	54	64	110	160	460	48	59	1,2	165	12	49	42	175	441	441	0,38
Molybdeen (Mo)	262	0,035	0,36	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	2,1	2,1	2,1	4,1	1,2	0,62	0,51	2,4	1,2	1,3	1,5	88	190	64	0,01
Nikkel (Ni)	2394	0,035	2,1	3,5	7,9	11	15	17	19	24	27	180	11	9,8	0,88	31	11	11	22	0	64	64	0,59
Zink (Zn)	2451	0,014	14	25	49	63	78	85	93	130	200	8100	78	204	2,6	485	73	83	100	142	513	513	0,45
PCB (som 7)	284	0,00010	0,0049	0,0070	0,0098	0,0098	0,0098	0,0098	0,010	0,020	0,020	0,32	0,01	0,021	1,8	0,082	0,0095	0,013	0,017	0,017	0,42	0,8	0,04
PAK 10 VROM	2312	0,010	0,070	0,14	0,41	0,68	1,1	1,6	2,3	5,6	11	72	2,3	5,8	2,5	14	2,1	2,4	1,5	6,8	40	40	0,28
Minerale olie (totaal)	1955	0,19	14	14	30	35	40	50	65	130	260	5300	77	248	3,2	573	70	84	158	416	416	416	0,95

(Statistische) kentallen

Gebied: Regionale zone 4

Bodemlaag: 0.5-2.5m-mv

Organische stofgehalte
Lutungenhalte

Klasse AV2000
Klasse Wonen
Klasse Industrie
Groter dan Industrie
Interventie

Kwaliteit na ontgraven
Kwaliteit ontvangende bodem

Industrie
Industrie



nvt
Homogeen (< 0.2)
Beperkt heterogeen (0.2-0.5)
Heterogeen (0.5-0.7)
Sterk heterogeen (> 0.7)

Stof	Aantal waarn.	Min.	P5	P25	P50	P60	P70	P75	P80	P90	P95	Max	Gem.	St Dev	VC	Gem. + 2* St Dev	Bov.gr 80% betr int	Ond.gr 80% betr int	AV2000	Wonen	Industrie	Interventie	Heterogeniteits toetsing
Organische stof (humus)	812	0.14	0.60	2.0	4.0	5.0	6.2	6.9	8.0	12	16	61	5.6	6.1	1.1	18	5.4	5.9					
Lutum	732	0.70	1.4	3.9	11	15	20	22	25	31	35	49	4.6	8.4	0.80	37	74	15					
Barium (Ba)	153	6.3	14	28	41	46	60	70	77	110	134	598	58	84	1.4	228	50	67					nvt
Cadmium (Cd)	773	0.049	0.12	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.40	0.60	11	0.35	0.58	0.58	1.5	0.32	0.38	0.47	0.9	3.4	10	0.16
Cobalt (Co)	134	0.70	2.1	4.6	6.3	7.0	7.9	8.8	9.4	11	14	32	6.3	4.0	0.58	15	6.5	7.3	10	23	125	125	0.10
Koper (Cu)	873	0.035	3.5	12	25	38	53	65	76	120	170	1700	55	218	1.9	267	50	60	30	40	142	142	1.49
Kwik (Hg)	766	0.014	0.035	0.070	0.17	0.26	0.42	0.50	0.66	1.2	2.0	74	0.59	2.3	4.8	6.2	0.46	0.72	0.13	0.71	4.1	31	0.49
Lood (Pb)	927	0.70	9.1	24	70	110	160	205	260	460	630	3700	181	532	1.8	845	167	194	41	172	435	435	1.58
Molybdeen (Mo)	147	0.42	0.49	1.1	1.1	1.1	1.5	2.1	2.1	2.1	2.2	5.8	1.3	0.71	0.53	65	1.3	1.4	1.5	88	190	190	0.01
Nikkel (Ni)	771	0.47	2.1	5.9	13	15	18	19	21	24	28	770	15	35	2.0	628	14	17	24	0	69	69	0.39
Zink (Zn)	843	0.0070	12	40	70	84	108	110	130	220	369	3400	124	265	2.3	628	113	135	101	144	518	518	0.86
PCB (som 7)	125	0.0034	0.0039	0.0049	0.0049	0.0059	0.0073	0.0098	0.010	0.011	0.020	0.025	0.0073	0.042	0.38	0.016	0.0088	0.0078	0.011	0.011	0.28	0.6	0.06
PAK 10 VROM	727	0.0070	0.080	0.14	0.44	0.70	1.4	1.8	3.0	9.1	23	2360	4.9	9	3.8	43	4.0	5.8	1.5	6.8	40	40	0.50
Minerale olie (totaal)	765	0.70	14	14	27	35	55	75	108	260	620	4400	143	432	3.0	1006	123	163	107	107	282	2820	3.46

(Statistische) kentallen

Gebied: Regionale zone 5

Bodemlaag: 0.5-2.5m-mv

Organische stofgehalte
Lutingsgehalte

10,0913
15,6824

Klasse AW2000
Klasse Wonen
Klasse Industrie
Groter dan Industrie
Interventie

Kwaliteit na ontgraven
Kwaliteit ontvangende bodem

Wonen
Wonen



nvf
Homogeen (< 0,2)
Bepakt heterogeen (0,2-0,5)
Heterogeen (0,5-0,7)
Sterk heterogeen (> 0,7)

Stof	Aantal waarn.	Min.	P5	P25	P50	P60	P70	P75	P80	P90	P95	Max	Gem.	St Dev	VC	Gem. + 2* St Dev	Box gr 80% betr int	Ond.gr 80% betr int	AW2000	Wonen	Industrie	Interventie	Heterogeniteits toetsing	
Organische stof (humus)	824	0,35	0,42	2,1	4,4	5,8	7,7	9,3	12	23	48	220	10	17	1,7	45	9,3	11						
Lutium	670	0,070	0,70	4,7	14	17	22	24	27	34	39	62	16	13	0,80	41	15	16						
Barium (Ba)	102	9,0	11	22	36	41	49	51	60	83	149	230	46	42	0,90	130	41	59					nvt	
Cadmium (Cd)	624	0	0,12	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,30	0,59	0,90	29	0,42	1,3	3,1	3,0	0,36	0,48	0,55		1,1	4,0	12	0,23
Cobalt (Co)	97	1,0	2,1	3,0	5,4	6,0	7,6	7,9	8,5	9,8	11	20	5,8	3,3	0,57	12	5,4	6,3	11	25	135	135	0,07	
Koper (Cu)	641	0,11	3,5	6,6	12	16	22	26	31	62	120	840	30	68	2,3	167	27	34	34	46	161	161	0,92	
Kwik (Hg)	617	0,020	0,035	0,035	0,080	0,13	0,17	0,22	0,28	0,51	0,88	4,1	0,23	0,41	1,8	1,0	0,21	0,25	0,13	0,74	4,3	32	0,20	
Kool (Pg)	775	0,13	8,7	17	41	61	99	130	170	370	529	3400	128	237	1,9	602	117	139	45	167	472	472	1,22	
Molybdeen (Mo)	101	0,35	0,63	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	2,0	2,2	24	1,5	2,6	1,7	6,8	1,2	1,8	1,3	88	190	190	0,01	
Nikkel (Ni)	630	0,28	2,1	6,7	14	17	20	21	23	27	31	1300	20	70	3,5	159	16	23	28	0	73	73	0,57	
Zink (Zn)	632	0,014	12	30	58	67	80	87	99	150	245	3100	87	162	1,9	411	79	95	112	160	577	577	0,50	
PCB (som 7)	97	0,0049	0,0049	0,0049	0,0049	0,0049	0,0070	0,0088	0,0098	0,020	0,044	0,22	0,012	0,025	2,1	0,062	0,087	0,015	0,02	0,02	0,5	1	0,08	
PAK 10 VROM	608	0,0070	0,078	0,14	0,43	0,81	1,5	2,0	2,9	6,6	11	330	3,1	15	4,7	32	2,3	3,9	1,5	6,9	40	40	1	0,28
Minerale olie (totaal)	653	7,0	14	14	32	38	63	90	130	370	758	3300	147	360	2,5	868	129	165	192	505	505	5046	2,38	

(Statistische) kentallen

Gebied: Regionale zone 6

Bodemlaag: 0.5-2.5m-mv

Organische stofgehalte
13,7341
11,6567



Kwaliteit na ontgraven
Kwaliteit ontvangende bodem
AW2000
AW2000



Stof	Aantal waarn.	Min.	P5	P25	P50	P60	P70	P75	P80	P90	P95	Max	Gem.	St Dev	VC	Gem. + 2* St Dev	Box gr 80% betr int	Ord gr 80% betr int	AW2000	Wonen	Industrie	Interventie	Heterogeniteits toetsing
Organische stof (humus)	1779	0	0.35	1.2	3.3	4.8	7.8	11	16	57	76	123	14	24	1.7	61	13	14					
Lutum	1803	0	0.70	1.9	6.0	10	15	18	22	31	38	129	12	13	1.1	38	1	12					
Barium (Ba)	268	0.25	5.7	14	31	37	45	52	60	92	137	710	49	76	1.6	202	43	55					nvt
Cadmium (Cd)	2161	0.035	0.12	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.40	0.66	11	0.35	0.51	1.4	14	0.34	0.36	0.59	1.2	4.2	13	0.15
Cobalt (Co)	251	0.50	1.0	2.1	4.7	6.2	7.8	8.3	9.1	11	13	25	5.6	4.3	0.74	14	51	6.1	9	20	111	0.12	
Koper (Cu)	2165	0.035	3.5	3.5	6.7	8.1	11	12	15	27	48	380	18	105	6.0	229	15	21	34	45	160	0.35	
Kwik (Hg)	2130	0.0035	0.035	0.035	0.070	0.070	0.11	0.14	0.14	0.20	0.37	5.6	0.12	0.26	2.1	0.63	0.12	0.13	0.13	0.72	4.2	0.08	
Lood (Pb)	2175	0.13	3.5	9.1	11	17	24	31	38	79	150	1600	37	82	2.2	202	35	40	44	186	470	0.34	
Molybdeen (Mo)	252	0.56	0.56	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.3	13	1.4	1.1	0.81	3.6	13	1.4	1.5	88	190	0.01	
Nikkel (Ni)	2166	0.035	2.1	2.1	6.6	9.6	14	17	20	25	29	190	11	23	1.1	38	11	11	22	0	62	0.57	
Zink (Zn)	2199	0.014	8.0	14	31	44	57	66	74	112	210	8100	69	231	3.3	531	63	75	106	151	543	0.46	
PCB (som 7)	276	0.0034	0.0049	0.0049	0.0098	0.0098	0.011	0.017	0.020	0.020	0.031	0.35	0.015	0.030	2.0	0.075	0.013	0.017	0.027	0.027	0.69	1.4	
PAK 10 VROM	1871	0.010	0.070	0.14	0.31	0.43	0.74	1.0	1.3	3.5	8.2	220	2.0	9.2	4.6	20	1.7	2.3	2.1	9.3	55	0.04	
Minerale olie (totaal)	1991	0.10	14	14	28	35	50	65	95	230	495	8300	119	420	3.5	959	106	131	261	687	6867	1.13	

(Statistische) kentallen

Gebied: Regionale zone Z

Bodemlaag: 0-0,3m-mv

Organische stofgehalte
Lutingsgehalte
6,2358
13,9574



Kwaliteit na ontgraven	
Kwaliteit ontvangende bodem	
Industrie	Industrie



Stof	Aantal waarn.	Min.	P5	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Max	Gem.	St Dev	VC	Gem. + 2* St Dev	Bov.gr 80% betr int	Ond.gr 80% betr int	AW2000	Wonen	Industrie	Interventie	Heterogeniteits toetsing
Organische stof (humus)	97	0	0,86	3,4	5,1	7,0	9,0	12	16	20	6,12	4,7	0,76	16	5,6	6,9					
Lutum	101	0	0,70	5,1	10	14	20	25	31	43	6,12	4,7	0,83	37	12	15					
Barium (Ba)	23	11	11	12	25	28	34	38	46	75	42	56	1,3	154	27	57					nvt
Cadmium (Cd)	124	0,028	0,12	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,69	0,32	0,22	0,68	0,75	0,29	0,34	0,48	1,0	3,4	10	0,19
Cobalt (Co)	22	2,1	2,1	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	9,0	3,0	1,6	0,44	6,8	3,2	4,0	10	23	125	143	0,04
Koper (Cu)	124	3,5	3,5	7,0	11	15	17	18	22	32	50	20	1,2	56	15	19	30	41	143	143	0,42
Kwik (Hg)	123	0,028	0,035	0,045	0,080	0,090	0,11	0,14	0,16	0,30	0,17	0,15	1,3	0,41	0,097	0,13	0,13	0,71	4,1	31	0,07
Lood (Pb)	124	3,5	9,1	18	31	41	55	60	68	110	130	56	1,1	163	44	57	41	173	438	438	0,30
Molybdeen (Mo)	22	0,63	0,98	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,090	0,088	1,2	1,0	1,1	1,5	88	190	190	0,00
Nikkel (Ni)	124	0,070	2,1	5,3	11	13	15	18	20	24	39	8,1	0,68	28	11	13	24	0	68	68	0,54
Zink (Zn)	125	3,9	12	28	58	69	84	89	95	136	169	66	0,92	204	64	79	101	145	521	521	0,41
PCB (som 7)	22	0,049	0,0049	0,0049	0,0049	0,0049	0,013	0,019	0,020	0,034	0,045	0,014	1,1	0,040	0,0090	0,016	0,012	0,31	0,6	0,6	0,13
PAK 10 VROM	134	0,014	0,070	0,35	1,2	2,7	4,4	6,0	9,3	30	4,4	62	3,6	142	11	24	1,5	6,8	40	40	2,60
Minerale olie (totaal)	90	7,0	14	14	27	45	54	65	95	138	239	1692	7,1	3623	11	467	118	312	312	40	0,64

Bijlage 2 Tekeningen

Historisch onderzoek

Ten behoeve van een aantal ontwikkelingen in Stavoren-Zuid

projectnummer 408035

30 mei 2016 revisie 00

Skipsmaritiem



Bijlage 2 Tekeningen



Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN
T. 0513 634567
E. info@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2016

Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar worden
gemaakt door middel van druk, fotokopie,
elektronisch of op welke wijze dan ook,
zonder schriftelijke toestemming van de
auteurs.