



DO dijkversterking Steendam Tjuchem

Vooronderzoek (water)bodem

Waterschap Hunze en Aa's

17 juni 2019

Project DO dijkversterking Steendam Tjuchem
Opdrachtgever Waterschap Hunze en Aa's

Document Vooronderzoek (water)bodem
Status Concept 01
Datum 17 juni 2019
Referentie 110010/19-010.041

Projectcode 110010
Projectleider ir. P.H.H. Stuurwold
Projectdirecteur ir. R.A. de Heij

Auteur(s) mw. N.F.C. Veldt BSc
Gecontroleerd door mw. C. Koot MSc
Goedgekeurd door ir. P.H.H. Stuurwold

Paraaf

Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding en doel	5
1.2	Leeswijzer	6
2	VOORONDERZOEK	7
2.1	Beschrijving onderzoeksgebied, inclusief huidig en toekomstig gebruik	7
2.2	Beschrijving historische informatie	8
2.3	Beschikbare informatie bodemkwaliteit	9
2.4	Eerder uitgevoerde bodemonderzoeken en -saneringen	14
	2.4.1 Beschikbare informatie	14
	2.4.2 Ontbrekende onderzoeken	16
2.5	Risicolocaties	17
2.6	Beschikbaar waterbodemonderzoek	18
2.7	Beschrijving vigerend bodembeleid	18
	2.7.1 Uitgesloten locaties	19
	2.7.2 Geldigheid	19
2.8	Bodemopbouw en geohydrologie	19
2.9	Terreinverkenning	20
3	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	21
3.1	Aanleiding en doel	21
3.2	Conclusies	21
3.3	Aanbevelingen	22
	3.3.1 Grond	22
	3.3.2 Waterbodem	22
4	REFERENTIES	23
	Laatste pagina	23

	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Regionaal overzicht	1
II	Bodemkwaliteitskaarten	4
III	Locatiekaart en fotoreportage	3

1

INLEIDING

In opdracht van Waterschap Hunze en Aa's, is door Witteveen+Bos een vooronderzoek (water)bodem uitgevoerd in het gebied waar werkzaamheden voor het project dijkversterking Steendam - Tjuchem zijn gepland.

1.1 Aanleiding en doel

Aanleiding tot het uitvoeren van een vooronderzoek (water)bodem wordt gevormd door de dijkversterkingsopgave Steendam - Tjuchem. De boezemkade langs de zuidzijde van het afwateringskanaal Duurswold tussen Steendam en Tjuchem voldoet niet aan de gewenste eisen (hoogte en stabiliteit). Voor het verbeteren van de boezemkade worden werkzaamheden in de bodem voorzien. Voor deze werkzaamheden is inzicht nodig in de milieuhygiënische kwaliteit van de (water)bodem om te beoordelen of de huidige kwaliteit een belemmering vormt voor de voorgenumen werkzaamheden.

Voor de geplande werkzaamheden worden een aantal variantenstudies uitgevoerd. Deze werkzaamheden bestaan onder andere uit het verbeteren van de boezemkade, het dempen van de naastgelegen watergang en het verleggen van de erftoegangswegen in het onderzoeksgebied. De precieze locatie van het grondverzet is afhankelijk van de gekozen variant en vooralsnog dus niet bekend. Het vooronderzoek richt zich daarom op het gehele plangebied van de variantenstudies en heeft tot doel om verdachte en/of verontreinigde locaties in beeld te brengen.

Afbeelding 1.1 Onderzoeksgebied Steendam-Tjuchem (rood omkaderd)



Bron: google.maps.nl

Het doel van het vooronderzoek (water)bodem conform NEN 5725 [ref. 1] en NEN 5717 [ref. 2] is inzicht krijgen in de mogelijke aanwezigheid van verontreinigingen in het onderzoeksgebied. Hierbij wordt een inschatting gemaakt van de aard, mate, oorzaak en ligging van mogelijke verontreinigingen.

1.2 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de resultaten van het vooronderzoek en in hoofdstuk 3 worden de conclusies en aanbevelingen besproken.

VOORONDERZOEK

Met een vooronderzoek wordt door archief- en dossieronderzoek informatie verzameld over het voormalig, huidig en toekomstig bodemgebruik, de bodemopbouw en geohydrologie. Dit vooronderzoek is met name gericht op het achterhalen van mogelijke bronnen van verontreiniging(en). Het vooronderzoek heeft zich specifiek gericht op het onderzoeksgebied met een zone tot 25 m buiten de projectcontour van het onderzoeksgebied en is uitgevoerd conform de NEN 5725 [ref. 1] en de NEN 5717 [ref. 2].

De norm voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek conform NEN 5725 [ref. 1] en de NEN 5717 [ref. 2] onderscheidt zeven verschillende aanleidingen (A tot en met G). De aanleiding voor dit vooronderzoek komt overeen met aanleiding A - *'opstellen van hypothese over de bodemkwaliteit ten behoeve van uit te voeren bodemonderzoek'* en - F *'toetsing gebruik bodemkwaliteitskaarten bij te ontgraven grond en het toepassen van grond'* die overeenkomstig deze aanleidingen is onderzocht.

In navolgende paragrafen is de met het vooronderzoek verkregen informatie uitgewerkt:

- beschrijving onderzoeksgebied, inclusief huidig- en toekomstig gebruik (paragraaf 2.2);
- beschrijving historische informatie (paragraaf 2.3);
- beschikbare informatie bodemkwaliteit (paragraaf 2.4);
- bodemopbouw en geohydrologie (paragraaf 2.5);
- terreinverkenning (paragraaf 2.6).

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek is in hoofdstuk 3 de onderzoekshypothese en -strategie opgesteld voor het uitvoeren van het verkennend bodemonderzoek.

2.1 Beschrijving onderzoeksgebied, inclusief huidig en toekomstig gebruik

In tabel 2.1 zijn de belangrijkste gegevens van het onderzoeksgebied opgenomen. De ligging van het onderzoeksgebied is weergegeven op de regionale situatie in bijlage I. In afbeelding 211 is de (globale) contour van het onderzoeksgebied weergegeven. Het onderzoeksgebied is niet in een waterwingebied of boringsvrije zone gelegen.

Tabel 2.1 Beschrijving onderzoekslocatie

ligging locatie	Steendam en Tjuchem
coördinaten RD (middelpunt)	x = 253.75 ; y = 588.45
oppervlakte onderzoeksgebied	109,68 ha
waterschap	Waterschap Hunze en Aa's
regionale grondwaterstroming	noordoostelijke richting
gebruik locatie:	
- voormalig	agrarisch en bos
- huidig	agrarisch en bos
- toekomstig	agrarisch en bos

2.2 Beschrijving historische informatie

Voor het verkrijgen van historische gegevens zijn de onderstaande bronnen geraadpleegd, waarbij tevens de periode van raadplegen is weergegeven:

- historisch kaartmateriaal, www.topotijdreis.nl (mei 2019);
- Bodemloket, www.bodemloket.nl (mei 2019);
- Dinoloket, www.dinoloket.nl (mei 2019);
- BAG-viewer, www.bagviewer.kadaster.nl (mei 2019).

Om inzicht te krijgen in de ontwikkeling van het onderzoeksgebied zijn diverse historische topografische (militaire) kaarten geraadpleegd. In afbeelding 2.1 is een uitsnede van de historische kaarten weergegeven met daarop de contour van het onderzoeksgebied weergegeven (in rood omkaderd).

Afbeelding 2.1 Topografische kaarten uit 1850 tot 2010 met daarop de ligging van het onderzoeksgebied aangegeven (rood), afbeeldingen zijn noordelijk georiënteerd



Bron: topotijdreis.nl

Op het topografisch kaartmateriaal uit 1850 tot 2010 is te zien dat Steendam is gelegen aan het Schildmeer en het afwateringskanaal Duurswold. Dit afwateringskanaal stroomt ook door Tjuchem. Vanaf 1900 vindt herverkaveling plaats. Rond deze tijd is ook de Rijksweg N33 aangelegd. De dorpskernen Steendam en Tjuchem breiden vanaf 1990 uit.

2.3 Beschikbare informatie bodemkwaliteit

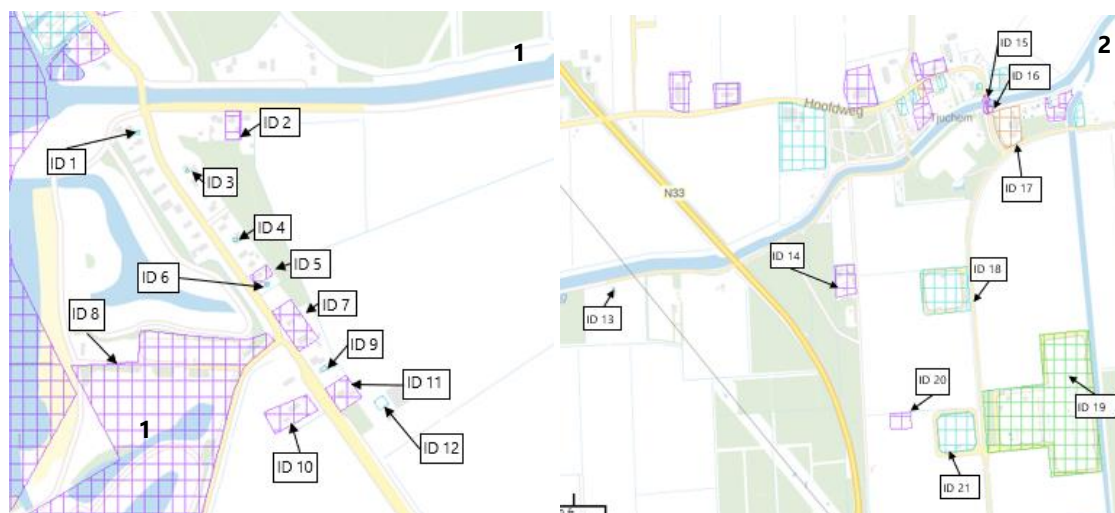
Bodemloket

Het Bodemloket (www.bodemloket.nl) is een initiatief van de gezamenlijke bevoegde overheden in het kader van de Wet Bodembescherming (Wbb). Deze provincies en gemeenten verzamelen gegevens over bodemonderzoeken en bodemsaneringen die (in het kader van de Wbb) worden uitgevoerd. Bodemloket geeft inzicht in het historisch gebruik van de locatie wanneer dit in milieuhygiënisch opzicht van belang is, of op een locatie onderzoek heeft plaatsgevonden, of dit onderzoek aanleiding geeft tot vervolgstappen (nader onderzoek of bodemsanering) of dat een locatie wellicht al gesaneerd is.

In mei 2019 is Bodemloket geraadpleegd. Het onderzoeksgebied (rood omkaderd) en de directe omgeving, zoals weergegeven op Bodemloket, is in afbeelding 2.2 weergegeven.

Uit de geraadpleegde informatie op Bodemloket blijkt dat ter plaatse van de onderzoekslocatie onderzoeksgegevens bekend zijn. In tabel 2.2 zijn de locaties waar bodeminformatie van beschikbaar is weergegeven. Tevens is de (eventuele) statusinformatie ten aanzien van (vervolg)onderzoek of -sanering weergegeven.

Afbeelding 2.2 Overzicht Bodemloket locaties binnen of direct nabij het onderzoeksgebied (rood omkaderd) + detail uitsnede bodemlocaties



Bron: bodemloket.nl

Tabel 2.2 Bodemlocaties binnen of direct nabij onderzoeksgebied (ID nummers in tabel komen overeen met ID nummers zoals weergegeven op afbeelding 2.2)

ID nr.	ID nr. volgens bevoegd gezag	Adres	Verdachte activiteiten	Van	Tot	Status	Onderzoek	Besluit
1	GR004001024	Damsterweg 20 9629PD Steendam	burgerlijk- en utiliteitsbouwbedrijf	1959	1970	uitvoeren HO	-	-
2	GR004000834	Damsterweg 25 9629PB Steendam				voldoende onderzocht	verkennend onderzoek (2002)	-
3	GR004000121	Damsterweg 21 9629PB Steendam	stratenmakersbedrijf	onbekend	onbekend	uitvoeren HO	-	-
			grond-, water- en wegenbouwkundige bedrijven	1988	onbekend	uitvoeren HO	-	-
4	GR004001182	Damsterweg 11A 9629PB Steendam	demping (niet gespecificeerd)	1993	huidig	uitvoeren HO	-	-
5	GR004001244	Damsterweg 9 9629PB Steendam	scheepsbouw- en scheepsreparatiebedrijf	1981	1988	voldoende onderzocht	pre-HO	
6	GR004001181	Damsterweg 7A 9629PB Steendam	demping (niet gespecificeerd)	1992	huidig	uitvoeren HO	-	-
7	GR004000781	Damsterweg 5 9629PB Steendam	onverdachte activiteit	onbekend	huidig	voldoende onderzocht	verkennend onderzoek	-
			demping (niet gespecificeerd)	2000	huidig	voldoende onderzocht	-	-
8	GR004000726	Roegeweg Steendam	onverdachte activiteit	onbekend	huidig	voldoende onderzocht	verkennend onderzoek	-
9	GR004001427	Damsterweg 3 9629PB Steendam			uitvoeren HO		-	-
10	GR004000906	Damsterweg 2 9629PD Steendam	dieseltank (bovengronds)	1990	2014	voldoende onderzocht	verkennend onderzoek	-
11	GR004001340	Damsterweg 1A 9629PB Steendam			voldoende onderzocht	verkennend onderzoek	verkennend onderzoek	-

ID nr.	ID nr. volgens bevoegd gezag	Adres	Verdachte activiteiten	Van	Tot	Status	Onderzoek	Besluit
12	GR004001440	Damsterweg 1 9629PB Steendam	-	-	uitvoeren HO		-	-
13	GR004000992	Afwateringskanaal 12 9939TB Tjuchem	dieseltank (bovengronds)	onbekend	onbekend	uitvoeren HO	-	-
14	GR004001349	Kooilaan 3 9939TA Tjuchem	-	-	-	voldoende onderzocht	verkennend onderzoek	beschikking BUS saneringsevaluatie,
15	GR004001607	Hoofdweg Tjuchem	-	-	-	voldoende gesaneerd	meldingsformulier BUS saneringsplan,	
16	GR004001618	Hoofdweg Tjuchem	-	-	-	-	verkennend onderzoek	BUS-melding correct aangeleverd
17	GR004001348	Hoofdweg 67 9939PC Tjuchem	hbo-tank (ondergronds)	onbekend	1990	uitvoeren NO	verkennend onderzoek	-
			brandstoftank (bovengronds)	onbekend	huidig	uitvoeren NO	verkennend onderzoek	-
			brandstoftank (bovengronds)	onbekend	huidig	uitvoeren NO	-	-
			chemicaliënopslag- plaats	onbekend	huidig	uitvoeren NO	-	-
18	GR004001410	Ooster Zandenweg 10NAM2 9628TD Siddeburen			uitvoeren historisch onderzoek	huidig	-	-
19	GR004000022	Ooster Zandenweg 7NAM 9628TD SIDDEBUREN	aardolie- en aardgaswinning			uitvoeren evaluatie	verschillende saneringsplannen , - evaluatie, monitoringsrapportages en een verkennend onderzoek	Bouwstoffenbesluit, beschikking urgent sanering binnen 4 jaar, instemming met saneringsplan

ID nr.	ID nr. volgens bevoegd gezag	Adres	Verdachte activiteiten	Van	Tot	Status	Onderzoek	Besluit
20	GR004000867	Ooster Zandenweg 10NAM1 9628TD Siddeburen	aardolie- en aardgaswinning	1974	onbekend	uitvoeren historisch onderzoek	saneringsevaluatie	instemmen interim-rapport saneringsevaluatie
21	GR004000277	Ooster Zandenweg Siddeburen	gasdrukregel- en meetstation	onbekend		voldoende gesaneerd	verschillende saneringsplannen, -evaluaties, monitoringsrapportages, nadere onderzoeken	instemming met uitgevoerde saneringen

Toelichting tabel

HO historisch onderzoek.

Lege cellen geen informatie bekend op Bodemloket.nl.

Grijze arcering voor deze locaties zijn onderzoeksrapporten beschikbaar gesteld door gemeente Midden Groningen en provincie Groningen (zie paragraaf 2.4.1).

2.4 Eerder uitgevoerde bodemonderzoeken en -saneringen

2.4.1 Beschikbare informatie

De in tabel 2.2 genoemde uitgevoerde onderzoeken zijn opgevraagd bij Gemeente Midden Groningen en bij provincie Groningen. Niet van alle bodemlocaties is onderzoek beschikbaar gesteld. Van de in de tabel 2.2 grijs gearceerde locaties zijn één of meerdere onderzoeksrapporten geleverd en de beschikbare informatie is onderstaand uitgewerkt.

ID 5: Damsterweg 9, Steendam

Voor deze locatie zijn twee historische onderzoeken uitgevoerd in 2009. Hieruit blijkt dat geen gegevens van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem bekend zijn [ref. 3 en 4]. Op het adres is van 1981 tot 1988 een scheepsbouw- en scheepsreparatiebedrijf ingeschreven geweest. Het is echter niet duidelijk of deze activiteit werkelijk op dit adres heeft plaatsgevonden. Het huidige gebruik betreft een woning met tuin. In het uitgevoerde historisch onderzoek (2009) wordt geconcludeerd dat het mogelijk een Kamer van Koophandel registratie betreft en dat de locatie onverdacht is op het voorkomen van bodemverontreinigingen op basis van het huidige gebruik.

ID 10: Damsterweg 2

Uit de geraadpleegde informatie uit het Bodemloket blijkt op de locatie van 1990 tot 2014 een bovengrondse dieseltank te hebben bestaan. De vervolgstatus is 'voldoende onderzocht'.

In 2015 is een verkennend onderzoek op de locatie uitgevoerd [ref. 5]. De aanleiding voor het uitvoeren van het onderzoek is de geplande herontwikkeling op het terrein. In het verleden in het terrein in gebruik geweest als agrarisch bedrijf, rond 2010 is de bebouwing op het terrein gesloopt. Uit het onderzoek uit 2015 blijkt dat in de bovengrond (laag tot 0,5 m-mv) een verhoogd gehalte lood ten opzichte van de achtergrondwaarde is gemeten. De herkomst van de verhoogde waarden wordt in het onderzoek in verband gebracht met antropogene beïnvloeding. In de ondergrond (laag 1,0 - 2,0 m-mv) zijn geen verhoogde waarden gemeten. Ter plaatse van de voormalige werkplaats zijn in de bovengrond (laag tot 0,5 m-mv) geen van de onderzochte parameters verhoogd gemeten. Ter plaatse van de dieseltank is in de onderzochte bodemlaag tot 0,2 m-mv geen verhoogde waarden van de onderzochte parameters (minerale olie en vluchtige aromaten) gemeten.

In het grondwater is een verhoogde concentratie naftaleen (PAK) gemeten. De waarde overschrijdt de destijds geldende streefwaarde. In het onderzoek wordt gesteld dat de verhoogde waarden niet gerelateerd kunnen worden aan het bodemgebruik. Ter plaatse van de dieselolie tank zijn geen verhoogde waarden gemeten van de onderzochte parameters (minerale olie en vluchtige aromaten).

In een enkele boring is zintuiglijk puin aangetroffen. Tijdens het onderzoek is geen asbest geanalyseerd.

ID 14: Kooilaan 3, GR004001349

Op dit perceel heeft in 2012 een verkennend onderzoek plaatsgevonden voor geplande nieuwbouw. Op het terrein heeft een schuur/garage gestaan. De bijbehorende woning is in 2011 verwoest door een brand.

In het uitgevoerde onderzoek is in het opgeboorde materiaal geen zintuiglijke verontreinigingen waargenomen. Lood en PAK zijn in de bovengrond verhoogd gemeten ten opzichte van de achtergrondwaarde. In de ondergrond is PCB licht verhoogd gemeten. In het onderzoek worden de verhoogde waarden in verband gebracht met langdurig menselijk gebruik.

In het grondwater zijn verhoogde gehalten aan barium, xylenen (som factor 0,7) en cis/trans-1,2-dichloorethenen (som factor 0,7) aangetoond. Voor de onafhankelijke xylenen (m,p-xyleen en o-xyleen) en dichloorethenen (cis 1,2 en trans 1,2) zijn geen verhogingen gemeten. Het licht verhoogde gehalte aan barium in het grondwater wordt in het onderzoek toegeschreven aan de natuurlijke samenstelling van regionaal aanwezige sedimenten [ref. 6].

ID 15: Dallinga's brug, GR004001607

Op deze locatie heeft in 2016 een sanering plaatsgevonden. Voorafgaand aan de sanering is in 2015 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ten behoeve van de geplande aanleg van een brug [ref. 7]. Het onderzoeksgebied betrof de oever aan weerszijden van Afwateringskanaal van Duurswold en de tussenliggende waterbodem. Zintuiglijk is puin aangetroffen, het puingehalte is doorgaans in kleine mate aangetroffen. In een enkele boring (boring 6) is relatief veel puin aangetroffen. Het aangetroffen puin is niet onderzocht op asbest.

Op de zuidelijke oever van het afwateringskanaal is in de bovengrond (0-1,0 m-mv) een sterke verontreiniging met zink aangetroffen. Verwacht wordt dat de bodemverontreiniging een volume van meer dan 25 m³ bedraagt. Ter hoogte van de zink verontreiniging zijn ook licht verhoogde waarden koper, molybdeen, lood, PAK en minerale olie gemeten. Ook in de waterbodem is zink in sterk verhoogde gehalten aangetroffen. In het grondwater zijn geen verhoogde waarden gemeten.

Voor de aanleg van de brug is in totaal 31 m³ verontreinigde grond ontgraven onder de BUS-melding en afgevoerd naar een erkende verwerker [ref. 8].

ID 17: Hoofdweg 67 Tjuchem

Op het terrein is in 2005 een verkennend onderzoek uitgevoerd in het kader van een geplande aankoop [ref. 9]. Op het terrein zijn vier verdachte deellocaties onderzocht, waaronder twee bovengrondse opslagtanks, een opslag van chemicaliën en een gedempte sloot. Ook het overige, onverdachte terrein is onderzocht. Tijdens het veldwerk is zintuiglijk kolengruis, (sporen) puin en een zwakke olie waterreactie waargenomen.

Uit het onderzoek blijkt:

- tank I: minerale olie overschrijdt de achtergrondwaarde in de laag 0,5 - 1,0 m-mv. In het grondwater zijn geen verhoogde concentraties gemeten;
- tank II: minerale olie overschrijdt de interventiewaarde in de laag 0,5 - 1,0 m-mv. In het grondwater overschrijden xylenen en naftaleen de destijds geldende streefwaarde;
- opslag chemicaliën: In de grond zijn geen verhoogde waarden gemeten. In het grondwater in een licht verhoogde concentratie chroom gemeten;
- de gedempte sloten zijn niet geanalyseerd;
- op het overige terrein zijn in de bovengrond (laag tot 0,2 - 0,5 m-mv) licht verhoogde gehalten aan cadmium, koper, PAK, EOX en minerale olie gemeten. De gehalte lood en zink zijn matig verhoogd (overschrijding van de destijds geldende tussenwaarde). De overige verhoogde waarden overschrijden de destijds geldende achtergrondwaarde. De verhoogde gehalte worden in verband gebracht met de aanwezigheid van kolengruis. In de laag tot 2,0 m-mv zijn minerale olie en EOX verhoogd gemeten. De waarde overschrijdt de destijds geldende achtergrondwaarde. In het grondwater is chroom gemeten.

Op basis van het rapport van het uitgevoerde onderzoek is niet duidelijk waarom de gedempte sloten niet zijn onderzocht. Tevens kan op basis van het uitgevoerde onderzoek niet worden bepaald of er al dan niet sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging in de zin van de Wet bodembescherming. Vanwege de aangetroffen bijmengingen aan puin in de bodem is de locatie verdacht op het voorkomen van asbest.

ID 19: Ooster Zandenweg 7 (NAM), GR-096-022, GR004000022

Ter plaatse van het puttenveld op NAM-locatie Tjuchem is een grond- en grondwaterverontreiniging aanwezig met vluchtige aromaten (BTEX) en minerale olie. Uit de resultaten van de halfjaarlijkse monitoring (2008-2009) blijkt dat de concentraties aan benzeen nabij de locatierand richting de Munnikesloot toenemen, nadat de actieve beheersing van de verontreiniging door grondwateronttrekking in 2008 is stopgezet. Op basis van deze resultaten is in 2009 een onderzoek uitgevoerd om de grond- en grondwaterverontreiniging in te kaderen waarna er actieve maatregelen kunnen worden genomen om de nalevering en/of verspreiding tegen te gaan [ref. 10 en 11].

De hoeveelheid verontreinigde grond (benzeen >I- waarde) is op basis van het uitgevoerde onderzoek geraamd op circa 750 m³. Het bodemvolume verontreinigd grondwater (>I-waarde) wordt geraamd op circa 1.900 m³.

ID 21: Ooster Zandenweg Siddeburen, GR004000277

Aanleiding tot het aanvullend grondwateronderzoek dat in 2013 is uitgevoerd, zijn de resultaten van de grondwatermonitoring (periode 2010 - 2011) welke is uitgevoerd na afloop van de bodemsanering uit 2009. Hierbij zijn in het ondiepe grondwater overschrijdingen van de interventiewaarde voor benzeen gemeten [ref. 12].

Ter hoogte van peilbuis 101 zijn in het grondwater vanaf de grondwaterstand rond 1 m -mv tot circa 10 m -mv licht tot sterk verhoogde concentraties benzeen gemeten. De totale hoeveelheid met benzeen verontreinigd grondwater wordt op basis van de huidige gegevens geraamd op 700 m³ (bodenvolume), waarvan in circa 60 m³ (bodenvolume) de interventiewaarde wordt overschreden.

De verontreiniging is in de periode 2013-2014 gesaneerd. Tijdens de sanering is de verontreiniging met benzeen in het grondwater gesaneerd tot de streefwaarde (maximaal licht verhoogde concentraties).

Tijdens de graafwerkzaamheden is in totaal (fase 1 en fase 2) 152 ton grond afgevoerd. De ontgraving is aangevuld met gecertificeerd schoon zand en met de ontgraven schone grond. Gedurende de graafwerkzaamheden is grondwater onttrokken. De totale hoeveelheid onttrokken grondwater gedurende zowel fase 1 als fase 2 bedraagt 15.854 m³. Het onttrokken grondwater is geloosd op het oppervlaktewater. Uit de genomen controlemonsters van de wanden en de putbodembodem blijkt dat geen verhoogde gehalten aan vluchtige aromaten zijn achter gebleven. Na uitvoering van de beide fases zijn in juli en augustus 2014 in het ondiepe en middeldiepe grondwater (tot circa 5 m-mv) maximaal licht verhoogde concentraties benzeen gemeten. In het diepere grondwater (filter van 7 - 8 m-mv) zijn geen verhoogde concentraties vluchtige aromaten gemeten.

Op grond van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de saneringsdoelstelling is gerealiseerd (saneren van het grondwater tot concentraties rond het niveau van de streefwaarde (maximaal licht verhoogde concentraties)).

2.4.2 Ontbrekende onderzoeken

Overige bodemonderzoeken zijn niet (digitaal) beschikbaar gesteld bij navraag aan de betrokken partijen (gemeente Midden Groningen, provincie Groningen). Op basis van de BAG-viewer en Bodemloket is voor de overige locaties uit tabel 2.2 (die niet in voorgaande paragraaf zijn behandeld) een inschatting gemaakt van de mogelijke aanwezigheid van bodemverontreiniging.

ID 1: op deze locatie is geen onderzoek bekend. De locatie is van 1959 tot 1970 in gebruik geweest als burgerlijk- en utiliteitsbouwbedrijf. Op dit moment is een restaurant gevestigd op de locatie. Burgerlijk- en utiliteitsbouwbedrijf zijn verdacht op asbest, fenol, lood, zink, xylenen, tricloorethaan, toluen en n-octaan. Mogelijk is de locatie in het verleden verontreinigd geraakt met deze parameters. Gezien de korte duur van de verdachte activiteiten wordt niet verwacht dat deze locatie grootschalig sterk verontreinigd is.

ID 2: op deze locatie is in 2002 een verkennend onderzoek uitgevoerd. De aanleiding voor het uitvoeren van dit onderzoek is mogelijk de bouw van de huidige bebouwing. De panden op het terrein zijn namelijk in 2003 gebouwd (BAG viewer). Aangezien er geen sanering is uitgevoerd, wordt geconcludeerd dat de kwaliteit van de bodem geen belemmering vormde voor de geplande nieuwbouw. De locatie is daarom niet verdacht op het voorkomen van een sterke verontreiniging.

ID 3: op deze locatie is een stratenmakersbedrijf en een grond-, water- en wegenbouwkundige bedrijven geregistreerd. Op de locatie zijn geen onderzoeken uitgevoerd. De locatie betreft een woonhuis (bron: Google maps). Mogelijk betreffen de geregistreerde activiteiten alleen een postadres inschrijving. De locatie is niet verdacht op het voorkomen op sterke verontreinigingen.

ID 4: op deze locatie heeft mogelijk in 1993 een demping plaatsgevonden. Hiervan is geen onderzoek bekend. De activiteit is gestart na 1987. Vanaf 1987 is de zorgplicht in werking gesteld. Gezien het jaartal van de start van de activiteiten wordt uitgegaan dat er voldoende voorzieningen zijn getroffen om een bodemverontreiniging te voorkomen.

ID 6: op deze heeft mogelijk in 1992 een demping plaatsgevonden. Hiervan is geen onderzoek bekend. De activiteit is gestart na 1987. Vanaf 1987 is de zorgplicht in werking gesteld. Gezien het jaartal van de start van de activiteiten wordt uitgegaan dat er voldoende voorzieningen zijn getroffen om een bodemverontreiniging te voorkomen.

ID7: op deze locatie is een demping aanwezig. Vermoedelijk betreft het een demping van een watergang om de bouw van nieuwe huizen te kunnen realiseren (bouw 2000, BAG viewer). Voorafgaand aan de demping is een verkennend onderzoek uitgevoerd in 1998. Aangezien er geen sanering is uitgevoerd, wordt geconcludeerd dat de kwaliteit van de (water)bodem geen belemmering vormde voor de nieuwbouw. Aangezien de demping vrij recent heeft plaatsgevonden, wordt er vanuit gegaan dat de kwaliteit van de gebruikte grond geschikt is voor de beoogde functie (nieuwbouw). De locatie is daarom niet verdacht op het voorkomen van een sterke verontreiniging.

ID 8: In 1994 is een verkennend onderzoek uitgevoerd op de locatie. Mogelijk heeft dit onderzoek plaatsgevonden in het kader van de herontwikkeling van het terrein. In 1999 zijn namelijk vakantiehuizen gebouwd op het terrein 'Villapark Schildmeer'. Aangezien er geen sanering is uitgevoerd, wordt geconcludeerd dat de kwaliteit van de bodem geen belemmering vormde voor de geplande nieuwbouw. De locatie is onverdacht op het voorkomen op een sterke verontreiniging.

ID 9: Voor deze locatie zijn geen verdachte activiteiten bekend en ook is er voor zover bekend geen onderzoek uitgevoerd op de locatie. Hiermee is de locatie niet verdacht op het voorkomen van een sterke verontreiniging.

ID 11: Op deze locatie is in 2008 verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Mogelijk heeft dit onderzoek plaatsgevonden ten behoeve van de geplande bouw op de locatie. Het pand op de locatie is namelijk in 2010 gebouwd (BAG viewer). Aangezien er geen sanering is uitgevoerd, wordt geconcludeerd dat de kwaliteit van de bodem geen belemmering vormde voor de nieuwbouw. De locatie is onverdacht op het voorkomen op een sterke verontreiniging.

ID 12: Op deze locatie zijn geen verdachte activiteiten bekend en ook is er voor zover bekend geen onderzoek uitgevoerd op de locatie. Hiermee is de locatie onverdacht op het voorkomen op een sterke verontreiniging.

ID 13: Op deze locatie heeft mogelijk een bovengrondse dieseltank gestaan. Waarschijnlijk betreft het een huisbrand olietank. De bebouwing op de locatie stamt uit 1870. Deze locatie is onverdacht op het voorkomen van grootschalige bodemverontreiniging.

ID 16: Op deze locatie is in 2015 een verkennend onderzoek uitgevoerd. Mogelijk is het onderzoek uitgevoerd ten behoeve van de aanleg of onderhoud van de Dallinga's brug. Aangezien er geen sanering is uitgevoerd, wordt geconcludeerd dat de kwaliteit van de bodem geen belemmering vormde voor de geplande werkzaamheden aan de brug. De locatie is niet verdacht op een sterke verontreiniging.

ID 18: Deze locatie is uitgesloten van het onderzoeksgebied. Het betreft een NAM locatie, ter plaatse van deze locatie worden geen graafwerkzaamheden uitgevoerd.

ID 20: Deze locatie is uitgesloten van het onderzoeksgebied. Het betreft een NAM locatie, ter plaatse van deze locatie worden geen graafwerkzaamheden uitgevoerd.

2.5 Risicolocaties

Op basis van de beschikbare gegevens is een risicobeoordeling uitgevoerd. Hierbij is op basis van expert judgement beoordeeld of de (mogelijke) aanwezige verontreiniging op een locatie van grote omvang en/of van complexe aard is (asbest in de grond of mobiele verontreinigingen in het grondwater). Op basis van deze risicoanalyse zijn de volgende locaties aangemerkt als risicolocaties. Wanneer grondroerende werkzaamheden worden uitgevoerd op deze locaties dient (nader) onderzoek gedaan te worden en rekening gehouden te worden met mogelijke saneringsmaatregelen.

ID 10: Damsterweg 2

Op deze locatie is puin in de bodem aangetroffen. Er heeft geen asbestonderzoek conform de normen plaatsgevonden. De locatie is daarom verdacht op het voorkomen van asbest.

ID 15: Dallinga's brug, GR004001607

Op deze locatie is een geval van ernstige verontreiniging aan zink gesaneerd. Verontreinigde grond en waterbodembodem binnen de contour van de werkzaamheden is ontgraven en afgevoerd. De verontreiniging is echter niet volledig afgeperkt buiten de contouren van de graafwerkzaamheden aan de Dallinga's brug. De directe omgeving van deze brug is daarom verdacht op het voorkomen van verontreiniging in grond (oever) en waterbodembodem. Ook is binnen de contouren van de werkzaamheden puin in de bodem aangetroffen. De locaties is daarom tevens asbestverdacht.

ID 17: Hoofdweg 67 Tjuchem

Op deze locatie zijn matig (onverdacht terreindeel) tot sterk (tank II) verhoogde gehalten gemeten in de grond. De omvang van de aangetoonde verontreiniging is onvoldoende in beeld. Ook is de gedempte sloot niet onderzocht, terwijl daar wel bijmenging aan puin is waargenomen. Op basis van de beschikbare informatie kan niet worden vastgesteld of er al dan niet sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging. De locatie is bovendien verdacht op het voorkomen van asbest in de grond.

ID18 t/m ID21: NAM locatie aan de Ooster Zandenweg

Op deze NAM locaties zijn in het verleden diverse verontreinigingen aangetoond en saneringen uitgevoerd. Het betreft veelal mobiele parameters (minerale olie, benzeen), die zich niet aan de grenzen van de activiteiten houden. Het grondwater in het gebied direct nabij deze locaties is daarom verdacht op het voorkomen van deze parameters.

2.6 Beschikbaar waterbodemonderzoek

Waterschap Hunze en Aa's is bevoegd gezag voor de boezemkering en het afwateringskanaal van Duurswold tussen Steendam en Tjuchem. Op 29 maart zijn waterbodemonderzoeken en waterbodemonderzoekgegevens van het projectgebied opgevraagd bij het waterschap. In het archief zijn geen rapportages van waterbodemonderzoeken en onderhoudsgegevens beschikbaar die ter plaatse van het Afwateringskanaal van Duurswold tussen Steendam en Tjuchem zijn uitgevoerd.

2.7 Beschrijving vigerend bodembeleid

Voor de provincie Groningen, waarin de dorpen Steendam en Tjuchem gelegen zijn, is een Nota bodembeheer opgesteld [2013, ref. 13 en 14]. De Nota bodembeheer is van toepassing op het toepassen van grond en baggerspecie op de landbodem binnen het grondgebied van de Groningse gemeenten. De bodembeheernota is ook van toepassing op waterbodems voor zover deze zijn opgenomen in de Regionale Bodemkwaliteitskaart en waarvoor de waterschappen Noorderzijlvest en Hunze en Aa's bevoegd gezag zijn.

Voor het onderzoeksgebied zijn de bodemkwaliteitskaarten op 17 mei 2019 geraadpleegd (bijlage II). Uit de informatie van de bodemkwaliteitskaarten blijkt het volgende:

- | | | | |
|---|------------------|-------------|--|
| - | ontgravingskaart | bovengrond: | landbouw/natuur voor het buitengebied en in de dorpskernen Steendam en Tjuchem klasse Wonen; |
| | | ondergrond: | landbouw/natuur; |
| - | toepassingskaart | bovengrond: | landbouw/natuur voor het buitengebied en in de dorpskernen Steendam en Tjuchem klasse Wonen; |
| | | ondergrond: | landbouw/natuur |

Uit de bodemkwaliteitskaart van de provincie Groningen blijkt dat in het buitengebied zowel de kwaliteit van de te ontgraven grond (ontgravingskaart) als de toepassingseisen voor de toe te passen grond de bodemkwaliteitsklasse 'landbouw/natuur' (AW2000) van toepassing is. Dit betekent dat op basis van de bodemkwaliteitskaart vrij grondverzet binnen een groot deel van het onderzoeksgebied mogelijk is.

Uitgezonderd zijn de dorpskernen Steendam en Tjuchem. Voor zowel de te ontgraven grond (ontgravingskaart) als voor de toe te passen grond van de bodengrond in bodemkwaliteitsklasse 'wonen' van toepassing. Voor de ondergrond is 'landbouw/natuur' van toepassing.

In de bodemnota is opgenomen dat het gebruik van de bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel voor waterkeringen is toegestaan voor boezemkades A. De boezemkade langs het afwateringskanaal Duurswold valt onder klasse A. Waterschap Hunze en Aa's heeft de klasseindeling voor boezemkades recentelijk gewijzigd, waarbij alleen een onderscheid wordt gemaakt in regionale keringen en primaire keringen. Hierdoor is niet met zekerheid te zeggen of de klasseindeling (nog steeds) juist/geldig is.

Van schapen is bekend dat deze gevoelig zijn voor verontreiniging met koper. Schapen worden in de regio ingezet voor het groendonderhoud van boezemkades. Bij het toepassen van grond met klasse wonen mag koper de achtergrondwaarde niet overschrijden.

2.7.1 Uitgesloten locaties

In het algemeen geldt dat alle verdachte locaties zijn uitgesloten van het gebruik van de bodemkwaliteitskaart. In de nota bodembeheer van de provincie Groningen worden daarbij dempingen en boerenerven expliciet uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart. Hier dient een verkennend onderzoek uitgevoerd te worden voorafgaand aan grondroerende werkzaamheden. Deze locaties staan niet op de bodemkwaliteitskaart aangegeven, terwijl de kwaliteit van de grond (sterk) kan afwijken van de diffuse bodemkwaliteit van de betreffende bodemkwaliteitszone.

2.7.2 Geldigheid

De geldigheidsduur van de bodemkwaliteitskaart is conform artikel 4.3.5 lid van de Regeling bodemkwaliteit overschreden. De regionale bodemkwaliteitskaart van de provincie Groningen dateert uit 2013. De kaart heeft een geldigheidsduur van maximaal vijf jaar. Voor zover bekend heeft geen actualisatie of herziening van de bodemkwaliteitskaart plaatsgevonden. Voor de omschrijving van de diffuse bodemkwaliteit zoals hierboven is weergegeven, biedt de kaart uit 2013 voldoende informatie. De diffuse bodemkwaliteit is namelijk niet heel dynamisch. De kaart kan echter niet gebruikt worden als geldig bewijsmiddel voor grondverzet.

2.8 Bodemopbouw en geohydrologie

Uit de informatie uit dinoloket blijkt dat de bovenste laag van de bodem uit matig fijn tot grof zand bestaat. Plaatselijk komen dekzanden voor. Deze dekzanden zijn door de wind afgezet en bestaan uit zeer fijne tot matig fijne, leemarme zanden.

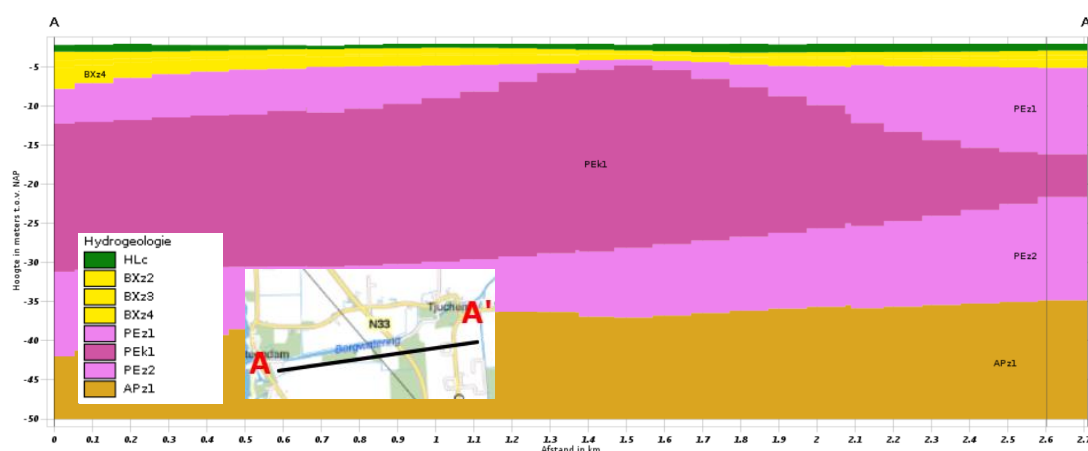
Onder de deklaag bevindt zich een fijne tot matig fijne zandlaag bestaande uit afzettingen van de formaties van Bostel. Deze fijne zandlaag heeft een dikte van ca. 13 meter. De formatie van Peeloo bestaat uit fijne soms sterk lemige zanden met kleiafzettingen. Op grotere diepte, van ca. 32 m-mv tot 60 m t.o.v. NAP bevinden zich matig fijne tot grove zanden behorende tot de Formatie van Appelscha.

Tabel 2.3 Geschematiseerde bodemopbouw

Diepte (m t.o.v. NAP)	Formatie	Geohydrologie
0 - 2	Holocene afzettingen	deklaag, complexe eenheid
2 - 15	Formatie van Boxtel	zandige eenheid
15 - 22	Formatie van Peelo	zandige eenheid, eerste watervoerende pakket
22 - 32	Formatie van Peelo	kleiige eenheid
32 - 60	Formatie van Appelscha	zandige eenheid, tweede watervoerende pakket

Regionaal bestaan grote verschillen in samenstelling en dikte van de aanwezige watervoerende pakketten. Dit komt doordat de watervoerende pakketten zich niet uitstrekken over grote oppervlaktes.

Afbeelding 2.5 Regionale weergave Formaties en geohydrologie



Bron: dinoloket.nl

2.9 Terreinverkenning

Op 10 mei 2019 is een terreinverkenning uitgevoerd op in het onderzoeksgebied. Tijdens de terreinverkenning zijn geen activiteiten waargenomen die (kunnen) duiden op een mogelijke bodemverontreiniging ter plaatse. Wel zijn verschillende puinpaden aangetroffen, deze puinpaden zijn asbestverdacht. Een fotoreportage van de terreinverkenning is opgenomen in bijlage III.

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

3.1 Aanleiding en doel

De aanleiding tot het uitvoeren van dit vooronderzoek (water)bodem wordt gevormd door de dijkversterkingsopgave Steendam - Tjuchem. De boezemkade langs de zuidzijde van het afwateringskanaal Duurswold tussen Steendam en Tjuchem voldoet niet aan de gewenste eisen (hoogte en stabiliteit). Voor de opgave om de boezemkade te verbeteren worden werkzaamheden in de bodem voorzien. Voor deze werkzaamheden is inzicht nodig in de milieuhygiënische kwaliteit van de (water)bodem om te beoordelen of de huidige kwaliteit een belemmering vormt voor de voorgenomen werkzaamheden.

Het doel van het vooronderzoek (water)bodem conform NEN 5725 [ref. 1] en NEN 5717 [ref. 2] is inzicht krijgen in de mogelijke aanwezigheid van verontreinigingen op in het onderzoeksgebied. Hierbij wordt een inschatting gemaakt van de aard, mate, oorzaak en ligging van mogelijke verontreinigingen.

3.2 Conclusies

Op basis van het vooronderzoek zijn verdachte en/of verontreinigde locaties in beeld gebracht. Alle locaties waar in het verleden verdachte activiteiten hebben plaatsgevonden, verkennend of nader bodemonderzoek is uitgevoerd en/of waar sanering heeft plaatsgevonden zijn weergegeven in tabel 2.2. Op basis van de beschikbare gegevens is een risicoanalyse uitgevoerd, waarbij op basis van expert judgement beoordeeld is of de (mogelijke) aanwezige verontreiniging op een locatie van grote omvang en/of van complexe aard is (asbest in de grond of mobiele verontreinigingen in het grondwater). Op basis van deze risicoanalyse zijn de volgende locaties aangemerkt als risicolocaties. Wanneer grondroerende werkzaamheden worden uitgevoerd op deze locaties dient (nader) onderzoek uitgevoerd te worden en moet rekening gehouden worden met mogelijke saneringskosten.

Tabel 3.1 Risicolocaties

ID 10: Damsterweg 2	Op deze locatie is puin in de bodem aangetroffen en daarom is de locatie asbestverdacht.
ID 15: Dallinga's brug	Op deze locatie is een geval van ernstige verontreiniging aan zink gesaneerd (grond en waterbodem). Verontreinigde grond en waterbodem binnen de contour van de werkzaamheden is ontgraven en afgevoerd. De verontreiniging is echter (voor zover bekend) niet volledig afgeperkt buiten de contouren van de graafwerkzaamheden aan de Dallinga's brug. De directe omgeving van deze brug is daarom verdacht op het voorkomen van verontreiniging in grond (oever) en waterbodem. Ook is binnen de contouren van de werkzaamheden aan de brug puin in de bodem aangetroffen. De locaties is daarom tevens asbestverdacht.
ID 17: Hoofdweg 67 Tjuchem	Op deze locatie zijn matig (onverdacht terreindeel) tot sterk (tank II) verhoogde gehalten gemeten in de grond. De omvang van de aangetoonde verontreiniging is onvoldoende in beeld. Ook is de gedempte sloot niet onderzocht, terwijl daar wel bijmenging aan puin is waargenomen. Op basis van de beschikbare informatie kan niet worden vastgesteld of er al dan niet sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging. De locatie is bovendien verdacht op het voorkomen van asbest in de grond vanwege de waargenomen bijmengingen aan puin.

ID 10: Damsterweg 2	Op deze locatie is puin in de bodem aangetroffen en daarom is de locatie asbestverdacht.
ID 18 t/m 21:NAM locatie aan de Ooster Zandenweg Siddeburen	Op deze NAM locaties zijn in het verleden diverse verontreinigingen aangetoond en saneringen uitgevoerd. Het betreft veelal mobiele parameters (minerale olie, benzeen), die zich niet aan de grenzen van de activiteiten houden. Het grondwater in het gebied direct nabij deze locaties is daarom verdacht op het voorkomen van deze parameters.
Dammen, puinpaden en slootdempingen	In het onderzoeksgebied bevinden zich verschillende dammen, puinpaden en slootdempingen. Deze locaties zijn verdacht op het voorkomen van bodemverontreiniging en de aanwezigheid van asbest.

3.3 Aanbevelingen

3.3.1 Grond

Wanneer het definitieve ontwerp bekend is, is het aan te bevelen om ter plaatse van de verdachte/verontreinigde deellocaties (zie vorige paragraaf) waar daadwerkelijk ingrepen in de bodem zijn gepland, een verkennend of nader bodemonderzoek uit te voeren. Hiermee kan eventueel aanwezige verontreiniging beter in beeld worden gebracht en kan beoordeeld worden of sanering daadwerkelijk aan de orde is. Ook kan een betere inschatting van de hergebruiksmogelijkheden worden gemaakt op basis van een verkennend of nader onderzoek.

Op de locaties waar puin in de bodem is aangetroffen wordt aanbevolen om een verkennend asbestonderzoek conform de NEN 5707 uit te voeren. Ter plaatse van dammen, puinpaden en slootdempingen wordt aanbevolen een verkennend bodemonderzoek conform de NEN 5740 te combineren met een verkennend asbestonderzoek conform NEN 5707 of de NEN 5897.

Voor het onverdachte deel van het projectgebied kan grondverzet veelal onder de voorwaarden van 'tijdelijke uitname' worden uitgevoerd. De beschikbare regionale bodemkwaliteitskaart van de provincie Groningen is formeel niet meer geldig. Geadviseerd wordt om de bruikbaarheid van de bodemkwaliteitskaart voor het hergebruik van grond ter plaatse van de onverdachte delen van het onderzoeksgebied tijdig af te stemmen met het bevoegd gezag. Ook wordt aanbevolen om grond hergebruik van grond uit de boezemkering en de toepassingseisen van grond in de boezemkering, welke zijn uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart, tijdig af te stemmen met het bevoegd gezag.

3.3.2 Waterbodem

Het hergebruik van het vrijkomende slib moet afgestemd worden met het waterschap (bevoegd gezag). Er is een kans dat de vrijkomende slib een afwijkende milieuhygiënische kwaliteit heeft en niet op aangrenzende percelen verspreid mag worden. Aanbevolen wordt om voorafgaand aan werkzaamheden in de waterbodem een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720 uit te voeren. Een dergelijk onderzoek is gelijk een geldig bewijsmiddel voor grondverzet in de waterbodem. Opgemerkt wordt dat een waterbodemonderzoek een beperkte houdbaarheid heeft (2 tot 5 jaar).

REFERENTIES

- 1 NEN 5725 - Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, oktober 2017.
- 2 NEN 5717- Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, december 2017.
- 3 Pre-HO, Tauw , R003-4622876PKN-shp-V02-NL, 2009-08-25.
- 4 Historisch onderzoek gemeente Slochteren, Tauw, 20 maart 2009.
- 5 Verkennend milieukundig bodemonderzoek Damsterweg 2 te Steendam, 15-M7183, Sigma BM, 11 februari 2015.
- 6 Verkennend bodemonderzoek Kooilaan 3 te Tjuchem, 11KL415, Klijn Bodemonderzoek B.V., 6 januari 2012.
- 7 Verkennend bodemonderzoek, Hoofdweg (Dallinga's brug), Terra bodemonderzoek BV, 15179, 27 november 2015.
- 8 Evaluatie BUS sanering Dallinga's brug te Tjuchem, EN03674, Enviso, 26 mei 2016.
- 9 Verkennend bodemonderzoek Hoofdweg 67 te Tjuchem, 1-23-231-2, Van Limborgh B.V., 5 oktober 2005.
- 10 Nader bodemonderzoek en plan van aanpak ter plaatse van het puttenveld NAM-locatie Tjuchem, B02032.100191.001, Arcadis, 11 mei 2009.
- 11 Evaluatierapport bodemsanering afsluiterlocatie Siddeburen HC aan de Ooster Zandenweg te Tjuchem, (S-477), R2JPB13K0223B, Outline consultancy, 15 oktober 2014.
- 12 Aanvullend grondwateronderzoek en plan van aanpak ter hoogte van afsluiterlocatie Siddeburen HC aan de Ooster Zandenweg te Tjuchem (S477), B12K0033CM, Outline Consultancy, 28 februari 2013.
- 13 Regionale bodemkwaliteitskaart provincie Groningen, Oranjewoud, 245808, maart 2013.
- 14 Regionale Nota bodembeheer provincie Groningen, B12K0028, 20 juni 2013.
- 15 NEN 5740+A1 - Bodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, april 2016.

Bijlage(n)



BIJLAGE: REGIONAAL OVERZICHT



Esri Nederland, Community Map Contributors

getekend: S.M.J. Arts MSc
gecontroleerd: mw N.F.C. Veldt BSc
goedgekeurd: ir. P.H.H. Stuurwold
versie: definitief 1
datum: 02-05-2019

formaat: A4 staand
schaal: 1:50000

0 300 600 900 m

Regionale situatie

Ligging locatie

opdrachtgever: Waterschap Hunze en Aa's
projectnaam: DO Dijkversterking Steendam Tjuchem
projectcode: 110010

Witteveen + Bos



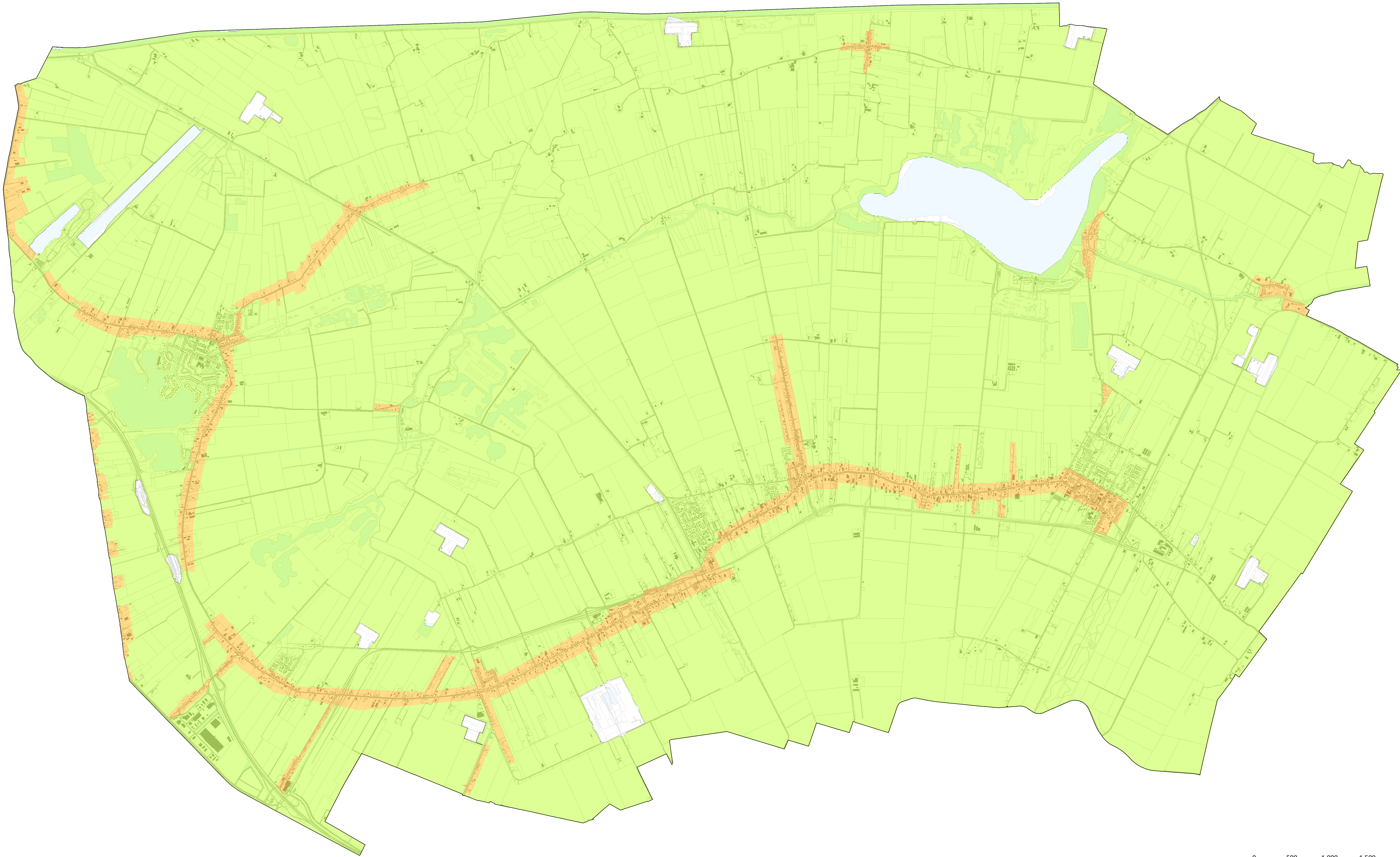
BIJLAGE: BODEMKWALITEITSKAARTEN

Legenda

Toepassing Bovengrond

- AW2000
- Wonen
- Industrie*
- Maatwerk
- Uitgesloten

* Deze kwaliteitsklasse geldt ook voor de bovengrond ter plaatse van de provinciale en gemeentelijke wegbermen (zie paragraaf 4.5 van het rapport).



0 500 1.000 1.500
Meter

OPDRACHTGEVER	GRONINGSE GEMEENTEN EN WATERSCHAPPEN	
PROJECTOMSCHRIJVING	REGIONALE BODEMKWALITEITSKAART GRONINGEN	
GEMEENTE SLOCHTEREN		
KAARTTITEL	GEBIEDSSPECIEKE TOEPASSINGSKAART BOVENGROND (0,0- 0,5 m -mv)	
STATUS	DEFINITIEF	

GIS SPECIALIST	DJH Houtkamp	SCHAAL	1:20.000
PROJECTLEIDER	R Rummens	FORMAAT	A0
DATUM	26-03-2013	BLAD IN BLADEN	1 van 1
KAARTNUMMER	245808_T1a	WIZ NR	D0

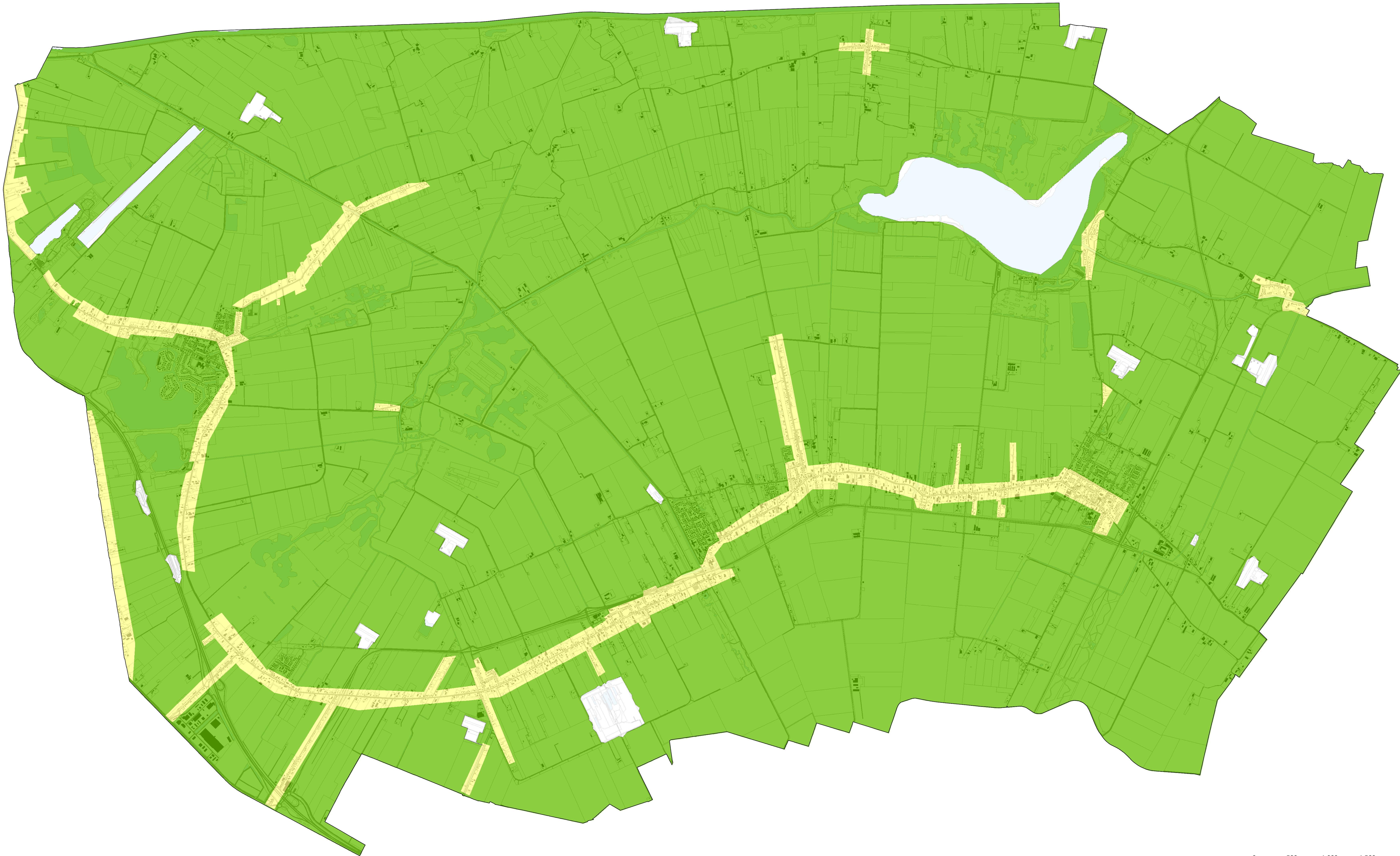
\Gib\Append\Konten\20110115_1-AL_145808_T1a.m...

Legenda

Zone-indeling Bovengrond

- Zone 1/Zone 8+9*
- Zone 2
- Zone 3
- Zone 4
- Zone 14
- Uitgesloten

* Tot zone 8 en zone 9 wordt de bovengrond ter plaatse van de provinciale en gemeentelijke wegbermen gerekend (zie paragraaf 4.2 van het rapport).



0 500 1.000 1.500 Meters

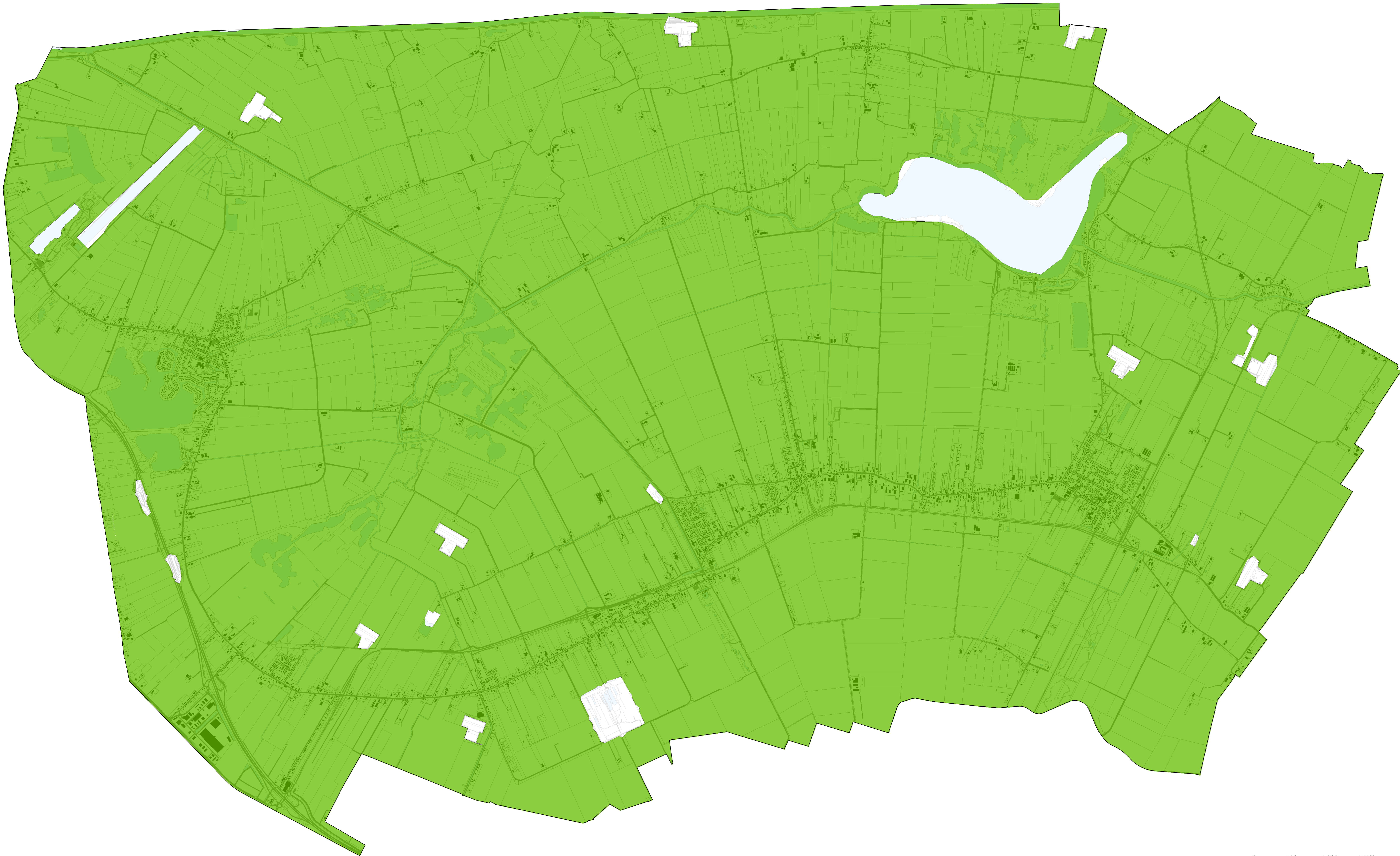
OPDRACHTGEVER	GRONINGSE GEMEENTEN EN WATERSCHAPPEN	GIS SPECIALIST	DIJH. Houtkamp	SCHAAL	1:20.000
PROJECTLEIDER	R Rummens	FORMAAT	A0		
PROJECTOMSCHRIJVING	REGIONALE BODEMKWALITEITSKAART GRONINGEN	BLAD IN BLADEN	1 van 1		
DATE	26-03-2013	WIZ NR	DO		
KAARTNUMMER	245808_Z1a				
KAARTTITEL	INDELING IN REGIONALE BODEMKWALITEITSZONES BOVENGROND (0,0 - 0,5 m -mv.)				
STATUS	DEFINITIEF				

Legenda

Zone-indeling Ondergrond

- Zone 5/Zone 10*
- Zone 6
- Zone 7
- Zone 17
- Uitgesloten

* Tot zone 10 wordt de ondergrond ter plaatse van de provinciale wegbermen gerekend
(zie paragraaf 4.2 van het rapport).



0 500 1.000 1.500 Meters



OPDRACHTGEVER	GRONINGSE GEMEENTEN EN WATERSCHAPPEN	GIS SPECIALIST	DJH. Houtkamp	SCHAAL	1:20.000
PROJECTLEIDER	R Rummens	FORMAAT	A0		
PROJECTOMSCHRIJVING	REGIONALE BODEMKWALITEITSKAART GRONINGEN	BLAD IN BLADEN	1 van 1		
DATE	26-03-2013	WIZ NR	D0		
KAARTNUMMER	245808_22a				
KAARTTITEL	INDELING IN REGIONALE BODEMKWALITEITSZONES				
	ONDERGROND (0,5 - 2,5 m -mv.)				
STATUS	DEFINITIEF				



BIJLAGE: LOCATIEKAART EN FOTOREPORTAGE



FOTOREPORTAGE

Project	DO dijkversterking Steendam Tjuchem
Opdrachtgever	Waterschap Hunze en Aa's
Projectcode	110010
Datum fotoreportage	10 mei 2019

Afbeelding 1. Boezemkade in Steendam in oostelijke richting



Afbeelding 2. Fietspad met gebroken asfalt



Afbeelding 3. Boezemkade nabij Steendam in westelijke richting



Afbeelding 4. Grindpad op de kruin van de dijk



Afbeelding 5. Watergang langs de boezemkade



Afbeelding 6. Grindpad op particulier erf



Afbeelding 7. Weilanden in westelijke richting



Afbeelding 8. Puinverharding op particulier erf



Afbeelding 9. Puinpad aan de Kooilaan, Tjuchem



Afbeelding 10. Detailopname puinpad a



Afbeelding 11. Detailopname puinpad b



Afbeelding 12. Boezemkade in Tjuchem in westelijke richting



