



RAASEPORIN KAUPUNKI

BÅSSASTRANDEN KAAVA-ALUE

POHJAVESISELVITYS

Aittola Maija

19.2.2020

19.2.2020

Sisällysluettelo

1	Yleistä	1
2	Tehdyt tutkimukset	1
2.1	Maatutkaluotaus	1
2.2	Maaperäkairaukset ja pohjaveden havaintoputket	1
2.3	Pohjaveden pinnanmittaukset	1
2.4	Pohjaveden laatu	1
3	Alueen maaperäolosuhteet	2
3.1	Pohjavesialue	2
3.2	Tiealueet	2
3.3	Kaava-alue	2
4	Pohjavesiolosuhteet	3
4.1	Pohjavesialue	3
4.2	Tiealueet	3
4.3	Kaava-alue	3
5	Pohjaveden laatu	3
6	Kaavoituksen vaikutus pohjaveden laatuun ja määrään	4
7	Johtopäätökset	4

Liitteet

Liite 1: Havaintopisteiden sijaintikartta

Liite 2: Maatutkaluotausraportti

Liite 3: Havaintoputkikortit ja kairaustiedot

Liite 4: Pohjaveden analyysitulokset

19.2.2020

BÅSSASTRANDEN KAAVA-ALUE

1 Yleistä

Kohde sijaitsee Raaseporissa, Tammisaaren taajamassa, Båsabölen alueella. Kohteessa on nykyisin metsää. Kohteen koillispuolella on asutusta.

Kaava-alue sijaitsee osittain eteläosaltaan Båsabölen pohjavesialueella.

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää kohteen pohjavesiolosuhteet ja pohjaveden virtaussuunnat.

Kohteen sijainti on esitetty liitekartalla 1.

2 Tehdyt tutkimukset

2.1 Maatutkaluotaus

Kohteessa on tehty tiealueella maatutkaluotaus 6.11.2019.

Maatutkaluotaus on tehty Geo-Work Oy:n SIR-3000 –tyyppisellä maatutkalaitteistolla. Luotauksissa käytettiin 100 MHz –taajuista antennia. Maatutkaluotauksen tarkoituksena oli selvittää tutkattavan alueen maaperän rakennetta sekä tehdä arvio pohjaveden ja kalliopinnan tasoista.

Maatutkaluotauksen tulokannassa on hyödynnetty alueella tehtyjä maaperäkairauksia ja pohjaveden pinnan mittaustietoja.

Maatutkaluotausraportti on esitetty liitteessä 2.

2.2 Maaperäkairaukset ja pohjaveden havaintoputket

Tutkimuspisteiden sijainnit on määritetty siten, että ne sijoittuvat pääasiassa Raaseporin kaupungin kaava-alueen lähivirkistysalueelle ja kolme sijaitsee Båsabölen pohjavesialueella.

Mitta Oy on tehnyt maaperäkairauksia neljässä tutkimuspisteessä 10.12 – 13.12.2019. Havaintopisteisiin on asennettu kairauksen yhteydessä muoviset, Ø 52 mm pohjaveden havaintoputket. Tutkimuspisteiden sijainnit on mitattu ja mittaustiedot on esitetty koordinaattijärjestelmässä GK24 ja korkeusjärjestelmässä N2000.

Maaperä- havaintoputkitiedot on esitetty liitteessä 3.

2.3 Pohjaveden pinnanmittaukset

Havaintoputkista on tehty pinnanmittaukset pohjaveden havaintoputkien asentamisen jälkeen (10-13.12.2019), pohjavesinäytteenoton yhteydessä (9.1.2020) ja sijainnin mittauksen yhteydessä (13.1.2020).

2.4 Pohjaveden laatu

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy on ottanut havaintoputkista (PVP1, PVP2, PVP3 ja PVP4) pohjavesinäytteet (9.1.2020). Vesinäytteistä on analysoitu seuraavat parametrit: Happi, pH, sameus, sähkönjohtavuus, kloridi, öljyhiilivetyjakeet C₁₀-C₄₀, VOC, ja metallit (liukoiset Vna 214/2007 mukaiset metallit, sisältäen rauta ja mangaani).

19.2.2020

Vesinäytteet on analysoitu Synlab Analytics ja Services Finland Oy:ssä.

Vesinäytteiden analyysitulokset on esitetty liitteessä 4.

3 Alueen maaperäolosuhteet

3.1 Pohjavesialue

Båsabölen 2-luokan pohjavesialue (018 3507) liittyy osana katkonaiseen luode-kaakko – suuntaiseen pitkittäisharjuun. Pohjavesialue on katkonaisen pitkittäisharjun deltamainen leventymä, jota rantavoimat ovat tasoittaneet.

Pohjavesialue muodostuu Båssamalmenin kallioselänten eteläreunalle kerrostuneista hiekkavaltaisista kerrostumista. Kallio on alueella paikoitellen pohjavedenpinnan yläpuolella. Pohjaveden virtaus suuntautuu kalliopinnan ohjaamana pääosin etelään, jossa pohjavesi purkautuu Båssafjärdenin merenlahteen.

Pohjavesialueen luokitus ja rajaukset on tarkistettu 6/2018, ja alue luokitellaan luokkaan 2 lain 1299/2004 mukaisesti.

3.2 Tiealueet

Tiealueilla tehdyn maatutkaluotauksen perusteella maaperä on pintaosiltaan pääsasiassa tulkittu hiekka – hiedaksi noin 5 metrin paksuudelta, jonka alapuolella esiintyy hiekkaa – karkeaa hiekkaa. Paaluväleillä noin 0 – 50, noin 540 – 860, noin 1 030 – 1 050 ja noin 1 100 -1 150 kallionpinta on tulkittu esiintyväksi alle 5 metrin syvyydelle maanpinnasta.

3.3 Kaava-alue

Karttatarkastelun perusteella pohjavesialueella maanpinta viettää lounaaseen.

Havaintopisteessä PVP1 on 2 metrin paksuinen moreenikerros, jonka alapuolella on 5,9 metrin paksuinen hiekkainen sorakerros. Kallionpinta on tasolla -0,2. Havaintopisteessä suoritettiin 3 metrin kalliovarmistus. Pohjaveden pinta sijaitsi tasolla +1,58 (N2000, mittaus 9.1.2020).

Havaintopisteessä PVP2 on 11 metrin paksuinen sorakerros, jonka alapuolella on 1,6 metrin paksuinen savi-kerros. Savikerroksen alapuolella on kallionpinta tasolla +8,0. Havaintopisteessä suoritettiin 3,6 metrin kalliovarmistus. Pohjaveden pinta sijaitsi tasolla +15,76 (N2000, mittaus 9.1.2020).

Havaintopisteessä PVP3 on 3,4 metrin paksuinen sorakerros, jonka alapuolella on kallionpinta tasolla +18,2. Havaintopisteessä suoritettiin 3,2 metrin kalliovarmistus. Pohjaveden pinta sijaitsi tasolla +19,02 (N2000, mittaus 9.1.2020).

Havaintopisteessä PVP4 on 3 metrin paksuinen moreenikerros, jonka alapuolella on 3,6 metrin paksuinen sorakerros. Sorakerroksen alapuolella on kallionpinta tasolla +16,2. Havaintopisteessä suoritettiin 3 metrin kalliovarmistus. Pohjaveden pinta sijaitsi tasolla +22,39 (N2000, mittaus 9.1.2020). Pohjaveden pinta sijaitsi noin 0,41 metrin syvyydellä maanpinnasta.

Kalliopinta viettää kairausten perusteella kaava-alueella länsi-luoteeseen ja pohjaveden muodostumisalueelta koilliseen.

Havaintoputkikortit ja kairaustiedot on esitetty liitteessä 3.

19.2.2020

4 Pohjavesiolosuhteet

4.1 Pohjavesialue

Båsabölen pohjavesiesiintymä on kokonaispinta-alaltaan noin 0,48 km² ja pohjaveden varsinainen muodostumisala on 0,32 km². Antoisuudeksi on arvioitu 210 m³/d.

Havaintoputkista tehtyjen mittaushavaintojen perusteella pohjaveden korkeusasema vaihteli pohjavesimuodostuman pohjoisosassa tasolla +15,76...+22,39 (N2000, mittaus 9.1.2020), ja oli pohjavesimuodostuman länsipuolella tasolla +1,58 (N2000, mittaus 9.1.2020) ja pohjavesimuodostuman itäpuolella tasolla +19,02 (N2000, mittaus 9.1.2020). Pohjaveden pinnat ovat mittausajankohtana yleisesti ottaen maan keski- ja eteläosassa ajankohdan keskiarvoja korkeammalla tasolla johtuen sateisuudesta.

Maastotarkastelun perusteella pohjavesi virtaa pohjavesialueella etelään. Kaava-alueella asennettujen pohjavesiputkien perusteella pohjavesi virtaa länsi-lounaaseen ja pohjaveden muodostumisalueelta koilliseen.

Pohjavesialue on antikliininen eli pohjavettä ympäristöön purkava muodostuma.

Havaintoputkien pinnanmittaustiedot on esitetty liitekartalla 1.

4.2 Tiealueet

Tiealueella on maatumkaluotauksessa tulkittu pohjaveden esiintyvän noin 4 – 8 metrin syvyydellä maanpinnan tasosta.

4.3 Kaava-alue

Kaava-alue sijaitsee eteläosaltaan osittain pohjavesialueella. Karttatarkastelun perusteella pohjavesi virtaa kaava-alueelta etelään. Pohjaveden korkeusasemassa on havaintoputkien PVP1 ja PVP2 välillä eroa noin 14,2 metriä, joten niiden välisellä alueella voi sijaita vedenjakaja.

5 Pohjaveden laatu

Havaintoputki PVP1 vesi oli hapanta (pH 5,9), happipitoista ja sameaa. Veden kloridipitoisuus (3,5 mg/l) oli luontaisella tasolla. Veden rauta- ja mangaanipitoisuudet ylittivät talousveden laatusuosituksen. Veden raskasmetalli- ja elohopeapitoisuudet olivat matalat ja alittivat laboratorion määrittämissä rajat. Vedessä ei todettu VOC-, eikä öljy-yhdisteitä.

Havaintoputki PVP2 vesi oli hapanta (pH 6,0), happipitoista ja sameaa. Veden kloridipitoisuus (3,4 mg/l) oli luontaisella tasolla. Veden mangaani- ja rautapitoisuudet olivat matalat. Veden raskasmetalli- ja elohopeapitoisuudet olivat matalat ja alittivat laboratorion määrittämissä rajat. Vedessä ei todettu öljy-, eikä VOC-yhdisteitä.

Havaintoputki PVP3 vesi oli hapanta (pH 6,3), happipitoista ja sameaa. Veden kloridipitoisuus (5,8 mg/l) oli luontaisella tasolla. Veden rautapitoisuus oli matala. Veden mangaanipitoisuus ylitti talousveden laatusuosituksen. Veden raskasmetalli- ja elohopeapitoisuudet olivat matalat ja alittivat laboratorion määrittämissä rajat. Vedessä ei todettu öljy-, eikä VOC-yhdisteitä.

Havaintoputki PVP4 vesi oli hapanta (pH 6,3), hapetonta ja sameaa. Veden kloridipitoisuus (2,5 mg/l) oli luontaisella tasolla. Veden rauta- ja mangaanipitoisuudet ylittivät talousveden laatusuosituksen. Veden raskasmetalli- ja elohopeapitoisuudet olivat matalat ja alittivat laboratorion määrittämissä rajat. Vedessä ei todettu öljy-, eikä VOC-yhdisteitä.

19.2.2020

Havaintoputkien veden analyysitulokset on esitetty liitteessä 4.

6 Kaavoituksen vaikutus pohjaveden laatuun ja määrään

Pohjaveden suojelusuunnitelman (Ramboll, 2012) perusteella pohjavesialueella ei ole tiedossa maaperän pilaantuneisuuskohteita. Uusien riskitoimintojen sijoittamista kaava- tai pohjavesialueelle tulee välttää. Asutuksen lämmitysjärjestelmänä ei suositella öljyn käyttöä ja asemakaavamääräyksissä tulee edellyttää kiinteistöjen liittyminen kunnalliseen viemäriverkostoon. Mikäli alueelle sijoitetaan muuntajia, suositellaan käytettäväksi puistomuuntamoita.

Kaava-alue sijoittuu pääosin kallioiselle alueelle, jota joudutaan paikoitellen louhimaan. Louhinnan yhteydessä voi vapautua väliaikaisesti nitraattia käytetyistä räjähdysaineista.

Suunniteltu Båssastranden kaava-alue on pientaloaluetta ja siinä on runsaasti lähivirkistysalueita. Rakentamisen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi muodostuvan pohjaveden määrään. Havaintoputken 4 alueella pohjavesi on vain noin 0,4 metrin syvyydessä maanpinnasta, joka tulee huomioida rakentamisessa. Alueella rakentaminen voi edellyttää pohjaveden alentamista, joka voi vaikuttaa pohjaveden virtaussuuntien muutoksiin ja riskin pohjaveden laadun heikentymiselle.

7 Johtopäätökset

Maastotarkastelun perusteella pohjavesi virtaa alueella etelään. Asennettujen pohjavesiputkien perusteella pohjavesi virtaa länsi-lounaaseen ja koilliseen.

Suunniteltu Båssastranden kaava-alue on pientaloaluetta ja siinä on runsaasti lähivirkistysalueita. Rakentamisen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi muodostuvan pohjaveden määrään. Havaintoputken 4 alueella pohjavesi on lähellä maanpintaa, joka voi edellyttää pohjaveden pinnan alentamista. Tämän seurauksena voi aiheutua muutoksia pohjaveden virtaussuunnan muutoksille ja riskin pohjaveden laadun heikentymiselle.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy



Maija Aittola

Projektipäällikkö, FM



Pasi Vahanne

Johtava asiantuntija, FL

19.2.2020

19.2.2020

Liitteet

Liite 1: Havaintopisteiden sijaintikartta

Liite 2: Maatutkaluotausraportti

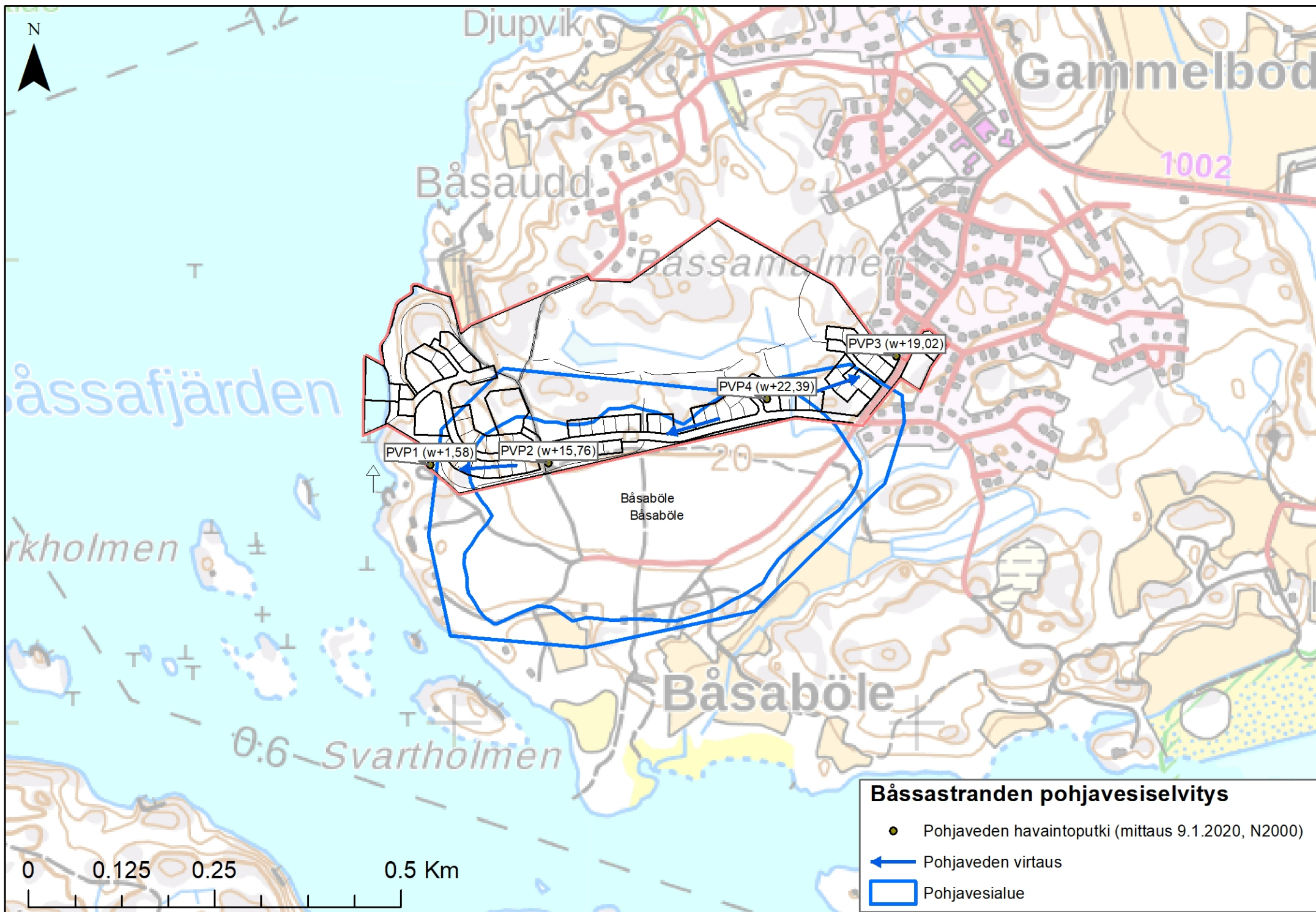
Liite 3: Havaintoputkikortit ja kairaustiedot

Liite 4: Pohjaveden analyysitulokset

19.2.2020

Liite 1

Liite 1: Havaintopisteiden sijaintikartta



19.2.2020

Liite 2

Liite 2: Maatutkaluotausraportti



GEO-WORK OY
Vartiopolku 5
17200 Vääksy

8.11.2019

MAATUTKALUOTAUS RAASEPORISSA BÅSSASTRANDEN KAAVA-ALUEELLA

TEHTÄVÄ

Geo-Work Oy suoritti Raaseporin kaupungin / FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n toimeksiannosta maatulokaluotauksen Båssastrandenin alueella. Tutkimuksen tarkoituksena oli muodostaa kuva pohjavesialueen rakenteista, ja tehdä arvio pohjaveden- ja kalliopinnan tasoista. Maastotutkimukset suoritettiin 6.11.2019. Maatulokalinjaa luodattiin yhteensä 1148m.

KALUSTO

Työ suoritettiin Geo-Work Oy:n omistamalla ja GSSI:n valmistamalla amerikkalaisella SIR-3000 tyyppisellä maatuloka-laitteistolla. Luotauksissa käytettiin 100Mhz taajuista antennia. Mitattaessa maatuloka-laitteisto oli sijoitettuna mittaajan syliin ja antennia vedettiin käsin perässä. Maatulokaluotauksen yhteydessä tutkalinja mitattiin Trimblen R10 GNSS tarkkuus GPS laitteella. Aikamittakaavana käytettiin 500ns, joka antaa noin 25m syvyyssulottuvuuden tällä alueella, näissä maaperäolosuhteissa.





MITTAUSOLOSUHTEET

Mittausolosuhteet ilmastollisesti olivat hyvät. Linja kulki pääosin tiepohjalla.

MENETELMÄ

Maatutka (GPR) lähettää antenniyksikkönsä avulla lyhyitä (1-6 nanosekunnin pituisia) sähkömagneettisia pulsseja mitattavaan kohteeseen (maaperään). Nämä pulssit (sähköaallot) etenevät kohteen väliaineessa noin valon nopeudella, ja aina väliaineen sähköisesti muuttuvasta rajapinnasta osa lähetetystä aaltoenergiasta palautuu takaisin. Tämän takaisin palautuneen aaltoenergian voimakkuus (amplitudi), ja edestakaiseen matkaan kulunut aika (nanosekuntia) rekisteröidään tutkalaitteiston tallentimelle. Kun tämä tapahtuma suoritetaan liikkeessä, saadaan rekisteröityä kohteesta poikkileikkaus kohtisuoraan antennin lähetyspintaa kohden. Eli vedettäessä tutkan antennia maalla, saadaan maaperän kerros-järjestyksestä maatutkan informaatioon perustuva poikkileikkauskuva. Käytettäessä mittapyörää voidaan säätää tutkalla se, kuinka monta mittauspistettä tallennetaan 1m:n aikana. Tässä tutkimuksessa otettiin metrille 20 mittausta.

SIDONTA

Linja mitattiin kiinni R10 GNSS GPS laitteella maatutkaluotauksen yhteydessä Geo-Work Oy:n toimesta. Mitattujen pisteiden xyz tietoja käytettiin hyväksi profiilien tasoituksessa ja linjojen korkeuden ja pituuden määrittämisessä. Koordinaattijärjestelmänä käytettiin ETRS-GK24 ja korkeus N2000.

Yleistä

Linjalla pohjaveden pinnan tulkinnessa on käytetty maatutkaprofileissa näkyviä selkeitä heijasteita, ja karttatulkintaa.

Tutkimus ja sen tulkinnot on tehty parhaan kyvyn mukaan niistä tiedoista mitä on tähän mennessä ollut saatavilla. Tulkintaa voidaan myöhemminkin tarkentaa, jos alueelta saadaan lisää maaperäinformaatiota kuten kairauksia ja monttutietoa.

Jukka Clifford

Geo-work Oy
8.11.2019

Noudatamme KSE2013 ehtoja kaikissa töissämme.



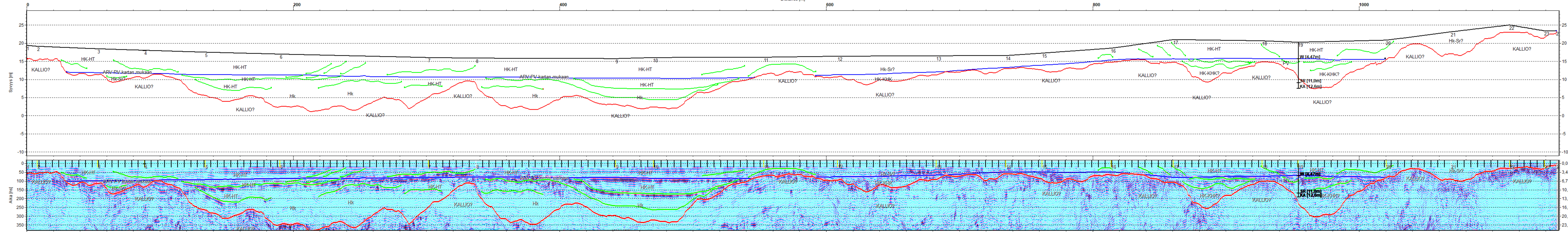
GEO-WORK OY

8.11.2019

1:3000



Distance [m]



19.2.2020

Liite 2

Liite 3: Havaintoputkikortit ja kairautiedot

Projekti:	FCG/Básaböle, Raasepori		Kairakone:	GM 200	HAVAINNOT			
Putken numero:	PVP1		Asentaja:	Toni Kuronen	Pvm.	Syvyys putken- päästä	Pohjavesi- pinnan taso	Huom.
Asiakkaan viite:	Maija Aittola		Puhelin:	040 647 4002				
Puhelin:	050 4201198		Asennuspäivä:	10.12.2019	09.01.2020	7.27	1.58	
Koordinaatit:	X:	6649035.715			13.01.2020	6.23	2.62	
	Y:	24469439.275						
	Z:	7.70						
Koordinaattijärjestelmä:	ETRS-GK24/N2000							
TASOTIEDOT JA RAKENNE								
Putken yläpään taso:		8.85						
Siivilän alapään taso:		-3.15						
Putkimateriaali:		PEH						
Putken halkaisija, mm:		52/60						
Siivilän rako, mm:		0.30						
Vandaaliputken materiaali:		Rauta						
Maanpäällinen putki		1.15						
Jatkoputken pituus:		3.85						
Siivilän pituus:		7.00						
Putken kokonaispituus:		12.00						
						Wmax =	2.62	
						Wmin =	1.25	
Putki maanpinnasta:	1.15	Maalajit			Lisäosat		Kyllä (X)	
		Syvyys [m]	Maalaji		Routapanta	x		
		0-2.0	Mr		Vandaaliputki	x		
Jatkoputken pituus:	3.85	2.0-7.9	hkSr		Lukko	x		
		7.9	Ka pinta		Suodatinsukka			
		7.9-11.0	Ka		Valurautakaivo			
					Bentoniitti			
Siivilän pituus:	7.00							
Huomautukset								
Sijainti asiakkaan osoittamaan paikkaan								
Maalajit ovat aistinvaraisia								
Toimivuustesti								
1min								
3min								
5min								
10min								

Projekti:	FCG/Básaböle, Raasepori	Kairakone:	GM 200	HAVAINNOT			
Putken numero:	PVP2	Asentaja:	Toni Kuronen	Pvm.	Syvyys putken- päästä	Pohjavesi- pinnan taso	Huom.
Asiakkaan viite:	Maija Aittola	Puhelin:	040 647 4002				
Puhelin:	050 4201198	Asennuspäivä:	11.12.2019	11.12.2019	7.10	14.55	
				09.01.2020	5.89	15.76	
				13.01.2020	5.93	15.72	
Koordinaatit:	X:	6649050.175					
	Y:	24469695.250					
	Z:	20.60					
Koordinaattijärjestelmä:	ETRS-GK24/N2000						
TASOTIEDOT JA RAKENNE							
Putken yläpään taso:	21.65						
Siivilän alapään taso:	5.15						
Putkimateriaali:	PEH						
Putken halkaisija, mm:	52/60						
Siivilän rako, mm:	0.30						
Vandaaliputken materiaali:	Rauta						
Maanpäällinen putki	1.05						
Jatkoputken pituus:	5.45						
Siivilän pituus:	10.00						
Putken kokonaispituus:	16.50				Wmax =	15.76	
					Wmin =	14.55	
Putki maanpinnasta:	1.05		Maalajit		Lisäosat		Kyllä (X)
			Syvyys [m]	Maalaji	Routapanta	x	
			0-11.0	Sr	Vandaaliputki	x	
Jatkoputken pituus:	5.45		11.0-12.6	Sa	Lukko	x	
			12.6	Ka pinta	Suodatinsukka		
			12.6-16.2	Ka	Valurautakaivo		
					Bentoniitti		
Siivilän pituus:	10.00						
				Huomautukset			
				Sijainti asiakkaan osoittamaan paikkaan			
			Maalajit ovat aistinvaraisia				
Toimivuustesti							
1min							
3min							
5min							
10min							

Projekti:	FCG/Básaböle, Raasepori	Kairakone:	GM 200	HAVAINNOT			
Putken numero:	PVP3	Asentaja:	Toni Kuronen	Pvm.	Syvyys putken- päästä	Pohjavesi- pinnan taso	Huom.
Asiakkaan viite:	Maija Aittola	Puhelin:	040 647 4002				
Puhelin:	050 4201198	Asennuspäivä:	12.12.2019	12.12.2019	6.00	16.30	
				09.01.2020	3.28	19.02	
				13.01.2020	3.27	19.03	
Koordinaatit:		X:	6649315.175				
		Y:	24470434.300				
		Z:	21.60				
Koordinaattijärjestelmä:		ETRS-GK24/N2000					
TASOTIEDOT JA RAKENNE							
Putken yläpään taso:			22.30				
Siivilän alapään taso:			14.90				
Putkimateriaali:			PEH				
Putken halkaisija, mm:			52/60				
Siivilän rako, mm:			0.30				
Vandaaliputken materiaali:			Rauta				
Maanpäällinen putki			0.70				
Jatkoputken pituus:			1.70				
Siivilän pituus:			5.00				
Putken kokonaispituus:			7.40				
					Wmax =	19.03	
					Wmin =	16.30	
Putki maanpinnasta:	0.70		Maalajit		Lisäosat		Kyllä (X)
			Syvyys [m]	Maalaji	Routapanta		x
			0-3.4	Sr	Vandaaliputki		x
Jatkoputken pituus:	1.70		3.4	Ka pinta	Lukko		x
			3.4-6.6	Ka	Suodatinsukka		
				Valurautakaivo			
				Bentoniitti			
Siivilän pituus:	5.00				Huomautukset		
					Sijainti asiakkaan osoittamaan paikkaan		
Maalajit ovat aistinvaraisia							
Toimivuustesti							
1min							
3min							
5min							
10min							

Projekti:		FCG/Básaböle, Raasepori		Kairakone:		GM 200		HAVAINNOT			
Putken numero:		PVP4		Asentaja:		Keijo Petäjäjärvi		Pvm.	Syvyys putken- päästä	Pohjavesi- pinnan taso	Huom.
Asiakkaan viite:		Maija Aittola		Puhelin:		040 662 3858					
Puhelin:		050 4201198		Asennuspäivä:		13.12.2019		13.12.2019	1.25	22.60	
								09.01.2020	1.46	22.39	
								13.01.2020	1.27	22.58	
Koordinaatit:		X:	6649209.725								
		Y:	24470159.900								
		Z:	22.80								
Koordinaattijärjestelmä:		ETRS-GK24/N2000									
TASOTIEDOT JA RAKENNE											
Putken yläpään taso:		23.85									
Siivilän alapään taso:		13.15									
Putkimateriaali:		PEH									
Putken halkaisija, mm:		52/60									
Siivilän rako, mm:		0.30									
Vandaaliputken materiaali:		Rauta									
Maanpäällinen putki		1.05									
Jatkoputken pituus:		2.65									
Siivilän pituus:		7.00									
Putken kokonaispituus:		10.70									
				Wmax =		22.60					
				Wmin =		22.39					
Putki maanpinnasta:		1.05		Maalajit				Lisäosat			Kyllä (X)
				Syvyys [m]		Maalaji		Routapanta			x
				0-3.0		Mr		Vandaaliputki			x
Jatkoputken pituus:		2.65		3.0-6.6		Sr		Lukko			x
				6.6		Ka pinta		Suodatinsukka			
				6.6-9.6		Ka		Valurautakaivo			
								Bentoniitti			
Siivilän pituus:		7.00									
								Huomautukset			
								Sijainti asiakkaan osoittamaan paikkaan			

Maalajit ovat aistinvaraisia

Toimivuustesti

1min		
3min		
5min		
10min		

19.2.2020

Liite 2

Liite 4: Pohjaveden analyysitulokset

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
 Anna Helenelund
 Osmontie 34
 00610 HELSINKI

 Tilauksen nimi: **Vesi, P39082, Båssastranden, Tammisaari**

Näytetunnus		20VN 0025	20VN 0026	20VN 0027	20VN 0028		
Näytteen nimi		PVP1	PVP2	PVP3	PVP4		
Näytteen ottaja		Helene- lund	Helene- lund	Helene- lund	Helene- lund		
Ottopäivä		09.01.2020	09.01.2020	09.01.2020	09.01.2020		
Näytteen saapumispäivä		09.01.2020	09.01.2020	09.01.2020	09.01.2020		
Näytteen aloituspäivä		09.01.2020	09.01.2020	09.01.2020	09.01.2020		
Näytteen valmistuspäivä		15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020	15.01.2020		
Määritykset							
pH		5,9	6,0	6,3	6,3		SFS 3021:1979 Titraatto- ri*
Öljypitoisuus (C10–C21)	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		SFS-EN ISO 9377-2 mod.*
Öljypitoisuus (C21–C40)	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		SFS-EN ISO 9377-2 mod.*
Öljypitoisuus (C10–C40)	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		SFS-EN ISO 9377-2 mod.*
Öljypitoisuus, summa (C5–C40)	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		SFS-EN ISO 9377-2 mod.
C5–C10	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		Sis. men 040 GC- MS
Mangaani, liukoinen (Mn)	mg/l	0,051	0,016	0,054	0,098		SFS-EN ISO 11885
Arseeni, liukoinen (As)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		SFS-EN ISO 11885

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä. Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa verrattaessa tuloksia laatuvaatimuksiin.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
 Anna Helenelund
 Osmontie 34
 00610 HELSINKI

 Tilauksen nimi: **Vesi, P39082, Båssastranden, Tammisaari**

		20VN 0025 PVP1	20VN 0026 PVP2	20VN 0027 PVP3	20VN 0028 PVP4		
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/l	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006		SFS-EN ISO 11885
Koboltti, liukoinen (Co)	mg/l	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006		SFS-EN ISO 11885
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/l	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006		SFS-EN ISO 11885
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		SFS-EN ISO 11885
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		SFS-EN ISO 11885
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/l	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006		SFS-EN ISO 11885
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		SFS-EN ISO 11885
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		SFS-EN ISO 11885
Vanadiini, liukoinen (V)	mg/l	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006		SFS-EN ISO 11885
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/l	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006		SFS-EN ISO 11885
Rauta, liukoinen (Fe)	mg/l	0,23	0,046	0,17	1,8		SFS-EN ISO 11885*
Kloridi (Cl-)	mg/l	3,5	3,4	5,8	2,5		SFS-EN ISO 10304- 1:2009*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä. Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa verrattaessa tuloksia laatuvaatimuksiin.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
 Anna Helenelund
 Osmontie 34
 00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Vesi, P39082, Båssastranden, Tammisaari**

		20VN 0025 PVP1	20VN 0026 PVP2	20VN 0027 PVP3	20VN 0028 PVP4		
Sähkönjohtavuus	mS/m	8,1	3,9	5,3	8,3		SFS-EN 27888:1994 Titraatto- ri*
Happi	mg/l	7,8	12,0	11,3	0,7		SFS-EN 25813:1993
Sameus	NTU	10	15	310	73		SFS-EN ISO 7027 (2000)

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Jarkko Kupari
 Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Elintarvikkeet, rehut,
 maanparannusaineet ja
 vedet
 Ympäristöanalytiikka

Eeva Luoma, Laatupäällikkö, puh. +358 50 464 7567,
 eeva.luoma@synlab.com

Jarkko Kupari, Kemisti, puh. +358 50 464 7345,
 jarkko.kupari@synlab.com

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä. Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa verrattaessa tuloksia laatuvaatimuksiin.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Anna Helenelund
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Vesi, P39082, Båssastranden, Tammisaari**

Lisätiedot Vesinäytteelle hiilivetytulosten mittausepävarmuus: 0,05-0,2 mg/l \pm 50 %, 0,2-0,5 mg/l \pm 30 % ja yli 0,5 mg/l \pm 20 %.

Vesinäytteelle raskasmetallianalyysin (ICP-OES) mittausepävarmuusarviot: 0,006-0,1 mg/l \pm 50 %, 0,11-0,5 mg/l \pm 20 % ja yli 0,5 mg/l \pm 10 %.

Jakelu maija.aittola@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä. Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa verrattaessa tuloksia laatuvaatimuksiin.