
BILAGA B1 TEKNISK BESKRIVNING LEDNINGSDRAGNING I LIDAN

2019-05-20

Teknisk beskrivning för nedläggande av överföringsledningar i Lidan till Ängens avloppsreningsverk

1 Inledning

Befintligt avloppsreningsverk i Lidköping är beläget inom västra hamnområdet. Hit avleds spillvatten från kommunens fyra större pumpstationer. När tillstånd lämnas till det nya avloppsreningsverket, Ängens ARV, behöver spillvatten ledas till den nya lokaliseringen. För att avleda spillvatten till Ängens ARV behöver spillvattnet pumpas i tryckledning på grund av höjdskillnaderna.

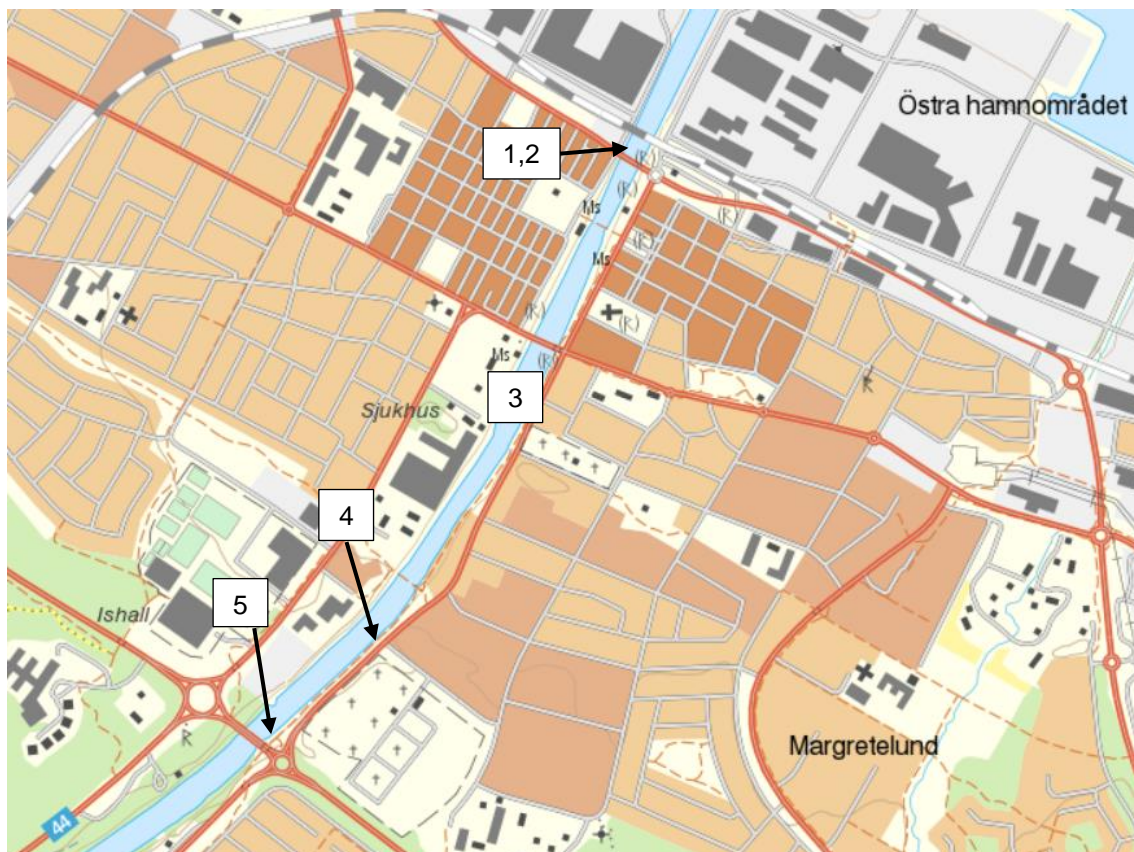
Lidköpings kommun har utrett vilken dimension ledningar behöver ha samt åtgärder för att åstadkomma redundans i systemet. Vidare har Lidköpings kommun utrett bottenförhållandena i Lidan (Bilaga B1:1), risken för påverkan på vattenstånden i Lidan av ledningar (Bilaga B1:2) samt olika alternativa sträckningar för överföringsledningar (Bilaga B2).

Samtidigt har Lidköpings kommun utrett var och hur det renade avloppsvattnet från Ängens ARV ska släppas till en recipient (Bilaga B2).

Utredningarna har resulterat i det ansökta huvudalternativet som innebär att två överföringsledningar (dimension 400 mm) förläggs på botten i Lidan från hamnområdet till landfäste ca 1,5 km uppströms i Lidan. Här tas ledningarna upp på land och förläggs i mark, via Ljunghedsområdet, till Ängens ARV (Bilaga B2). För utloppsledningen är huvudalternativet att det renade avloppsvattnet går i en nyanlagd bäck, markförlagd ledning och slutligen i en befintlig kulvert som mynnar i Lidan i anslutning till Ågårdsbron (väg 44, Ringledden), ca 300 m uppströms landfäste för överföringsledningarna (Bilaga B2).

Huvudalternativet innebär att olika typer vattenverksamheter behöver genomföras och den tekniska beskrivningen omfattar följande åtgärder (Figur 1):

1. anslutning av överföringsledningarna från pumpstationerna P1 och P2 till ventilkammare i hamnområdets västra kaj,
2. genomförande av borrar landfäste i hamnområdet,
3. ledningsförläggning i Lidan,
4. anslutning av överföringsledningarna till land från Lidan samt,
5. anläggande av utloppsledning



Figur 1. Översikt över var olika vattenverksamheter kommer att genomföras. Numreringen i kartan motsvarar numreringen i texten. Karta från WebbGIS, Länsstyrelsen Västra Götaland.

En del av den markförlagda utloppsledningen från Ängens ARV kommer att utformas som en naturlig bäck. Anläggande av denna utlopsbäck bedöms inte vara vattenverksamhet. Bäckens kommer att anläggas på naturmark och göras tät för att undvika infiltrering eller att bäcken får en markavvattnande effekt längs sträckan. Det vatten som kommer att ledas i bäcken är det reade avloppsvattnet samt dagvatten från de hårdgjorda ytorna vid Ängens ARV.

Kommunen har enligt 12 kap 6 § miljöbalken samrått med Länsstyrelsen beträffande anläggandet av ledningsrör och ledningsbäck (konstgjord bäck) från avloppsreningsverket till utsläppspunkten i Lidan, mellan fastigheterna Kartåsen 1:1 och Ljunghed 1:1. Länsstyrelsen beslutade, den 19 januari 2018 (dnr 525-34563-2017) att godta anmälan.

2 Anslutning av överföringsledningarna från pumpstation P1 och P2 till Lidan

Överföringsledningarna är tänkt att anslutas till Lidan med hjälp av styrd borrhning genom pålbanken under kajkonstruktionen. Metoden har vid tidigare tillfällen visat sig genomförbar både vad gäller va-ledningar och el- och optokablar. Inför genomförandet kommer ytterligare inmätningar av pålbanken ske för att identifiera exakt passage. Hittills genomförda undersökningar bekräftar ett utrymme om 70 cm mellan pålarna i den yttersta pålraden.

En borrhrop, för den styrda borrhningen, etableras på en parkeringsyta på den västra kajen (Figur 2). Från borrhropen borrar en pilot genom pålbanken för att kunna dra in överföringsledning mellan Lidan och borrhropen. Proceduren behöver upprepas två gånger då 2 överföringsledningar ska dras i Lidan.

Överföringsledningarna som ska passera under kajen kommer att matas fram från den motsatta sidan av Lidan (östra kajen).



Figur 2. Område för landfäste på västra sidan av Lidan vid hamnområdet. Ortofoto från VISS.

Hela eller delar av sjöledningen förbereds på annan plats och bogseras in i Lidan varefter ena ändan lyfts upp på östra kajen medan resterande del hålls flytande.

På överföringsledningarnas ände (som ska mynna i Lidan) svetsas 2 st 45-gradersböjar, för att vinkla ledningen uppströms, ihop med sjöledningen som ska förläggas i Lidan.

Därefter fortsätter ledningsdragningen i Lidan, vilket beskrivs under rubrik 3.

Om pålbanken visar sig ha otillräckligt utrymme mellan pålraderna kan förstärkningsåtgärder (avväxling) vidtas för att en pårad ska kunna tas bort. Att ta bort en pårad bedöms initialt inte ge någon inverkan på sättningsförloppet som kan antas vara fullt utvecklad.

Beroende på kajkonstruktion är riskerna olika stora i samband med borttagande av en pårad. En kajkonstruktion uppbyggd av block och stenar som bärs upp lokalt av pålstöden innebär störst risk för att kajen faller in om en pårad tas bort. Med en gjuten kaj är inte riskerna lika stora.

Bedömningen är att kajen inte är gjuten utan en eventuell förstärkningsåtgärd (om en pårad behöver tas bort) måste säkerställa att samtliga block fortsatt också bärs upp. Det kan ske genom att det sker en avväxling mellan pålraderna på undersidan av kajkonstruktionen. Det är också viktigt att förstärkningsåtgärderna genomförs så att det åtminstone finns en pårad emellan de två överföringsledningarna.

Ett alternativ till att underifrån avväxla blocken är att injektera betong i kajen för att skapa en solid kropp. Därefter kan borrhål tas upp i kajen vartefter stålplåtar slås genom borrhålen ned till fast grund. Slutligen kapas stålplåtarna och hålen gjuts igen. Därefter kan berörd pårad tas bort för att ledningen ska kunna dras fram.

3 Ledningsdragning i Lidan

Sjöledningarna kommer att svetsas ihop i lämpliga längder och förses med tyngder. Detta sker på en plats där rördelarna kan förvaras på land och enkelt läggas ut i vattnet efter att de har försetts med tyngder. Rörändarna pluggas och förvaras flytande i vattnet.

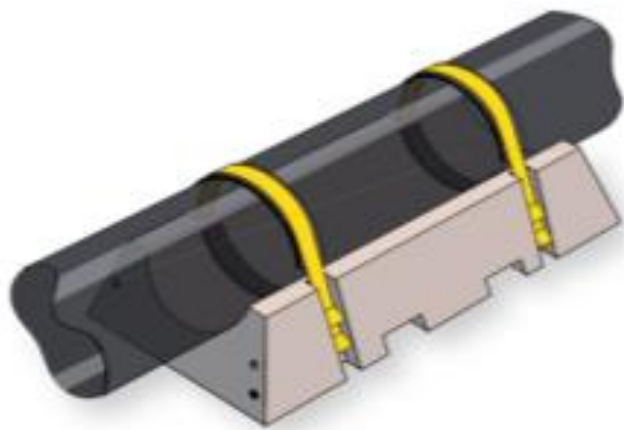
När det blir dags att lägga ned ledningarna i Lidan bogseras dessa till Lidan.

Den sista ihopsvetsningen sker på pråm i Lidan. Därefter sänks ledningen, kontrollerat, ned mot botten. På vissa delsträckor där det är viktigt med extra hänsyn kan det vara aktuellt att ha dykare på plats för att kunna ge instruktioner om hur ledningen behöver flyttas i sidled innan den ställs på botten. När ledningarna ska passera andra ledningar kommer sjöledningarna att läggas på en brygga över befintliga ledningar.

Till största delen kommer ledningarna att läggas i den djupaste delen av Lidan och undersökningar har visat att det inte finns särskilt mycket sediment på botten.

Beroende på vilken typ av GEM-vikt som väljs för att förankra ledningen mot botten påverkas olika stora områden. GEM-2 vikten som illustreras i Figur 3 bedöms jämfört med andra

undersökta alternativ något stabilare samt tar mindre plats, och förordas därför i nuläget. Avståndet mellan vikterna på en ledning beräknas bli lite drygt 2 m.



Figur 3. Principskiss på GEM vikt. Bottenbredden är 0,73 m samt bottenlängden 1 m. Arean är 0,73 m².

Skulle endast arean för vikterna räknas in i den bottenarea som kommer att påverkas kommer ca 440 m² bottenarea¹, per ledning, att upptas. I det fall beräkningarna utgår från att ledningarna, längs hela sträckan, upptar samma bottenarea som GEM-vikterna blir den totala arean som ledningarna upptar ca 1 100 m² per ledning. Den totala bottenarean i Lidan som berörs blir således ca 900 m² eller ca 2 200 m² beroende på hur ledningarnas bottenarea beräknas. Den totala bottenarean i Lidan längs ledningssträckningen är ca 75 000 m², vilket skulle innebära att ledningarna skulle uppta knappt 1 till 3 % av bottenarean.

4 Anslutning av överföringsledningarna till land från Lidan

Överföringsledningarna är tänkta att anslutas till land i höjd med Vävaregatan (Figur 1 och Figur 4). På en befintlig parkeringsyta etableras en borrhopp och från denna borraras en pilot ut till Lidan (under Hamngatan och en cykelväg).

¹ Beräkningen är baserad på 1500 m och att GEM-vikterna sitter med 2 m mellanrum.



Figur 4. Landfäste på östra sidan av Lidan vid Vävaregatan samt område för utloppsledning. Ortofoto från VISS.

Därefter dras skyddsror med diametern 610/508² mm från Lidan och upp till borrhögen. I skyddsroret dras sedan överföringsledningen. Skyddsroret har till uppgift att skydda vägbanken i händelse av att överföringsledningen går sönder på den aktuella sträckan. Eventuellt rörbrott på tryckledningarna har potential att underminera marken lokalt. Proceduren behöver upprepas för respektive överföringsledning.

Eftersom det är lera i området behöver den styrda borrhögen ske med särskilda kontroller för att säkerställa att arbetet genomförs utan risk för skred. Beräkningar har utförts och det finns ett förslag på lämpliga kontroller i samband med genomförandet.

Efter att överföringsledningarna har dragits upp på land fortsätter ledningarna i mark fram till Ängens ARV.

För att upptäcka eventuella skador på ledningarna (som innebär läckage) mäts flödet både före och efter ledningssträckningen i Lidan. Om det blir problem med en ledning kan denna stängas

² Ytter- respektive innermått

av och vattnet kommer att ledas via den andra överföringsledningen. Det finns således god beredskap för att undvika/upptäcka rörbrott.

5 Anläggande av utloppsledning

Lidköpings kommuns huvudalternativ är att det renade avloppsvattnet ska släppas i Lidan i anslutning till Ågårdsbron (Figur 1). Det finns en befintlig kulvert med dimensionen 1400 mm längs väg 44 (Ringleden) som ska användas för att leda avloppsvattnet sista biten till Lidan.

Den befintliga kulverten mynnar i strandkanten i Lidan (Figur 4 och Figur 5).



Figur 5. Befintlig kulvert mynnar i anslutning till Ågårdsbron. Foto Lidköpings kommun.

Den befintliga utloppsledningen kommer att förmiskas till 1000 mm i diameter samt förlängas ut i Lidan ett tiotal meter. Utloppsledningen kommer att förses med diffusor för att det renade avloppsvattnet ska släppas ut över en längre sträcka. Ledningen kommer även att förses med vikter för att hållas ned mot botten.

För att förminska och förlänga ledningen behöver det ske grävningsarbeten i strandkanten och en bit ut i Lidan för att hjässan på ledningen ska hamna ca 2 m under vattenytan. Bedömningen är att ledningen på 1000 mm kan infodras i den befintliga ledningen varför schaktarbetena bedöms bli begränsade. Schakten i Lidan kommer att återfyllas med erosionssäkert material mellan vattenytan och ned till ca två meters vattendjup.

Bilagor

Bilaga B1:1 Lodning Lidan

Bilaga B1:2 Bedömning av ökad risk för översvämning i Lidan

SJÖMÄTNINGSRAPPORT

102521-SWE-MMT-SUR-REP-SURVEYRE
REVISION A | FÖR ANVÄNDNING
DECEMBER 2016

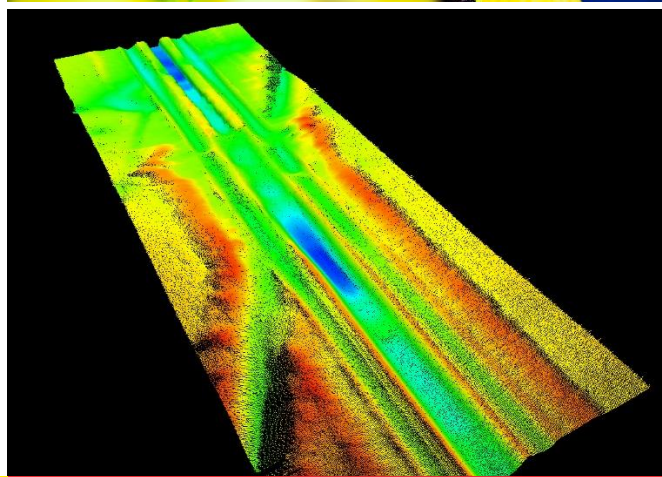


102521 SWECO LIDAN

BATYMETRISK OCH GEOFYSISK
UNDERSÖKNING

LIDAN

NOVEMBER 2016



REVISIONSHISTORIK

REVISION	DATUM	KOMMENTAR	KONTROLL	GODKÄNNANDE	GODKÄNNANDE av KUND
A	2016-12-21	För användning	PL	TE	
02	2016-11-30	Till kund för påseende	PL/HA	TE	
01	2016-11-21	Intern kontroll	PL	TE	

REVISIONSLOGG

DATUM	AVSNITT	FÖRÄNDRING
2016-12-21	1.4.2	Tabell 1 uppdaterad med kartnamn
	2.3	Uppdaterad text

DOKUMENTKONTROLL

ANSVAR SOMRÅDE	POSITION	NAMN
Innehåll	Sr. Geolog	Pernilla Linné
Kontroll	Kvalitetsansvarig Rapportering	Hampus Arvidsson
Godkännande	Projektledare	Thorbjörn Ekfeldt

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 	INTRODUKTION.....	6
1.1	PROJEKTINFORMATION.....	6
1.2	MÄTOMRÅDET.....	7
1.3	RAPPORTSYFTE	8
1.4	RAPPORTSTRUKTUR.....	8
1.4.1	SJÖMÄTNINGSRAPPORT	8
1.4.2	KARTOR.....	8
2 	MÄTPARAMETRAR.....	10
2.1	GEODETISKT DATUM OCH KOORDINATSYSTEM.....	10
2.2	HÖJDREFERENS.....	10
2.3	VATTENSTÅND.....	10
2.4	TID.....	11
2.5	KILOMETERPOST.....	11
3 	SJÖMÄTNINGSUPPLÄGG.....	12
3.1	MÄTNINGENS OLIKA FASER	12
3.2	MOBILISERING OCH KALIBRERING	12
3.3	MÄTUTRUSTNING	12
3.4	PERSONAL	12
3.5	BATYMETRISK OCH GEOFYSSISK SJÖMÄTNING	13
4 	RESULTAT.....	14
4.1	BATYMETRI	14
4.2	YTGEOLOGI.....	15
4.3	GEOLOGISK BOTTENPROFIL.....	17
4.4	OBJEKT I OMRÅDET	18

BILAGA

Bilaga A – Sonarkontaktlista

FIGURER

<i>Figur 1 Översiktsbild över mätområdet.</i>	7
<i>Figur 2 Batymetrisk exempelbild mellan KP 1.7 och KP 2.1.</i>	14
<i>Figur 3 Ytgeologisk exempelbild vid KP 0.2.</i>	15
<i>Figur 4 Ytgeologisk exempelbild vid KP 1.3 där Gångbron korsar Lidan.</i>	16
<i>Figur 5 Geologisk bottenprofil mellan KP 1.9 och 2.2.</i>	17

TABELLER

<i>Tabell 1 Producerade kartor.</i>	8
<i>Tabell 2 Geodetiska parametrar.</i>	10
<i>Tabell 3 Projektions parametrar.</i>	10
<i>Tabell 4 Höjdreferens.</i>	10
<i>Tabell 5 Projektets olika faser.</i>	12
<i>Tabell 6 Mätutrustning.</i>	12
<i>Tabell 7 Personal.</i>	12
<i>Tabell 8 Geologisk ytgeotolkning längs mätt rutt.</i>	16
<i>Tabell 9 Geologisk tolkning längs mätt rutt.</i>	17
<i>Tabell 10 Summering av totala antalet detekterade sonarkontakter.</i>	18
<i>Tabell 11 Kontakter klassificerade som Vrak.</i>	19

FÖRKORTNINGAR OCH DEFINITIONER

km	kilometer
KP	Kilometerpost
m	meter
MMT	MMT Sweden AB
POS MV	Position och Orienteringssystem för Marina Fartyg
POSPac	Position and Orientation System Package
PPS	Puls Per Sekund
RTK	Real Time Kinematic
UTC	Koordinerad universell tid

1 | INTRODUKTION

1.1 | PROJEKTINFORMATION

MMT har fått i uppdrag av SWECO att genomföra en sjömätning i Lidans mynning i Lidköping, Sverige. Syftet med mätningen är att utföra en heltäckande undersökning och att i detalj dokumentera mätområdet. Mätningen ska utgöra underlag för vidare utredning för kommande installation av en vattenledning.

Undersökningen utfördes med mätbåten M/V Ping, utrustad med en instrumentering anpassad för en heltäckande insamling av data med avseende på batymetri och geologi.

M/V Ping var utrustad med ett skrovmonterat multistråleekolod, en sidotittande sonar samt ett bottenpenetrerande ekolod, båda monterade på en påle på båtens ena sida. Mätningen utfördes till ett vattendjup av 2 meter (m).

Mätningen utfördes under dagtid för ökad säkerhet och för ett optimalt utförande.

1.2 | MÄTOMRÅDET

Mätområdet är en ca. 2.5 kilometer (km) lång sträcka från mynningen av Lidan genom Lidköpings stad tills där vattenledningen går upp på land. Mätområdet korsas av sex broar.



Figur 1 Översiktsbild över mätområdet.
Sträckningen för den planerade vattenrörledningen visas med rött.

1.3 | RAPPORTSYFTE

Rapportens syfte är att ge en detaljerad bild över de batymetriska och geologiska förhållandena längs den föreslagna sträckningen, baserad på tolkning av mätdata. Även andra faktorer som kan påverka nämns, som t.ex. befintliga installationer, vrak och objekt.

1.4 | RAPPORTSTRUKTUR

Denna rapport med tillhörande kartor illustrerar och beskriver resultatet från mätningen och skall vara ett hjälpmedel vid planering av kommande installation.

1.4.1 | SJÖMÄTNINGSRAPPORT

I denna rapport presenteras och sammanfattas den utförda mätningen, vilken utrustning som använts samt resultatet av den batymetriska och geofysiska mätningen.

Denna rapport presenterar resultatet i detalj från sjömätningen i Lidan, från KP 0.000 till KP 2.498.

1.4.2 | KARTOR

Kartorna presenteras i skala 1:1000, och i höjdskala 1:100.

Tabell 1 Producerade kartor.

KARTNAMN	HORISONTELL SKALA	VERTIKALSKALA
102521-SWE-MMT-SUR-DWG-AL000001	1:1000	1:100
102521-SWE-MMT-SUR-DWG-AL000002	1:1000	1:100
102521-SWE-MMT-SUR-DWG-AL000003	1:1000	1:100

Kartorna innehåller följande delar:

BATYMETRI

Batymetrin presenteras med konturlinjer och djupsiffror på en färgbild baserad på en 0.5x0.5 m griddad 3D modell. Konturerna är applicerade med 0.5 m intervall.

Utöver detta visas även den tänkta sträckningen med avståndsmarkeringar vid varje 100 m, ett koordinatnät, norrpil samt gränsen för överlappande kartor och strandlinjen. Samt bakgrundsdata som tillhandahållits av kund.

YTGEOLOGI MED OBJEKT

Ytgeologin delas in i olika färgkoder beroende på sedimenttyp. Detekterade objekt redovisas med symbol och ID.

Utöver detta visas även den tänkta sträckningen med avståndsmarkeringar vid varje 100 m, ett koordinatnät, norrpil samt gränsen för överlappande kartor och strandlinjen. Samt bakgrundsdata som tillhandahållits av kund.

GEOLOGISK BOTTENPROFIL

Kartorna innehåller de generella geologiska profilerna längs mätområdet. Profilerna presenterar sedimentstratigrafin baserad på tolkning av data från det penetrerande ekolodet (Chirp). Data från den sidotittande sonaren har använts längs sträckningarna för att verifiera tolkningen av de översta enheterna.

Utöver detta visas även den tänkta tänkta med avståndsmarkeringar vid varje 100 m.

2 | MÄTPARAMETRAR

2.1 | GEODETISKT DATUM OCH KOORDINATSYSTEM

Parametrar för det geodetiska och projicerade referenssystem som använts under denna mätning finns presenterade i Tabell 2 och Tabell 3.

Tabell 2 Geodetiska parametrar.

DATUM PARAMETRAR ETRS89/SWEREF	
Sfäroid	GRS80
Halva storaxeln	6378137.00 m
Halva lillaxeln	6356752.314 m
Inverterad avplattning	298.25722101
Eccentricity Squared	0.0066943800

Tabell 3 Projektions parametrar.

PROJEKTION PARAMETERS	
Projektion	SWEREF 99
Zon	SWEREF 99 13 30
Medelmeridian	13°30'E
N-avdrag	0
E-tillägg	150 000
Skalreduktionsfaktor	1

2.2 | HÖJDREFERENS

Det höjdsystem och den höjdmodell som använts under denna mätning visas i Tabell 4.

Tabell 4 Höjdreferens.

Höjdreferens	
Höjdsystem	RH2000
Höjdmodell	SWEN08

2.3 | VATTENSTÅND

Mätningarna genomfördes under ett för Lidan mycket lågt vattenstånd.

Djupdata från mätningarna har i ett första processeringssteg reducerats till höjdsystem RH2000. Då mätningarna utförts i nära anslutning till Lidans utlopp i Vänern har djup redovisade i kartorna refererats till Vänerns medelvattenstånd. Relationen mellan medelvattenståndet i Vänern och RH2000 är +44.63 m och under mätningarna rådde ett uppmätt vattenstånd på +44.2 m (källa: <http://www.smhi.se>), dvs ett lågvatten på 43 cm.

2.4 | TID

Koordinerad universell tid (UTC) används för alla system ombord på fartyget. Synkroniseringen av fartygets olika system styrs av Puls Per Sekund (PPS) vilken genereras av positioneringssystemet. Alla displayer, loggböcker och all tid anges i UTC.

2.5 | KILOMETERPOST

För referens längs ruten används kilometerposter (KP). Beskrivande text startar vid Lidans mynning med KP 0.000 med ett ökande värde åt sydväst.

3 | SJÖMÄTNINGSUPPLÄGG

3.1 | MÄTNINGENS OLIKA FASER

Tabell 5 Projektets olika faser.

FASER	DATUM
Mobilisering och kalibrering	2016-11-22
Batymetrisk sjömätning	2016-11-22 – 2016-11-23
Geofysisk sjömätning	2016-11-23
Rapportering	2016-11-24 till 2016-11-30

3.2 | MOBILISERING OCH KALIBRERING

Kontroll och kalibreringar av alla instrument har utförts enligt MMTs kvalitetsprogram. Kalibreringar utförs regelbundet på sjöfartsverkets referensplatta för att godkänna alla system före insamling av data.

M/V Ping mobiliserades i Göteborg och transporterades sedan till mätområdet med lastbil. Funktionstester utfördes den 22 november 2016 i undersökningsområdet för att säkerställa funktionen hos alla använda system. Alla tester godkändes och utrustningen accepterades.

3.3 | MÄTUTRUSTNING

Den mätutrustning som användes på M/V Ping finns listad i Tabell 6.

Tabell 6 Mätutrustning.

INSTRUMENT	NAME
Gyro	Applanix PosMV
Positionering	Applanix POS-MV, Nätverks –RTK (Swepos)
Multistråleekolod	Reson Seabat 7125 Dual head
Sidotittande sonar	Edgetech 4100 100/500 kHz
Bottenpenetrerande ekolod	Knudsen Chirp 3212 echo sounder (pinger)

3.4 | PERSONAL

De personal som varit inblandade i Lidanprojektet, under sjömätning, vid processering av data och vid rapportering anges i Tabell 7.

Tabell 7 Personal

POSITION	NAMN
Kapten	Björn Johansson
Mätansvarig	Johan Barne
Sr Geolog samt rapportering	Pernilla Linné
Dataprocesserare	Katie Stoddart

3.5 | BATYMETRISK OCH GEOFYSISK SJÖMÄTNING

Den bathymetriska och geofysiska sjömätningen i Lidan från KP 0.000 till KP 2.498 gjordes med skrovmonterat multistråleekolod samt med en påmonterad sidotittande sonar och ett penetrerade ekolod.

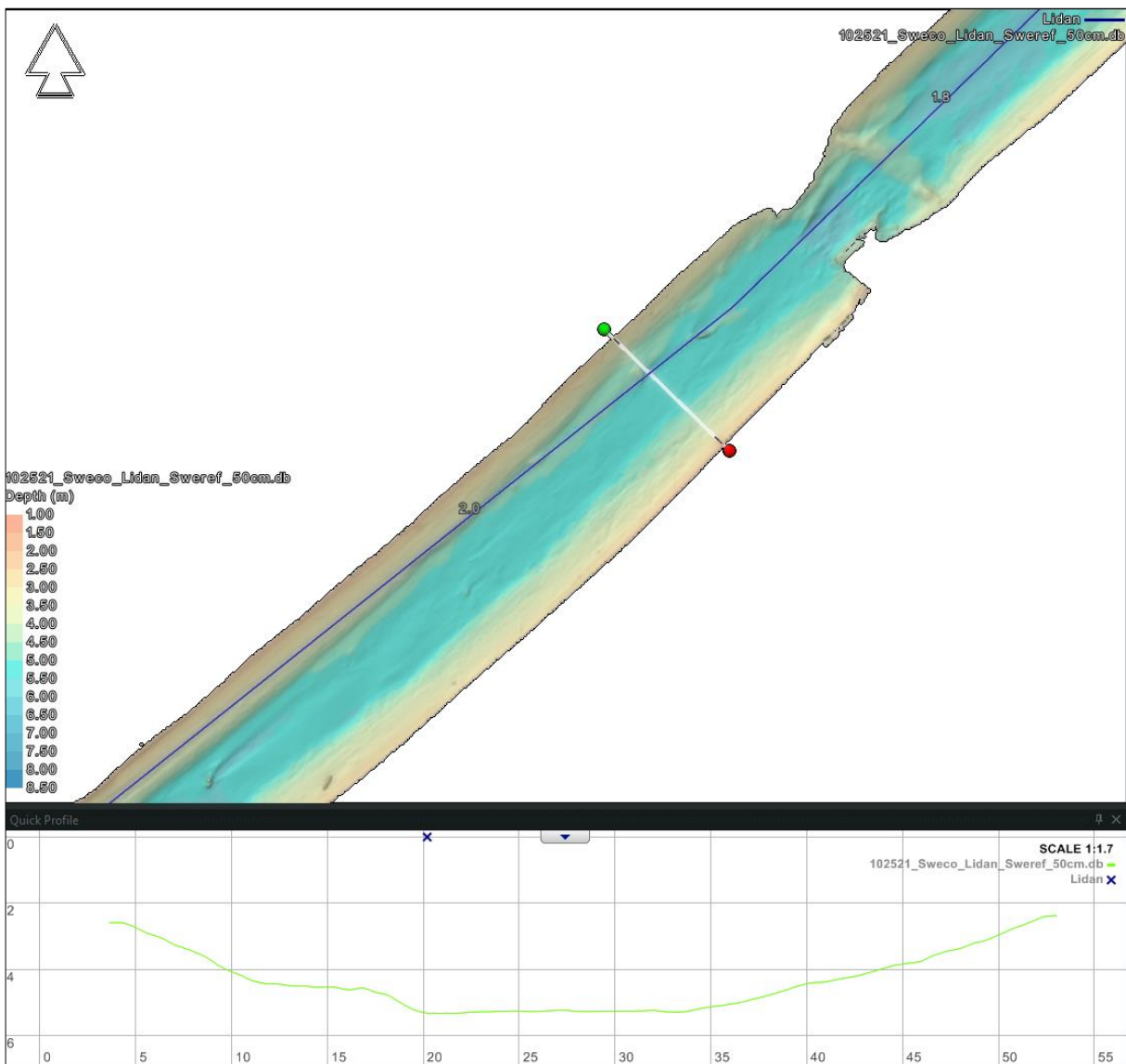
Först kördes mätområdet med multistråleekolodet för att få en heltäckande djupdata av Lidan upp till 2 m vattendjup. Detta följdes av tre linjer med sidotittande sonar och bottenpenetrerande ekolod; dessa linjer var separerade med 10 m.

4 | RESULTAT

De batymetriska och geologiska resultaten beskrivs i följand kapitel där respektive instrument beskrivs längs den planerade rörledningens tänkta sträckning från Lidans mynning genom Lidköping fram till där rutten avviker från Lidan.

4.1 | BATYMETRI

Mätområdet karaktäriseras av en relativt flack botten i mitten av ån som grundar upp mot sidorna (Figur 2), i mätområdet varierar vattendjupet mellan 1.2 m och 7.5 m. Längs rutten varierar vattendjupet mellan minimum 1.8 m vid KP 2.486 till maximalt vatten djup på 7.2 m vid KP 0.316.



Figur 2 Batymetrisk exempelbild mellan KP 1.7 och KP 2.1.

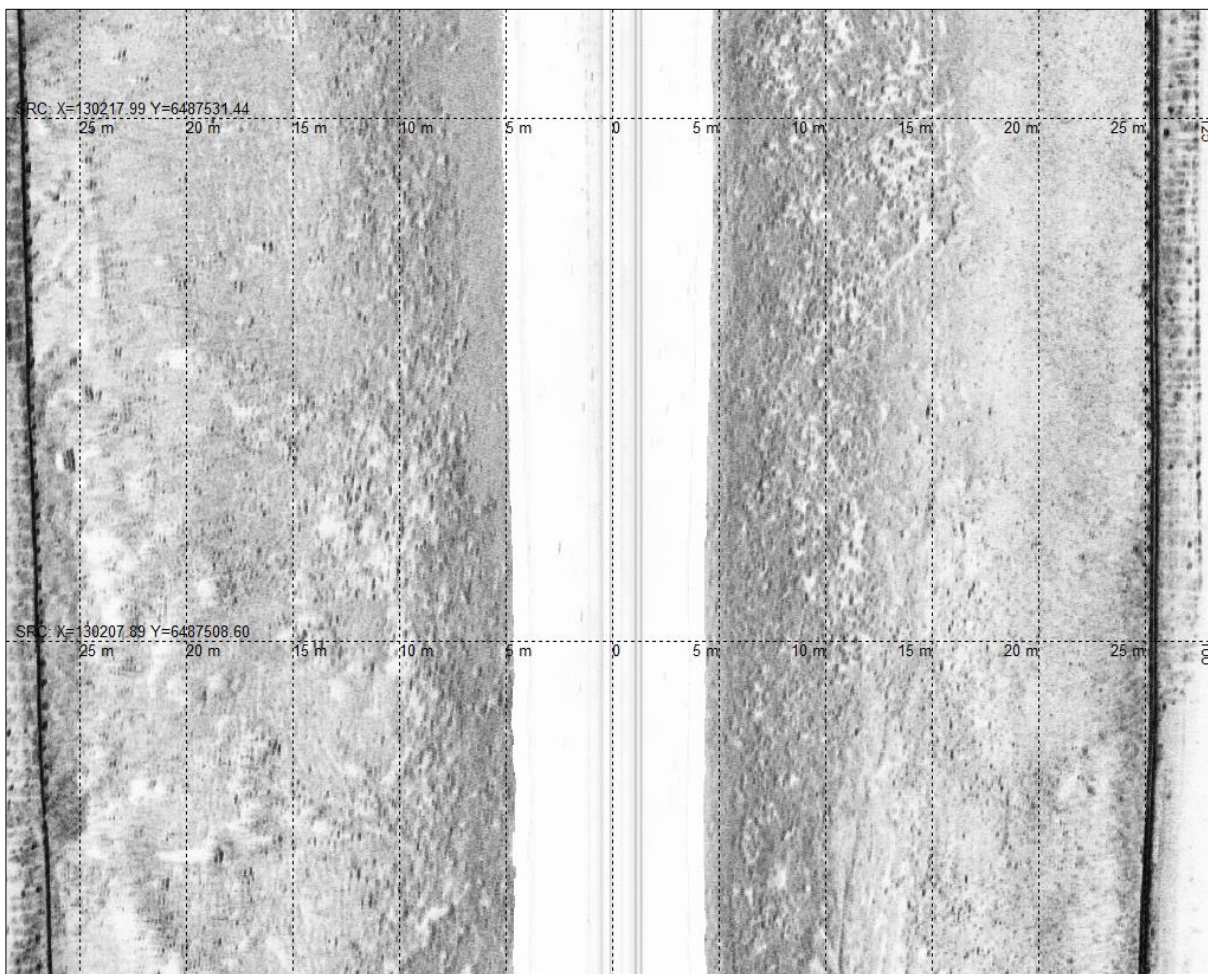
4.2 | YTGEOLOGI

Ytsedimentet i mätområdet domineras av mjuka leror troligtvis med ett visst silt- och/eller sandinnehåll, med undantag för området mellan Rörstrandsbron och Wennerbergsbron där ytsedimentet är grövre. Troligtvis är detta fyllnadsmaterial (Figur 3).

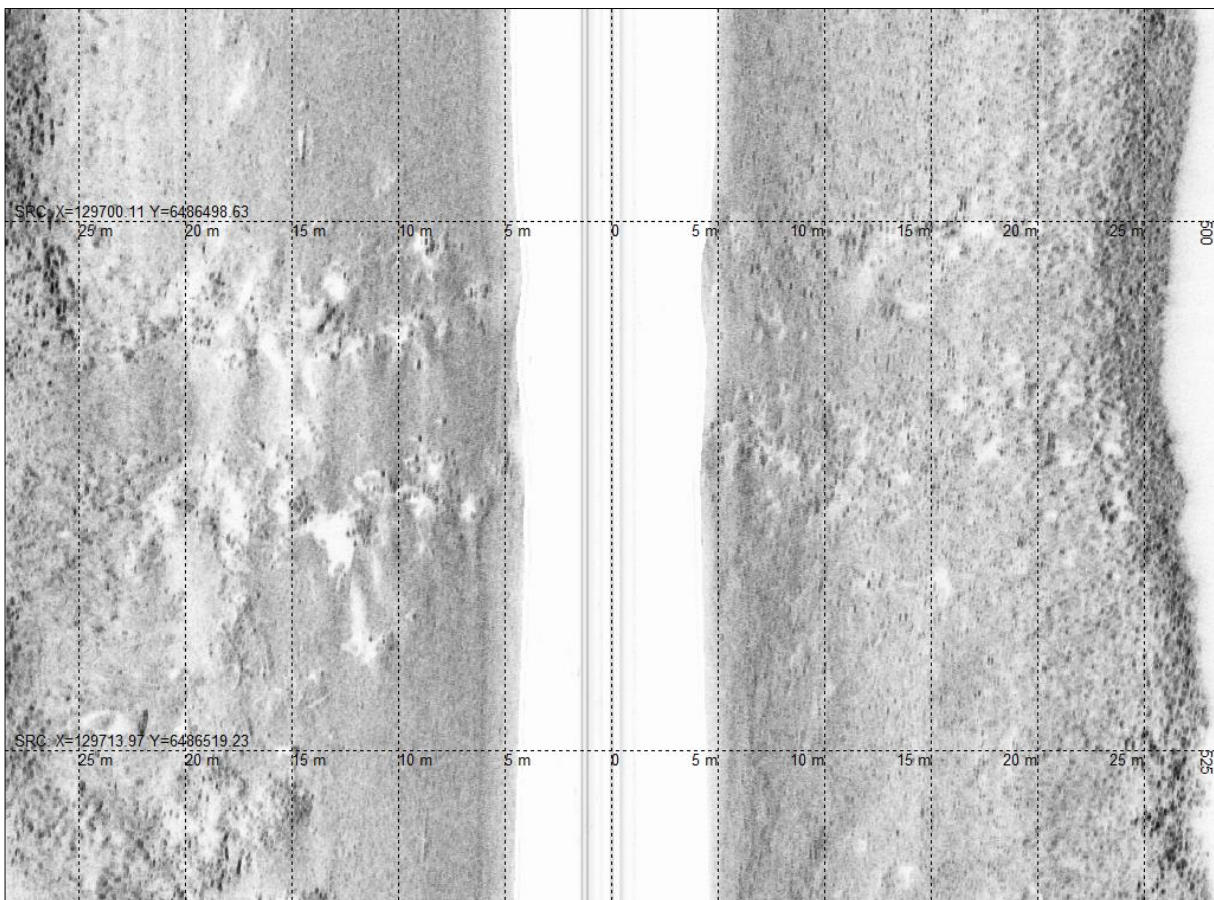
Längs med kajkanterna och längs åbrinken syns en del fyllnadsmaterial och grövre sediment. Vegetation är vanligt förekommande längs hela mätområdet men framför allt längs åbrinkens sidor (Figur 4).

Den ytgeologiska tolkningen längs vattenledningens tänkta sträckning presenteras i Tabell 8.

Detta är en tolkning av akustisk data. För att verifiera resultaten bör geoteknisk provtagning utföras.



Figur 3 Ytgeologisk exempelbild vid KP 0.2. Ytsediment tolkat som grövre sediment eller fyllnadsmaterial. Horisontala skalsträck med 25 m mellanrum och vertikala skalsträck var 5 m.



Figur 4 Ytgeologisk exempelbild vid KP 1.3 där Gångbron korsar Lidan. Ytsediment tolkat som lera. Vegetation synlig längs åbrinken. Horisontala skalsträck med 25 m mellanrum och vertikala skalsträck var 5 m.

Tabell 8 Geologisk ytgeotolkning längs mätt rutt.

KP Start	KP Stop	Geologisk tolkning
0.000	0.018	Ingen mätdata pga grunt vatten
0.018	0.053	Leriga ytsediment
0.053	0.059	Järnvägsbron
0.059	0.121	Leriga ytsediment
0.121	0.138	Rörstrandsbron
0.138	0.299	Ytsedimentet domineras av grövre sediment eller fyllnadsmaterial. En viss vegetation tros förekomma
0.299	0.310	Torgbron
0.310	0.623	Ytsedimentet domineras av grövre sediment eller fyllnadsmaterial. En viss vegetation tros förekomma
0.623	0.612	Wennerbergsbron
0.612	1.304	Leriga ytsediment längs hela intervallet. Vegetationen är synlig längs med åbrinken och mellan KP 0.65 och KP 1.0 syns spår i sedimentet. På västra sidan av rutten syns fyllnadsmaterial mellan KP 0.85 till KP 1.29.
1.304	1.307	Gångbro

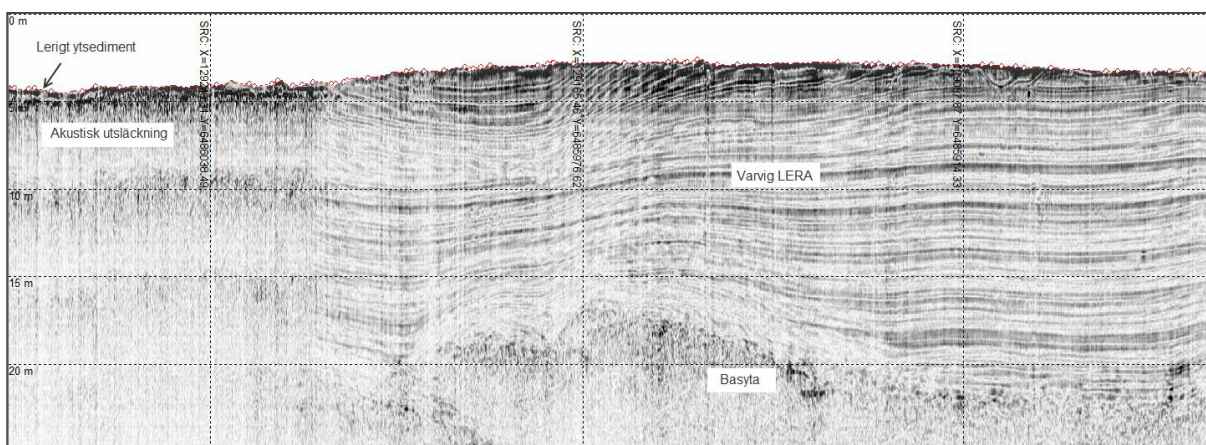
KP Start	KP Stop	Geologisk tolkning
1.307	1.846	Leriga ytsediment längs hela intervallet. Vegetationen är synlig längs med åbrinken.
1.846	1.861	Ågårdsbron
1.861	2.494	Leriga ytsediment längs hela intervallet. Vegetationen är synlig längs med åbrinken.
2.494	2.498	Ingen mätdata pga grunt vatten

4.3 | GEOLOGISK BOTTENPROFIL

Den geologiska profilen längs mätområdet består av ett ytskikt med mjuk lera över stora mäktigheter av varvig lera. En underliggande enhet syns ett fåtal gånger (Figur 5). Ytsedimentets tjocklek varierar men är generellt sätt mindre än 1 m. Sedimenttjockleken på den varviga leran, där synlig, har en mäktighet på mellan 10-20 m, men i stora delar av mätområdet är leran gasmättad. Den gasmättade leran orsakar akustisk utsläckning vilket gör att man i dessa intervall inte kan uttala sig om sedimenttjockleken.

Den geologiska tolkningen längs vattenledningens tänkta sträckning presenteras i Tabell 9.

Detta är en tolkning av akustisk data. För att verifiera resultaten bör geoteknisk provtagning utföras.



Figur 5 Geologisk bottenprofil mellan KP 1.9 och 2.2.
 Horisontala skalsträck var 5 m och vertikala skalsträck med 100 m mellanrum.

Tabell 9 Geologisk tolkning längs mätt rutt.

KP Start	KP Stop	Geologisk tolkning
0.000	0.065	Ingen mätdata pga. grunt vatten
0.065	0.081	Varvig lera. Sedimenttjocklek mer än 10 m.
0.081	0.405	Akustisk utsläckning pga. gasmättat sediment. Lerigt ytsediment stundtals synligt men intervallet domineras av gas nära ytan.
0.405	0.462	Varvig lera alterneras med akustisk utsläckning. Sedimenttjocklek minst 11 m.
0.462	0.850	Akustisk utsläckning pga. gasmättat sediment. Lerigt ytsediment synligt till 0.5-1 m djup.
0.850	1.472	Domineras av varvig lera kortare sträckor av akustisk utsläckning. Sedimenttjocklek 10-20 m. Underliggande basyta synlig.

KP Start	KP Stop	Geologisk tolkning
1.472	1.994	Akustisk utsläckning pga. gasmättat sediment. Lerigt ytsediment synligt till 0.5-1 m djup.
1.994	2.470	Varvig lera. Sedimenttjocklek 15-20 m. Små fickor av lerigt ytsediment synligt i datan. Dropsten synligt i datan. Underliggande basyta synlig.
2.470	2.486	Ingen mätdata pga. grunt vatten

4.4 | OBJEKT I OMRÅDET

Sammanlagt har 464 kontakter detekterats i mätområdet, vilka summeras i Tabell 10. Detta är i enlighet med vad som kan förväntas i en å som rinner genom en stad. Av det totala antalet kontakter är det endast 80 kontakter som ligger +/- 5 m från rutten och av dessa är 27 kontakter klassificerade som bojstenar, 42 som objekt, 3 möjliga vrak, 6 är klassificerade som installationer, 3 utav dessa är Dykdalberna söder om Järnvägsbron samt två stenar.

En fullständig lista över alla kontakter presenteras i Bilaga A – Sonarkontakter 2016-12-21.

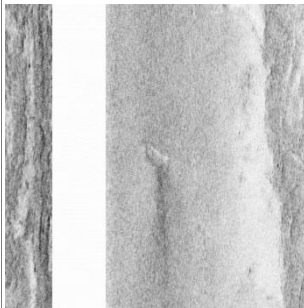
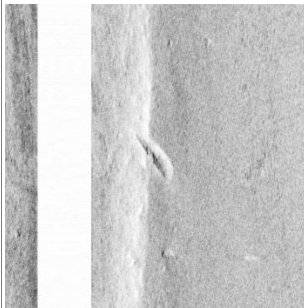
Tabell 10 Summering av totala antalet detekterade sonarkontakter.

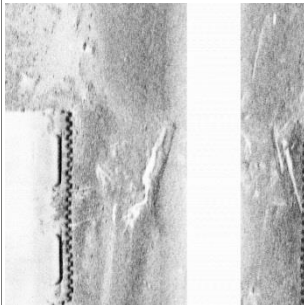
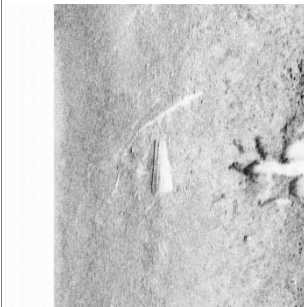
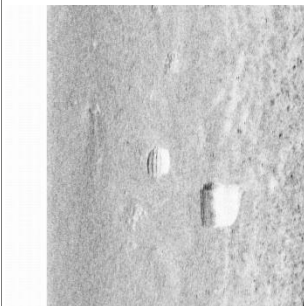
Kontakter	
Objekt	189
Sten	46
Installation	30
Bojsten	187
Vrak	12
TOTALT	464



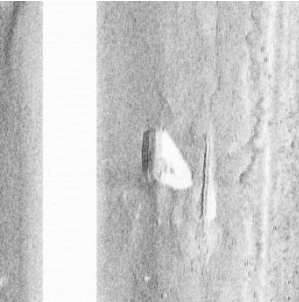
Alla kontakter klassificerade som vrak eller möjliga vrak finns presenterade i Tabell 11.

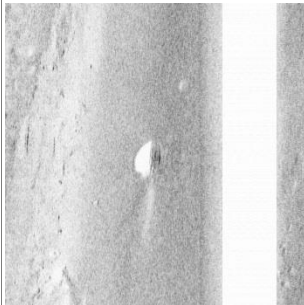
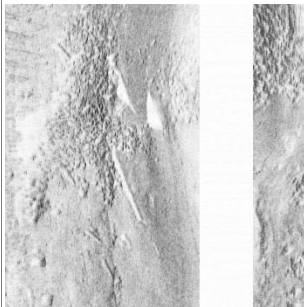

Ett stort antal kontakter är klassificerade som avlånga objekt, troligtvis är en stor del av dessa träd eller grenar.

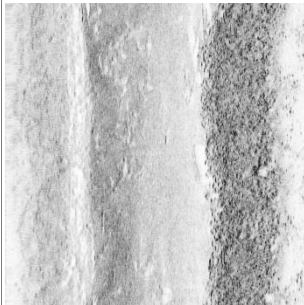
Tabell 11 Kontakter klassificerade som Vrak.

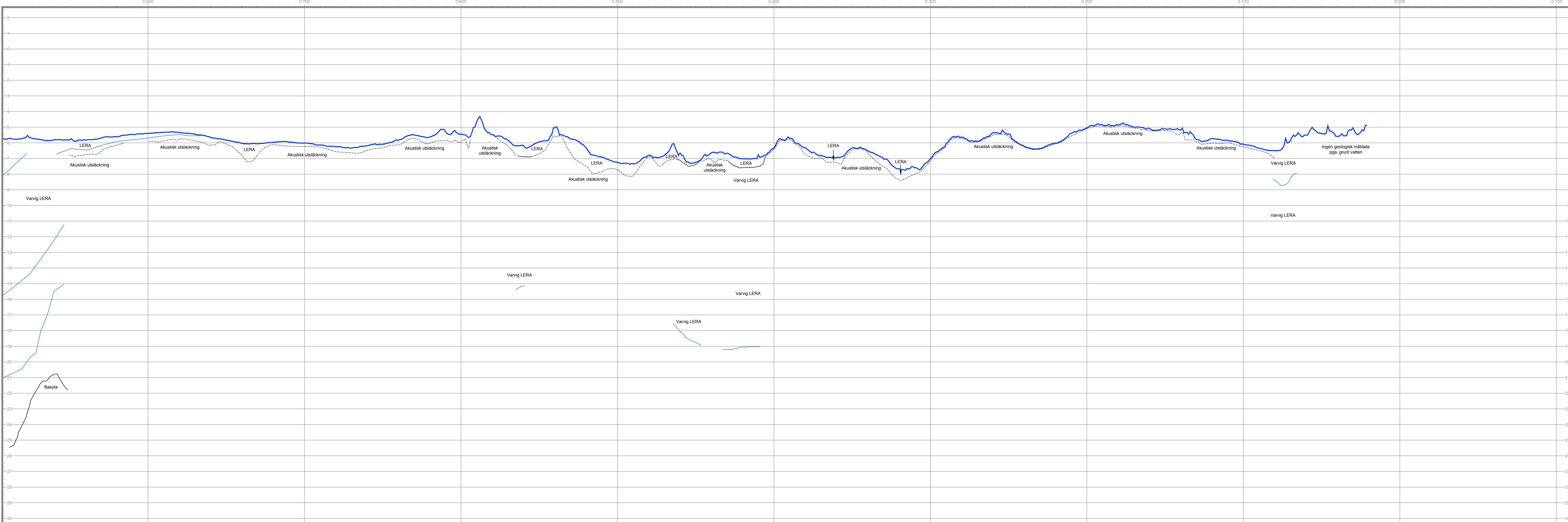
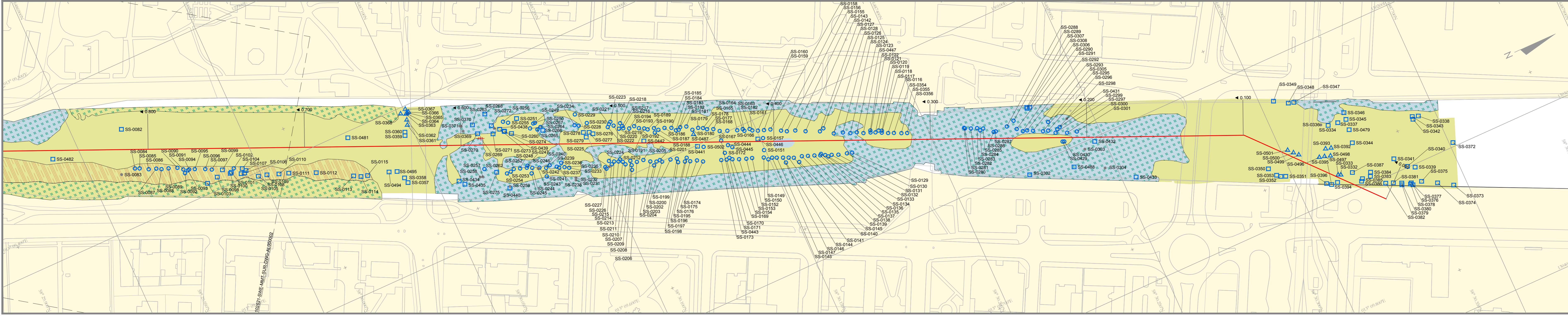
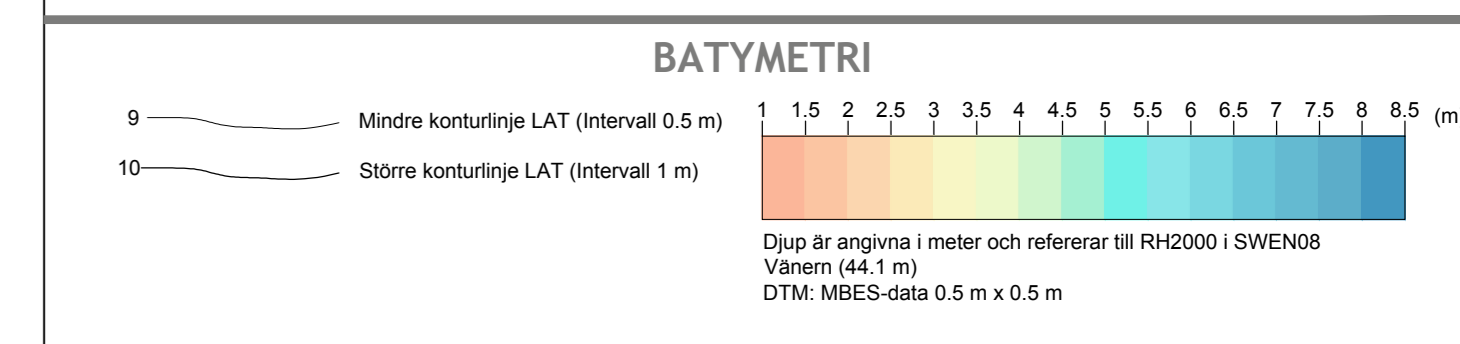
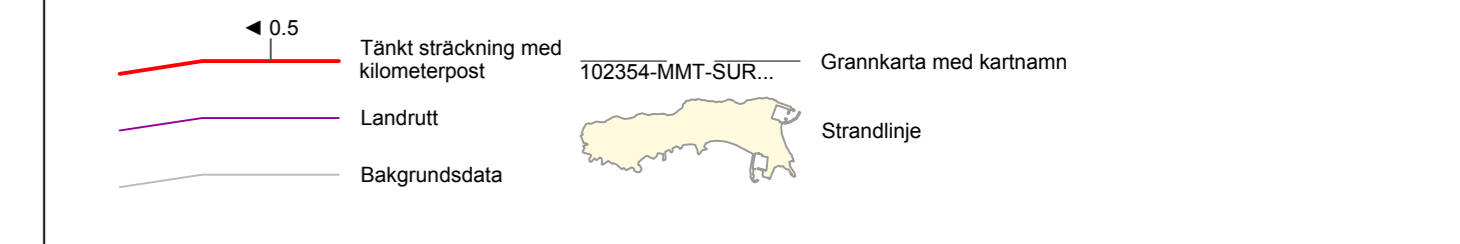
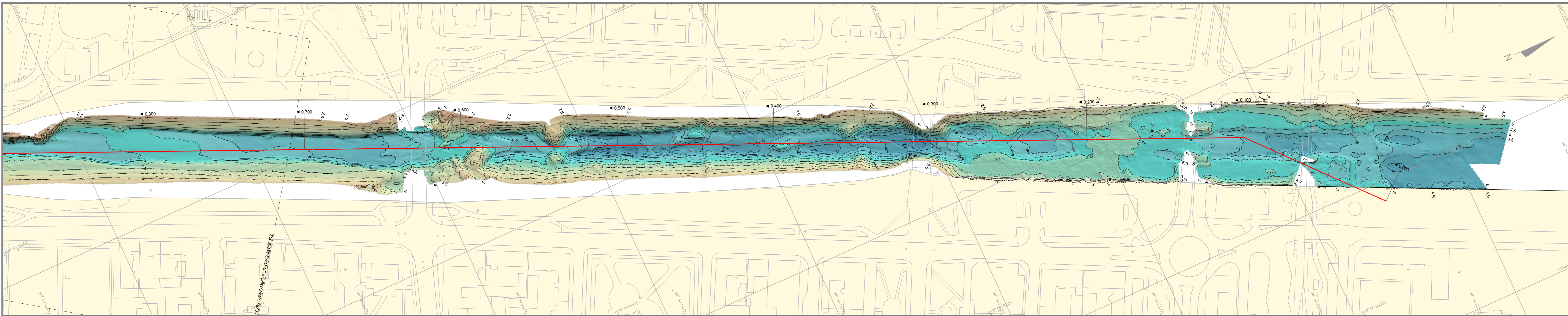
ID	KP	DCC (m)	Easting	Northing	Längd (m)	Bredd (m)	Höjd (m)	Vattendjup (m)	Sonarbild	Beskrivning
SS-0004	2.448	10.380	128876	6485732	2.5	1.0	0.2	5.6		Möjligt vrak
SS-0020	2.152	9.820	129101	6485915	5.7	1.5	0.0	5.6		Möjligt vrak

ID	KP	DCC (m)	Easting	Northing	Längd (m)	Bredd (m)	Höjd (m)	Vattendjup (m)	Sonarbild	Beskrivning
SS-0029	1.858	-2.956	129321	6486110	7.1	1.3	0.3	5,1		Möjligt vrak
SS-0034	1.805	14.312	129371	6486134	5.0	0.8	0.3	4.6		Möjligt vrak
SS-0044	1.580	14.304	129532	6486291	2.4	1.2	0.3	5.0		Möjligt vrak

ID	KP	DCC (m)	Easting	Northing	Längd (m)	Bredd (m)	Höjd (m)	Vattendjup (m)	Sonarbild	Beskrivning
SS-0045	1.575	19.026	129539	6486291	4.1	1.2	0.5	3.7		Möjligt vrak
SS-0051	1.494	-13.984	129574	6486371	3.4	1.5	0.4	4.8		Möjligt vrak
SS-0057	1.479	8.331	129601	6486365	4.9	1.4	1.2	4.9		Möjligt vrak

ID	KP	DCC (m)	Easting	Northing	Längd (m)	Bredd (m)	Höjd (m)	Vattendjup (m)	Sonarbild	Beskrivning
SS-0060	1.461	-8.046	129603	6486389	2.8	1.0	0.6	5.1		Möjligt vrak
SS-0269	0.587	-4.222	130039	6487137	3.7	0.6	0.4	5.6		Möjligt vrak
SS-0417	1.905	-0.269	129288	6486076	5.3	1.4	0.4	5.2		Möjligt vrak

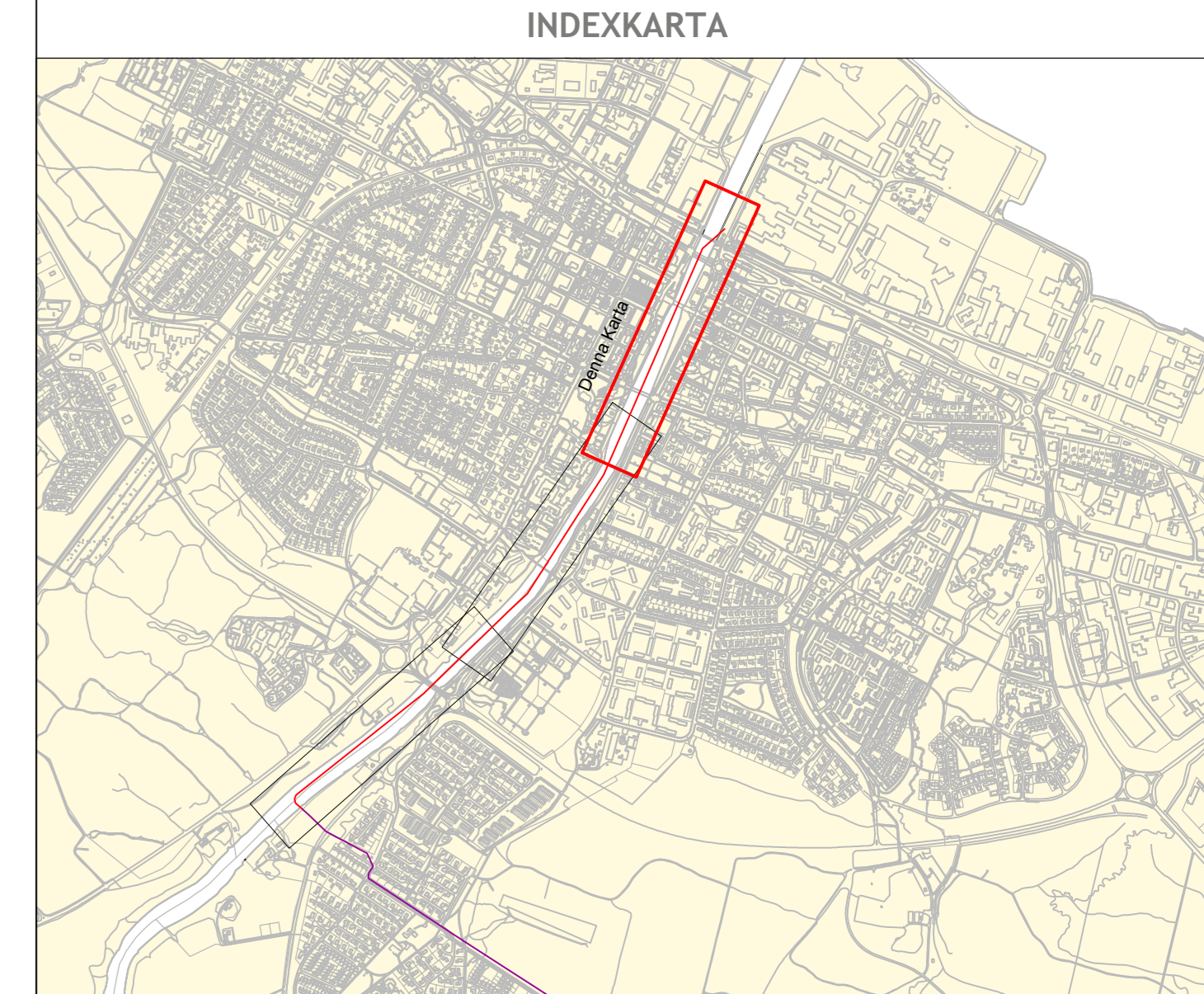
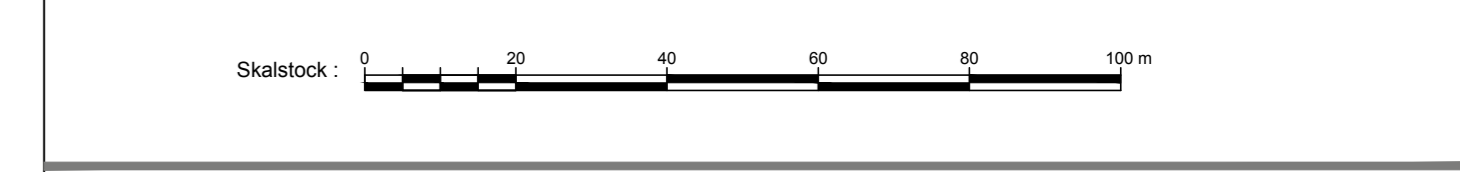
ID	KP	DCC (m)	Easting	Northing	Längd (m)	Bredd (m)	Höjd (m)	Vattendjup (m)	Sonarbild	Beskrivning
SS-0467	1.164	-9.378	129772	6486630	3.2	0.3	0.2	5.7		Möjligt vrak



MÄTNOTERINGAR

Horisontellt datum: SWEREF 99, utsläcks nord angivet i kartans
 Projektion: Zon 13-30, kartans latitud och longitud är angivet i formatet GGMM mmm
 Fälg: Easting
 Avstag: Northing
 Fälg: Easting
 Avstag: Northing
 Längdenhet: 0 m
 Längdenhet: 0 m
 Centralmeridian: 13° 30' 00"E
 Dimension: 1 meter om inte annat anges
 Valutakopp: Datan är avrundad i meter refereras till RH=2000 i SWENOR
 Referensdatum: IMAT projektnummer 102521
 Koordinatposters: Sträckningens kilometerposter ökar mot sydväst
 Kartläggning: Fälg kart
 Surverystid: November 2016

Mätutrustning:
 Mätutrustning: MUV Ping
 Navigationsystem: GPS GARMIN
 Positionssystem: Applera POSNAV 320 med RTK och IALA konventioner Crescent Hemisphere med IALA DGPS korrektioner
 Kurs och vinkel: Applera POSNAV 320
 MESH: Dual head Flacon F 125 (akustiskfrekvens) 200-400 kHz
 MESH: ECGNACH 4100 (R) (geofysiskfrekvens) Dubbelriktad (110/500 kHz)
 SBP: Knutten Finger (geofysiskfrekvens)
 Luftfotografier: Vägenhet 50x2 med GPS

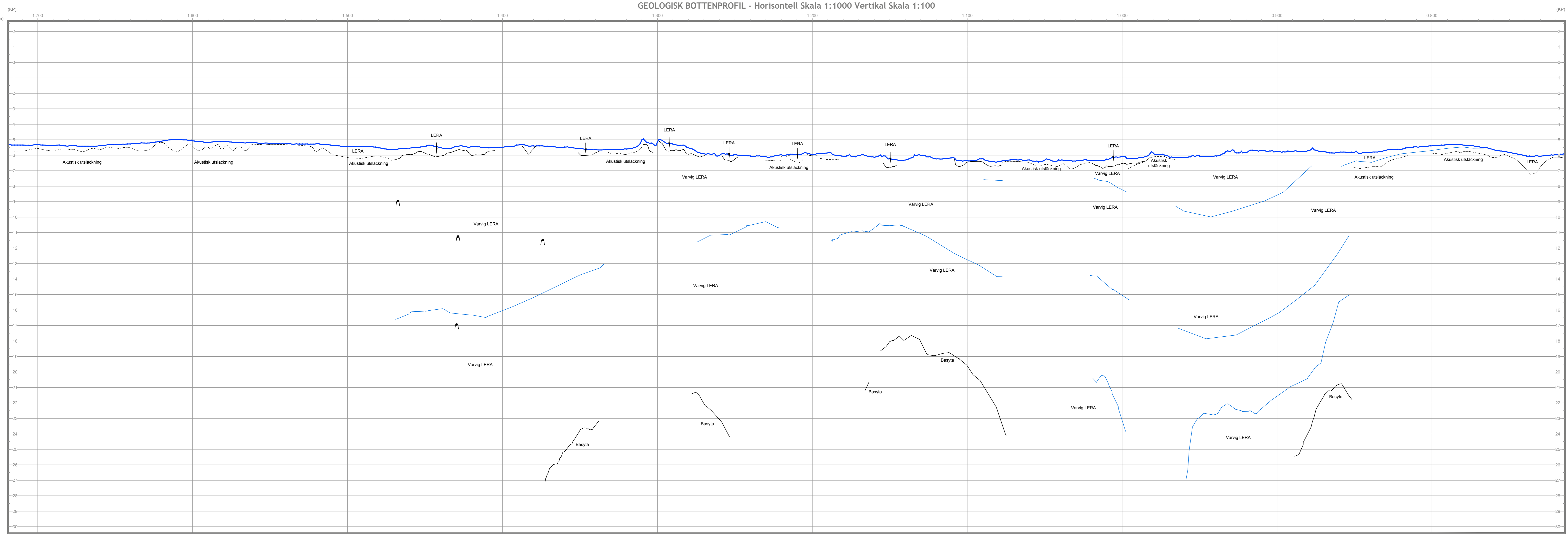
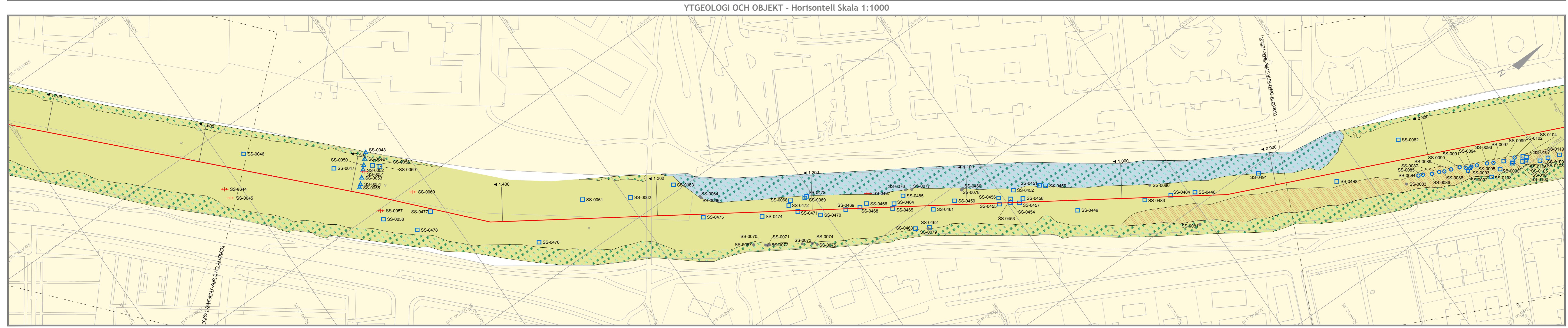
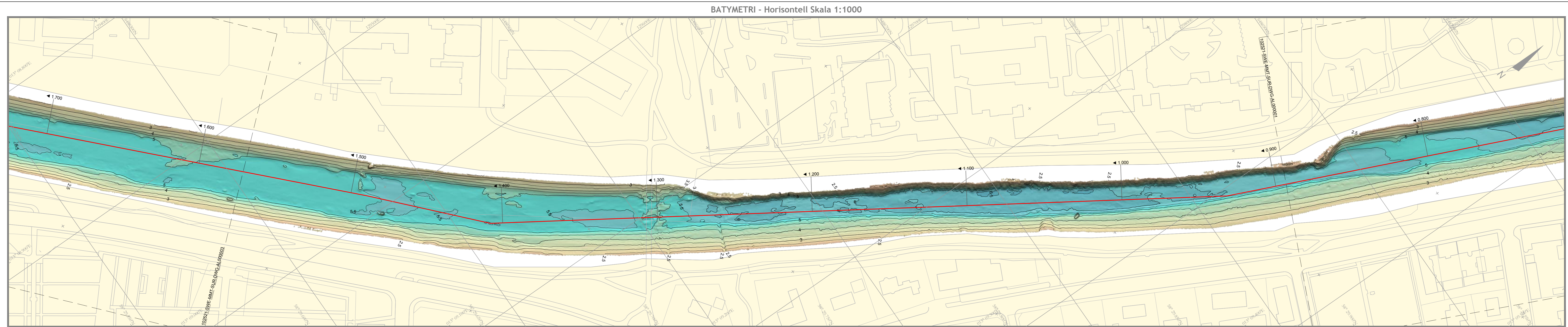


A	För användning	CW	HA	TE	2016-12-21
02	Till kund för godkännande	CW	HA	TE	2016-12-05
Revison	Revisionsbeskrivning	Skapad	Kontroll	Godkänd	Datum

Kund: Sweco
 Kontraktör: MMT
 MMT
 Svea Källers Gata 11
 SE-402 71 Västra Frölunda,
 Sverige
 Tel: +46 (0)31 762 03 00
 E-mail: info@mmt.se

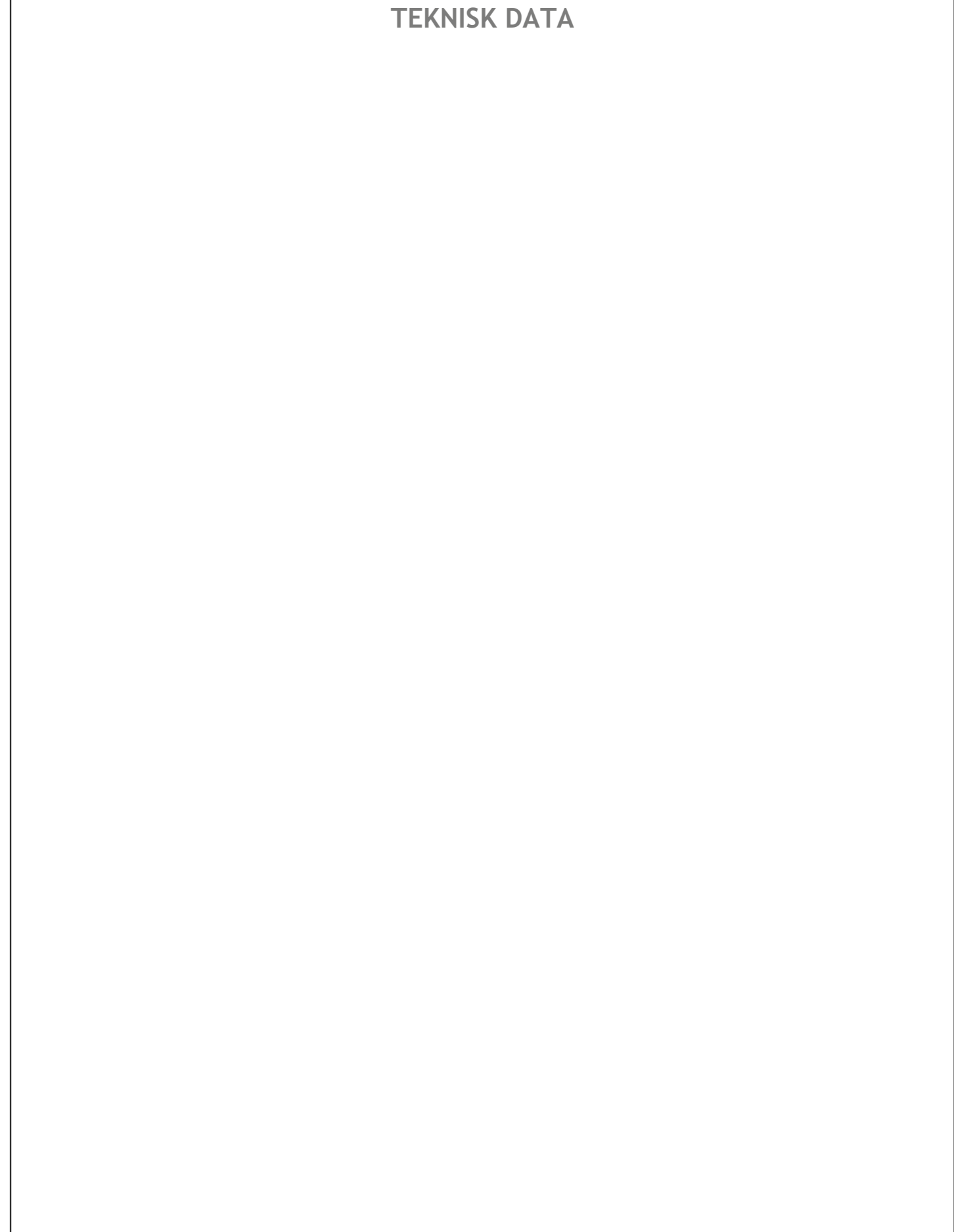
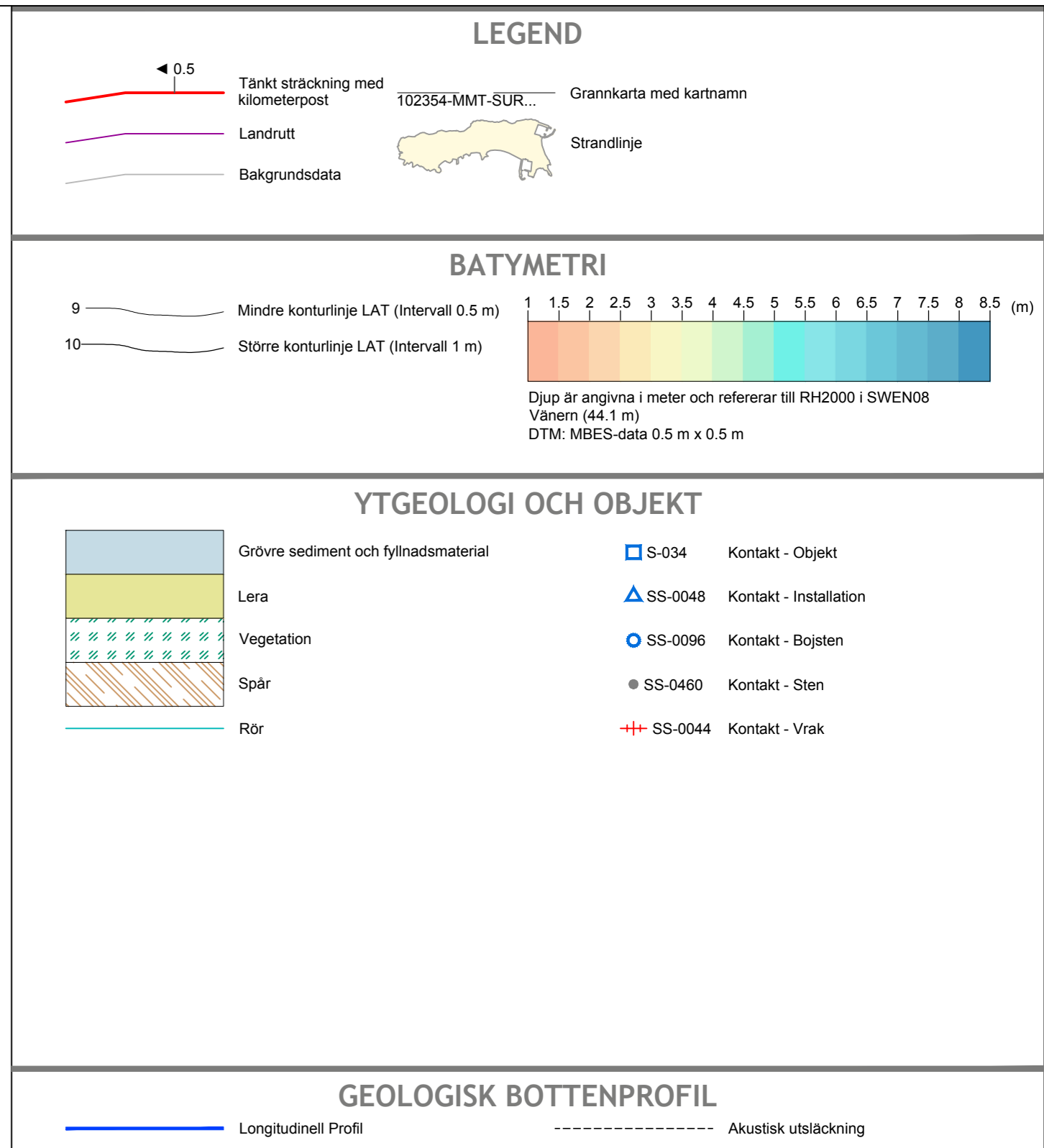
Projekt: **BATYMETRISK OCH GEOFYSSK UNDERSÖKNING**
SWECO LIDAN
 ALIGNMENT-KARTA
 KP 0.000 - KP 0.884

Utskrift Pappersformat: MMT A0 (911 x 1245 mm) Kartans Format: 102521-SWECO-MMT-SUR-DWG-AL00001
 Horisontell skala: 1:1000 MMT projektnummer: 102521
 Vertikal skala: 1:100 Revison på teckning: ny 2016-11-14
 Karttyp: Alignment-karta Kartlegningsnummer: 001 of 003



TEKNISK DATA

A	För användning	CW	HA	TE	2016-12-21
02	Till kund för påseende	CW	HA	TE	2016-12-05
Revisori	Revisionsbeskrivning	Skapad	Kontroll	Godkänd	Datum
Kund:	MMT	Kontrollör:			
Sweco	Sweco Källarets Gata 11 SE-425 71 Västra Frölunda, Sverige Tel: +46 (0)31 762 03 00 E-mail: info@sweco.se				
Projekt: BATYMETRISK OCH GEOFYSSISK UNDERSÖKNING SWECO LIDAN ALIGNMENT-KARTA KP 0.714 - KP 1.719					
Utskrift Pappersformat:		MMT A0 (911 x 1245 mm)	Kartans Format: 102521-SWECO-MMT-SUR-DWG-AL000002		
Horisontell skala:		1:1000	MMT projektnummer: 102521		
Vertikal skala:		1:100	Revision på teckning: nyt 2016-11-14		
Karttyp:		Alignment-karta	Kartlegningsnummer: 002 of 003		



MÄTNOTERINGAR

Horisontell datum: SWEREF 99, utsläckt nord angivet i kartorna

Projektion: Zon 13-30, kartans latitud och longitud är angivet i formatet GGMM mmm

Fälts Sättning: 1:50 000 m

Antag Northing: 0 m

Lufthöjnings höjder: 0 m

Centralmeridian: 13° 30' 00"E

Dimensioner: 1:1 meter om inte annat annat är angivet

Ytterhöljning: Datan är avrundad i meter refererar till RH=2000 i SWENOR

Referensdatum: MMT projektnummer 102521

Koordinatposters enhet: Sträckningens koordinatposters ökar mot sydöst

Koordinat: Fältet land

Surveysdatum: November 2016

Mätmetod: MUV Ping

Mängdsystem: CORS GÖTEB

Positioneringssystem: Applex POSNAV 320 med RTK och IALA konventioner Crescent Hemisphere med IALA DGPS korrektioner

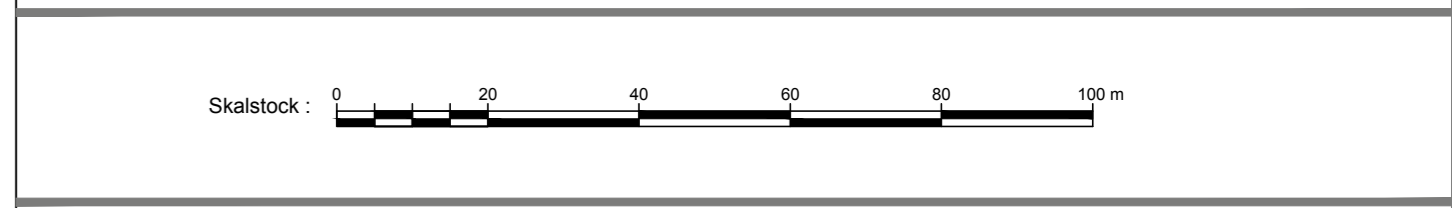
Kurs och vinkel: Applex POSNAV 320

MESH: Dual head Fison 7125 (akustiskfrekvens) 200-400 kHz

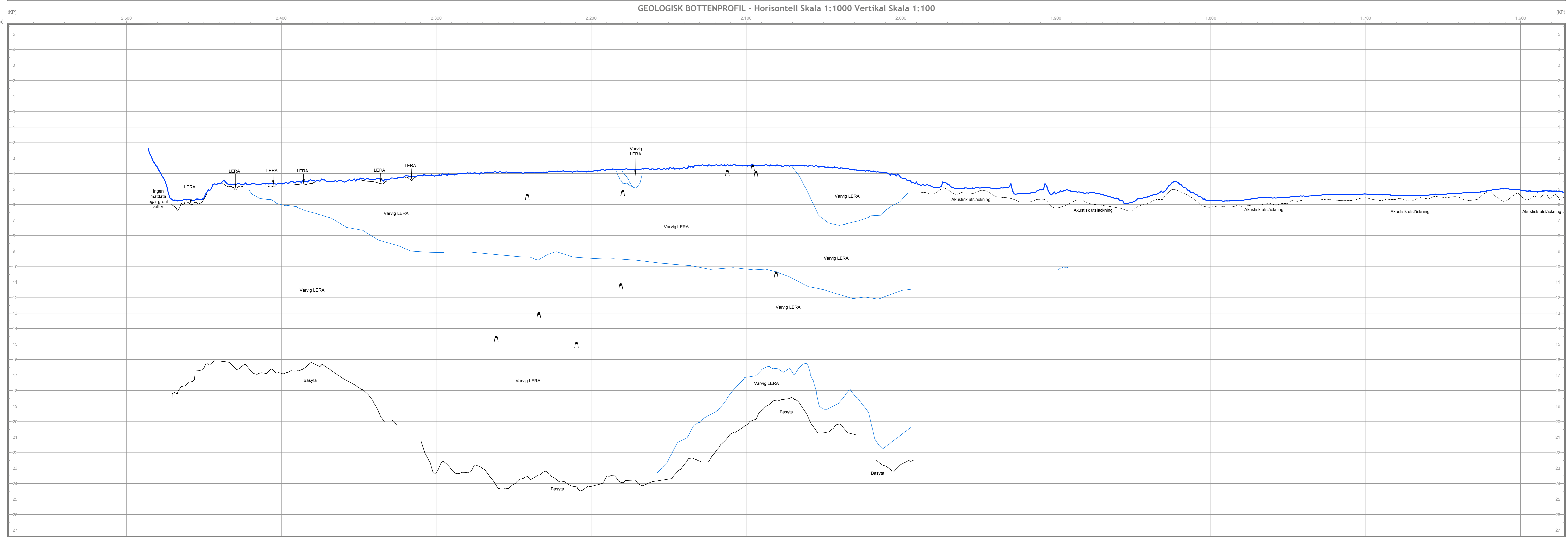
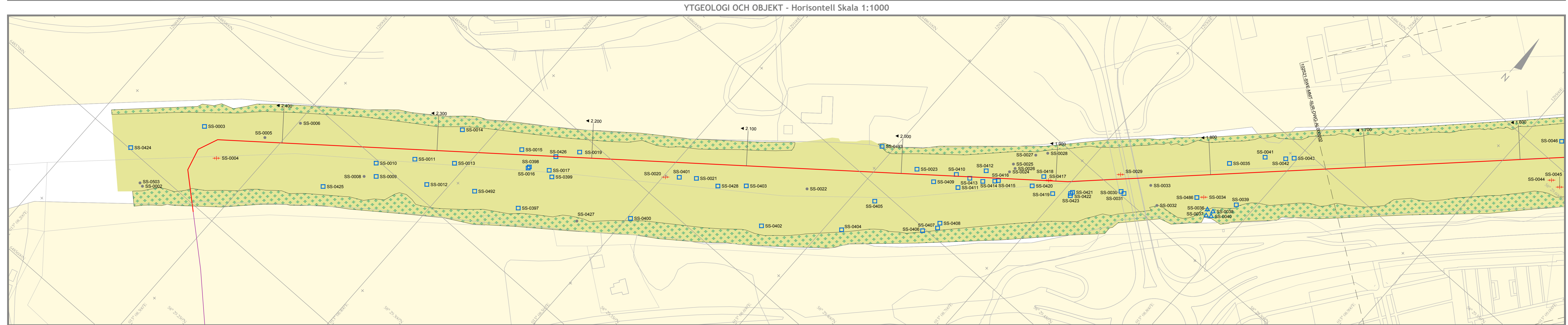
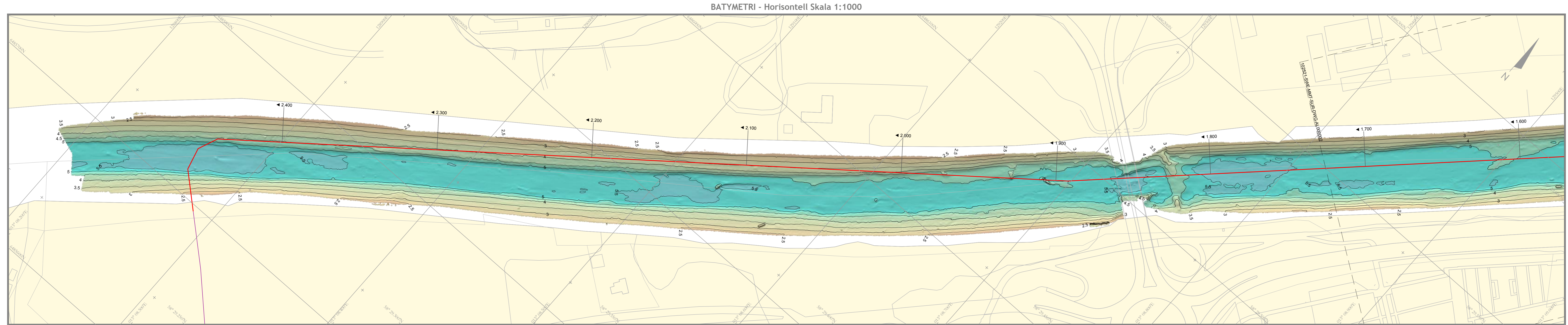
SBP: (Eigenschütz 4100 till (galvaniserad), Dubbelbatterier (100/500 VHz)

Ljusstyrningshög: Knubben Fluger (galvaniserad)

Ljusstyrningshög: Vågarett 50x2 mm S10



A	För användning	CW	HA	TE	2016-12-21
02	Till kund för påseende	CW	HA	TE	2016-12-05
Revisori	Revisionsbeskrivning	Skapad	Kontroll	Godkänd	Datum
Kund:	MMT	Kontrollör:			
Sweco	Sweco Källarets Gata 11 SE-425 71 Västra Frölunda, Sverige Tel: +46 (0)31 762 03 00 E-mail: info@sweco.se				
Projekt: BATYMETRISK OCH GEOFYSSISK UNDERSÖKNING SWECO LIDAN ALIGNMENT-KARTA KP 0.714 - KP 1.719					
Utskrift Pappersformat:		MMT A0 (911 x 1245 mm)	Kartans Format: 102521-SWECO-MMT-SUR-DWG-AL000002		
Horisontell skala:		1:1000	MMT projektnummer: 102521		
Vertikal skala:		1:100	Revision på teckning: nyt 2016-11-14		
Karttyp:		Alignment-karta	Kartlegningsnummer: 002 of 003		



TEKNISK DATA

Horisontellt datum	: SWEREF 90 - utsläckt nord avseende kartorna
Projektion	: Zon 13-30, kartans latitud och longitud är angivet i formatet GGMM mmm
Fälts Sättning	: 50,000 m
Avtåg Northing	: 0 m
Lufthöjnings höjder	: 0'
Centralmeridian	: 13° 30' 00" E
Dimensioner	: 1 meter om inte annat annat är angivet
Valvårdsp	: Datan är arrangerad i meter referens till RH=2000 i SWENOR
Referensdatum	: MMT projektnummer 102521
Kilometerpostens	: Sträckningens kilometerposter ökar mot sydväst
Konting	: Fria land
Surveydatum	: November 2016
Mätare	: M.V. Ping
Navigationssystem	: GPS GARMIN
Positioneringssystem	: Applex POSNAV 320 med RTK och IALA korrektioner Crescent Hemisphere med IALA DGPS korrektioner
Kurs och vinkel	: Applex POSNAV 320
MBS	: Dual head Flacon 7125 (aktiverat) 200-400 kHz
SSS	: (Ej översiktligt till gällningsområdet) Dubbelvågarna (100/500 kHz)
SBP	: Knuten Finger (gällningsområdet)
Lufthöjningshöjden	: Värdet SV22 med SVS

LEGEND

- TS: Täckning med kalkmassor
- Landut: Landut
- Bakgrunddata: Bakgrunddata
- Gränskarta med kartnäm: Gränskarta med kartnäm
- Strandlinje: Strandlinje

BATYMETRI

Mindre konturlinje LAT (intervall 0.5 m)

Större konturlinje LAT (intervall 1 m)

Djup är angivet i meter och referens till RH=2000 i SWENOR
Värden (4.1 m)
DTM MBS-Skala 0.5 m x 0.5 m

YTGEOLOGI OCH OBJEKT

- Gulva sediment och flytklassmaterial
- Lera
- Vegetation
- Spår
- Rör
- SS-004 Kontakt - Objekt
- SS-0048 Kontakt - Installation
- SS-0096 Kontakt - Botten
- SS-0460 Kontakt - Sten
- SS-0044 Kontakt - Våk

GEOLOGISK BOTTENPROFIL

- Longitudinell Profil
- Rafaktor
- Intern Reflektor
- Akustisk utsläppning
- Punktrelektor

TEKNISK DATA

MÄTNOTERINGAR

Horisontellt datum: SWEREF 90 - utsläckt nord avseende kartorna

Projektion: Zon 13-30, kartans latitud och longitud är angivet i formatet GGMM mmm

Fälts Sättning: 50,000 m

Avtåg Northing: 0 m

Lufthöjnings höjder: 0'

Centralmeridian: 13° 30' 00" E

Dimensioner: 1 meter om inte annat annat är angivet

Valvårdsp: Datan är arrangerad i meter referens till RH=2000 i SWENOR

Referensdatum: MMT projektnummer 102521

Kilometerpostens: Sträckningens kilometerposter ökar mot sydväst

Konting: Fria land

Surveydatum: November 2016

Mätare: M.V. Ping

Navigationssystem: GPS GARMIN

Positioneringssystem: Applex POSNAV 320 med RTK och IALA korrektioner Crescent Hemisphere med IALA DGPS korrektioner

Kurs och vinkel: Applex POSNAV 320

MBS: Dual head Flacon 7125 (aktiverat) 200-400 kHz

SSS: (Ej översiktligt till gällningsområdet) Dubbelvågarna (100/500 kHz)

SBP: Knuten Finger (gällningsområdet)

Lufthöjningshöjden: Värdet SV22 med SVS

INDEXKARTA

A	För användning	CW	HA	TE	2016-12-21
02	Till kund för påseende	CW	HA	TE	2016-12-05
Revider	Revisionsbeskrivning	Skapad	Kontroll	Godkänd	Datum

Kund: Sweco

Kontraktör: MMT
Sven Källfrös Gata 11
SE-425 71 Västra Frölunda,
Sverige
Tel: +46 (0)31 762 03 00
E-mail: info@mmt.se

Projekt: **BATYMETRISK OCH GEOFYSSK UNDERSÖKNING SWECO LIDAN ALIGNMENT-KARTA KP 1.612 - KP 2.498**

Utskrift Pappersformat:	MMT A0 (911 x 1245 mm)	Kartans Ström:	102521-SWE-MMT-GRU-DWG-AL000003
Horisontell skala:	1:1000	MMT projektnummer:	102521
Vertikal skala:	1:100	Revision på teckning:	ny 2016-11-14
Karttyp:	Alignment-karta	Kartlegensnummer:	003 of 003

PM

BEDÖMNING AV ÖKAD RISK FÖR ÖVERSVÄMNING I LIDAN



SLUTRAPPORT
2017-02-13

UPPDRAG

273084, Lidköping nya ARV utsläpp

Titel på rapport:

BEDÖMNING AV ÖKAD RISK FÖR ÖVERSVÄMNING I LIDAN

Status:

Slutrapport

Datum:

2017-02-13

MEDVERKANDE

Beställare:

Lidköpings Kommun

Kontaktperson:

Pernilla Bratt och Petter Gustafsson

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Anna Karlsson

Handläggare:

Efe Saglam

Kvalitetsgranskare:

Maria Aneljung

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

2017-02-06

Version:

1.0

Initialer:

AKO

1 BAKGRUND OCH SYFTE

Ett nytt avloppsreningsverk skall byggas i Lidköping. Avloppsvatten från befintlig placering av avloppsreningsverkets utsläppspunkt på Lidans västra sida kommer att ledas via två 630 mm ledningar längs botten av Lidan. Syftet med denna rapport är att undersöka om översvämningsriskerna i centrala Lidköping ökar vid höga flöden till följd av de tänkta vattenledningarna, genom att jämföra beräknade vattenstånd vid höga flöden med de nya ledningarna inkluderade mot tidigare beräknade vattenstånd.

Ledningens ungefärliga placering längs botten av Lidan visas i Figur 1.



Figur 1 Ledningens ungefärliga sträckning visas i röd. Bild tagen från Google Maps.

2 MODELL OCH VATTENSTÅNDSBERÄKNINGAR

Till grund för beräkningarna ligger det hydrodynamiska modellverktyget Mike 21 FM som beräknar vattenstånd, vattenhastigheter och översvämningsutbredning till följd av områdets drivande krafter (såsom flöde i Lidan och vattenstånd i Vänern). Inom ramen för översvämningsdirektivet har en hydrodynamisk modell över Lidan, Flian och de centrala delarna av Lidköping byggts upp av MSB och översvämningskartering av området har gjorts för ett antal statistiska höglödessituationer. Denna modell är tillgänglig för kommuner och konsulter att arbeta vidare med och modelluppsättningen och de resultat som redovisas i ref. /1/ ligger till grund för beräkningarna och jämförelsen av ledningarnas effekt på vattennivåer.

Lidköpings kommun har under 2016 låtit utföra en lodning av bottenprofilen i Lidan som underlag för ledningsdragnings. Beräkningsmodellens bottenbeskrivning har uppdaterats med de nya mätningarna vilka redovisas i sjömättningsrapporten, ref./2/. Modellens batymetri bygger dels på högupplösta djup data (med uppläsningen 50 cm) från de nya mätningarna (2.5 km lång sträcka i Lidan) och dels på befintlig topografi i modellen. Det är oklart hur mycket djupmätningar som modellens ursprungliga batymetri baserats på.

Batymetrin justerades sedan för att ta hänsyn till den minskade tvärsnittsarea som uppstår till följd av ledningarna.

I Tabell 1 visas en sammanställning av de flöden i Lidan och vattenstånd i Vänern som använts i beräkningarna.

Tabell 1 Beräkningsscenarier. Höjdsystem RH2000 [ref./1/].

Position för beräknat flöde eller vattenstånd	50-års flöde, MHW i Vänern	Klimatanpassat 100-års flöde, Framtida MHW i Vänern
Mynningen i Vänern (tätort Lidköping) [m ³ /s]	200	235
Medelhögvattenstånd i Vänern [m]	+45.0	+45.2

3 RESULTAT

Skillnad mellan beräknade vattenstånd enligt MSB:s översvämningskartering och med den justerade modellen visas i Tabell 2 för de 6 punkterna markerade i Figur 2 nedan.



Figur 2 Karta över Lidån från eniro.se med sex valda punkter för jämförelse.

Tabell 2 Sammanställning av vattenståndsnivå jämförelse längs Lidan. Se Figur 2 för placering av punkterna.

Position i Lidan	50-års flöde		Klimatanpassat 100-års flöde	
	MSB:s översvämningskartering	Uppdaterad botten och nya ledningar	MSB:s översvämningskartering	Uppdaterad botten och nya ledningar
1: Ågårdsbron	45.66	45.46	45.96	45.64
2: I höjd med Kvarnegårdsgatan	45.45	45.27	45.75	45.57
3: Wennerbergsbron	45.40	45.18	45.66	45.48
4: Torgbron	45.19	45.07	45.41	45.33
5: Rörstrandsbron	45.09	45.00	45.30	45.33
6: I höjd med Jungmans-gatan	45.07	45.02	45.26	45.26

Ungefärliga tvärsnittsarean i modellen (med de nya mätningarna) vid några positioner i Lidan beräknades och jämfördes med ledningarnas area (ca 0.62 m² för två ledningar). Djupaste och bredaste samt smalaste och grundaste ställena i Lidan längs ledningarnas sträcka valdes för att ge en överblick av variationer i tvärsnittsarea i Lidan. Tvärsnittsarean i Lidan varierar mellan ca 150 m² och 313 m² beroende på medeldjupet och Lidans bredd, se Tabell 3. Tvärsnittsarea för modell och jämförelse med ledningarnas area, där jämförelse med tidigare batymetri visas i parantes.

Tabell 3 Jämförelse av åns & vattenledningarnas tvärsnittsarea i modellen. Jämförelse mot MSB:s modellbatymetri inom parantes.

Position i Lidan	Ungefärliga medeldjup [m]	Tvärsnittsarea [m ²]	Ledningarnas area i procent av tvärsnittsarea
180 m nedströms Rörstrandsbron (mot inre hamnen)	5.70	314 (149)	0.20 (0.42)
Torgbron	4.35	152 (87)	0.41 (0.71)
Ågårdsbron	3.29	178 (140)	0.35 (0.44)
I höjd med Nyåkersgatan	3.31	215 (115)	0.29 (0.54)

Efter genomförd analys har det visat sig att de inlagda vattenledningarna i kombination med uppdaterad djupinformation i modellen inte orsakar förhöjda översvämningsrisker jämfört med vattenstånd beräknade i MSB:s översvämningskartering (ref./1/). Vid de flesta punkter visar de uppdaterade beräkningarna på ett lägre vattenstånd än de som beräknats i MSB:s översvämningskartering.

Detta kan förklaras dels med att lodningarna visat på större djup i Lidan än i den ursprungliga översvämningsmodellen i flera delar av det scannade området och dels med att vattenledningarna har liten area i förhållande till Lidans tvärsnittsarea (se Tabell 3). Sammantaget motsvarar de nya ledningarnas area en mycket mindre del än det ökade djupet i modellen som lodningen resulterat i.

Sammanfattningsvis bedöms de föreslagna ledningarna inte utgöra någon risk för ökade översvämnningar vid höga flöden än vad som tidigare presenterats av MSB.

4 REFERENSER

- /1/ MSB (2015-06-30). Översvämningskartering Utmed Lidan och Flian.
- /2/ Sweco (2016-11). 102521 Sweco Lidan. Batymetrisk och Geofysisk Undersökning. Lidan.