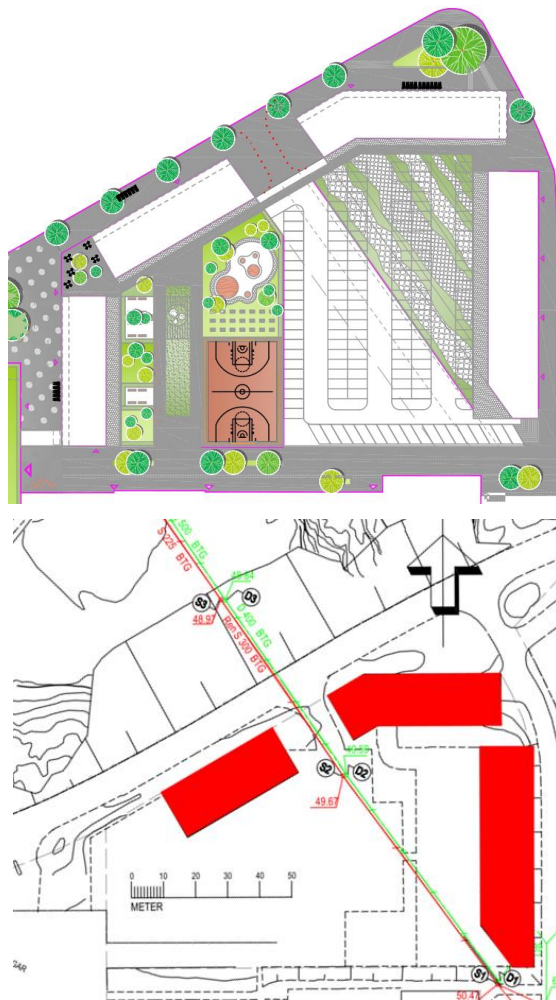


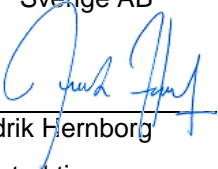
PM

Utredning avseende val av lämplig konstruktion för att säkerställa drift och underhållsbehovet på VA-ledningar efter exploatering av parkering vid Brandbergens Centrum.



Stockholm 2016-06-07

WSP Sverige AB


Fredrik Hernborg
Konstruktion

Mikael Johansson
Geoteknik

Anders Holm
VA-teknik

\\ser71st1se.se\wspgroup.com\Projects\5914\10233805\3_Dokument\36_PM_Rapport\PM - Brandbergens Centrum - Val av lämplig konstruktion.docx

WSP Sverige AB
 121 88 Stockholm-Globen
 Besök: Arenavägen 7
 Tel: +46 10 7225000
 Fax: +46 10 7228793
 WSP Sverige AB
 Org nr: 556057-4880
 Styrelsens säte: Stockholm
 www.wspgroup.se

Inledning

På uppdrag av Haninge kommuns planavdelning utförs en utredning om val av lämpliga konstruktionsalternativ för att kunna säkerställa drift, underhåll och förnyelse av VA-ledningar under nyexploaterat område med flerfamiljshus vid parkering Brandbergens Centrum.

Idag passerar en spillvatten (DN400) och en dagvattenledning (DN300) genom området på ett djup av ca 12 m. Ledningarna är anlagda i början av 1970- talet och spillvattenledningen renoverades invändigt i början av 2000- talet.

Om driftstörning skulle uppstå på någon av ledningarna idag och en schaktfri metod inte kan tillämpas skulle omfattande schaktarbete krävas. En schaktgrop för att komma åt en punkt på ledningen skulle bli mycket stor (ca 4 500 m³) om en spont inte slås. Här är antaget att fyllningen består av sprängsten i hela området till underkant befintliga ledningar.

Om ledningarna skulle behövas läggas om utan schaktfri metod skulle omfattande schaktarbete krävas.

Om byggelse enligt planförslag uppförs i närhet av ledning kan schaktmöjligheten på ledningen begränsas om inte bredden på U- område är tillräckligt stort. För att kunna schakta på ledningen utan spont uppskattas det att U- området behöver vara minst 35 m brett och om spont slås kan U- området begränsas till minst 15 m bredd. Som alternativ till U- område har olika typer av permanenta konstruktioner studerats för att göra ledningarna mer tillgänglig vid olika drift och underhållsbehov.

Erhållet underlag

Ritningsunderlag:

Plan- och VA-ledningritningar återfinnes i slutet av dokumentet.

CAD-filer:

gkBrandbergenC_20140916_20160509.dwg

norra_kronans.dwg

Plankarta samråd.IM 2015-12-08.dwg

SGU:s jordartskarta 2016

Geoteknik

Områdesbeskrivning

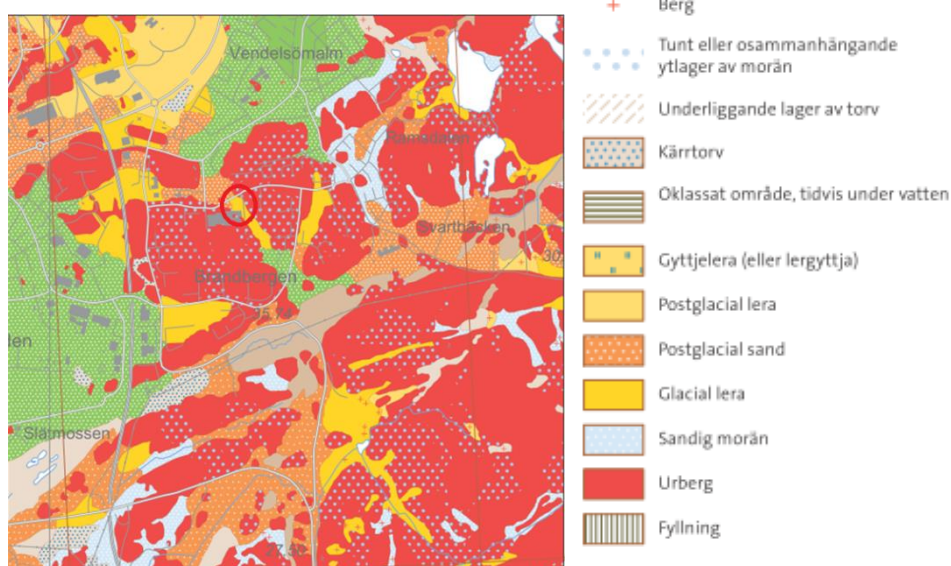
Området består i dag av parkeringsytor, tillfartsvägar och norr om Brandbergsleden är det skogsmark och marken faller brant. Tomten har höjdnivåer som varierar mellan +52 m till +64 m d.v.s. ca 12 m höjdskillnad. I dagsläget har ingen geoteknisk utredning och fältundersökningar gjorts. Befintliga byggnader finns söder, öster och väster om utredningsområdet. Inga grundläggningsuppgifter har erhållits på befintliga byggnader.



Figur 1. Sattelitbild över området.

Geologi

Enligt SGUs jordartskarta består ytjordlagren av glacial lera, postglacial sand norr om Brandbergsleden och urberg i dagen. Inga uppgifter har erhållits gällande bergnivåer inom området (fyllning förekommer på stora delar av området med okända mäktigheter, enligt uppgifter från Haninge kommun området utfyllt med sprängsten/bergkross i olika storlekar).



Figur 2. Utdrag ur SGUs jordartskarta (SGU, 2016).

Hydrogeologiska förhållanden

De hydrogeologiska förhållandena är inte utreda i detta skede.

Geotekniska förhållanden

De geotekniska förhållandena är inte utreda i detta skede.

Fyllning Bedöms finnas i området med okänd mäktighet och sammansättning.

Geotekniska antaganden för ett tidigt kalkylskede och utredningskede

För kalkyl kan följande antaganden utföras, de verkliga förhållanden och geotekniska förhållanden behövs verifieras med geotekniska undersökningar:

- Befintliga ledningar antas vara grundlagda på delvis friktionsjord(Sandig morän) och berg(på en bädd av packad friktionsjord).
- Berget antas ligga 0-6 m under befintliga ledningar.
- Grundvattennivån antas ligga under befintliga ledningar.
- Fyllningen antas vara blockrik och borrarad rörsfont bedöms bli aktuellt.

Utrednings- och undersökningsbehov

Geotekniska undersökningar erfordras för att kunna bedöma de geotekniska förhållandena i området, bl.a. följande behövs undersökas:

- Bergnivåer
- Lerans mäktighet, utbredning, egenskaper och om leran är urgrävd inom hela området.
- Moränens mäktigheter och egenskaper
- Hydrologiska förhållanden inom området
- Bedömning av bergets egenskaper
- Fyllningens egenskaper och mäktigheter
- Eventuella Miljötekniska undersökningar(beroende på fyllningens sammansättning) för att kunna bedöma om det förekommer eventuella föroreningar.

Undersökningarna utförs för att kunna bedöma grundläggningsförutsättningarna, dimensioneringsförutsättningar för temporära och permanenta konstruktioner även för att kunna bedöma schaktförutsättningarna inom området.

Omfattningen av geo- och miljötekniska undersökningar beror på vilket alternativ som blir aktuellt i området.

Konstruktionsalternativ

Permanenta konstruktioner

Här bedöms möjliga permanenta konstruktionstyper för att göra VA-ledningarnas hela ledningssträckning åtkomliga för underhåll.

- **Permanent spont, se principskiss enligt Bilaga 1**
Permanent slagen spont monteras i två rader, en jämte sida om VA-ledningarna. Då kommande etablering av marken kommer att ligga nära VA-stråket kan sponten ej avslutas grundare än 0,5m-1m under markytan. För att få bärning i botten måste sponten förankras i berg med dubb. Detta ger en spontlängd om ca 16m.

Bärning i spontens överkant sker med stämp som sätts upp mellan spontradernas hammarband. Stämpan kommer att ta stora krafter och bli känsliga för angrepp vid ev. underhåll (avslagning etc.) samt förhindra schaktbarheten i arbetsområdet.

- **Kulvert, se principskiss enligt Bilaga 2**
En betongkulvert med full invändig arbetshöjd anläggs med invändig färdig golvnivå ca 0,5m under VA-ledningarnas underkant. Kulverten anläggs innan området explateras så att en öppen schakt kan utföras för att anlägga kulverten.
Kulverten anläggs genom hela arbetsområdet samt förbi och under Brandbergsleden och ut i slänten norr om Brandbergs centrum. Här ges en naturlig tillträdesväg (dörr) till kulverten utan nedstigningsschakt.

Uppskattad invändig dimension, 2,0m x 2,1m. Vägg- och golvjocklek 0,3m.

- **Pumpstation**
En pumpstation utanför projekteringsområdet byggs för att kunna pumpa upp spill och dagvatten till grundare förlagda ledningar genom området. Nya ledningar läggs genom området på ett djup av 1,5-2,0 m under markyta. Underhåll med fri schakt blir således relativt okomplicerad.
- **Mickrotunneling, se principskiss enligt Bilaga 3**
En kulvertlösning med alternativt utförande. Borrard tunnel. Ingen schakt behövs utföras genom området. För mer info se: <http://www.bab-ab.se/vara-tjanster/microtunneling/>

Tillfälliga konstruktioner

Tillfälliga konstruktioner för underhåll bedöms under förutsättning att ingen permanent förslagsåtgärd verkställs.






- **Tillfällig spont, då marken är bebyggd, se principskiss enligt Bilaga 4**
I fall av underhåll på ledningen kan tex filmning utföras för att säkerställa läget för rörunderhållet. Spontning blir nödvändig över en delsträcka om ca 35m. Schakt om ca 1700 m³, med en släntvinkel 1:1,5.
- **Fri schakt, då marken är obebyggd, se principskiss enligt Bilaga 5**
I fall av underhåll på ledningen kan tex filmning utföras för att säkerställa läget för rörunderhållet. Fri schakt om ca 4500 m³, med släntvinkel 1:1,5.

Principskisserna är principiella, ej skalenliga och utformning/dimensioner motsvarar inte färdigprojekterad utformning och erforderliga bärförmågor.









Jämförelse av olika konstruktionsalternativ

En jämförelse av de olika konstruktionstyperna bedöms enligt nedanstående tabell utifrån olika aspekter. I tabellen görs mycket grova bedömningar av entreprenadkostnader. Verklig kostnad kan skilja från bedömd.

Teckenförklaring:

-  Konstruktionstypen är direkt olämplig. Alternativet avfärdas helt. Kostnadsbedöms ej.
-  Konstruktionstypen är mindre lämplig/mer riskabel/mer kostsam
-  Konstruktionstypen är möjlig men mer svårarbetad/kostsam
-  Konstruktionstypen är möjlig men ej optimal
-  Konstruktionstypen lämpar sig bra

Tabell - jämförelse av de olika permanenta konstruktionstyperna

Aspekt	Permanent spont	Kulvert	Pumpstation	Mickrotunnling
Beständighet och livslängd	Öppen lösning. Kan dimensioneras med 120 års livslängd. 	Stängd konstruktionstyp. Kan dimensioneras för 120 års livslängd. 	Rörens livslängd blir dimensionerande. Pumpstation kräver omfattande drift & underhåll i svår miljö med närhet till skola och omkringliggande bostadsbebyggelse. 	Stängd konstruktionstyp. Kan dimensioneras för 120 års livslängd. 
Flexibilitet	Permanent. Vald lösning går inte att justera i efterhand. Kan utföras efter att marken har bebyggt. 	Möjliggör för att bebygga närmre eller direkt över kulvert. 	Läget blir låst, och går ej att justera i efterhand. 	Möjliggör för att bebygga närmre eller direkt över kulvert. 

Risker	<p>Konventionell byggmetod. Vid blockig jord kan spont vara svår att driva.</p> <p>Om förutsättningar med tiden förändras kanske inte spontens bärförmåga räcker till</p> <p>Hussättningar till följd av schaktning kan inträffa till följd av rörelser i spontan.</p> <p>Om stämp monteras som permanenta blir dessa känsliga för avslagning.</p> <p>Om stämpan monteras vid eventuellt underhåll måste detaljerad stämpanvisning dokumenteras.</p>	<p>Konventionell byggmetod.</p> <p>Ingen risk.</p>	<p>Av hygieniska skäl ska inte pumpstation byggas i närhet till skola och omkringliggande bebyggelse.</p>	<p>Framdriftsrisker i anläggnings-skedet.</p>
Entreprenad-kostnad	<p>68 milj kr (558 tkr/m)</p>	<p>125 milj. kr (1 milj. kr/m)</p>	-	<p>45 milj. kr (370 tkr/m)</p>
Entreprenad-kostnad vid ev. rörbrott och underhåll	<p>12 milj kr (95 tkr/m)</p>	<p>0 kr</p>	-	<p>0 kr</p>

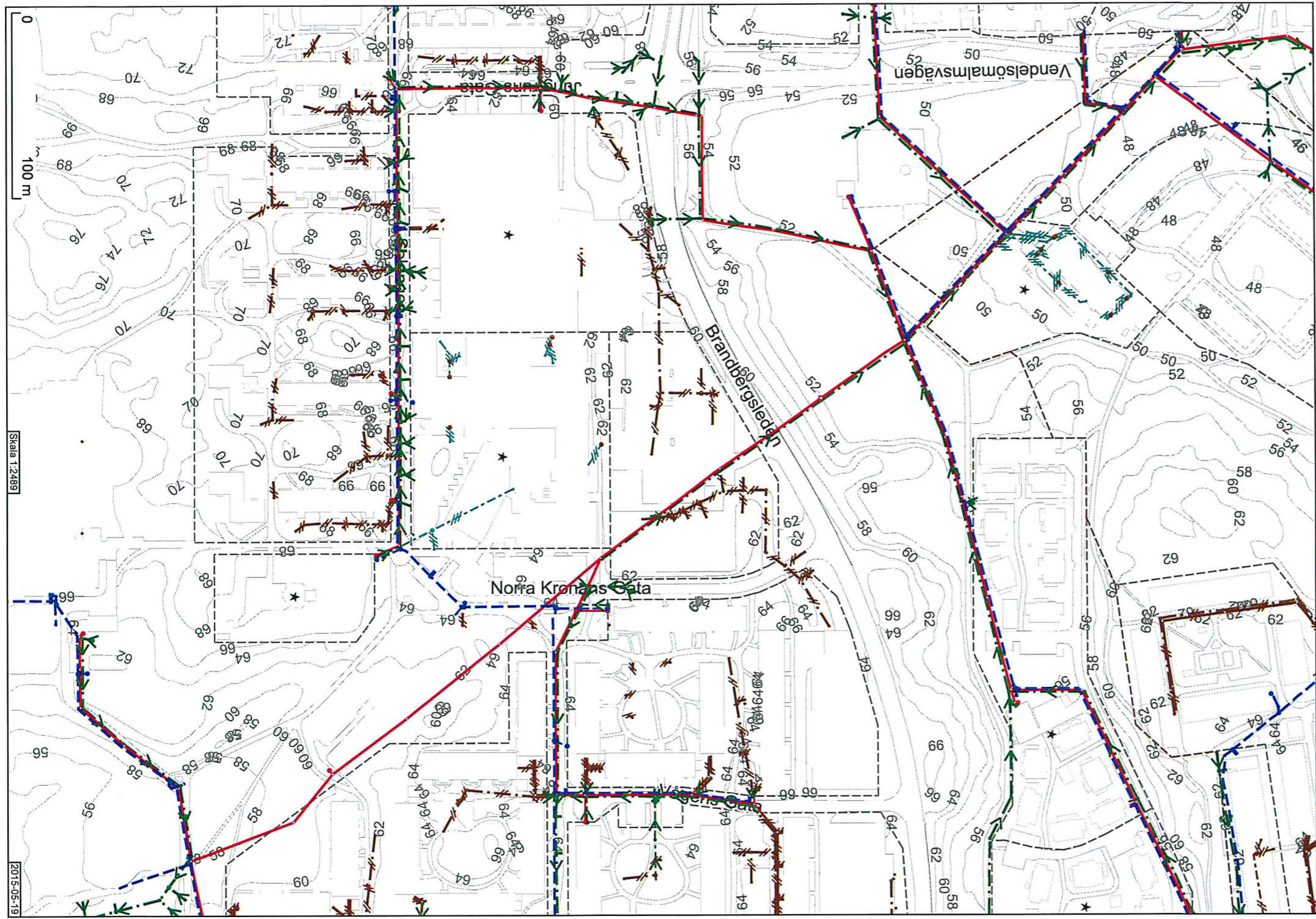
\User71\st1se.se.wspgroup.com\Projects\5914\10233805\3_Dokument\36_PM_Rapport\PM - Brandbergens Centrum - Val av lämplig konstruktion.docx

Slutsatser

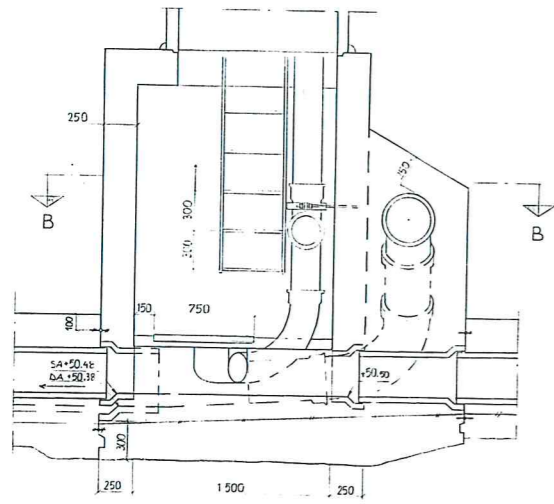
Vi rekommenderar att en mickrotunnling utförs. Kostnaden för denna permanenta konstruktionstyp är mest fördelaktig. Detta i kombination med lång livslängd, ingen extrakostnad vid reparation, ingen tidsförskjutning för ex. schaktning vid reparation, samt möjligheten att utforma bebyggelsen ovan gör alternativet till dels, kostnadseffektivast, den mest beständiga och flexibel.

Alt. för att få ned kostnaden ytterligare kan en permanent spont drivas endast vid infarten till området från Brandbergleden mellan fastigheterna om ca 40m. Kostnaden för denna permanenta spontdel blir ca 15 milj. Till detta tillkommer senare schakt och underhållskostnader vid reparation.

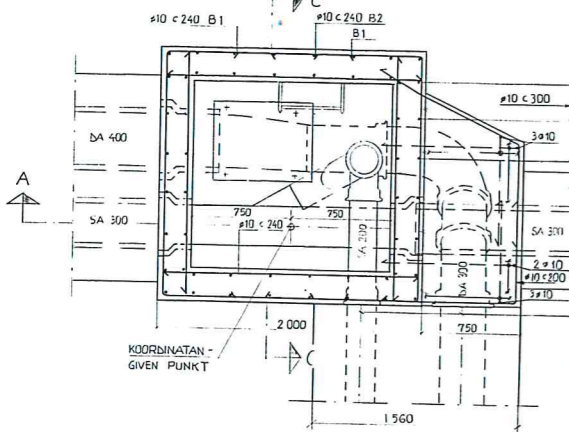
Om hela sträckan med detta utförande behövs repareras kommer kostnaden för alternativ permanent alternativ 1 att gälla.



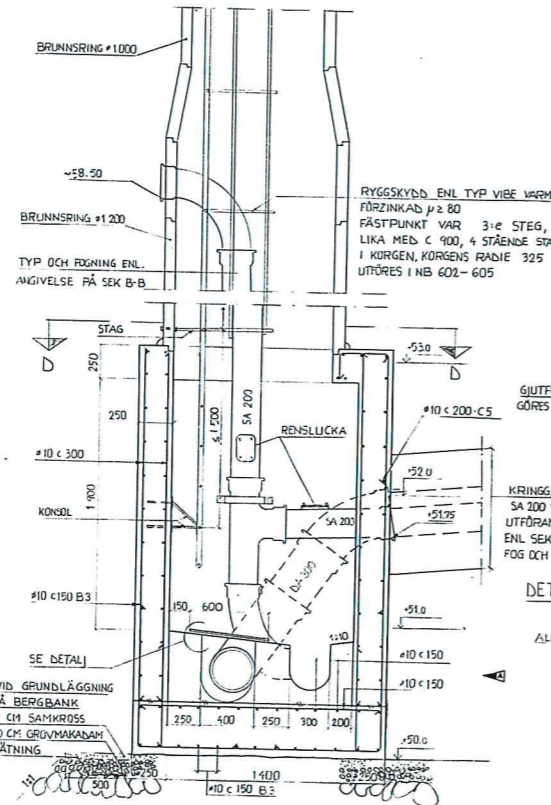
SEKTION A-A



SEKTION B-B



SEKTION C-C

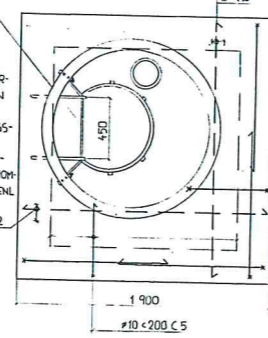


STEGE TYP VIBE ELLER LIKVÄRDIS, VÄRMFÖRZINKAD $\varnothing 280$ KONKRETT - STAG PÅ C HÖGST 1.5 M. DE FÖRANKRAS I PLATSGJUTEN BRUNN MEN RÖSTFRI 12MM BULT. INJUTNINGSLÄNGD = 150 MM, FÖRANKRING I BRUNNSRING MED GENOMGÅENDE BULT ENL ÖVAN

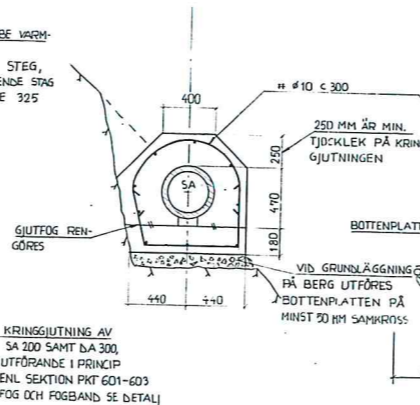
FÖR SERVISLEDNINGARNA SA 200 OCH DA 300 GÄLLER TYTONFGABE HELTJÖCKA GJUTJÄRNSRÖR OCH RÖRDELAR. SE ÄVEN SEKTION C-C

KRINGGJUTNINGEN UTFÖRES PÅ 50 M LÄNGD MÄTT FRÅN BRUNNEN SE ÄVEN -V301 SAMT RITN. FRÅN ELGESTÄDS ING. BYRÅ AB, NR V5 101

SEKTION D-D

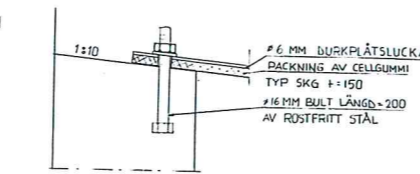


UTFÖRANDE PKT 603-606



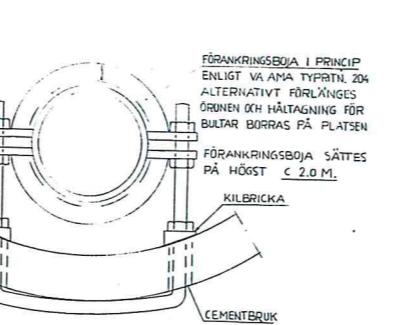
DETALJ AV RENSLUCKA

SKALA 1:5
ALLT STÅL VARMEFÖRZINKAS $\mu 80$

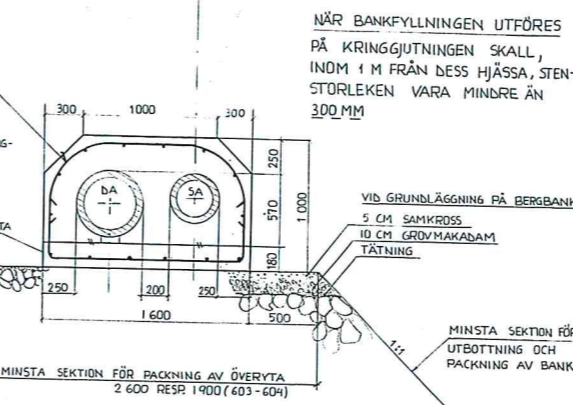


FÖRANKRING AV SA 200

SKALA 1:5

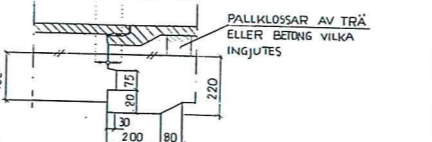


UTFÖRANDE PKT 601-603



DETALJ AV STUMFOG

SKALA 1:10



ANMÄRKNINGAR

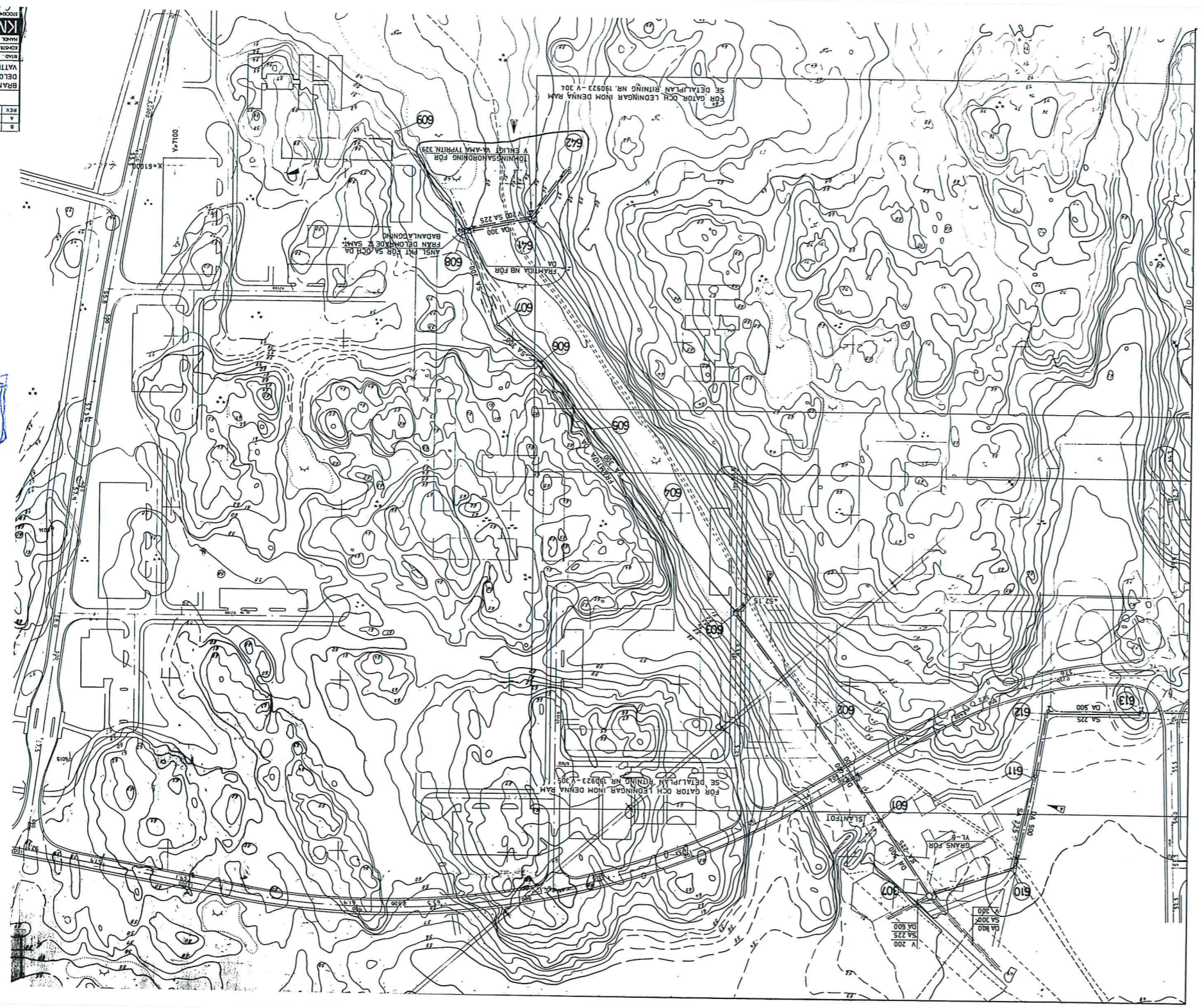
ALLA MÅTT I MM. ARMERING OCH ALLMÄNNA ANVISNINGAR I PRINCIP ENL T1918 B FÖR NB 602-605.

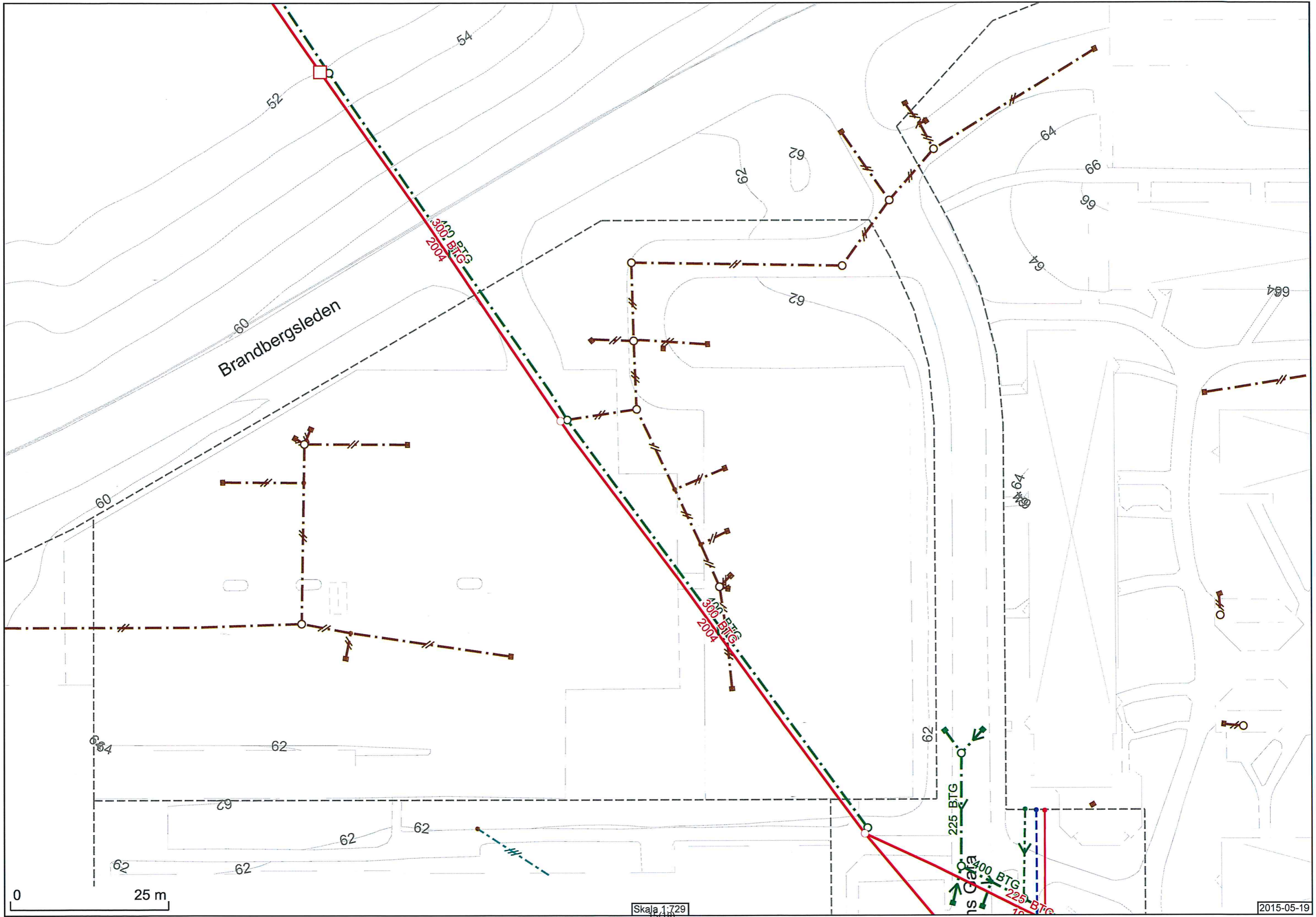
DETALJRITNING FÖR NB I PKT 603 GÄLLER I PRINCIP ÄVEN I PKT 601, 604 OCH 605. DESSA DOCK UTAN SERVISAVSÄTTNINGAR. DESSA 3 NB HAR BRUNNSRINGAR $\varnothing 1000$. NB I PKT 604 OCH 605 HAR 1.0 M INV. BREDD (DE ANDRA SOM RITNINGENS 1.4 M SE RITN -V311). NB I PKT 602 SKALL HA LÖDRÄT ANSL AV DA 200 I PRINCIP ENL DENNA RITNING. DA 200 SKALL BÖJAS AV (I LIKHET MED SA 200 I SEK C-C) PÅ -57.5. FÖR NB I PKT 601 GÄLLER VÄGGTJÖCKLEK 200 SAMT ARMERING HELT ENLIGT T1918 B. FÖR NB I 604 SE RITN -V311.

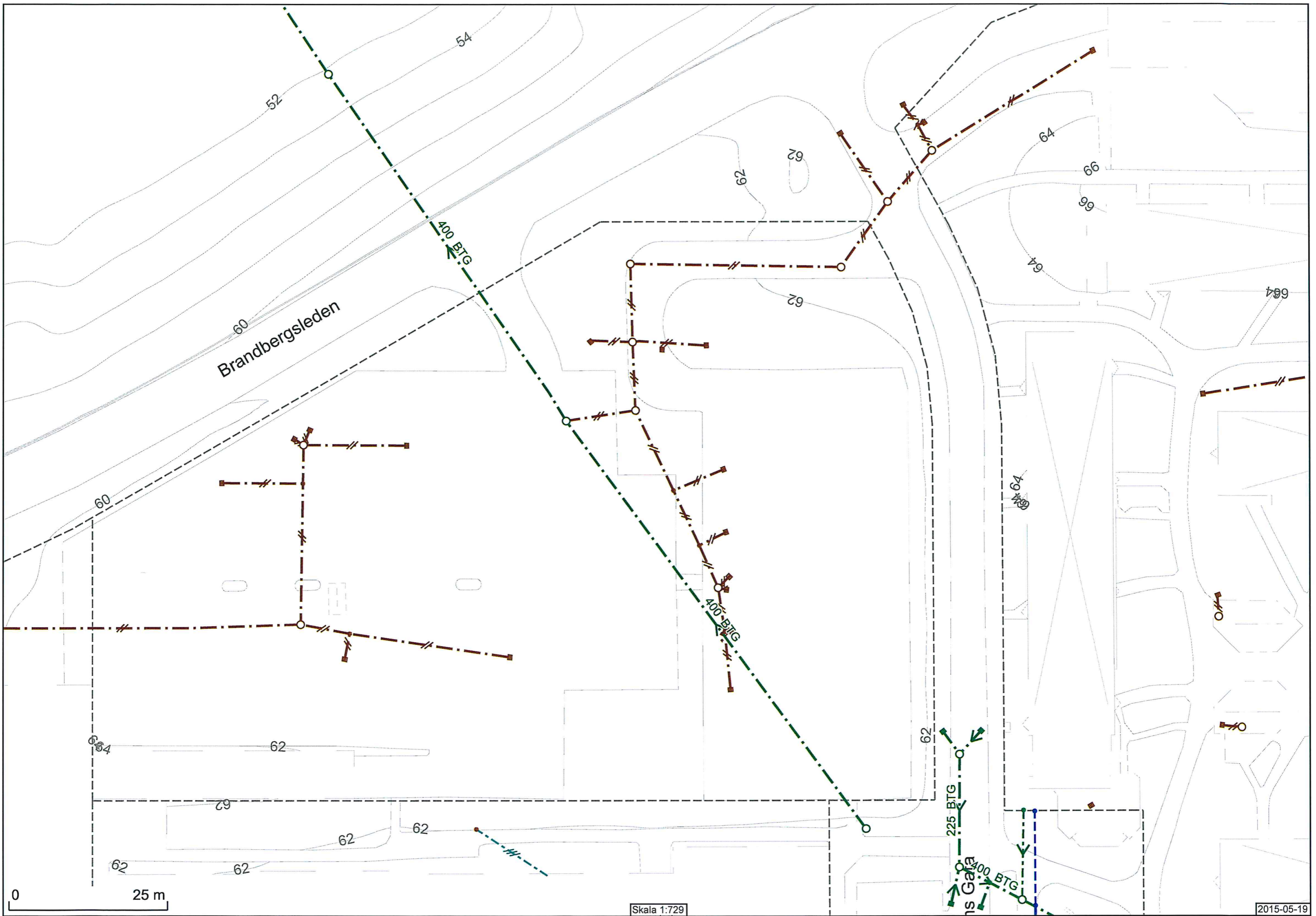
KRINGGJUTNINGEN SKALL UTFÖRES MED STUMFOG VAR 6.5 E.M. FOGEN SKALL SAMMANFALLA MED LENNINGSKARV (SE ANSL AV KRINGGJUTNING MOT NB, SEKTION A-A). I BOTTENPLATTANS FOG INLÄGGES EN FÖRTÄGNING 30x75 SAMT FÖGBAND $b = 100$ RUNT OM. SE DETALJ OM LENNINGSKARV EJ SAMMANFALLER MED GJUTFÖG LINDAS ÖVERSKJUTANDE DEL AV LEBN. MED 20 MM MINERALULL TYP WELLMATTA. VID GRÄNSEN AV KRINGGJUTNINGEN PÅ BERG/FYLNING SKALL SAMKROSSAVJÄMNINGEN PÅ BERGET PÅ EN STRÄCKA AV 10 M ÖKA FRÅN 50MM TILL 300MM'S TJÖCKLEK.

ÖSTERHANINGE KOMMUN	
BRANDBERGEN	DETALJRITNING FÖR NB 601-605
DELOMRÅDE III	SAMT KRINGGJUTNING STR. 601
VATTEN O. AVLOPP	805
REDA 22	UTT 190040
KONSTR. 22-11-75	SKALA 1:5
190040	1:20
KM KJESSLIER & MANNERSTRÄLE AB	
KONSTRUKTIONEN DEN 8.11.1975	

KPM	
KONSULT- & PLANBYGGNAD AB	
PROJEKT NR 11.1970	PROJEKT NR 11.1970
SKALA 1:1000	SKALA 1:1000
UTGÅVA 1	UTGÅVA 1
VÄNEN O AVLOPP I RÄVINEN	
DELOMRÅDE III (V-5) HUVUDAVLOPPSLEDNINGAR	
LEDNINGSPLAN	
GRÄNDBERGEN	
ÖSTERHANINGE KOMMUN	
REV DATUM	REVIDERINGS ANSÖKAN
A 1.12.1970	KONSTR. V. 5, 5.8.1970 H. ANDERSSON
B 11.1.1970	TEK. PLAN. 604-611-613

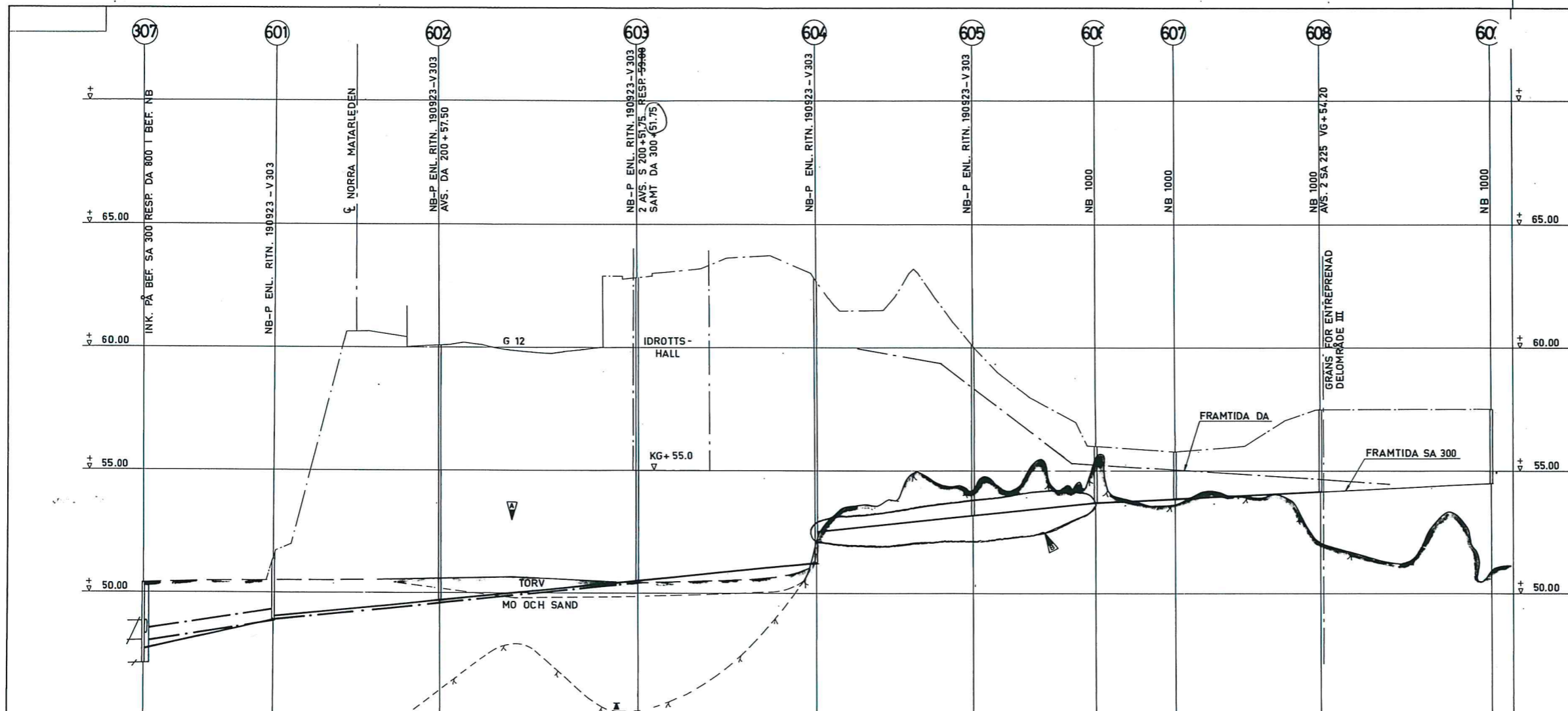






KOORDINATFÖRTECKNING FÖR BRUNNAR

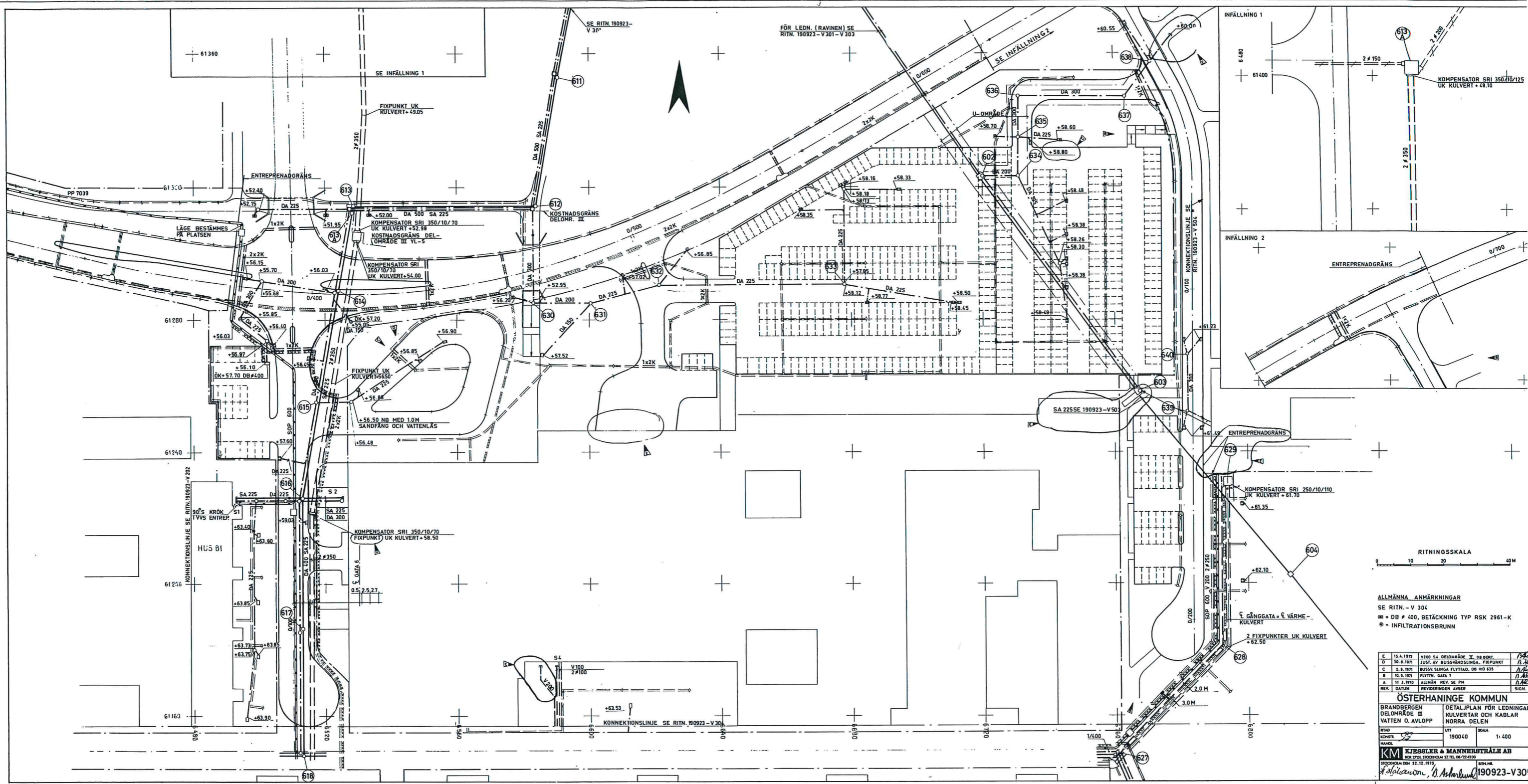
PUNKT	X	Y
601	61.378.20	6.681.00
602	61.323.00	6.719.00
603	61.258.30	6.766.50
604	61.202.70	6.812.90
605	61.152.00	6.852.80
606	61.112.00	6.883.00
607	61.091.00	6.908.50
608	61.035.20	6.930.00

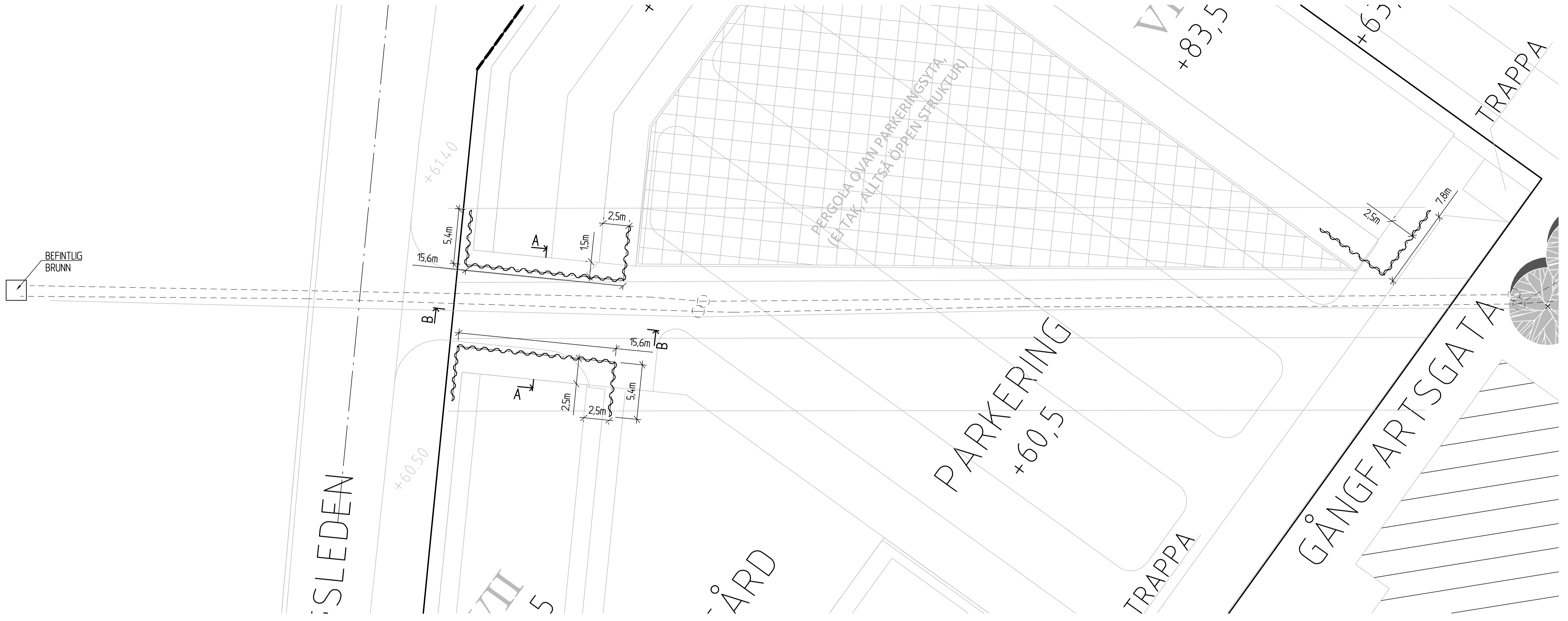


LÄNGDMÄTNING	0	53	53	67	120	80.5	200.5	72.5	273	64.5	337.5	50	387.5	32.5	420	59.5	479.5	70	549.5	
C NB																				
MARKSLAG			ÅNG				SKOG		MOSSE											
GRUNDBESKAFFNHET-KLASS					MO OCH SAND				TORV PÅ MO OCH SAND											
GRUNDFÖRSTÄRKN-LEDN.BÄDD									UTBOTTNING TILL FAST MARK											
PACKNINGSHÖJD									U.K.											

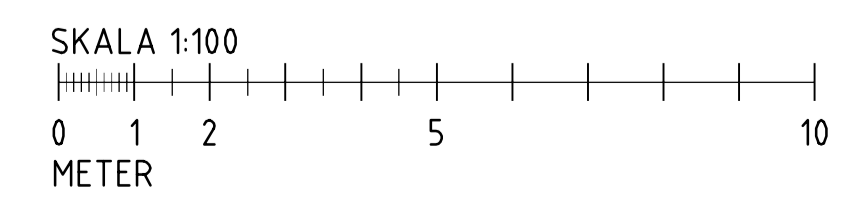
LEDNINGAR	MATERIAL - DIM		DA 500 GX-RÖR KL. A		DA 400 G-RÖR KRINGJUTES SE RITN. 190923-V303	
	VATTEN	NIVÅ PÅ VATTENGÅNG				
DAGVATTEN	MATERIAL - DIM	SA 225 F-RÖR	23		SA 300 F-RÖR KRINGJUTES SE RITN. NR. 190923-V303	5
	LUTNING ‰					
	NIVÅ PÅ VATTENGÅNG	+48.07	+48.81	+49.56	+50.38	
		+48.09	+48.90	+49.58	+50.39	
SPILLVATTEN	MATERIAL - DIM					
	LUTNING ‰					
	NIVÅ PÅ VATTENGÅNG	+47.17	+48.86	+49.66	+50.48	+51.22
		+47.66	+49.00	+49.68	+50.50	+52.79
						+53.13
						+53.15
						+53.64
						+53.66
						+53.82
						+53.84
						+54.13
						+54.15
						+54.50

B	22.12.1970	ÄNDR. LUTN. P 604 - 606	
A	4.12.1970	SÄNKT PROF. P 601 - P 604, P 604 FLYTTAD	<i>RAK</i>
REV.	DATUM	REVIDERINGEN AVSER	SIGNATUR
ÖSTERHANINGE KOMMUN			
BRANDBERGEN DELOMRÅDE III VATTEN O. AVLOPP		PROFIL PKT. 307-601-609	
RITAD	KONSTR.	UTT	SKALA
		190040	H = 1:100 L = 1:1000
KM KJESSLER & MANNERSTRÅLE AB			
STOCKHOLM DEN 6.11.1970			
			RITN. NR.
			190923-V302





PLAN 1:200



BET	ANT	ÄNDRING AVSER	DATUM	SEN
WSP				
UPPDRAGSR	RTAD/ANVISTR. AV	HANDLÄGGARE		
DATUM	FH / EG	ANSVAREG		
16-06-17				
SPONT PLAN				
SKALA	NUMRER	BET		
1:200	K8			