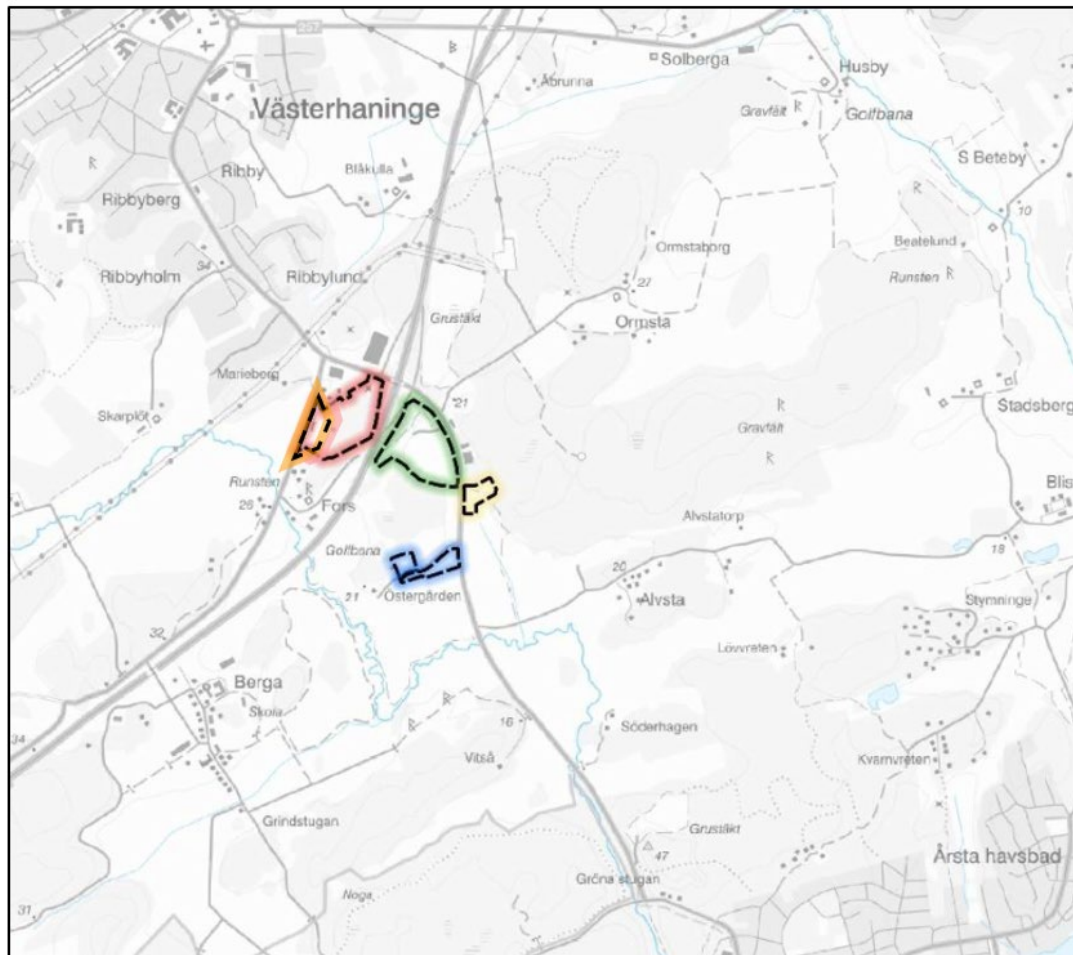


TEKNISKT PM, VA-TEKNIK



PM VA

"DETALJPLAN FÖR FORS VERKSAMHETSOMRÅDE, DEL AV ÅRSTA 1:4 M FL"

Status

VA-Förprojektering

Beställare

Fors Park

Datum

2022-09-30

Revidering datum

2023-01-05

Uppdragsansvarig

Hadi Madani

Mottagare

Haninge Kommun

Fors Park

Handläggare

Hadi Madani

Granskare

Benny Sundesson

Revidering datum

2023-08-16, anpassat till nytt planförslag

Projekt-ID

30033004

SAMMANFATTNING

Den tekniska utredningen (VA Förprojektering/Förstudie) är utförd på uppdrag av Fors Park. Inom större delen av planområdet finns idag inte kommunalt VA utbyggt.

Planområdets yta är ca 28 ha stort och innefattar Haninge Årsta 1:4 och 1:96, Haninge Fors 6:2 och 6:3 och delar av Fors 8:4. På Haninge Fors 6:2 finns idag befintliga verksamheter som ska vara kvar och byggas ut. Denna fastighet är idag ansluten till kommunalt VA (Fors reningsverk) som ska förläggas om i och med byggandet av ett nytt bostadsområde på fastigheten Haninge Fors 8:4 (väster om Gamla Nynäsvägen). På Haninge Fors 6:3 finns idag ett par bostäder som inte ska finnas kvar när detaljplanen är genomförd.

Inom planområdet planeras för nybyggnation av lager/logistik och ett mindre verksamhetsområde som motsvarar en personalstyrka och besökande på ca 870 personer. I den södraste delen planeras för enklare byggnader för befintlig golfbana.

Utbyggnad av planområdets VA planeras ske på medellång sikt, 2023 - 2024.

Det dimensionerande spillvattenflödet för planområdet är beräknat till 30 liter per sekund. Det dimensionerande vattenflödet för verksamheternas vattenförbrukning exklusive släckvatten är beräknat till 25,3 liter per sekund.

Utbyggnaden av planområdet innebär att nya ledningar behöver anläggas. De ledningar som berörs är:

- Inkommande spill- och vattenledning till ny PST i öster om planområde 4.
- Nödutlopp från PST.
- Ny spillvattenledning från område 2 och 3 med självfall, 200 mm leds genom planområdet eller/och i Trafikverkets GC-väg vidare mot den nya PST vid område 4.
- Huvudtryckspillvattenledning, TS 280 mm, som transporterar spillvatten från ny PST till ny anslutningspunkt väster om Gamla Nynäsvägen.
- Ny vattenledning 180 mm som leds genom planområdet eller/och i Trafikverkets GC-väg till ny anslutningspunkt väster om Gamla Nynäsvägen.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	INLEDNING	5
1.1	BAKGRUND	5
1.2	SYFTE	6
1.3	UNDERLAG	6
2.	BERÄKNINGSMETODER	7
2.1	ARBETSGÅNG FÖR BERÄKNING AV FLÖDEN	7
2.1.1	SPILLVATTEN FLÖDESBERÄKNING	7
2.1.2	VATTEN FLÖDESBERÄKNING	7
2.1.3	PUMPFLÖDE	8
3.	BEFINTLIGA MRÅDESFÖRHÅLLANDEN	8
3.1	ANSLUTNINGSPUNKTER	8
4.	FLÖDESBERÄKNINGAR/DIMENSIONERING	9
4.1	DRICKSVATTEN	9
4.2	DIMENSIONERANDE FLÖDE FÖR SLÄCKVATTEN INKL HUSHÅLLENS VATTENFÖRBRUKNING	10
4.3	SPRINKLER	12
4.4	SPILLVATTEN	12
4.4.1	DIMENSIONERING AV SPILLVATTEN OCH PST	12
4.4.2	TRYCKSPILLVATTENLEDNING	13
5.	FÖRSLAG PÅ LEDNINGSDRAGNING INOM PLANOMRÅDET	15
6.	REDOVISNING	16
6.1	INGÅENDE OMRÅDEN	16
6.2	IDENTIFIERADE RISKER	17
7.	KOSTNADSUPPSKATTNING	17
8.	REFERENSER	19
9.	BILAGOR	19

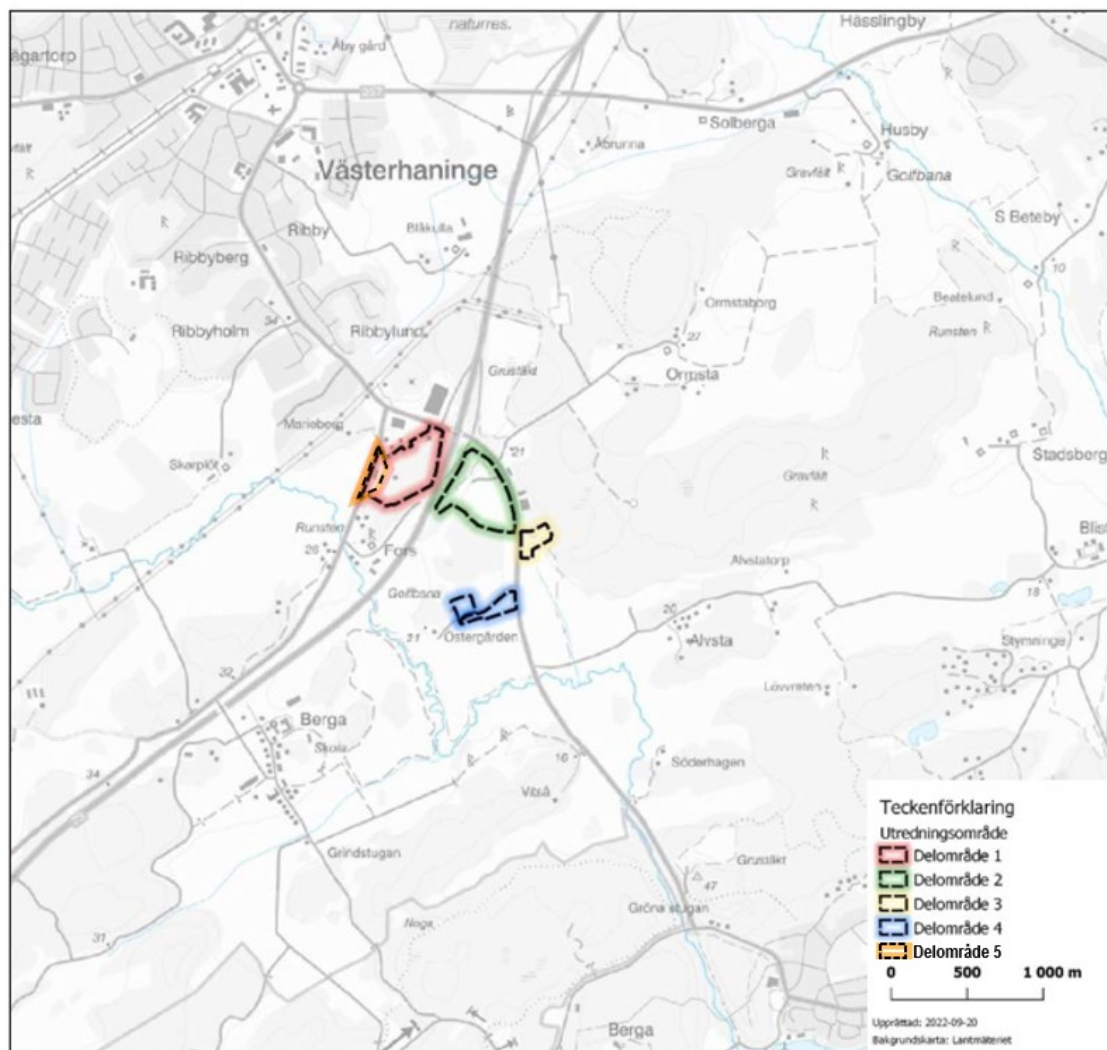
1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

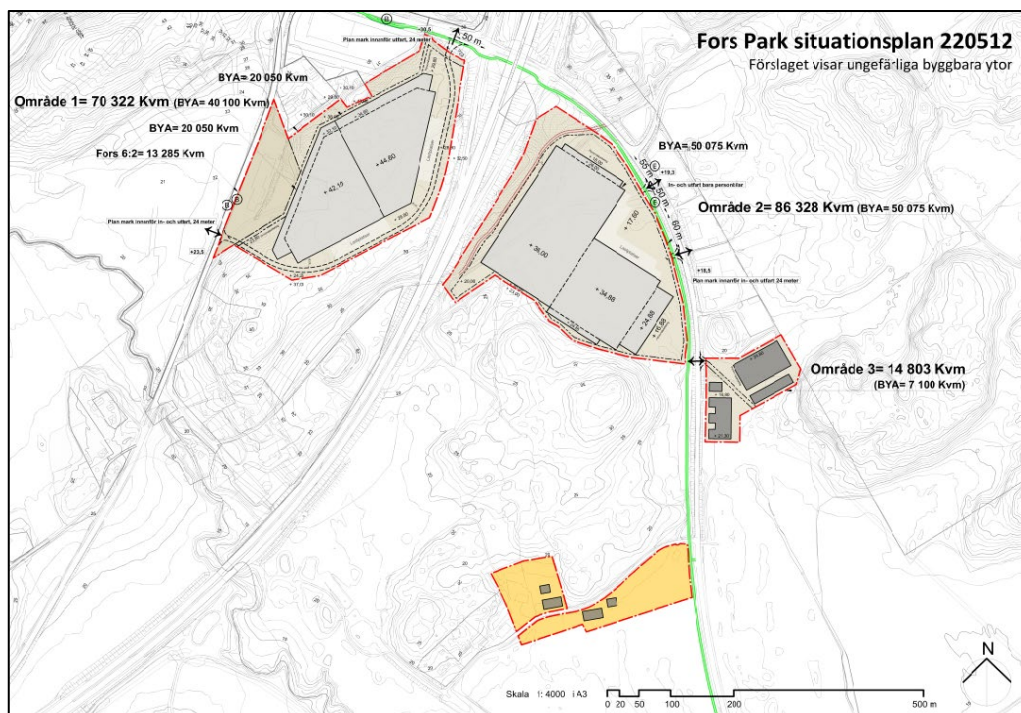
Sweco AB har på uppdrag från Fors Park genomfört en förstudie av VA-lösning för fastigheter på 194 459 m² i ett pågående detaljplanearbete vid Fors trafikplats i Västerhaninge, Haninge kommun. Se figur 1 och figur 2.

I dagsläget består de östra delarna av planområdet (öster om 73:an) av en golfbana medan den västra delen av området (väster om 73:an) till största del består av skogsmark. Detaljplaneområdet är beläget vid Fors trafikplats och delas i fyra delar av Nynäsvägen (väg 73) samt Vitsåvägen.

Detaljplanen avser omfatta befintligt verksamhetsområde öster om Gamla Nynäsvägen (Haninge Fors 6:3) och nya områden för i huvudsak lager/logistik och ett mindre verksamhetsområde – men även en del av befintlig golfbana och anläggningar för dagvattenhantering. De nya områdena för lager/logistik och det mindre verksamhetsområdet, ska anslutas till kommunalt VA-nät via sitt interna VA-nät. Dimensioneringen av det interna ledningsnätet utgår dock från att golfbaneområdet kan komma behöva anslutas till nätet i framtiden. Dricksvattnet utgörs av enskilda anläggningar kompletterat med gemensamhetsanläggningar. Samtliga spillvattenledningar projekteras som både ett självfalls- och tryckavloppssystem.



Figur 1. Utredningsområdets gräns



Figur 2. Områden som beaktas i denna utredning

1.2 Syfte

Syftet är att projektera möjligheten att anslutna området till kommunalt verksamhetsområde för vatten- och spillvatten och ta fram en programhandling som underlag för detaljplanearbete och möjliggöra byggnation av ett verksamhetsområde. Detaljplaneområdet, kallat Fors verksamhetsområde, består av fastigheterna Fors 6:2 och Fors 6:3 och en del av fastigheterna Årsta 1:4, 1:96, och Fors 8:4 och ligger längs med väg 73 och Vitsåvägen i Västerhaninge, Haninge kommun.

I denna rapport kommer Sweco enligt uppdrag att:

1. Redovisa fastigheter längst med väg 73 och Vitsåvägen i Västerhaninge som bör anslutas till nya vatten- och spillvattenledningar genom att markera dessa fastigheter på en ritning.
2. Föreslå och dimensionera ett vatten- och spillvattensystem så att vatten- och spillvatten från redovisade fastigheter kan tas om hand.
3. Redovisa principskiss för teknisk lösning och beskriva lösningen kortfattat i PM.
4. Redovisa kostnadskalkyl för byggnation och byggherrekostnader.

1.3 Underlag

- Baskarta – VISS länsstyrelsen
- Fastighetskarta - Lantmäteriet
- Teknisk handbok från Haninge kommun
- Publikationer från svenskt vatten
- Plankarta i dwg-format
- Grundkarta från Haninge kommun, koordinatsystem SWEREF 99 18 00
- Plan- och bygglagen (201:900)

2. BERÄKNINGSMETODER

Vatten- och spillvatten inom utredningsområdet beräknas med schablonvärden hämtade ur svenskt vattens publikation P110 då föreslagen exploatering och antal anslutna (pe) ej är exakt fastställd. I utredningen bedöms marklutning och tillgängligt fall på föreslagna ledningar utifrån nivåkurvor och befintlig topografi. Beräknat spillvattenflöde inkluderar säkerhetsfaktor 1,5. Spillvattenledningarna antas läggas med 10 promilles lutning. Planområdet ingår idag inte i kommunens verksamhetsområde för vatten, spillvatten och dagvatten och kommer inte heller att ingå.

2.1 Arbetsgång för beräkning av flöden

2.1.1 Spillvatten Flödesberäkning

Den teoretiska maxtillrinningen beräknas enligt Ekvation 1. För att väga in risken för störningar multipliceras det dimensionerande flödet med en säkerhetsfaktor S. Säkerhetsfaktorn väljs utifrån bräddningsmöjligheter, recipientens känslighet, risk för ekonomiska skador och kraftförsörjning vid strömbortfall (Svenskt Vatten, 2016a).

Summera antalet personer som bedöms komma att anslutas till aktuell ledningssträcka.

Beräkning av specifik spillvattenavrinning görs enligt sid 58 i P110. För områden med speciell sammansättning till exempel fritidsboende kan andra specifika avrinningar och maxfaktorer gälla, se sid 57 och 15 i P110.

Ekvation 1. Beräkning av dimensionerande spillvattenflöde.

$$q_{dim} = \left[\frac{(q_{d\ medel} * p)}{(3600 * 24)} \right] * c_{d\ max} * c_{t\ max} + q_{s\ verks} + q_{inl\ äck}$$

q_{dim} = dimensionerade spillvattenflöde (l/s)

$q_{d\ medel}$ = specifik spillvattenavrinning inkl. allmän verksamhet (l/pe × d)

p = antal anslutna personer

$p_{d\ max}$ = maxdygns faktor

$p_{t\ max}$ = maxtimfaktor

$q_{s\ verks}$ = spillvattenflöde från industri och större verksamhet (l/s)

$q_{inl\ äck}$ = inlämnade tillskottsvatten (l/s)

2.1.2 Vatten Flödesberäkning

Beräkningar har gjorts för det dimensionerande vattenflödet enligt nedanstående ekvation från Svenskt Vatten P114. Formeln gäller för handel och övrig tjänsteservice, kontor och industri, vilket är verksamheterna inom området.

Ekvation 2. Beräkning av dimensionerande vattenledning

$$q_{dim\ total} = q_{dim} + q_{(handel/industri)} + q_{släckvatten} + q_{rörsnätsläckage}$$

$$q_{dim} = ((q_{d\ medel} \times pe) / (3600 \times 24)) \times c_{t\ max} \times c_{d\ max}$$

pe = Antal personer

$q_{d\ medel}$ = Allmän förbrukning

$$q_{handel/industri} = A_{handel/industri} (ha) \times Q_{tmax}$$

$$Q_{tmax} = \text{maximal timförbrukning per ytenhet (l/s ha)} = 0,8 (l/s ha)$$

$q_{dim\ total}$ = dimensionerade vattenflöde (l/s)

$q_{rörsnätsläckage}$ = 0 vid dimensionering av nya ledningsnät

2.1.3 Pumpflöde

Pump för spillvatten ska användas för att leda spillvatten till kommunens anslutningspunkt vid Gamla Nynäsvägen. Detaljprojektering av PST storlek på sump görs i ett senare skede. Ett antagande har gjorts i detta skede att ett rimligt flöde för spillvattenpumpen blir 1,2 upp till 2 gånger spillvattenflödet. Viktigt att tänka på vid detaljprojektering är att dimensionera pumpen så att flödet anpassas till ledningsdimensionen längre upp i systemet samt att pumpen inte ska behöva gå oftare än max 5 gånger per timme.

Ekvation 3. Beräkning av dimensionerande pumpflöde

$$Q_{pump} = 1,2 \text{ eller } 2 \times q_{dim}$$

Q_{pump} = pumpes flöde

q_{dim} = dimensionerade spillvattenflöde (l/s)

3. BEFINTLIGA OMRÅDESFÖRHÅLLANDEN

Planområdet ingår inte i kommunens verksamhetsområde för vatten, spillvatten och dagvatten. Detta innebär att exploatören är ansvarig för hantering av vatten, spillvatten samt dagvatten inom planområdet. Fastigheterna Haninge Fors 6:2 och 6:3 är anslutna till Fors reningsverk. Dessa ledningar behöver läggas om i och med utbyggnaden av bostadsområdet Skarplöt på fastigheten Haninge Fors 8:4, väster om Gamla Nynäsvägen, se figur 3. Kommunal VA-anslutning utreds i detta PM utifrån förslag i dokument Dimensionerande förutsättningar Fors Park.

3.1 Anslutningspunkter

Haninge kommun är huvudman för VA-ledningar inom Haninge kommuns verksamhetsområde för VA. En kommunal vatten- och spillvattenanslutning finns idag vid korsningen Nynäsvägen och Vitsåvägen. Denna anslutning har enligt kommunen inte tillräcklig kapacitet varför en anslutning till Fors reningsverk föreslås vid Gamla Nynäsvägen.

Öster om området finns en befintlig Ø 200-dricksvattenledning. (se ritning R-51-1-102). Det är sparsamt med befintliga ledningar i området och dessa återfinns på VA-ritningarna.

4. FLÖDESBERÄKNINGAR/DIMENSIONERING

Vatten- och spillvatten inom utredningsområdet beräknas med schablonvärden hämtade ur svenskt vattens publikation 110 då föreslagen exploatering och antal anslutna (pe) är fastställd. I utredningen bedöms marklutning och tillgängligt fall på föreslagna ledningar utifrån nivåkurvor och befintlig topografi. Beräknat spillvattenflöde inkluderar säkerhetsfaktor 1,5.

Antal pe gällande område No.1-2-3-4 och 5 enligt figur 1 i den beräkningar anses vara enligt nedan.

Planområdet består av fem delområden som ska anslutas till befintliga VA-ledningar:

- **Område 1:** Ny logistikverksamhet (67 411 kvm tomt, 37 251 kvm byggnadsarea, ca 250 arbetstillfällen) – inga besökande
- **Område 2:** Logistikverksamhet (76 851 kvm tomt, 40 467 kvm byggnadsarea, ca 250–300 arbetstillfällen) – inga besökande
- **Område 3:** Verksamheter (14 588 kvm tomt, 6 426 kvm byggnadsarea, ca 100 arbetstillfällen) – inga besökande
- **Område 4:** Del av golfbana med vandrarhem och restaurang (22 438 kvm tomt, 2 260 kvm byggnadsarea). Personal 40 st + 80 gäster (golfspelare, övernattare, lunchätare) = 120 personer
- **Område 5:** Befintliga verksamheter på Haninge Fors 6:3. Verksamheter (13 171 kvm tomt, 3 729 kvm byggnadsarea, ca 100 arbetstillfällen) – inga besökande

Totalt omfattar utredningsområdet 194 459 kvm med en total byggnadsarea om 90 133 kvm för upp till 870 arbetande och besökare.

4.1 Dricksvatten

Beräkningar för dimensionerande vattenflöde har gjorts med ekvation 2 enligt kap 2.1.2 och antagna värden enligt nedan i tabell 1.

Vattenledningar med tillhörande anordningar dimensioneras enligt Svenskt Vattens publikation VAV P114, "Allmänna Vattenledningsnät" med följande förutsättningar:

- Sannolika flödet räknas utifrån momentanförbrukning när det är mindre än 500 brukare i området.
- Sannolika flödet ökas med 20% för att ta hänsyn till framtida förtätning.
- Ledningarna dimensioneras utan brandposter.
- Personförbrukning affärer/kontor 60 l/ anställd · dag
- Förbrukning kontor/handel 0,8l/ha
- Maxdygnsfaktor 2,5
- Maxtimfaktor 3,2

Tabell 1-Beräkning av vattenförbrukning (l/s) från områden i Fors park

Fastigheter	qd medel Affärer, kontor l/anställd · d	Personer (pe)	cd max	ct max	qdim (l/s)
Område 1	60	250	2,5	3,2	1,4
Område 2	60	300	2,5	3,2	1,7
Område 3	60	100	2,5	3,2	0,6
Område 4	500	40	2,5	3,2	1,9
Område 4- Med besökare	60	80	2,5	3,2	0,4
Område 5	60	100	2,5	3,2	0,6
Total	800,0	870,0	15,0	19,2	6,5

Fastigheter	A (ha) handel/industri	qt max (l/s)	qhandel/industri (l/s)	qrönläcksäckage (l/s)
Område 1	7,5	0,8	6,0	0
Område 2	8,65	0,8	6,9	0
Område 3	1,5	0,8	1,2	0
Område 4	—	—	1,8	0
Område 4- Med besökare	2,25	0,8	1,8	0
Område 5	1,4	0,8	1,1	0
Total	21,3	4,0	18,8	0,0

Fastigheter	qsläckvatten (l/s)	qdim total exklusiv Släckvatten (l/s)
Område 1	20	7,4
Område 2	20	8,6
Område 3	20	1,8
Område 4	20	3,7
Område 4- Med besökare	20	2,2
Område 5	20	1,7
Total		25,3

Det går att utläsa av beräkningarna ovan att det är vid kritiska driftförhållanden som det högsta flödet uppnås. Det dimensionerande vattenflödet för hela områden vattenförbrukning är beräknat till 25,3 liter per sekund.

4.2 Dimensionerande flöde för släckvatten inkl hushållens vattenförbrukning

Flödet av brandvatten till området avgörs av vilken typ av verksamhet som bedrivs. I detta fall har kategori ” 2 Normal brandbelastning” valts. Det finns idag två system för brandvattenförsörjning, konventionellt brandvattensystem samt alternativt brandvattensystem. Huvudsakliga skillnader mellan systemen är avståndet mellan brandposter samt lägsta tillåtna flöden. Vilket system som ska användas beror på områdestyp och brandbelastning i området. Alternativt brandvattensystem bygger på att vatten för brandsläckning transporteras mellan brandplatsen och en brandpost som befinner sig på ett längre avstånd från brandplatsen.

Räddningstjänsten har följande krav och önskemål angående brandposter:

- Kraftigt flöde så det går snabbt att fylla en tankbil helst mer än 20 l/s och gärna 40 l/s. Enligt avstämningsmöte med Haninge kommun 2022-12-21 accepteras ett flöde på 20 l/s vid en brandpost.
- Ligga på ett ställe som snöröjs.
- Eluppvärmd.
- Ej placerad så att trafiken stoppas vid fyllning av tankbil.

Vid en insats behövs normalt minst två tankbilar på varje fastighet, en som fyller vatten vid brandposten och en som lossar vatten till släckbilen på brandplatsen. Avståndet mellan brandposter får vara maximalt 1 000 meter och det ska finnas goda vändmöjligheter för tankbilarna vid brandposterna. Alternativt ska möjlighet till rundkörning finnas.

Släckvattenförbrukningen för området är därmed 20 l/s (se tabell 2).

Tabell 2. Brandvattenförbrukning per områdestyp

Områdestyp	Brandvattenförbrukning liter/min	
	Konventionellt system	Alternativt system ^{1, 2}
<i>A. Bostadsområden eller andra jämförbara områden med serviceanläggningar</i>		
1. Villor och parhus med maximalt 3 våningar.	600	900 ^{1, 2}
2. Flerfamiljshus, radhus, kedjehus och annan bostadsbebyggelse.	1 200	
<i>B. Industriområden, enstaka industrianläggningar eller andra från brandsynpunkt jämförbara områden</i>		
1. Låg brandbelastning, dvs. brandsäkra byggnader utan upplag av brännbart materiel.	1 200	
2. Normal brandbelastning, dvs. brandsäkra byggnader utan större upplag av brännbart materiel.	1 200	
3. Hög brandbelastning såsom snickerifabriker, brädgårdar o dyl.	2 400	
4. Exceptionell brandbelastning, såsom oljehanteringsanläggningar o dyl.	> 2 400 (i samråd med räddningstjänsten)	

Slutsats:

Med hänsyn taget till alla parametrar kan vattendimensionen enligt tabell nedan vara 180 mm PE utan släckvatten, se tabell 3. Alternativ brandpostsystem är inte utvärderat i det området.

Vattenledning dimension: 180 mm PE

Vattenhastighet, V(m/s): 1,23

Uppfodringshöjd, Hp (m): 12 meter

Det bedöms rimligt att anta att dricksvattenledningarnas kapacitet är tillräcklig då hydrauliska beräkningar visar att en Ø 180-ledning klarar att leverera dricksvatten vid normala flöden. Däremot vid kritiska förhållanden som t ex vid stora släckvattenuttag kan det bli problem för alla områden att få dricksvatten levererat.

Underlag på det totala försörjningsområdet samt dygns- och årsförbrukning som är kopplat till dricksvattnenätet har inte funnits att tillgå för detta pm. Inte heller har det funnits tillgängligt tryck i den befintliga vattenledningen. En utredning om kartläggning och modellering av dricksvattenförsörjning inom Västerhaninge är därför att rekommendera. Det behöver utredas om ett cirkulationsnät skulle vara aktuellt för området för att öka leveranssäkerheten av vatten och uppnå redundans. Utredningen kommer att ge mer precisa uppgifter på befintlig dricksvattenförbrukning.

Tabell 3 - Dimensionering av vattenledning från områden i Fors park

Rad	Beskrivning	Mängd	Mängd	Mängd	Mängd	Mängd	Mängd	Mängd
1.0	Specifik data							
1.1	Ledningssträcka, L (m)	1240,00	1240,00	1240,00	1240,00	1240,00	1240,00	1240,00
1.2	Hazen-Williams koefficient, C	145,00	145,00	145,00	145,00	145,00	145,00	145,00
1.3	Dimensionerande spillvattenflöde, Q (l/s)	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
1.4	Vattenledningsdimension (Gjutjärnsrör) (anläggningsår 1961), 57 år	73,50	73,50	73,50	73,50	73,50	73,50	73,50
1.4.1	Utvändig diameter, DY (mm)	160,00	180,00	200,00	225,00	250,00	280,00	315,00
1.4.2	God tjocklek, T (mm)	9,5	9,5	11,9	13,4	14,8	16,6	18,7
1.4.3	Invärdig diameter, DI (mm)	141,00	161,00	176,20	198,20	220,40	246,80	277,60
1.5	Area, A (m ²)	0,016	0,020	0,024	0,031	0,038	0,048	0,060
1.6	Våt perimeter, Pv (m)	0,44	0,51	0,55	0,62	0,69	0,77	0,87
1.7	Hydraulisk radie, R (m)	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07
2.0	Beräknad tryckförlust							
2.1	f= Friktionshöjdförlust i mm av vatten per 100 m av rörlängd	1619,80	849,53	547,70	308,98	184,33	106,30	59,98
2.2	f= Friktionshöjdförlust i KPa per 100 m av rörlängd (KPa per 100 m rörlängd)	15,89	8,33	5,37	3,03	1,81	1,04	0,59
2.3	Höjdförlust, hf (m H ₂ O)	20,06	10,52	6,78	3,82	2,28	1,31	0,74
2.4	Höjdförlust, hf (KPa)	196,81	103,16	66,48	37,48	22,35	12,88	7,27
2.5	Höjdförlust, hf (mm H ₂ O)	20062,47	10515,73	6776,93	3821,09	2278,46	1313,29	740,68
2.6	Förlust pga kopplingar, hfk (m)	3,01	1,58	1,02	0,57	0,34	0,20	0,11
2.7	Total friktionsförlust, hft (m)	23,07	12,09	7,79	4,39	2,62	1,51	0,85
4	Beräknad uppfodringshöjd (tryckhöjd / drifttryck)							
4.1	Uppfodringshöjd, Hp (m)	23,07	12,09	7,79	4,39	2,62	1,51	0,85
4.2	Uppfodringshöjd, Hp (bar)	2,24	1,17	0,76	0,43	0,25	0,15	0,08
5.0	Beräkning av Lutning av engergilinen, S							
5.1	Luning	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Beräknad Vattenhastighet							
6.1	Vattenhastighet, V (m/s)	1,60	1,23	1,03	0,81	0,66	0,52	0,41
7	Beräknad pumpeffekt							
7.1	Verkningsgrad, η	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
7.2	Densitet av vatten, ρ (Kg/m ³)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
7.3	Tyngdacceleration, g (m/s ²)	9,81	9,81	9,81	9,81	9,81	9,81	9,81
7.4	Effektbehov (Axeffekt), P (W)	9430,61	4943,05	3185,58	1796,15	1071,02	617,33	348,16
7.5	Effektbehov (Axeffekt), P (Kw)	0,94	0,49	0,32	0,18	0,11	0,06	0,03

4.3 Sprinkler

Sprinklersystemet ska vara ringmatat. Eftersom VA-systemet inte är ringmatat är det bättre med en tank eller cistern för sprinklersystemet. Flödet som krävs beror på typ av lagerverksamhet och behöver därför beräknas i senare skede, när typ av företag i området är bestämt. Varje område bör ha en egen tank/cistern.

4.4 Spillvatten

4.4.1 Dimensionering av spillvatten och PST

Beräkningar för dimensionerande spillvattenflöde har gjorts med ekvation 1 enligt kap 2.1.1 och antagna värden enligt nedan i tabell 4:

Tabell 4. Beräkning av spillvattenflöde från områden i Fors park

- Beräkning av dimensionerande spillvattenflöde

Antal fastigheter	Antal personer per fastigheter	Antal besökande	Totala personer Utan besökande	Totala personer Inklusive besökande	Specifikt spillvattenflöde (l/pe.dygn)	Beräknat spillvattenflöde (l/s) Utan besökande	Beräknat spillvattenflöde (l/s) Inklusive besökande
Område 1	250	0	250	250	60	1,20	1,20
Område 2	300	0	300	300	60	1,44	1,44
Område 3	100	0	100	100	60	0,48	0,48
Område 4	40	80	40	120	60	1,60	4,79
Område 5	100	0	100	100	60	4,00	4,00
Total						8,71	11,91

- Uppskattning av tillskottsvattenflöden

Antal fastigheter	Area	Area (ha)	Inläckage vattenflöde (l/s.ha)		Beräknad inläckage vattenflöde (l/s)	
			Torr förutsättning	våt förutsättning	Under torr förutsättning	våt förutsättning
Område 1	70500	7,05	0,05	0,2	0,3525	1,41
Område 2	86500	8,65	0,05	0,2	0,4325	1,73
Område 3	15000	1,5	0,05	0,2	0,075	0,3
Område 4	22500	2,25	0,05	0,2	0,1125	0,45
Område 5	14000	1,4	0,05	0,2	0,07	0,28
Total					1,04	4,17

- Dimensionerade flödet i spillvattensystem

Antal fastigheter	Utan besökande l/s	Inklusive besökande l/s
Område 1	4,44	4,54
Område 2	5,40	5,54
Område 3	1,28	1,43
Område 4	3,24	8,03
Område 5	6,53	5,53
qsverks (antaget 6 l/s)	6	6
Totalt Dimensionerad spillvattenflöde	26,89	31,07

Med en friktionsförlust på 10 % får vi från Colebrook-diagrammet ett självfall spillvatten ledningsdimension på 200 mm. Det dimensionerande spillvattenflödet för hela utredningsområdet är beräknat till 31 liter per sekund.

4.4.2 Tryckspillvattenledning

När spillvattnet inte kan ledas med självfall är det nödvändigt att anlägga en pumpanordning. Pumpens uppgift är att leda vatten från en lägre liggande punkt till en högre. Dimensionering av pumpstation görs med hänsyn till den största sannolika tillrinningen (VAV, 1984).

I bilaga 1 presenteras ett förslag till VA-lösning för Fors Park planområdet. På grund av terrängens topografi så krävs det en PST. En ny pumpstation föreslås vid fastighet 1:69/1:96 bredvid Vitsåvägen (se figur 3 och bilaga 1).

Från pumpstationen föreslås en tryckledning anläggas längs Vitsåvägen ned till planerad anslutningspunkt. En förutsättning för att detta ska fungera är att den planerade gång- och cykelbanan längs med Vitsåvägen byggs. Det är inte troligt att Trafikverket (Nynäsvägen) tillåter att ledningarna byggs i deras väg. Om gång- och cykelbanan inte blir av, måste område på de privata fastigheterna längs vägen reserveras i detaljplanen genom u-område.

De planerade framtida tomterna för verksamheter längs med Vitsåvägen kan anslutas med självfall till den nya pumpstationen, då terrängen lutar åt andra hållet. Alternativet är att bygga en mindre, gemensam pumpstation i den södra änden av fastighet 1:69 (Området 4) bredvid Vitsåvägen som pumpar tillbaka spillvattnet upp mot bostadsområdet Skarplöt på fastigheten Haninge Fors 8:4, väster om Gamla Nynäsvägen.

En pumpstation kan ha en eller flera pumpar. Antalet väljs efter stationens storlek och önskad säkerhet vid eventuella driftstörningar. Faktorer som tillrinnande mängd spillvatten, pumpnings- och underhållskostnader samt effektbehov bör vägas in. För små och mellanstora stationer rekommenderas två pumpar med samma kapacitet där en pump klarar 80-100 % av q_{pump} beroende på risken för driftstörningar och vilka konsekvenser dessa får (VAV, 1984).

Antaget rimligt pumpflöde är enligt resonemang i kap 2.1.3, 1.2 upp till två gånger spillvattenflödet (området 2,3 och 4 som är totalt 21 l/s), dvs:

$$Q_{\text{pump}} = 1.2 \times q_{\text{dim}} = 1.2 \times 21 = 25,2 \text{ l/s Från PST}$$

$$Q_{\text{pump}} = 2 \times q_{\text{dim}} = 2 \times 21 = 42 \text{ l/s Från PST}$$

Hänsyn till alla parametrar och spillvattenflöde 25 l/s enligt tabell 5 i nedan får vi ett tryckspillvatten:

Spillvattenledning dimension: 160 mm PE

Vattenhastighet, V(m/s): 1,60

Uppfodringshöjd, Hp (m): 32 meter

Pumpat flöde: 90 m³/hr

Tabell 5. Dimensionering av tryckspillvatten och PST från område 4 ($Q_{\text{pump}} = 1.2 \times q_{\text{dim}}$)

Beskrivning	Mängd	Mängd	Mängd	Mängd	Mängd	Mängd
Specifik data						
Ledningssträcka, L (m)	980,00	980,00	980,00	980,00	980,00	980,00
Hazen-Williams koefficient, C	145,00	145,00	145,00	145,00	145,00	145,00
Dimensionerande spillvattenflöde, Q (l/s)	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Tryckspillvattenledningsdimension (Gjutjärnsrör)(anläggningsår 1961), 57 år	73,50	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00
Utvändig diameter, DY (mm)	160,00	180,00	200,00	225,00	250,00	280,00
God tjocklek, T (mm)	9,5	10,7	11,9	13,4	14,8	16,6
Invärdig diameter, Di (mm)	141,00	158,60	176,20	198,20	220,40	246,80
Area, A (m ²)	0,016	0,020	0,024	0,031	0,038	0,048
Våt perimeter, Pv (m)	0,44	0,50	0,55	0,62	0,69	0,77
Hydraulisk radie, R (m)	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06
Beräknad tryckförlust						
f= Friktionshöjdförlust i mm av vatten per 100 m av rörlängd (mm H ₂ O per 100 m rörlängd)	1619,80	913,93	547,70	308,98	184,33	106,30
f= Friktionshöjdförlust i KPa per 100 m av rörlängd (KPa per 100 m rörlängd)	15,89	8,97	5,37	3,03	1,81	1,04
Höjdförlust, hf (m H ₂ O)	15,86	8,94	5,36	3,02	1,80	1,04
Höjdförlust, hf (KPa)	155,55	87,72	52,54	29,63	17,67	10,18
Höjdförlust, hf (mm H ₂ O)	15855,82	8941,48	5355,96	3019,89	1800,72	1037,92
Förlust pga kopplingar, hfk (m)	2,38	1,34	0,80	0,45	0,27	0,16
Total friktionsförlust, hft (m)	18,23	10,28	6,16	3,47	2,07	1,19
Beräknad geodisk markhöjd						
Från (spillvattenpumpstation) (möh)	17,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
Till (Släppsbrunn)(möh)	30,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00
Geodisk markhöjd (m)	13,00					
Föreslagen sughöjd på pumpstationen						
Sughöjd (m)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Beräknad uppfodringshöjd (tryckhöjd / drifttryck)						
Uppfodringshöjd, Hp (m)	32,23	11,28	7,16	4,47	3,07	2,19
Uppfodringshöjd, Hp (bar)	3,13	1,09	0,69	0,43	0,30	0,21
Beräkning av Lutning av engergilinen, S						
Lutning	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Beräknad Vattenhastighet						
Vattenhastighet, V (m/s)	1,60	1,27	1,03	0,81	0,66	0,52
Beräknad pumpeffekt						
Verkningsgrad, η	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Densitet av vatten, ρ (Kg/m ³)	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Tyngdacceleration, g (m/s ²)	9,81	9,81	9,81	9,81	9,81	9,81
Effektbehov (Axeleffekt), P (W)	13175,73	4611,80	2926,38	1828,29	1255,20	896,64
Effektbehov (Axeleffekt), P (Kw)	1,32	0,46	0,29	0,18	0,13	0,09
Pumpat flöde	m ³ /h	90	90	90	90	90
Densitet av vatten	kg/m ³	1000	1000	1000	1000	1000
Tyngdacceleration	m ² /s	9,81	9,81	9,81	9,81	9,81
Verkningsgrad		0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Pumpeffekt	Kw	12,16	4,26	2,70	1,69	1,16

Hänsyn till alla parametrar och spillvattenflöde 42 l/s enligt tabell 6 i nedan får vi ett tryckspillvatten:

Spillvattenledning dimension: 200 mm PE

Vattenhastighet, V(m/s): 1,76

Uppfodringshöjd, Hp (m): 17 meter

Pumpat flöde: 151 m³/hr

Tabell 6. Dimensionering av tryckspillvatten och PST från område 4 ($Q_{\text{pump}} = 2 \times q_{\text{dim}}$)

Beskrivning		Mängd	Mängd	Mängd	Mängd	Mängd	Mängd
Specifik data							
Ledningssträcka, L (m)		980,00	980,00	980,00	980,00	980,00	980,00
Hazen-Williams koefficient, C		145,00	145,00	145,00	145,00	145,00	145,00
Dimensionerande spillvattenflöde, Q (l/s)		42,00	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00
Tryckspillvattenledningsdimension (Gjutjärnsrör) (anläggningsår 1961), 57 år		28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00
Utvändig diameter, DY (mm)		180,00	200,00	225,00	250,00	280,00	315,00
God tjocklek, T (mm)		10,7	11,9	13,4	14,8	16,6	18,7
Invärdig diameter, Di (mm)		158,60	176,20	198,20	220,40	246,80	277,60
Area, A (m ²)		0,020	0,024	0,031	0,038	0,048	0,060
Våt perimeter, Pv (m)		0,50	0,55	0,62	0,69	0,77	0,87
Hydraulisk radie, R (m)		0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07
Beräknad tryckförlust							
f= Friktionshöjdförlust i mm av vatten per 100 m av rörlängd (mm H ₂ O per 100 m rörlängd)		2388,83	1431,59	807,61	481,80	277,85	156,78
f= Friktionshöjdförlust i KPa per 100 m av rörlängd (KPa per 100 m rörlängd)		23,43	14,04	7,92	4,73	2,73	1,54
Höjdförlust, hf (m H ₂ O)		23,35	13,98	7,89	4,70	2,71	1,53
Höjdförlust, hf (KPa)		229,03	137,19	77,35	46,13	26,59	14,99
Höjdförlust, hf (mm H ₂ O)		23347,02	13984,90	7885,21	4701,84	2710,11	1528,46
Förlust pga kopplingar, hfk (m)		3,50	2,10	1,18	0,71	0,41	0,23
Total friktionsförlust, hft (m)		26,85	16,08	9,07	5,41	3,12	1,76
Beräknad geodisk markhöjd							
Från (spillvattenpumpstation) (möh)		16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
Till (Släppsbrunn) (möh)		32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00
Geodisk markhöjd (m)							
Föreslagen sughöjd på pumpstationen							
Sughöjd (m)		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Beräknad uppfodringshöjd (tryckhöjd / drifttryck)							
Uppfodringshöjd, Hp (m)		27,85	17,08	10,07	6,41	4,12	2,76
Uppfodringshöjd, Hp (bar)		2,70	1,66	0,98	0,62	0,40	0,27
Beräkning av Lutning av engergilinjen, S							
Lutning		0,03	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00
Beräknad Vattenhastighet							
Vattenhastighet, V (m/s)		2,13	1,72	1,36	1,10	0,88	0,69
Beräknad pumpeffekt							
Verkningsgrad, η		0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Densitet av vatten, ρ (Kg/m ³)		1000	1000	1000	1000	1000	1000
Tyngdacceleration, g (m/s ²)		9,81	9,81	9,81	9,81	9,81	9,81
Effektbehov (Axeleffekt), P (W)		19123,96	11730,64	6913,69	4399,76	2826,89	1893,74
Effektbehov (Axeleffekt), P (Kw)		1,91	1,17	0,69	0,44	0,28	0,19
Pumpat flöde	m ³ /h	151,2	151,2	151,2	151,2	151,2	151,2
Densitet av vatten	kg/m ³	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Tyngdacceleration	m ² /s	9,81	9,81	9,81	9,81	9,81	9,81
Verkningsgrad		0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Pumpeffekt	Kw	17,65	10,83	6,38	4,06	2,61	1,75

5. FÖRSLAG PÅ LEDNINGSDRAGNING INOM PLANOMRÅDET

Anslutningspunkter för vatten- och spillvattenledningar i det enskilda ledningssystemet föreslås bli fem stycken, en på varje område, Se figur 3 nedan och ritning R-51.1-101. Det enskilda ledningssystemet ansluts till det kommunala VA-nätet via en ny förbindelsepunkt i det nya bostadsområdet väster om (gamla) Nynäsvägen vid område 5.

Huvudmatningen sker via en dricksvattenledning med dimension 180 mm (PE 100 SDR 11) med inre dimension på 158 mm.

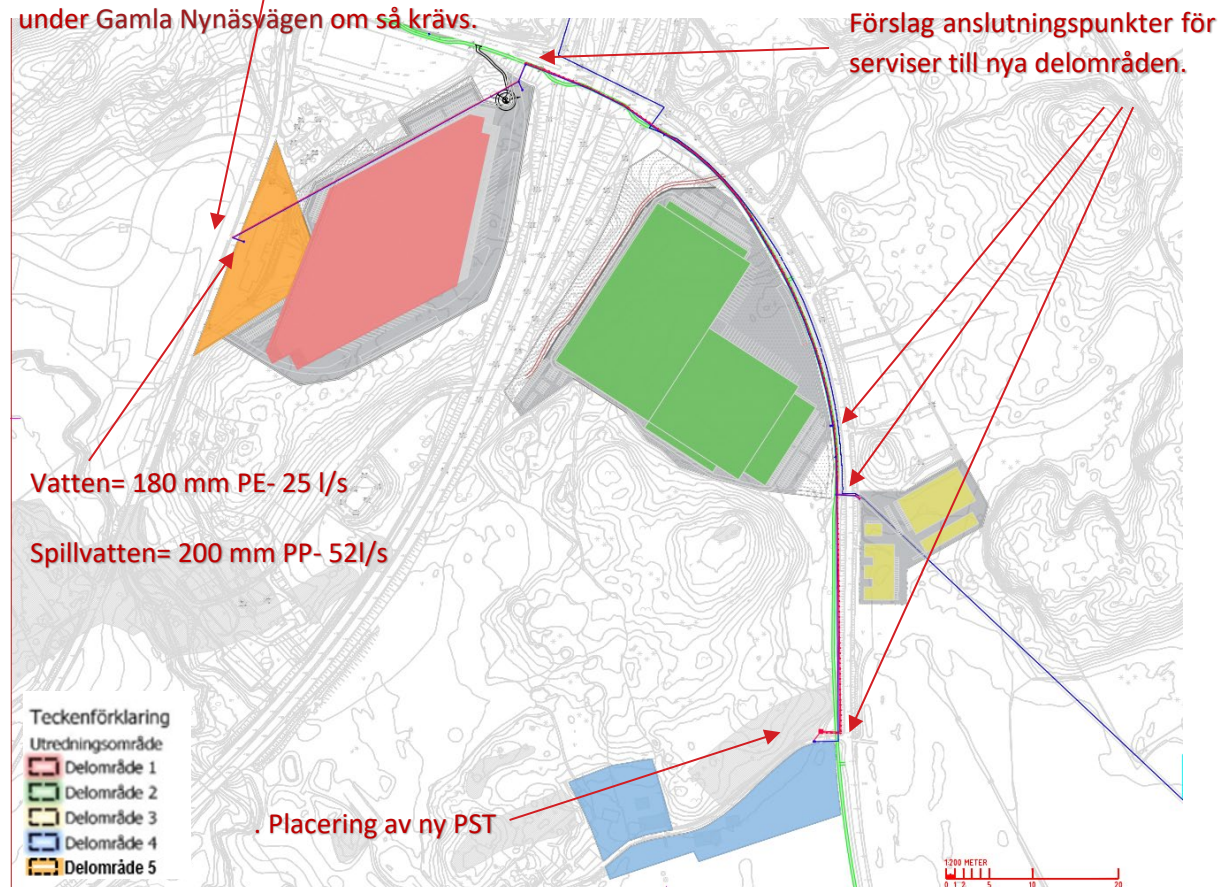
Spillvattensystemet delas in i två huvudstråk. En självfallsledning från områden 2,3 leds spillvattnet med dimension 200 mm till den nya pumpstationen vid område 4. Spillvatten från den nya pumpstationen vid område 4 behöver pumpas via en tryckspillvattenledning med dimension 200 mm (eller 160 mm) en lång sträcka för att sedan ledas i en ny självfallsledning vid område 1.

Samtliga ledningar för den nya bebyggelsen planeras att förläggas med självfall till den nya förbindelsepunkten vid område 5.

Spillvatten från dessa 5 områden i Fors Park behöver ledas en kort sträcka för att sedan ledas i en självfallsledning vidare mot bostadsområdet Skarplöt på fastigheten Haninge Fors 8:4, väster om Gamla Nynäsvägen. I huvudparten av området kommer ledningarna att ligga på ca två meters djup.

Vattentrycket vid förbindelsepunkterna är ca 2 Bar (se tabell 3), vilket är ett bra tryck. Områdets låga marknivå ger förhållandevis goda tryckförhållanden (ca 20 meter ovan mark). Detta medger att byggnader med upp till i storleksordningen tre våningar bör kunna försörjas vid normaldrift. Vid fastigheter med högre än tre våningar rekommenderas lokala tryckstegringsstationer. Ledningsdimensioner redovisas på ritningar R51.1-101-106.

Planområdets vatten- och spillvattenledningar ansluts till Haninge kommuns ledningsnät i ny förbindelsepunkt. Borrning under Gamla Nynäsvägen om så krävs.



Figur 3. Förslag till nytt VA-ledningsnät för betjäning av planområdet

6. REDOVISNING

6.1 Ingående områden

Området förses med 5 serviser för spillvatten med tillsynsbrunnar respektive vatten med avstängningsventiler. Från respektive servis leds spillvattnet i huvudledning med självfall från område 2 och ned till planerad pumpstation nära området 4. Där pumpas spillvattnet sedan upp till anslutningspunkt vid områden 5. Vatten tas från kommunens anslutningspunkt och distribueras med trycksatta ledningar till serviserna.

Nedan återfinns en summering av omfattningen om antal servisledningar samt sträckor för nya ledningar fördelat vägvis.

- Fors Park: 5 st serviser och ca 350 m spillvatten självfall ledning och 950 m tryckspillvatten ledning. Ansluter till västra del av planområdet i Gamla Nynäsvägen, se förslagen VA-Planritning R-51-1-001.
- En spillvattenpumpstation enligt förslagen VA -Plan i bilaga 1 och figur 3.
- 5 st Vatten avstängningsventiler och ca 1350 m vattenledning
- 12 st släckvatten tankbilar
- En PST

I figur 3 ses en skiss över föreslagen VA-plan för planområdet. Här ges en ungefärlig bild av VA-systemets placering i planområdet. Översiktsplanen för VA kan även ses i ritning R-51-1-001. Dragning av spill- och vattenledning föreslås i gång- och cykelbanan och byggs i samband med ombyggnation av denna.

6.2 Identifierade risker

De föreslagna ledningssträckorna sträcker sig längs Trafikverkets väg (Vitsåvägen). Trafikverket är generellt restriktiva med tillstånd för att bygga ledningar inom vägområde. Ett sätt att få tillstånd till ledningsdragning är att samordna utbyggnaden av VA med utbyggnad av planerad gång- och cykelväg längs den aktuella vägen. Förslag på sådana lösningar har diskuterats, men inga definitiva beslut finns. Om gång- och cykelvägar inte ska byggas på någon av sträckorna är det viktigt att i god tid ta upp en dialog med Trafikverket hur ledningsdragningarna kan lösas. Plats kan även reserveras för en ledningsdragning inom planområdet, genom ett u-område med samma sträckning. I vårt förslag till VA-lösning ingår en pumpstation. Att bygga pumpstationer kan vara problematiskt om det saknas stöd i detaljplan. Det är därför viktigt att Sweco/Haninge Kommun bevakar dessa frågor i detaljplanarbetet. Då det gäller pumpstationer är det viktigt att alla tillstånd (bygglov, miljötillstånd, ev. strandskyddsdispenser) söks i god tid, då detta annars riskerar att hindra utbyggnaden.

Inom några områden finns förslag på lösningar där ledningar dras över privat eller allmän mark (skogsmark, kommunala vägar), för dessa krävs överenskommelser med markägare och/eller detaljplan som ger stöd för ledningsdragningen. Även dessa överenskommelser bör påbörjas tidigt i projekten för att inte riskera att försena hela projektet.

7. KOSTNADSUPPSKATTNING

Kostnaden för anläggandet av föreslagna VA-anläggningar inom utredningsområdet är beroende på borrhingsmetod i berg och vilken nivå som berg ligger på. Beräkningarna baseras på kostnadsuppskattningar per enhet. I kostnadsuppskattningen är följande inte inkluderat: oförutsedda kostnader, byggherrekostnader, projektledning, projektering, byggledning, besiktning, omläggning av ledningsnätet. Livslängden på de föreslagna VA-anläggningarna bedöms, utifrån tillverkarens anvisningar, till minst 100 år.

För kostnader för föreslagna VA-anläggningar se Tabell 7.

Tabell 7. Kostnader för föreslagna vatten- och spillvatten, Pst och tryckledning.

- Markförlagda ledningar ca 8 500 kr/m - Landbaserade ledningar i berg ca 12 000 kr/m om det är självfall. Isolerlåda med minder schakt är Ca 8000 kr/m. (950 meter planerad tryckledning mellan från planerad pst till anslutningspunkt (Mindre än 1.50 meter schaktdjupt med isolerlåda) - Ny PST Avskrivningstid 50 år kostar 800 000 upp till 2 million sek				
Namn	Antal	Enhet	Enhet pris (kr)	Tot. pris (kr)
NB 1000	3	st	45 000	135 000
TB 315	5	st	17 000	85 000
Vatten Ventil 180	4	st	20 000	80 000
Vatten Ventil 63	1	st	10 000	10 000
Serviser PP 160, PE 63	40	m	1300	52 000
Serviser PP 160, PE 50	20	m	1200	24 000
TS 200, V PE 200	590	m	2500	1 475 000
PP 200, TS PE 200, V-PE 63	287	m	2800	803 600
PP 200, TS PE 200, V-PE 200	80	m	3000	240 000
PP 200, V-PE 180	400	m	2500	1 000 000
Schakt och fyllning	6400	m ³	1100	7 040 000
Pumpstation	1	st	2 000 000	2 000 000
VA Tot. pris (kr) =				12 944 600

		TOTALT:	Enhet	PP 160, PE 63 40	PP 160, PE 50 20	TS 200, V PE 200 590	PP 200, TS PE 200, V-PE 63 287	PP 200, TS PE 200, V-PE 200 80	PP 200, V-PE 180 400
Jordschakt	CBB.3111	6318,9 m3		252	132	4012	1922,9	536	2680
Ledningsbädd	CEC.2111	968,07 m2		33,6	19,2	625,4	289,87	80,8	404
Kringfyllning	CEC.3111	1356,23 m3		34,4	23,4	784,7	513,73	143,2	716
Resterandefyllning	CEC.4111	1537,73 m3		102,8	48,8	843,7	542,43	151,2	756
Geotextil	DBB.31212	5174,8 m2		212,8	109	3274,5	1578,5	440	2200

8. REFERENSER

Svenskt Vatten (2015). *Dimensionering av allmänna avloppsledningar*. Publikation P110

9. BILAGOR

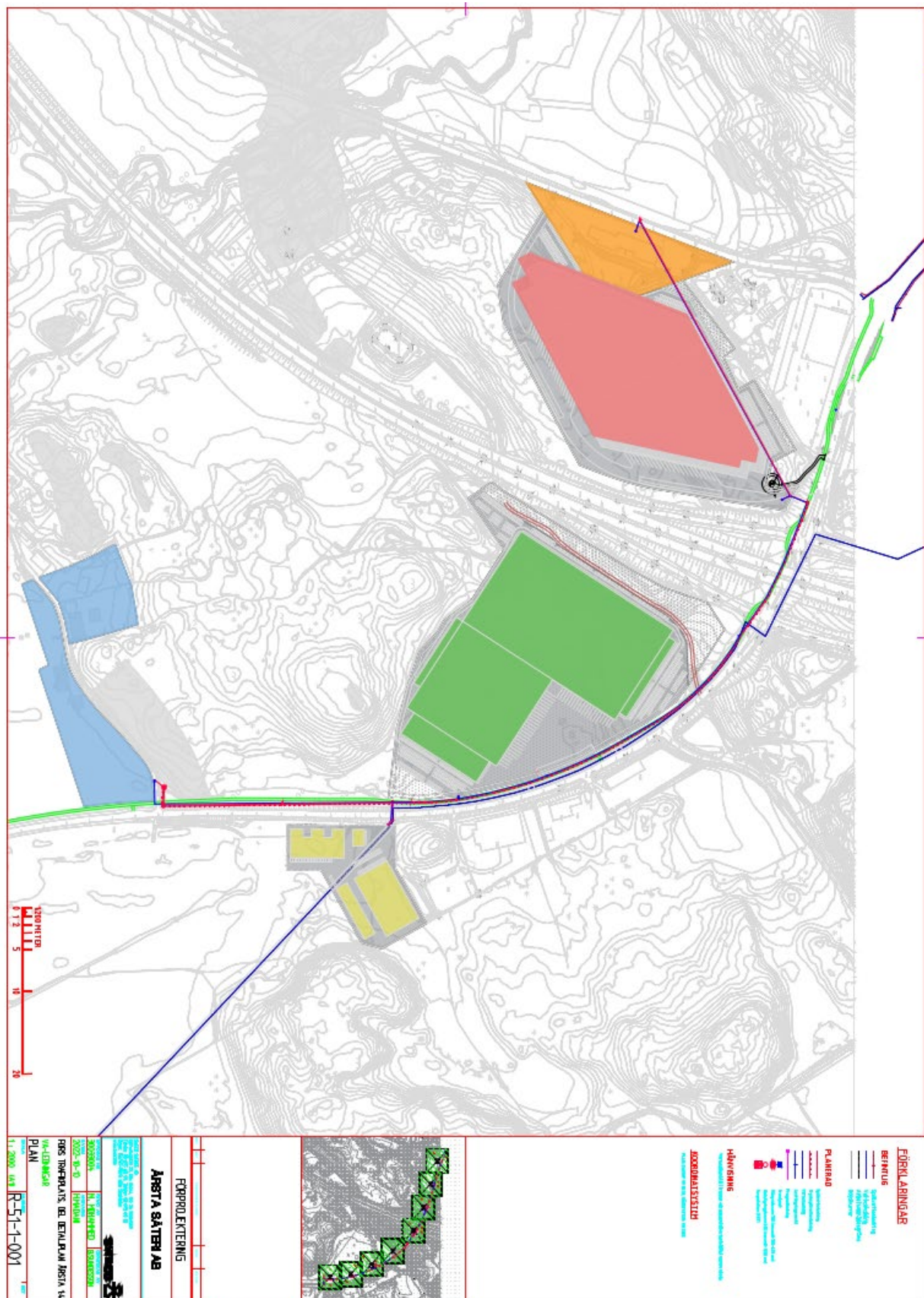
BILAGA 1 – Översikt och Planritning VA

R-51-1-001 VA översikt, skala 1:2000
R-51-1-101 VA-plan, skala 1:200
R-51-1-102 VA-plan, skala 1:200
R-51-1-103 VA-plan, skala 1:200
R-51-1-104 VA-plan, skala 1:200
R-51-1-105 VA-plan, skala 1:200
R-51-1-106 VA-plan, skala 1:200

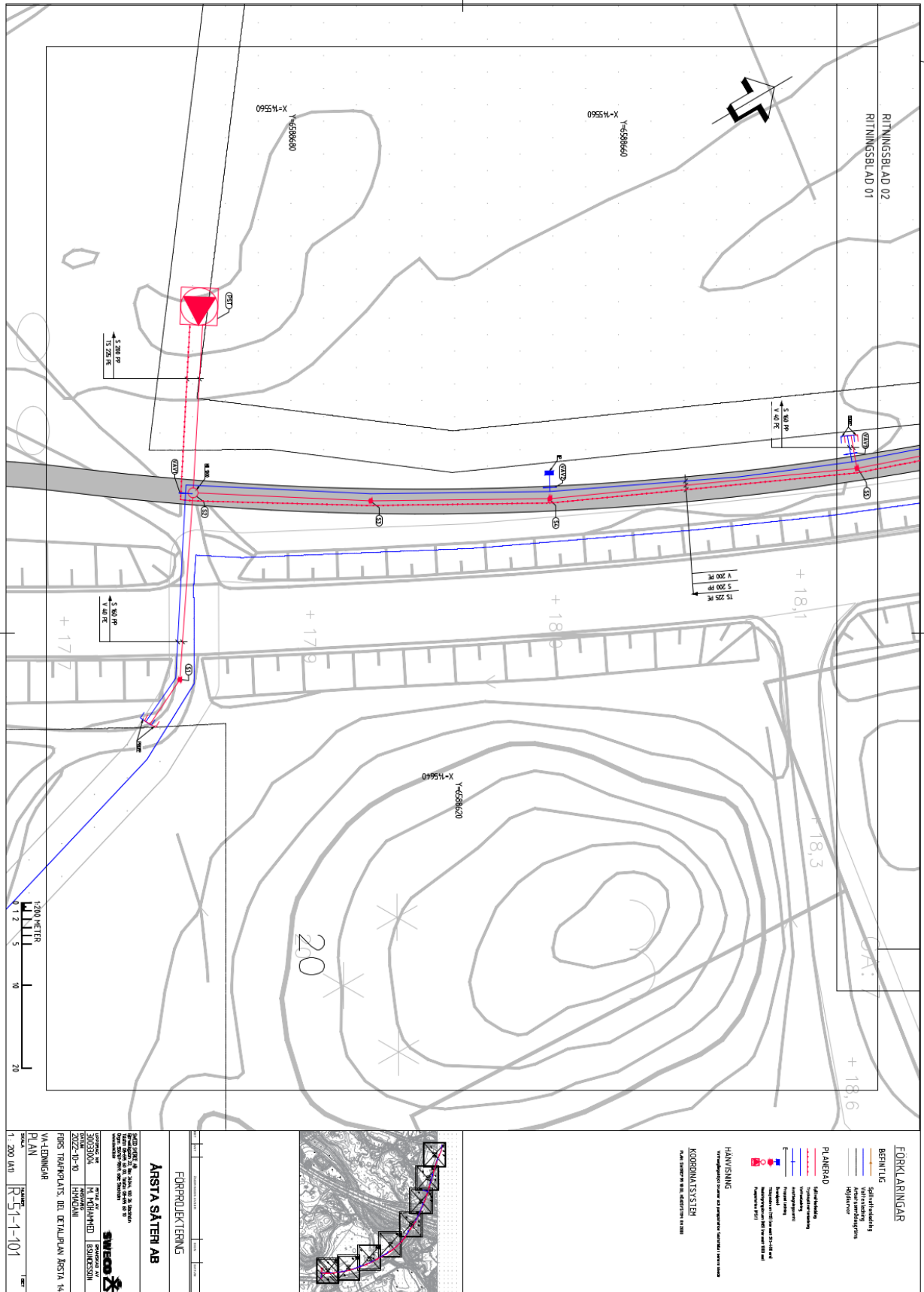
BILAGA 2-Underlag

BILAGA 3-Markförlagda ledningar

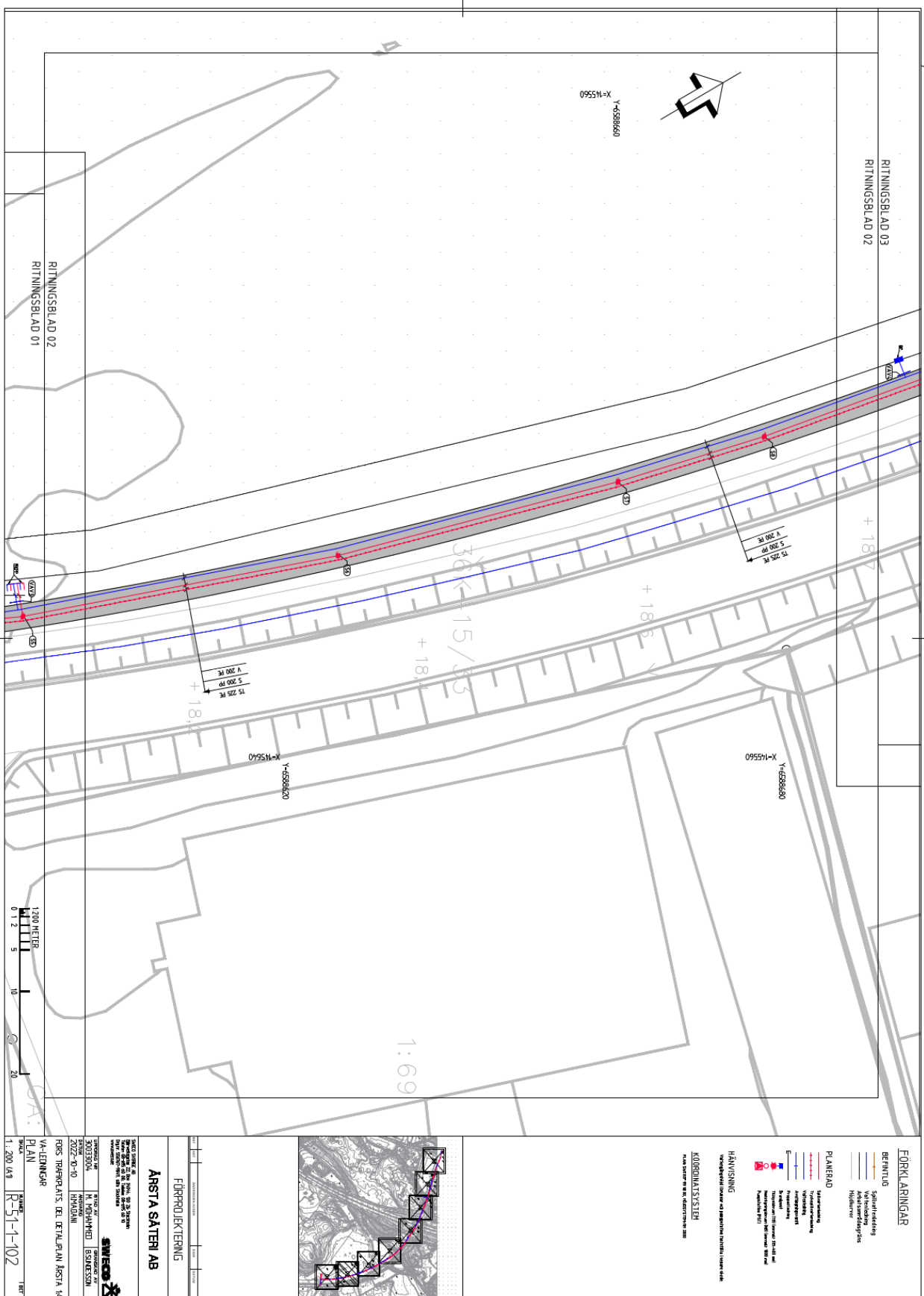
R-51-1-001 VA översikt, skala 1:2000



R-51-1-101 VA-plan, skala 1:200



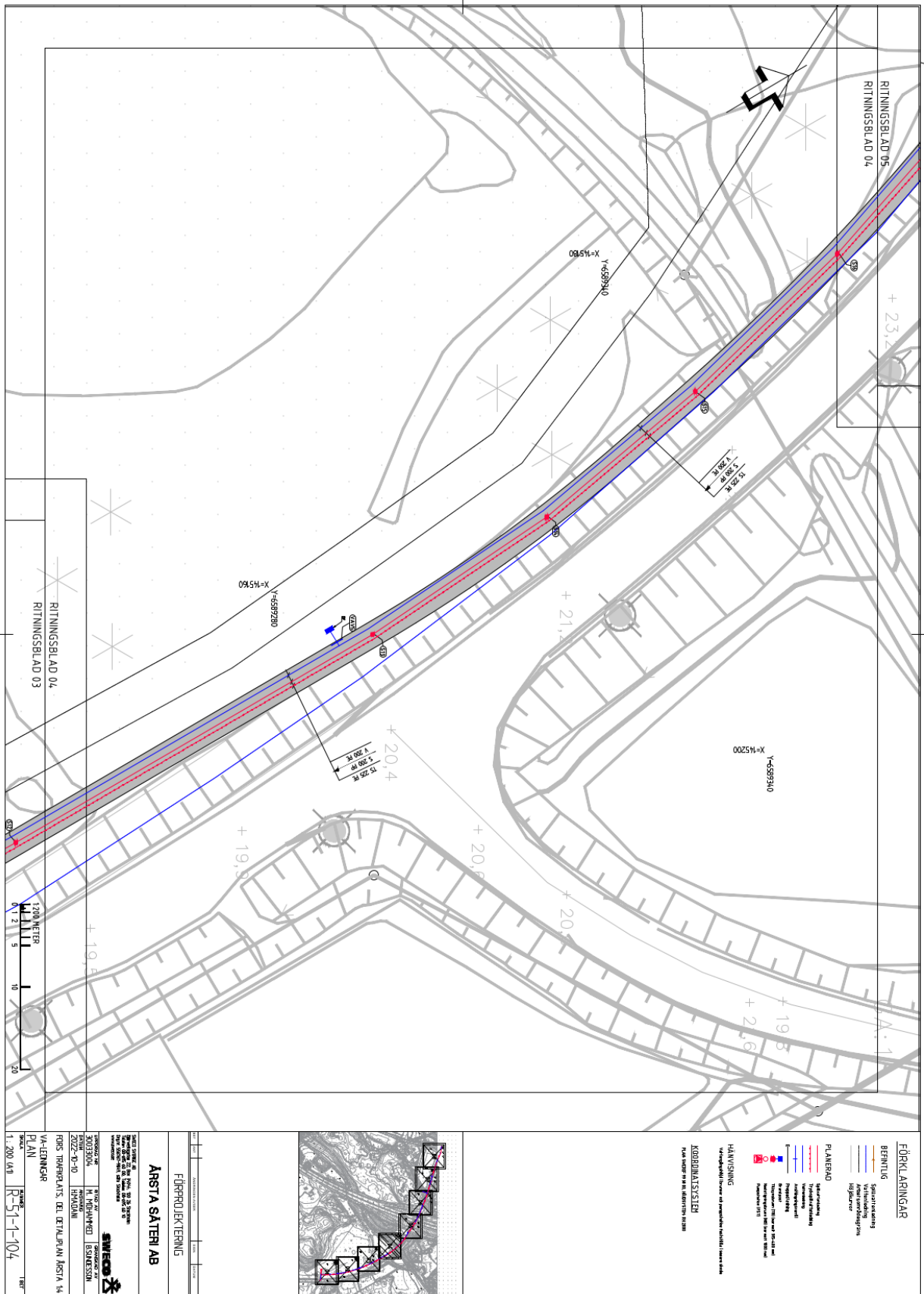
R-51-1-102 VA-plan, skala 1:200



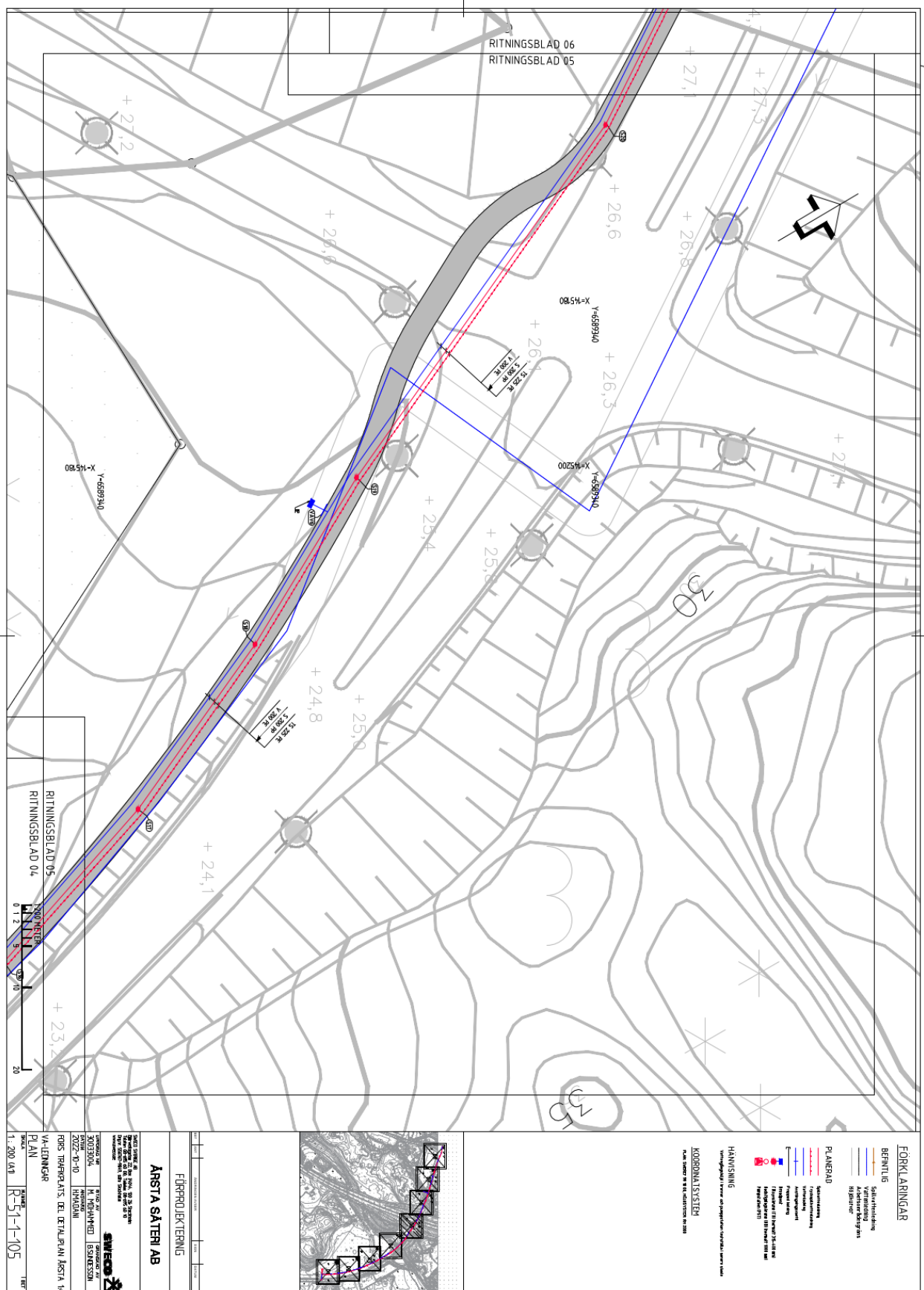
R-51-1-103 VA-plan, skala 1:200



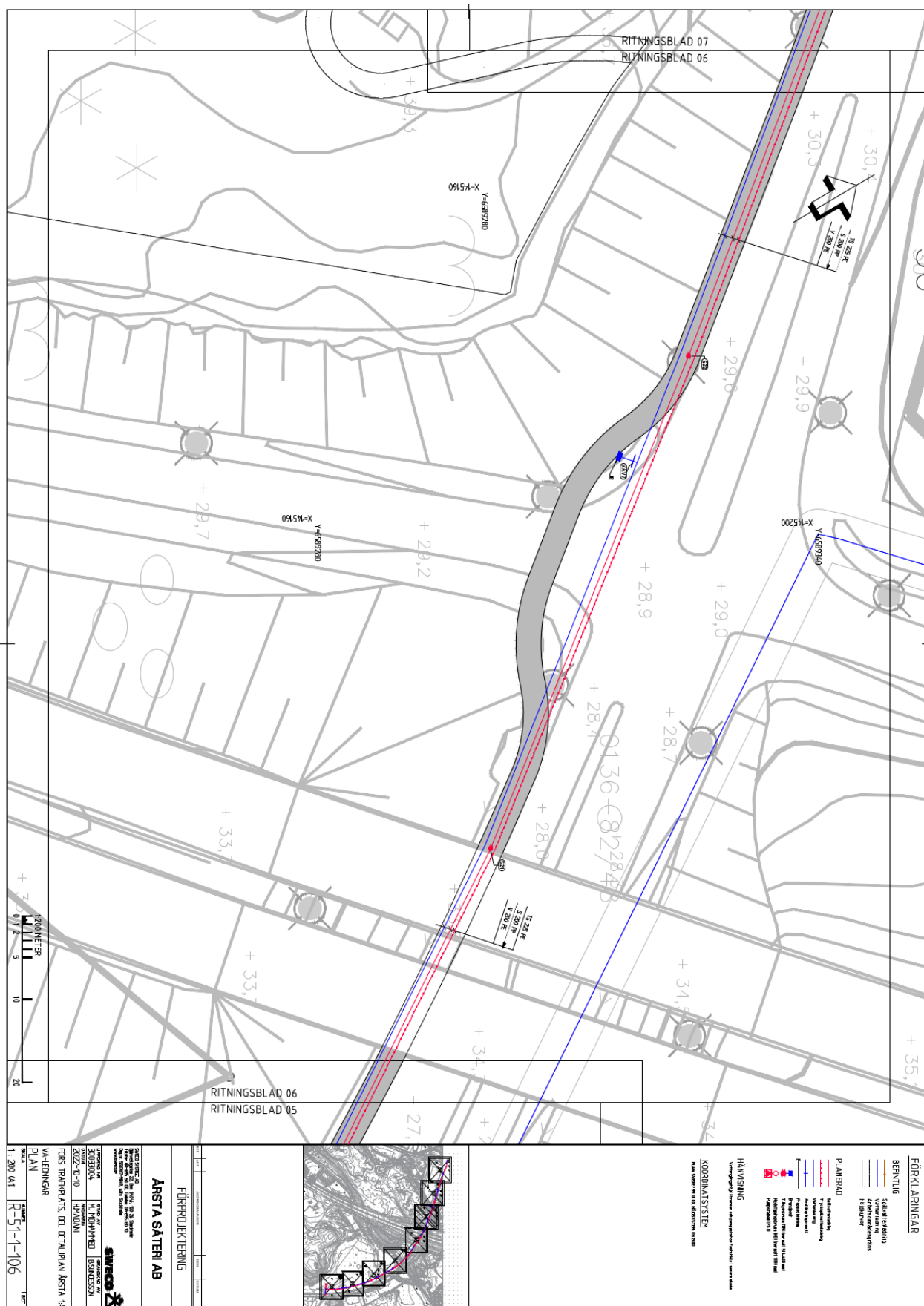
R-51-1-104 VA-plan, skala 1:200



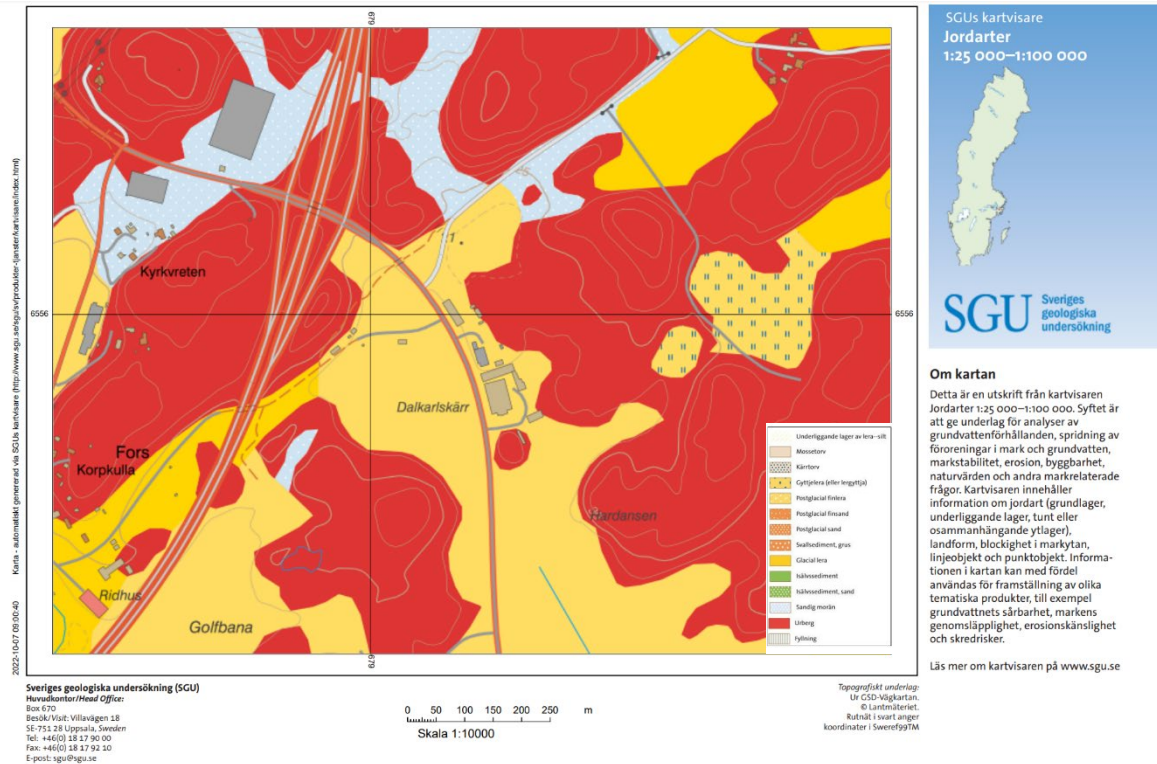
R-51-1-105 VA-plan, skala 1:200



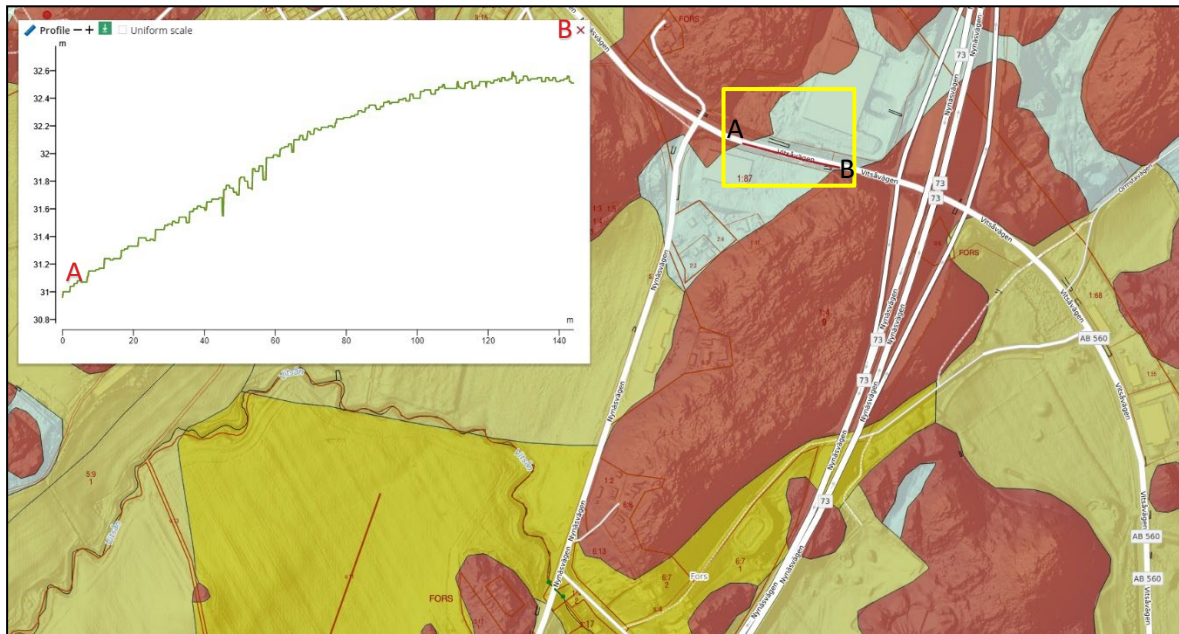
R-51-1-106 VA-plan, skala 1:200



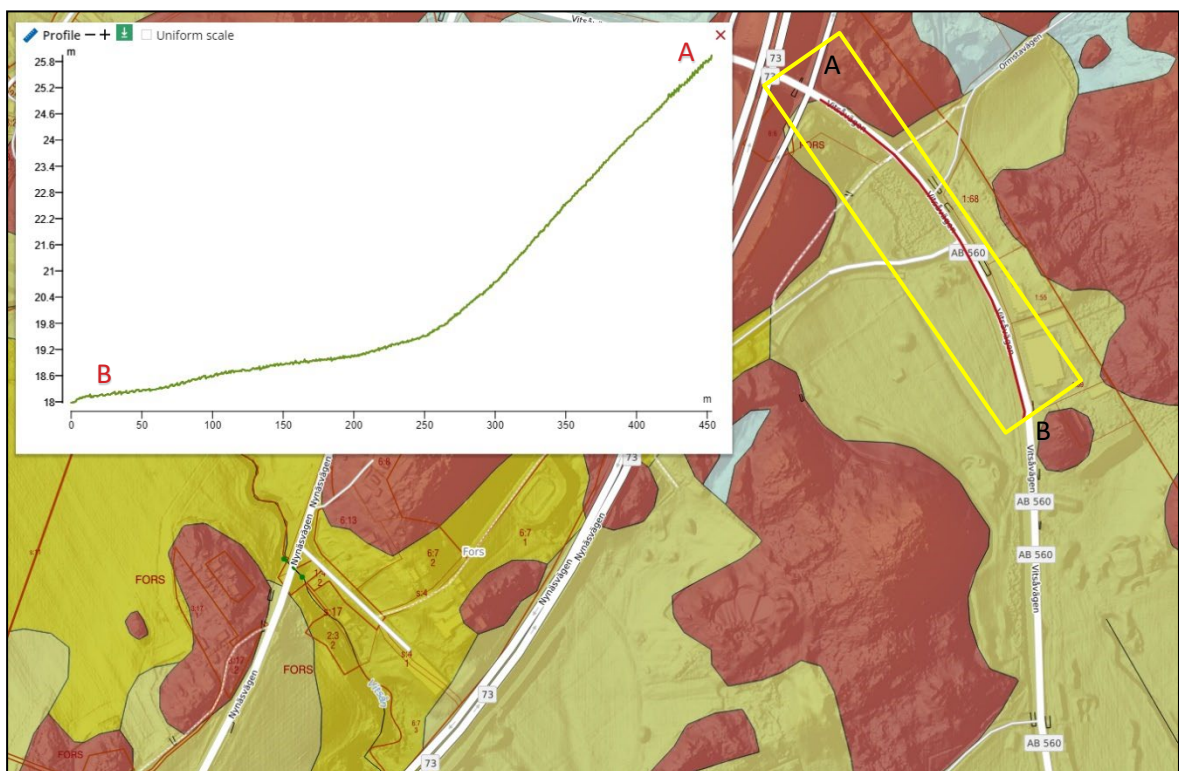
BILAGA 2-Underlag



Jordarter enligt SGU:s jordartskarta, hämtad från SGU:s WMS-tjänst. Observera att kartan är översiktlig och ursprungligen i skala 1:25 000 - 100 000. Jordartskartan utgår från modellresultat och ska inte tolkas exakt.



145 meter schakt utan berg



453 meter schakt utan berg