
RAPPORT

NACKA KOMMUN

Verksamhetsområde Orminge trafikplats (9429)

UPPDRAGSNUMMER 2121189000

VA-UTREDNING



GRANSKNINGSHANDLING 2015-03-31

2015-03-31

STHLM VÄG

UPPDRAGSLEDARE: DAGNY BENEDIKTSOTTIR ULLBERG

DOKUMENT UPPRÄTTAT AV: LINNEA LARSSON

DOKUMENT GRANSKAT AV: ERIK MAGNUSSON

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Tänkt användning av området	1
1.2	Naturgivna förutsättningar	2
1.3	Befintligt VA	2
2	Dimensionering av dagvattensystemet	4
2.1	Dimensioneringsförutsättningar	4
2.2	Flöden	4
2.3	Konsekvenser av ett 50-årsregn	4
2.4	Utformning av dagvattensystemet	5
2.5	Dagvattenföroreningar	7
3	Dimensionering av vattenledningar	8
4	Dimensionering av spillvattenledningar	9

Bilagor

Bilaga 1 – Skiss som visar placering av fördröjningsåtgärder samt anslutningspunkter till befintligt VA.

Bilaga 2 – Beräkning av magasinvolym

RAPPORT
2015-03-31

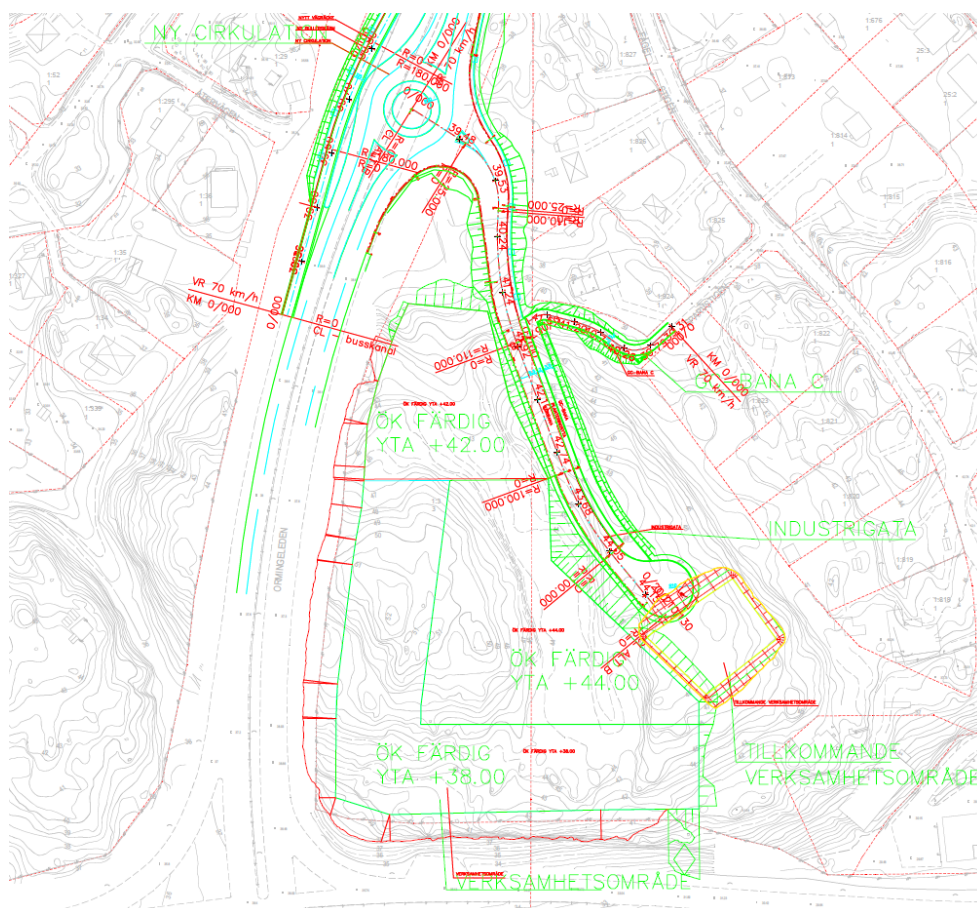
GRANSKNINGSHANDLING 2015-03-31
VERKSAMHETSOMRÅDE ORMINGE TRAFIKPLATS (9429)

1 Inledning

1.1 Tänkt användning av området

Det tänkta planområdet är ca 1,5 ha stort och är tänkt att användas som bensinmack och bilhandel (2900 m² respektive 12000 m²), men det är viktigt att området även kan användas av andra verksamheter om ovanstående inte blir aktuellt.

I nuläget är det tänkt att en bilhandel ska bedriva sin verksamhet på större delen av området (på höjdnivå +38 m och +44 m enligt Figur 1). Marken kommer då att täckas av diverse hallar och andra byggnader samt vägar och asfaltsplaner. Resterande del av området, som är på höjdnivå +42 m enligt Figur 1, ska eventuellt användas av en bensinmack.



Figur 1: Tänkt uppdelning av verksamhetsområdet.

1.2 Naturgivna förutsättningar

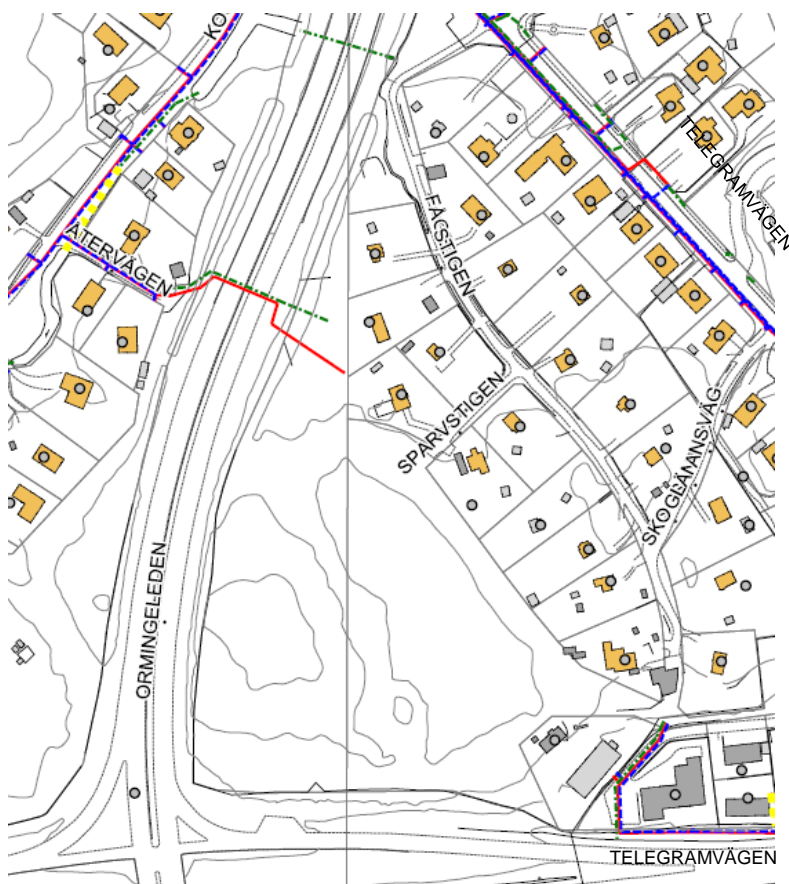
Området består huvudsakligen av berg och sluttar kraftigt. Den planerade markbearbetningen medför till största delen markhöjder på +38 m, +42 m och +44 m.

Grundvattenbildningen i befintligt område bedöms som liten då det till största delen består av berg. Avrinningen sker främst ytledes med fördröjning i vegetationsskikt. Vid projektering eftersträvas att få samma ytavrinning när projektet är färdigt. Detta kommer att utföras med hjälp av fördröjningsmagasin som dimensioneras i avsnitt 2.

Området har ett högt naturvärde med rödlistade arter. Därför är det viktigt att försöka bevara så mycket naturmark som möjligt vid anläggning av dagvattendammar och ledningar, speciellt i den sydöstra delen av området.

1.3 Befintligt VA

Befintligt VA kan ses i Figur 2.



Figur 2: Befintliga VA-ledningar.

1.3.1 Dagvatten

I nuläget leds dagvattnet från den norra delen av området i en trumma (dimension 400 mm, 1000 mm, 500 mm och slutligen 225 mm) under Ormingeleden mot Återvägen. Eventuellt behöver höjder och placering av brunnar och trumman justeras eftersom vägen kommer att breddas i och med att cirkulationsplatsen byggs. Efter trumman leds vattnet vidare i öppna system och trummor till Kocktorpssjön sydväst om området.

Det finns även en trumma (1000 mm) som går från hörnet på Fågelstigen under Ormingeleden.

Dagvattnet från den södra delen av området leds till befintlig dagvattenledning i Telegramvägen (300 mm). Därefter leds det iväg i öppna system.

1.3.2 Vatten- och spillvatten

Befintligt VA finns i Telegramvägen. Dimensionerna för den södra delen är följande: spillvatten 225 mm och vatten 100 mm.

VA är planerat för Fågelstigen.

Parallellt med trumman mot Återvägen går en spillvattenledning. Dock får spillvatten inte anslutas till denna då den ska avvecklas på sikt.

2 Dimensionering av dagvattensystemet

2.1 Dimensioneringsförutsättningar

Om inte annat nämns används nedanstående förutsättningar i hela avsnitt 2.

- Dagvattensystemet dimensioneras enligt P90 för ett 10-årsregn med en varaktighet på 10 minuter och ett Z-värde på 18.
- Avrinningskoefficienten 0,9 används för hela området i beräkningarna då området är bergigt och kommer att bestå av mycket hårdgjorda ytor. Detta höga värde används för att vara på den säkra sidan.
- På grund av ovanstående punkt anses LOD-åtgärder vara mindre lämpliga.
- Vid kapacitetsberäkning på ledningar används antagandet att ledningarna läggs med en lutning om minst 2 ‰.
- Beställaren har önskemål om att en klimatkfaktor på 1,2 används.

2.2 Flöden

Med dimensioneringsförutsättningar enligt avsnitt 2.1 beräknas maxflödet efter exploatering till ca 305 l/s. Detta är alltså flödet som fås utan fördröjning. Den totala magasinsvolym som krävs för att ta hand om ett sådant flöde är ca 700 m³.

Ett utflöde om 1,5 l/s-ha motsvarar utflödet från åkermark. Detta flöde är ett schablonvärde som används vid dimensionering då mer detaljerad flödesinformation inte finns att tillgå. Detta medför ett flöde på 2,2 l/s för hela området före exploatering. Eftersom utflödet från området inte ska öka efter exploatering används utflödet 1,5 l/s-ha (alltså 2,2 l/s för hela området) vid dimensionering av fördröjningsåtgärder.

2.3 Konsekvenser av ett 50-årsregn

Systemet dimensioneras inte för ett 50-årsregn men konsekvenserna av ett 50-årsregn utreds här. Med dimensioneringsförutsättningar enligt avsnitt 2.1 (med enda skillnaden 50-årsregn istället för 10-årsregn) fås ett maxflöde efter exploatering på ca 520 l/s.

För att undvika förödande konsekvenser vid ett 50-årsregn bör följande beaktas:

- Området ska utformas så att inga instängda områden finns för att undvika skador på byggnader. Detta bör beaktas noga i höjdsättningen.
- Golvnivåer i byggnader bör vara minst 0,3 m över marknivå för att undvika översvämning.
- Översvämningssytor bör planeras för i de områden byggnader saknas.
- Bräddfunktion ska finnas i magasinen.

2.4 Utformning av dagvattensystemet

Dagvattensystemet kan utformas på flera olika sätt beroende på bland annat hur stor påverkan som kan accepteras inom området och vilka ytor som kan tas i anspråk. Följande underkapitel redovisar några olika alternativ. Eftersom det är oklart hur området kommer att utformas är redovisade beräkningsresultat baserade på grova uppskattningar.

Möjliga anslutningspunkter till befintligt VA och flödesriktningar redovisas i Bilaga 1. Här kan även magasinplacering enligt avsnitt 2.4.1 ses.

2.4.1 Dimensionering av magasin och ledningar inom området

Området kan delas in grovt i två delområden där dagvattnet från den övre delen leds genom trumman mot Återvägen. Dagvattnet från den nedre delen ansluts till befintligt nät med dimensionen 300 mm i Telegramvägen.

En total magasinvolym på ca 700 m³ behövs inom området (för beräkningar se bilaga 2). Denna volym kan lämpligen delas upp på två magasin om ca 350 m³ vardera där ett placeras i den norra delen och ett i den sydöstra delen. Detaljplacering av dammar kan bestämmas först när mer detaljerat underlag finns för hur området ska utformas. Det är viktigt att sträva efter att förlägga dammarna helt inom verksamhetsområdet.

Magasinen kan vara antingen öppna eller underjordiska. Båda alternativen kommer att ta ungefär lika stor yta i anspråk och prisnivån är ungefär densamma. Ett underjordiskt magasin kan ha en fördel ur ett säkerhetsmässigt perspektiv.

Eftersom det är oklart var byggnader ska placeras inom området är det svårt att dimensionera ledningar korrekt. Enligt en grov uppskattning behövs det ca 1200 m ledningar i dimensionerna 300-500 mm inom området. Även ledningar av mindre dimensioner kommer att behövas. Från magasinerna till befintligt nät räcker dimensionen 200 mm med stora marginaler.

Detta förslag beräknas kosta ca 4,3 miljoner kr.

2.4.2 Gröna tak

Följande stycke utreder effekten av gröna tak för att se hur mycket den erforderliga magasinvolymen minskar. Ett lutande sedumtak (6-20°) uppges ha en avrinningskoefficient på 0,4-0,6 enligt Svenska Naturtak¹. Ett exempel på ett sedumtak kan ses i Figur 3 nedan.

Om 4000 m², alltså en tredjedel av den yta som ska användas som bilhandel, skulle anläggas med ett lutande sedumtak med en avrinningskoefficient på 0,5 (istället för ett vanligt tak med en avrinningskoefficient på 0,9) skulle detta innebära en total magasinvolym på 600 m³ (istället för 700 m³). Den totala magasinvolymen kan fördelas på två magasin om så önskas. De kan då placeras på samma sätt som i avsnitt 2.4.1.

¹ Svenska Naturtak, (2015). Hämtat 2015-02-18 från <http://www.svenskanaturtak.se/pitched-6-20.htm>

Ett sedumtak kostar mellan 500 och 1400 kr/m² enligt Byggvärlden². En överslagsräkning med priset 1000 kr/m² medför en kostnad på ca 4 miljoner kr för att anlägga en tredjedel av den yta som ska användas som bilhandel med gröna tak.



Figur 3: Sedumtak³

2.4.3 Minimering av påverkan i den sydöstra delen

Eftersom området har ett högt naturvärde med rödlistade arter utreds här olika alternativ för att minska påverkan, främst i den sydöstra delen av området som bedöms vara känsligast.

Ett alternativ för att minska påverkan i den sydöstra delen av området är att fördela magasinvolymen så att magasinet i norr blir större och det i sydöst blir mindre. Om tillräckligt mycket vatten leds norrut kan magasinet i sydöst istället anläggas som ett svackdike som fördröjer och delvis magasineras vattnet innan det förs vidare mot befintligt nät i Telegramvägen. Det kan bli problematiskt att leda vattnet från en större del av området norrut då delar av området lutar åt motsatt håll, men det går att lösa på olika sätt. Exempelvis kan takvattnet från de lägre belägna ytorna ledas norrut trots felaktig lutning om det sker via någon typ av invändigt rörsystem. Detta kan lämpligen kombineras med grön takbeläggning (kostnad enl. avsnitt 2.4.2). Små volymer markvatten går även att pumpa till magasinet i den norra delen. Att anlägga en pumpstation beräknas kosta ca 400 000 kr.

Ett annat sätt att minimera påverkan i den sydöstra delen är att anlägga ett underjordiskt magasin under någon byggnad inom verksamhetsområdet. Detta alternativ kommer

² Byggvärlden, (2008). Hämtat 2015-03-26 från <http://www.byggvarlden.se/grona-tak-en-bygglosning-som-vaxer-62584/nyhet.html>

³ Svenska Naturtak, (2015). Hämtat 2015-03-26 från <http://www.svenskanaturtak.se/leight-sedum.htm>

medföra väsentligt högre kostnader samt ett större skötselbehov och väljs endast om inga andra lämpliga alternativ finns.

2.4.4 GC-bana C

Ett alternativ är att leda dagvattnet (eller delar av det) utefter GC-bana C till planerat VA i Fågelstigen. Problemet är då att denna utredning blir beroende av ett VA-system som ännu endast är i planeringsskedet av Structor. Någon typ av magasin kommer att behövas även här samt utgående ledning/dike som klarar flödet 2,2 l/s (om hela området ansluts). Dimensionen 200 mm räcker gott och väl. Vid val av detta alternativ är det en god idé att även ta med ett reservalternativ i detaljplanen.

2.5 Dagvattenföroreningar

Dagvatten innehåller diverse föroreningar. Eftersom planområdet till största delen består av hårdgjorda ytor som dessutom används som bensinmack och parkering ökar föroreningshalterna. De vanligaste föroreningarna i dagvatten är olja, metaller och näringsämnen i form av kväve och fosfor.

I Tabell 1 nedan visas schablonhalter för några vanligt förekommande föroreningar. Observera att värdena före exploatering gäller för skogsmark. Verksamhetsområdet är inte helt representativt då det ligger i ett storstadsområde och dessutom nära en stor vägkorsning. Värdena före exploatering lär därför vara högre i verkligheten.

I ett öppet dagvattenmagasin sker en rening genom sedimentation som medför ca 30 % lägre halt partikelbundna föroreningar. Det är så värdena efter exploatering har beräknats. Ett underjordiskt magasin medför en något sämre rening eftersom ett underjordiskt magasin inte innehåller någon växtlighet. Det är viktigt att skötselplaner för magasin upprättas för att reningen ska fungera.

Tabell 1: Schablonhalter (standardvärden) för vanligt förekommande föroreningar⁴.

Förorening	Före exploatering (Skogsmark)	Efter exploatering (Parkering)	Efter exploatering (Parkering) med rening
N	0,75 mg/l	1,1 mg/l	0,77 mg/l
Cu	6,5 µg/l	40 µg/l	28 µg/l
Olja	0,1 mg/l	0,80 mg/l	0,56 mg/l
PAH*	0	1,7 µg/l	1,19 µg/l

*polyaromatiska kolväten

Enligt Nacka kommuns anvisningar för dagvattenhantering krävs oljeavskiljare för parkeringar med plats för fler än 20 bilar. Det är verksamhetsutövaren som ansvarar för att anlägga oljeavskiljare.

⁴ Svenskt Vatten Utveckling, Rapport Nr 2010-06, Förekomst och rening av prioriterade ämnen, metaller samt övriga ämnen i dagvatten.

3 Dimensionering av vattenledningar

Vattenledningar dimensioneras enligt P83. Maxhastigheten 1 m/s används vid dimensionering vilket ger ett rimligt tryckfall. Om vattenledningar ansluts till Telegramvägen (på höjdnivån +33 m) bör minsta tryck i anslutningspunkt vara ca 35 mvp.

Beroende på om en eller två serviser anläggs fås olika flöden. Om hänsyn tas till brandsläckning adderas ca 20 l/s till flödet. Sprinklers kommer att behövas inom området men det påverkar inte följande beräkningar då ett speciellt magasin vanligtvis anläggs för detta ändamål av verksamhetsutövaren.

Dimensioneringsresultatet kan ses i Tabell 2 nedan.

Tabell 2: Dimensionering av vattenledningar.

	Utan brandsläckning		Med brandsläckning	
	Flöde	Dimension	Flöde	Dimension
En servis	4,5 l/s	110 mm	24,5 l/s	225 mm
Två serviser	3 l/s per servis	90 mm	3 l/s & 23 l/s	90 mm & 200 mm

Vattenledningar kan anslutas antingen till befintligt VA i Telegramvägen eller till planerat VA i Fågelstigen. Problemet vid anslutning till Fågelstigen är att denna utredning blir beroende av ett VA-system som ännu endast är i planeringsskedet av Structor.

Befintliga vattenledningar i Telegramvägen har dimensionen 100 mm vilket kommer att innebära problem i samtliga fall ovan förutom om två serviser läggs och ingen hänsyn tas till brandsläckning. Om alternativet med två serviser väljs behövs endast en som klarar brandsläckning.

Om området ansluts till planerat VA i Fågelstigen lär det planerade systemet inte klara det ökade flödet och måste i så fall dimensioneras upp. Detta gäller troligtvis även utan brandsläckning då vattenledningar brukar dimensioneras med små marginaler.

4 Dimensionering av spillvattenledningar

Spillvattenledningar dimensioneras enligt P90. Beroende på om en eller två serviser anläggs fås olika flöden. Dimensioneringsresultatet kan ses i Tabell 3 nedan.

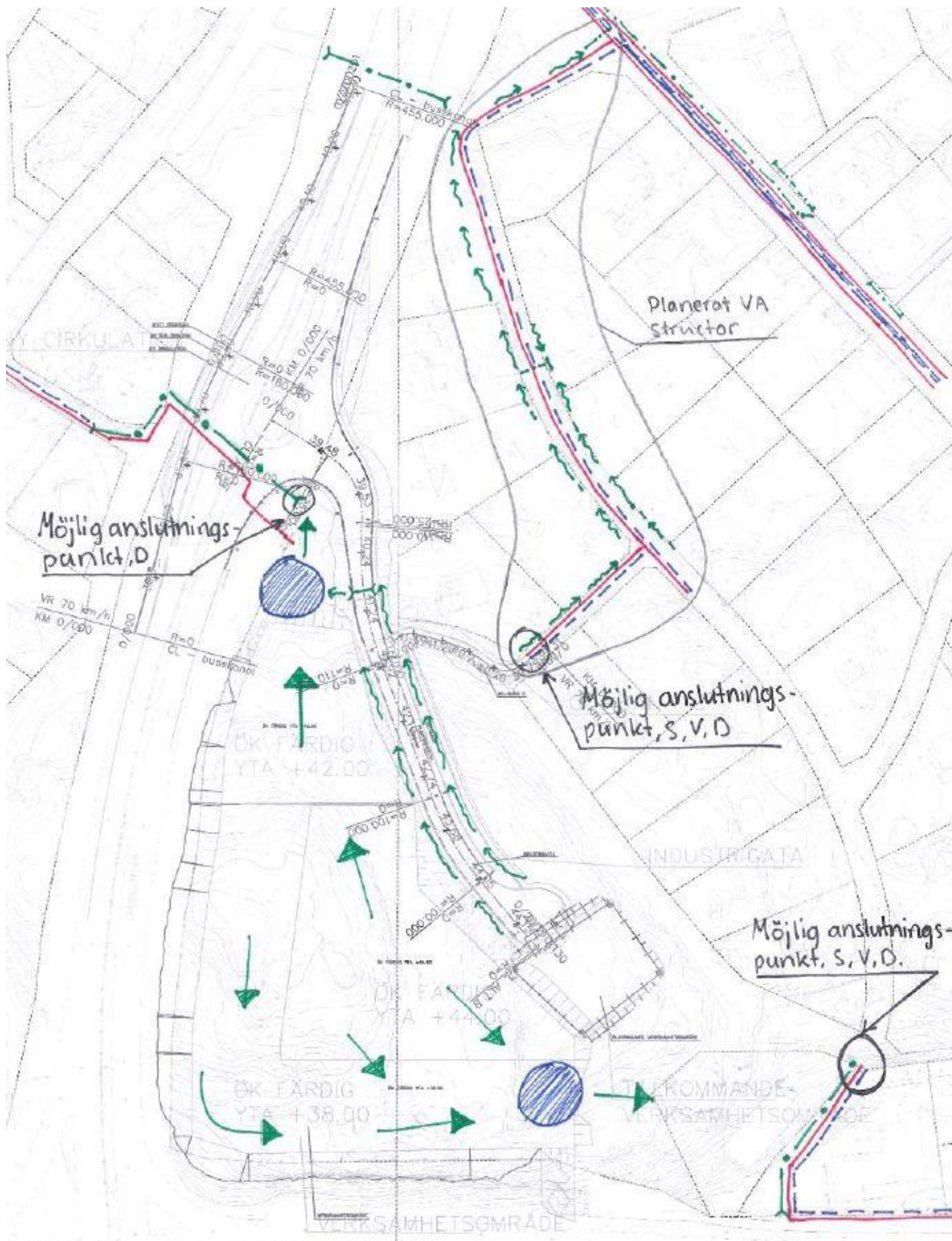
Tabell 3: Dimensionering av spillvattenledningar.

	Flöde	Dimension
En servis	4,5 l/s	200 mm
Två serviser	3 l/s	200 mm

Spillvattenledningar kan anslutas antingen till befintligt VA i Telegramvägen eller till planerat VA i Fågelstigen. Problemet vid anslutning till Fågelstigen är att denna utredning blir beroende av ett VA-system som ännu endast är i planeringsskedet av Structor.

Dimensionen 200 mm klarar gott och väl beräknat flöde. Mindre dimensioner läggs vanligtvis ej. Spillvattenledningar läggs så att självrensning uppnås. Befintliga ledningar i Telegramvägen har dimensionen 225 mm.

Det är oklart om planerade ledningar i Fågelstigen klarar det ökade flödet men troligtvis går det bra eftersom en 200 mm ledning klarar ett flöde på ca 15 l/s (vid minst 2 ‰ lutning för kapacitetsberäkning) och det inte finns så många fastigheter på Fågelstigen.



PM

UPPDRAG Verksamhetsområde Orminge Tpl	UPPDRAGSLEDARE Dagny Benediktsdottir Ullberg	DATUM 2015-03-31
UPPDRAGSNUMMER 2121189000	UPPRÄTTAD AV Linnea Larsson	

Beräkning magasinsvolym

Formler

Samtliga formler nedan härstammar från Svenskt Vattens publikation P90. I P90 används Dahlströms formel för intensitet från 1979. En jämförelse har även gjorts med Dahlströms formel från 2010 som återfinns i P104. För kortare regn (under 1 dygn) ger de likvärdiga resultat men den nyare formeln har visat sig fungera mindre bra på längre regn. Detta är anledningen till att den äldre varianten valts i detta fall.

$$i = 2,78 \cdot \left(1,7 \cdot T^{0,47} - T^{-1} + Z \cdot (0,32 - 0,72 \cdot (T + 3)^{-1})\right) \cdot \left(1 + 0,1 \cdot \frac{(t_r - 0,167)}{(t_r - 0,157)}\right) \cdot t_r^{-0,72}$$

i = regnintensitet [l/s · ha]

T = återkomsttid [månader]

Z = regional parameter (fås från figur)

t_r = varaktighet [h]

$$Q_{max} = A \cdot \phi \cdot i$$

Q_{max} = maximalt flöde [l/s]

A = area [ha]

ϕ = avrinningskoefficient [-]

$$V = t_r \cdot (Q_{max} - Q_{dim})$$

V = magasinsvolym [m³]

Q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

Använda värden

Följande värden används i beräkningarna:

Parameter	Använt värde
T	10 år (120 månader)
Z	18
t_r	10 min till 96 timmar
A	1,49 ha
ϕ	0,9
Q_{dim}	2,2 l/s
Klimatfaktor	1,2

Ett utflöde om 1,5 l/s-ha motsvarar utflödet från åkermark. Detta flöde är ett schablonvärde som används vid dimensionering då mer detaljerad flödesinformation inte finns att tillgå. Detta medför ett flöde på 2,2 l/s för hela området före exploatering. Eftersom utflödet från området inte ska öka efter exploatering används utflödet 2,2 l/s som dimensionerande flöde.

Avrinningskoefficienten 0,9 används för hela området i beräkningarna då området är bergigt och kommer att bestå av mycket hårdgjorda ytor.

Beräkningsgång

Intensitet, maxflöde och magasinsvolym beräknas för varaktigheter från 10 minuter till 92 timmar. Den maximala magasinsvolymen under detta tidsspann väljs sedan som dimensionerande. Denna volym multipliceras sedan med en klimatfaktor på 1,2.

Resultat

Det maximala flödet 305 l/s fås vid varaktigheten 10 minuter. Just 10 minuter väljs för att tillrinningstiden är kort pga. låg infiltration.

Erforderlig magasinsvolym: 700 m³.