

Tekniskt PM

Uppdrag:	Fasanvägen etapp 13
Teknikområde:	Dagvatten
Konsult, ansvarig:	Sweco, Fredrik Ohls, Elin Lindvall, Sunna Sverrisdóttir
Datum:	2020-09-30





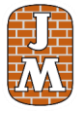
Innehåll

1	Allmän orientering	4
1.1	Scalگو Live.....	4
2	Underlag.....	5
3	Metod och beräkningar	5
3.1	Dikesdimensionering	8
4	Föreslaget tekniskt system	9
4.1	Diken	9
4.2	Trummor.....	10
4.3	Ledningsnät	10
	Exempellösningar i Östra Tyresö.....	11
4.4	Fastigheter	12
5	Resultat	16
5.1	Erforderlig fördröjningsvolym.....	16
5.2	Tillgänglig fördröjningsvolym.....	16
6	Lågpunktskartering	18
7	Anslutning till befintligt dagvattensystem	19
7.1	Etapp 2 till 6	21
7.1.1	Anslutning vid Breviksvägen 27	21
7.1.2	Anslutning vid korsningen mellan Rödhakevägen och Nytorpsvägen	23
7.2	Etapp 9.....	25
7.2.1	Anslutning vid Nötskrikevägen 13.....	25
7.3	Etapp 14.....	29
8	Slutsatser	31
9	Avsteg från styrande dokument	32

Bilaga 1 – Korrigering av WRS rapport

Bilaga 2 – Översiktlig dagvattenkarta för delavrinningsområden och avrinning

Bilaga 3 – Översiktlig karta för fastigheter som saknar anslutningspunkt i diken



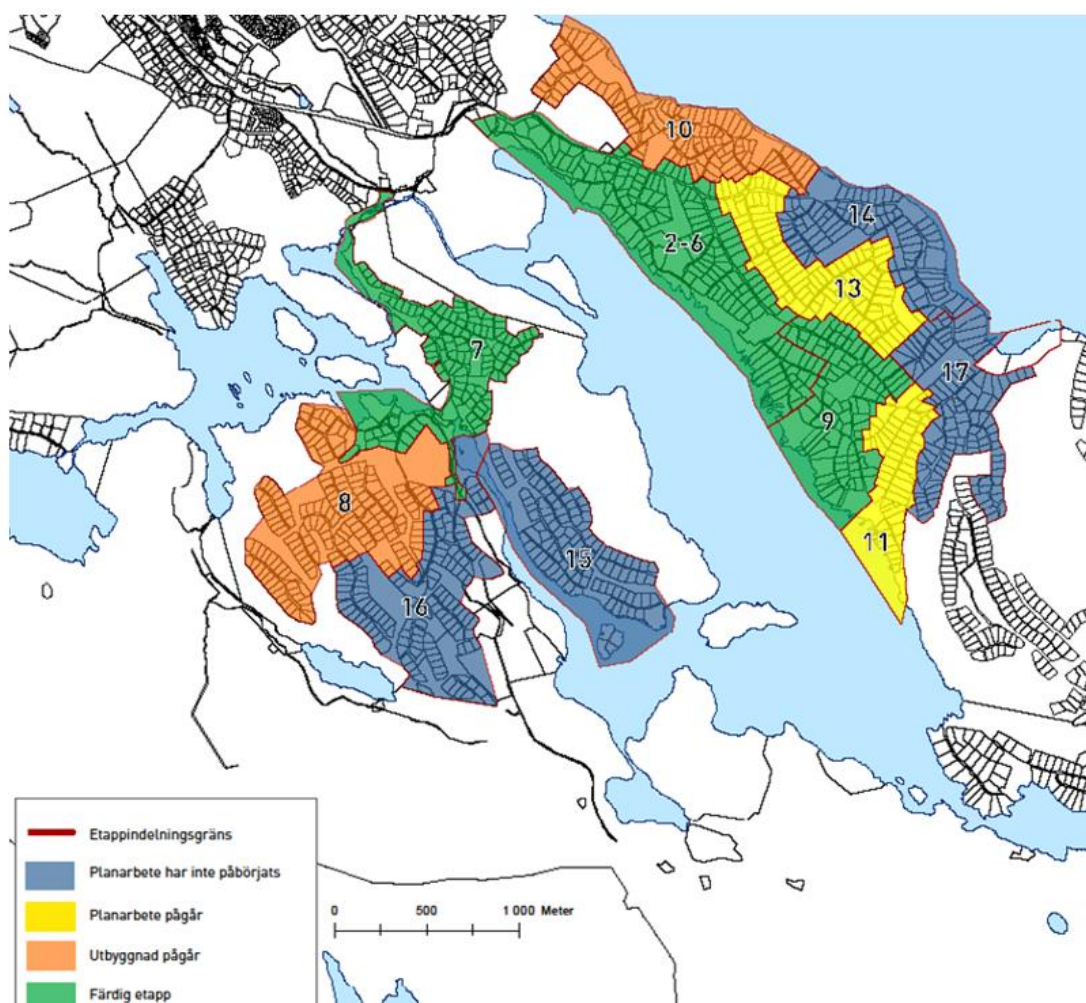
Entreprenad

tyresö kommun 

SWECO 

1 Allmän orientering

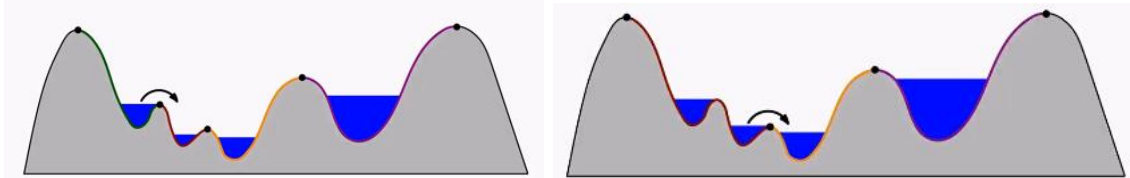
Fasanvägen etapp 13 är ett omvandlingsområde på Brevikshalvön i Östra Tyresö där allmänna gator och VA-system skall anläggas. Se planområdets placering i Figur 1. WRS har tidigare gjort en dagvattenutredning för etapp 13, som använts som underlag för den här rapporten. Dimensionerande flöde för dagvattenhantering är ett klimatkompenserat 10-årsregn. Området är i dagsläget exploaterat med enfamiljshus på större tomter om 2000–5000 kvm (WRS, 2019). Området är kraftigt kuperat och i lågpunkterna består jordlagren av lera. Detta PM syftar till att utrymme och förutsättningar enligt kommunens och VA-huvudmannens krav för dagvattenhantering säkerställs i projekteringen med gata och VA inför samråd. Enligt Tyresö kommuns tekniska handbok (2015) ska dagvatten i områden utan dagvattenledningar tas hand ”inom fastigheten genom infiltration eller annan LOD-teknik, eventuellt bräddning till vägdike”, och öppna system skall väljas framför slutna vid exploatering och byggande.



Figur 1. Bild på de planerade områdena i Östra Tyresö. Utredningsområdet består av etapp 13 (Källa: Tyresö kommun, 2018-09-06)

1.1 Scalgo Live

En översiktlig lågpunktskartering har genomförts med verktyget Scalgo Live. Verktyget använder sig av höjddata för att ta fram flödesvägar, lågpunkter och instängda områden och ger en övergripande systemförståelse vid kraftig nederbörd. När en mindre lågpunkt fyllts till sin tröskelnivå fylls nedströms lågpunkter tills vattnet når utströmmande punkt i sjö eller hav, se Figur 2. I Scalgo Live används inte parametern tid och det förutsätts att allt regn når lågpunkterna direkt.



Figur 2. Konceptuell bild som visar fyra vattendelare. Så snart lågpunkten i det gröna avrinningsområdet nått sitt tröskelvärde kommer vatten flöda nedströms vilket ger upphov till en ny gemensam vattendelare.

2 Underlag

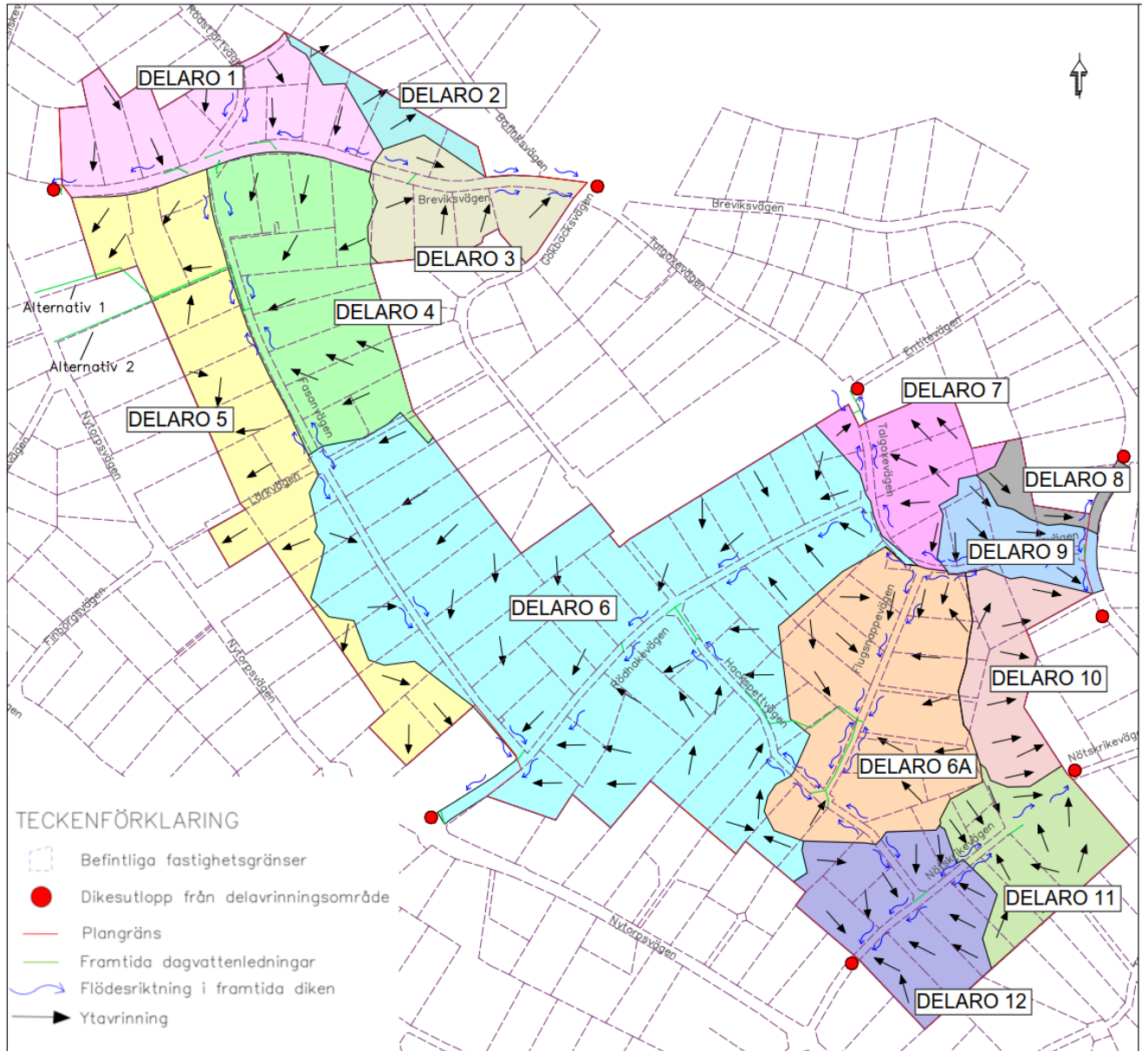
För utredningen har följande utredningar och styrande dokument legat till grund:

- *Fasanvägen 2 PDF* (skiss över vilka vägtyper som skall anläggas i området.)
- Golder Associates AB (2019-04-12). *PM Geologi och Bergteknik Fasanvägen etapp 13, Brevikshalvön, Tyresö.*
- Ledningskollen. *Befintliga-ledningar_VA-banken_2D* (dwg-fil) (Befintliga ledningar i etapp 2–6)
- Svenskt vatten (2016-01-01). *Publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten.*
- Svenskt vatten (2011-08-01). *Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande.*
- TYR Grundkarta Fasanvägen (2019-03-13) (dwg-fil)
- Tyresö kommun (2015-01-27). *Teknisk handbok.*
- Tyresö kommun (2018-09-06). *Strategi för Östra Tyresö.*
- Tyresö kommun (2013-06-18). *Detaljplan Ugglevägen etapp 9 (Norra delen).*
- Tyresö kommun (u.å.) *Riktlinjer för dagvattenhantering i Tyresö kommun.*
- WRS (2019-08-01). *Dagvattenutredning för Fasanvägen etapp 13, Tyresö.*
- WRS (2019-10-23). *Dammutredning Inre Brevik.*
- Trivector (2018-04-25) Trafikutredning Östra Tyresö version 1.0
- Sweco (2020-06-26) Vägmodeller
- Sweco (2020-06-26) VA-modell

3 Metod och beräkningar

På grund av att flera vägar omprojekterats och breddats sedan den tidigare utredningen av WRS har nya fördröjningsvolymerna beräknats. Den markkartering och de avrinningskoefficienter som använts vid beräkningarna efter exploatering redovisas i Tabell 1. Markkarteringen i Tabell 1 baseras på WRS markkartering för framtida läge, men är justerad för markanvändningarna Allmän väg, Byggnadsarea och Trädgård, där ytan för vägar och byggnader har ökat på bekostnad av trädgårdar enligt den nya vägprojekteringen och regler för komplementbyggnader, sk Attefallshus¹. Markkartering för befintlig situation finns att läsa i WRS dagvattenutredning. Figur 3 visar planområdets delavrinningsområden enligt WRS dagvattenutredning. För en mer detaljerad ritning hänvisas till Bilaga 2.

¹ Boverket augusti 2020 [<https://www.boverket.se/sv/byggande/bygga-nytt-om-eller-till/bygga-utan-bygglov/attefallshus/>]



Figur 3. Använda delavrinningsområden enligt tidigare dagvattenutredning. Framtida dagvattenledningar och flödesriktning i framtida diken visas även på kartan (Karta utvecklad från WRS, 2019-08-01). Se Bilaga 2 för en mer detaljerad ritning.

Tabell 1. Framtida markkartering och avrinningskoefficienter för dimensionerade 10-årsregn inom hela planområdet för Fasanvägen 13. Markkartering efter exploatering baseras på WRS framtida markkartering men är reviderad efter ny vägprojektering och nya regler angående Attefallshus.

Framtida läge	A [ha]	ρ [-]	A _{red} [ha]
Byggnadsarea	2,95	0,9	2,61
Privat väg (asfalt)	2,21	0,8	1,77
Allmän väg (asfalt)	2,30	0,8	1,84
Bergig skogsmark	1,99	0,1	0,20
Trädgård	36,11	0,1	3,62
Gräs	1,19	0,1	0,12
Summa	46,75	0,22	10,15

Den erforderliga magasinvolymen efter exploatering har beräknats med Formel 1, där den reducerande flödesfaktorn för dagvattenledningarna motsvarande 2/3 har använts för att skildra att konstant maximal avtappning inte är att vänta i diken.

Magasinsbehovet har beräknats utifrån kravet att planområdets dimensionerande flöde (10-årsregn med klimatfaktor) inte får öka jämfört med befintlig situation.

Ytor och rinntider för magasinberäkningar presenteras i Tabell 2 för delavrinningsområdena 1–12.² Beräkningar ha skett med nedan angivna ytor för respektive delavrinningsområde (Tabell 2) samt med den nya genomsnittliga avrinningskoefficienten 0,22 enligt Tabell 1 ovan eftersom markanvändningarna bedöms jämnt fördelade över hela planområdet

Tabell 2. Area, reducerad area, rinntid och dimensionerande flöde för respektive delavrinningsområden inom planområdet för befintlig situation som använts för beräkningar av magasinbehov efter detaljplanläggning. (Bildkälla: WRS)

	Delavrinningsområde													Σ^*
	1	2	3	4	5	6*	6A*	7	8	9	10	11	12	
A [ha]	2,99	0,54	1,91	4,49	5,32	21,6	5,49	1,24	0,35	0,95	1,71	2,43	2,84	46,38
A [%]	6	1	4	10	12	47	12	3	1	2	4	5	6	100
Rinntid	12	10	10	10	10	15	10	10	10	10	10	10	10	-
Innan detaljplanläggning														
A_{red} [ha]	0,46	0,08	0,29	0,69	0,82	3,33	0,84	0,19	0,05	0,15	0,26	0,37	0,44	7,14
Q₁₀ [l/s]	95	19	67	158	187	593	193	44	12	33	60	85	100	1453
Q_{10, kf} [l/s]	119	24	84	197	233	741	241	55	16	42	75	107	125	1818
Q₁₀₀ [l/s]	204	41	144	338	400	1269	413	94	27	71	129	183	214	3114
Q_{100, kf} [l/s]	254	51	180	423	500	1586	516	117	33	89	161	229	267	3890



Formel 1. Magasinsvolym beräknad med rationella metoden (ekv 9.1 i P110)³

V = specifik magasinsvolym [$\text{m}^3/\text{ha}_{\text{red}}$] (ha_{red} = reducerad area [ha])

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet [l/s, ha]

t_{regn} = regnvaraktighet [min]

t_{rinn} = rinntid [min]

K = specifik avtappning från magasinet [l/s, ha_{red}]

$$V = 0,06 \left(i_{\text{regn}} \cdot t_{\text{regn}} - K \cdot t_{\text{regn}} - K \cdot t_{\text{rinn}} + \frac{K^2 t_{\text{rinn}}}{i_{\text{regn}}} \right)$$

3.1 Dikesdimensionering

Tabell 3 redovisar antagen släntlutning och djup för beräkning av tillgänglig magasinsvolym i projekterade diken inom planområdet baserat på normalsektioner och vägmodell. I projekterad gatumodell framgår att dikesbredden i själva verket varierar men är i många fall bredare än angivna bredder i Tabell 3. I beräkningarna antas diken ha triangulär dikessektion, som de är ritade i normalsektionerna, för att inte överskatta dikenas tvärsnittsarea och magasinskapacitet. Ett sammanhängande system med diken och trummor har projekteras, men magasinsvolymen har endast beräknats för de diken som har en längslutning <5%.

Tabell 3. Antagen genomsnittlig dikesutformning enligt normalsektioner och projekterade diken ur vägmodell (Källa: Sweco).

Väg	Djup [m]	Släntlutning
Breviksvägen	0,85	1:2
Fasanvägen	0,6	1:2
Talgoxevägen, Rödhakevägen	0,6	1:2
Flugsnappevägen, Hackspettvägen Rödstjärtsvägen	0,6	1:2
Nötskrievägen	0,5	1:2

³ Bild från WRS dagvattenutredning



4 Föreslaget tekniskt system

Nedan beskrivs de huvudsakliga delarna av planområdets dagvattensystem. Platsspecifika utformningsprinciper som bör styra framtida projektering redovisas också.

4.1 Diken

Enligt kommunens riktlinjer skall dagvattnet i första hand omhändertas lokalt genom infiltration eller perkolation inom tomtmark. Med villatomter vars storlek varierar mellan 2000–5000 kvm bedöms möjligheterna till lokalt omhändertagande av dagvatten generellt vara goda.

VA-huvudmannen har beslutat att samtliga fastigheter skall erbjudas förbindelsepunkt i dike för dagvatten, och dikena utformas och dimensioneras för att avleda och fördröja vatten från hela planområdet. Avrinningen till dikena bedöms dock främst komma från vägar och GC-banor då infiltrationsmöjligheterna är stora inom tomterna och ingen anslutning via ledning till dikena erbjuds. Diken har projekterats av Swecos projektörer i vägmodellen. Dessa diken syftar både till att avleda dagvatten som en del av VA-huvudmannens anläggning men också till att avvattna vägkroppen.

Förbindelsepunkten placeras i allmän gata, främst i dike. Diken bör därför, i den mån det är möjligt, placeras på båda sidor om vägarna. Förbindelsepunkten är ytlig och ledningsservis erbjuds endast undantagsvis för de fastigheter som inte har något intilliggande dike att ansluta till. Dagvattenledningar inom planområdet leds till diken för vidare avledning av vattnet.

På grund av bland annat befintliga byggnader och topografiska förutsättningar saknar en del av de projekterade vägarna sammanhängande diken. Följande vägsträckor saknar diken och bör kompletteras med trummor för att möjliggöra sammanhängande avledning av dagvatten till recipienten:

- Breviksvägens södra sida (0/000 – 0/450)
- Rödhakevägens norra sida (0/100–0/300, 0/500–0/550)
- Hackspettvägen (0/000–0/050)

Tyresö kommuns strategi för hantering av väg dagvatten (DAGLIG) förespråkar gräsbeklädda diken, och därför bör dessa företrädesvis projekteras i senare skeden. Gräsbeklädda diken kräver en viss bredd och släntlutning för att vara tillgängliga för underhåll och driftarbeten. Längst med en del sträckor i planområdet kan makadamdiken vara lämpliga att använda. Detta gäller diken med hög lutning då makadamskärv sänker vattnets hastighet och förhindrar erosion. Exempelvis Rödhakevägen och Rödstjärtvägen har vägsträckor med lutning uppemot 13 respektive 22 % lutning. För att sänka vattnets hastighet och ge erosionsskydd föreslås följande sträckor utföras med makadamdiken.

- Rödhakevägen (0/000 - 0/515)
- Rödstjärtvägen (0/000 - 0/100)

Makadamdiken bedöms ha en likvärdig reningseffekt som gräsdiken⁴ och kräver mindre bredd än gräsdiken för drift- och underhållsarbeten.

För att undvika att vägen och diken breddas på bekostnad av tomtmark kan smalare diken med fördel användas på en del platser. Ur dagvattensynpunkt föreslås smalare makadamdiken längst hela Talgoxevägens sträckning inom planområdet, och den norra delen av Nötskrikevägen (0/150–0/200). Detta motiveras av att tillrinningsområdena till dessa diken är små, och därmed också fördröjningsbehoven.

⁴ Stockholm Vatten och Avfall, 2017. *Jämför rening och dimensionering*. Hämtat från: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/anlaggningsjamforelser/anlaggningsjamforelser/i-november-2019>.

4.2 Trummor

Trummor sammanlänkar diken under infarter och korsningar men kan också användas under belysningsstolpar, eller skyddsvärda träd, se Figur 4. Trummorna behöver vara tillgängliga för driftarbeten för att bibehålla en god funktion över tid. Trummorna bör utföras med klena dimensioner för att ha en flödesreglerande funktion som fördröjer vattnet i diken genom att begränsa flödet vid kraftiga regn. Trummor placeras i botten av diket för att diket helt skall tömmas på vatten efter regn. Att ha ett permanent vattendjup i diken (exempelvis med upphöjda trummor eller dämmen) kan vara skadligt för väggroppens konstruktion på sikt. Trummor bör ha minst 3 dm täckning.

4.3 Ledningsnät

Där det inte är möjligt att avleda vatten från vägar och fastigheter ytligt till diken behöver ledningsnät anläggas kortare sträckor. Detta gäller vid lågpunkterna i Figur 8. Föreslagna framtida ledningssträckor och trummor visas i Figur 3. Dessa visas även i mer detalj i Bilaga 2 och VA-modellen R-51-V-0001.dwg. Vid senare projektering anpassas trummor efter platsspecifika förutsättningar.

Ledningsnätet bör mynna i närmsta möjliga dike för rening och fördröjning, och inte ansluta direkt till befintliga ledningsnät utanför planområdet. Kortare sträckor ledningsnät kommer behövas i Breviksvägen, vid planområdets två lågpunkter och vid Hackspettvägen.

Breviksvägen är den mest trafikerade gatan inom detaljplaneområdet. På grund av topografiska förutsättningar och gatans lutning kommer vägvattnet inte kunna ledas ytligt till diken för rening och fördröjning. Andra tekniska lösningar, som dykarledning från rännstensbrunnarna till dikena, föreslås lösa dagvattenhanteringen från Breviksvägen. Vägvattnet blir stillastående i dykarledningarna, innan det trycks upp i diket vid regn. I diket kan vattnet renas och fördröjas, innan det ansluter med upphöjd kupolbrunn till befintligt ledningsnät. Ledningsnät för dagvattenhantering detaljprojekteras i ett senare skede.



Figur 4. Trumma under belysningsstolpar i Bofinksvägen i etapp 10 i Östra Tyresö. (Foton: Sweco november 2019)

Exempellösningar i Östra Tyresö

Etapp 13 kommer att ansluta till ett nybyggt område vid Rödstjärtsvägen 6. Diken som har anlagts är ungefär 1,5–2 m breda och består av makadam (Figur 6). Fraktionen (8–16, 16–32, 32-64 och även större) blir grövre när lutningen ökas. Trummor (med dimension ca 300 mm) finns under infarterna Figur 5.



Figur 5 Plangränser på Rödstjärtsvägen. Fotot till vänster visar nyanlagda diken och väg på Rödstjärtsvägen i etapp 10, mot norr. Fotot till höger visar södra delen av Rödstjärtsvägen som är i etapp 13 och inte har byggts om. Rödstjärtsvägen är brant, med mer än 20% lutning. (Foton: Sweco, november 2019).



Figur 6 Makadamdiken i etapp 10 i Östra Tyresö (Foton: Sweco, november 2019).

4.4 Fastigheter

Det dagvatten som uppstår inom tomtmark bedöms inte vara förorenat. Stora tomter på 2000–5000 m² med matjord ger stor infiltrationskapacitet på tomter även om den underlagras av lera. Enligt Tyresös dagvattenriktlinjer ska dagvatten i första hand omhändertas lokalt genom infiltration eller perkolation inom tomtmark (Tyresö kommun, utan år). För detaljplanen rekommenderas planbestämmelser för genomsläpplighet inom fastigheter för att undvika att hårdgjorda ytor tillkommer. En högre hårdgöringsgrad ökar avrinningen. I lågpunkterna vid Flugsnappevägen och Fasanvägen rekommenderas begränsning av markens bebyggande. Lågpunkter kan markeras med prickmark eller korsmark som markerar begränsning av markens utnyttjande gällande byggnader (se Figur 8 eller modellfil).

Enligt VA-huvudmannen skall samtliga fastigheter i etapp 13 erbjuds förbindelsepunkt för dagvatten. Förbindelsepunkten placeras i dike vid allmän väg, förutom där det på grund av områdets topografiska förutsättningar inte möjligt att anlägga diken. Där erbjuds vid behov förbindelsepunkt till ledning.

Några fastigheter längst Breviksvägen och Rödhakevägen kommer att sakna möjlighet att ansluta till dike med nuvarande dikes- och vägprojektering. Dessa fastigheter visas i Figur 7 (och Bilaga 3) och listas upp i Tabell 4 och erbjuds vid behov förbindelsepunkt för dagvatten till ledning. För fastigheter som sluttar från projekterade diken i Figur 7 kan pumpning av dagvatten till diken eventuellt behövas om fastigheten ska ansluta till vägdiken. Detta är på grund av fastigheternas lutning och möjlighet för dagvattnet att avledas med självfall till diken. Vissa fastigheter kan även få rätt till anslutning via annan fastighet genom servitut eller U-område. U-område föreslås endast för de tillkommande dagvattenledningarna vid Fasanvägen och Flugsnappevägen.

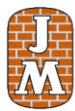
Tabell 4. Fastigheter som inte får anslutningspunkt till sammanhängande dike enligt vägmodellen daterad 2020-06-26

Adress	Fastighetsnummer
Breviksvägen 40	Trinntorp 1:26
Breviksvägen 42	Trinntorp 1:25
Breviksvägen 48	Tyresö 1:138
Breviksvägen 50	Tyresö 1:139
Rödhakevägen 20	Trinntorp 1:77
Rödhakevägen 18	Trinntorp 1:76
Rödhakevägen 8	Trinntorp 1:240
Rödhakevägen 6	Trinntorp 1:241
Rödhakevägen 4	Trinntorp 1:242

Inom planområdet finns även några fastigheter som inte angränsar mot allmän väg. Dessa visas i Figur 7 (och Bilaga 3) och listas upp i

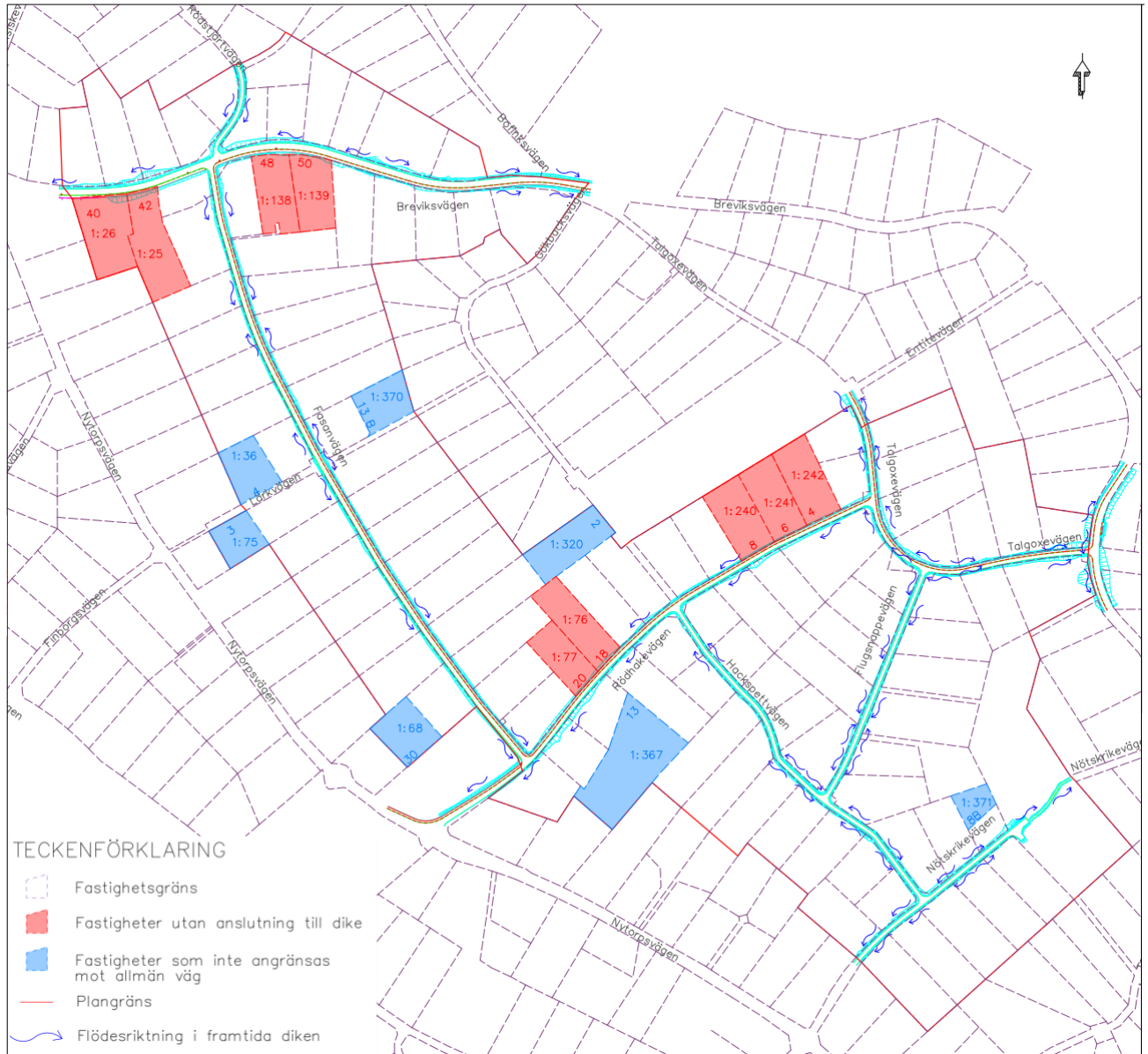


Tabell 5. Fastigheter som inte angränsas mot allmän väg. I nuläget pågår fortfarande arbete hos kommunen angående anslutningspunkter för dessa fastigheter. Exakt placering av anslutning har därför inte bestämts för vatten, avlopp och dagvatten. För alla dessa fastigheter är dagvatten beroende på vad bestäms för anslutningspunkt för vatten och avlopp.



Tabell 5. Fastigheter som inte angränsas mot allmän väg.

Adress	Fastighetsnummer	Platsspecifika förutsättningar
Hackspettvägen 2	Trinntorp 1:320	Angränsar till en stig som är allmän platsmark. Dagvattenledningar kan inte anläggas tillräckligt djupt för att ansluta till diken i Rödhakevägen. Däremot skulle ett dike kunna anläggas från Rödhakevägen till fastighetsgräns.
Lärkvägen 4	Trinntorp 1:36	Angränsar till Lärkvägen som är allmän platsmark men inte allmän väg. Befinner sig nedströms Fasanvägens diken och därför kan varken dike eller ledningar som ansluter till Fasanvägen anläggas. Om kommunen vill ge dessa fastigheter en anslutningspunkt för dagvatten vid fastighetsgräns rekommenderar vi att det blir i ledningsnätet i Nytorpsvägen.
Lärkvägen 3	Trinntorp 1:75	Angränsar till Lärkvägen (allmän platsmark men inte allmän väg). Befinner sig nedströms Fasanvägens diken och därför kan varken dike eller ledningar som ansluter till Fasanvägen anläggas. Om kommunen vill ge dessa fastigheter en anslutningspunkt för dagvatten vid fastighetsgräns rekommenderar vi att det blir i ledningsnätet i Nytorpsvägen
Fasanvägen 13B	Trinntorp 1:370	Angränsar till Lärkvägen. Befinner sig uppströms Fasanvägens diken. Dagvattenledningar kan inte anläggas tillräckligt djupt för att ansluta till diken i Fasanvägen. Däremot skulle ett dike kunna anläggas från Fasanvägen till fastighetsgräns.
Fasanvägen 30	Trinntorp 1:68	Behöver ett U-område från fastighetsgräns till Fasanvägen/Nytorpsvägen eller alternativt en gemensamhetsanläggning för att få förbindelsepunkt vid fastighetsgränsen.
Rödhakevägen 13	Trinntorp 1:367	Behöver ett U-område från fastighetsgräns till Rödhakevägen eller alternativt en gemensamhetsanläggning för att få förbindelsepunkt vid fastighetsgränsen.
Nötskrikevägen 8B	Trinntorp 1:371	Behöver ett U-område från fastighetsgräns till Nötskrikevägen eller alternativt en gemensamhetsanläggning för att få förbindelsepunkt vid fastighetsgränsen.



Figur 7. Fastigheter utan anslutning till dike och fastigheter som inte angränsas mot allmän väg. Dessa fastigheter för inte anslutningspunkt i diken vid fastighetsgränser som planeras för andra fastigheter inom etapp 13. (Se Bilaga 3 för en mer detaljerad ritning)

5 Resultat

Nedan redovisas den beräknade erforderliga fördröjningsvolymen för hela planområdet fördelat på de olika delavrinningsområdena. I avsnitt 5.2 redovisas den volym som finns tillgänglig för fördröjning i projekterade diken vid respektive väg. Beräkningarna visar att då diken är fulla finns god kapacitet att omhänderta det ökade flödet som uppstår till följd av detaljplanläggningen av området.

5.1 Erforderlig fördröjningsvolym

Planområdets totala erforderliga fördröjningsvolym vid ett framtida dimensionerande 10-årsregn är 825 m³, fördelat på de olika delavrinningsområdena enligt Tabell 6. Delavrinningsområden 1–12 visas på Figur 3. Avtappningen från respektive delområde är beräknad utifrån det befintliga dimensionerade flödet för att säkerställa att flödet inte ökar i framtiden.

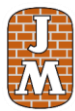
Tabell 6. Befintliga och framtida dimensionerande flöden, avtappning från diken samt beräknad erforderlig fördröjningsvolym för respektive delavrinningsområde samt hela utredningsområdet.

	Q ₁₀ [l/s] Befintligt	Q ₁₀ [l/s] Framtida, m kf	Avtappning [l/s*ha]	Erforderlig magasinsvolym [m ³]
1	95	167	146	49
2	19	33	162	9
3	67	118	161	30
4	158	278	162	70
5	187	261	162	64
6	593	1 337	126	453
7	44	77	163	19
8	12	22	158	6
9	33	59	160	15
10	60	106	162	27
11	85	150	161	38
12	100	176	162	44
Summa	1 453	2 783	1 886	824

5.2 Tillgänglig fördröjningsvolym

Beräknad tillgänglig fördröjningsvolym i projekterade diken för respektive väg redovisas i Tabell 7. Tillgänglig magasinsvolym i projekterade diken har endast beräknats i vägsträckor som har <5% lutning, med bredd och triangulär tvärsnitt enligt normalsektioner. Med 4 dm vatten i diken uppnås fördröjningsvolymen 960 m³ inom planområdets projekterade diken.

Då en del diken kommer utföras med plan botten, med större bredd och trummor som fördröjer vattnet innebär det att beräknad tillgänglig fördröjningsvolym troligen är underskattad inom planområdet. Det finns även en stor tillgänglig fördröjningsvolym på fastigheternas grönytor. Trots att dessa antagande underskattar planområdets fördröjningskapacitet överstiger de projekterade diken tillgängliga fördröjningsvolym den erforderliga fördröjningsvolymen, 960 m³ respektive 824 m³.



Tabell 7. Beräknad tillgänglig fördröjningsvolym i projekterade diken per väg med mindre än 5 % lutning. Den angivna dikessträckan redovisar den sammanlagda längden av diken om båda sidor om vägen

Väg	Dikessträcka [m]	Volym/ meter dike, 4 dm vatten [m ³ /m]	Tillgänglig fördröjningsvolym, 4 dm vatten[m ³]	Volym/ meter, fullt dike [m ³ /m]	Tillgänglig fördröjningsvolym, fullt dike[m ³]
Breviksvägen	500	0,32	160	1,45	722
Fasanvägen	650	0,32	208	0,72	468
Rödhakevägen	350	0,32	112	0,72	252
Nötskriekvägen	400	0,32	128	0,5	200
Rödstjärtsvägen	-	0,32	-	0,72	-
Hackspettsvägen	400	0,32	128	0,72	288
Talgoxevägen	400	0,32	128	0,72	288
Flugsnappvägen	300	0,32	96	0,72	216
Summa	3 000		960		2 434

6 Lågpunktskartering

En lågpunktskartering för ett 100-årsregn har genomförts med verktyget Scalgo Live. Etapp 13 är högt belägen och bidrar med avrinning till lågpunkter både inom och utanför planområdet. Inom etapp 13 finns två lågpunkter: vid Flugsnappevägen och Fasanvägen (se Figur 8 eller modellfil). På grund av befintliga byggnader och infarter på planområdet kommer höjdsättningen inte få några större förändringar, inte heller vid lågpunkterna.

Ingen skyfallsanalys har gjorts över etapp 13 eller nedströmsliggande etapper. Etapp 13 befinner sig högt uppströms i avrinningsområdet och planområdets påverkan på nedströmsliggande lågpunkter är därför inte känd. Den befintliga Brevikskolan och i fastigheten i korsningen Nötskrikevägen/Finborgsvägen ligger i lågpunkter som påverkas av den här detaljplanens avrinning vid kraftiga regn.

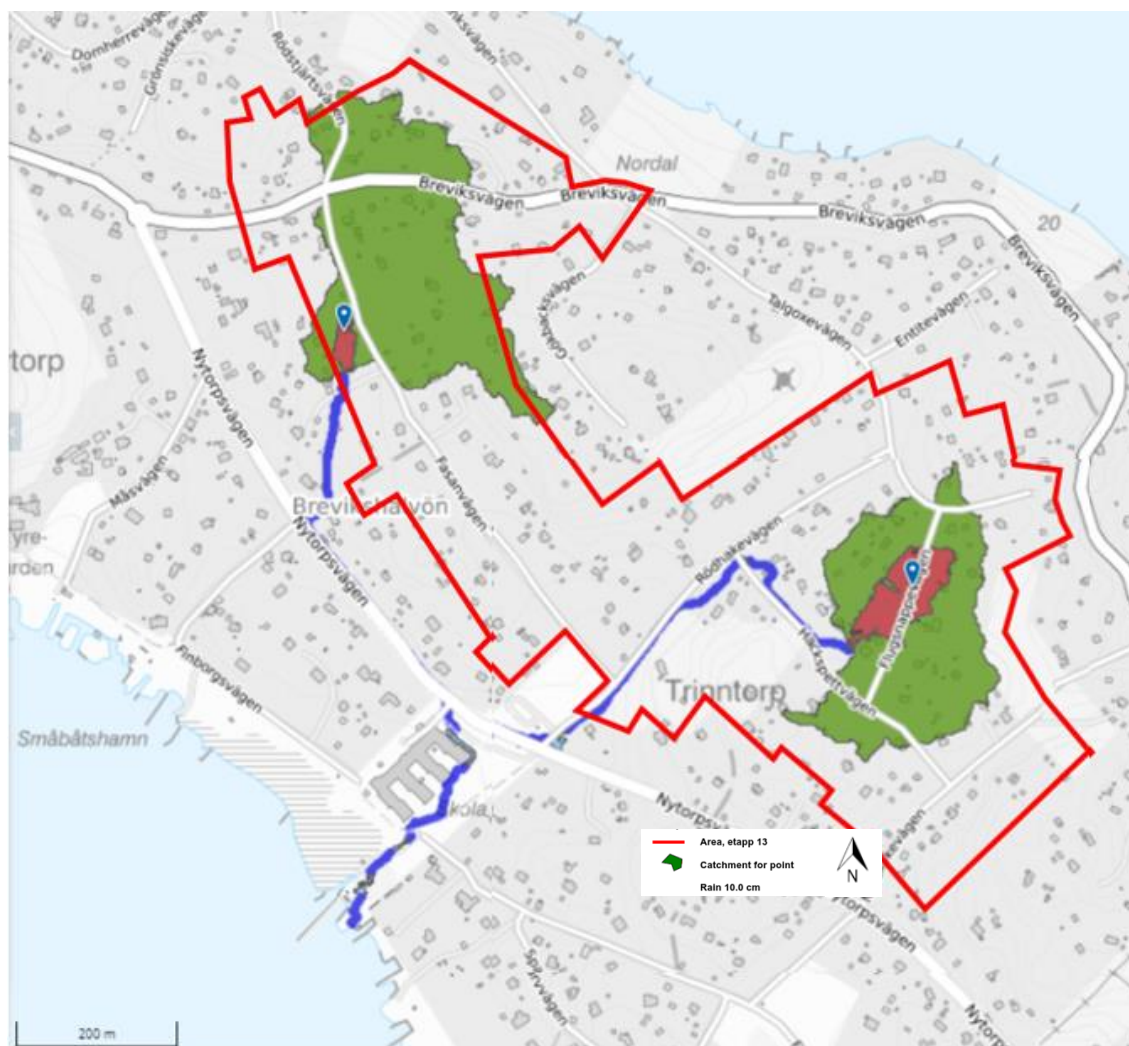
Vid Fasanvägen och Flugsnappevägen måste avvattningen av lågpunkterna säkras för att undvika skador och olägenheter orsakade av översvämning. Eftersom det inte är möjligt att ändra höjdsättningen kan detta göras med kupolbrunnar och ledningar som avvattnar dikena. Föreslagna placeringar och sträckningar för dagvattenledningar redovisas i VA-modell. Ledningen från Flugsnappevägens lågpunkt mynnar ut i ett dike. Vid ledningens utlopp bör diket skyddas mot erosion med exempelvis makadam. Dagvattenledning från Fasanvägens lågpunkt föreslås ansluta till befintlig dagvattenledning i Nytorpsvägen.

För de två lågpunkterna har lågpunkternas utbredning och volym vid 100-årsregn med klimatfaktor tagits fram som underlag till detaljplan, då dessa lågpunkter är olämpliga att bebygga eller fylla ut. Klimatfaktor 1,25 har använts vid beräkningar, och ett avdrag på 10-årsregn har gjorts då detta motsvarar dagvattensystemets kapacitet.

Beräkningsförutsättningar för respektive lågpunkt presenteras i Tabell 8, i övrigt används beräkningsförutsättningar angivna i P110.

Tabell 8. Indata och resultat för lågpunktskartering.

	Fasanvägen	Flugsnappevägen
Indata		
Lutning [%]	89	53
Rinnsträcka [m]	270	158
Vattendjup 10-årsregn [mm]	26	20
Hastighet [m/s]	0,35	0,27
Resultat		
Volym [m ³]	190	730
Utbredning [m ²]	1400	6100

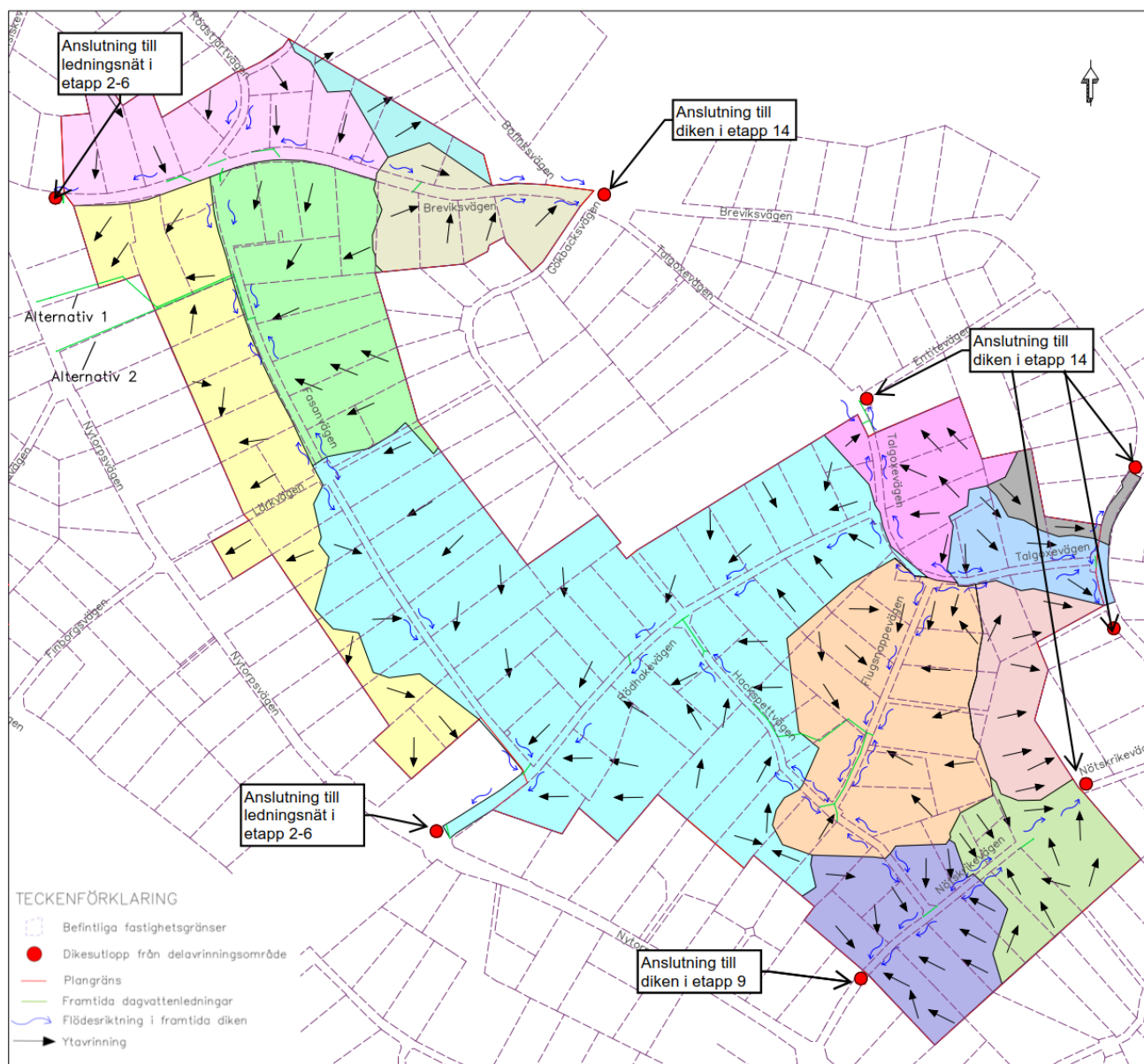


Figur 8 Lågpunktskartering (rött), tillrinningsområden (grönt) och flödesvägar (blåa streck) inom planområdet (Källa: Scalgo LIVE)

7 Anslutning till befintligt dagvattensystem

Utredningsområdet, etapp 13, angränsar till andra etapper eftersom området ligger i mitten av Brevikshalvön i Östra Tyresö. Tyresö kommun har tagit fram en strategi för Östra Tyresö och Figur 1 redovisar vilka angränsande etapper som har byggts om och vilka ska byggas om i ett senare skede.

I dagvattenutredningen som WRS (2019) tagit fram visas uppskattad avrinning för planområdet. Eftersom etapp 13 angränsar till andra nedströmliggande etapper är det viktigt att utreda anslutning till befintliga dagvattensystem. De omgivande områdena visas i Figur 9 samt avrinningskarta som WRS har tagit fram. Dagvatten från etapp 13 kommer ansluta till både befintliga diken och ledningsnät efter rening och fördröjning. Diken behöver sammankopplas under in- och utfarter, allmänna vägar och eventuellt träd och belyningsstolpar.



Figur 9. Avrinningskarta som visar planområdets anslutning till avgränsande etapper (Karta utvecklad från WRS, 2019-08-01).

I detta skede föreslås endast placering av de trummor under allmänna vägar, som krävs för att få ett sammanhängande system för avledande av dagvatten. För placering av trummor under allmänna vägar hänvisas till VA-modell och översiktsritningen i Bilaga 2. Modellen visar även placering på dagvattenledningar. Dimensionering av ledningar kommer att ske i detalj i nästa projektfas (projekteringskede) för Fasanvägen, etapp 13. Vägtrummor kan anläggas i storlek 300/340 mm som är ungefär samma storlek som har använts i Rödstjärtsvägen i nyanlagda vägar i etapp 2 till 6 (Figur 10). Som beskrivs i Avsnitt 4.2 rekommenderas trummorna ha så liten dimension som möjligt för att få större magasineringsvolym som möjligt i diken.



Figur 10 Trumma ungefärlig dimension 300 mm i nyanlagda diken under infart i Rödstjärtsvägen (etapp 2 till 6).

7.1 Etapp 2 till 6

Etapp 2 till 6 har redan planlagts och byggts om. Etapp 2 till 6 ligger söderut, nedströms etapp 13. Dagvattensystemet i etapp 2 till 6 avleds med ledningsnät till en damm vid Brevik skola. För att inte belasta denna bör dagvatten inom planområdet fördröjas med diken, som ger trög avledning. Planområdet etapp 13 ansluter till etapp 2 till 6 på två ställen, vid Breviksvägen 27 och vid korsningen Rödhakevägen/Fasanvägen.

7.1.1 Anslutning vid Breviksvägen 27

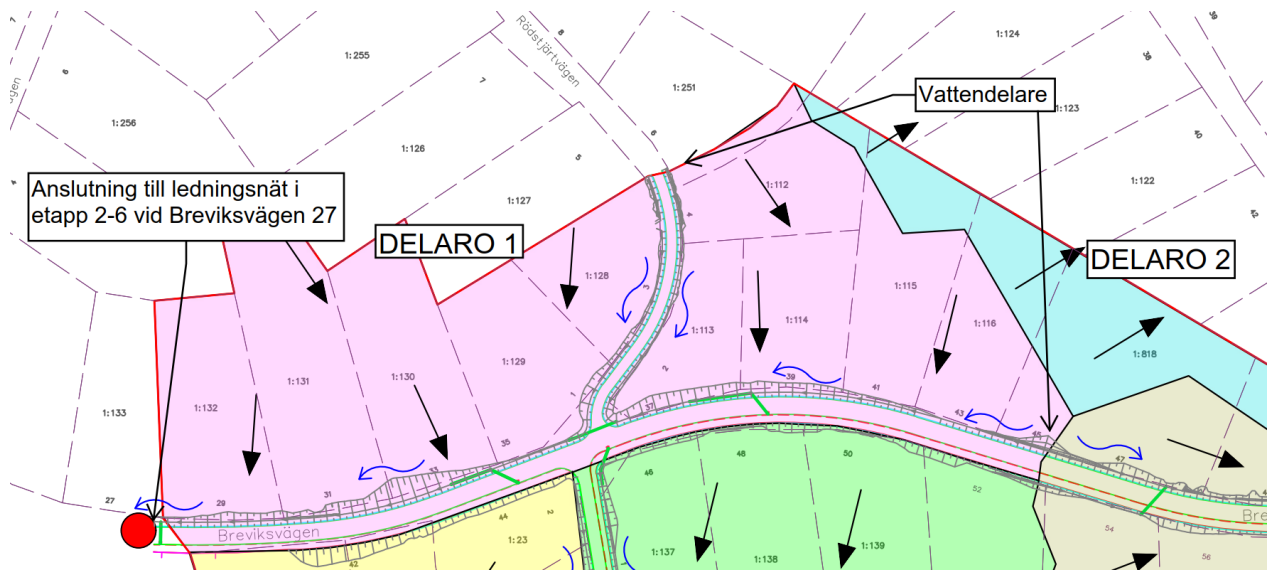
Dagvattenledningar (315 PVC) som har anlagts i etapp 2 till 6, sträcker sig ungefär till planområdets gränser. Detta ger möjlighet att ansluta etapp 13 till ledningsnätet. Det bedöms svårt att ansluta till diken från etapp 13 till diken i etapp 2 - 6 eftersom dikena är smala och inte fortsätter vidare i något sammanhängande dikessystem. Därför rekommenderas anslutning till ledningsnät med upphöjd kupolbrunn, se VA-modell R-51-V-0001.dwg.

Det är oklart om ledningsnätet är dimensionerat för belastning från området uppströms. Den befintliga ändledningen har en kapacitet på ca 120 l/s, och uppskattas i dagläget belastas med ca 20 l/s vid ett dimensionerande 10-årsregn med klimatfaktor. Ändledningen bedöms ha kapacitet för ytterligare flöde, men diket uppströms anslutningspunkten föreslås utformas på ett sådant sätt att vatten kan bli stående i det om ledningen går full.

Breviksvägen är den vägsträckning som har högst ÅDT inom detaljplaneområdet. Trafikintensiteten bedöms också öka i framtiden, vilket ger upphov till en ökad föroreningsgrad av vägavrinningen, varför avrinningen bör renas innan det leds till befintligt ledningsnät.

Avrinningskartan visar att tillrinningsområdet till anslutningspunkten begränsas av höjdryggar i norr och öster som fungerar som vattendelare (Figur 11). Höjdsättningen på korsningen Rödstjärtsvägen/Fasanvägen/Breviksvägen är ännu inte bestämd, men troligtvis rinner dagvattnet mot väst och inte söder till Fasanvägen. Området uppströms Breviksvägen lutar mycket och därför skulle bredare diken i Breviksvägen, som är mycket plattare, rekommenderas för att jämna ut flödena innan anslutning till ledningsnät. Detta görs med dike på norra sidan av Breviksvägen eftersom inga diken kommer att anläggas på vägens södra sida.

Längs delar av Breviksvägen finns inte plats för diken på södra sidan av vägen eftersom fastigheterna är placerade mycket lägre än vägen. Istället för dike på södra sidan blir en översilningsyta (se Figur 12) och både väg och GC-bana kommer att luta mot rännstensbrunnar på den södra delen av körbanan.



Figur 11. Avrinning till dikesutlopp vid Breviksvägen 27 där diken anslutas till befintligt ledningsnät i etapp 2 till 6. På kartan visas ytvavrinning med svarta pilar och flödesriktning i diken med tunnare blå pilar (Karta utvecklad från WRS, 2019-08-01).



Figur 12 Anslutning till etapp 2 till 6 vid Breviksvägen 27. Fotot till vänster visar diken som finns längs delar av Breviksvägens vänstra sida. Fotot till höger visar översilningsytor som finns längs den högra sidan av Breviksvägen. Fotot är taget österut från etappgränsen. (Foton: Sweco, november 2019)

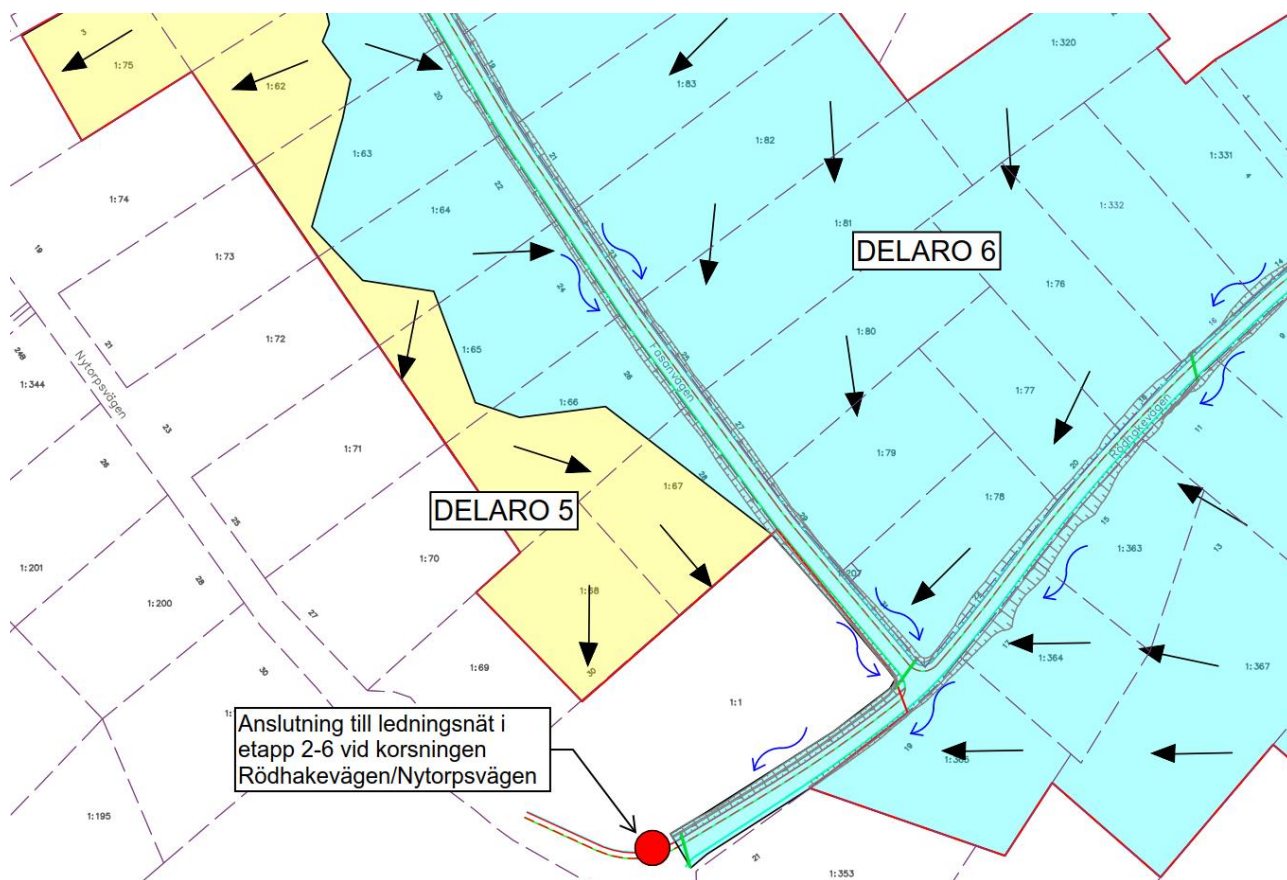
7.1.2 Anslutning vid korsningen mellan Rödhakevägen och Nytorpsvägen

Den andra anslutning från etapp 13 till etapp 2 till 6 finns söder om korsningen mellan Rödhakevägen och Nytorpsvägen. Befintligt dagvattenledningsnät (400 betong) finns nära plangränsen. Etapp 13 föreslås att ansluta till diken som redovisas i Figur 13 vid plangränserna.

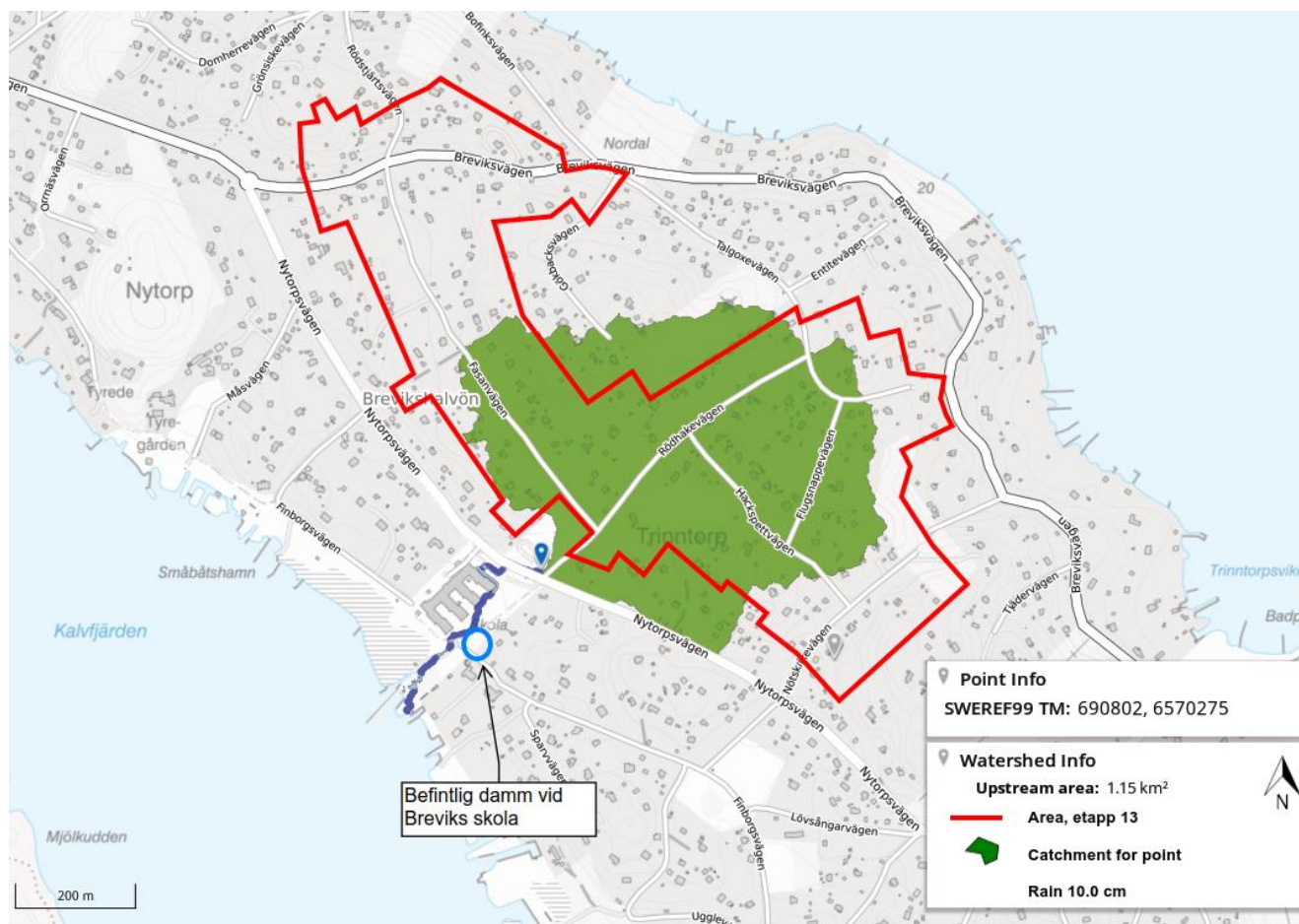


Figur 13. Planområdets gränser till etapp 2 till 6 efter regn. Fotot till vänster visar korsningen Rödhakevägen/Fasanvägen i nordlig riktning. Dagvatten rinner söderut via flertalet vägtrummor från Fasanvägen och Rödhakevägen och leds till Nytorpsvägen. Fotot till vänster visar trummor vid korsningen Rödhakevägen/Fasanvägen. Fotot till höger visar nyanlagt dike längs Rödhakevägen (Foton: Sweco, november 2019).

Avrinningsområdet för anslutningspunkten vid korsningen mellan Rödhakevägen/Nytorpsvägen till etapp 2 till 6 (Figur 14 och Figur 15) bedöms vara mer än 10 hektar kuperad mark, och därför behövs planområdets största fördröjningsvolym uppströms den här anslutningen till befintligt system i etapp 2 till 6. Fördröjningsvolymerna uppströms kan till exempel uppnås med trummor med liten dimension vid infarter och korsningar. Bredare diken kommer att kunna leda större mängder vatten och rekommenderas därför inte från dagvattensynpunkt i Rödhakevägens högst belägna delar, såvida breda diken inte är en förutsättning för vägprojekteringen. Nedströms anslutningspunkten ligger Breviks skola och en damm vid Breviks skola.



Figur 14. Avrinning till dikesutlopp vid korsningen mellan Nytorpsvägen och Rödhakevägen där diken anslutas till befintligt ledningsnät i etapp 2 till 6. På kartan visas ytavrinning med svarta pilar och flödesriktning i diken med tunnare blå pilar (Karta utvecklad från WRS, 2019-08-01).



Figur 15. Avrinningsområde för anslutning till etapp 2 till 6 vid Rödhakevägen/Nytorpsvägen (delavrinningsområde 6). En stor del av dagvatten i etapp 13 ansluter till den punkten och belastar etapp 2 till 6 nedströms. Det blåa strecket markerar ytliga flödesvägar. (Källa: Scalgo LIVE).

7.2 Etapp 9

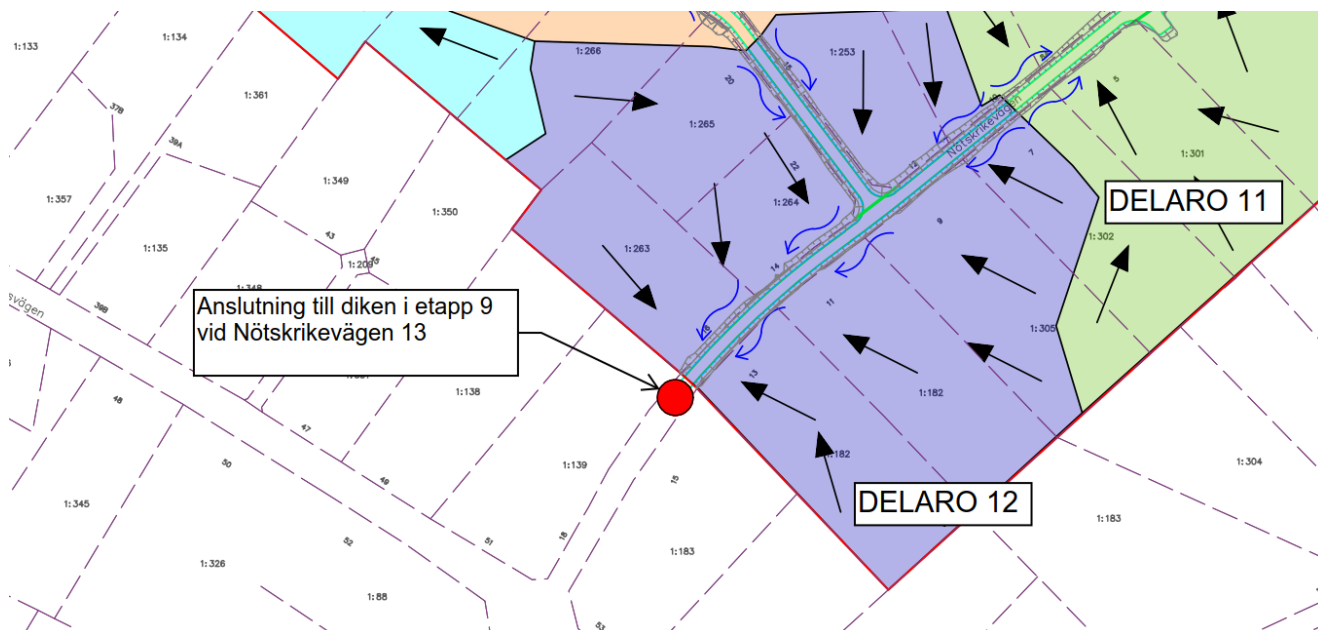
Etapp 9 har redan planlagts och byggts om. Etappen ligger nedströms etapp 13. Dagvattensystemet i etapp 9 avleds delvis med ledningsnät till en damm vid Ugglevägen som kallas för Inre Breviks damm. WRS har tagit fram en utredning för dammen som visar att den i dagsläget är för liten för effektiv avskiljning av föroreningar (WRS, 2019-10-23).

7.2.1 Anslutning vid Nötskrikevägen 13

Diken från etapp 13 föreslås ansluta till befintliga diken i Nötskrikevägen. För att inte belasta området nedströms rekommenderas så mycket fördröjning som möjligt inom planområdet på Nötskrikevägen. Ungefärlig anslutningspunkt visas i Figur 17 och foto taget från platsen finns i Figur 16 och redovisar hur etapp 13 kommer att ansluta till diken i etapp 9.



Figur 16. Planområdets anslutning till diken i etapp 9 vid Nötskrievägen 13. I Nötskrievägen från Hackspettvägen till Nytorpsvägen finns inget dagvattenledningsnät (Foton: Sweco, november 2019)



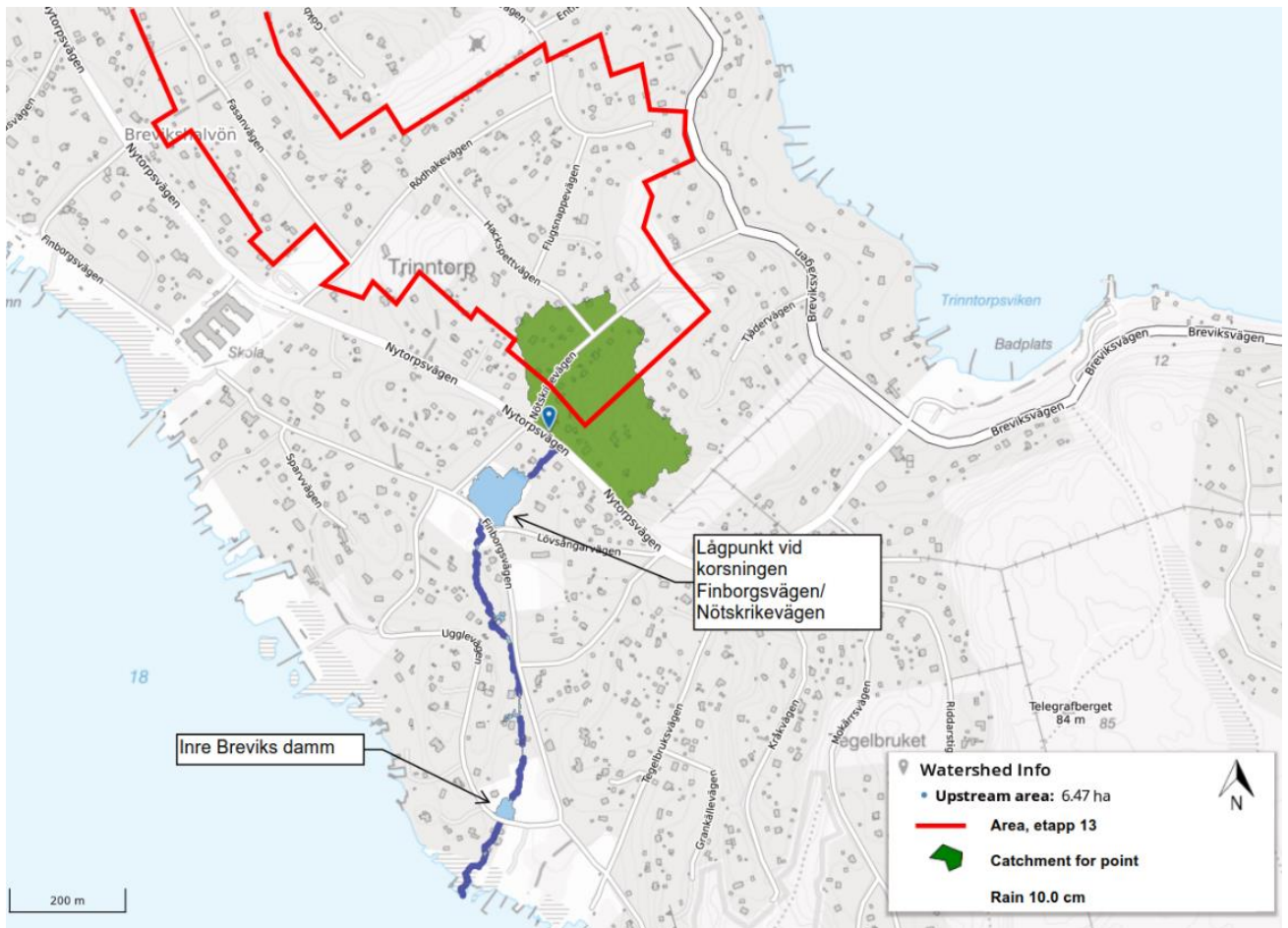
Figur 17. Avrinning till dikesutlopp vid Nötskrievägen 13 där diken anslutas till befintliga diken i etapp 9. På kartan visas ytvavrinning med svarta pilar (Karta utvecklad från WRS, 2019-08-01).

Nedströms anslutningspunkten i etapp 9, vid korsningen Nötskrievägen/Finborgsvägen finns en lågpunkt (Se avrinningsområde i Figur 19). Till nyligen bestod ytan av ett grönområde. I nuläget utgörs ytan av grus med viss växtlighet (se Figur 18) och enligt gällande detaljplan tillåts tomten exploateras med en skola (Tyresö kommun, 2013). Beräkningarna ovan visar ju att fördröjningsvolymen i skapade diken inom etapp 13 är större i framtiden än idag, därför kommer dimensionerande tillflödet från Etapp 13 att minska. Däremot kan ytan ha en buffrande funktion för nedströmsliggande områden men det är utanför denna utredning att bedöma.



Figur 18. Lågpunkt vid korsningen Nötskrikevägen/Finborgsvägen som planeras hårdgöras (Foton: Sweco, november 2019).

Figur 19 Avrinningsområde för anslutning till etapp 9 vid Nötskrikevägen 13. Enligt Scalgo lågpunktsanalys avrinner en del av etapp 13 till Inre Breviks damm. Ledningsnät finns från korsningen Nytorpsvägen/Nötskrikevägen och leds till Inre Breviks damm. Det blåa strecket markerar yttliga flödesvägar (Källa: Scalgo LIVE).

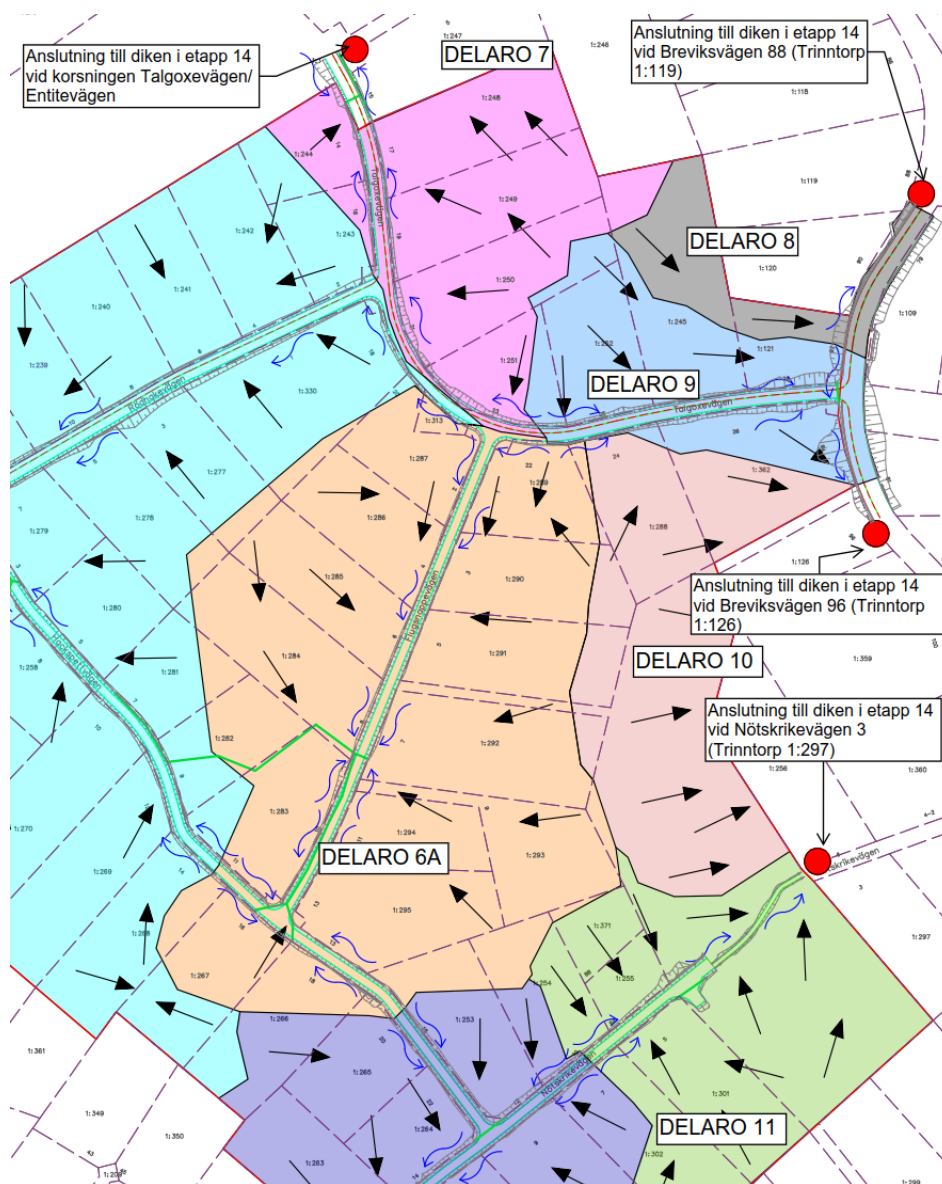


7.3 Etapp 14

Norr om etapp 13 ligger etapp 14 som ännu inte detaljplanlagts. En ny anslutning av Talgoxevägen till Breviksvägen planeras. Även den nya vägsträckan med anslutningen av Nötskrikevägen till Breviksvägen kommer få diken på båda sidor av vägen som ansluts till befintliga diken på Breviksvägen. En mindre del av planområdets nordöstra delar rinner till etapp 14; delavrinningsområden 7,8,9,10 och 11. Fyra diken från etapp 13 har utlopp i gränsen mellan dessa planområden (Figur 20):

- Vid korsningen Talgoxevägen/Entitevägen (Figur 21)
- Vid Breviksvägen 88 (Trinntorp 1:119)
- Vid Breviksvägen 96 (Trinntorp 1:126)
- Vid Nötskrikevägen 3 (Trinntorp 1:297)

Alla dessa kommer efter fördröjning och rening att ansluta till befintliga diken inom etapp 14, och vattnet rinner via diken och trummor till översilningsytor och ut till Erstaviken.



Figur 20. Avrinning till dikesutlopp från etapp 13 till diken i etapp 14. På kartan visas ytvavrinning med svarta pilar (Karta utvecklad från WRS, 2019-08-01).



Figur 21. Anslutning från etapp 13 till etapp 14 vid korsningen Talgoxevägen/Entitevägen. Fotot tagit mot sydväst (Foto: Sweco, november 2019).

I planarbetet för etapp 14 bör de gröna allmänna ytor som sluttar ned mot vattnet bevaras då de säkerställer att dagvatten kan bortledas och till viss del infiltrera över slänten utan rinna över fastigheter vid större regn (Figur 22).



Figur 22. Exempel av gröna allmänna ytor som sluttar ned mot Erstaviken och måste bevaras. Fotot taget mot nordost (Foto: Sweco, november 2019).

8 Slutsatser

- Avledning av dagvatten bör ske utan ledningsnät inom etapp 13, men de ledningssträckor som föreslås att anläggas är av yttersta vikt för avledningens funktion. Två dagvattenledningar kommer att anläggas i lågpunkter, en från Fasanvägen till ledningsnät i Nytorpsvägen och en från Flugsnappevägen till Hackspettvägen. Dessa ledningsstråk föreslås förläggas på tomtmark och bör då säkras genom U-område. Trummor bör anläggas för sammanhängande avledning.

Området föreslås att ingå i verksamhetsområde för dagvatten och bestå av dagvattendiken och trummor samt ledningar. Fastigheter i etapp 13 erbjuds förbindelsepunkt i dike. Några fastigheter kommer med föreslaget system inte att ha möjlighet för anslutning till dike, se Tabell 4 och



- Tabell 5.
- För detaljplanen rekommenderas planbestämmelser för genomsläpplighet inom fastigheter för att undvika att hårdgjorda ytor tillkommer. Även prick- eller korsmark kan begränsa markens nyttjande i lågpunkter.
- Ingen skyfallsanalys har gjorts över etapp 13 eller nedströmsliggande etapper eftersom hydrodynamiken inte behöver detaljräknas för dylika områden med gles bebyggelse och stor majoritet natur- och trädgårdsmark. Kartering av huvudsakliga rinnvägar och instängda områden/lågpunkter räcker när den tas fram i kombination med beräkningar av tillgänglig utjämningsvolym.
- Dikesutlopp från etapp 13 föreslås att ansluta till diken i anslutningspunkter till etapp 9 och etapp 14. Dikesutlopp vid anslutningspunkt till etapp 2 till 6 föreslås ansluta till befintligt ledningsnät i Nytorpsvägen.
- Delavrinningsområde 6 som rinner till anslutningspunkt vid korsningen Rödhakevägen/Nytorpsvägen (till etapp 2 till 6) är mer än 100 hektar stort. Det är därför viktigt att fördröja avrinningen uppströms enligt rekommenderad dikesstrategi.

9 Avsteg från styrande dokument

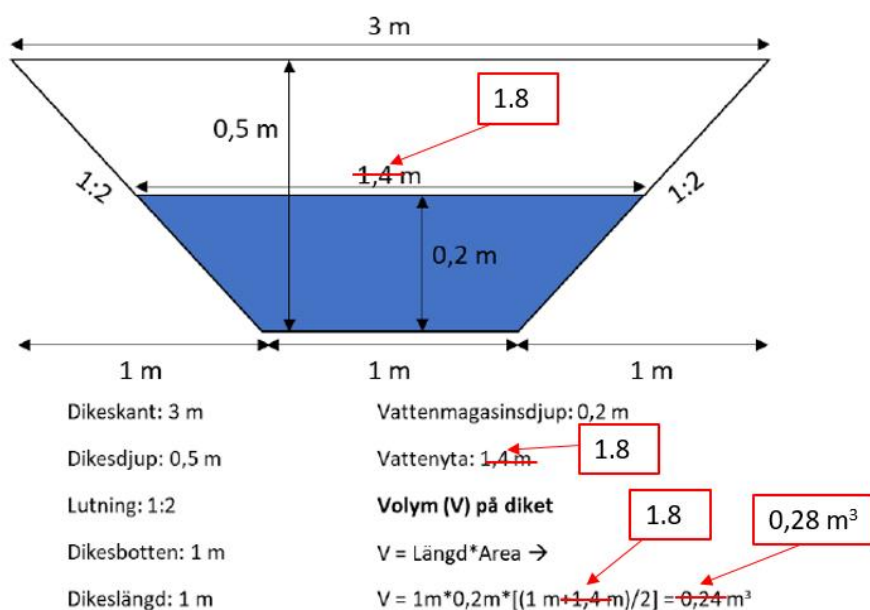
- Normalsektioner för väg, GC-bana och diken. De diken som presenteras i WRS utredning och Tyresös typsektioner är drygt 3 meter breda och 0.5 meter djupa. *Avsteg: I brantare vägar som Rödstjärtsvägen finns inte behov för så breda diken från dagvattensynpunkt. Bredare diken kan leda ett större flöde än smalare och i branta slänter finns inte möjlighet för stora mängder dagvatten att infiltreras.*
- Tyresö kommun rekommenderar gräsdiken. *Avsteg från "DAGLIG" i tekniska handboken: Makadamdiken kommer att anläggas i delar av området eftersom de ger mer fördröjningsmöjlighet samt erosionskydd. Makadamdiken föreslås i Rödstjärtsvägen och Rödhakevägen.*
- Dagvatten inom fastigheter i områden utan dagvattenledningar omhändertaras inom fastighet, eventuellt med bräddning till dike. Fastigheter i etapp 13 erbjuder förbindelsepunkt i dike. *Avsteg: Några fastigheter kommer inte att ha möjlighet för anslutning till dike.*

Bilaga 1 - korrigering av WRS rapport

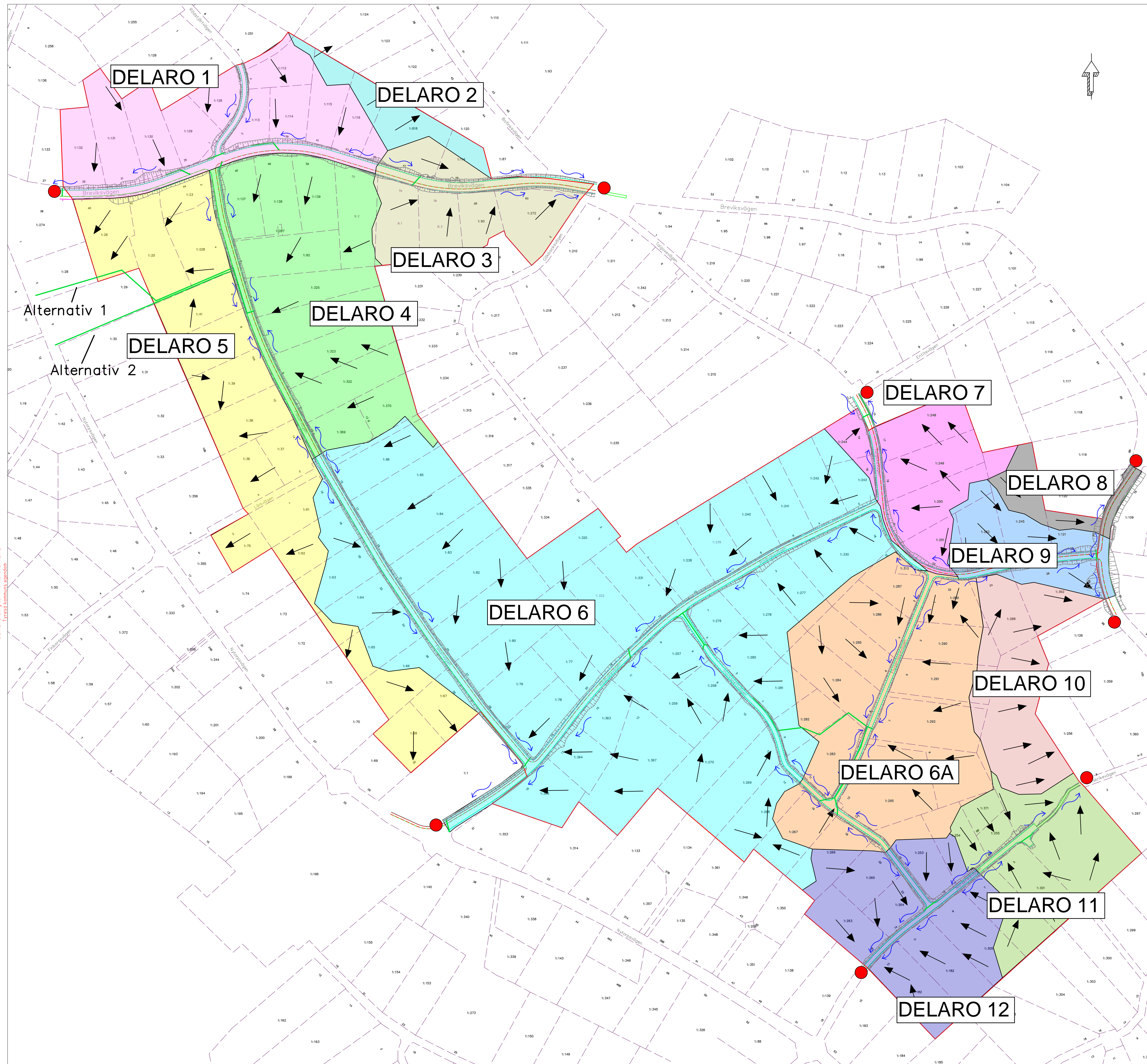
Dikessektioner

WRS har tagit fram en övergripande dagvattenutredning för etapp 13 i Östra Tyresö. På sida 23 i rapporten beskrivs hur utjämningskapaciteten i områdets diken har beräknats. Siffrorna som används i beräkningarna stämmer inte och måste därför korrigeras:


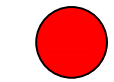




- Med en släntlutning på 1:2 och vattenmagasinsdjup 0,2m blir vattenytans bredd 1,8 m istället för 1,4 m. Detta ger en volym per meter dike som är 0,28 m³/m
- WRS beräknade volym 0,24 m³ förutsätter en lodrät slänt (1:1). Svackdiken har en rekommenderad flackare slänt.
- Utjämningsvolymen 0,24 m³/m används som förutsättning för beräkningar i olika delar av rapporten, till exempel tabell 8 s. 23.
- Korrigerat volym (0,28 m³/m) visar att diken med slänt 1:2 och vattendjup 0,2 kan **fördröja högre volym än beräknat** (0,24 m³/m).



Figur 15. Förslag på dimensionering av dike. Bilden är beskrivande, ej skalenlig.



TECKENFÖRKLARING

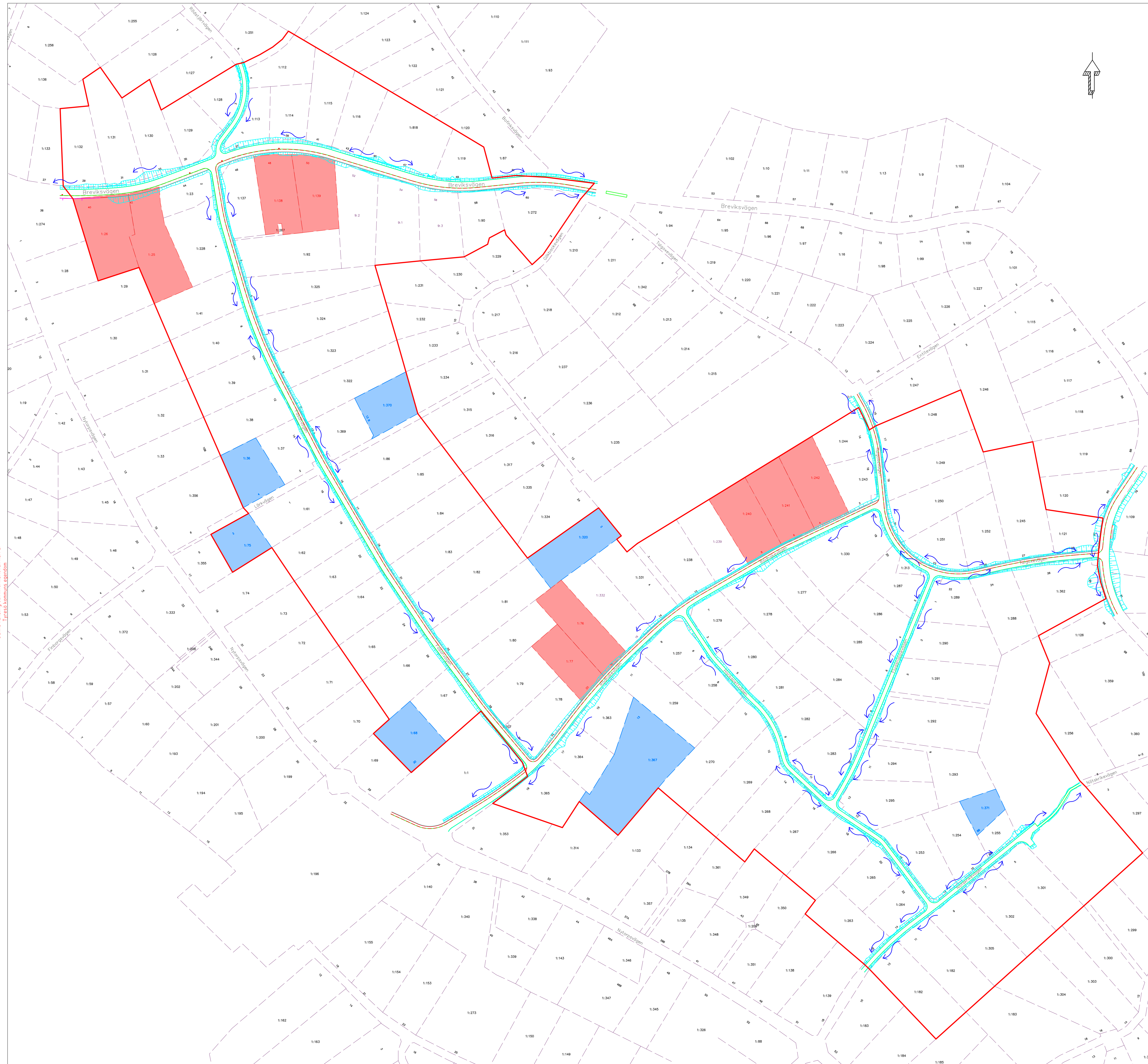
-  Befintliga fastighetsgränser
-  Dikesutlopp från delavrinningsområde
-  Plangräs
-  Framtida dagvattenledningar
-  Flödesriktning i framtida diken
-  Ytavrinning

ARBETSHANDLING
2020-09-30






REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
Fas 1 tyresö kommun				
				
<small>Sweco BOX 34044 Gjörwellsгатan 22, 112 60 Stockholm 08-695 60 00</small>				
UPPDRAG NR	Sweco: 12707544	RITAD/KONSTRUERAD AV	S. Sverrisdóttir	HANDLAGGARE
DATUM	2020-09-30	GRANSKAD	F. Ohls	ANSVARIG
TYRESÖ KOMMUN		Fasanvägen etapp 13		
Dagvattenkarta		Delavrinningsområden och flödesriktning		
SKALA	1:2000/A1	NUMMER		REV

Denna handling och information har för Tyresö kommuns ägande

\\vestof6010\PROJEKT\22142\12707544_Fasanvägen_etapp_13_fos_1\15_Arbeitsmaterial_CAD\0 - Dagvatten_kartöversikt_200930.dwg Sep 25, 2020 - 3:37pm



TECKENFÖRKLARING

-  Fastighetsgräns
-  Fastigheter utan anslutning till dike
-  Fastigheter som inte angränsas mot allmän väg
-  Plangräns
-  Flödesriktning i framtida diken

ARBETSHANDLING
2020-09-30

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
Fas 1 tyresö kommun 				
SWECO 				
Sweco BOX 34044 Gjörwellsгатan 22, 112 60 Stockholm 08-695 60 00				
UPPDRAG NR	Sweco: 12707544	RITAD/KONSTRUERAD AV	S. Sverrisdóttir	HANDLAGGARE
DATUM	2020-09-30	GRANSKAD	S. Edlund	ANSVARIG
TYRESÖ KOMMUN Fasanvägen etapp 13 Fastigheter och anslutningspunkter				
SKALA	1:2000/A1	NUMMER		REV