



Åby Travbana

Dagvattenhantering på parkeringsytor

2013-03-14

Åby Travbana

Dagvattenhantering på parkeringsytor

2013-03-14

Beställare: Åby Travsällskap
Box 133
431 22 MÖLNDAL

Beställarens representant: Sven Henriksson

Konsult: Norconsult AB
Box 8774
402 76 Göteborg

Uppdragsledare: Åsa Malmäng Pohl
Handläggare: Herman Andersson

Uppdragsnr: 102 33 53

Filnamn och sökväg: n:\102\33\1023353\0-mapp\09 beskr-utredn-pm-
kalkyl\ldagvattenhantering 130308.doc

Kvalitetsgranskad av: Åsa Malmäng Pohl

Tryck: Norconsult AB

1 Orientering

På uppdrag av Åby Travsällskap har Norconsult AB utarbetat föreliggande förslag på dagvattenhantering vid parkeringsytan i anslutning till Åby travbana. Parkeringen är belägen sydväst om Åby travbana, i Mölndals stad, se figur 1.



Figur 1. Av markeringen framgår det aktuella området läge

Föreliggande utredning syftar till att föreslå lämpliga åtgärder för att rena, fördröja och avleda dagvatten från parkeringsytan, Åbyfältet, som upptar en yta om ca 4 ha. Vidare har även utretts huruvida kapaciteten på en befintlig spillvattenledning som nyttjas för avledning av spillvatten från travbanan är tillräcklig för framtida belastning.

2 Befintlig dagvattenhantering

Vid befintliga förhållanden avvattnas parkeringsytan via system av rännstensbrunnar och ledningar till Balltorpsbäcken, utan varken rening eller fördröjning. Balltorpsbäcken är ett biflöde till Mölndalsån. I båda dessa vattendrag råder problem med översvämningar i samband med höga flöden.

Beräkning av befintligt dagvattenflöde från parkeringsytan har genomförts för ett regn med återkomsttiden 10 år och varaktigheten 10 minuter. Regnintensiteten har, enligt Svenskt Vattens publikation P104, beräknats uppgå till ca 230 l/s, ha. Vid flödesberäkningen har en avrinningskoefficient om 0,8 ansatts. Enligt Svenskt Vattens publikation P90 motsvarar detta ”betong- och asfaltyta, berg i dagen i stark lutning. Beräknat befintligt dagvattenflöde uppgår till ca 740 l/s.

3 Föreslagen dagvattenhantering

System för hantering av dagvatten föreslås utformas genom en kombination av nedanstående åtgärder, för att tillse att erforderlig rening och fördröjning av dagvatten uppnås innan avledning till Balltorpsbäcken. För att reducera flödes- och föroreningsbelastningen på bäcken, föreslås framtida utgående maxflöde uppgå till ca 100 l/s vid Åbyfältet. Nedan presenteras föreslagna åtgärder, vilka även illustreras i bilaga 1.

Dagvatten inom parkeringsytan föreslås huvudsakligen ledas ytleddes samt via dagvattenledningar till två makadammagasin som anläggs i områdets södra del, parallellt med Idrottsvägen, se bilaga 1. Ett av magasinerna föreslås anläggas väster om infartsvägen och det andra föreslås anläggas på den östra sidan.

Makadammagasin har främst fördröjande förmåga men de har även en renande effekt. I samband med ett examensarbete vid Chalmers Tekniska Högskola (*Pollutant Removal Efficiencies and Flow Detention of Infiltration Trenches*, Nilsson och Stigsson, 2012) har fördröjnings- och reningseffektiviteten hos ett makadammagasin likt det föreslagna undersökts. Resultaten av undersökningen påvisar en reningseffekt om 50 – 80 % för metaller vid fem undersökta regntillfällen och 75 – 95 % reduktion av halterna suspenderade partiklar. Den fria volymen, d.v.s. magasinering- eller utjämningsvolymen, i makadamen utgörs av porvolymen i fyllningsmassorna, vanligtvis ca 30 %.

Utflöde från makadammagasinen sker antingen genom att vattnet från magasinen perkolerar ut i omgivande marklager eller genom en kontrollerad avtappning via ett speciellt anlagt dräneringssystem. För det aktuella området, där möjligheterna för infiltration är minimala, föreslås makadammagasinen anläggas med en dräneringsledning i botten. Utloppsledningarna föreslås anslutas till befintligt ledningsnät i Idrottsvägen. Vidare bör hänsyn tas till den relativt höga grundvattennivån, för att tillse att magasinen anläggs ovan grundvattenytan.

För att få till stånd en ytlig avrinning av dagvatten mot de föreslagna makadammagasinen, föreslås marken i området höjdsättas så att ytan där magasinen är belägna anläggs lägre än omgivande mark. Den nord-sydgående lutningen föreslås uppgå till ca 10 %, mot makadammagasinet, medan den väst-östliga lutningen uppgår till ca 3 %.

Innan exploatering planeras tv-inspektion av befintligt dagvattenledningsnät, för att se huruvida kapaciteten är tillräcklig för framtida utnyttjande. Om så visar sig vara fallet, föreslås befintligt ledningsnät användas i så stor utsträckning som möjligt för avledning mot de föreslagna makadammagasinen. Dock kan det befintliga ledningsnätet komma att behöva kompletteras med nya rännstensbrunnar och dagvattenledningar. Behovet av detta fastställs efter genomförd inspektion.

Med en effektiv volym om 430 m³ väster om infartsvägen respektive 60 m³ öster om densamma, kan erforderlig utjämning av dagvatten vid ett 10-årsregn, med en säkerhetsfaktor om 1,2 med avseende på rådande klimatförändringar, erhållas i makadammagasinen. Utflöden från magasinen har ansatts till 84 l/s respektive 16 l/s, vilket ger ett totalt utflöde om 100 l/s enligt ovan. Omfattningen av utflödet från respektive magasin har antagits, baserat på areafördelningen mellan de båda delytorna. Magasinens totala volym uppgår då, vid en porositet om 30 % i makadamen, till ca 1 440 m³ respektive ca 200 m³.

Vid regn vars intensitet överstiger en återkomsttid om 10 år, föreslås tillkommande volym dagvatten utjämnas med hjälp av att den del av parkeringen som är belägen närmst magasinen utformas som en s.k. översvämningssyta. Vatten blir då stående på en begränsad del av parkeringen, vilket gör att ett fåtal parkeringsplatser kan bli svårtillgängliga i samband med mycket kraftig nederbörd.

Genom att höjdsätta området så att den lägsta förbindelsen till den angränsande grönytan utmed Idrottsvägen är belägen 10 cm högre än den lägsta punkten på parkeringsytan, riskerar aldrig vattennivån i någon punkt på parkering överstiga 10 cm. Då denna vattennivå infinner sig, rinner dagvatten ut på grönytan och vattennivån upphör att stiga. I bilaga 1 illustreras det område där vatten bedöms kunna ansamlas vid ett sådant scenario, vars återkomsttid bedöms uppgå till ca 16 år. Ytans omfattning baseras på att markytan kring det planerade gatuköket anläggs högre än 10 cm över parkeringsytans lägsta punkt.

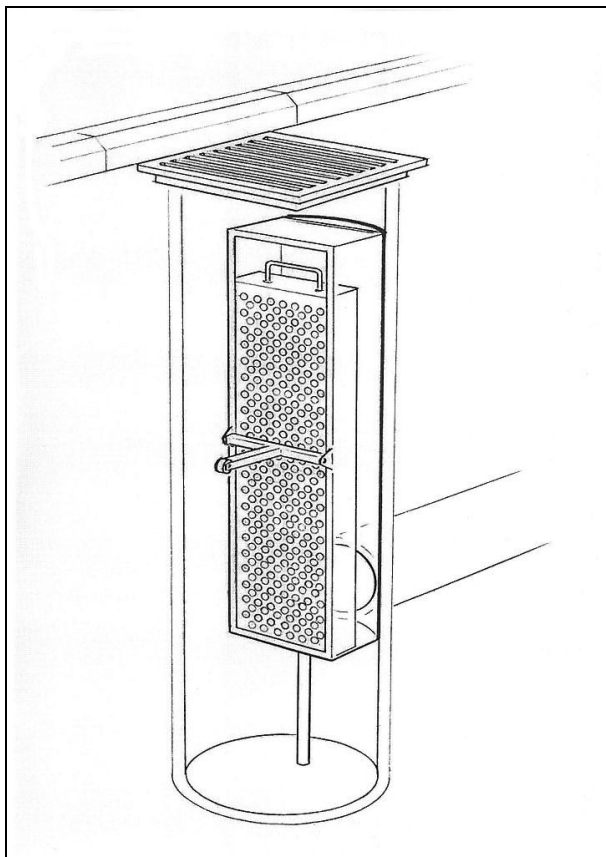
Sannolikheten att påträffa en regnhändelse med återkomsttiden \bar{A} år i en tidsserie med längden T år kan uttryckas:

$$P = 1 - (1 - 1/\bar{A})^T$$

Således uppgår sannolikheten att påträffa ett 10-årsregn med en tidsserie om ett år till ca 10 %. Motsvarande sannolikhet med en tidsserie om fem år uppgår till ca 41 %, med en tidsserie om tio år 65 % och med en tidsserie om 20 år 88 %.

Ett komplement till det föreslagna makadammagasinet föreslås vara planterade träd. Dagvatten kan effektivt omhändertas med hjälp av träden, vars kronor fångar upp och avdunstar nederbörd samtidigt som rotsystemen suger vatten ur marken. Varje trädkrona kan magasinera omkring 10 mm nederbörd över den yta som kronan upptar. Dessutom kan träd omhänderta mindre mängder föroreningar.

Dagvatten från de parkeringsplatser som planeras inom områdets västra del, närmst simhallen, samt ytorna vid det planerade gatuköket vid infarten till området i öster, föreslås renas kontinuerligt med hjälp av rännstensbrunnar med filterinsatser, se figur 2. På dessa ytor förväntas dagvattnet föra med sig särskilt mycket föroreningar från fordon, bl.a. i form av olja, tungmetaller och partiklar, då dessa ytor förväntas trafikeras mer frekvent än resterande delar av området. Om behov av dagvattenrening föreligger på fler platser inom området i senare skede, kan det bli aktuellt att komplettera med filterinsatser på fler brunnar.



Figur 2. Principskiss filterförsedd rännstensbrunn. Källa: Flexiclean

Normalt uppskattas omkring 100 bilar stå parkerade på Åbyfältet, där det totalt finns ca 1 000 p-platser. Av dessa 100 återfinns majoriteten i områdets sydvästra del, närmast simhallen. Varje torsdag anordnas travtävlingar på Åby, och i samband med detta kommer omkring 700 bilburna besökare till arenan och parkerar sina bilar på Åbyfältet.

Endast fyra gånger per år, i samband med stora travtävlingar bedöms parkeringsytans fulla kapacitet komma till användning. Således bedöms det, enligt ovan, med dagens belastning vara tillfredsställande med filterbrunnar endast i den sydvästra delen av parkeringen samt vid det planerade gatuköket i anslutning till infartsgatan.

De filter som finns på marknaden består vanligtvis av två delar. En del som renar dagvattnet, d.v.s. filtret som utgörs av en absorbent som binder föroreningar, samt en del som består av filtrets behållare (filterinsatsen), vars konstruktion har en avgörande betydelse för om filtrets sätter igen sig eller ej. Vid val av filter bör reningskapacitet, hydraulisk kapacitet och driftaspekter beaktas. Reningskapaciteten bör uppgå till minst 60 – 70 % för metaller och ännu högre för olja.

Studerat filter från Ecobark (www.ecobark.com) har uppskattade reningseffekter enligt tabell 1. I exemplet har använts ett filter av barkflis d.v.s. granulerad furubark som prepareras med en biologiskt nedbrytbar kemisk tillsats för att öka absorptionsförmågan.

Tabell 1. Reningseffekt i filter från Ecobark

Ämne	Reningseffekt*
Kväve	-
Fosfor	-
Bly	70 %
Zink	70 %
Koppar	60 %
Olja	80 %

* Ref. Stadspartner AB (2003) Karakterisering av barkfiltermaterial för rening av dagvatten (opublicerad). Per Nyman, Ecobark

Brunnsfilter kräver regelbunden tillsyn och filtermaterialet måste bytas ut med jämna mellanrum för att inte mättas och på så vis mista sin funktion. Metoden är fördelaktig då höga vattennivåer riskerar att stiga upp i dagvattensystemet, då filterbrunnar inte är lika utrymmeskrävande som t.ex. oljeavskiljare.

Ytterligare rening av dagvattnet kan uppnås genom att antingen utöka antalet brunnfilter, så att dessa omfattar en större del av parkeringsytan, eller genom att anlägga en oljeavskiljare nedströms makadammagasinen. Om oljeavskiljare anläggs erfordras inga brunnfilter för annan avskiljning av olja.

Fördelen med anläggande av en oljeavskiljare är att denna, jämfört med filterbrunnar, kräver mindre skötsel och ger en säker avskiljning av olja även vid höga dagvattenflöden. Säkerheten gentemot höga flöden säkerställs ytterligare om oljeavskiljaren anläggs nedströms utjämningsmagasinen, vilket även medför att endast en oljeavskiljare erfordras. Rening av dagvattnet med avseende på andra föroreningar än olja erhålls enligt ovan i makadammagasinen.

Investeringskostnaden för en oljeavskiljare klass 1 är relativt hög, omkring 200 000 – 250 000 kr inklusive montering. Dock är driftkostnaderna begränsade, eftersom behovet av tillsyn är förhållandevis litet, särskilt om avskiljaren förses med nivåalarm. Underhåll i form av okulär kontroll och kontroll av nivåalarmets funktion erfordras omkring en gång i halvåret, medan mer omfattande inspektion föreslås utföras vart femte år (enligt prEN 858:2). Vid den mer omfattande inspektionen skall avskiljaren tömmas helt och inspekteras invändigt.

En fördel med filterbrunnar, jämfört med oljeavskiljare, är att de inte enbart avskiljer olja utan även tungmetaller och partiklar. Vidare är investeringskostnaden för filterbrunnar avsevärt lägre än för en oljeavskiljare klass 1. För att filtrens funktion och reningskapacitet skall bibehållas, erfordras byte av filter minst två gånger per år. Vid hög belastning kan det bli aktuellt med ännu tätare byten. Vissa leverantörer erbjuder abonnemang som omfattar regelbunden tillsyn och byte av filter.

Kostnaden för en komplett filterinsats uppgår till omkring 5 000 kr/st. inklusive installation. Ett nytt filter kostar ca 400 kr. Idag finns ca 25 rännstensbrunnar inom parkeringsytan. Investeringskostnaden för att förse samtliga rännstensbrunnar med filterinsatser uppgår till omkring 125 000 kr.

4 Kapacitetskontroll spillvattenledning

Den befintliga spillvattenledning som nyttjas för avledning av spillvatten från travbanan är av dimension Ø225 mm (BTG) och är förlagd med ett fall om 12,8 ‰. Maxflödet i ledningen har beräknats uppgå till ca 48,5 l/s. Vid beräkningen har Mannings tal som anger rörets skrovlighet ansatts till 70, vilket motsvarar gamla betongrör med grov yta.

Vid beräkning av framtida belastning på ledningen har antagits att belastningen utgörs av travbanan, med ca 10 000 besökare och ca 50 toaletter, utställningshallen med omkring 2 000 besökare samt ca 500 boende på hotellet.

Dimensionerande flöden för travbana samt utställningshallen har beräknats enligt SS-EN 12056. Motsvarande spillvattenflöde från hotellet har beräknats enligt Svenskt Vattens publikation P90, med ett specifikt flöde om 300 l/bädd,dygn samt maxtimme- och maxdygnsfaktorer om 2,3 respektive 3,0. Beräknade flöden framgår nedan.

Travbana	7 l/s
Utställningshall	1,5 l/s
Hotell	12 l/s
Totalt	20,5 l/s

Då beräknad framtida belastning med god marginal understiger ledningens maximala kapacitet, bedöms således kapaciteten på befintlig spillvattenledning vara tillräcklig för framtida belastning.

Norconsult AB
Mark och Vatten

Herman Andersson
herman.andersson@norconsult.com

Åsa Malmäng Pohl
asa.malmang@norconsult.com



Norconsult AB





Theres Svensson gata 11

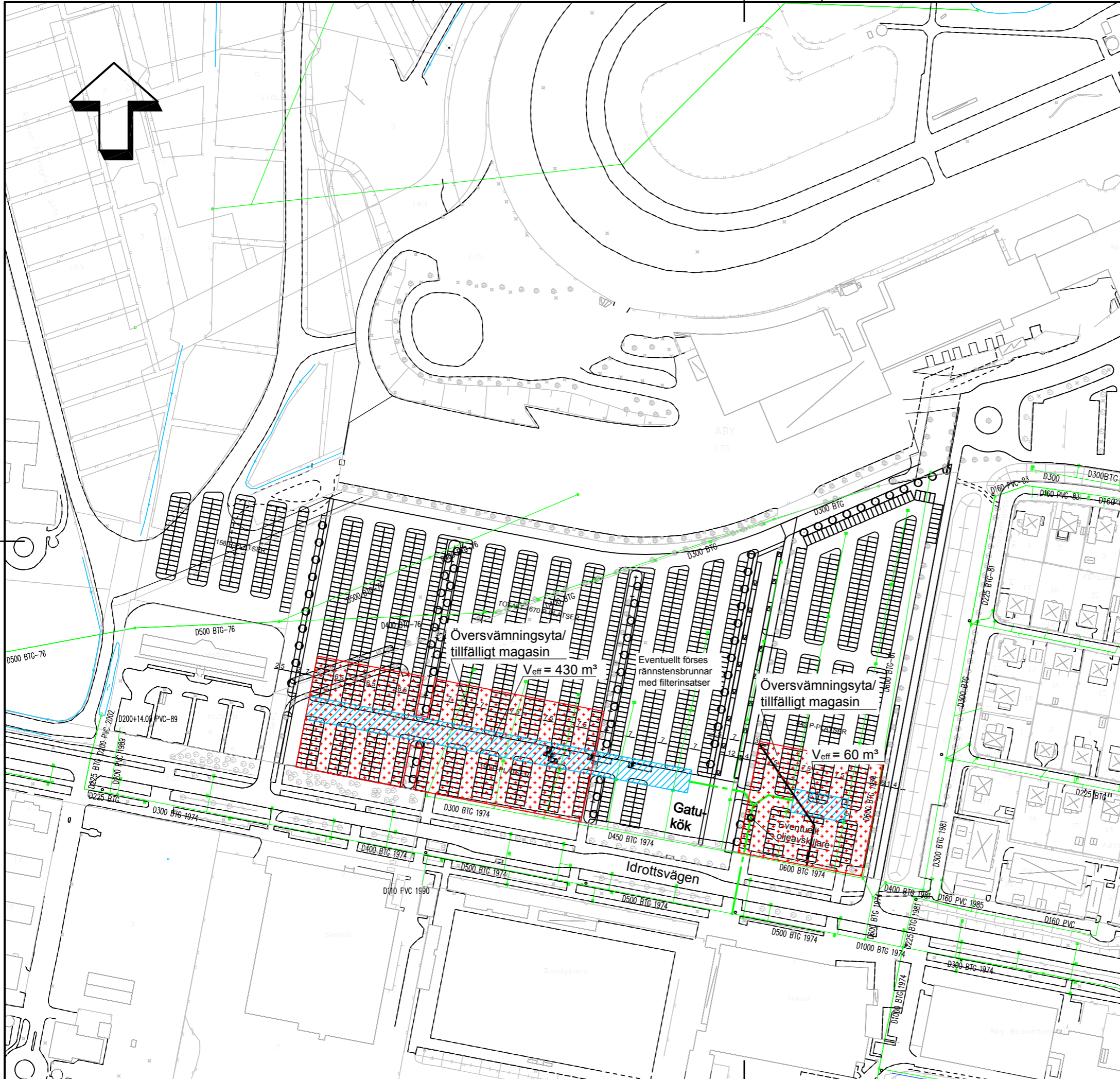
Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

www.norconsult.se

Beteckningar

-  Befintlig dagvattenledning
-  Föreslagen dagvattenledning
-  Föreslaget makadammagasin
-  Föreslagen översvämningsyta



Befintliga och föreslagna dagvattensystem

Parkeringen, Åby travbana
Uppdragsnummer: 102 33 53



Norconsult AB
Box 8774, 402 76 Göteborg

Tfn 031-50 70 00
www.norconsult.se

Skala 1:2000 (A3)

2013-03-15