



Göteborgs Stad
Stadsbyggnadskontoret



PRELIMINÄR Detaljplan för Gamlestads fabriker

Dagvattenutredning
Preliminärhandling

2011-09-27

Detaljplan för Gamlestads fabriker

Dagvattenutredning

2011-09-27

Beställare: Göteborgs Stad Stadsbyggnadskontoret
Box 2554
403 17 GÖTEBORG

Konsult: Norconsult AB
Box 8774
402 76 Göteborg

Uppdragsledare: Emma Nilsson Keskitalo
Handläggare: Jaan Kiviloog

Uppdragsnr: 102 15 73

Filnamn och sökväg: n:\102\15\1021573\0-mapp\beskrivningar utredningar
pm\utredningar - pm\torget\pm gamlestadstorg
110905.docx

Kvalitetsgranskad av: Åsa Malmäng Pohl

Tryck: Norconsult AB

Innehållsförteckning

1	Orientering	5
2	Befintliga dagvattenförhållanden.....	7
2.1	Beräkning av befintliga dagvattenflöden.....	8
3	Föreslagen dagvattenhantering.....	11
3.1	Framtida dagvattenflöden	12
3.2	Erforderliga utjämningsvolymmer.....	12
3.3	Principer för lokalt omhändertagande av dagvatten	13
3.3.1	Makadamdiken.....	13
3.3.2	Gröna tak.....	14
3.3.3	Gröna ytor.....	15
3.3.4	Överbyggda fördröjningsmagasin	16
3.3.5	Infiltrations- och översilningsytor.....	16
3.3.6	Träd	17
3.3.7	Brunnsfilter för rening av dagvatten.....	18
3.4	Utformning samt lokalisering av föreslagen dagvattenhantering..	20
3.4.1	Övergripande åtgärder	21
4	Ekonomisk jämförelse	23
5	Slutsats.....	25

Bilagor

Bilaga 3. Befintlig dagvattenhantering

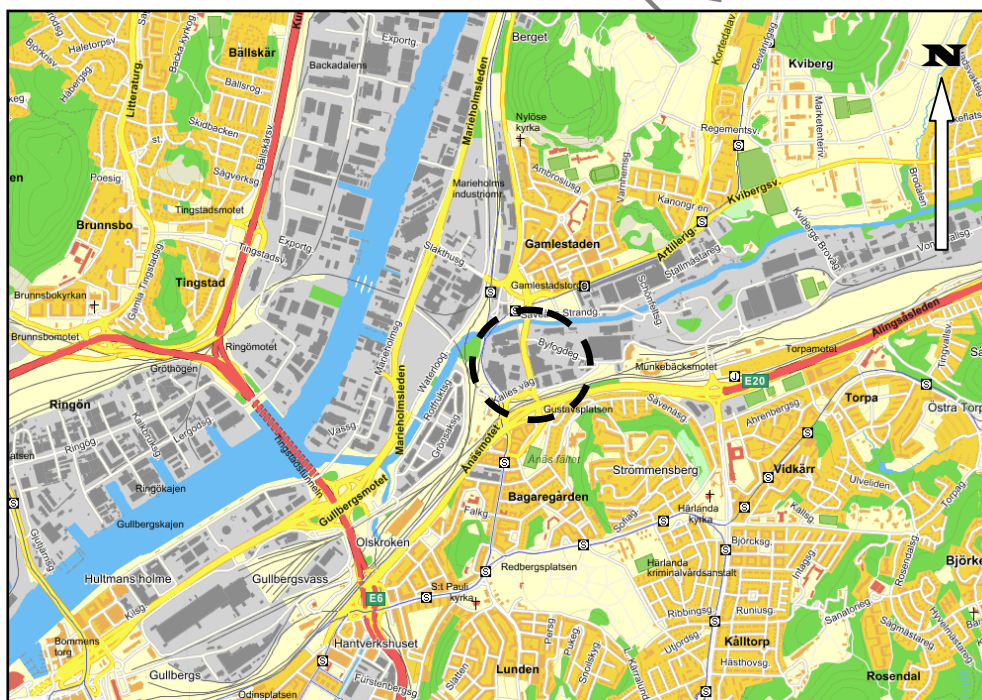
Bilaga 4. Föreslagen dagvattenhantering

PRELIMINÄR HANDLING

1 Orientering

På uppdrag av Stadsbyggnadskontoret, Göteborgs Stad, har Norconsult AB utarbetat föreliggande dagvattenutredning till detaljplan för Gamlestads fabriker inom stadsdelen Gamlestaden i Göteborg. Utredningen omfattar även dagvattenutredning för Gamlestads torg (preliminärhandling daterad 2011-09-05), samt en översvämningsbedömning för högflödestillfällen, ”Bedömning av högvattenstånd i Säveån” (preliminärhandling daterad 2011-08-24).

Planområdet avseende Gamlestads fabriker berör allmän plats- och kvartersmark och omfattar ca 11 ha. Området är beläget söder om Säveån i höjd med Gamlestads fabriker, se figur 1. Plan- tillika utredningsområdet omfattar den del av Säveån som kallas Säveåns nedre del, vilken utgörs av ett Natura 2000-område med speciellt skyddsvärda miljöer. Säveån är i dagsläget hårt belastad och en minskad tillrinning till ån bör därför eftersträvas. Utredningsområdets läge redovisas i bilaga 3.



Figur 1. Den streckade markeringen visar lokaliseringen av planområdet

Inom planområdet inryms byggnader för kontor, handel och annan verksamhet. Större delen av området utgörs dock av ytor för fordonstrafik. Inom området finns dessutom spår för spårbunden trafik.

Föreliggande utredning syftar till att utreda förutsättningar för lokalt omhändertagande av dagvatten samt tekniska skyddsåtgärder som behöver vidtagas. Möjliga krav på utformning i detaljplan & byggskede har beaktats avseende teknik, estetik, miljö samt ekonomi.

PRELIMINÄR HANDLING

n:\1021151\1021573\0-mapp\beskrivningar utredningar -
pm\gamlestads fabriker\pm gamlestadsfabriker.docx

Undantaget banvallen och de åtgärder som vidtagits för att möjliggöra trafiken i området är marken i området flackt. I områdets nordvästra del är marknivån ca +13,8 m (angivet i Göteborgs lokala höjdsystem). Därifrån sluttar marken generellt åt nordost mot +11,5 m. Medelvattenståndet i Sävån är bedömt till ca +10,2 m (J&W 2000).

Dagvatten från planområdet avleds i huvudsak via ledningsnät. I området finns ledningar för dagvatten. Dagvatten från kommunala dagvattenledningar inom planområdet mynnar i Sävån i två punkter, se exempel i figur 3 och bilaga 3.



Figur 3. Exempel på utlopp till Sävveån intill Gamlestadsvägen

Jordlagren i området utgörs enligt SGU:s jordartskarta till största del av lera. Lerdjupet uppgår till ca 40 m i större delen av området (WSP:s sammanställning 2011-01-20). Grundvattenytan i området ligger på ca 1-2 m djup.

2.1 Beräkning av befintliga dagvattenflöden

För beräkning av befintliga dagvattenflöden har hela området utifrån avvattningsriktning beräknats som ett område. Inga omfattande ytor utanför planområdet bedöms belasta planområdets system för omhändertagande av dagvatten. Beräknade flöden för avrinningsområdena samt planområdet som helhet visas i tabell 1. Beräkning av befintliga flöden har utförts för ett så kallat 10-års regn med 10 minuters varaktighet. Den regionala parametern Z har valts till 26, vilket ger intensiteten 244 l/s, ha för ett 10-års regn. Avrinningskoefficienter har antagits till följande värden för respektive ytkategori:

Tak:	0,9
Asfalt (i förekommande fall med filskiljande växtlighet):	0,8
Grönområden:	0,1
Grus- och makadamytor:	0,3

Tabell 1. Beräknade befintliga flöden från planområdet

Område	Recipient	Area (ha)	Avrinningskoefficienten	Q ₁₀ år, 10 min (l/s)
Avledning till Sävåån	Sävåån	10,7	0,7	1825
Summa		10,7		1825

PRELIMINÄR HANDLING

PRELIMINÄR HANDLING

3 Föreslagen dagvattenhantering

Föreslagen dagvattenhantering baseras på AIM's huvudförslag till utformning framtaget av GAJD Arkitekter, daterad 2011-05-10. Av GAJD's förslag framgår ingen höjdsättning och ingen specifik ytdisposition. Framtida höjder har således antagits utgående från befintliga höjder samt av förmodade krav och förutsättningar som ges av den föreslagna utformningen.

Föroreningarna i dagvattnet härstammar främst från slitage från fordonstrafik (däck, bromsar och väg), uppställning av fordon samt från korrosion av metallytor.

De planerade verksamheterna inom utredningsområdet består av handel, kontor, bostäder och dylikt. Trafikbelastningen kan antas öka med den ökande exploateringen i och omkring Gamlestaden.

Parkering av bilar inom området kommer i stor utsträckning att ske i garage under jord, vilket innebär att de föroreningar som avsätts från fordonen vid uppställning inte tillförs områdets dagvatten i lika stor utsträckning som vid befintliga förhållanden med öppen uppställning.

Möjligheten till fullständigt lokalt omhändertagande (LOD) av dagvatten inom fastigheterna bedöms vara mycket begränsad på grund av rådande markförhållanden samt mycket begränsat utrymme. Dagvattnet föreslås istället fördröjas och vid behov renas före utsläpp till recipient.

PRELIMINÄR HANDLING

3.1 Framtida dagvattenflöden

I tabell 2 visas beräknade framtida flöden vid ett 10-års regn med 10 minuters varaktighet. Den regionala parametern Z har, enligt tidigare, ansatts till 26 vilket ger intensiteten 244 l/s, h. Avrinningskoefficienter har antagits till följande värden:

Tak: 0,9

Asfalt: 0,8

Gård: 0,6

Tabell 2. Beräknade framtida utjämnade flöden från planområdet

Område	Recipient	Area (ha)	Avrinningskoefficienten	Q ₁₀ år, 10 min (l/s)
Avledning till Säveån	Säveån	10,7	0,75	2 000
Summa		10,7		2 000

Således beräknas exploateringen ge upphov till en ökning av dagvattenavrinningen med ca 200 l/s.

3.2 Erforderliga utjämningsvolymer

I enlighet med Göteborg Vattens riktlinjer skall fördröjning utformas så att den effektiva magasinsvolymen motsvarar minst 10 mm nederbörd på de anslutna hårdgjorda ytorna. De hårdgjorda ytorna inom planområdet uppgår sammanlagt till ca 8 ha.

För att uppskatta vilket utgående flöde som denna magasinsvolym kräver har Svenskt Vattens publikation P90 samt tillhörande Excel-ark för beräkning av magasinsvolymerna använts. Genom att testa olika utgående flöden från ett magasin har det utjämnade flödet bestämts. Nederbörd med återkomsttid 10 år och Z-värdet 26 har antagits för denna uppskattning. Total erforderlig fördröjningsvolym från området uppgår till ca 800 m³.

Genom att utjämna dagvattenvolymer motsvarande 10 mm nederbörd på samtliga hårdgjorda ytor reduceras framtida dagvattenflöden inom planområdet från rådande 1825 l/s, innan exploatering, till ca 970 l/s. Utformningen av planen medger emellertid inte fördröjning i denna utsträckning utan framtida flöden ifrån planen beräknas uppgå till ca 1500 l/s, vilket ändå är en förbättring mot dagens fördröjning av dagvatten från planområdet.

3.3 Principer för lokalt omhändertagande av dagvatten

Nedan beskrivs olika tekniker för dagvattenhantering som kan tillämpas inom planområdet. I flera av dessa används naturliga reningsprocesser i mark och vatten. Teknikerna används inte bara för en tillfredsställande dagvattenhantering, de ger även i flera fall bra möjligheter till att skapa en behaglig miljö inom planområdet.

Det är alltid områdets förutsättningar som styr vilka av principerna som kan tillämpas i olika områden. Möjligheterna till infiltration bedöms vara mycket begränsade inom aktuellt planområdet då jordlagren till stor del består av lera. Utrymmet inom planområdet är även mycket begränsat i plan- och djupled, varvid utrymmeskrävande fördröjningsanordningar inte kan tillämpas.

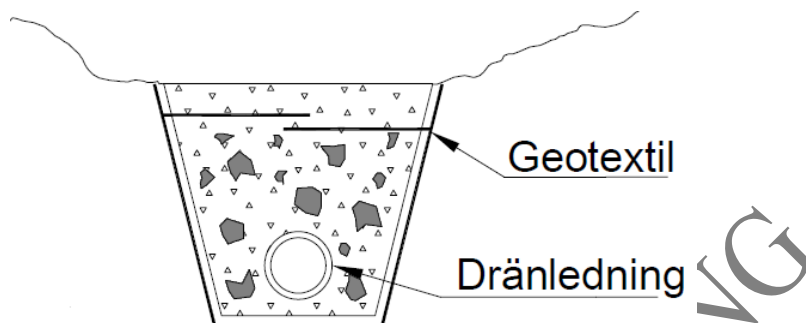
Vid planering av omhändertagande av dagvattnet bör även skredrisken närmast Säveån beaktas.

3.3.1 Makadamdiken

Ett alternativ till traditionellt öppna vägdiken är makadamfyllda diken s.k. makadamdiken. Den fria volymen dvs. magasinerings- eller utjämningsvolymen i diket utgörs av porvolymen i fyllningsmassorna, vanligtvis ca 30 %.

Utflöde från makadamdikena sker antingen genom att vattnet från magasinet perkolerar ut i omgivande marklager, eller genom en kontrollerad avtappning via ett speciellt anlagt dräneringssystem.

För planområdet, där möjligheterna för infiltration är minimala, föreslås makadamdike med dräneringsledning i botten, se figur 4.



Figur 4. Exempel på utformning av makadamdike med geotextil och dränledning

Utformningen av makadamdikena kan således varieras men en fördel med makadamdiken är att de kan anläggas under t.ex. gräs- eller asfaltytor. I aktuellt område är främst anläggning under asfaltsytor aktuellt.

Makadamdiken fungerar främst fördröjande men har även viss renande effekt. Nackdelen med makadamdiken är att de normalt behöver grävas om efter ca tio till femton år, eftersom de kan sättas igen.

3.3.2 Gröna tak

För att minska avrinningen av dagvatten från takytor kan handelsbyggnader och även vissa bostäder förses med s.k. gröna tak, se figur 5.

Vegetationsklädda takytor minskar den totala avrinningen jämfört med konventionella hårdgjorda tak. Gröna tak kan minska den totala avrunna mängden på årsbasis med ca 50 %. Dessutom kan gröna tak magasinera upp till 10 mm vid enskilda regntillfällen. Förutom detta har sedum till skillnad från vanligt gräs den speciella egenskapen att det klarar längre torrperioder utan att torka ut. Gröna tak är till viss del även bullerdämpande.



Figur 5. Exempel på fastighet med grönt tak (Foto: Vegtech)

En förutsättning för att tekniken ska kunna utnyttjas är att taket inte har alltför brant lutning, och att takkonstruktionen är dimensionerad för den extra last som det gröna taket innebär. Maximal taklutning för grönt tak med standardutförande och utan särskilda skötselbehov och bevattning är 27°.

3.3.3 Gröna ytor

Växtlighet kan användas för att ta hand om dagvatten från hårdgjorda ytor som t ex parkeringsplatser eller asfalterade gator. Dagvattenflödet fördröjs och reduceras genom infiltration i marken och evapotranspiration. Den hårdgjorda ytan anläggs med lutning mot de gröna ytorna. Dagvattnet kan tex. avledas till den gröna ytan genom att en öppning görs i kantstenen, se figur 6.

I anslutning till de gröna ytorna anläggs en brunn, som är kopplad till ett konventionellt ledningssystem. Brunnen fungerar som bräddsystem, om grönytorna överbelastas.

Gröna öar kan förslagsvis tillämpas som avskiljande stråk mellan väg och GC-bana. Där parkeringsplatser planeras kan gröna ytor kombineras med genomsläppliga beläggningar.



Figur 6. Exempel på grön yta med tillloppsöppning i kantstenen

3.3.4 Överbyggda fördröjningsmagasin

Ett överbyggt magasin kan utformas genom slutet, t.ex. som en bassäng i betong, genom uppdimensionering av rör eller genom rör som anläggs parallellt i ett paket. Magasin som tillåter perkolation genom magasinets begränsningsyta utförs generellt som ett marschakt fyllt med ett material med hög porositet, t.ex. makadam eller sk dagvattenkassetter. Dagvattenkassetter är generellt dyrare men ger förutom en längre livslängd även högre porositet och är därmed mindre volymkrävande än en anläggning med makadamfyllning. Fyllning bidrar generellt till en viss reningseffekt och är därför att rekommendera.

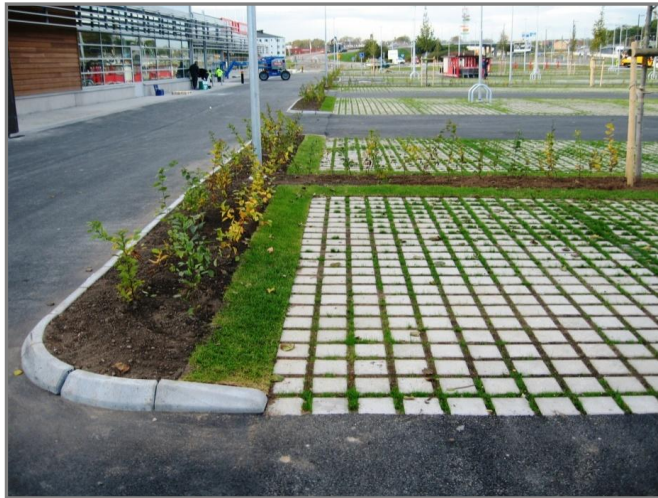
Fördröjningsmagasin med permeabel begränsningsyta, d.v.s. som tillåter perkolation till omgivande mark, bör placeras ovan grundvattenytan.

3.3.5 Infiltrations- och översilningsytor

Ytor som inte behöver vara helt hårdgjorda kan användas för infiltration av dagvatten. Detta reducerar mängden dagvatten och fångar upp en del av föroreningarna. Även en fördröjningseffekt uppnås då avrinningen sker över en yta med växtlighet.

Ytor som inte belastas av trafik, t.ex. marken runt spårvagnsspår, kan anläggas med ytskikt där infiltration kan ske, t.ex. gräs. Ytor som belastas av gång- eller lättare fordonstrafik, t.ex. innergårdar och parkeringsplatser, kan utföras med en s.k. genomsläpplig beläggning för att tåla trafikbelastningen.

Mängden hårdgjorda ytor kan minskas betydligt om genomsläppliga material används som alternativ till asfalt och tät plattsättning. Exempel på genomsläppliga material är hålsten av betong, permeabel asfalt och grus eller en kombination av dessa, se figur 7.



Figur 7. Parkeringsyta med genomsläpplig beläggning, Eriksberg

Även om de lokala förutsättningarna inte möjliggör infiltration av dagvatten kan en genomsläpplig yta minska koncentrationstiden. Dagvattnet rinner av den genomsläppliga ytan långsammare jämfört med asfalterade ytor och en viss reduktion av föroreningar sker. Genomsläppliga ytor kan användas där jordlagren är täta eller har stark lutning.

3.3.6 Träd

Dagvatten kan effektivt omhändertas med hjälp av träd, se figur 8, 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. Att rotsystemen suger åt sig vatten från kringliggande mark leder dessutom till att markens magasineringsskapacitet regenereras fortare vid längre nederbördstillfällen.

Träd kan med fördel planteras i svackdiken eller kombineras med andra metoder för omhändertagande av dagvatten. Utmed gator och parkeringsytor kan träd planteras för att minska flödesintensiteten. Dessutom kan träd omhänderta mindre mängder föroreningar, exempelvis från väg- och dagvatten.



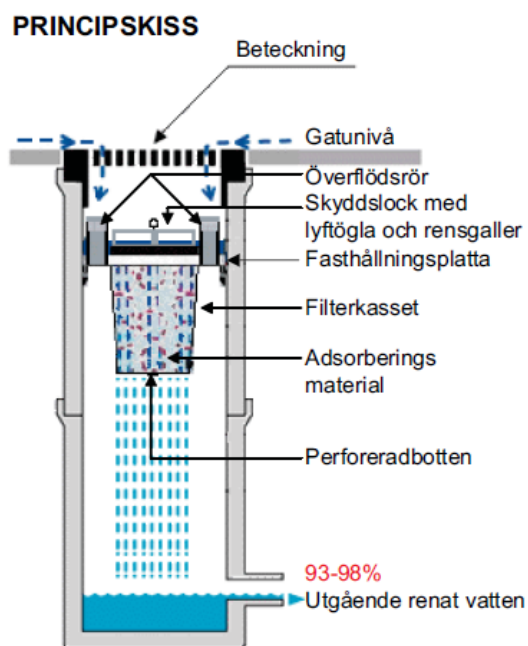
Figur 8. Exempel på trädplantering, Norra hamnen i Helsingborg

3.3.7 Brunnsfilter för rening av dagvatten

Där fördröjningsanordningar med reningseffekt, t.ex. fördröjningsmagasin med fyllning inte kan anläggas eller där en högre rening eftersträvas, kan reningseffekt uppnås genom att filter installeras i rännstensbrunnar längs gator och parkeringsytor. Filter kan även användas som komplement till annan rening i områden där risken för utsläpp av föroreningar bedöms förhöjd.

Ett exempel på brunnsfilter med dess funktion redovisas i figur 9. De filter som finns på marknaden består vanligtvis av två delar. En del som renar dagvattnet, det vill säga filtret som utgörs av en absorbent som binder föroreningar, samt den andra delen 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.

Nackdelen med filter i rännstensbrunnar är att de kräver en omfattande tillsyn för att fungera bra samt att det använda filtermaterialet kan behöva tas om hand som farligt avfall, vilket innebär ytterligare kostnader.



Figur 9. Principskiss av rännstensbrunn med brunnsfilter

3.4 Utformning samt lokalisering av föreslagen dagvattenhantering

Dagvatten från planområdet avleds i dagsläget norrut mot recipienten Säveån och föreslås även fortsättningsvis avledas dit. Säveån är en känslig recipient, varför förorenat dagvatten från tex större parkeringsplatser och stora trafikleder bör renas genom att brunnfilter installeras i rännstensbrunnarna innan det når recipienten. Området är i dag hårt exploaterat och begränsade utrymmen till dagvattenhantering inom området finns. Den planerade exploateringen i området innebär att redan hårdgjorda ytor, i form av asfalterade ytor tas i anspråk för uppförande av nya byggnader, varför ingen direkt ökning av hårdgöringsgraden i området förväntas. Takytor kan därtill ses som renare än trafikytor, varför föroreningshalterna kan minska. Dock förväntas trafiken i området öka, varför föroreningsbelastningen på trafikytorna ändå kan förväntas öka.

Nedan samt i bilaga 4 redovisas mer detaljerade förslag till utformning och lokalisering av framtida dagvattensystem. I avsnitt 4 redovisas investeringskostnaderna för dessa. Centralt för val av system för hantering av dagvattnet bör vara att utsläpp av föroreningar till Säveån begränsas.

Då tillgängliga ytor inom utredningsområdet för fördröjning av dagvatten är begränsat föreslås nya byggnader i så stor utsträckning som möjligt utformas med gröna tak. Den totala erforderliga effektiva utjämningsvolymen för dagvatten som avleds mot Säveån uppgår till ca 800 m³. Utrymmet i den sydvästra delen av planområdet, benämnt område 1, som utgörs av ca 110 m² föreslås nyttjas för ett utjämningsmagasin för fördröjning av dagvatten från den nya planerade byggnaden. Utrymmet om ca 540 m², benämnt område 2, söder om den tvärgående gatan genom området föreslås nyttjas för ett utjämningsmagasin för dagvatten från hela området. Även gatan, benämnt område 3, med en yta på ca 1110 m² i den sydöstra delen av området föreslås nyttjas för fördröjning av dagvatten från de närliggande nya byggnaderna.

Det föreslagna magasin benämnt 1 kan om det utformas som ett 0,5 m djupt makadammagasin med 30 % hålighet fördröja en utjämningsvolym på ca 17 m³. Motsvarande magasin 2 kan fördröja en utjämningsvolym på ca 80 m³ och magasin 3 ca 170 m³. Med gröna tak på 30% av de planerade byggnaderna kan ytterligare ca 65 m³ fördröjas.

Vägdagvatten från Gamlestadsvägen respektive den tvärgående gatan genom området föreslås fördröjas i makadamdiken under de parallella GC-vägarna.

Erfoderlig effektiv utjämningsvolym är ca 10 m³. Föreslagna makadammagasin längs Gamlestadsvägen och tvärgatan medger en utjämningsvolym om ca 300 m³. Rännstensbrunnarna föreslås utrustas med brunnfilter för rening av dagvattnet från partikelbundna föroreningar och olja. Totalt medger planen en utjämningsvolym på 650 m³.

Vidaregående flöde från ovan givna magasinsholymer på totalt 650 m³ blir således $Q_{ut} = 1500 \text{ l/s}$.

3.4.1 Övergripande åtgärder

Marknivåer och öppningar till innergårdar bör anpassas så att dagvattnet vid kraftiga regn inte blir instängt på innergårdarna. Dessutom bör dagvatten från omgivande gator förhindras från att rinna in på innergårdarna.

De flesta befintliga dagvattenförande ledningar kommer att beröras av aktuella planer på exploatering och kommer helt eller delvis att behöva flyttas eller ersättas av nya ledningar.

Eventuella golvbrunnar i parkeringsgarage bör anslutas till oljeavskiljare som uppfyller Svensk Standard SS-EN 858-1. Avskiljaren ska beså av slamfälla och avskiljare klass II samt ha provtagningsmöjlighet enligt Gryaabs riktlinjer för oljeavskiljare. Avloppet skall anslutas till spillvattennätet.

Utlopp, från öppna och slutna dagvattensystem, till Sävån bör erosionsskyddas. Erosionsskyddets påverkan på vattenmiljön skall minimeras.

För att minska mängden dagvatten och föroreningar i dagvattnet samt bidra till en bättre stadsmiljö bör genomsläppliga beläggningar, gröna ytor, träd och annan växtlighet implementeras i största möjliga utsträckning. Tex kan parkeringsplatserna som planeras ovan jord anläggas med genomsläppliga beläggningar.

PRELIMINÄR HANDLING

4 Ekonomisk jämförelse

En grov kostnadsuppskattning har genomförts för de föreslagna åtgärderna inkluderat investeringskostnader samt kostnader för drift och underhåll (DU). Vid bedömningen av investeringskostnaderna har ett påslag om 20 % använts för projekttering, byggledning och oförutsedda kostnader. Då den planerade exploateringen är relativt omfattande har det i de flesta fall antagits att samordningsvinster kan göras med annan anläggning. Kostnader för tex återställande av ytskikt och förstärkningsåtgärder har därvid inte medtagits. Den sammanlagda kostnaden för föreslagna åtgärder uppskattas mycket grovt till ca 4 miljoner kronor.

Investeringskostnaden för föreslagna åtgärder har översiktligt uppskattats till ca 4 M kr. Drift och underhåll (DU) utgörs av regelbunden rensning av brunnars sandfång och byte av filter i fileterbrunnar. Antalet brunnar som installeras är beroende av slutlig utformning av tex höjder och ledningsnät.

Tabell 3. Sammanfattning av investeringskostnader

Delområde	Investeringskostnad [M kr]
Avledning av dagvatten från kvartersmark	2,2
Avledning av vägdagvatten	1,8
Summa:	4

PRELIMINÄR HANDLING

5 Slutsats

Dagvatten som avleds från kvartersmark föreslås fördröjas i utjämningsmagasin med makadamfyllning varvid en viss reningseffekt uppnås. Övrigt dagvatten i de fall detta är förorenat föreslås utöver eventuell rening i fördröjningsmagasin genomgå en högradigare rening i brunnfilter eller oljeavskiljare, varefter det avleds till Sävån.

Vid höjdsättningen av området bör särskild hänsyn tas till avledning av dagvatten. Höjderna bör anpassas så att instängning av dagvatten inte sker. Föreliggande förslag bör detaljstuderas i ett senare skede när höjder och ytdisposition tagits fram och eventuellt justerats.

Föreslagen dagvattenhantering i helhet bedöms inte medföra någon negativ påverkan på Natura 2000-området kring Sävån. Utjämning av dagvatten reducerar sannolikt grumling i vattendraget, då tillförseln av partiklar minskar i samband med toppflöden. Föreslaget system för dagvattenhantering bedöms heller inte motverka att miljö kvalitetsnormerna god ekologisk status år 2021 samt god kemisk status år 2015 uppnås.

Norconsult AB
Mark och Vatten

Jaan Kiviloog
jaan.kiviloog@norconsult.com

Emma Nilsson Keskitalo
emma.n.keskitalo@norconsult.com

Norconsult



PRELIMINÄR
ÄNDLING

Norconsult AB

Theres Svensson gata 11

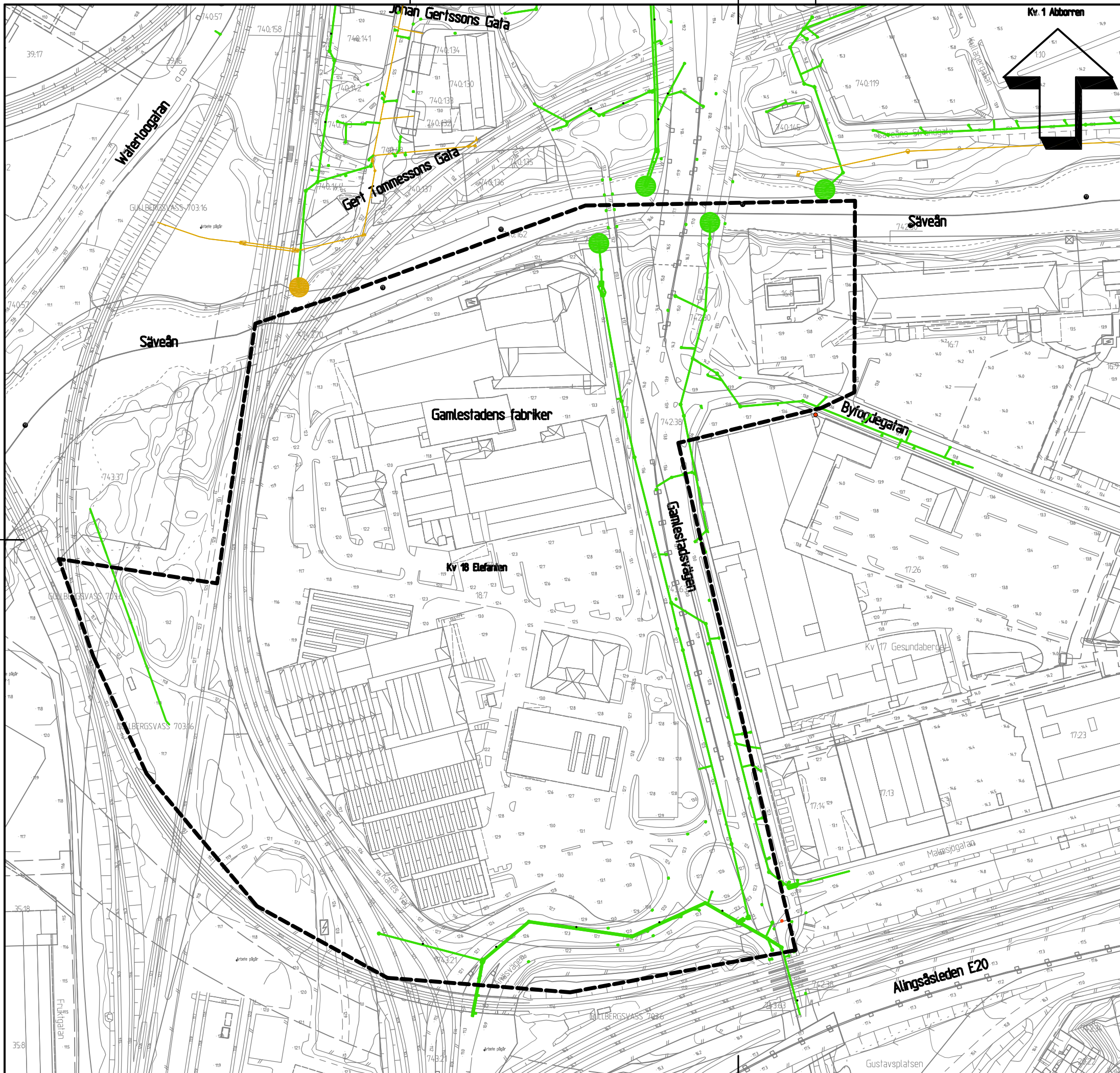
Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

www.norconsult.se

Beteckningar

- Planområdesgräns
- Befintlig dagvattenledning
- Befintlig tryckdagvattenledning
- Befintlig ledning för kombinerat avlopp
- Utlopp dagvatten
- Bräddutlopp avlopp
- Lågpunkt



Befintlig dagvattenhantering
Gamlestadstorg och Gamlestadens fabriker
Uppdragsnummer: 102 15 73

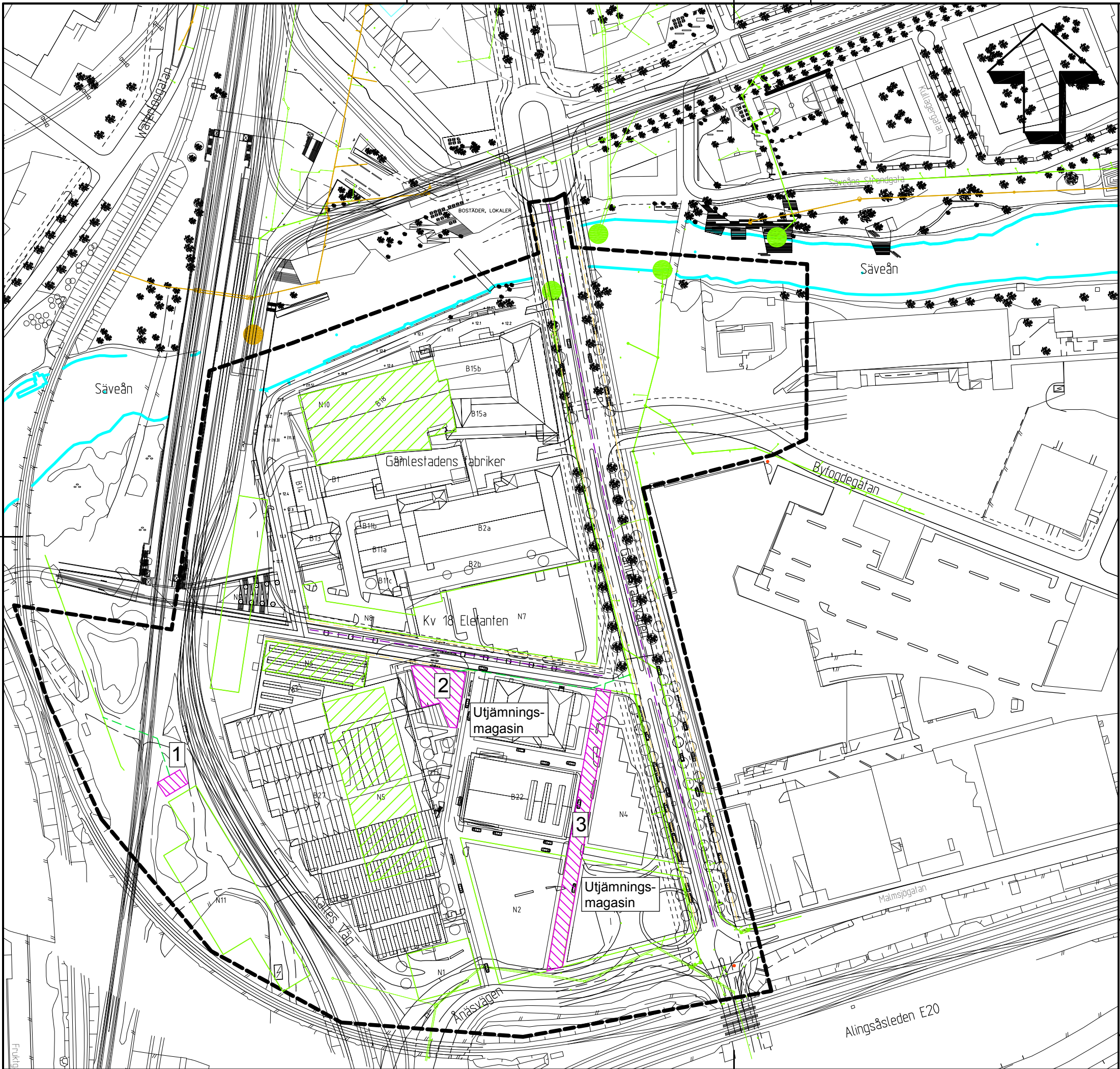


Norconsult AB
Box 8774, 402 76 Göteborg
Tfn 031-50 70 00
www.norconsult.se

Skala 1:2000 (A3) GH 2011-09-25

Beteckningar

- Planområdesgräns
- Befintlig dagvattenledning
- Befintligt utlopp dagvatten
- Befintligt bräddutlopp avlopp
- Föreslagen dagvattenledning
- Föreslaget makadamdike
- Rännstensbrunnar i väg
föreslås utrustas med
brunnsfilter
- Föreslaget utjämningsmagasin
t.ex. makadammagasin
- Föreslaget grönt tak



Föreslagen dagvattenhantering
Gamlestadstorg och Gamlestadens fabriker
Uppdragsnummer: 102 15 73

Norconsult 
Norconsult AB
Box 8774, 402 76 Göteborg
Tfn 031-50 70 00
www.norconsult.se

Skala 1:2000 (A3) GH 2011-09-25