

PM



Göteborgs Stad

Dagvattenutredning

Detaljplan för Järnvågsgatan m fl inom
stadsdelen Masthugget

Göteborg 2015-03-20

Dagvattenutredning

Detaljplan för Järnvågsgatan m fl inom stadsdelen Masthugget

PM

Datum	2015-03-20
Uppdragsnummer	1320011239
Utgåva/Status	Granskad

Piotr Kozakowski
Uppdragsledare

Jenny Johansson
Handläggare

Kjell Norberg
Granskare

Ramboll Sverige AB
Box 5343, Vädursgatan 6
402 27 Göteborg

Telefon 010-615 60 00
www.ramboll.se

Unr 1320011239

Organisationsnummer 556133-0506

Sammanfattning

Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret arbetar med att ta fram en ny detaljplan för Järnvågsgatan m fl. Planområdet ligger i centrala Göteborg inom stadsdelen Masthugget. Området omfattar ca 18 ha och gränsar i norr mot Stenas färjeterminal och Göta älv. I nordost utgörs avgränsningen av Rosenlundskanalen med tre broar över kanalen. I syd avgränsas området av Första Långgatan och i väster av Hälsinggatan.

Stadsbyggnadskontoret planerar byggande av en blandstad med bostäder, handel, kontor och verksamheter med total BTA¹ på ca 210 000 kvadratmeter. Som en del i detaljplanearbetet har Rambøll Sverige AB i Göteborg utfört en dagvattenutredning.

Befintligt VA-system består av både ett duplikat VA-system (separat dagvatten- och spillvattennät) och ett kombinerat ledningssystem. Det innebär att vissa delar av det aktuella området avvattnas idag via kombinerat dagvattensystem till spillvattennät.

Rambøll föreslår att fördröjd avledning skall genomsyra dagvattenhanteringen i planområdet. LOD² bör utföras för att få en effektiv fördröjning av flödet vid dimensionerande regn. På det viset kan tillfällena när ledningssystemet överbelastas minska, vilket är ett miljömål för dagvattensystemet.

Lokala förutsättningar i det aktuella planområdet begränsar användning av öppna dammar för hantering av dagvatten. Befintlig infrastruktur i marken och höga grundvattennivåer begränsar också möjlighet för användning av underjordiska utjämningsmagasin. Risk för översvämningar försvårar ytterligare implementering av nämnda lösningar.

Den mest resurseffektiva lösningen med hänsyn till lokala förutsättningar kan bli anläggning av gröna tak på nya byggnader och anläggning av regnträdgårdar på kvartersmark.

Dagvattenreningsanläggningar i form av skärmbassänger kan placeras i Göta Älv vid utlopp av de befintliga dagvattenledningarna. Dagvattenbehandling kräver ingen markyta och kan anpassas för att byggas tillsammans med marinor, broar, gångbryggor och kajkonstruktioner. Vid anläggning av skärmbassängerna i Göta Älv kommer att behandlas dagvatten från hela avrinningsområdet, där det aktuella planområdet utgör bara en mindre del.

Det bedöms att dagvattenförhållanden blir förbättrade efter planerad utbyggnad av detaljplanområdet och implementering av föreslagna åtgärder för framtida dagvattenhantering.

¹ Bruttoarean används bl. a. vid planbestämmelser

² Lokalt Omhändertagande av Dagvatten

Innehållsförteckning

1.	Bakgrund och förutsättningar	1
2.	Områdesbeskrivning	1
2.1	Nuläge	1
2.1.1	Lokalisering och markägförhållanden	1
2.1.2	Markförhållanden och geoteknik	2
2.1.3	Nuvarande dagvattenförhållanden	3
2.2	Förslag till detaljplan	4
2.2.1	Nyetabletering	4
2.2.2	Principer för framtida dagvattenförhållanden	5
3.	Bestämning av dagvattenflöden	5
3.1	Metodik	5
3.2	Dimensionerande flöden	6
4.	Recipienter och åtgärdsbehov	7
4.1	Klassning av recipienter	7
4.2	Klassning av avvattnade ytor och analys av föroreningsbelastning	7
4.3	Göteborgs kommuns principer för dagvattenhantering	7
4.4	Funktionskrav på åtgärder	8
5.	Dagvattenförhållanden efter genomförd detaljplan och föreslagna åtgärder	12
6.	Investerings- och driftskostnader	12
7.	Referenser	13

Bilagor

Bilaga 1	Översiktskarta
Bilaga 2	Nuvarande förhållanden inom planområde
Bilaga 3	Planerade förhållanden inom planområde
Bilaga 4	Befintligt VA-ledningssystem
Bilaga 5.1	Ytor och flöden - nuvarande förhållanden
Bilaga 5.2	Ytor och flöden - projekterade förhållanden
Bilaga 5.3	Ytor och flöden - projekterade förhållanden enligt utökat förslag till gröna tak
Bilaga 5.4	Ytor och flöden - förändring
Bilaga 5.5	Ytor och flöden - årsflöden
Bilaga 6	Principförslag till omhändertagande av dagvatten

Dagvattenutredning

Detaljplan för Järnvågsgatan m fl inom stadsdelen Masthugget

PM

1. Bakgrund och förutsättningar

Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret arbetar med att ta fram en ny detaljplan för Järnvågsgatan m fl. Planområdet är beläget i stadsdelen Masthugget och är ca 800 meter långt och mellan 150 till 300 meter brett. Stadsbyggnadskontoret planerar byggande av en blandstad med bostäder, handel, kontor och verksamheter med total BTA³ på ca 210 000 kvadratmeter. Som en del i detaljplanearbetet skall en dagvattenutredning utföras.

Rambøll Sverige AB i Göteborg har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för detaljplanområdet. Uppdraget syftar till att utreda förutsättningar för lokalt omhändertagande av dagvatten, fördröjning/rening av dagvatten samt eventuella tekniska skyddsåtgärder som behöver vidtagas. Målsättningen är att minimera anläggande av nya ledningssystem och istället nyttja ny teknik och arbeta med fördröjning av dagvatten lokalt. Detta dels för att minimera ingreppen i befintlig miljö och dels för att minimera framtida driftkostnader.

Samråd om planförslaget avses genomföras under våren 2015.

2. Områdesbeskrivning

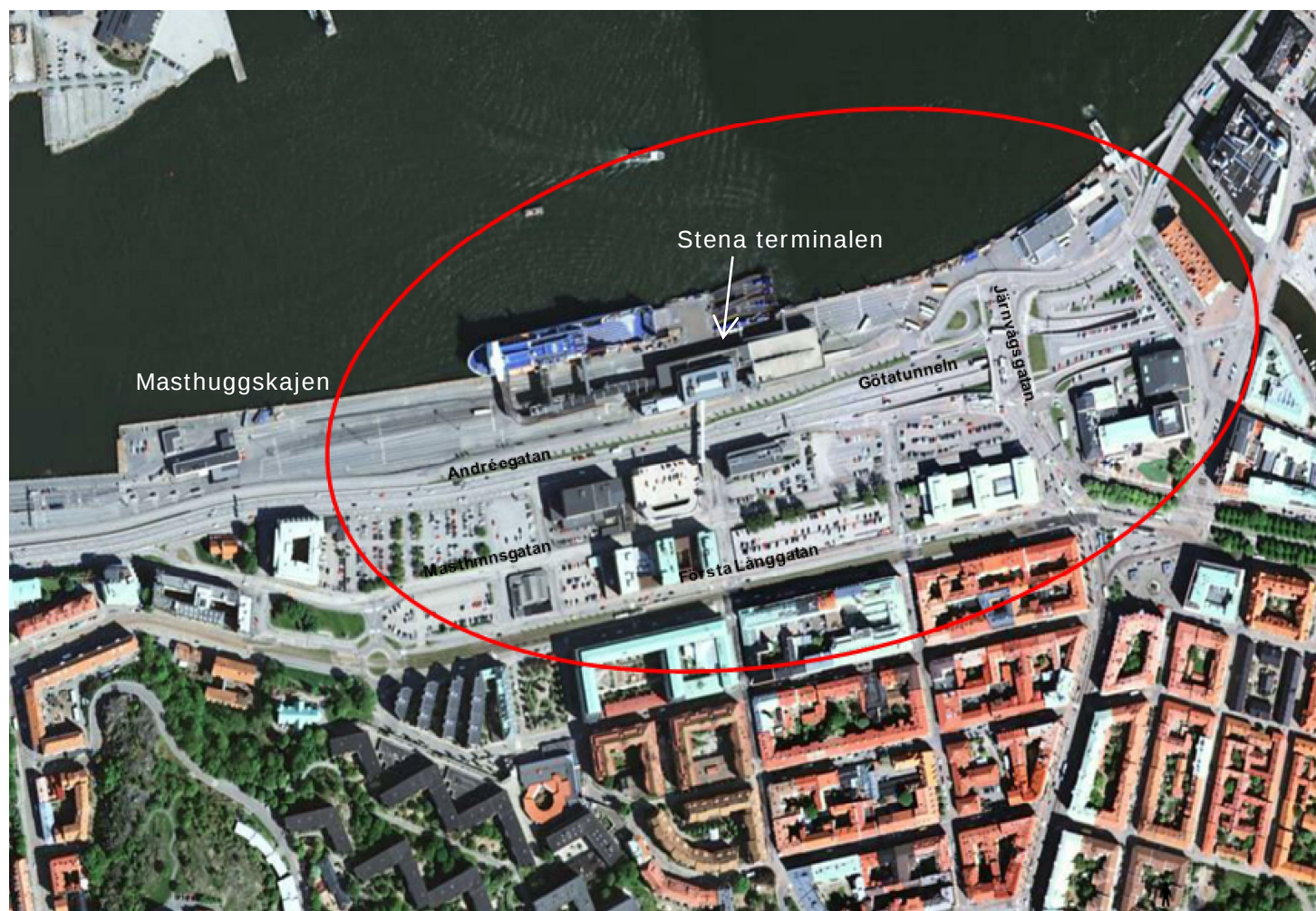
2.1 Nuläge

2.1.1 Lokalisering och markägförhållanden

Planområdet ligger i centrala Göteborg inom stadsdelen Masthugget, se översiktskarta i Bilaga 1 och Figur 1. Området omfattar ca 18 ha och gränsar i norr mot Stenas färjeterminal och Göta älv. I nordost utgörs avgränsningen av Rosenlundskanalen med tre broar över kanalen. I syd avgränsas området av Första Långgatan och i väster av Hälsinggatan.

Det aktuella planområdet har historiskt sett genomgått stora förändringar. Området har varit bebyggt under lång tid och verksamheterna har skiftat under åren. Rosenlundskanalen grävdes ut under början av 1800-talet. Strandlinjen mot Göta älv har med tiden flyttats norrut och utgörs idag av olika typer av kajkonstruktioner med varierande ålder och skick.

³ Bruttoarean används bl. a. vid planbestämmelser



Figur 1 Översiktsortofoto där lokalisering av planområdet är markerad med röd ring

Inom kvartersmark utgörs idag bebyggelsen av olika typer av byggnader med varierande ålder och i våningsplan med i huvudsak kontors- och handelsverksamhet.

Stora delar av området utgörs av trafikområden och hårdgjorda ytor för bilparkeringar. Götaleden skär i den norra delen genom planområdet i öst-västlig riktning och bildar en barriär mellan bebyggelsen i söder och Göta Älv i norr. Götatunnelns västra mynning samt Olof Palmes plats med Folkets Hus ligger i östra delen av planområdet.

2.1.2

Markförhållanden och geoteknik

Marken inom planområdet är generellt sett plan med endast mindre marknivåvariationer mellan ca +1,5 till +2,5 m. Nivåskillnaden utmed Rosenlundskanalen och Göta Älv tas till största delen upp av äldre kallmurar. Nivåskillnaden mellan Götatunnelns mynning och omkringliggande mark uppgår som mest till ca 5,5 m och tas upp av stenkädda stödmurar av betong.

Området har från 1600-talet fram till idag genomgått stora förändringar, marken har fyllts ut i varierande grad med fyllnadsmäktigheter från någon meter upp mot ca 7 m har konstaterats. Fyllningen har mycket varierande sammansättning och egenskaper⁴.

⁴ Detaljplaner, Norra Masthugget inom stadsdelarna Masthugget och Pustervik i Göteborg. Geoteknisk och bergteknisk utlåtande. Göteborgs Stad, Fasighetskontoret 2014-04-28

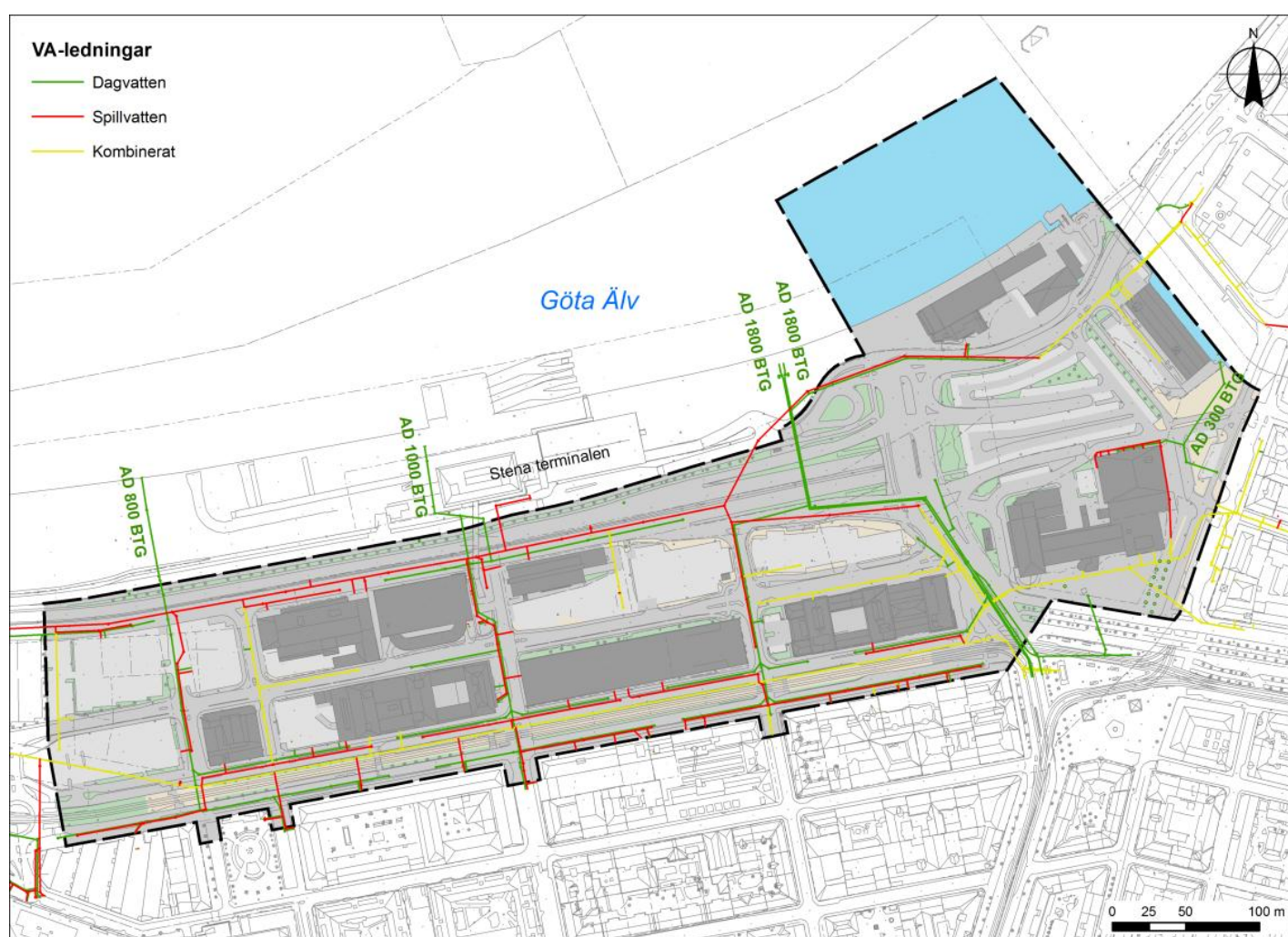
Under fyllningen utgörs jordlagren av lera till mycket stora djup. Det har närmast älven konstaterats lermäktigheter upp mot 100 m och det kan inte uteslutas att mäktigheten lokalt är ännu större. Leran är överst lös och övergår mot djupet till mellanfast. Leran är sättningsbenägen vid yttre belastning. Marksättningar inom området är i storleksordningen upp mot 4-6 mm/år.

Fria vattenytor kan förväntas förekomma i fyllnadsjorden och genomförda utredningar visar på att grundvattennivån oftast sammanfaller med Göta Älvs medelvattennivå på ca +/- 0.

2.1.3

Nuvarande dagvattenförhållanden

Befintligt VA-system består av både ett duplikat VA-system (separat dagvatten- och spillvattennät) och ett kombinerat ledningssystem, se Figur 2 och Bilaga 4. Det innebär att vissa delar av det aktuella området avvattnas idag via kombinerat dagvattensystem till spillvattennät.



Figur 2 Befintliga VA-ledningar

Områdets östra del avvattnas via ett dagvattennät som ansluter till en kuverterad bäck bestående av två parallella ledningar (2 st AD 1800 BTG) vilka mynnar i Göta älv inom Stena Terminalens östra del.

Områdets mellersta del avvattnas via ett dagvattennät som ansluter till en dagvattenledning (AD 1000 BTG) vilken mynnar i Göta älv i ett läge vid Värmlandsgatans förlängning mot Göta älv.

Områdets västra del avvattnas via ett dagvattennät som ansluter till en dagvattenledning (AD 800 BTG) vilken mynnar i Göta älv vid Sänkverksgatans förlängning mot Göta älv.

Vid stor nederbörd och överbelastat dagvattennät föreligger stor risk för översvämning inom planområdet⁵.

Ytorna med avseende på markanvändning inom planområdet fördelar sig på tak (17 %), gator/parkeringar (64 %) grönytor (5 %), grus/makadam (4 %) och vatten 11 %), se Bilaga 2 och Bilaga 5.1.

2.2 Förslag till detaljplan

2.2.1 Nyetablering

På Masthuggskajen är det nära till vattnet och till den centrala stadens puls och attraktioner. I den nya stadsdelen är närheten till vattnet en av utgångspunkterna för gestaltningen av den nya strukturen. Älven finns ständigt närvarande kopplat till stadsdelens historia och dess fysiska förutsättningar. Ett viktigt mål är att knyta samman staden med vattnet genom att stadsbebyggelsen på sikt kommer ner till vattnet, att attraktiva stråk skapas och att kajkanten görs tillgänglig för stadens invånare.

Området ska utvecklas till ett spännande och uttrycksfullt innerstadsområde av blandad karaktär dit alla är välkomna. Området ska ha en egen och tydlig identitet och områdets roll i staden och regionen är en viktig förutsättning. Med Järnvågsgatan/Masthuggskajen finns en unik möjlighet att skapa något helt nytt i Göteborg. Här kan en hållbar stadsdel växa fram med en helt egen identitet, och en självsäker personlighet som är vacker, djärv och nyskapande.

Områdets historia som internationell handels- och mötesplats är identitetsskapande och bör lyftas fram samtidigt som området kan ges ett nytt innehåll i form en stadsdel för boende som gör det till en befolkad och trivsamt del av den centrala staden. Den täta blandstadens fördelar tas tillvara och skapar ett attraktivt utbud av moderna, effektiva och funktionella kontor, bostäder, handel, samt lokaler för nöjesliv, kultur, service och hotell i ett nytt mycket centralt läge. Därmed skapar området vid Järnvågsgatan och Masthuggskajen möjlighet till ett mer koncentrerat stadsliv med fler människor i rörelse under hela dygnet. Det nya området imiterar inte befintliga närliggande stadsdelars identitet, däremot tillförs nya inspirerande värden som kommer närområdet till godo: ett visionärt entreprenörskap, en internationell utblick och tydligt fokus på hållbarhet i ett livsstilsperspektiv.

Järnvågsgatan/Masthuggskajen ska sticka ut och skapa en helt egen personlighet, men för att lyckas krävs en genomtänkt och kreativ hantering av övergången mellan befintlig bebyggelse och det nya. En medvetenhet om förväntan på ökad tillgänglighet till vattnet där så är möjligt.

⁵ Hydromodell Göteborg. Översvämningsskydd längs Göta älv, Ramböll Sverige AB, Göteborg 2014-11-28

Stadsdelen ska vara rik på mötesplatser för alla målgrupper och innehålla en mångfald av upplevelserika rum med skiftande karaktärer. Stadsdelen ska innehålla ett berikande gatuliv, levande bottenvåningar längs med stråken och vid de offentliga platserna. Utgångspunkter är att stadsdelen ska vara så upplevelserik så att den i sig lockar till promenader och flanerande, en ny målpunkt i staden.

Inom området finns goda förutsättningar att skapa stråk med handel och service med ett lokalt utbud liksom områden för verksamhetskluster med fokus på handel och sjöfart som skulle kunna ge stadsdelen internationell prägel och lyskraft.

2.2.2 Principer för framtida dagvattenförhållanden

Ytorna för respektive markanvändning inom planområdet kommer efter att samtliga delar är klara fördela sig på tak (31 %), gröna tak (2 %), gator/parkeringar (51 %), grönytor (11 %), grus/makadam (3 %) och vatten (2 %), se Bilaga 3 och Bilaga 5.2.

Jämfört med dagens förhållanden kommer andelen grönytor öka med ca 130 % och andelen takytor ökar med drygt 80 %. Andelen hårdgjorda ytor som gator och parkeringar kommer att minska med 20 %. Andelen grus/makadam ytor minskar med 30 %, se Bilaga 5.4.

Den förändrade ytanvändningen kommer att leda till mycket begränsade ändringar i avrinningsförhållanden i jämförelse med nuvarande förhållanden. Förslag till åtgärder och kompletteringar av befintligt dagvattensystem kommer att tas fram för att förbättra dagvattensystem och begränsa anläggande av nya ledningssystem inom det aktuella planområdet.

3. Bestämning av dagvattenflöden

3.1 Metodik

För beräkning av dimensionerande vattenföringar har rationella metoden använts. Dimensionerande vattenföringar har beräknats ur formeln:

$$Q_{\text{dim}} = q \cdot A_r$$

där: q - regnintensitet vid vald återkomsttid och varaktighet,
 A_r - reducerad area, $A_r = \varphi \cdot F$,
 F - avrinningsområdets storlek,
 φ - avrinningskoefficient.

Hela avrinningsområdet har analyserats med avseende på markanvändning. För respektive markanvändning bestäms reducerad area som är en fiktiv yta.

Vid beräkning av arean tillämpas normalvärden för avrinningskoefficienter för olika ytor enligt följande:

- | | |
|--------------------------------------|------------------|
| • tak | $\varphi = 0,90$ |
| • hårdgjord yta (gator, parkeringar) | $\varphi = 0,85$ |
| • grusyta | $\varphi = 0,40$ |
| • grönytor | $\varphi = 0,18$ |

Rationella metoden bygger på att regnets varaktighet sätts till den erforderliga rinntiden för att hela avrinningsområdet skall medverka till vattenföringen i beräkningspunkten.

Aktuell regnintensitet har bestämts för det specifika området i Göteborg. För beräknad regnvaraktighet (lika med rinntid) och vald återkomsttid ($T = 10$ år) har motsvarande regnintensitet bestämts.

Vattenföringar har beräknats med formeln ovan för följande alternativ:

- Nuvarande förhållanden inom planområde, se Bilaga 2,
- Planerade förhållanden inom planområde, se Bilaga 3.

3.2 Dimensionerande flöden

Planområdet har delats upp i 5 delytor med hänsyn till nuvarande markanvändning (se Bilaga 2) och i 6 delytor för blivande markanvändning (se Bilaga 3).

Delytorna mättes upp på kartan och storleken på områdena redovisas i Bilaga 5.1 och Bilaga 5.2. Flöden beräknades enligt metodik beskriven i kapitel 3.1. Flöde för planområdet i dagens läge redovisas i Bilaga 5.1 (Flöde idag). Flödet på ca 3130 l/s är beräknat för nederbörd med 10 års återkomsttid.

Flöde har sedan bestämts för den planerade utbyggnaden av planområdet. Även detta värde, ca 3250 l/s, är beräknat för nederbörd med 10 års återkomsttid och redovisas i Bilaga 5.2 (Flöde plan).

Den genomförda analysen av dagvattenavrinningen visar på en mycket begränsad förändring av dagvattenflödet efter den planerade utbyggnaden av planområdet. Det totala flödet blir ca 120 l/s större efter utbyggnaden (en ökning med ca 4 %, från ca 3130 l/s till ca 3250 l/s, se Bilaga 5.4). Årsflöde kommer att ökas med ca 5 % (en ökning från ca 113 000 m³/år till ca 119 000 m³/år, se Bilaga 5.5).

4. Recipienter och åtgärdsbehov

4.1 Klassning av recipienter

Miljöförvaltningen har arbetat fram riktlinjer och riktvärden för avloppsvattenutsläpp till dagvatten och recipienter⁶. Enligt Miljöförvaltningen har Göta älv norr om vattenintaget vid Lärjeholm (råvattentäkt) ekologiskt värde klass 3 (mest skyddsvärd) och söder om vattenintaget klass 1 (mindre skyddsvärd). I höjd med aktuellt område klassas Göta älv som mindre skyddsvärd.

4.2 Klassning av avvattnade ytor och analys av föroreningsbelastning

Områden med omfattande transporter samt högfrekventerade p-platser (gäller bl. a. stadsdelen Masthugget) där det finns risk för att verksamheten kan förorena dagvatten klassas enligt Göteborg Kretslopp och Vatten (tidigare Göteborg VA-verk) som klass 1⁷. Inom det aktuella projektområdet bedöms avvattnade ytor som klass 1.

Vid Göta älv söder om vattenintaget som recipient med ekologiskt värde klass 1 (mindre skyddsvärd) och vid dagvattenkvalitet klass 1 krävs behandling av dagvatten.

Det bedöms att föroreningsbelastning i dagvatten som transporteras till recipienten blir i princip förbättrad efter planerad utbyggnad av projektområdet och implementering av åtgärder för dagvattenhantering.

Takmaterial, som koppar och zink, vilka kan ge tungmetallföroreningar i dagvatten, bör undvikas helt vid utförande av nya byggnader.

4.3 Göteborgs kommuns principer för dagvattenhantering

När nya områden planeras bör man följa nedanstående principer⁸:

- Dagvatten bör hanteras så lokalt och nära källan som möjligt för att minimera uppkomsten av flöden och föroreningar.
- Dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och om möjligt, renas genom LOD⁹ innan det avleds till diken, recipienter eller ledningar.
- I sista hand kan dagvatten avledas direkt till ledningsnätet.

Vidare rekommenderas att minska flöden och föroreningstransporten till recipienterna och att dagvattnet, så långt som möjligt, ska tas omhand lokalt inom tomtmark. Om förutsättningar saknas för fullständigt LOD, ska dagvattenflödet utjämnas och fördröjas innan avledning sker till ledningsnätet och recipienter.

⁶ "Dagvatten, så här gör vi!" - Handbok för kommunal planering och förvaltning, Göteborgs Stad, Kretsloppskontoret 2010-10-05.

⁷ "Dagvatten inom planlagda områden" - Göteborgs VA-verk, januari 2001, version 2003-02-12

⁸ "Dagvatten, så här gör vi!" - Handbok för kommunal planering och förvaltning, Göteborgs Stad, Kretsloppskontoret 2010-10-05.

⁹ Lokalt Omhändertagande av Dagvatten

4.4 Funktionskrav på åtgärder

Kommande bebyggelse och anläggningar bör utföras så att dagvattnet kan tas om hand inom planområdet i största möjliga utsträckning.

Förslag till omhändertagande av dagvatten utgår enligt förfrågan ifrån skriften P90 - "Dimensionering av allmänna avloppsanläggningar"¹⁰. Det föreslås också att åtgärder utformas i samklang med skriften "En långsiktigt hållbar dagvattenhantering"¹¹ och skriften P105 – "Hållbar dag- och dränvattenhantering"¹².

Ramböll föreslår att fördröjd avledning skall genomsyra dagvattenhanteringen i planområdet. LOD bör utföras för att få en effektiv fördröjning av flödet vid dimensionerande regn. På det viset kan tillfällena när ledningssystemet överbelastas minska, vilket är ett miljömål för dagvattensystemet.

En magasineringsvolym motsvarande 10 mm nederbörd eftersträvas. För det aktuella planområdet innebär det behov av en total volym på ca 1 300 m³.

Lokala förutsättningar i det aktuella planområdet begränsar användning av öppna dammar för hantering av dagvatten. Befintlig infrastruktur i marken och höga grundvattennivåer begränsar också möjlighet för användning av underjordiska utjämningsmagasin. Risk för översvämningar försvårar ytterligare implementering av nämnda lösningar.

Den mest resurseffektiva lösningen med hänsyn till lokala förutsättningar kan bli anläggning av gröna tak på nya byggnader och anläggning av regnträdgårdar på kvartersmark.

Ett tak med vegetation tar upp, magasinerar och avdunstar stora mängder nederbörd. På takytor med sedumvegetation kan man, trots att uppbyggnaden inte är mer än 50 mm tjock, reducera den årliga avrinningen med upp till 50 %¹³. Vid kraftig nederbörd ger de gröna taken även avsevärd fördröjning i avrinnigen.

Ett effektivt upptag av dagvatten var ett av huvudargumenten till sedumtaket på Linköpings bibliotek, se Figur 3. Dagvattensystemet i den gamla stadsdelen var underdimensionerad och kunde inte ta emot dagvatten från ett nytt stort tak¹⁴.

¹⁰ P90 - Dimensionering av allmänna avloppsanläggningar. Svenskt Vatten, mars 2004.

¹¹ En långsiktigt hållbar dagvattenhantering. Planering och exempel. Peter Stahre, Svenskt Vatten, mars 2004.

¹² P105 – Hållbar dag- och dränvattenhantering. Råd vid planering och utformning. Svenskt Vatten, augusti 2011.

¹³ Vegetationsteknik. Grönare byggande för framtidens städer. Veg Tech AB

¹⁴ Vegetationsteknik. Grönare byggande för framtidens städer. Veg Tech AB



Figur 3 Sedumtak på Linköpings bibliotek, Foto: Veg Tech AB¹⁵

Inom planområdet ökar andelen takytor med drygt 80 %, se kapitel 2.2.2 och Bilaga 5.4. Vid implementering av gröna tak på samtliga nya byggnader inom planområdet kan man sänka dimensionerande dagvattenflöde med ca 13 % (från ca 3130 l/s till ca 2730 l/s), se Bilaga 5.1 och Bilaga 5.3.

En ytterligare möjlighet för dagvattenhantering i stadsmiljön är regnträdgårdar. Regnträdgårdar är en genomsläpplig växtbädd som används för att infiltrera dagvatten från närliggande hårdgjorda ytor. Med en välkomponerad växtmix får man regnträdgård som fyller en teknisk funktion men också ett mycket vackert inslag i gatumiljön, se Figur 4.

En regnträdgård byggs upp så att allt det inströmmande vattnet ska kunna magasineras och infiltreras effektivt inom ett dygn efter nederbördstillfället. Bara under korta perioder i samband med kraftiga regn kommer regnträdgården att ha någon synlig vattenyta.

Systemen med regnträdgård har utvecklats och används nu med framgång även i städernas gatumiljöer. Dagvattnet från kvartersmark kan ledas till närliggande regnträdgård där växterna renar och avdunstar stora delar av vattnet innan överskottet infiltrerar ned genom bädden.

¹⁵ Vegetationsteknik. Grönare byggande för framtidens städer. Veg Tech AB



Figur 4 Exempel på en regnträdgård från Portland i USA

I stadsmiljön genererar regnträdgård i bästa fall inget överskottsvatten som måste ledas vidare i det konventionella dagvattensystemet. Allt vatten infiltreras lokalt och kan skapa ett slutet dagvattensystem inom kvarteret.

Vid den planerade stadsmiljön med tätbebyggt område och med redan idag mycket omfattande infrastruktur i marken finns det mycket begränsade tekniska möjligheter för etablering av nya anläggningar för dagvattenhantering. Att skapa anläggningar för behandling av dagvatten ute i recipienten Göta Älv kan bli ett kostnadseffektivt sätt att hantera dagvatten. Den lösningen kräver dock att planerad flyttning av Stenas färjeterminal genomförs.



Figur 5 Exempel på användning av skärmbassänger för dagvattenbehandling i Stockholm¹⁶

¹⁶ Källa: Järven Ecotech

Dagvattenreningsanläggningar i form av skärmbassänger kan placeras i Göta Älv vid utlopp av de befintliga dagvattenledningar, se Bilaga 6. Genom att styra upp dagvattnet med hjälp av skärmbassänger¹⁷ fördröjs dagvattnets strömning ut i recipienten. Dagvattenbehandling kräver ingen markyta och kan anpassas för att byggas tillsammans med marinor, broar, gångbryggor och kajkonstruktioner, se Figur 5.

Vid anläggning av skärmbassängerna i Göta Älv kommer att behandlas dagvatten från hela avrinningsområdet, där det aktuella planområdet utgör bara en mindre del.

Ramböll föreslår att dagvatten från nya byggnader och anläggningar hanteras enligt förslag redovisade i Tabell 1 och i Bilaga 6.

Tabell 1 *Förslag till dagvattenhantering för planområdet*

Byggnader / objekt	Förslag på omhändertagande	Ansvar för skötsel och underhåll
Dagvatten från nya byggnader	Anläggning av sedumtak och/eller takträdgårdar	Fastighetsägare
Dagvatten från kvartersmark	Anläggning av regnträdgårdar	Fastighetsägare
Dagvatten från parkeringsplatser	Dagvattenavledning sker genom oljeavskiljare innan utlopp till dagvattensystem	Fastighetsägare och Göteborgs Stad
Dagvatten från hela avrinningsområdet inklusive planområdet	Anläggning av dagvattenrening i Göta Älv	Göteborgs Stad

Krav på utförande och skötsel av föreslagna anläggningar bör tas fram, formuleras i detaljplanen samt informeras till skötsel- och driftansvariga tidigt i projekteringsskedet.

¹⁷ Järven Ecotech skärmbassäng eller likvärdig

5. Dagvattenförhållanden efter genomförd detaljplan och föreslagna åtgärder

Åtgärder av den typ som föreslagits kommer att ha en flödesutjämnande effekt, men även reducera föroreningsinnehållet i dagvattnet på grund av avsättning av partiklar. Kväve men också fosfor och tungmetaller som är partikelbundna, bedöms kunna reduceras med föreslagna dagvattenlösningar.

Flödesutjämning med gröna tak som planeras anläggas inom planområdet kommer att fördröja en betydlig del av dagvattenflödet. Planområdets gröna miljöer ökar ytterligare i värde när delar av dagvattenhantering byggs med de föreslagna öppna regnträdgårdarna.

Det bedöms att dagvattenförhållanden blir förbättrade efter planerad utbyggnad av detaljplanområdet och implementering av föreslagna åtgärder för framtida dagvattenhantering.

6. Investerings- och driftskostnader

Uppskattade investerings- och driftskostnader, för de förslagna alternativa lösningarna för dagvattenhantering, visas i Tabell 2.

Tabell 2 Investerings- och driftskostnader för alternativa lösningar för dagvattenhantering

Alternativ	Investeringskostnad	Driftkostnad per år ¹⁸
Gröna tak	550 kr/m ²	ca 35 kr/m ²
Regnträdgårdar	5000 kr/m ²	ca 300 kr/m ²
Slam- och oljeavskiljare ¹⁹	150 000 kr/st	ca 10 000 kr
Skärmbassänger ²⁰ i Göta Älv	35 kr/m ³	ca 2 kr/m ³

Driftkostnaderna baseras på grova uppskattningar. En bedömning görs för varje enskilt fall och kostnaderna varierar från år till år. Nyanlagda anläggningar kräver utökad skötsel de tre första åren.

¹⁸ Driftkostnad uppgår årligen till ca 5-8 % av anläggningskostnaderna

¹⁹ Kostnaden beror på avskiljarens storlek. Exempel gäller för klass 1 oljeavskiljare med flöde på 20 l/s och utsläpp max 5 mg/liter

²⁰ ECOTECH SKärmbassäng

7. Referenser

- [1] Hydromodell Göteborg. Översvämningsskydd längs Göta älv, Ramböll Sverige AB, Göteborg 2014-11-28
- [2] Detaljplaner, Norra Masthugget inom stadsdelarna Masthugget och Pustervik i Göteborg. Geoteknisk och bergteknisk utlåtande. Göteborgs Stad, Fasighetskontoret 2014-04-28
- [3] "Dagvatten, så här gör vi!" - Handbok för kommunal planering och förvaltning, Göteborgs Stad, Kretsloppskontoret 2010-10-05.
- [4] "Dagvatten inom planlagda områden" - Göteborgs VA-verk, januari 2001, version 2003-02-12
- [5] "Dagvatten, så här gör vi!" - Handbok för kommunal planering och förvaltning, Göteborgs Stad, Kretsloppskontoret 2010-10-05.
- [6] P90 - Dimensionering av allmänna avloppsanläggningar. Svenskt Vatten, mars 2004.
- [7] En långsiktigt hållbar dagvattenhantering. Planering och exempel. Peter Stahre, Svenskt Vatten, mars 2004.
- [8] P105 – Hållbar dag- och dränvattenhantering. Råd vid planering och utformning. Svenskt Vatten, augusti 2011.
- [9] Vegetationsteknik. Grönare byggande för framtidens städer. Veg Tech AB

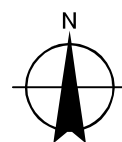
BILAGA 1 Översiktskarta

Detailplaneområde

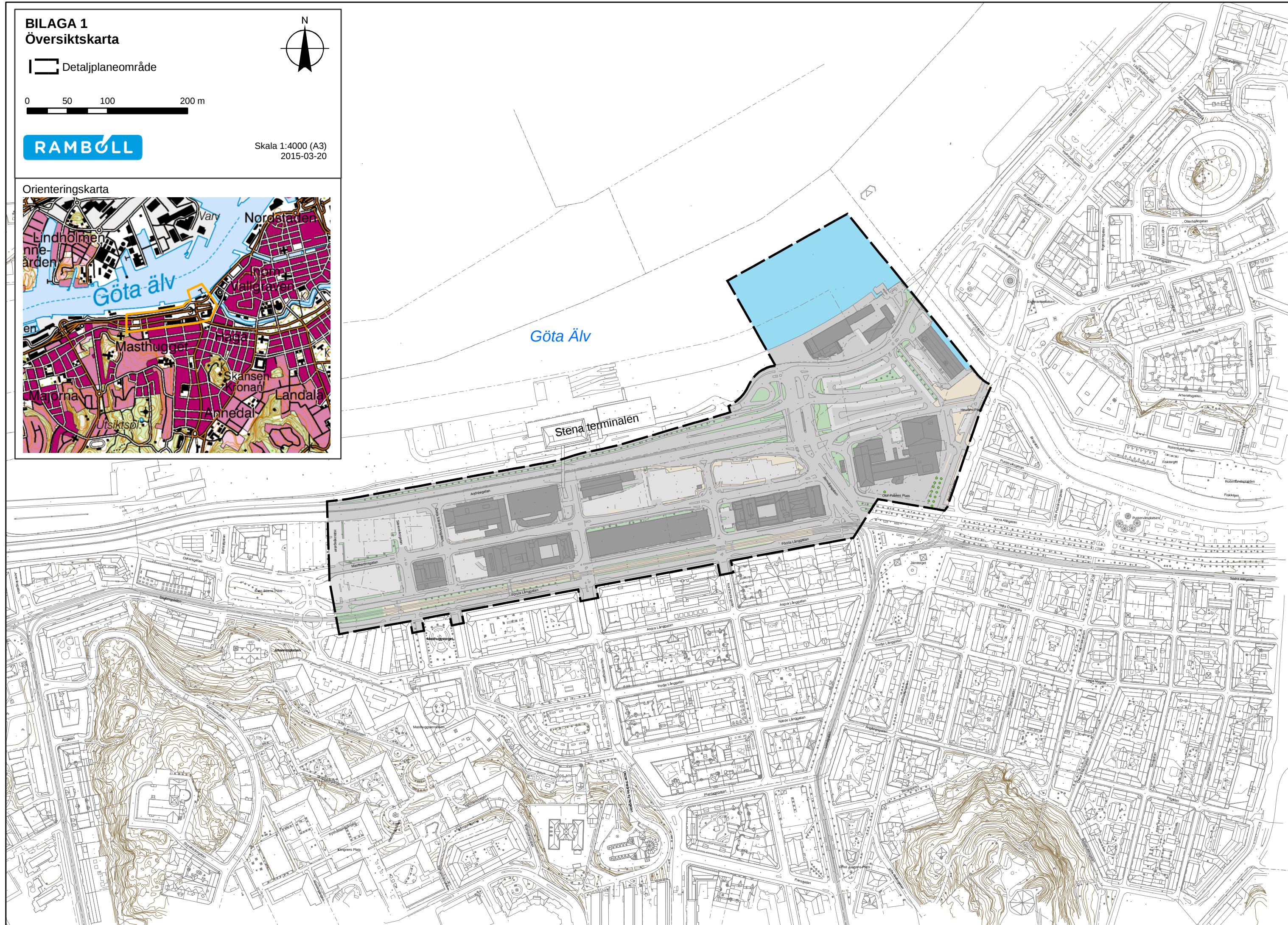
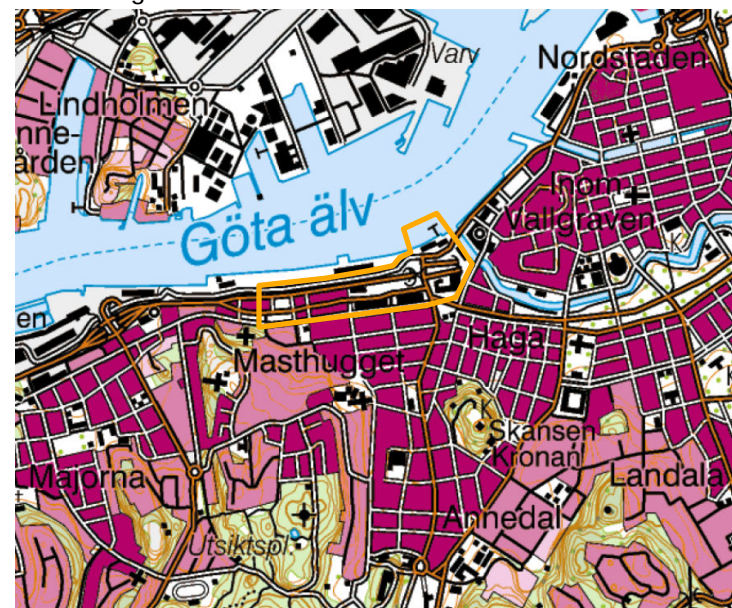
0 50 100 200 m

RAMBOLL

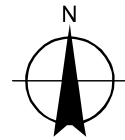
Skala 1:4000 (A3)
2015-03-20



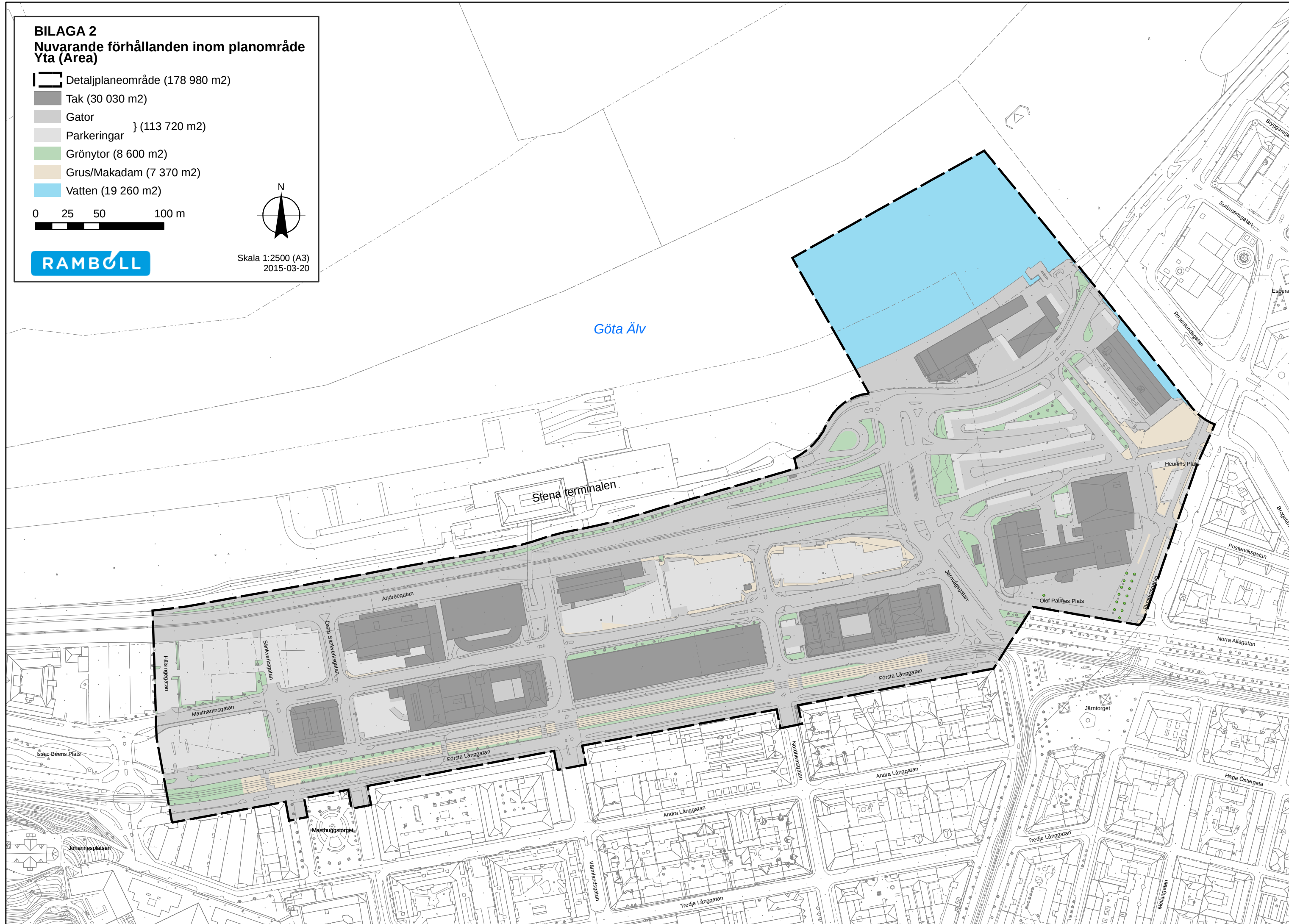
Orienteringskarta



	Detaljplaneområde (178 980 m ²)
	Tak (30 030 m ²)
	Gator
	Parkeringar
	} (113 720 m ²)
	Grönytor (8 600 m ²)
	Grus/Makadam (7 370 m ²)
	Vatten (19 260 m ²)



Skala 1:2500 (A3)
2015-03-20



BILAGA 3
Planerade förhållanden inom planområde
(enligt skiss Kanozi)

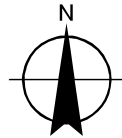
Yta (Area)

- Detaljplaneområde (178 980 m²)
- Tak (55 180 m²)
- Gröna tak (3 340 m²)
- Gator/Parkeringar (91 440 m²)
- Grönytor (19 880 m²)
- Grus/Makadam (5 140 m²)
- Vatten (4 000 m²)

0 25 50 100 m

RAMBOLL

Skala 1:2500 (A3)
2015-03-20



Göta Älv

Stena terminalen

Andréegatan

Hälsingegatan

Sanktsgatan

Östra Sanktsgatan

Masthamnsgratan

Första Långgatan

Andra Långgatan

Första Långgatan

Andra Långgatan

Tredje Långgatan

Tredje Långgatan

Olof Palmes Plats

Heurlins Plats

Norra Allégatan

Haga Östergata

Mellanegatan

Pusterviksgatan

Boggränd

Rosenlundsgatan

Surbrunnsgatan

Brygaregatan

Johannesplatsen

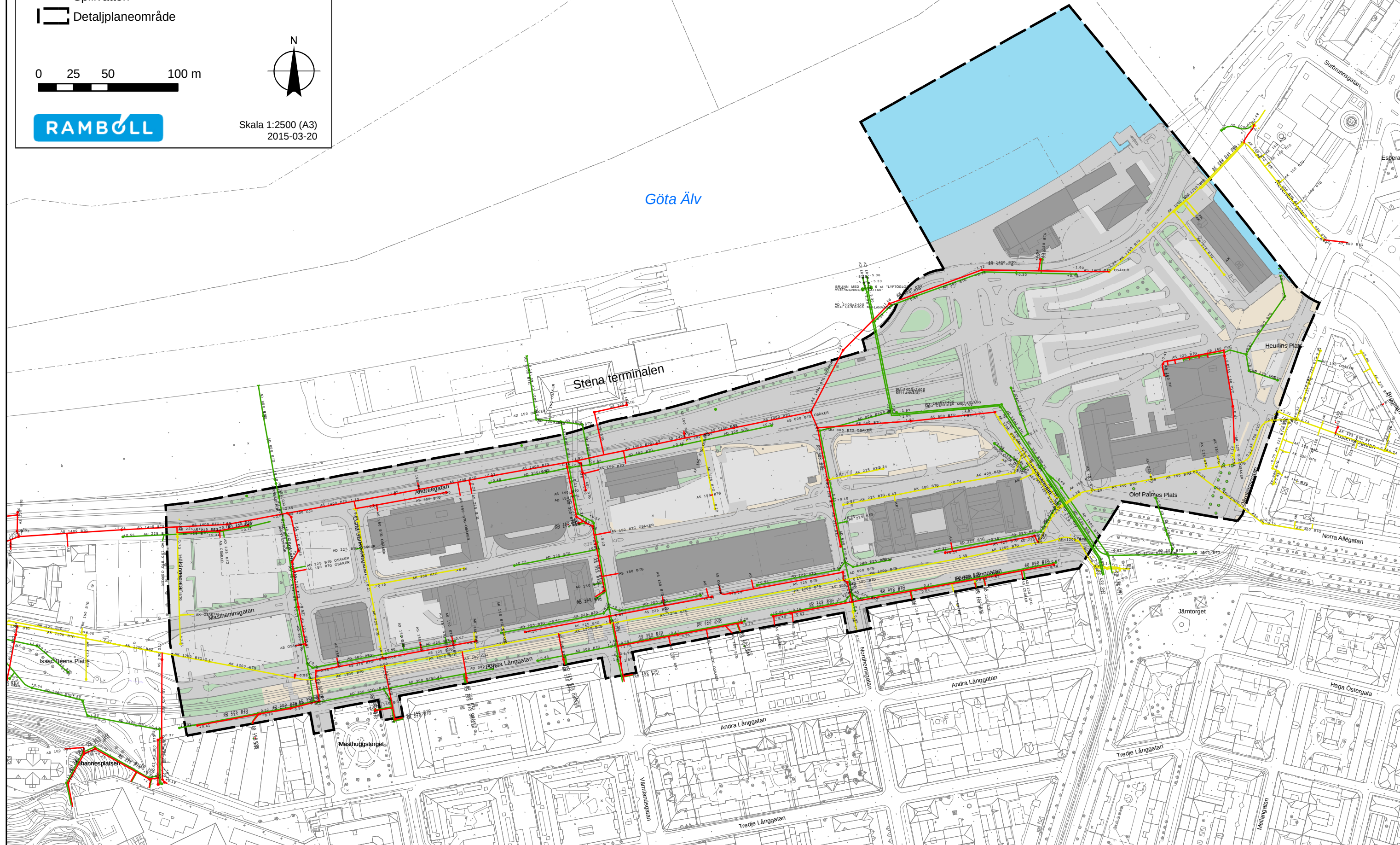
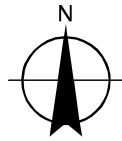
Masthuggstorget

Värmdösgatan

Nordensgatan

Järntorget

Skala 1:2500 (A3)
2015-03-20



Bilaga 5.1

Dagvattenutredning, stadsdelen Masthugget

Nuvarande förhållanden

Typ av yta	Storlek [m ²]	Användning	Avrinnings- koefficient ϕ	Reducerad area A_r [m ²]	Flöde idag [l/s]
Tak	30030		0.90	27027	
Gröna tak*	0		0.05	0	
Gator, parkeringar	113720		0.85	96662	
Grönytor	8600		0.18	1548	
Grus/makadam	7370		0.40	2948	
Vatten	19260		0.00	0	
$\Sigma A =$ 178980			$\Sigma A_r =$ 128185		3134

Annan kommentar
Regnvaraktighet lika med rinntid = 10 min Återkomst T=10 år q= 24450 l/s/km ² (ca 15 mm nederbörd)

*) Max vattenupptagning ca 15 l/m² (motsvarar 15 mm nederbörd)

SAMMANSLAGET

Tak	30030	17%
Gröna tak	0	0%
Gator, parkeringar	113720	64%
Grönytor	8600	5%
Grus/makadam	7370	4%
Vatten	19260	11%
		100%

Totalt 178980

Dagvattenutredning, stadsdelen Masthugget

Projekterade förhållanden

Typ av yta	Storlek [m ²]	Användning	Avrinnings- koefficient ϕ	Reducerad area A_r [m ²]	Flöde plan [l/s]
Tak	55180		0.90	49662	
Gröna tak*	3340		0.05	167	
Gator, parkeringar	91440		0.85	77724	
Grönytor	19880		0.18	3578	
Grus/makadam	5140		0.40	2056	
Vatten	4000		0.00	0	
$\Sigma A =$ 178980			$\Sigma A_r =$	133187	3256

Annan kommentar
Regnvaraktighet lika med rinntid = 10 min Återkomst T=10 år q= 24450 l/s/km ² (ca 15 mm nederbörd)

*) Max vattenupptagning ca 15 l/m² (motsvarar 15 mm nederbörd)

SAMMANSLAGET

Tak	55180	31%
Gröna tak	3340	2%
Gator, parkeringar	91440	51%
Grönytor	19880	11%
Grus/makadam	5140	3%
Vatten	4000	2%
		100%

Totalt

178980

Bilaga 5.3

Dagvattenutredning, stadsdelen Masthugget

Projekterade förhållanden enligt utökat förslag till gröna tak

Typ av yta	Storlek [m ²]	Användning	Avrinnings- koefficient ϕ	Reducerad area A_r [m ²]	Flöde plan [l/s]
Tak	30030		0.90	27027	
Gröna tak*	28490		0.05	1425	
Gator, parkeringar	91440		0.85	77724	
Grönytor	19880		0.18	3578	
Grus/makadam	5140		0.40	2056	
Vatten	4000		0.00	0	
$\Sigma A =$ 178980			$\Sigma A_r =$ 111810		2734

Annan kommentar
Regnvaraktighet lika med rinntid = 10 min Återkomst T=10 år q = 24450 l/s/km ² (ca 15 mm nederbörd)

*) Max vattenupptagning ca 15 l/m² (motsvarar 15 mm nederbörd)

SAMMANSLAGET

Tak	30030	17 %
Gröna tak	28490	16 %
Gator, parkeringar	91440	51 %
Grönytor	19880	11 %
Grus/makadam	5140	3 %
Vatten	4000	2 %
		100 %

Totalt 178980

Dagvattenutredning, stadsdelen Masthugget

Förändring

Typ av yta	Nuvarande A _r [m ²]	Planerad A _r [m ²]	Flöde idag [l/s]	Flöde plan. [l/s]
Tak	27027	49662	3134	3256
Gröna tak	0	167		
Gator, parkeringar	96662	77724		
Grönytor	1548	3578		
Grus/makadam	2948	2056		
Vatten	0	0		
Σ A _r =	128185	133187	Tot. flöde [l/s] vid regnvaraktighet t=10 min T= 10 år q= 24450 l/s/km2	

SAMMANSLAGET NUVARANDE

	Storlek [m ²]	Andel
Tak	30030	17 %
Gröna tak	0	0 %
Gator, parkeringar	113720	64 %
Grönytor	8600	5 %
Grus/makadam	7370	4 %
Vatten	19260	11 %
Totalt	178980	

SAMMANSLAGET PLANERAT

	Storlek [m ²]	Andel
Tak	55180	31 %
Gröna tak*	3340	2 %
Gator, parkeringar	91440	51 %
Grönytor	19880	11 %
Grus/makadam	5140	3 %
Vatten	4000	2 %
Totalt	178980	

FÖRÄNDRING

Tak	25150	84 %
Gröna tak	3340	Helt ny typ av yta
Gator, parkeringar	-22280	-20 %
Grönytor	11280	131 %
Grus/makadam	-2230	-30 %
Vatten	-15260	-79 %

Bilaga 5.5

Dagvattenutredning, stadsdelen Masthugget

Årsnederbörd: 880 mm/år
(uppskattad medelvärde för normalperioden 1961-1990)

Nuvarande				
Typ av yta	Area (m ²)	Andel av totalyta	Avrinnings-koefficient	Årsflöde (m ³)
Tak	30030	17%	0.90	23 784
Gröna tak*	0	0%	0.50	0
Gator, parkeringar	113720	64 %	0.85	85 063
Grönytor	8600	5%	0.18	1 362
Grus/makadam	7370	4%	0.40	2 594
Vatten	19260	11%	0.00	
Totalt	178980			112 803

*) Gröna tak tar upp ca 50 % av årsnederbörden

Framtida - enligt skiss Kanozi				
Typ av yta	Area (m ²)	Andel av totalyta	Avrinnings-koefficient	Årsflöde (m ³)
Tak	55180	31%	0.90	43 703
Gröna tak*	3340	2%	0.50	1 470
Gator, parkeringar	91440	51 %	0.85	68 397
Grönytor	19880	11%	0.18	3 149
Grus/makadam	5140	3%	0.40	1 809
Vatten	4000	2%	0.00	
Totalt	178980			118 528

*) Gröna tak tar upp ca 50 % av årsnederbörden

Framtida - enligt utökat förslag till gröna tak				
Typ av yta	Area (m ²)	Andel av totalyta	Avrinnings-koefficient	Årsflöde (m ³)
Tak	30030	17%	0.90	23 784
Gröna tak*	28490	16%	0.50	12 536
Gator, parkeringar	91440	51 %	0.85	68 397
Grönytor	19880	11%	0.18	3 149
Grus/makadam	5140	3%	0.40	1 809
Vatten	4000	2%	0.00	
Totalt	178980			109 675

*) Gröna tak tar upp ca 50 % av årsnederbörden

BILAGA 6

Principförslag till omhändertagande av dagvatten

- Detaljplaneområde
- Gröna tak enl. skiss Kanozi (3 340 m²)
- Gröna tak utökat förslag (25 150 m²) } 28 490 m²
- Potentiella ytor regnträdgårdar*
- Potentiella ytor dagvattenrening i älven**

Befintliga VA-ledningar

- Dagvatten
- Kombinerat
- Spillvatten

* Potentiella ytor för möjlig anläggning av regnträdgårdar

** Potentiella vattenytor i Göta älv för möjlig anläggning av dagvattenrening

0 25 50 100 m

RAMBOLL

Skala 1:2500 (A3)
2015-03-20

