



GÅRDA 2:12 OCH 1:15 UTREDNING DAGVATTENHANTERING

2016-10-14

Upprättad av: Hans Svensson och Pia Sjöholm

Uppdragsnr: 10223185	Gårda 2:12 och 1:15	
Daterad: 2016-10-14	Utredning dagvattenhantering	
Reviderad:		
Handläggare: H Svensson/ P Sjölund		

GÅRDA 2:12 OCH 1:15

UTREDNING DAGVATTENHANTERING

KUND

Platzer Fastigheter AB
Jan Sällström
Box 211
401 23 Göteborg

KONSULT

WSP Sverige AB
Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19
Tel: +46 10 7225000
Fax: +46 10 7227420
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

KONTAKTPERSONER

Hans Svensson
Tel: +46 10 7227048
hans.svensson@wspgroup.se

Uppdragsnr: 10223185	Gårda 2:12 och 1:15	
Daterad: 2016-10-14	Utredning dagvattenhantering	
Reviderad:		
Handläggare: H Svensson/ P Sjölund		

INNEHÅLL

BAKGRUND	4
FÖRUTSÄTTNINGAR	4
Beräkningsförutsättningar	5
Översvämningsproblematik	5
Befintliga ledningar	5
Recipienter och MKN	5
Geotekniska förhållanden och hydrologi	6
DIMENSIONERANDE FLÖDEN/ FÖRDRÖJNINGSVOLYMER	7
Dagvattenflöden	7
Behov av fördröjningsvolymer	7
TEKNISKA LÖSNINGAR	8
Biofilter (växtbäddar/regnträdgårdar)	8
Fördröjning med gröna tak	9
Fördröjning med dagvattenkassetter	10
Invändig fördröjning/rening	10
SYSTEMLÖSNING FÖR AKTUELL EXPLOATERING	11
Allmänplatsmark	11
Gårda 2:12	11
Gårda 1:15	11
Höjdsättning/markutformning	12
Husdränering	12
SEKUNDÄRA AVRINNINGSVÄGAR	12
FÖRORENINGSBERÄKNINGAR	14
KONSEKVENSER AV PLANFÖRSLAG	16
Påverkan på MKN	16
Kostnader	16
Bilagor:	
Bilaga 1: Situationsplan	
Bilaga 2: Befintliga ledningar	
Bilaga 3: Systemlösning	

Uppdragsnr: 10223185	Gårda 2:12 och 1:15	
Daterad: 2016-10-14	Utredning dagvattenhantering	
Reviderad:		
Handläggare: H Svensson/ P Sjölund		

BAKGRUND

Med exploatering av området med fastigheterna Gårda 2:12 och 1:15, som ligger i norra Gårda i Göteborg, området mellan Gullbergsån och Kungsbackaleden (E6), planerar Platzer ett fortsatt utvecklingsarbete av stadsdelen Gårda.

WSP har fått i uppdrag att belysa de krav som finns på dagvattenhanteringen samt att beskriva systemlösningen för hur dagvattenhanteringen kan utformas för aktuellt planområde, se figur 1.



Figur 1 Ungefärligt planområde

FÖRUTSÄTTNINGAR

Göteborgs stad ställer krav på hur dagvattnet ska hanteras på aktuell fastighetsmark, både med avseende på flöden och på föroreningar.

Som underlag för denna systemlösning har i huvudsak legat:

- Illustrationslayout daterad 2012-12-27 (framtagen av White arkitekter)
- Planlayout daterad 2011-03-25 (framtagen av White arkitekter)

Aktuellt område består av fastigheterna Gårda 2:12 och Gårda 1:15 samt intilliggande kommunala gator. Hela området lutar idag västerut mot Gullbergsån från ca +2,8 i öster till ca +1,7 i sydväst.

Fastigheterna är idag bebyggda med hus som helt eller delvis skall rivas för att sedan bereda plats för nya huskroppar.

För Gårda 2:12 kommer fasaderna för blivande byggnad (med underliggande garageväning) i princip sättas i fastighetsgräns.

För Gårda 1:15 där delar av befintlig bebyggelse återanvänds samt nybyggnation sker kommer det finnas ett mindre utrymme mellan fasad och fastighetsgräns på den västra, norra och östra sidan.

Se även bilaga 1 Situationsplan.

Uppdragsnr: 10223185	Gårda 2:12 och 1:15	
Daterad: 2016-10-14	Utredning dagvattenhantering	
Reviderad:		
Handläggare: H Svensson/ P Sjölund		

Beräkningsförutsättningar

- Vid flödesberäkning har klimatt faktorn 1.2 använts enligt Svensk Vattens publikation P110. 10-årsregn med 10 minuters varaktighet har bedömts vara dimensionerande. Regnintensiteten för valt regn uppgår till ca 274 l/s ha.
- Avrinningskoefficienten har ansatts till 0.1 för grönytor, 0.4 för torg, 0.8 för vägar och andra hårdgjorda ytor respektive 0.9 för tak, enligt Svenskt Vattens publ P90.
- I enlighet med Kretslopp och vattens riktlinjer skall fördröjningsvolym motsvarande 10 mm nederbörd från anslutna hårdgjorda ytor och tak fördröjas före avledning till ledningssystem eller recipient.
- I enlighet med Miljöförvaltningen skall dagvatten renas efter föroreningshalt.

Översvämningsproblematik

Historik om grundvatteninträngning samt översvämning på fastigheten Gårda 1:15:

Före 2011 inträffade det årligen vatteninträngningar i garage och främst genom grundmurar. Var tionde år blev fastigheten översvämmad då Gullbergsån breddade. Fastighetsägaren har återkommande utfört tättningsarbete i betongkonstruktioner för undvikande av skador. De förråd som fanns i garageplan fick utrymmas och var inte möjliga att hyra ut.

Efter 2011 har det inte varit någon översvämning och det har inte heller varit någon nämnvärd vatteninträngning. 2015-16 har planteringskasuner vid utskjutande garagebjälklag tagits bort samt tätats. Åtgärderna i och på byggnaden i kombination med det arbete (breddning och utjämning av höga vattenflöden) som skett längre söderut i Gullbergsån, samt att rengallret vid kulvert under E6:an nu rensas kontinuerligt, verkar ha blivit lyckosamma.

Befintliga ledningar

Befintliga dagvattenledningar finns förlagda i Vestagatan och delvis i Gullbergsbrogatan. Ledningssystemet mynnar i Gullbergsån. Befintliga anslutningspunkter för aktuella fastigheter ligger i Vestagatan. Inga extra fördröjande funktioner finns idag i aktuellt ledningsnät.

Se även bilaga 2 Befintliga ledningar.

Recipienter och MKN

Recipienten för dagvattnet från planområdet är Gullbergsån. Gullbergsån är en definierad vattenförekomst och har miljö kvalitetsnormer (MKN) kopplade till sig. Den ekologiska statusen på Gullbergsån är sedan 2009 klassad som dålig. Det finns enligt VISS en problematik med övergödning, miljögifter och förorening. Kravet inför 2021 är god ekologisk status.

Den kemiska ytvattenstatusen för Gullbergsån är klassad som god (med undantag av kvicksilver som är ett överallt förekommande ämne).

Uppdragsnr: 10223185	Gårda 2:12 och 1:15	
Daterad: 2016-10-14	Utredning dagvattenhantering	
Reviderad:		
Handläggare: H Svensson/ P Sjölund		

Geotekniska förhållanden och hydrologi

Baserat på tidigare utförda geotekniska undersökningar inom Gårda kan de geotekniska förhållandena beskrivas enligt följande: marken består överst av fyllnads-material. På ca 1-2 m djup finns en torrskorpelera som underlagras av ett ca 30-40 m tjockt lager av lera. Under leran finns ett ca 10 m tjockt lager friktionsjord på berg.

Enligt tidigare utförda portryckmätningar i leran motsvarar portrycket i leran en grundvattenyta liggande ca 1 m under markytan.

Ovanstående beskrivna förhållanden medför att det finns mycket begränsade möjligheter till infiltration.

Uppdragsnr: 10223185	Gårda 2:12 och 1:15	
Daterad: 2016-10-14	Utredning dagvattenhantering	
Reviderad:		
Handläggare: H Svensson/ P Sjölund		

DIMENSIONERANDE FLÖDEN/ FÖRDRÖJNINGSVOLYMER

Dagvattenflöden

Befintligt område består i huvudsak av tak och hårdgjorda ytor. Vid kommande exploatering kommer större delen av befintlig bebyggelse att rivas och ersättas av nya huskroppar. Vid jämförelse mellan befintligt och framtida utseende konstateras att ingen större förändring kommer att ske med hänsyn till avrinningsförutsättningarna. Det som kan påverka avrinningssituationen positivt är att man kan använda gröna tak på delar av de nybyggda husen samt att det skapas vissa gårdsytor med större grönytefaktor än tidigare.

Gårda 2:12

Befintligt utseende: ca 85 l/s

Efter exploatering: ca 70 l/s (om gröna tak reducering med ca 20 l/s)

Gårda 1:15

Befintligt utseende: ca 115 l/s

Efter exploatering: ca 115 l/s (om gröna tak reducering med ca 45 l/s)

Allmän platsmark (kommunala gator)

Befintligt utseende: ca 40 l/s

Efter exploatering: ca 37 l/s

Behov av fördröjningsvolymer

Enligt P110 ska ett dimensionerande regn på 10 minuter med en återkomsttid på 10 år fördröjas, för att befintligt ledningsnät inte ska överbelastas. Dessutom får inte dagsläget försämrats. Göteborgs stad har skärpt kravet till att magasinsvolymen ska motsvara 10 mm per hektar reducerad area.

Gårda 2:12

Fördröjningskrav: ca 35 m³ (om gröna tak reducering med ca 10 m³)

Gårda 1:15

Fördröjningskrav: ca 45 m³ (om gröna tak reducering med ca 15 m³)

Allmän platsmark (kommunala gator)

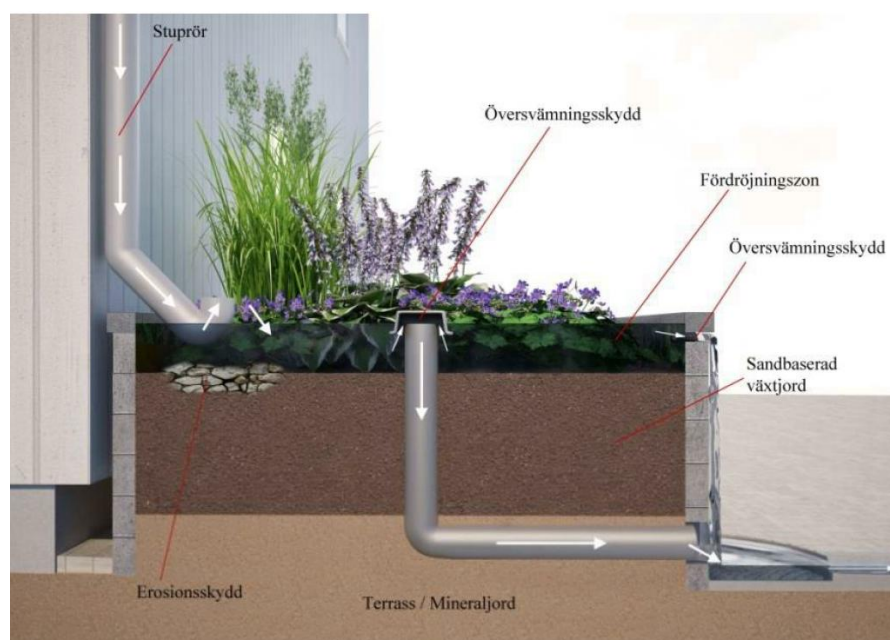
Fördröjningskrav: ca 15 m³

Uppdragsnr: 10223185	Gårda 2:12 och 1:15	
Daterad: 2016-10-14	Utredning dagvattenhantering	
Reviderad:		
Handläggare: H Svensson/ P Sjölund		

TEKNISKA LÖSNINGAR

Biofilter (växtbäddar/regnträdgårdar)

En lösning för att erhålla både rening och fördröjning är ett s.k. biofilter, i figuren i form av en upphöjd växtbädd. Större växtbäddar brukar kallas för regnträdgårdar. I figuren nedan visas en principiell uppbyggnad av ett biofilter som är kopplat till ett stuprör.



Figur 2 Principskiss för biofilter upplyft konstruktion. (Bildkälla: Grågröna systemlösningar för hållbara städer, Inventering av dagvattenlösningar för urbana miljöer, Vinnova 2014.)

Regnträdgårdar förväntas fördröja ca 0,3 m³ dagvatten per m² regnbädd, men kan även dimensioneras för andra förutsättningar.

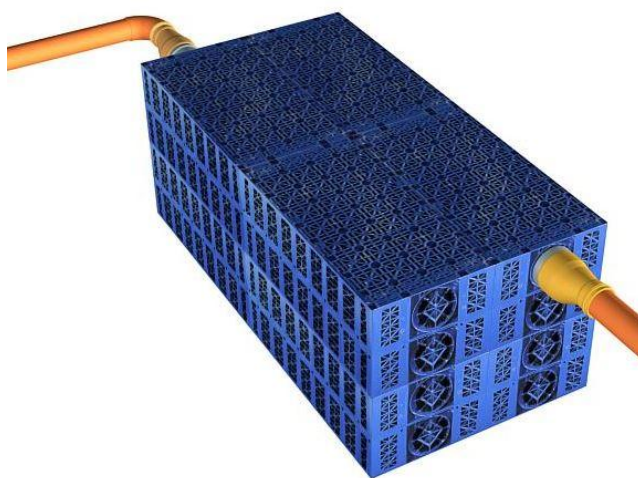
Vattnet magasineras och renas innan det leds vidare mot anslutningspunkten för det allmänna dagvattennätet. Standard för en växtbädd är att anlägga en fördröjningszon ovan planteringsytan, samt ca 50 % porositet i själva växtbädden. När växtbädden blir full bräddas överskottet. Genom att låta dagvattnet ledas ut över vegetationsklädda ytor som i figuren ovan sker ett växtupptag av framför allt av fosfor och kväve. Det sker även filtrering, ytkemiska processer, samt kemiska och mikrobiella omvandlingsprocesser. Figuren visar en lösning där vatten kan fortsätta filtrera ner i underliggande mark, men på gårdar med betongbjälklag blir det aktuellt med ett tätskikt i botten.

För att reningsfunktionen ska vara god behöver ytan för ett biofilter vara ca 5 % av storleken på den yta som avleder dagvatten till anläggningen.

Uppdragsnr: 10223185	Gårda 2:12 och 1:15	
Daterad: 2016-10-14	Utredning dagvattenhantering	
Reviderad:		
Handläggare: H Svensson/ P Sjölund		

Fördröjning med dagvattenkassetter

Som fördröjningsmagasin kan typ dagvattenkassetter användas, se figur 5. Fördelen med dessa är att de är platseffektiva och kan utformas i storlek på ett flexibelt sätt. Dessutom är de lätta att underhålla (inspektera och rensa).



Figur 5 Dagvattenkassetter

Invändig fördröjning/rening

Om utrymme i höjdlid finns i källarplan (garage) kan dagvatten från tak och gårdsbjälklag ledas ned genom bjälklag till i tak hängande fördröjnings/avsättningstankar. De första 10 mm av regnet leds till dessa magasin varefter resterande vatten leds förbi ut på kommunens ledning. Efter förutbestämd tid (ca 1-2 dygn) pumpas vattnet kontrollerat ut ur tankarna så att inte urspolning av sedimenterat slam sker.

Uppdragsnr: 10223185	Gårda 2:12 och 1:15	
Daterad: 2016-10-14	Utredning dagvattenhantering	
Reviderad:		
Handläggare: H Svensson/ P Sjölund		

gestaltning av utemiljön (så att krav på utseende, trafiksäkerhet, drift m.m. tillgodoses).

Gröna tak kan fungera som ett komplement. Om all takyta anläggs som grönt tak är magasinskapaciteten i taket ca 11 m³.

Höjdsättning/markutformning

För Gårda 2:12, som enbart kommer bestå av nybyggnation, utformas entréer så att högvattenkravet på +2.8 uppfylls. Entréer i fasad mot Venus gatan som ligger ca 0.4-0.8m lägre utformas med invändig höjdskillnad (då fasaden ligger i fastighetsgräns). Säkerställs att ingen förbindelse finns med källarutrymmen och andra känsliga utrymmen (exvis elrum m m).

För Gårda 1:15, där befintlig bebyggelse återanvänds kompletterat med nybyggnation i nordväst, säkerställs högvattenkravet för befintliga lågt liggande entréer med hjälp av mobila översvämningsskydd (exvis sandsäckar). Dessa skydd skall finnas lätt tillgängliga i byggnaden. För entréer i nybyggd del säkerställs högvattenkravet lika Gårda 2:12.

Vattentäta konstruktioner kommer att användas för de nya byggnaderna. Hårdgjorda ytor med fall från byggnad kommer att anläggas närmast hus.

Detta innebär att husen kommer att klara en högvattennivå på +2.8 och att vid skyfall kommer vattnet att kunna avledas på gatumark ned mot Gullbergsån.

För att kunna utnyttja regnbäddar för fördröjning bör marken höjdsättas så att dagvattnet kan avrinna mot regnbäddarna.

Husdränering

Aktuella byggnader kommer att förses med dränering runt konstruktionerna för att säkerställa att ingen fukt letar sig in i byggnaderna. För Gårda 2:12, där en vattentät källarvåning planeras, kommer dräneringsledningen att förläggas högre upp längs konstruktionen.

SEKUNDÄRA AVRINNINGSVÄGAR

Vid skyfall behöver vatten kunna avrinna ytligt från planområdet. Den planerade bebyggelsen bör höjdsättas så att detta är möjligt. Inga instängda områden bör skapas. Vid skyfall kommer dagvatten från planområdet att strömma ner mot Gullbergsån. Inga fastigheter nedströms planområdet förväntas påverkas negativt.

Uppdragsnr: 10223185	Gårda 2:12 och 1:15	
Daterad: 2016-10-14	Utredning dagvattenhantering	
Reviderad:		
Handläggare: H Svensson/ P Sjölund		

Resultatet i tabell 1 och tabell 2 redovisar beräknad mängd och halter föroreningar i dagvatten inklusive basflöde som planområdet genererar i nuläget och förväntas generera enligt plan.

Mängden föroreningar som utredningsområdet genererar i nuläget och enligt plan har beräknats med verktyget StormTac. Detta verktyg utgår från schabloner för olika marktyper och reningsåtgärder. De schabloner som har använts i StormTac för att beräkna nuläget är "väg 1", "parkering" och "tak". De schabloner som har använts för att beräkna föroreningshalterna enligt plan är "väg 1", "parkering", "tak" och "torg". Dessutom har beräkningar gjorts utgående från att reningsåtgärder i form av gröna tak och regnträdgårdar anläggs.

Eftersom det aktuella utredningsområdet ligger i anslutning till E20 kan mängden luftburna föroreningar från trafiken vara högre i dagsläget än vad beräkningarna visar.

Table 3 Beräknad reduktionsgrad i procent för olika reningsmetoder (StormTac 2016)

Reduktions- Grad (%)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
Biofilter	65	40	80	65	85	85	25	75	50	80	60
Grönt tak	-100	-200	60	0	75	90	25	35	-35	30	0
Översvämnings- yta	40	25	45	50	50	55	45	45	20	70	80
Dike	30	10	40	25	55	35	35	51	10	70	85

Uppdragsnr: 10223185	Gårda 2:12 och 1:15	
Daterad: 2016-10-14	Utredning dagvattenhantering	
Reviderad:		
Handläggare: H Svensson/ P Sjölund		

KONSEKVENSER AV PLANFÖRSLAG

Påverkan på MKN

Recipienten har en problematik kring övergödning, miljögifter och förurning. Beräkningar visar på att mängden näringsämnen som planområdet genererar inte kommer att påverkas nämnvärt av den planerade förändringen i markanvändning. Mängden och halten av kväve kommer att öka något medan mängden och halten fosfor kommer att minska något. Mängden metaller (bly, koppar, zink, kadmium, nickel, krom och kvicksilver) reduceras däremot kraftigt med den förändrade markanvändningen. Även mängden lösta partiklar och olja reduceras kraftigt. Det beror på att parkeringsytor görs om till framför allt tak- och torgytor.

Eftersom recipienten har en övergödningssituation är det viktigt att begränsa mängden näringsämnen (fosfor och kväve) som når recipienten. Genom lokala reningsåtgärder som biofilter (d.v.s regnträdgårdar eller växtbäddar) kan halter av både näringsämnen och metaller reduceras. På så sätt kan förutsättningarna för att uppfylla miljö kvalitetsnormerna förbättras.

Mängderna av föroreningar från planområdet kommer huvudsakligen från gatumarken. För att få ner föroreningsmängderna i beräkningarna till en nivå som motsvarar Göteborgs stads riktlinjer behöver åtgärder i gatumark utföras. Detta sker med fördel på en större skala än inom planområdet, och utreds, planeras och utförs av Trafikkontoret. Inom planområdet finns möjligheten att anlägga markbäddar för rening av gatuvatten.

Kostnader

Investeringskostnader

Nedan presenterade kostnader är framtagna som en grov uppskattning av de föreslagna systemlösningarna.

- Regnbäddar: ca 1000 kr/m² vilket ger en kostnad på ca 100.000 kr.
- Växtbäddar/regnträdgårdar: ca 1100 kr/m² vilket ger kostnad på ca 150.000 kr.
- Dagvattenkassetter: ca 5000 kr/m³ vilket ger en kostnad på ca 250.000 kr

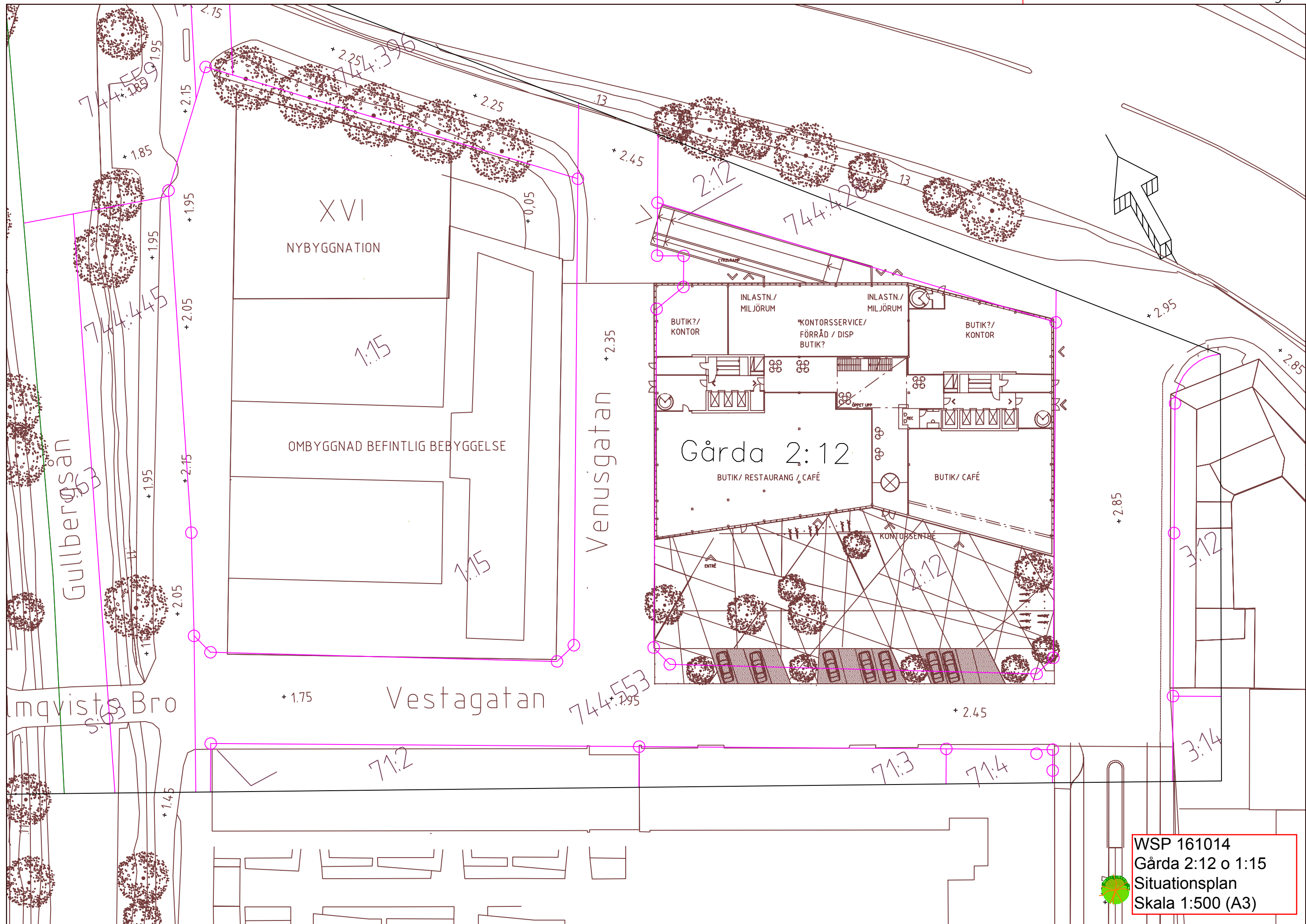
Den totala investeringskostnaden blir då ca 500.000 kr

Om man skulle använda gröna tak innebär detta en kostnad på ca 500 kr/m² och en något dyrare takkonstruktion.

Drift- och underhållskostnader

Följande drift- och underhållskostnader kan bli aktuella:

- Underhåll av regnbäddar/växtbäddar: ca 50 kr/m² och år.
- Rengöring av dagvattenkassetter ungefär vart femte år: ca 30.000 kr per tillfälle.



WSP 161014
Gårda 2:12 o 1:15
Befintliga ledningar
Skala 1:500 (A3)

