

PM DAGVATTEN

1. Förutsättningar

1.1 Recipient

Dagvattnet från området rinner till Rosersbergsbäcken och sedan vidare till Märstaån. Den senare är av vattenmyndigheten klassad som en vattenförekomst och har därför både en klassning av nuvarande status samt miljökvalitetsnormer (MKN) som ska uppnås. Ny bebyggelse får inte försämra en vattenförekomsts status eller försvåra att miljökvalitetsnormerna uppnås. I Märstaån är kvalitetskravet för ekologisk status att god status ska uppnås till 2027. Idag är statusen måttlig främst beroende på de biologiska kvalitetsfaktorerna *kiselalger* och *bottenfauna* som indikerar näringspåverkan. Det kemiska kvalitetskravet är god kemisk ytvattenstatus med undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver. Utöver dessa är det idag halterna nickel och PFOS som gör att god kemisk status inte uppnås.

1.2 Översvämningsrisker

En skyfallskartering och en bäckmodellering har gjorts med befintlig terräng/bebyggelse för 100-årsregn respektive 100-årsflöde i bäcken. Resultaten av de två modelleringarna visar att det finns risk för översvämning i planområdet vid såväl skyfall som vid höga flöden i bäcken. De största riskerna finns i den norra delen av området kring bäcken där det finns ett stort flackt parti. Vid höga bäckflöden bestäms översvämningsnivån av den begränsning som trumman under vägen till Krogsta utgör.

1.3 Markavvattningsföretag

En liten bit av Rosersbergsbäcken, strax efter att den passerat järnvägen, ingår i markavvattningsföretaget Tallbacken-Vallstanäs tf. Den mark som ursprungligen torrlagts är numera bebyggd och diket igenlagt och ersatt med kommunala ledningar i gatan. Ett arbete för att upphäva företaget har påbörjats.

1.4 Befintligt VA-nät

Spillvattnet från det befintliga Rosersberg leds till en pumpstation väster om järnvägen. Efter att ha lyfts leds vattnet i en självfallsledning som går rakt genom planområdet till Käppalatunneln. Till denna ledning ansluter även spillvatten från verksamhetsområdet som gränsar till programområdet i söder.

En överföringsledning för vatten korsar också planområdet.

Dagvattenledningar från Rosersberg och från norra delen av verksamhetsområdet leds till Rosersbergsbäcken. Söder om Slottsvägen vid Metallvägen finns en dagvattenanläggning som fördröjer dagvatten från delar av verksamhetsområdet.

1.5 Planbestämmelser

Enligt Plan- och bygglagen, PBL, (2010:900) är det en kommunal angelägenhet att planlägga användandet av mark och vatten vilket bland annat innebär att det är kommunens ansvar att bedöma risken för översvämningar och planera marken på ett sätt som är lämpligt. Det är därför viktigt att beakta dagvatten redan tidigt i planprocessen och vidta åtgärder för att minska risker vid regn och skyfall.

För att kunna skapa bra förutsättningar för dagvattenhantering kan nedan planbestämmelser användas indelade i kategorierna tekniska anläggningar, bestämmelser om utförande och bestämmelser om mark och vegetation.

Användningen tekniska anläggningar bör oftast preciseras med hänsyn till att de kan vara störande eller utgöra begräsningar av utnyttjandet för andra användningar i omgivningen. Tekniska anläggningar kan till exempel vara:

- E₁ – Fördröjningsmagasin
- E₂ – Mark för infiltration av dagvatten
- E₄ – Dagvattendike

Bestämmelser om utförande kan exempelvis vara:

- b₄ – Takvatten ska infiltreras på tomten
- b₆ – Marken får inte hårdgöras

Bestämmelser om mark och vegetation kan i dagvattenssammanhang användas för att bestämma markens höjd och lutning. Under förutsättning att dagvattnet är ett problem inom planområdet går det att med stöd av 4 kap. 10 § att reglera detta. Vanligtvis reglerar en plushöjd en viss punkt, men bestämmelsen kan kopplas till en angiven användnings- eller egenskapsyta.

2. Förslag

Ett dagvattensystem ska leda bort regnvatten från bebyggelse för att motverka översvämningar samtidigt som det ska vara utformat för att minimera andelen föroreningar som leds till vattendrag och sjöar. Därför föreslås ett tvåstegssystem där mindre regn renas medan större regn leds bort.

Genom att rena de första 20 mm vid varje regn kommer ca 90% av nederbörden på årsbasis att passera genom reningsåtgärderna. Svackdiken, grönytor, växtbäddar, skelettjordar utformas och dimensioneras därför för att regn upp till 20 mm ska kunna samlas upp och långsamt filtreras genom grönska och jord. Vid större regn än så bräddar vattnet till ett konventionellt ledningsnät. Placering av dagvattenåtgärderna måste ta hänsyn till dagvattnets avrinningsvägar, dvs. en åtgärd måste placeras i en lågpunkt dit dagvattnet rinner med självfall.

2.1 Dagvattenhantering gatumark

För dagvatten inom gatumark föreslås att dagvatten leds till diken och skelettjordar. Valet av lösning behöver anpassas efter hur mycket plats det finns i anslutning till vägarna. För mindre lokalgator föreslås svack- eller krossdiken och för större vägar, som Tallbacksgatan och Slottsvägen, föreslås både diken och skelettjordar. Träd planteras i skelettjordar för att öka reningen av lösta föroreningar. Med föreslagna lösningar längs 75 %

av gatusträckningarna finns möjlighet att uppnå fördröjning och rening av 20 mm avrinning från vägarna och GC-vägar inom området.

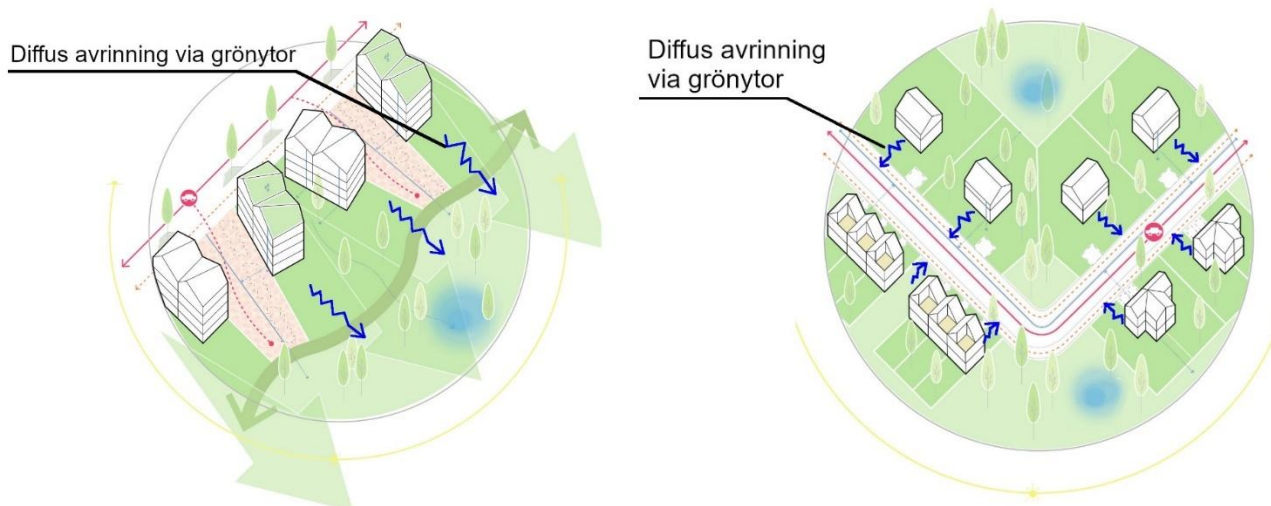
2.2 Dagvattenhantering kvartersmark

I planprogrammet beskrivs fyra olika karaktärsområden. Ur ett dagvattenperspektiv är skillnaderna mellan områdena främst hur stor andel av ett kvarter som består av hårda, ogenomsläppliga ytor som tak, asfalt, plattläggning etc. Ju mer hårdgjord mark desto smutsigare blir regnvattnet och desto större andel av regnet kommer ledas till recipienten istället för att tas upp av växter, avdunsta eller infiltrera.

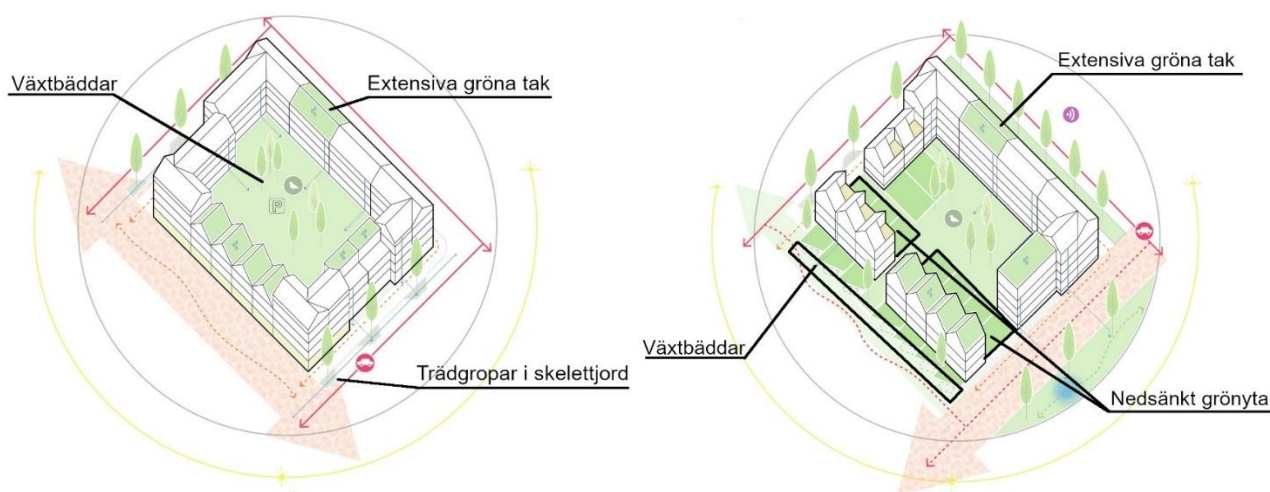
För områden med glesare bebyggelse såsom trädgårdsstaden samt hus i park och stadsvillor är andelen grönytor ofta tillräckligt stor för att fördela kvarterens hårdgjorda ytor på utan särskilda anläggningar. Med rätt höjdsättning och krav på att takvatten ska infiltrera kan största delen av dagvattnet ledas till grönytor. Infiltrerande stråk kan användas som komplement och för att leda dagvatten till grönytor. Svackdiken längs kvartersgatorna kan leda överskottsvatten till ledningsnätet.

För områden med tätare bebyggelse, som kvartersstad och blandstad, finns däremot inte stora grönytor för att ta hand om allt dagvatten. Vid konventionellt byggnadssätt kan kvarteren bestå av upp till två tredjedelar hårda ytor. Här krävs att stora delar av innergården görs till växtbäddar eller att taken till stor del består av extensiva gröna tak.

I det fall innergården är underbyggd av ett garage kan bjälklagen konstrueras som ett extensivt grönt tak. Det är viktigt att se till så att vatten kan lämna innergården, dvs. att se till så att instängda områden inte skapas.



Figur 1. Karaktärsområde 3 t.v., hus i park och stadsvillor. Karaktärsområde 4, trädgårdsstad t.h. Förslag på dagvattenåtgärd.



Figur 2. Karaktärsområde 1, kvartersstad t.v. Karaktärsområde 2, blandstad t.h. Förslag på dagvattenåtgärder.

2.3 Möjliga kompletterande åtgärder

I första hand sker dagvattenhanteringen enligt ovan - lokalt genom att regnet direkt eller via korta avledningssträckor genom stuprör eller lutande vägytor faller på beväxta ytor som renar och fördröjer vattnet. För att säkerställa en fullgod dagvattenhantering kompletteras detta system av mindre åtgärder med några större uppsamlade åtgärder på allmän mark. I de mer tätbebyggda områdena finns större behov och här kan skelettjordar i gatan användas som ett första steg av rening för exempelvis takvatten som inte kan ledas till gårdar. Som "polersteg" kan exempelvis dammar och översilningsytor anläggas innan dagvattnet når bäcken. Dessa skulle företrädesvis ligga i anslutning till bäcken på dess östra strand. Utifrån befintliga höjder antas att dagvatten från stora delar av de mest tätbebyggda kvarteren skulle kunna ledas till parken en bit norr om Slottsvägen där dagvattenhanteringen kan integreras i parkens utformning.

Som en del av arbetet med att skapa en park längs bäckens västra sida kan befintlig dagvattenavledning från Metallvägen och anstalten öppnas upp och spridas över en översilningsyta eller våtmark. Det skulle också ge en slutrening åt de sydvästligaste delarna av programområdet som troligtvis ansluts till detta avrinningsområde

2.4 Möjliga åtgärder i bäcken

Genom att bäcksektionen ändras från ett rakt krondike med branta slänter till en meandrande bäck med flacka slänter skapas översvämningssytor och bättre förutsättningar för växter och djur. För att ytterligare förbättra situationen för Rosersbergsbäcken och i förlängningen även för Märstaån skulle de naturliga översvämningssytor som redan idag finns strax norr om planområdet, med hjälp av en kombination av dämning och urgrävning kunna bli en damm. Med en permanent vattensamling finns ökade möjligheter för näringsämnen att sedimentera och att tas upp av växter. Nackdelen är att dessa ytor då är vattenfyllda redan innan det börjar regna och därför inte är tillgängliga som översvämningssytor vid kraftiga regn, med risk för högre vattennivåer på andra ställen.

Effekten av öka storleken på kulverten under vägen mot Krogsta har undersökts. Det skulle ge lägre översvämningsnivåer vid ett 100-årsflöde genom programområdet.

2.5 VA

Ett nytt ledningssystem kommer behöva byggas ut i området. Huvudledningar för spillvatten och vatten finns dock redan. Vad gäller den förra kan denna behöva byggas om.

3. Konsekvenser

Eftersom närings- och föroreningstransporten till Märstaån måste minska behöver fördröjning och rening på tak, gårdar, i gator och parkmark säkras. En kombination av omhändertagande på kvarters- och gatumark och av polersteg i form av dammar eller översilningsytor för de mer tätbebyggda områdena bedöms ge goda förutsättningar för att inte försämra recipientens status.

3.1 Risker

Ytor som idag är beväxta bebyggs vilket ökar de hårdgjorda ytorna och den nedsmutsande verksamhet som trafik och annan mänsklig påverkan utgör. Föroreningstransporten till recipienten ökar om inte reningsåtgärder görs.

Marken kring Rosersbergsbäcken är flack och vid höga flöden kommer vattnet breda ut sig över stora ytor i dalgången. Den del av området som ligger i den norra flacka delen kan komma att översvämmas om inte uppfyllnad av marken görs.

En förstoring av den begränsande kulverten under vägen mot Krogsta ger minskade översvämningsnivåer i programområdet, men leder till högre nivåer och ökade toppflöden nedströms kulverten vilket kan orsaka skador vid höga flöden.

3.2 Möjligheter

Fokus på gröna hållbara dagvattenlösningar genom detaljplaneprocess och genomförande ger miljöer som, utöver en god dagvattenhantering, ger positiva effekter för såväl mikroklimat och biologisk mångfald som trivsel och boendemiljö.

Den delsträcka av Rosersbergsbäcken som rinner genom programområdet kan återfå ett naturligare lopp och en varierande sektion som gynnar växter och djur.

Bäckfåran flyttas vilket betyder att den nya sektionen kan anläggas i torrhet och växter hinner få fäste innan vattensläpps på vilket minskar risken för erosion.

Det dike som leder dagvatten från metalldammen och anstalten ner till Rosersbergsbäcken som idag delvis är kulverterat kan öppnas upp och ledas till den planerade dagvattenparken.

4. Rekommendationer och vidare arbete

Bebyggelsen bör i ett första läge planeras för att klara vattennivåer upp till +18,8 nedströms Slottsvägen och +19,6 uppströms Slottsvägen. Om åtgärder längre nedströms i bäcken utanför planområdet kan komma till stånd kan nivåerna möjligen sänkas i detaljplaneskedet.

Möjligheten att förstora den begränsande kulverten under vägen mot Krogsta bör utredas vidare, men också vilka konsekvenser det kan få på nedströms liggande mark.

Möjligheten att anlägga en damm/våtmark norr om planområdet i den sträcka där den nya bäckfåran ska ansluta till den befintliga undersöks.

Arbete med en tillståndsansökan för flytt av ån och andra därtill kopplade vattenverksamheter inleds.

En översiktlig höjdsättning av gator och ledningsnät behöver göras för hela området för att få fram både nya ytavrinningsvägar och tekniska avrinningsområden samt för att i ett tidigt skede undvika instängda områden. Detta ligger också till grund för planbestämmelser kring höjdsättning och avrinningsstråk i de olika detaljplanerna.

Fördelning av dagvattenåtgärder utifrån tekniska avrinningsområden och lokalisering av lämpliga platser för allmänna reningsanläggningar (dammar etc) inom hela programområdet för att få fram beroenden mellan olika detaljplaner. Särskilt gäller det de mest tätbebyggda delarna närmast undergången till stationen där det finns få ytor att tillgå.

Fortsatt arbete med dagvatten i gatusektionerna.

Projektering av ledningssystem och dagvattenåtgärder inom respektive etapp.

Drift- och underhållsprogram tas fram för dagvattenanläggningar för att säkerställa anläggningarnas funktion på allmän plats och kvartermark

5. Detaljerad genomgång av förslag till reningsanläggningar

5.1 Kvartersmark

Reningseffekten hos föreslagna åtgärdslösningar bygger i första hand på fastläggning av sediment i filtermaterialet/markytan och upptag av växter. Växtbäddar har generellt bättre förmåga att fördröja dagvatten än gröna tak och avrinning över grönyta men det beror på hur tak och grönytor utformas. Genom att anlägga tjocka gröna tak eller nedsänkta gräsytor kan god fördröjning uppnås även för dessa lösningar.

Lämpliga dagvattenåtgärder och deras ytbehov anges per karaktärsområde i nedanstående rubriker. En sista rubrik ger förslag för området med skola och förskola.

5.1.1 *Karaktärsområde 1, kvartersstad*

För områden med kvartersstadskaraktär antas 67 % takyta och resten grönyta eller väg. För att hantera avrinning från takytor föreslås extensiva gröna tak med ett djup på 10 cm och en porositet på 30 % vilket kan hantera hela fördröjningsvolymen från takytorerna.

För gårdsytor föreslås nedsänkta växtbäddar med ytmagasin på ca 80 mm och ett poröst lager på ca 500 mm med porositet på 15 %. Med denna utformning krävs ca 10 m² växtbäddar per 100 m² hårdgjord yta för att täcka fördröjningsbehovet vid 20 mm.

För gaturummet föreslås skelettjordar med ett djup på ca 1 m och porositet på ca 30 % vilket ger ett ytbehov på 5 m² per 100 m² hårdgjord yta. För att hantera avrinning från takytor där gröna tak inte är möjligt och som lutar ut mot vägarna kan ytan utökas.

Placering av föreslagna åtgärder kan ses i figurer i avsnitt 2.2.

5.1.2 *Karaktärsområde 2, blandstad*

För områden med kvartersstadskaraktär antas 50 % takyta och resten grönyta eller väg. För att hantera avrinning från takytor föreslås extensiva gröna tak med ett djup på 10 cm och en porositet på 30 % vilket kan hantera hela fördröjningsvolymen från takytorerna.

För gårdsytor föreslås nedsänkta växtbäddar med ytmagasin på ca 80 mm och ett poröst lager på ca 500 mm med porositet på 15 %. Med denna utformning krävs ca 10 m² växtbäddar per 100 m² hårdgjord yta för att täcka fördröjningsbehovet vid 20 mm.

Även nedsänkta grönytor med ett 300 mm djupt poröst lager med porositet 15 % föreslås för att kunna hantera erfoderlig volym. För att hantera avrinningen från hårdgjord yta i nedsänkt grönyta krävs ca 15 m² per 100 m² hårdgjord yta.

Det är lämpligt att de gröna taken prioriteras för de takytor som inte kan ledas till växtbäddar eller grönytor. Trädgropar med skelettjord längs gata kan användas för det dagvatten som inte kan gå igenom annan åtgärd.

Placering av föreslagna åtgärder kan ses i figurer i avsnitt 2.2.

5.1.3 *Karaktärsområde 3, hus i park och stadsvillor*

För områden med kvartersstadskaraktär antas 20 % takyta och resten grönyta eller väg. Genom utvändiga stuprör med utkastare och diffus spridning av takvatten över nedsänkta gröna ytor kan allt dagvatten omhändertas. Detta förutsätter att husens placering ligger rätt till, sett till markens lutning. I de fall då det inte i tillräcklig mån finns lämpliga naturområden att leda dagvattnet till kan infiltrationsstråk användas. Dessa ansluter dagvattnet till ledningar/dagvattenåtgärder i gatan. Infiltrationsstråk kan också användas för att transportera vattnet till lämpliga grönytor i de fall grönytan inte är direkt angränsande till den hårdgjorda ytan.

Som komplement för att minska avrinningen kan grusade gångar användas inom området.

För karaktärsområde 3 föreslås att dagvatten hanteras i nedsänkta grönytor med antaget ytmagasin på 60 mm och ett 300 mm djupt poröst lagermed porositet 15 % vilket ger ett ytbehov om 15 m² per 100 m² hårdgjord yta.

Placering av föreslagna åtgärder kan ses i figurer i avsnitt 2.2.

5.1.4 *Karaktärsområde 4, trädgårdsstad*

För områden med kvartersstadskaraktär antas 20 % takyta och resten grönyta eller väg. Genom utvändiga stuprör med utkastare och diffus spridning av takvatten över nedsänkta gröna ytor kan allt dagvatten omhändertas. Detta förutsätter att husens placering ligger rätt till, sett till markens lutning.

För karaktärsområde 4 föreslås att dagvatten hanteras i nedsänkta grönytor med antaget ytmagasin på 60 mm och ett 300 mm djupt poröst lagermed porositet 15 % vilket ger ett ytbehov om 15 m² per 100 m² hårdgjord yta.

För att minska avrinningen ytterligare kan grusade gångar användas inom området.

Placering av föreslagna åtgärder kan ses i figurer i avsnitt 2.2.

5.1.5 *Område med skola och förskola*

Områden med skola och förskola antas ha liknande fördelning mellan grönyta och hårdgjord yta som karaktärsområde 3 och 4.

Det föreslås att dagvatten hanteras i nedsänkta grönytor med antaget ytmagasin på 60 mm och ett 300 mm djupt poröst lagermed porositet 15 % vilket ger ett ytbehov om 15 m² per 100 m² hårdgjord yta.

Som komplement föreslås också infiltrationsstråk med ett antaget ytmagasin på 200 mm samt ett poröst lager på 500 mm och antagen porositet på 15 %. Med denna utformning blir ytbehovet för infiltrationsstråken ca 9 m² per 100 m² hårdgjord yta.

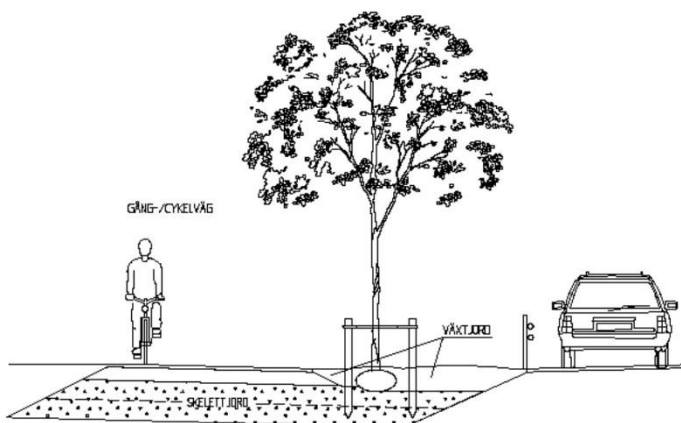
För att minska avrinningen ytterligare kan grusade gångar användas inom området.

5.2 *Gatuområden*

Nedan redovisas vilken typ av åtgärder som krävs för olika vägsträckor inom planområdet för att uppnå 20 mm fördröjning och rening av dagvatten från vägar, trottoarer och cykelbanor.

Vid beräkningar av fördröjning som kan ske i skelettjordar har ett djup på 1 meter och en area på 12 m² antagits för trädgroparna (Trafikverket, 2010). Vid beräkning av åtgärder har antagande om att endast 75%

av vägsträckan kan förses med dagvattenåtgärder för att kompensera för bortfall vid exempelvis korsningar. Trädgroparna föreslås planteras med ca 20 meters mellanrum. Skiss med exempel på utformning av skelettjord runt träd kan ses i Figur 3.



Figur 3. Exempel på plantering av träd i skelettjord vid väg, från Trafikverkets publikation "Plantering och etablering av alléträd" (2010).

5.2.1 Lokalgator

Lokalgatorna antas ha 6 m körbar bredd och 1,5 m trottoar. Det innebär en hårdgjord area om 7,5 m² per meter väg. Varje meter lokalgata behöver därmed förses med dikesbredd på ca 0,9 m.

5.2.2 Tallbacksgatan

Tallbacksgatan antas ha 7 m körbar bredd samt GC-vägbredd 5,5 m. Det innebär en hårdgjord area om 12,5 m² per meter väg. Varje meter av Tallbacksgatan behöver därmed förses med dikesbredd på ca 1,5 m.

Trädgropar med antagen dimension omhändertar ca 60 % av dagvattnet. För att omhänderta resten av dagvattnet behövs diken med dikesbredd på 0,75 m.

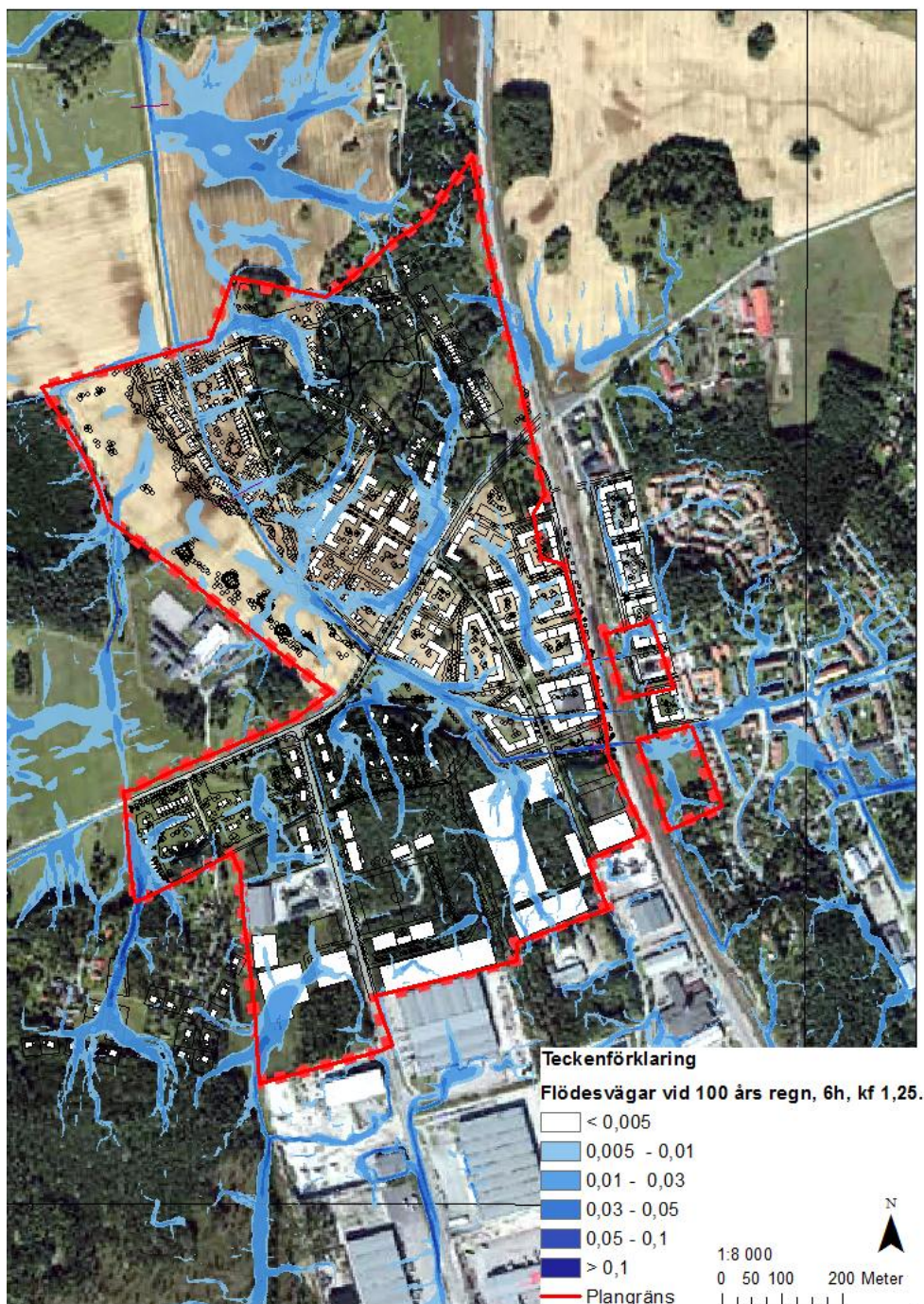
5.2.3 Slottsvägen

Slottsvägen antas ha 7 m körbar bredd samt GC-vägbredd 4 m. GC-vägen ligger på vägsträckan fram till Tallbacksgatan, så drygt halva vägsträckan inom utredningsområdet saknar GC-väg.

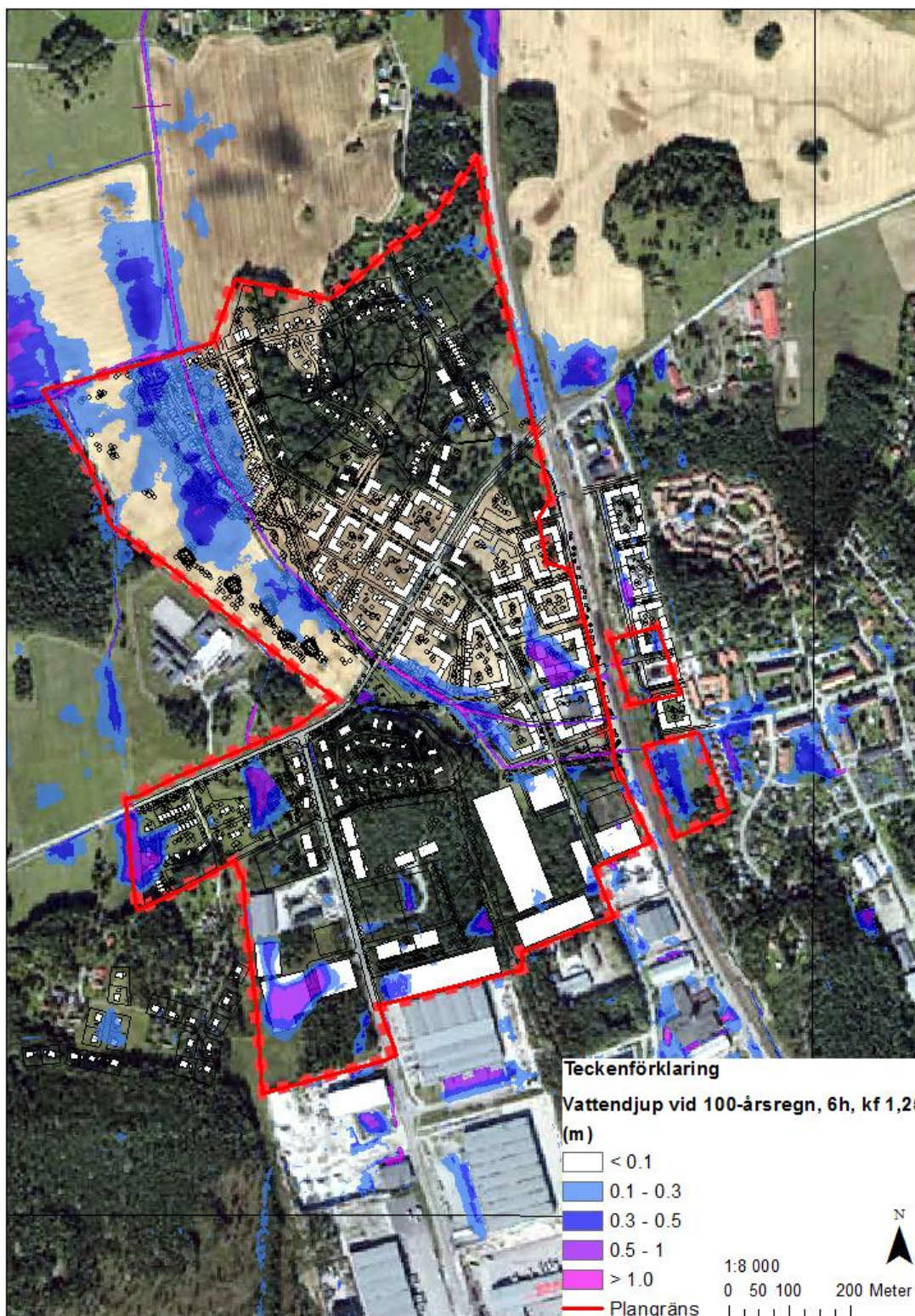
Den hårdgjorda arean per meter väg blir 7 m² utan GC-väg. Trädgropar med antagen dimension klarar att omhänderta allt dagvatten på vägsträckan utan GC-väg. Mindre diken bör anläggas längs vägsträckan för uppsamling av avledning av dagvattnet till trädgroparna.

För vägsträckan med GC-väg blir den hårdgjorda arean per meter väg 11 m². Trädgropar med antagen dimension omhändertar ca 67 % av dagvattnet. För att omhänderta resten av dagvattnet behövs diken med en dikesbredd på ca 0,50 m.

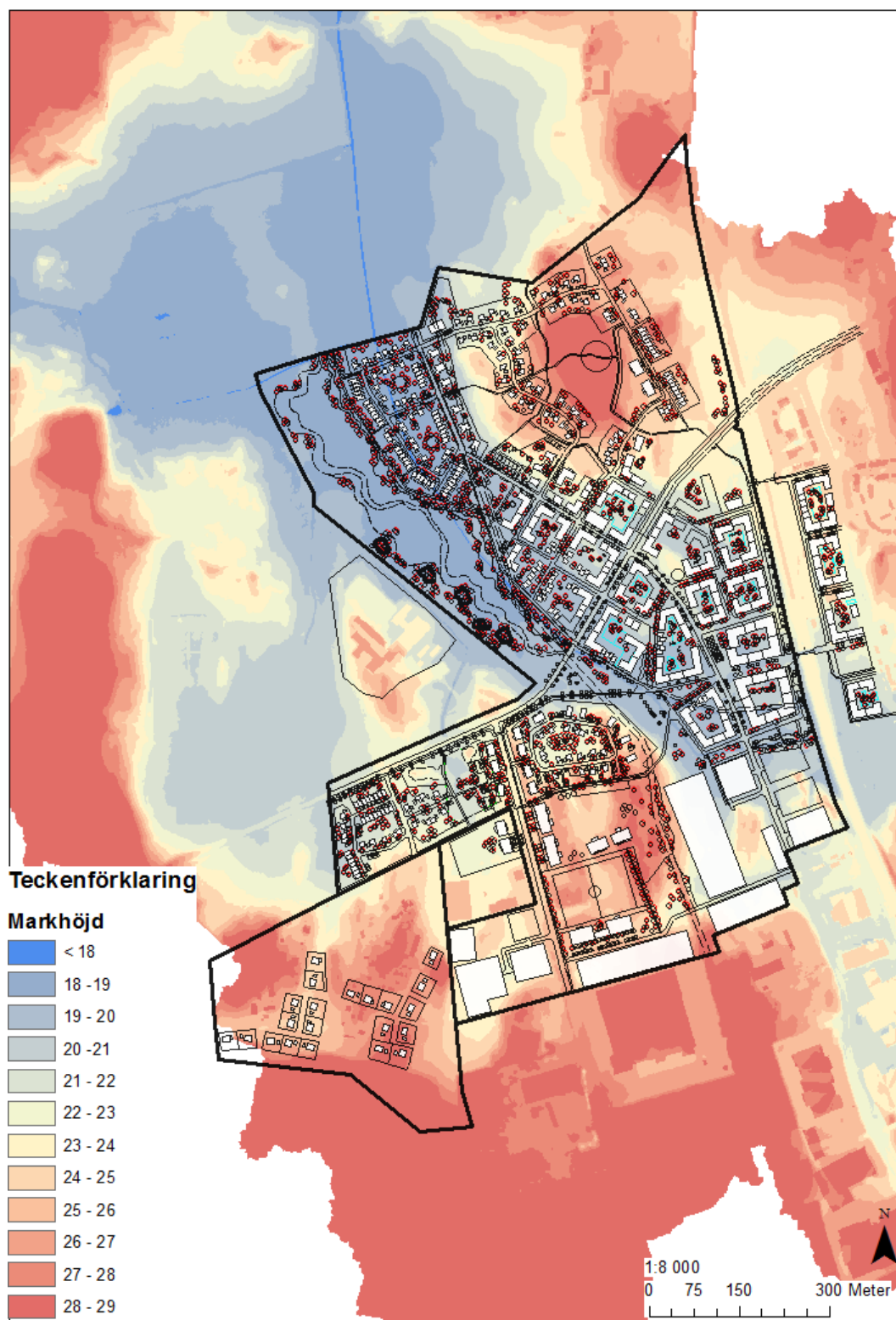
6. Bilder



Figur 4. Föreslagen struktur lagd över resultat från skyfallskartering (flödesvägar). Observera att skyfallskarteringen utgår från befintliga förhållanden



Figur 5 Föreslagen struktur lagd över resultat från skyfallskartering (vattensamlingar). Observera att skyfallskartering utgår från befintliga förhållanden



Figur 6 Föreslagen struktur lagd över befintlig topografi.