

Uppdatering av dagvattenutredning för Veddesta I, Järfälla kommun



Järfälla kommun

Dagvattenutredning för detaljplan Veddesta I

Slutleverans

Malmö 2019-12-12

Dagvattenutredning för detaljplan Veddesta I

Uppdatering av dagvattenutredning för Veddesta I, Järfälla kommun

Datum	2019-12-12
Uppdragsnummer	1320033621
Utgåva/Status	Slutleverans

Lena Sjögren
Uppdragsledare

Hanna Malmström
Petter Berglund
Handläggare

V Lidström/P Gliveson
Granskare

Ramböll Sverige AB
Skeppsgatan 5
211 11 Malmö

Telefon 010-615 60 00

Unr 1320033621 Organisationsnummer 556133-0506

Sammanfattning

Planområdet omfattar detaljplan för Veddesta I. I nuläget utgörs planområdet av ca 13 ha mark med industritomter, anslutande parkeringsytor, uppställningsplatser, grönytor och ett område med kolonilotter. Inom planområdet planeras bostadsområde, torgytor, park, busstation och gata. Det finns även en tunnelbanestation under den centrala delen av området.

Recipient för planområdet är Veddestabäcken som är ett biflöde till Bällstaån. Planområdet ingår på så sätt i Bällstaåns avrinningsområde, och Järfälla kommuns riktvärden för föroreningshalter och flödeskrav för Bällstaåns avrinningsområde antas gälla.

Den totala nödvändiga fördröjningsvolymen för programområdet är 1 590 m³, varav 415 m³ ska finnas på kvartersmark och 1 175 m³ på allmän platsmark.

Befintligt dagvattenledningsnät antas utgå. Utformningen av systemet är baserat på framtida planerat ledningssystem, höjdsättning och markanvändning. För detaljplanen finns två utlopp som mynnar i Veddestabäcken. Dagvatten från gator leds till trädgropar, makadammagasin, eller växtbäddar, där det renas och fördröjs, via dagvattenbrunnar innan det ansluts till ledningssystemet. Torgytorna fördröjer och renar det dagvatten som uppstår inom området med hjälp av makadammagasin med genomsläppliga ytor. Inom parkytorna föreslås öppna dagvattenmagasin som bidrar till både fördröjning och rening även av dagvatten från delar av kvartersmarken. Dagvatten från kvartersmark ansluts till ledningssystemet via serviser.

Med föreslagna lösningar för dagvattenhantering uppfylls Järfälla kommuns flödeskrav och riktvärden för föroreningshalter. Jämfört med befintlig situation förbättras föroreningssituationen och recipienten påverkas inte negativt av detaljplanen. Möjligheten att uppnå MKN i recipienten påverkas därför inte.

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	1
2.	Förutsättningar	2
2.1	Krav	2
2.1.1	Gällande miljö kvalitetsnormer för vatten (MKN)	2
2.1.2	Riktlinjer för dagvattenhantering	3
2.2	Underlag och källor	4
3.	Befintliga förhållanden	5
3.1	Planområdets geografiska läge	5
3.2	Planområdet idag och nuvarande markanvändning	6
3.3	Befintlig avvattning	9
3.4	Markförhållanden	10
3.5	Översvämning vid skyfall och höga flöden	13
4.	Framtida förhållanden	14
4.1	Planområdets planerade utformning	14
4.1.1	Planerat dagvattensystem	15
4.2	Översvämning vid skyfall och höga flöden	16
5.	Beräkningar	16
5.1	Metoder	16
5.1.1	Flödesberäkningar	16
5.1.2	Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym	16
5.1.3	Föroreningsberäkningar	17
5.2	Markanvändning och avrinningskoefficienter	17
6.	Resultat dagvattenflöden och föroreningar	19
6.1	Flöden och fördröjningsvolym	19
6.2	Resultat från föroreningsberäkningar	20
7.	Resultat Dagvattenhantering	22
7.1	Planerad dagvattenhantering	22
7.2	Höjdsättning	23
7.2.1	Planerade marknivåer	23
7.3	Teknisk utformning och lösningar för dagvattenhantering	24
7.3.1	Dagvattenhantering på kvartersmark	26
7.3.2	Dagvattenhantering på allmän platsmark	26

7.3.3	Åtgärder på befintligt dagvattensystem	34
7.4	Materialval	34
7.5	Investeringskostnad/kostnadsbedömning	34
7.6	Drift- och underhållsaspekter	35
7.7	Genomförbarhet i planerat dagvattensystem	36
7.8	Hänsyn till miljö kvalitetsnormerna.....	36
8.	Underlag till planarbetet.....	36
8.1	Planens lämplighet och förbättringspotential	36
8.2	Underlag till planbestämmelserna.....	36
9.	Slutsats och sammanvägd bedömning av lösningar	38

Bilagor

Bilaga 1 Dagvattensystemet

Bilaga 2 Flödes- och föroreningsberäkningar - Guide StormTac Veddesta I och StormTac-filer (levereras separat)

Dagvattenutredning för detaljplan Veddesta I

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Ramboll har fått i uppdrag av Järfälla kommun att uppdatera och färdigställa "Dagvattenutredningen för Veddesta I, Järfälla kommun" utförd av Geosigma 2018-04-20. Arbetsmaterial från Geosigas dagvattenutredning används även i rapporten och refereras till som "Arbetsmaterial Geosigma AB, 2018-04-20".

I och med utbyggnaden av tunnelbanan har Järfälla kommun åtagit sig att bygga 14 000 bostäder inom tunnelbanans influensområde fram till år 2030. Veddesta I är ett av de områden som ingår i influensområdet och för vilket en detaljplan ska upprättas. Detaljplaneförslaget innebär att befintliga områden med handel, kontor och industri omvandlas till en blandstad som inrymmer cirka 2000 bostäder men även kontor, handel och hotell samt tunnelbana och bussterminal. (Arbetsmaterial Geosigma AB, 2018-04-20)

1.2 Syfte

Syftet med dagvattenutredningen är att visa att detaljplanen klarar att uppfylla dagvattenkraven, d v s miljö kvalitetsnormer för vatten, förhindra översvämningar orsakade av dagvatten och riktlinjer för dagvattenhantering (ej skyfall). Syftet är också att i tidigt skede bedöma om planförslaget är lämpligt samt föreslå de omarbetningar av planförslaget som behövs för att dagvattenkraven ska uppnås.

För att uppnå syftet ingår att visa hur dagvattenflödet och föroreningsgraden/mängden förändras vid föreslagen markanvändning samt föreslå de lösningar, markreservationer eller planbestämmelser som behövs för att uppnå dagvattenkraven. Dagvattenutredningen ska visa att planen inte orsakar översvämning både innanför och utanför planområdet.

Utredning av översvämningar p g a höga vattenflöden i vattendrag och skyfall ingår inte. Det ingår heller inte att dimensionera ledningsnätet.

I rapporten redovisas följande:

- föroreningshalter och mängder före och efter exploatering
- reningsbehovet och nödvändiga reningsåtgärder
- flöden före och efter exploatering
- fördröjningsbehovet och nödvändiga fördröjningsåtgärder
- att planen efter åtgärder uppnår dagvattenkraven

2. Förutsättningar

2.1 Krav

2.1.1 Gällande miljö kvalitetsnormer för vatten (MKN)

Bällstaån via Veddestabäcken

Planområdet ligger inom Bällstaåns avrinningsområde, men dagvattnet leds inte direkt till Bällstaån utan rinner till Bällstaån via Veddestabäcken.

Bällstaån startar i Jakobsberg i Järfälla kommun och rinner sedan genom Stockholms och Sundbybergs kommuner vidare till Bällstaviken i Solna, där ån mynnar i Mälaren. Ån rinner till största delen genom tätbebyggda områden och är därför kraftigt påverkad av mänsklig aktivitet. Veddestabäcken är ett av de större biflödena till Bällstaån och har således en betydande påverkan på vattenkvaliteten samt växt- och djurlivet i Bällstaån, därför ställs samma krav på Veddestabäcken som för Bällstaån.

Bällstaån är av vattenmyndigheten klassad som en ytvattenförekomst, med fastställda Miljö kvalitetsnormer för vatten. Åns ekologiska status är idag otillfredsställande, bland annat på grund av höga halter näringsämnen och att ån utsatts för stora morfologiska förändringar. På grund av att de åtgärder som krävs, för att uppnå en God ekologisk status, är tids- och resurskrävande har en tidsfrist givits till 2027.

Bällstaåns kemiska status bedöms som ej god. Förutom de överallt överskridande ämnena kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) så överskrids även halterna för benso(b)flouranten och benso(g,h,i)perylen. Tidsfrist gäller till år 2021 för att uppnå en God kemisk status, undantaget de överallt överskridande ämnena. MKN och statusklassning framgår av Tabell 1 och Tabell 2.

Tabell 1. Miljö kvalitetsnormer och statusklassning för Bällstaån.

	Statusklassning	MKN
Ekologisk status	Otillfredsställande	God ekologisk status 2027
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus
Kemisk status utan överallt överskridande ämnen	Uppnår ej god	

Tabell 2. Undantag från MKN avseende kvalitetskrav för kemisk ytvattenstatus för Bällstaån.

Mindre stränga krav		Tidsfrister	
Bromerad difenyleter (PBDE)	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	Benso(b)fluranten	2021
Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	Benso(g,h,i)perylene	2021

Utöver den dåliga vattenstatusen har Bällstaån stora problem med återkommande översvämningar. Även längs med Veddestabäcken finns översvämningssproblem.

2.1.2 Riktlinjer för dagvattenhantering

Planområdet omfattas av Järfälla kommuns riktlinjer för dagvattenhantering. Inom Bällstaåns avrinningsområde gäller flödesbegränsningar och riktvärden enligt Tabell 3 och Tabell 4.

Tabell 3. Flödeskrav inom Bällstaåns avrinningsområde.

	Maximalt tillåtet flöde vid 10-årsregn	
	I fastighetsgräns	I planområdesgräns
Bällstaån	70 l/s, ha	30 l/s, ha

Tabell 4. Riktvärden inom Bällstaåns avrinningsområde.

Ämne	Enhet	Riktvärde
Totalfosfor	µg/l	80
Totalkväve		saknas
Suspenderad substans	mg/l	40
Olja	mg/l	0,5
Bly	µg/l	3,0
Kadmium	µg/l	0,3
Kvicksilver	µg/l	0,04
Koppar	µg/l	9
Zink	µg/l	15
Nickel	µg/l	6
Krom	µg/l	8
Bensapyren	µg/l	0,05

Enligt Järfälla kommuns riktlinjer för dagvattenhantering förespråkas i första hand lokalt omhändertagande av dagvatten. Krav på rening och fördröjning av dagvatten gäller för alla fastigheter inom nya detaljplaner.

Enligt Järfälla kommuns riktlinjer ska funktionskraven i Svenskt Vattens publikation P110 gälla i hela Järfälla kommun. Undersökningsområdet klassificeras som centrum- och affärsområde. I centrum- och affärsområde bör enligt P110 återkomsttiden för fylld ledning vara 10 år och återkomsttiden för trycklinje i marknivå till 30 år. Hänsyn tas även till ökad nederbörd till följd av

klimatförändringar genom att en klimatfaktor på 1,25 ansätts vid beräkning av framtida dagvattenflöden.

2.2 Underlag och källor

Följande underlagsmaterial har använts i uppdraget:

- Riktlinjer för dagvattenhantering (Järfälla kommun, 2016-12-12)
- Rapportmall för dagvattenutredningar (Järfälla kommun, 2018-12-19)
- Dagvattenutredning för Veddesta 1, Järfälla kommun, (Geosigma AB, 2018-04-20)
- Detaljplan plankarta Veddesta 1 Granskningshandling (Järfälla kommun, 2019-05-28)
- Ledningsnät (Sweco, 2018-05-28)
- Underlag trädgropar (Sweco, 2018-09-20)
- Typritning TH-103 Teknisk handbok (Järfälla kommun, 2018-04)
- P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten (Svenskt Vatten)
- Bällstaån (VISS, 2018)
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA25576230>
- Planeringsunderlag, Web-GIS (Länsstyrelsen i Stockholm)
<http://extra.lansstyrelsen.se/gis/Sv/Pages/karttjanster.aspx>
- Dagvattenutredning Veddestabron (Structor, 2018-03-12)
- Trafikflöden 2040 (2019-01-11)
- Bilaga Grönytefaktor (Göteborgs Stad, 2016-02-12)
- Skelettjord (Stockholm Vatten och Avfall)
- Växtbädd (Stockholm Vatten och Avfall)
- Översvämningsutredning och åtgärdsförslag för detaljplan Veddesta 1, Järfälla kommun (DHI 2019-04-30)
- Terrängmodell Veddesta_PP_DEM_20190517 (DHI, 2019-05-17)
- Gatusektion Veddesta VÖS (Sweco, 2019-06-28)

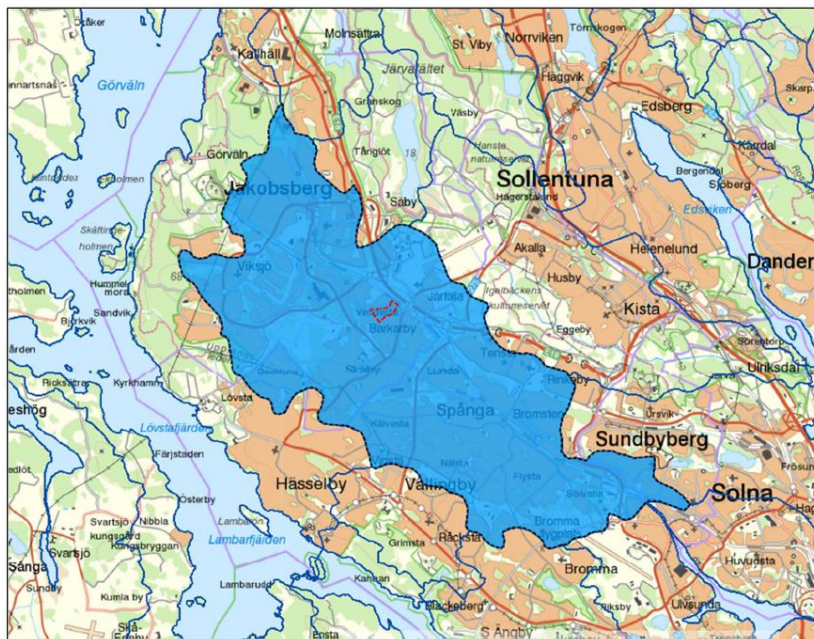
Följande underlagsmaterial har bland annat använts för framtaget arbetsmaterial för Geosigas tidigare dagvattenutredning som refereras till i denna utredning:

- Översvämningshöjder vid 100-årsregn samt beräknat högsta flöde (BHF) (DHI, 2017)
- Jordarts- och jorddjupskarta (SGU, 2018)
- Detaljplan med bestämmelser för Veddesta etapp 1 (2018-03-09)
- Översiktlig miljöteknisk markundersökning Veddesta, Järfälla kommun (Norconsult, 2016)
- Järfälla kommuns riktlinjer för dagvattenhantering (beslutade 2016-12-12)
- PM geoteknik Veddesta 1, förprojektering (Bjerking 2017a)
- Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Veddesta 1, förprojektering (Bjerking, 2017b)
- Befintliga VA- ledningar (erhållet av beställaren)

3. Befintliga förhållanden

3.1 Planområdets geografiska läge

Planområdet ingår i Bällstaåns avrinningsområde, se Figur 1. Veddestabäcken, som är ett biflöde till Bällstaån och närmaste recipient till dagvattnet inom planområdet, rinner längs med planområdet södra avgränsare. Veddestabäcken transporterar dagvatten vidare till Bällstaån vilket gör att båda vattendragen kan komma att påverkas av exploateringen i Veddesta. (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20).



Figur 1. Planområdet ingår i Bällstaåns avrinningsområde som avvattnas i Mälaren. Planområdet är markerat med en rödstreckad polygon. (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20)

3.2 Planområdet idag och nuvarande markanvändning

Planområdet utgörs av ett område på cirka 13 hektar där marken idag upptas av ett antal industritomter med anslutande parkeringsytor, uppställningsplatser, grönytor och ett område med kolonilotter, se Figur 2. Området ligger inom ett avrinningsområde som leds till Veddestabäcken förutom en del av områdets nordvästra hörn inom Veddestavägen som leds åt norr.



Figur 2. Beskrivning av planområdets nuvarande markanvändning. Delavrinningsområdet som leds åt norr är markerad med rosa streckad polygon. Resterande leds mot Veddestabäcken.

Ett platsbesök genomfördes den 11 april 2016 då bland annat planområdets topografiska förhållanden undersöktes och en översiktlig inventering av befintliga diken utfördes. Vid platsbesöket gjordes även en okulär undersökning av den delen av Veddestabäcken som rinner i området södra del och som är recipient för dagvattnet inom planområdet, se bild E i Figur 4. Ett antal fotografier togs under platsbesöket varav sex fotografier redovisas i Figur 4. Platser och riktningar för fotografierna visas i Figur 3. (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20)



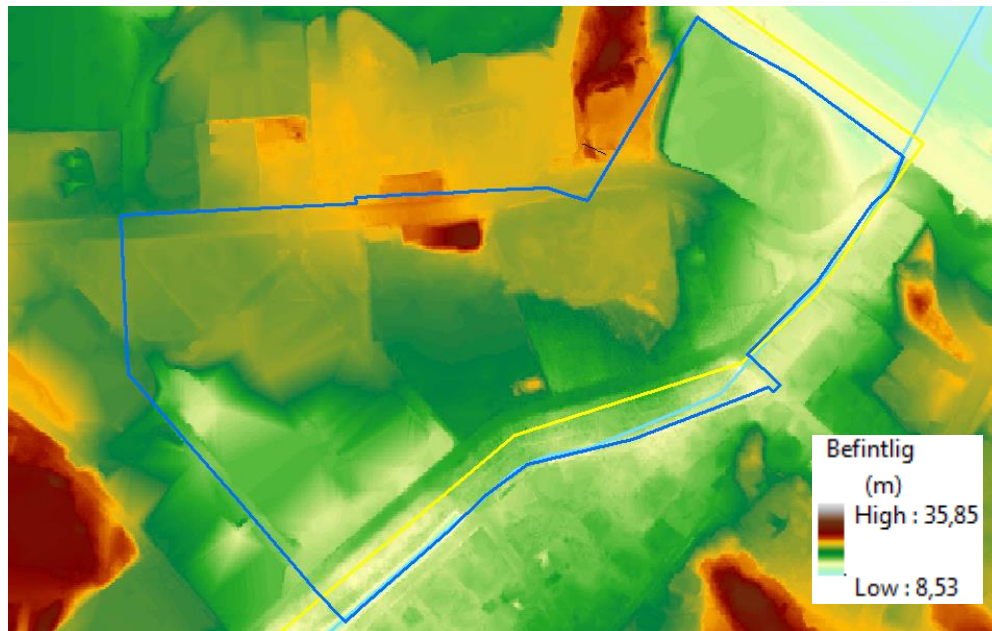
Figur 3. Översiktskarta med platser och riktningar för fotografierna A till F i Figur 4. (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20)



Figur 4. Fotografierna A till F visar planområdet från de platser och riktningar som redovisas i Figur 3. (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20)

3.3 Befintlig avvattning

Figur 5 visar befintlig topografi. Planområdet är som högst längs med områdets norra gräns, och som lägst i nordost och längs områdets sydöstra gräns.



Figur 5. Befintliga höjdförhållande för Veddesta I (blå polygon).

Markens lutning inom planområdet bidrar till att avrinningen av dagvatten i huvudsak sker från norr mot områdets sydöstra delar, både över markytan och i de befintliga dagvattenledningarna inom planområdet, se Figur 6. Dagvatten från planområdet rinner i dagsläget, i huvudsak, orenat till Veddestabäcken och vidare till Bällstaån genom en kulvert. Trumman som förbinder Veddestabäcken med Bällstaån har en diameter på 1600 mm och utifrån lutning och material på trumman (plast) beräknades den maximala kapaciteten fram från Colebrooks diagram till uppskattningsvis 5 600 liter/sekund. (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20)



Figur 6. Flödesriktningen inom utredningsområdet går i huvudsak i sydöstlig riktning. (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20)

3.4 Markförhållanden

I samband med den geotekniska undersökningen har grundvattennivåer avlästs i 10 olika observationspunkter (grundvattenrör), utspridda över utredningsområdet. I flera av rören har mätningar gjorts kontinuerligt under flera år vilket ger information om grundvattenytans variationer över året i dessa observationspunkter. Mätningarna visar på en grundvattenyta med gradient mot Veddestabäcken vilket tyder på en grundvattenströmning som följer topografin och ytavrinningen i nord-sydlig riktning inom utredningsområdet. I den södra delen av utredningsområdet, närmast Veddestabäcken, har grundvattennivåer uppmätts på mellan 1,3 och 3 meter under markytan. I de norra delarna av utredningsområdet, upp mot Veddestavägen, har grundvattennivåer på mellan 5,6 och 4,2 meter under markytan uppmätts. Detta visar på större risk för mättade förhållanden och sämre förutsättningar för infiltration i marken närmast Veddestabäcken. (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20)

Infiltrationskapaciteten för en jord beror bland annat på dess kornstorlek, packningsgrad och markens vattenhalt. När marken är torr är infiltrationskapaciteten som högst för att sedan avta vid ökad mättnadsgrad. Vid helt mättade förhållanden kan infiltrationskapaciteten sättas lika med jordens hydrauliska konduktivitet, KS. (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20)

I sandiga eller grusiga jordar, som har hög dräneringsförmåga, kan man i allmänhet förvänta sig att mättade eller nära mättade förhållanden aldrig uppkommer nära markytan och att jordens infiltrationskapacitet inte avtar särskilt mycket ens under långvariga regn med dimensionerande intensitet. För att marken inte ska översvämmas måste markens infiltrationskapacitet vara så stor att den kan hantera dimensionerande flöden. I Tabell 5 nedan anges infiltrationskapaciteter för olika svenska jordtyper för att ge en generell bild över olika jordars förmåga att släppa igenom vatten ner till grundvattenzonen. (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20)

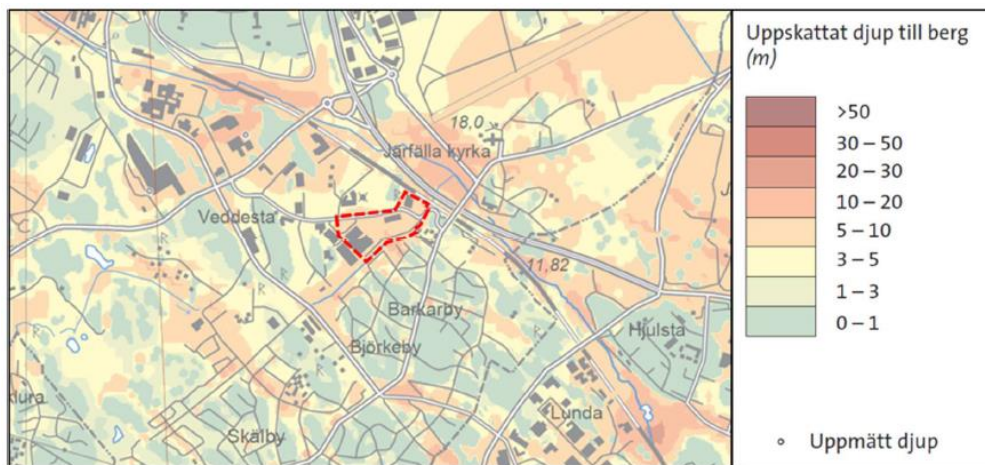
Tabell 5. Mättad infiltrationskapacitet för olika svenska jordtyper (VAV, 1983). (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20)

Jordtyp	Infiltrationskapacitet (millimeter/timme)
Morän	47
Sand	68
Silt	27
Lera	4
Matjord	25

Enligt jordartskartan och jorddjupskartan från SGU består jordlagren inom utredningsområdet av fyllning och jordlagrens mäktigheter uppges till mellan 3 och 10 meter, se Figur 7 och Figur 8. (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20)



Figur 7. Jordartskartan i skala 1:25 000 från SGU visar att det ytligaste jordlagret inom utredningsområdet i huvudsak består av fyllning (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20).



Figur 8. Jorddjupskartan i skala 1:50 000 från SGU visar att jorddjupet inom utredningsområdet varierar mellan cirka 3 och 10 meter (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20).

En kompletterande geoteknisk och markteknisk undersökning utfördes för utredningsområdet under mars 2017 (Bjerking, 2017a och 2017b). Den geotekniska undersökningen visar att området söder om Ekonomivägen, intill Veddestabäcken, utgörs av ett lager på cirka 0,5 meter fyllning som ligger ovanpå ett lager kohesionsjord (lera) på mellan 2 och 6 meter. Under det följer ett lager friktionsjord direkt på berg vars nivå har registrerats på mellan cirka 7 och 10 meter under befintlig markyta. (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20)

I de centrala delarna av utredningsområdet, där det inte finns några befintliga byggnader, visar undersökningarna på omväxlande lagring av bland annat fyllning som består av sandigt grus eller grusig lerig sand ovanpå ett skikt av kohesionsjord med torrskorpekaraktär av varierande djup på varvig lera och därefter lermorän på berg. Djupet ner till berg inom samma område varierar mellan 4 och 9 meter under markytan. Detta tyder på att SGUs översiktliga karta stämmer relativt väl överens med undersökningen i fält. (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20)

Med anledning av att marken inom utredningsområdet till stor del utgörs av lera, så bedöms förutsättningarna för naturlig infiltration av dagvatten i utredningsområdet som relativt dåliga. (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20)

3.5 Översvämning vid skyfall och höga flöden

Bällstaån har återkommande problem med översvämningar i delar av tillrinningsområdet. I samband med upprättandet av detaljplanområdet har det därför tagits fram en översvämningsskartering över områden som riskerar att bli översvämmade inom Bällstaåns tillrinningsområde Syftet är att ge en övergripande bild över ytor som potentiellt kan bli översvämmade vid ett 100-årsregn och vid beräknat högsta flöde (BHF) inom Bällstaåns avrinningsområde (DHI, 2017). BHF är det högsta möjliga flödet för ett vattendrag och modelleras för maximalt ogynnsamma förutsättningar när det gäller parametrar så som nederbörd, snösmältning, markfuktighet och fyllnadsgrad i vattenmagasinet. (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20)

I Figur 9 nedan redovisas resultatet från modelleringen vid utredningsområdet som visar på att det är stor risk för översvämningar längs med den delen av Veddestabäcken som ligger i anslutning till utredningsområdet. (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20)

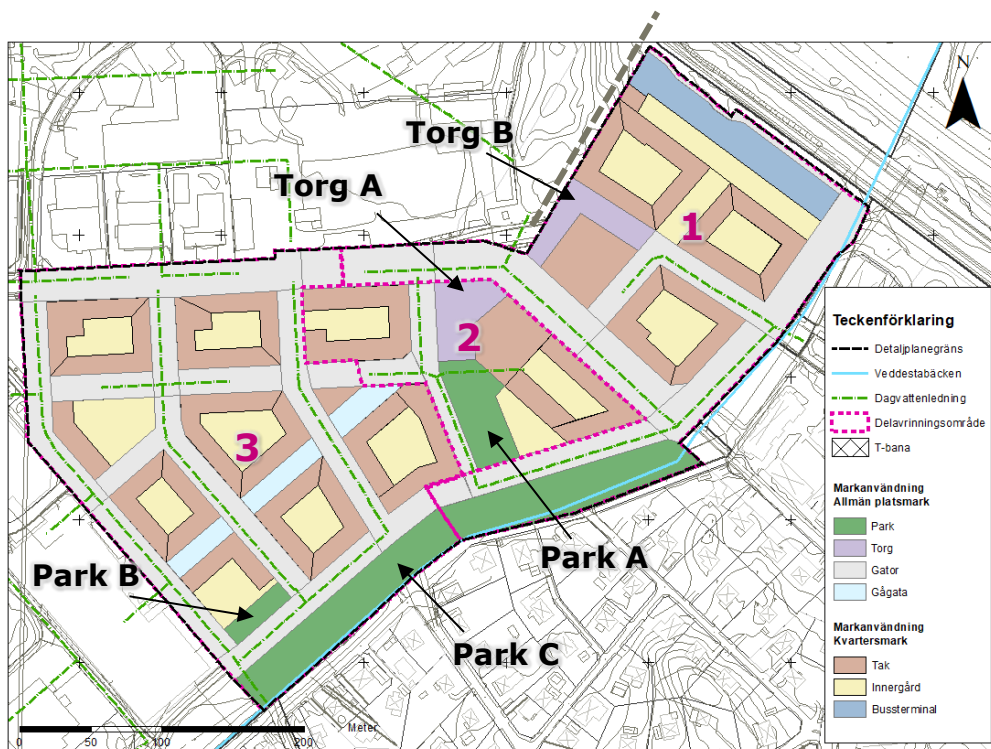


Figur 9. Översiktbild över ytor som riskerar att bli översvämmade vid ett 100-årsregn och vid beräknat högsta flöde (BHF) för befintlig situation. (Arbetsmaterial Geosigma AB 2018-04-20)

4. Framtida förhållanden

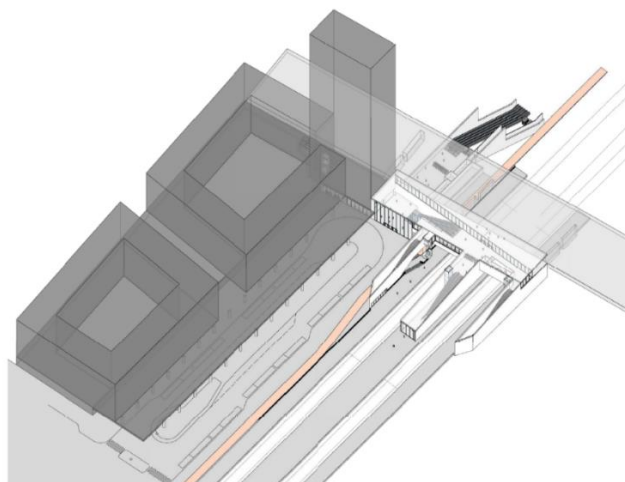
4.1 Planområdets planerade utformning

Inom planområdet planeras bostadsområde, torgytor, park, busstation och gata. Det finns även en tunnelbanestation under den centrala delen av området. Figur 10 visar planerad markanvändning inom Veddesta I. I figuren presenteras planerad markanvändning tillsammans med planerat dagvattenledningssystem (Sweco 2019-07-05). Framtida delavrinningsområden baserade på planerade marknivåer och ledningsnät visas även (rosa).



Figur 10. Planerad markanvändning Veddesta I (baserad på plankarta 2019-05-02, Järfälla kommun). Delavrinningsområde 1, 2, och 3 är utsatta med rosa siffror.

Busstationen planeras i planområdets östra hörn. Busstationen är kvartersmark och dagvatten ska därför fördröjas lokalt inom den planerade stationsytan. Bussterminalen antas ligga på marknivån +12. Planerad utformning presenteras i Figur 11. En kvartersgata kommer delvis ligga ovanpå busstationen på höjden +18, vilket innebär att ett tak bildas över terminalen. Anslutning till ny framtida planerad ledning antas ske söder om busstationen, där planerad vattengång är +10,82.



Figur 11. Busstationens utformning, erhållen 2018-09-27 från Järfälla kommun.

Inom planområdet finns även en planerad tunnelbanestation. För ovanliggande mark begränsas omhändertagandet av dagvatten, och hänsyn måste tas till tillräckligt säkerhetsdjup från tunnelbanans konstruktion. Skydds-zonen för tunnelbanan i plattformens norra del ligger på +9,0, centrala del +0,0 och i söder på -3,0.

4.1.1 Planerat dagvattensystem

Det planerade dagvattenledningssystemet är uppdelat på två system inom området, ett som mynnar i områdets nordöstra del och ett med utlopp i sydväst. Avrinningsområdet för det framtida ledningssystemet skiljer sig i förhållande till detaljplaneområdet för Veddesta I på grund av framtida planerade höjder och ledningsnät. Flöden från områden som ligger utanför detaljplaneområdet kommer inte fördröjas och renas inom Veddesta I och utesluts därför.

Befintligt dagvattenledningssystem planeras att utgå, med undantag för befintlig dagvattenledning i områdets nordöstra hörn ut från framtida planerad bussterminal. Ledningen planeras att användas för skyfallshantering.

Ytor som kan nyttjas för större dagvattenmagasin är parkytan i områdets centrala del och parkyta i sydväst. Lämplig placering av trädgropar är erhållen av Sweco 2018-09-20, vilket antas gälla. Parkyta C i planområdets södra del längs med Veddestabäcken kan inte nyttjas för dagvattenhantering.

Delavrinningsområdena inom planområdet är baserad på det planerade framtida dagvattensystemet kombinerat med framtida terrängmodell. Terrängmodell och utsträckningen av det framtida ledningsnätet är framtaget i ett parallellt projekt Veddesta VÖS, där ledningssystemet är designat av Sweco (2019-07-05).

Avrinning från Veddestabron tillkommer för det tekniska avrinningsområdet i förhållande till detaljplanen. En dagvattenutredning för Veddestabron (se läge i

Figur 10) är gjord av Structor (2018-03-12). Avvattning av bron mot Veddesta sker via ett avsättningsmagasin som är dimensionerat för att klara 20 mm regn där beräknat utflöde är 20 l/s men bräddning sker innan magasinet går fullt. Veddestabron antas klara av Järfälla kommuns riktvärden för dagvattenhantering innan det når utredningsområdet.

4.2 Översvämning vid skyfall och höga flöden

En översvämningstudie för detaljplanen är gjord för Veddesta I av DHI (DHI 2019-04-30). I utredningen föreslås fem olika översvämningssåtgärder.

- Parkytan i planområdets centrala del föreslås sänkas. För att uppnå tillräcklig fördröjningsvolym vid ett 100-årsregn krävs att minst 500 m² av parken sänks 0,5 m (alternativt att 4000 m² parkyta sänks 0,2 m).
- Befintlig ledning i nordöst ut från planerad bussterminal behålls och utnyttjas för skyfallshantering.
- Grönnya i planområdets södra hörn sänks. 0,2 m nedsänkning av 1 000 m² ger tillräcklig fördröjningsvolym vid ett 100-årsregn.
- För att klara BHF-nivån för framtida situation föreslås gatan längst i söder mot Veddestabäcken ligga på minsta nivån +13,9. Om gatan inte höjs till denna nivå måste framkomligheten kontrolleras och säkras.
- Att befintligt ledningsstråk i Veddestavägen inte kopplas till Veddesta I för att minska belastningen nedströms i Veddesta I.
- Ytvatten rinner från Veddesta IV i väst in till området för Veddesta I. För att avgränsa mot området föreslås exempelvis kompletterande rännstensbrunnar för att undvika att vatten ansamlas vid gränsen mot Veddesta I då området höjs i samband med ny höjdsättning.

5. Beräkningar

5.1 Metoder

Samtliga flödesberäkningar har genomförts med beräkningsverktyget StormTac Web version 19.3.1. Verktygets standardvärden på avrinningskoefficienter har använts.

5.1.1 Flödesberäkningar

Dagvattenflöden för delområden med olika markanvändning har beräknats med StormTac Web. Klimatfaktor 1,25 har använts för framtida situation och för nuvarande situation har faktor 1,0 använts.

5.1.2 Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym

Beräkningarna av dimensionerande utjämningsvolym har gjorts med StormTac Web.

5.1.3 Föroreningsberäkningar

Beräkningar av föroreningsbelastningen i dagvattnet har utförts med modellverket StormTac Web. Verktygets standardvärden på avrinningskoefficienter har använts.

5.2 Markanvändning och avrinningskoefficienter

Tabell 6 visar en jämförelse mellan befintlig trafikbelastning och framtida trafikbelastning för gata inom planområdet. Gatunätet kommer att byggas om och nya gator konstrueras. En jämförelse är därför endast möjlig för Veddestavägen, som är enda gatan som kommer finnas kvar inom planområdet. Dess läge kommer ändras något, men jämförelsen ses ändå vara godtycklig. Planerat framtida ÅDT är uppskattat baserat på erhållet arbetsmaterial för Trafikflöden 2040 (2019-01-11). För befintlig situation för Veddestavägen varierar ÅDT mellan 5 000 7 500 för sträckning inom Veddesta I. Planerat ÅDT visar ÅDT mellan 5 000 och 15 000, vilket innebär en ökad trafik för delar av vägen.

Tabell 6. Gator för biltrafik och genomsnittlig årsdygnstrafik (ÅDT)

Gata, avsnitt	Befintligt ÅDT	Planerat ÅDT
Veddestavägen	ÅDT 5 000, 7 500	ÅDT 5 000, 10 000, 15 000

Tabell 7 visar markanvändningen inom detaljplanen för befintlig och framtida situation för respektive delavrinningsområde. Delavrinningsområdena är framtagna baserat på föreslagen framtida höjdsättning och planerat dagvattenledningssystem. Tabellen visar även avrinningskoefficient och om marken är allmän platsmark eller kvartersmark.

Tabell 7. Markanvändning, areor och avrinningskoefficienter i detaljplanområdet.

Markanvändning	Kvartersmark/ allmän platsmark	Avrinnings- koefficient ψ	Area befintlig markanvändning (ha)	Area planerad markanvändning (ha)
Delavrinningsområde 1				
Torg	Allmän platsmark	0,80	-	0,19
Väg ÅDT 2000	Allmän platsmark	0,80	-	0,07
Väg ÅDT 5000	Allmän platsmark	0,80	0,54	1,39
Väg ÅDT 7500	Allmän platsmark	0,80	0,21	-
Gata ÅDT 10 000	Allmän platsmark	0,80	-	0,44
Tak	Kvartersmark	0,90	-	1,11
Gårdsyta inom kvarter	Kvartersmark	0,45	-	0,78
Bussterminal	Kvartersmark	0,80	-	0,37
Industri	Kvartersmark	0,50	2,22	-
Kontor	Kvartersmark	0,50	0,91	-
Gräsyta	Kvartersmark	0,10	0,69	0,50
Koloniområde	Kvartersmark	0,15	0,18	-
Skola	Kvartersmark	0,50	0,11	-
TOTALT DELAVRINNINGSOMRÅDE 1				
Kvartersmark			3,41	2,26
Allmän platsmark			1,43	2,58
Hela delavrinningsområde 1			4,84	4,84
Delavrinningsområde 2				
Park	Allmän platsmark	0,10	-	0,25

Torg	Allmän platsmark	0,80	-	0,19
Väg ÅDT 500	Allmän platsmark	0,80	-	0,08
Väg ÅDT 5000	Allmän platsmark	0,80	0,15	0,19
Tak	Kvartersmark	0,90	-	0,72
Gårdsyta inom kvarter	Kvartersmark	0,45	-	0,34
Industri	Kvartersmark	0,50	1,73	-
Kontor	Kvartersmark	0,50	0,04	-
TOTALT DELAVRINNINGSOMRÅDE 2				
Kvartersmark		1,77		1,06
Allmän platsmark		-		0,71
Hela delavrinningsområdet 2		1,77		1,77
Delavrinningsområde 3				
Gångfartsgata	Allmän platsmark	0,80	-	0,25
Väg ÅDT 500	Allmän platsmark	0,80	-	0,33
Väg ÅDT 1000	Allmän platsmark	0,80	-	0,63
Väg ÅDT 2000	Allmän platsmark	0,80	-	0,37
Väg ÅDT 5000	Allmän platsmark	0,80	0,45	0,70
Väg ÅDT 10 000	Allmän platsmark	0,80	-	0,08
Väg ÅDT 15 000	Allmän platsmark	0,80	-	0,46
Tak	Kvartersmark	0,90	-	1,83
Gårdsyta inom kvarter	Kvartersmark	0,45	-	1,19
Industri	Kvartersmark	0,50	1,24	-
Kontor	Kvartersmark	0,50	3,52	-
Lastkaj	Kvartersmark	0,80	0,33	-
Skogsmark	Kvartersmark	0,05	0,11	-
Gräsyta	Kvartersmark	0,10	0,55	0,61
Koloniområde	Kvartersmark	0,15	0,07	-
TOTALT DELAVRINNINGSOMRÅDE 3				
Kvartersmark		5,16		2,86
Allmän platsmark		1,12		3,42
Hela delavrinningsområdet 3		6,28		6,28
TOTALT				
Kvartersmark		10,3		6,2
Allmän platsmark		2,6		6,7
Hela planområdet		12,9		12,9

Tabell 8 nedan visar förutsättningar för beräkningar av respektive delavrinningsområde.

Tabell 8. Förutsättningar för beräkning av dimensionerande flöde.

Avrinningsområde	Återkomsttid (år)	Rinntid (min)		Klimatfaktor (-)		Dimensionerande regnintensitet, $i(t_r)$ (l/s, ha)	
		Markanvändning		Markanvändning		Markanvändning	
		Befintlig	Planerad	Befintlig	Planerad	Befintlig	Planerad
1	10	10	10	1,00	1,25	228	285
2	10	10	10	1,00	1,25	228	285
3	10	10	10	1,00	1,25	228	285

6. Resultat dagvattenflöden och föroreningar

6.1 Flöden och fördröjningsvolym

I Tabell 9 redovisas de dimensionerande flödena före och efter exploatering, vilket flödeskrav som gäller för den aktuella ytan enligt riktlinjerna och vilken erforderlig fördröjningsvolym som krävs för att nå kraven. Den totala nödvändiga fördröjningsvolymen för programområdet är 1 590 m³, varav 415 m³ ska finnas på kvartersmark och 1 175 m³ på allmän platsmark.

Tabell 9. Beräknade flöden före och efter exploatering samt beräknad erforderlig fördröjningsvolym utifrån tillåten avtappning.

Avrinningsområde/ Detaljplaneområde		Befintlig markanvändning Flöde, Q _{dim} (l/s)	Planerad markanvändning Flöde, Q _{dim} (l/s)	Flödes- krav (l/s)	Erforderlig fördröjningsvolym (m ³)
1	Kvartersmark	340	470	158	150
	Hela området	430	960	210	450
2	Kvartersmark	200	230	74	75
	Hela området	200	340	25	290
3	Kvartersmark	610	600	200	190
	Hela området	700	1 300	152	850
Totalt		1 420	2 600	387	1 590

Järfälla kommuns flödeskrav på 30 l/s·ha ger ett totalt tillåtet flöde på 387 l/s ut från detaljplaneområdet. Tillåtet totalt flöde är uppdelat mellan de olika delavrinningsområdena (210 l/s från delavrinningsområde 1, 25 l/s från delavrinningsområde 2 och 152 l/s från delavrinningsområde 3). Metoden för att uppskatta utflödet från respektive delavrinningsområde baseras på tillgänglig plats för fördröjning. Hänsyn tas till att lösningen ska vara tekniskt genomförbar. För kvartersmark antas flödeskravet 70 l/s·ha.

Inom delavrinningsområde 1 finns begränsad plats för dagvattenhantering och utflödet är anpassat till tillgängliga fördröjningsvolym. Kvartersmark och allmän platsmark hanteras separat, då det inte finns plats för en gemensam lösning inom allmän platsmark att fördröja och rena dagvatten från kvartersmark ytterligare. Det vill säga, dagvatten från allmän platsmark leds till de lösningar som får plats inom allmän platsmark och utflödet anpassas till total möjlig fördröjningsvolym (utflödet 230 l/s och total möjlig fördröjningsvolym 450 m³ för kvartersmark och allmän platsmark).

Totalt sätt får 387 l/s släppas från detaljplaneområdet för att uppnå Järfälla kommuns flödeskrav på 30 l/s·ha. För att kompensera för ett större utflöde från utloppet i nordöst minskas flödet ut från delavrinningsområde 2 och 3. Utflöde från delavrinningsområde 2 och 3 är uppdelat baserat på tillgänglig plats för fördröjning och rening. Inom delavrinningsområde 2, där större plats för tillgänglig fördröjningsvolym finns inom planerad parkyta är ett mindre utflöde (25 l/s) därför tillämpat för att minska belastningen nedströms. För delavrinningsområde 3 är utflödet satt till 152 l/s. Erforderlig totala fördröjningsvolym inom delavrinningsområde 2 blir då 290 m³ och 850 m³ inom område 3.

6.2 Resultat från föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar är gjorda före och efter exploatering med och utan rening, för respektive delavrinningsområde samt hela detaljplaneområdet. Vid utförda föroreningsberäkningar är områdena uppdelat beroende på vilken typ av lösning som dagvattnet rinner till samt efter vilket delavrinningsområde de tillhör. Se tillhörande *Guide StormTac Veddesta I* och StormTac-filer för detaljer kring utförandet av beräkningarna. Anläggningar/antaganden som används vid föroreningsberäkningarna för framtida situation är enligt föreslagna lösningar i kapitel 7.

För dagvattenanläggning trädgropar, växtbäddar, makadammagasin, och makadamytor förutsätts vid föroreningsberäkningarna att samtligt dagvatten inom vägområdet och torgytor kan ledas till föreslagen lösning. För öppna dagvattenmagasin förutsätts samtligt att vatten från dagvattenledningssystemet leds via magasinerna innan de leds vidare till utloppet för respektive delavrinningsområde.

Tabell 10 och Tabell 11 visar resultatet från beräkningar av halter respektive mängder före och efter exploatering med och utan rening för hela detaljplaneområdet. Före exploatering uppfylls inga av Järfälla kommuns riktvärden. Efter exploatering utan rening uppfylls inte riktvärdet för fosfor, suspenderad substans, bly, kadmium, kvicksilver, koppar och zink. För hela planområdet uppfylls samtliga riktvärden och samtliga föroreningsmängder reduceras efter exploatering och rening.

Tabell 10. Föroreningshalter i dagvatten för respektive delavrinningsområde före och efter exploatering samt efter exploatering med rening ($\mu\text{g/l}$).

Ämne	Riktvärde ¹ ($\mu\text{g/l}$)	Före exploatering ² ($\mu\text{g/l}$)	Efter exploatering Utan rening ² ($\mu\text{g/l}$)	Efter exploatering Efter rening ² ($\mu\text{g/l}$)	Reningsgrad efter exploatering och rening (%)
Delavrinningsområde 1					
Totalfosfor	80	220	150	120	20
Totalkväve	saknas	1 800	1 700	1 200	29
Suspenderad substans	40 000	82 000	58 000	31 000	47
Olja	500	1 400	500	170	66
Bly	3,0	20	6,9	4,5	35
Kadmium	0,3	0,8	0,4	0,3	24
Kvicksilver	0,04	0,07	0,05	0,03	36
Koppar	9	31	19	11	42
Zink	15	150	49	28	43
Nickel	6	10	6	4	36
Krom	8	10	7	4	40
Bensapyren	0,05	0,1	0,02	0,01	35
Delavrinningsområde 2					
Totalfosfor	80	260	150	55	63
Totalkväve	saknas	1 800	1 500	690	54
Suspenderad substans	40 000	87 000	32 000	7 000	78
Olja	500	2 100	240	25	90
Bly	3,0	26	3,2	0,7	78
Kadmium	0,3	1,3	0,5	0,2	67

Kvicksilver	0,04	0,064	0,03	0,007	75
Koppar	9	39	12	3	73
Zink	15	240	29	6	81
Nickel	6	15	4	1	75
Krom	8	12	4	0,6	87
Bensapyren	0,05	0,1	0,01	0,005	48
Delavrinningsområde 3					
Totalfosfor	80	220	150	58	61
Totalkväve	saknas	1 600	1 600	710	56
Suspenderad substans	40 000	88 000	49 000	8 500	83
Olja	500	1 200	450	31	93
Bly	3,0	24	4,4	1,0	77
Kadmium	0,3	0,8	0,4	0,2	58
Kvicksilver	0,04	0,081	0,05	0,02	64
Koppar	9	29	17	4	75
Zink	15	140	36	8	77
Nickel	6	8	5	1	71
Krom	8	11	6	1	81
Bensapyren	0,05	0,1	0,01	0,005	58
TOTALT					
Totalfosfor	80	220	150	79	47
Totalkväve	saknas	1 700	1 700	880	48
Suspenderad substans	40 000	85 000	50 000	17 000	66
Olja	500	1 400	440	81	82
Bly	3,0	23	5,2	2,3	56
Kadmium	0,3	0,9	0,4	0,2	47
Kvicksilver	0,04	0,08	0,04	0,02	55
Koppar	9	31	17	7	61
Zink	15	160	40	15	63
Nickel	6	9	5	2	56
Krom	8	11	6	2	64
Bensapyren	0,05	0,1	0,01	0,007	43

¹Riktvärden i Järfälla kommuns riktlinjer för dagvatten.

²Halter som överskrider gällande riktvärden eller icke försämringskravet är markerad med rött.

Tabell 11. Föroreningsmängder i dagvatten för detaljplaneområdet före och efter exploatering.

Ämne	Före exploatering (kg/år)	Efter exploatering Utan rening ¹ (kg/år)	Efter exploatering Efter rening ¹ (kg/år)	Reducering efter exploatering och rening (kg/år)
Delavrinningsområde 1				
Totalfosfor	4	4	3	1
Totalkväve	34	43	29	14
Suspenderad substans	1 600	1 500	760	740
Olja	27	12	4	8
Bly	0,4	0,2	0,1	0,06
Kadmium	0,02	0,01	0,008	0,002
Kvicksilver	0,001	0,001	0,0008	0,0005
Koppar	0,6	0,5	0,3	0,2
Zink	3	1	0,7	0,5
Nickel	0,2	0,1	0,09	0,05
Krom	0,2	0,2	0,1	0,06
Bensapyren	0,002	0,0004	0,0003	0,0001
Delavrinningsområde 2				
Totalfosfor	2	1	0,5	0,8
Totalkväve	12	13	6,1	7
Suspenderad substans	600	280	61	219
Olja	14	2	0,2	2
Bly	0,2	0,03	0,006	0,02

Kadmium	0,009	0,004	0,001	0,003
Kvicksilver	0,0004	0,0002	0,00006	0,0002
Koppar	0,3	0,1	0,03	0,08
Zink	2	0,3	0,05	0,2
Nickel	0,1	0,03	0,009	0,03
Krom	0,08	0,04	0,005	0,03
Bensapyren	0,0009	0,00008	0,00004	0,00004
Delavrinningsområde 3				
Totalfosfor	6	5	2	3
Totalkväve	44	53	23	30
Suspenderad substans	2 500	1 600	280	1 320
Olja	35	15	1	14
Bly	0,7	0,1	0,03	0,1
Kadmium	0,02	0,01	0,006	0,008
Kvicksilver	0,002	0,002	0,0005	0,001
Koppar	0,8	0,5	0,1	0,4
Zink	4	1	0,3	0,9
Nickel	0,2	0,2	0,05	0,1
Krom	0,3	0,2	0,04	0,2
Bensapyren	0,003	0,0004	0,0002	0,0002
TOTALT				
Totalfosfor	12	10	5	5
Totalkväve	89	111	58	53
Suspenderad substans	4 600	3 300	1 100	2 200
Olja	76	29	5	24
Bly	1	0,3	0,2	0,2
Kadmium	0,05	0,03	0,02	0,01
Kvicksilver	0,004	0,003	0,001	0,002
Koppar	2	1	0,4	0,7
Zink	8	3	1	2
Nickel	0,5	0,3	0,2	0,2
Krom	0,6	0,4	0,1	0,3
Bensapyren	0,006	0,0009	0,0005	0,0004

¹Mängder som innebär att icke försämringskravet inte uppnås är markerad med rött.

7. Resultat Dagvattenhantering

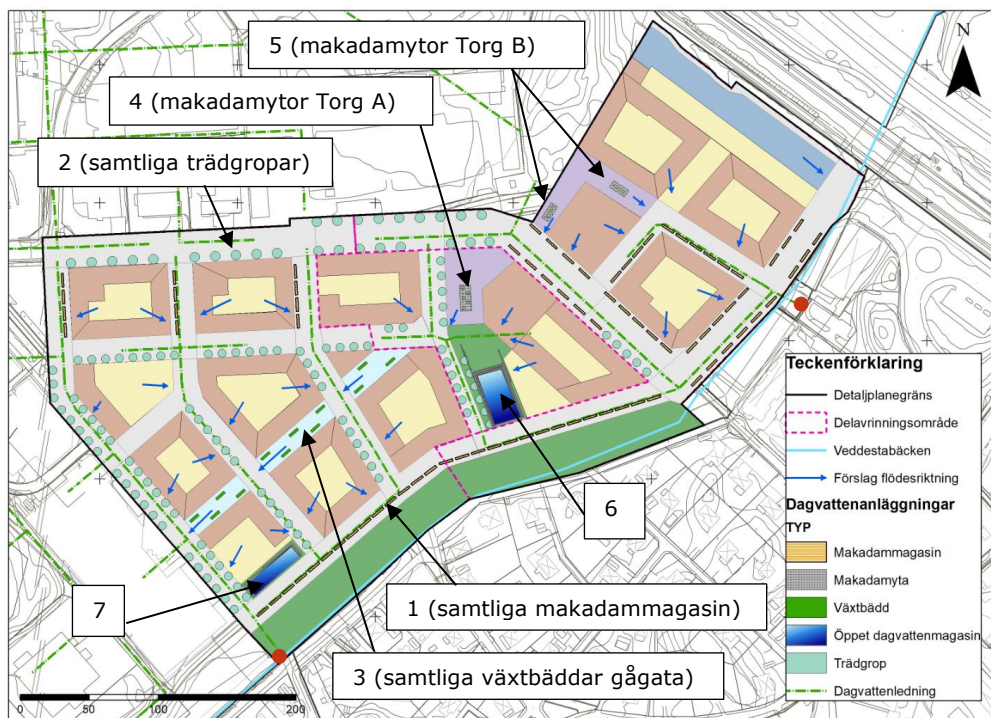
7.1 Planerad dagvattenhantering

Utformningen av systemet är baserat på framtida planerat ledningssystem, höjdsättning och markanvändning. För detaljplanen finns två utlopp som mynnar i Veddestabäcken. Dagvatten från gator leds till trädgropar, makadammagasin, eller växtbäddar, där det renas och fördröjs, via dagvattenbrunnar innan det ansluts till ledningssystemet. Torgytorna fördröjer och renar det dagvatten som uppstår inom området med hjälp av makadammagasin med genomsläppliga ytor. Inom parkytorna föreslås öppna dagvattenmagasin som bidrar till både fördröjning och rening även av dagvatten från delar av kvartersmarken. Dagvatten från kvartersmark ansluts till ledningssystemet via serviser.

Utloppen för dagvattensystemet leder till Veddestabäcken. VG för utlopp i norr inom delavrinningsområde 1 ligger på +9,5 och utlopp i söder inom delavrinningsområde 3 +11,3.

Samtliga dagvattenanläggningar bidrar till skyfallshantering men till de öppna magasinerna kan skyfall även ledas genom ytavrinning.

Figur 12 visar föreslagen dagvattenhantering. Samtliga föreslagna lösningar är numrerade och utloppspunkter markerade. Se även Bilaga 1.



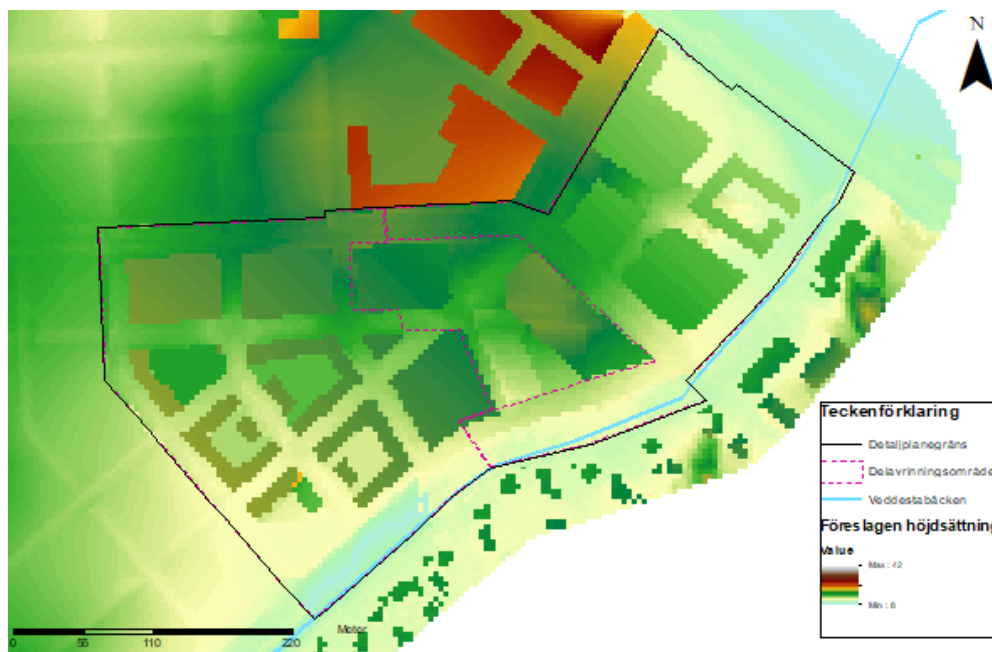
Figur 12. Framtida utformning och planerad dagvattenhantering i planområdet. Utlopp är markerad med röd prick. Se även Bilaga 1.

7.2 Höjdsättning

Förslag till planerad höjdsättning för planområdet är framtagen i ett parallellt projekt, Veddesta VÖS. Antagna delavrinningsområden vid utförda beräkningar bygger på höjdsättningen, samt på nivåerna i planerat ledningsnät. Föreslagna magasin utformning utgår från nivåer i det planerade ledningsnätet. Förändringar av höjdsättning och ledningsnätuppbyggnad kommer därför påverka fördelningen av resulterande fördröjningsvolymerna samt utformningen av dagvattenanläggningarna.

7.2.1 Planerade marknivåer

Planerad höjdsättning för planområdet visas i Figur 13. Området är som högst i nordväst. Höjdsättningen skapar avrinning åt nordost mot hörn vid planerad busstation, samt åt sydost mot Veddestabäcken. Fastigheterna i norr om planområdet inom detaljplan Veddesta 2 och 3 är upphöjda, då en skyfallsmodellering (Ramboll, Granskningshandling, 2019-05-17) är utförd inom området, varav byggnaderna visas i röd nyans i figuren.



Figur 13. Föreslagen höjdsättning som är från terrängmodell i Veddesta VÖS (erhållen från DHI 2019-05-17).

Beräkningarna av både fördörjningsvolym och föroreningar förutsätter att planerade marknivåer tillåter att dagvattnet kan ledas till föreslagna lösningar. För skelettjord, växtbäddar, och makadammagasin, dit vattnet ska kunna rinna från hårdgjorda ytor på allmän platsmark, är det viktigt att säkerställa att vattnet verkligen kommer att rinna till anläggningen. Vattnet kan, förutom avrinning på ytan direkt till anläggningen, också samlas upp och ledas in i anläggningen i exempelvis dagvattenbrunnar eller passager i kantsten. Höjdsättningen måste göras så att allt dagvatten kan ledas till dessa anläggningar.

7.3 Teknisk utformning och lösningar för dagvattenhantering

I Tabell 12 presenteras parametrar för föreslagna lösningar. Placering av respektive åtgärd visas i Figur 12. För allmän platsmark föreslås dagvattenlösningarna makadammagasin, trädgropar, växtbäddar, makadamyta, öppna dagvattenmagasin.

Arenan för föreslagna dagvattenmagasin kan optimeras. Om det kan skapas en större fluktueringsnivå i förhållande till in och utlopp kan arean eventuellt minskas. Hänsyn till tillräcklig rening måste fortfarande tas. Reningseffekten kan optimeras exempelvis genom om slänter ryms eller en våtmarkszon kan skapas. Djupet på dammarna styrs av nivån på planerade ledningar.

Tabell 12. Anläggningsdata för utjämningsmagasin och allmänna reningsanläggningar som används i beräkningarna.

Åtgärd nr	Typ	Placering ²	Yta vid max-belastning (m ²)	Djup (m)	Fördröjningsvolym (m ³)	Renings-effekt för fosfor % ¹	Ansvar ³
1	Makadam-magasin	Allmän platsmark	1 230	0,75	328	53-56	Park och gata
2	Trädgropar	Allmän platsmark	2 360	0,95	354	57-61	Park och gata
3	Växtbäddar	Allmän platsmark	190	1,2	37	74	Park och gata
4	Makadamyta	Allmän platsmark	140	0,5	28	57	Park och gata
5	Makadamyta	Allmän platsmark	140	0,5	29	57	Park och gata
6	Öppet dagvattenmagasin	Allmän platsmark	680	1,7	131	57	VA/Park och gata
7	Öppet dagvattenmagasin	Allmän platsmark	420	1,8	268	52	VA/Park och gata

¹För vattnet som leds till anläggningen

²Kvartermark eller allmän platsmark

³VA eller Park och gata

Inom delavrinningsområde 1 leds totalt 0,33 ha gata till trädgropar (0,15 ha ÅDT 5 000 och 0,18 ha ÅDT 10 000), och 1,50 ha till makadammagasin (1,24 ha ÅDT 5 000 och 0,26 ha ÅDT 10 000). För 0,07 ha väg (ÅDT 2 000) som är del av utfarten från busstationen antas ingen rening ske. För busstationen som är kvartermark antas markanvändning parkering.

Inom delavrinningsområde 2 leds samtligt gatuområde, 0,27 ha, till trädgropar (0,08 ha ÅDT 500 och 0,19 ha ÅDT 5 000).

Inom delavrinningsområde 3 leds totalt 1,92 ha gata till trädgropar (0,33 ha ÅDT 500, 0,63 ha ÅDT 1 000, 0,42 ha ÅDT 5 000, 0,08 ha ÅDT 10 000, och 0,46 ha ÅDT 15 000). 0,088 ha av väg med ÅDT 15 000 som leds till trädgropar är Veddestavägen. 0,65 ha till makadammagasin (0,37 ha ÅDT 2 000 och 0,28 ha ÅDT 5 000).

Trädgropar i gator har en antagen fördröjningsvolym om 3 m³ per träd. Utformningen är 0,15 m makadam följt av 0,6 m skelettjord. Reglerdjupet ovan mark är anpassat för att motsvara motsvarar en fördröjningsvolym på 0,4 m³.

Makadammagasin i gator har en antagen fördröjningsvolym om 10 m³ makadam per magasin. Djupet makadam är uppskattat till genomsnitt 0,67 m vid föroreningsberäkningarna för att motsvara antagen volym makadam, då föreslagen tvärsnittsarea inte är rektangulär.

Växtbäddar i gator är baserade på standardutformning av biofilter i StormTac.

Makadamyta 4 och 5 har ett antaget djup på 0,5 m makadam vid beräkningarna. Öppet dagvattenmagasin 6 och 7 är utformande som våta dammar med ett permanent vattendjup på 1,2 m (standardvärdet StormTac). Släntlutningen är satt till 1:0 på grund av begränsad tillgänglig plats.

7.3.1 Dagvattenhantering på kvartersmark

Fördröjningsvolymen av dagvatten på kvartersmark är totalt 415 m³. Rening av dagvatten från delar av kvartersmark sker i de föreslagna öppna dagvattenmagasinen på allmän platsmark.

Det finns i nuläget inget sätt att ställa krav på rening inom kvartersmark, och det är därför svårt att kontrollera och begränsa föroreningsutsläppen från kvartersmarken. Rening av vatten från kvartersmark måste därför antas behöva ske på allmän platsmark. Om det hade varit möjligt att ställa krav på rening på kvartersmark hade detta gett en minskad föroreningsbelastning.

7.3.2 Dagvattenhantering på allmän platsmark

I följande kapitel beskrivs föreslagna dagvattenanläggningar inom allmän platsmark. Totalt hanteras en fördröjningsvolym på 1 175 m³ inom allmän platsmark.

Inom planområdet finns två planerade torgytor. Torgyta A ligger i närheten av en av uppgångarna till planerad tunnelbana och anslutning till ledningsnät antas ske till delavrinningsområde 2. Torgyta B ligger vid det södra brofästet från Veddestabron inom delavrinningsområde 1.

De två planerade torgytorna föreslås fördröja och rena det dagvatten som alstras inom torgytan vid ett 10-årsregn. Dagvattnet har för den lösning som föreslås fördröjs till flödeskravet 30 l/s·ha och riktvärdena för rening uppfylls. På så sätt minskas belastningen på systemet nedströms. Ett lager makadam med djupet 500 mm är studerat och föreslås (med antagen porositet är 0,4). Ytan ovanpå makadamen kan vara hårdjord på vissa ställen, men måste förses med mer genomsläppliga partier där vattnet tillåts att infiltrera. Detta kan exempelvis vara ett lager med växtjord som tillåter plantering, genomsläpplig gatsten, grus eller någon form av galler.

Torget höjdsätts så att avrinning kan ske ytligt mot de infiltrerbara partierna. Vid beräkningar av föreslagen lösning antas samtligt dagvatten inom ytan ledas till makadamytor. Makadamytan kan även delas upp eller flyttas, så länge tillräcklig yta avsätts och höjdsättning sker så att marken lutar till en yta där infiltration kan ske. Vattnet kan ledas i exempelvis rännor på ytan eller via dagvattenbrunnar till magasinet. Hela makadamytan kan även göras infiltrerbar exempelvis genom att ha en grusbeklädd yta.

Alternativ utformning på makadamytan kan vara möjligt. Ytan kan exempelvis minskas, men större yta måste då sänkas ner eller att ytan görs djupare, för att

rymma tillräcklig volym. Tillräcklig rening kommer fortfarande uppnås, förutsatt att allt vatten kan ledas och infiltrera till makadamytan.

Torgyta A ligger ovanpå planerad tunnelbanestation. Hänsyn måste tas till tillräckligt säkerhetsavstånd från tunnelbanans konstruktion upp till makadammagasinet vid utformning. Schaktdjupsbestämmelserna för tunnelbanan ligger här på +9,0 och markytan på ca +17, vilket ger tillräckligt utrymme för lösningen.

Exempelbild på torgyta visas i Figur 14.



Figur 14. Exempel på utformning av torgyta med delvis genomsläppliga partier, Malmö (Ramboll).

För att uppnå tillräcklig rening krävs att vägdagvattnet leds via någon typ av reningsanläggning. Föreslagna lösningar för vägdagvatten är trädgropar med skelettjord eller makadammagasin. Där plats för trädgropar saknas är föreslagen anläggning makadammagasin under gång- eller cykelbana.

Antagen utformning för skelettjord vid beräkningar är 0,15 mm makadam följt av 0,6 mm skelettjord och ger totalt 15 m³ material per träd. Trädgroparna föreslås även sänkas vid ytan för att uppnå en större reglervolym och tillåta mer vatten att infiltrera. Den nedsänkta ytan kan exempelvis förses med markgaller.

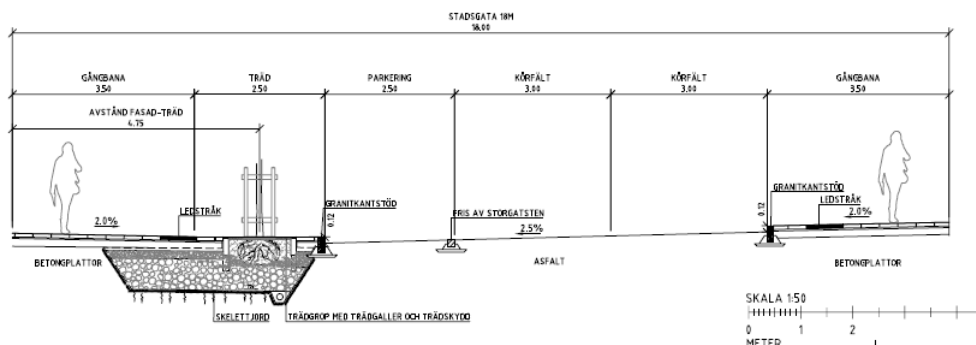
Reglervolymer ovan mark är antagen vara 0,4 m³ per trädgrop, och under mark 2,6 m³, vilket ger en total fördröjningsvolym på 3 m³ per träd. För makadammagasin är en tvärsnittsarea på 1 m² makadam antaget och längden 10 m per magasin. Fördröjningsvolymen per magasin är 4 m³.

Makadammagasinen och trädgroparna föreslås vara sektionerade för att på så sätt stanna upp dagvattenflödet längs med gatans profil då gatan lutar. Dagvattnet rinner på ytan och leds till trädgroparna och makadammagasinen via exempelvis

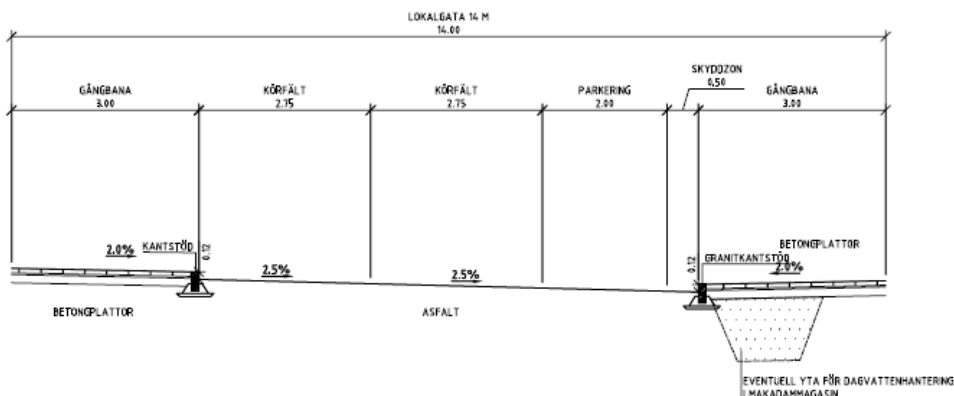
passage i kantsten, rännor och dagvattenbrunnar. Innan dagvatten rinner in i skelettjorden måste dagvattnet passera via någon form av filterlösning, exempelvis brunnsfilter eller växtbädd. Detta kan även göras för makadammagasinen för en ökad livslängd. Alternativt kan exempelvis sandfång användas innan makadammagasinen.

Exempel på utformning av olika gatusektioner visas i Figur 15 och Figur 16. Gatusektionerna är hämtade från Veddesta VÖS, 2019-06-28. Figur 15 visar exempel på gatusektion med skelettjord och Figur 16 för makadammagasin. När anläggningens fulla kapacitet är uppnådd sker bräddning till dagvattenledningsnätet.

Figur 17 visar exempelbilder på trädgropar dit vatten leds i uppsamlande rännor samt nedsänkt trädgrop med markgaller.



Figur 15. Exempel på gatusektion med enkelsidig lutning och trädgropar med skelettjord dit dagvattnet leds (Sweco 2019-06-28).

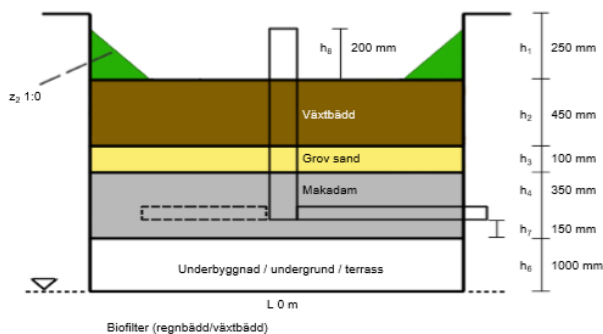


Figur 16. Exempel på gatusektion med enkelsidig lutning och makadammagasin dit dagvattnet leds (Sweco 2019-06-28).



Figur 17. T.V. Exempelbild på trädgrop där vattnet avvattnas via rännor för trottoar till trädgrop och dagvattenbrunn från gata (Ramboll). T.H. Nedsänkt trädgrop med markgaller (Ramboll).

I planområdets sydvästra del planeras en gågata. Gågatan föreslås rena och fördröja dagvatten som uppstår inom gatuområdet till 30 l/s-ha. Med utformning baserat på StormTacs standardvärden för växtbäddar, se Figur 18, krävs en yta på 190 m² för att fördröja volymen 37 m³. Det totala djupet exklusive underbyggnad är 1,2 m. Föreslagen yta för lösningarna är tillräcklig för att fördröja ett 10-årsregn och inte orsaka marköversvämning vid ett 30-årsregn.



Figur 18. Principsektion för växtbädd/biofilter använd vid beräkningarna (baserat på StormTacs standardvärden).

Lösningen förutsätter vid utförda beräkningar att dagvattnet kan ledas till föreslagna anläggningar. Höjdsättning måste ske så att marken lutar mot växtbäddarna. Öppningar i kantsten föreslås för att säkerställa avrinning till växtbäddarna, se exempel i Figur 19. I längdled lutar gatan åt sydväst och måste höjdsättas så att vattnet sektionvis samlas upp och leds till någon av växtbäddarna. Detta kan göras via exempelvis rännor i gatusektionen, se Figur 20.



Figur 19. Exempel på växtbädd med passage för vatten i kantsten mot gata (Ramboll).



Figur 20. Exempel på rännor över gatusektion (Ramboll).

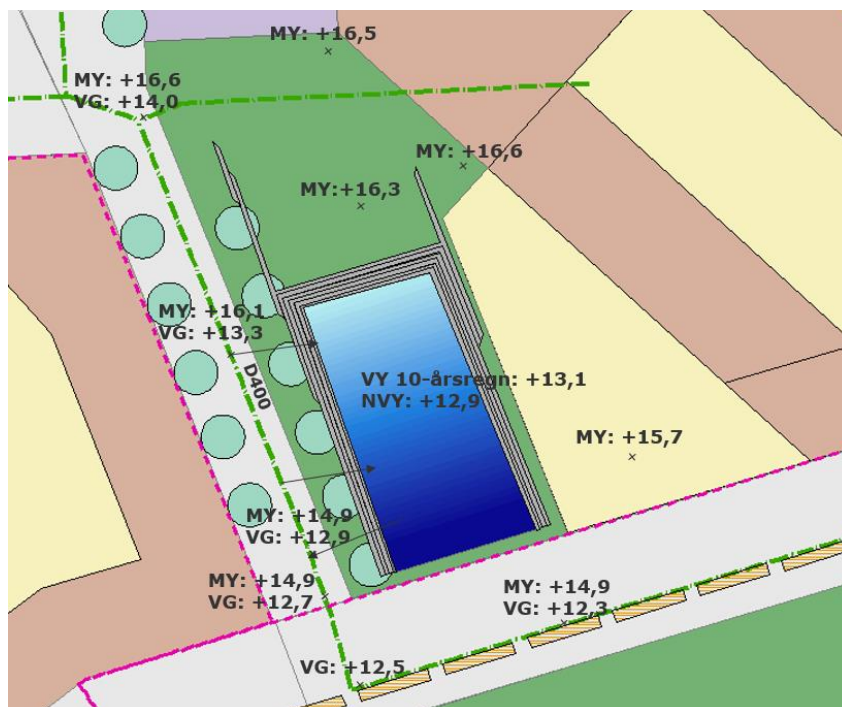
Inom de båda parkytorna föreslås öppna dagvattenmagasin med en permanent vattenspegel. Det permanenta vattendjupet är satt till 1,2 m baserat på standardvärden i StormTac. Dimensionerande för storleken på öppet dagvattenmagasin 6 är reningseffekt och för öppet dagvattenmagasin 7 är tillgänglig fluktueringsnivå för att inte dämning ska ske uppströms över ledningens hjässa.

Om ledningssystemet kan optimeras och en större fluktueringsnivå skapas men hänsyn till tillräcklig rening måste tas. Reningseffekten kan optimeras exempelvis genom att slänter ryms eller en våtmarkszon kan skapas. Djupet på dammarna styrs av nivån på planerade ledningar.

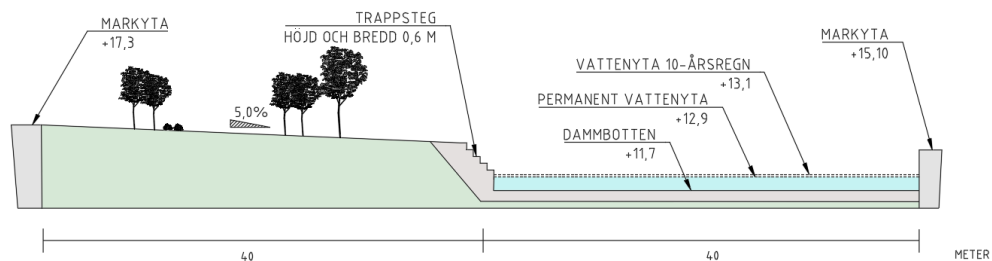
På grund av begränsande tillgänglig plats för magasinen föreslås trappsteg konstrueras för att hantera höjdskillnaden till nödvändig permanent vattenyta i stället för att ha slänter. För delar av magasinet föreslås även en kajkantskonstruktion. Vid beräkningarna har därför magasinen antagits ha en släntlutning på 1:0 både ovan och under permanent vattenyta.

Öppet dagvattenmagasin 6 ligger i parkyta A inom områdets centrala del. Utflödet från dammen är begränsat till 25 l/s och volymen som hanteras vid ett 10-årsregn är 130 m³. Nödvändig area för tillräcklig rening är 680 m², vilket ger en fluktueringsnivå på 0,2 m vid ett 10-årsregn. Inloppsledningar rekommenderas att släppas så långt upp i magasinets norra del som möjligt för bättre rening. Utloppet placeras i magasinets södra del på VG +12,9, vilket är samma nivå som för den permanenta vattenytan.

Figur 21 visar föreslagen utformning av magasinet i plan baserat på planerade marknivåer och vattengångar i erhållet underlag. En principsektion över magasinet visas i Figur 22. Exempelbilder på utformning med trappsteg och kajkant för ett öppet dagvattenmagasin visas i Figur 23.



Figur 21. Princip i plan för öppet dagvattenmagasin 6 med planerade höjder och vattengångar.

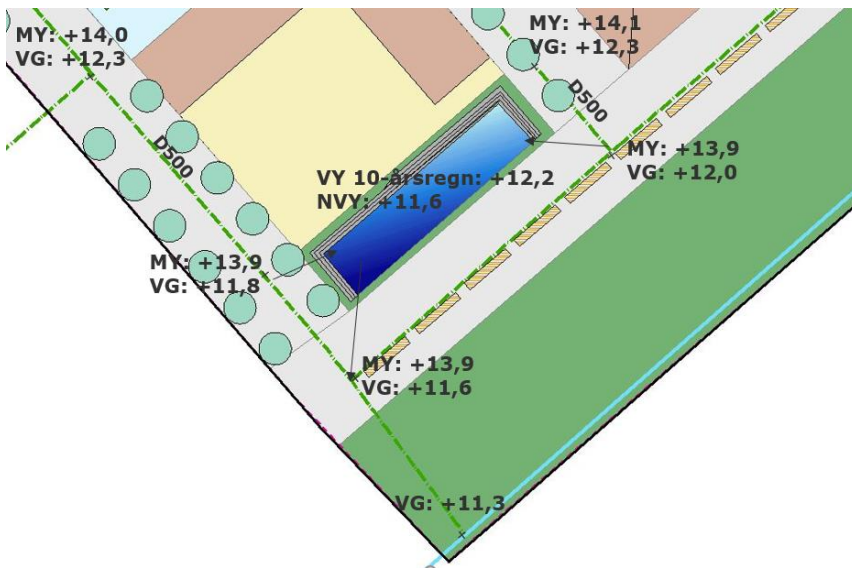


Figur 22. Principsektion för utformning på dagvattenmagasin 6 inom park A.

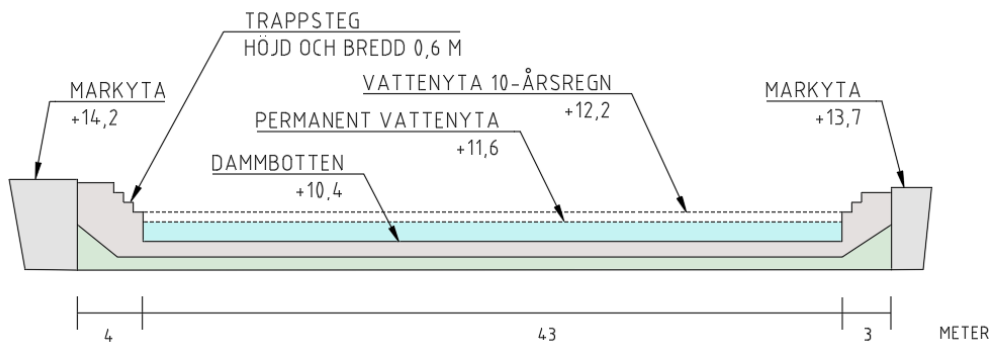


Figur 23. Tanner Springs Park, Portland (Ramboll).

Öppet dagvattenmagasin 7 ligger i parkyta B inom områdets sydvästra del. Utflödet från dammen är begränsat till 152 l/s och volymen som hanteras vid ett 10-årsregn är 268 m³. Nödvändig area för tillräcklig rening och fördröjning är 420 m², vilket ger en fluktueringsnivå på 0,6 m vid ett 10-årsregn. Utloppet placeras i magasinets södra del på VG +11,6, vilket är den samma som nivån för den permanenta vattenytan. En principsektion över magasinet visas i Figur 25. Figur 26 visar en exempelbild på öppet dagvattenmagasin med kajkant och trappsteg.



Figur 24. Princip i plan för öppet dagvattenmagasin 7 med planerade höjder och vattengångar.



Figur 25. Principsektion för utformning på dagvattenmagasin 7 inom park B.



Figur 26. Exempelbild på öppet dagvattenmagasin med kajkant och trappsteg (Ramboll).

Vid ett 10-årsregn kommer det dämna uppströms i ledningssystemet för de båda magasinen, men med antagna ledningsdimensioner enligt erhållen VA-plan kommer inte dämning ske över hjassa på ledning. Detta måste verifieras när ledningsstruktur fastställs.

Hänsyn måste tas till tunnelbanan som planeras under delar av parkyta A i områdets centrala del. Tillräckligt säkerhetsdjup måste finnas ner till tunnelbanans konstruktion. Det öppna dagvattenmagasinets placering och parkens utformning kan justeras efter dessa krav.

Lösningarna måste även studeras utifrån ett geotekniskt och geohydrologiskt perspektiv.

7.3.3 Åtgärder på befintligt dagvattensystem

Befintligt dagvattensystem kommer att utgå och ersättas med det nya dagvattensystemet.

7.4 Materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör material som inte innehåller miljöskadliga ämnen väljas. Kända material som avger föroreningar är till exempel takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Alla ytmaterial av koppar ska helt undvikas. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar.

Avrinningen och transporten av föroreningar kan minskas genom användande av material med låg avrinningskoefficient, exempelvis permeabla beläggningar. Permeabla beläggningar kan med fördel användas på parkeringsytor och lokalgator.

7.5 Investeringskostnad/kostnadsbedömning

Nedan presenteras en grov uppskattning av investeringskostnader för olika typer av anläggningar på allmän platsmark, se Tabell 13. Kostnader för åtgärder på kvartersmark är inte medräknat eftersom en stor osäkerhet ligger i vilken åtgärd som slutligen byggs av markägarna. Kostnaderna är baserade på schablonvärden från StormTacs databas (2019-03-05) där referensdata är insamlat för olika fall för den totala kostnaden att anlägga en viss lösning.

Tabell 13. Investeringskostnader för olika föreslagna anläggningar på allmän platsmark.

Anläggning	Å-kostnad	ca mängd	Kostnad	Anmärkning
Underjordiskt makadammagasin	6 000 kr/m ³	820 m ³	4 920 000 kr	Under gång- och cykelväg för gator
Makadamyta	5 000 kr/m ²	280 m ²	1 400 000 kr	I torgytor. Kostanden varierar beroende på vilken typ av genomsläppliga ytor som väljs samt om exempelvis lösningen ska kombineras med växtbädd.
Skelettjord	10 000 kr/m ²	2 360 m ²	23 600 000 kr	Trädgropar i vägar
Växtbädd	10 000 kr/m ²	190 m ²	1 900 000 kr	I gånggata
Våt damm	600 kr/m ²	174 m ²	684 000 kr	I parkområde

Total investeringskostnad för föreslagna dagvattenanordningar på allmän platsmark uppskattas till ca 32 500 000 kr.

7.6 Drift- och underhållsaspekter

Samtliga dagvattenanläggningar måste vara åtkomliga för löpande drift och underhållsåtgärder. För driften gäller att anläggningar som ligger i ytan ska kunna skötas och att en driftsbil ska kunna stå uppställd i anslutning till ytan. För underjordiska anläggningar gäller att brunnar ska vara åtkomliga för löpande drift. Samtliga anläggningar som är underbyggda eller ligger under mark ska kunna byggas om, reinvesteras. Detta innebär att ytan ovan en underjordisk anläggning t ex inte får bebyggas. En öppen anläggning, tex ett öppet magasin, typ damm, ska kunna rensas från sediment vilket kräver möjlighet uppställning för slamsugningsfordon och i större dammar, möjlighet att köra ner i anläggningen för borttagning av sediment.

Öppna dagvattenanläggningar kan antas ha en årlig kostnad för drift och underhåll på ca 5–15 % av investeringskostnaden. Detta innebär bland annat klippa gräs, träd och buskar, ta hand om ogräs, skörda vattenväxter, vilket uppskattas behövas ca 1–2 gånger per år. Något som är viktigt kring underhåll av föreslagen torr damm är att se till att trumögon inte är igensatta och de måste därför rensas regelbundet. Om mycket vatten har varit stående i dammen kan sedimentborttagning behövas. (Bilaga Grönytefaktor Göteborgs Stad, 2016-02-12). Kontroll av eventuella erosionskador kan även krävas.

För att skelettjordar och makadammagasins funktion ska bibehållas krävs regelbunden rensning av brunnar. Skelettjorden kan även behövas bytas ut och föroreningsbelastningen är hög, vilket leder till minskad porositet. Rensning av inlopp, bräddavlopp och eventuella filter och sandfång är viktigt för anläggningar som skelettjord, växtbäddar och makadammagasin.

Den löpande driften för en nedsänkt växtbädd är under de första åren kontroll av hur växterna i bädden utvecklas. Sedan består den löpande driften mest av ogräsrensning och borttagning av dött växtmaterial. Inlopp och utlopp behöver också rensas och sediment behöver tas bort. Den underhållsåtgärd som främst behövs är att återställa ytlagret så att det är genomsläppligt.

De flesta av de valda anläggningarna har en relativt enkel och inte alltför kostnadskrävande löpande drift. Kostnader för underhållsåtgärder varierar dock mellan öppna anläggningar och anläggningar som är fyllda med material som kan behöva bytas ut. Att till exempel byta skelettjord eller makadammen i ett makadammagasin kan medföra stora kostnader på grund av anläggningarnas placering.

7.7 **Genomförbarhet i planerat dagvattensystem**

Föreslaget dagvattensystem anses genomförbart ur teknisk synvinkel förutsatt att de planerade marknivåerna samt ledningssystem utförs som planerat. Avrinningsområdena är definierade utifrån detta och dagvattenmagasinens tekniska funktion bygger på dess höjder.

7.8 **Hänsyn till miljö kvalitetsnormerna**

Jämfört med befintlig situation förbättras föroreningsituationen och recipienten påverkas inte negativt av detaljplanen.

8. Underlag till planarbetet

8.1 **Planens lämplighet och förbättringspotential**

Föreslaget dagvattensystem är fungerande i förhållande till planerat nytt dagvattensystem och planerade markhöjder inom området, då lämpliga anslutningspunkter och marknivåer är studerade. Planhandlingarna medger i sin nuvarande utformning förutsättningar för att rena och fördröja dagvatten i området. Det finns utrymme för skelettjordar, makadammagasin och nedsänkta växtbäddar i gator och torgytor på allmän platsmark. I parkerna finns plats att anlägga öppna magasin om magasinerna utformas med kajkant och gradänger på en eller flera sidor.

Planen innebär en förbättrad situation jämfört med befintlig i förhållande till föroreningshalter och flödesberäkningar. Med föreslagen dagvattenhantering uppfylls Järfälla kommuns krav, vilket situationen i nuläget inte gör. På så sätt har planen positiv påverkan på recipienten.

8.2 **Underlag till planbestämmelserna**

Det är viktigt att föreslagna lösningar, planbestämmelser och markreservationer kommer till stånd vid detaljplanens genomförande. Om förutsättningarna ändras eller om föreslagna lösningar byts ut mot andra alternativ måste de ha en likvärdig funktion och detta behöver verifieras med nya beräkningar.

Tabell 14 visar en sammanfattning om vad som behöver säkerställas i planen.

Tabell 14. Planbestämmelser, markreservationer, förutsättningar och åtgärder som behöver säkerställas i planen.

Typ	Gäller för	Behov	Säkerställs genom
Planbestämmelse	Ytor för åtgärd 4 och 5	Mark reserveras som torg	Planbestämmelse
Planbestämmelse	Ytor för åtgärd 6 och 7	Mark reserveras som park	Planbestämmelse
Planbestämmelse	Ytor för åtgärd 6 och 7	Mark reserveras som park med illustrationstext "dagvattenhantering"	Planbestämmelse
Markreservation	Yta för åtgärd 6	Öppet dagvattenmagasin i form av våt damm, 680 m ²	Projektering
Markreservation	Yta för åtgärd 7	Öppet dagvattenmagasin i form av våt damm, 420 m ²	Projektering
Förutsättning	Kvartersmark	Fördröjning till max 70 l/s, ha vid 10-årsregn	Projektering
Åtgärd 1	Gator	Makadammagasin 1 230 m ²	Projektering
Åtgärd 2	Gator	Skelettjordar 2 360 m ² . Innan anslutning till skelettjord ska dagvattnet passera någon typ av filteranläggning.	Projektering
Åtgärd 3	Gator (gågator)	Växtbäddar 190 m ² flödesbegränsning till 30 l/s-ha innan anslutning till ledningsnät	Projektering
Åtgärd 4	Torg	Växtbäddar 140 m ² flödesbegränsning till 30 l/s-ha innan anslutning till ledningsnät	Projektering
Åtgärd 5	Torg	Växtbäddar 140 m ² flödesbegränsning till 30 l/s-ha innan anslutning till ledningsnät	Projektering
Åtgärd 6	Samlad fördröjning	Våt damm, 680 m ² flödesbegränsning till 25 l/s innan anslutning till ledningsnät	Projektering
Åtgärd 7	Samlad fördröjning	Våt damm, 420 m ² flödesbegränsning till 152 l/s innan anslutning till ledningsnät	Projektering

9. Slutsats och sammanvägd bedömning av lösningar

Med rekommenderad dagvattenhantering, och med föreslagna ändringar, uppfyller detaljplanen kraven under stycke 2.1. Planområdet försämrar inte möjligheten att uppfylla miljö kvalitetsnormerna för vatten och Järfällas kommuns riktlinjer för dagvattenhantering, då krav på rening, riktvärden och flöde, uppfylls.

Rekommenderad dagvattenhantering renar och fördröjer dagvattnet nära källan.

Föroreningskoncentrationerna och belastningen efter exploatering och med åtgärder är mindre än koncentrationerna och belastningen före exploatering.

Flödeskravet vid fastighetsgräns och planområdesgräns uppfylls.

Föreslagna skyfallsåtgärder (Översvämningsutredning och åtgärdsförslag för detaljplan Veddesta I, DHI 2019-04-30) ses vara genomförbara sett till föreslagna dagvattenåtgärder.

