



Vy från Bällstavägen med utredningsområdet till vänster i bild

Dagvattenutredning

Del av Riksby 1:3, Bällsta

Projekt nr: 181280

2019-02-19

Dagvattenutredning

Del av Riksby 1:3, Bällsta

Projekt nr: 181280

Uppdragsgivare OKQ8 AB

Orbicon AB

Stockholm
Korta gatan 7
171 54 Solna

0770 11 90 90

info@orbicon.se

Org.nr: 556592-3959

Projektnummer 181280

Upprättad av Annika Blix, Eric Bregell och Laura Anthony

Godkänd av Åsa Malmäng Pohl

Utgiven 2019-02-19

Sammanfattning

På uppdrag av OKQ8 AB har Orbicon tagit fram denna dagvattenutredning till detaljplan för del av Riksby 1:3 i stadsdelen Bällsta, Stockholms stad. Planläggningen syftar till att möjliggöra etablering av en drivmedelsstation, biltvätt, butik och biluthyrning på en tomt som använts för Swedavias verksamhet vid Bromma flygplats. Denna rapport har studerat dagvattensituationen för det som blir kvartersmark i den nya planen, i nuläget samt ett förslag på system för dagvattenhantering på en ny drivmedelsstation.

Området används idag för upplag och parkering och saknar rening av dagvatten innan släpp till ledningsnätet som leder till Ulvsundasjön. En ombyggnation av fastigheten ger möjligheter till betydande förbättringar av belastningssituationen från området och bidrar i arbetet att nå miljö kvalitetsnormerna för Mälaren – Ulvsundasjön.

Det är viktigt att möjlighet finns att hantera släckvatten vid en eventuell brand, för att begränsa föroreningsspridningen. Därför ska området hårdgöras och förses med kantstöd/kantsten för att förhindra att släckvatten avrinner okontrollerat. Brunnstäningsmaterial i form av täck-/skyddslock samt saneringsutrustning ska finnas lättillgängligt för samtliga dagvattenbrunnar för såväl egen personal som räddningstjänsten. Spillzoner för pumpar under tak ansluts till oljeavskiljare och kopplas därefter till spillvattennätet.

Det totala fördröjningsbehovet enligt åtgärdsnivån är 170 m³ för planområdet. Om gröna tak som har möjlighet att ta hand om 20 mm nederbörd anläggs, återstår 140 m³ att fördröja. Taken behöver ha ett växtsubstrat med minst 15 cm tjocklek, då behöver de inte kopplas via ytterligare LOD-anläggning innan anslutning till dagvattennätet.

Växtbäddar i kombination med oljeavskiljare föreslås för rening och fördröjning av dagvatten från parkeringar och övriga körytor. Växtbäddarna är främst placerade i refugerna och kopplas ihop via stickledningar i marken, varpå de seriekopplas med oljeavskiljare innan anslutning till dagvattennätet. Avledningen av dagvatten från tankningsplatser, påfyllningsplats för drivmedelscistern, serviceplatser och marken framför tvätthallen till växtbäddarna ska ske via stängningsbara rännstensbrunnar.

Tabell 1 Förbättringsbehov i Mälaren – Ulvsundasjön samt uppskattad förbättring inom detaljplaneområdet efter planerad ombyggnation med föreslagen rening och fördröjning av dagvatten.

Ämne	Förbättringsbehov Mälaren – Ulvsundasjön (VISS)	Minskad belastning från detaljplaneområdet
P	14 %	0,46 kg/år (85 % minskning)
N	14 %	8,3 kg/år (85 % minskning)
Bly och blyföreningar	39 mg/kg tv	102 g/år
TBT	0,54 mg/kg tv	6,3 mg/år
Antracen	0,025 mg/kg tv	187 mg/år
PFOS	5,8 µg/kg vv	Ej modellerad

Innehållsförteckning

1.	Bakgrund	1
2.	Underlagsmaterial	1
3.	Områdesbeskrivning	1
3.1	Före exploatering	2
3.2	Efter exploatering	3
3.3	Recipienter och miljö kvalitetsnormer	3
4.	Förutsättningar	5
4.1	Dagvattenstrategi	5
4.2	Hydrogeologiska förhållanden	6
4.3	Översvämning	7
5.	Metod och indata	9
5.1	Markanvändning	9
5.2	Klimatanpassning	9
6.	Beräknade flöden och volymer	9
6.1	Fördröjningsbehov	10
7.	Föroreningsberäkningar	10
8.	Dagvattenåtgärder	12
8.1	Skiss över föreslagen dagvattenhantering	13
8.2	Oljeavskiljare	14
8.3	Gröna tak	14
8.4	Växtbäddar	14
8.5	Kostnader	16
8.6	Alternativa åtgärder	16
8.7	Fortsatt arbete	16
9.	Litteraturförteckning	16

Bilaga 1

Föreslagen dagvattenhantering

1. Bakgrund

På fastigheten del av Riksby 1:3 i Bällsta pågår detaljplanearbete för att pröva möjligheten att uppföra en ny drivmedelsstation vid korsningen Bällstavägen/Ulvsundavägen. Planen ska möjliggöra att bygga en ny servicestation med pumpar, butik och tvätthall.

Drivmedelsstationen ingick tidigare i planeringen av Solvallastaden, på andra sidan Bällstavägen, dit OKQ8 markanvisats som ett led i evakueringen av bolagets verksamhet i Katarinagaraget vid Slussen. Stationen har nu flyttats till flygplatsområdet söder om Bällstavägen med tanke på riskaspekter kopplade till planer för skola och bostäder i närheten.

Syftet med dagvattenutredningen är att beskriva befintlig situation i området samt att föreslå lösningar som ger en säker och tillfredsställande dagvattenhantering. Utredningen fokuserar på den mark som blir kvartersmark. Planen omfattar även allmän platsmark längs med Bällstavägen, denna yta ingår inte i den planerade ombyggnationen mer än att det plantekniskt är lämpligt att klassa om ytan så att markanvändningen stämmer överens med dagens nyttjande. I den östra delen av planen finns också en yta som avsatts för arbete med en eventuell sopsug, denna yta har inte heller utretts inom ramarna för denna dagvattenutredning. Den mark som blir allmän platsmark och mark för eventuell sopsug kan hanteras i fortsatt arbete när omgivande planer tagit mer konkret form.

2. Underlagsmaterial

Följande underlag har använts:

- Situationsplan OKQ8/ARKOO, 181026
- Samlingskarta, Stockholms stad 181105
- Checklista dagvatten (Stockholms stad, 2017)
- Stockholms skyfallsmodell
- Underlag för miljö- och hälsoskyddsfrågor för Dp 2017-16043, Dnr 2017-15706, Miljöförvaltningen (Stockholms stad)
- Stockholms åtgärdsnivå (Stockholms stad, 2016)
- Stockholms stads dagvattenstrategi (Stockholms stad, 2015)
- Länsstyrelsens planeringsunderlag (Länsstyrelsen i Stockholm, 2019)
- Vattendirektivet och gällande miljö kvalitetsnormer
- Handlingsplan för god vattenstatus (Stockholms stad, 2015)
- PM Beräkningsmetodik (Stockholms stad, 2017)

3. Områdesbeskrivning

Hela Riksby 1:3 omfattar en area på totalt ca 25 hektar, i sydvästra änden sträcker sig flygplatsens landningsbanor in på fastigheten. Ytan som tas i anspråk för ny drivmedelsstation uppgår till ca 0,7 hektar i den norra delen av Riksby 1:3. Fastigheten ägs av Stockholms stad och den aktuella delen arrenderas idag av Swedavia. Som en del i omförhandling av arrendeavtalet med Swedavia ska staden återta det aktuella området.

Marken är idag till största delen hårdgjord och består av parkeringar/upplagsplats, se Figur 1. Området begränsas av Bällstavägen i norr, Ulvsundavägen i öster och Nimbusvägen i väster. Bromma flygplats med tillhörande byggnader ligger i direkt anslutning i söder.

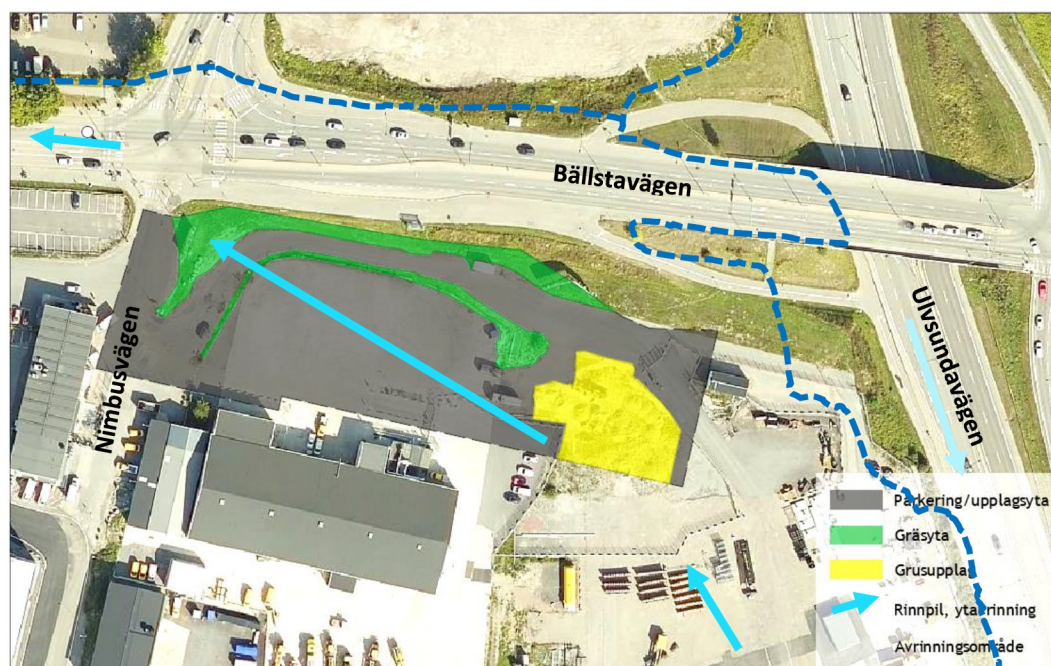
Området ligger på gränsen mellan tre avrinningsområden. Rent geografiskt sett befinner sig planen inom Bällstaåns avrinningsområde, men avvattnas via dagvattenledningar till Ulvsundasjön, enligt uppgift från Stockholm Vatten.

Längs med Ulvsundavägen i öster ska Tvärbanan byggas ut. I samband med detta byggs också påfarter och broar om kring korsningen Bällstavägen – Ulvsundavägen. De ledningsnät som finns här idag kommer att bytas ut i samband med ombyggnationen.

Norr om Bällstavägen planeras den nya Solvallastaden med bostäder, skolor mm. Detta kommer också att påverka infrastruktur som gator och ledningsnät. Idag saknas spillvattennät för området, detta kommer att byggas ut i samband med utbyggnaden av Solvallastaden och är också en förutsättning för drivmedelsstationens spillvattenhantering. I samråd med Stockholm Vatten har dagvattennätet som leder mot Ulvsundasjön, från Bällstavägen, varit huvudalternativ för avledning av dagvatten från området.

3.1 Före exploatering

Området avvattnas mot rännstensbrunnar finns vid infarten vid Nimbusvägen, samt mot grässlätten längs Bällstavägen i norr respektive Ulvsundavägen i öster, se markerat avrinningsområde och rinnpilar i Figur 1. Området är idag till stor del asfalterat och används för uppställning av arbetsfordon. Det finns en upplagsyta för massor finns i det sydöstra hörnet. Mellan vägar och i vägslänter växer gräs.



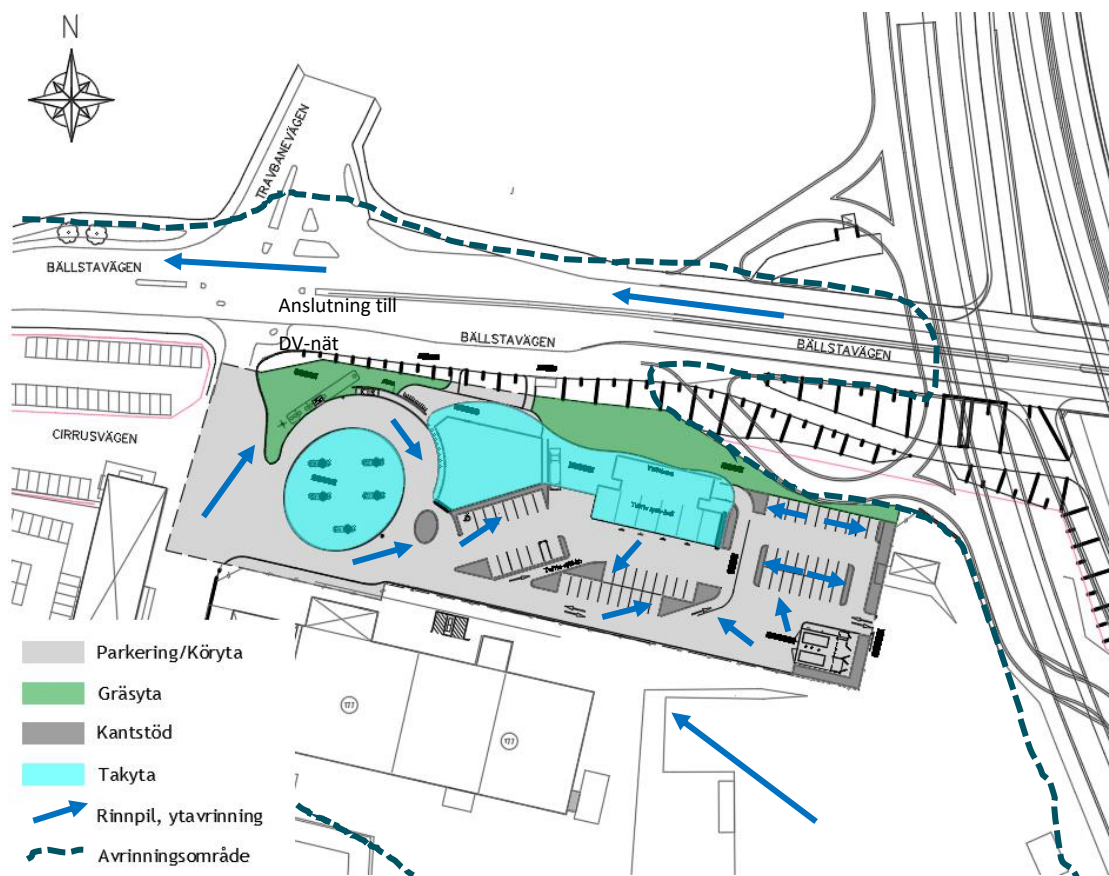
Figur 1 Markanvändning idag. Generell avrinning mot nordväst, se blå flödespilar. Naturlig avrinningsområdesgräns streckad blå linje. Notera dock att området ingår i ett tekniskt avrinningsområde som leder dagvatten söderut via flygplatsen till Ulvsundasjön.

3.2 Efter exploatering

De föreslagna förändringarna av detaljplanen innebär ny drivmedelsstation, biltvätt, butik och biluthyrning m.m. se skiss i Figur 2. Detaljplanen innebär en ny typ av markanvändning med möjligheter till förbättrad dagvattenhantering avseende fördröjning och rening. Trafikbelastningen inom området bedöms öka från dagens nivå.

Vid exploatering ökar vanligen andelen hårdgjorda ytor, vilket får till följd att ytavrinningen ökar p.g.a. minskade infiltrationsmöjligheter och snabbare avrinningsförlopp. I detta fall är området till stor del redan hårdgjort, men saknar dagvattenhantering, annat än att vatten avrinner på ytan och kan ta sig till ledningssystemet vid Nimbusvägen.

I Figur 2 syns förslag på marklutning/rinnpilar mot rännstensbrunnar som kopplas samman innan släpp till ledningsnätet. För att klara krav på rening och fördröjning föreslås att dagvatten från körytor ansluts till växtbäddar och oljeavskiljare.



Figur 2 Planerad ombyggnation och karterad markanvändning. Rinnpilar inom plangränsen visar föreslagen marklutning för avledning av vatten mot ledningsnät, se förslag på dagvattensystem i Bilaga 1.

3.3 Recipienter och miljö kvalitetsnormer

Tekniskt sett ingår planen i Mälaren-Ulvsundasjöns avrinningsområde genom anslutning via ledningsnätet, enligt uppgift från Stockholm Vatten. Mottagande ledningsnät är separerat, dvs spillvatten leds för sig och dagvatten för sig.

Ulvsundasjön ingår inte i vattenskyddsområde för östra Mälaren.

Mälaren-Ulvsundasjön är vattenförekomst med nummer SE658229-162450. Sjön uppnår inte god ekologisk status främst på grund av övergödning, det indikeras av höga halter klorofyll och näringsämnen. Närområdet är kraftigt påverkat av mänsklig verksamhet, vilket ökar läckaget av närsalter och miljögifter till vattnet. Den ekologiska statusen i sjön bedöms idag som *måttlig*, enligt miljökvalitetsnormen ska *God ekologisk status* uppnås till år 2021.

Mälaren-Ulvsundasjön uppnår inte god kemisk status på grund av förekomst av kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, bly, antracen och tributyltenn. Enligt miljökvalitetsnormen ska God kemisk status uppnås till år 2027, med undantag för följande ämnen:

- Bromerad difenyleter – mindre stränga krav
- Kviksilver och kvicksilverföreningar – mindre stränga krav
- Antracen – tidsfrist 2027
- Bly och blyföreningar – tidsfrist 2027
- Tributyltenn föreningar – tidsfrist 2027

Miljöproblemen omfattar övergödning och förekomst av flera miljögifter. Dagvattnets näringsinnehåll måste minska och även en minskning av tungmetaller är positiv. Det finns beräknade förbättringsbehov för Ulvsundasjön för följande ämnen:

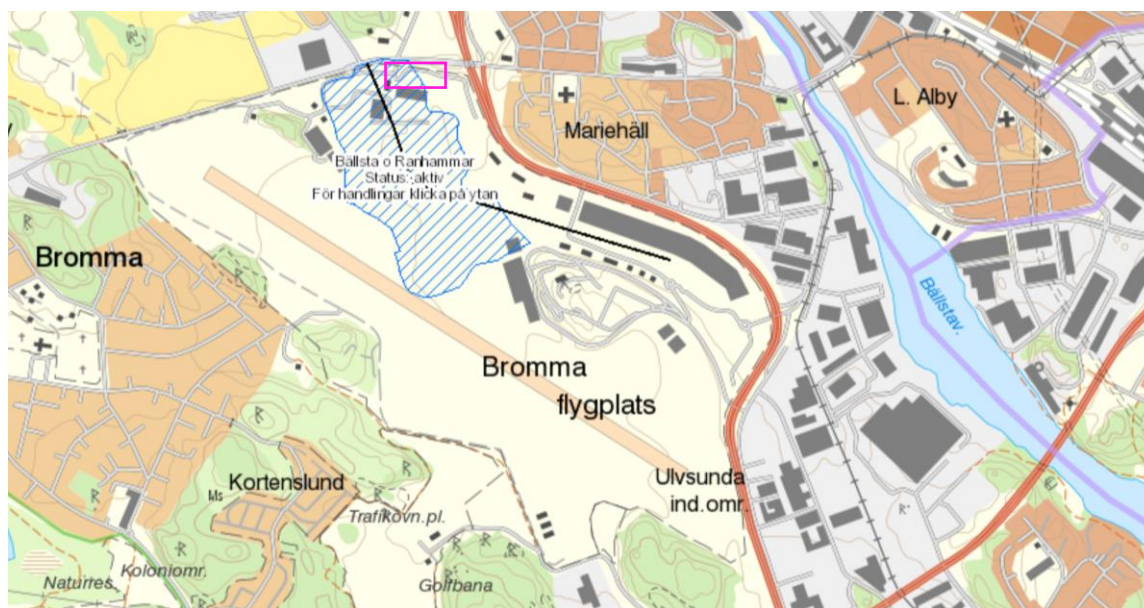
- | | |
|-------------------------|----------------|
| • TBT | 0,54 mg/kg tv |
| • Bly och blyföreningar | 39 mg/kg tv |
| • Antracen | 0,025 mg/kg tv |
| • Näringsämnen | 14 % |
| • PFOS | 5,8 µg/kg vv |



Figur 3 Vattenförekomst Mälaren – Ulvsundasjön. Karta från Vattenmyndigheten (VISS, 2019)

3.3.1 Markavvattningsföretag

Enligt Länsstyrelsens planeringsunderlag ligger detaljplanegränsen delvis inom båtadsområde för markavvattningsföretaget Bällsta – Ranhammar, se Figur 4. År 1929 grävdes ett dike för att torrlägga marken via det s.k. Ranhammardiket. Därefter har diket ersatts av ledningar i samband med att användningen av marken förändrats. I och med att del av Riksby 1:3 nu planeras att byggas om är det lämpligt att också upphäva detta markavvattningsföretag.



Figur 4 Torrläggingsföretag i området, båtadsområdet är blåskrafferat, dike markeras med svart linje. Planområdet markerat med magentafärgad rektangel. Karta från Länsstyrelsens planeringsunderlag (Länsstyrelsen i Stockholm, 2019)

4. Förutsättningar

Stockholms åtgärdsnivå har varit dimensionerande för fördröjningsbehov och rening av dagvattnet från fastigheten. Mottagande ledningsnätets kapacitet är i nuläget okänt, men har inga kända problem idag varför utflödet från fastigheten antas kunna vara detsamma efter ombyggnation som innan.

Planeringen av ny dragning för Tvärbanan längs med Ulvsundavägen innebär att ledningsnätet i öster inte går att använda för anslutning av spill- eller dagvatten i närtid. I planområdets nordvästra hörn finns en nedstigningsbrunn som hör till dagvattennät som leder via Bromma flygplats till Ulvsundasjön. Denna punkt har diskuterats i samråd med Stockholm Vatten och föreslås tills vidare som anslutningspunkt.

Det finns redan flertalet ledningar i marken i planens norra och västra delar, vilket minskar möjligheterna att fördröja större mängder vatten här.

4.1 Dagvattenstrategi

Gällande dagvattenstrategi för Stockholms stad antogs 2015 av kommunfullmäktige och syftar till att hanteringen av dagvatten inom staden skall utvecklas i en hållbar riktning vid alla ny- eller ombyggnationer. Dagvattenstrategin listar fyra mål som skall uppfyllas;

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering

3. Resurs och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Förbättrad vattenkvalitet gäller för både yt- och grundvattenförekomster och att kunna hantera intensivare regn som klimatförändringarna medför. Dagvatten skall ses som en resurs som kan nyttjas för att skapa ett tilltalande och funktionellt inslag i stadsmiljön. De åtgärder som sätts in bör vara samhällsekonomiskt försvarbara och fokusera på lokal hantering av dagvattnet som de uppfyller miljökraven. Vattenförekomsterna i nära anslutning till staden är idag, på grund av de stora mängder orenat dagvatten som når dessa, till stor del förorenade av fosfor, metaller och organiska ämnen

4.1.1 Krav på rening och fördröjning

2016 tog Stockholms stad i samarbete med Stockholm Vatten och stadens tekniska förvaltningar fram en åtgärdsnivå för hanteringen av dagvattnet. Dimensioneringskraven för åtgärdsnivån är att en minskning av föroreningshalterna med 70 – 80 % skall uppfyllas. Cirka 90 procent av dagvattnets årsvolym behöver fördröjas och renas för att nå målet att följa miljökvalitetsnormerna i stadens vattenförekomster.

Dagvattensystemet ska dimensioneras så att det klarar en våtvolum på 20 mm som skall avtappas med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar genom ett renande filter. En magasineringspotential på 20 mm fördröjer och renar 90 % av årsnederbörden.

4.2 Hydrogeologiska förhållanden

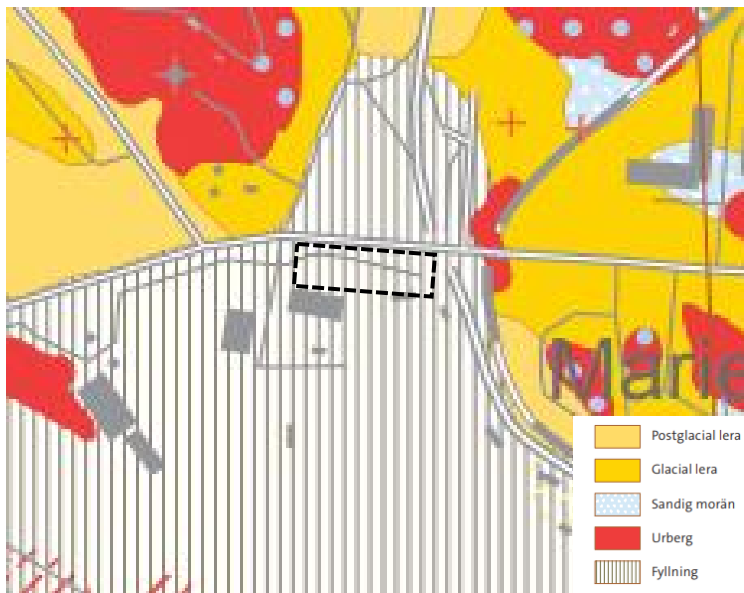
Utredningsområdets översta lager består av fyllningsmassor med ett underliggande lager av glacial eller postglacial lera, se jordartskarta i Figur 5.

Området bedöms som sättningsbenäget och känsligt för avsänkning av grundvatten. Om djupa ledningsschakter kan undvikas i leran och markprofilen hålls relativt plan, minskar riskerna för oönskad grundvattensänkning.

I det sprickdalslandskap som är typiskt för Stockholm består höjderna av berg, ofta i kombination med morän som är mer eller mindre tät. I dalgångarna ligger sedimentära jordlager över moränlagren. Höjderna runt dalen förutsätts vara inströmningsområden, här kan en viss infiltration vara möjlig. I botten av dalgången (utströmningsområdet) är detta troligen inte möjligt. Ingen infiltration av dagvatten antas vara möjlig till underliggande lerlager vid detaljplanen. Under rubriken Översvämning finns en figur från Stockholms skyfallsmodell som visar marknivåer i ett större perspektiv, se Figur 6.

Swedavia har under hösten gjort markmiljöprovtagning för att undersöka om det finns någon förorenad mark i området, inväntar fortsatt svar och utgår från att dagvatten inte ska infiltreras på plats. En geoteknisk undersökning bör också göras för att utreda underliggande jordlagers tekniska förutsättningar.

Enligt SGU:s kartvisare är grundvattenkapaciteten i berget mellan 2000 – 6000 l/h. I övrigt finns inga särskilt skyddsvärda områden såsom sumpskogar, kärr eller våtmarker som behöver särskild hänsyn.

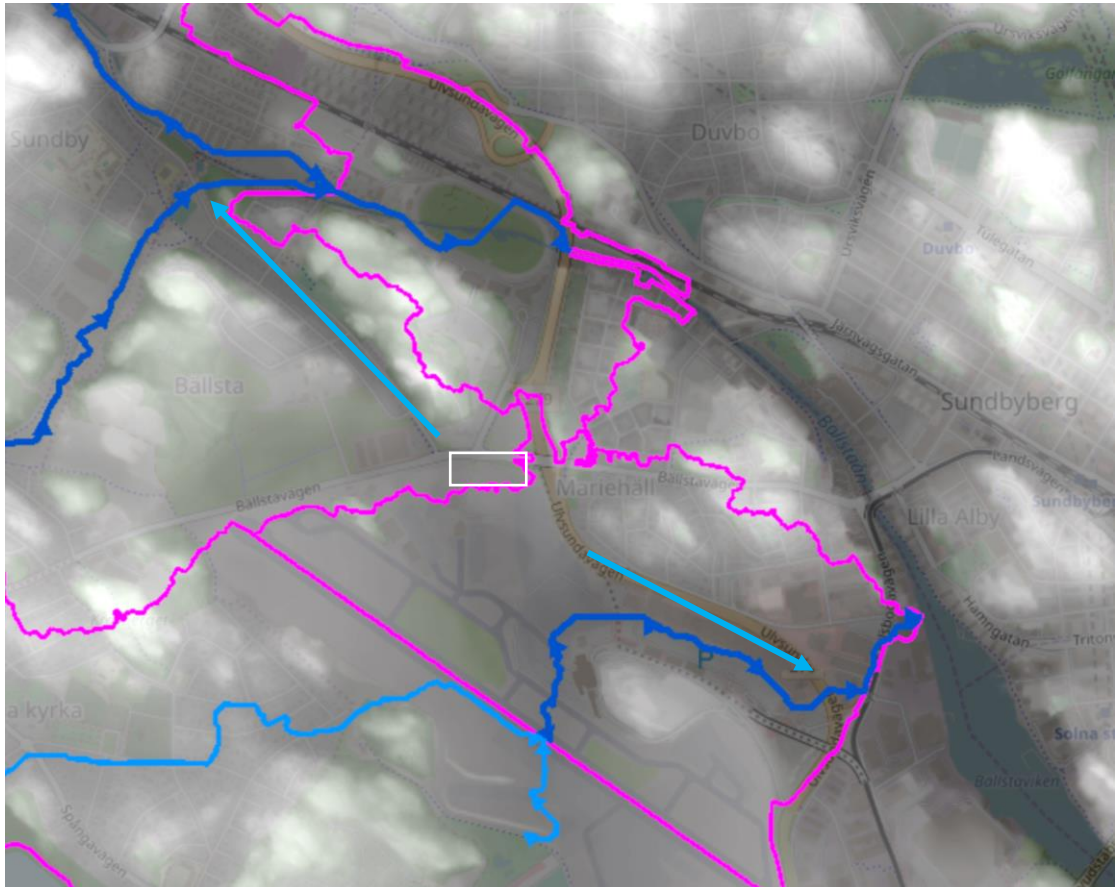


Figur 5 Jordartskarta från SGU:s kartvisare. Svart streckad linje visar utredningsområdets ungefärliga läge.

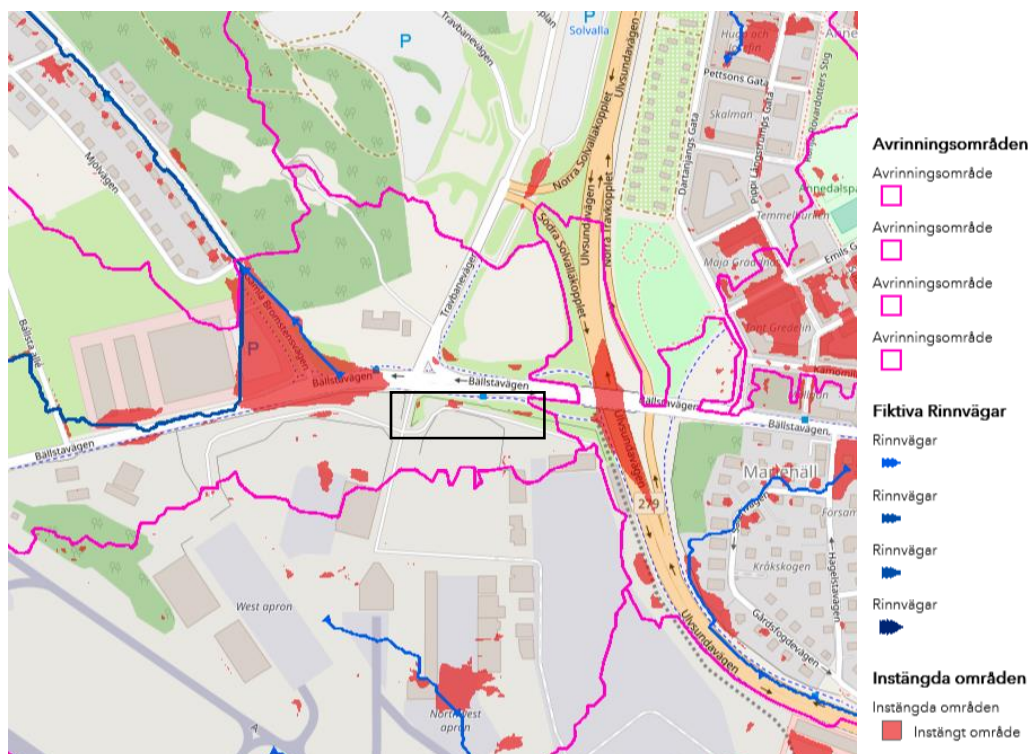
4.3 Översvämning

Vid stora regn räcker inte ledningsnätet till för att leda bort vatten, som istället avrinner på ytan. De naturliga avrinningsområdena styr då var vattnet hamnar. Gator och mark leder vattnet mot lågpunkter och mot dalgångens botten, där vatten samlas. Terrängen vid detaljplanen är flack med en svag lutning åt nordväst. Större flöden rinner från området, via Gamla Bromstensvägen och travbanan ut i Bällstaån, se Figur 6.

Marken i det nya detaljplaneområdet ligger generellt högre än omkringliggande vägar och i nivå med Bromma flygplats. Beaktas ett större område finns ett instängt område där Gamla Bromstensvägen möter Bällstavägen, väster om vägkorsningen vid den planerade infarten till stationen. Det finns också ett instängt område vid viadukten där Bällstavägen korsar Ulvsundavägen, se Skyfallskarta i Figur 7. Den nya drivmedelsstationen kommer att vallas in för att undvika problem med läckande drivmedel vid en eventuell olycka. Invallningen kommer även att kunna hålla större flöden inom fastigheten, vilket kan leda till en något förbättrad situation vad gäller riskerna för översvämning vid korsningen Gamla Bromstensvägen. Den lågpunkt som finns i Ulvsundavägen i öster ligger nära, men lågt i förhållande till planområdet. I övrigt finns inga dimensionerande vattenstånd eller risk för översvämning från närliggande ytvatten, eller uppdämda dagvattensystem.



Figur 6 Stockholms skyfallsmodell, avrinningsområdesgränser i rosa, rinnvägar i blått. Planområdet markerat med vit rektangel. Marknivåerna visas med en gråvit skala där vita områden ligger högt och grått lågt (Stockholms stad, 2019)



Figur 7 Urklipp från Stockholms skyfallsmodell som visar instängda områden, rinnvägar och avrinningsområde. Utredningsområdet markerat med svart rektangel (Stockholms stad, 2019)

5. Metod och indata

StormTac Web v.19.1.1 har använts för att beräkna flöden och föroreningar.

5.1 Markanvändning

I Tabell 2 presenteras markkarteringen; hur förhållandena ser ut idag samt hur markanvändningen förändras efter planerad ombyggnation, med och utan rening och fördröjning.

Tabell 2 Markanvändning i nuläge samt för ombyggt område.

Nuläge	Area [ha]	ϕ ¹	Red area ² [ha]
Parkering	0,64	0,8	0,515
Grus	0,10	0,4	0,04
Gräsyta	0,11	0,1	0,011
Summa	0,85		0,566
Föreslagen ombyggnation			
Asfalt/Bensinstation	0,560	0,8	0,448
Tak	0,194	0,9	0,174
Gräsyta	0,098	0,1	0,010
Summa	0,85		0,632
Ombyggnation med rening			
Asfalt/Bensinstation	0,522	0,8	0,4176
Gröna tak	0,194	0,23	0,0446
Gräsyta	0,098	0,1	0,010
Växtbäddar	0,04	0	0
Summa	0,85		0,472

¹ Avrinningskoefficient ² Reducerad area = area x ϕ

5.2 Klimatanpassning

Med ett förändrat klimat med större temperaturvariationer och häftigare regn som följd kommer vattenflöden och volymer att öka i storlek. I modelleringen uppskattas framtida flöden genom att multiplicera med en klimatkfaktor på 1,25, i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110.

6. Beräknade flöden och volymer

Dagvattenanläggningen dimensioneras för en nederbörd med återkomsttid på 10 år. Rinntiden bedöms till 30 minuter i dagsläget och 10 minuter efter ombyggnation. Beräkningarna redovisas för dagens situation, efter ombyggnation med respektive utan gröna tak och växtbäddar. Den totala årsavrinningen minskar med gröna tak och växtbäddar, se Tabell 3:

Tabell 3 Total årsavrinning, årsmedel

Nuläge	3 800 m ³ /år
Efter ombyggnation	4 200 m ³ /år
Efter ombyggnation med gröna tak och växtbäddar	3 400 m ³ /år

Dimensionerande flöden för 10 års återkomsttid redovisas i Tabell 4. Flödena kommer att öka i och med ombyggnation och utbyggnad av VA-nät.

Tabell 4 Dimensionerande flöden, samtliga vid regnvaraktighet 10 minuter.

	Nuläge [l/s]	Efter ombyggnation [l/s]	Efter exploatering med fördröjning och rening [l/s]
Dim. Rinntid [min]	30	10	10
10-årsregn	65	140 (utan klimatfaktor) 180 (med klimatfaktor)	130 (utan klimatfaktor) 160 (med klimatfaktor)

6.1 Fördröjningsbehov

Åtgärdsnivån innebär att 20 mm nederbörd ska kunna magasineras. Det totala fördröjningsbehovet för detaljplaneområdet är 0,85 ha x 20 mm = 170 m³. I och med att ytor i området hårdgörs i stor utsträckning är det en utmaning att hitta ytor som både kan rena och fördröja dagvatten. Genomsläppliga ytor kan reducera behovet av fördröjningsmagasinets volym. Om samtliga takytor byggs som gröna tak med mer än 15 cm substrattjocklek, kan de fördröja 20 mm nederbörd utan att behöva kopplas till ytterligare ett fördröjningsmagasin, så länge reningskravet från området är uppfyllt. Kvarvarande volym att fördröja minskar i så fall med 39 m³ till ett fördröjningsbehov om 132 m³.

För att inte öka flödet från området efter ombyggnation ska fördröjningen utformas med en begränsning på max 65 L/s ut.

7. Föroreningsberäkningar

Beräknade utsläpp är indikerar hur förhållandena förändras med olika markanvändning. Enligt mätningar i recipienten finns det flera miljöproblem som kan härledas till ämnen som transporteras med dagvatten. Samtliga ämnen som har ett angivet förbättringsbehov i Ulvsundasjön har beräknats, utom PFOS som saknar underlagsdata för modellering.

Tabell 5 Föroreningsmängder [kg/år]

Ämne	Nuläge	Efter ombyggnation	Efter ombyggnation med rening
P	0.55	0.45	0.085
N	9.8	5.4	1.5
Pb	0.11	0.073	0.0080
Cu	0.15	0.11	0.0081
Zn	0.53	0.18	0.018
Cd	0.0017	0.0018	0.00064
Cr	0.056	0.011	0.0039
Ni	0.055	0.0073	0.0056
Hg	0.00030	0.00012	0.000040
SS	520	120	12
Oil	3.0	1.9	0.16
PAH16	0.013	0.0021	0.00030
BaP	0.00022	0.000072	0.000012
ANT	0.00020	0.000038	0.000013
TBT	0.0000085	0.0000066	0.0000022

Tabell 6 Föroreningshalter, µg/L

Ämne	Nuläge	Efter ombyggnation	Efter ombyggnation med rening
P	120	93	21
N	2200	1100	370
Pb	25	15	2.0
Cu	35	22	2.0
Zn	120	36	4.6
Cd	0.38	0.38	0.16
Cr	13	2.3	0.96
Ni	12	1.5	1.4
Hg	0.068	0.024	0.0099
SS	120000	25000	3000
Oil	670	400	40
PAH16	3.0	0.43	0.075
BaP	0.050	0.015	0.0029
ANT	0.044	0.0078	0.0033
TBT	0.0019	0.0013	0.00054

Tabell 7 Reningseffekter av föreslagna anläggningar, enskilt samt i kombination

Ämne	Reningseffekt växtbäddar i kombination med oljeavskiljare	Reningseffekt växtbäddar	Reningseffekt oljeavskiljare
P	81 %	81 %	4.6 %
N	71 %	69 %	4.9 %
Pb	95 %	95 %	11 %
Cu	92 %	86 %	0 %
Zn	95 %	95 %	9.8 %
Cd	90 %	90 %	0 %
Cr	64 %	58 %	0 %
Ni	61 %	58 %	4.7 %
Hg	76 %	70 %	20 %
SS	94 %	88 %	14 %
Oil	95 %	75 %	85 %
PAH16	95 %	95 %	5.0 %
BaP	94 %	94 %	5.0 %
ANT	72 %	70 %	5.0 %
TBT	72 %	70 %	5.0 %

En ombyggnation av området där man tar hand om dagvattnet i enlighet med åtgärdsnivån kommer att minska belastningen på recipienten. Om växtbäddar och oljeavskiljare anläggs i kombination uppskattas de kunna minska belastningen på Ulvsundasjön enligt Tabell 8:

Tabell 8 Uppskattad minskning av de föroreningar som har angivna beting i Ulvsundasjön, om reningsåtgärder vidtas vid ombyggnation av fastigheten

Ämne	Minskad belastning från detaljplaneområdet
P	0.46 kg/år (85 % minskning)
N	8,3 kg/år (85 % minskning)
Pb	102 g/år
TBT	6,3 mg/år
Ant	187 mg/år

8. Dagvattenåtgärder

I och med att området till stor del består av hårdgjorda ytor och håller en verksamhet som kan orsaka miljöskadliga utsläpp vid olycka, finns det behov av invallning och möjligheter att stänga ledningssystemet på ett kontrollerat sätt för sanering vid eventuellt spill eller vid släckning av brand. Fastigheten ska förses med tät invallning, såsom kantstöd eller trösklar mot omgivande mark, så att eventuellt släckvatten eller spill hålls kvar inom området tills det kan saneras på ett kontrollerat sätt. Inom fastighetens hårdgjorda ytor skapas mindre sänkor/lågpunkter dit vatten eller spill kan rinna och där rännstensbrunnarna placeras. För att sänkor ska fungera som buffert ska brunnarna kunna stängas. De platser där det finns risk för spill till dagvattnet är kundtankningsplatser, drivmedelscisternens påfyllningsplats, serviceplatser och marken framför tvätthallen, vid dessa ytor ska rännstensbrunnarna vara stängningsbara.

Det finns redan många ledningar i marken längs Bällstavägen och Nimbusvägen i planområdets norra och västra delar, vilket gör det trångt under mark i den del av planen där dagvattnet ska ledas ut till anslutningspunkten. På grund av detta har lösningarna för dagvattenhanteringen strävat efter att hantera dagvattenmängderna på ett mer utspritt vis med hjälp av gröna tak och växtbäddar.

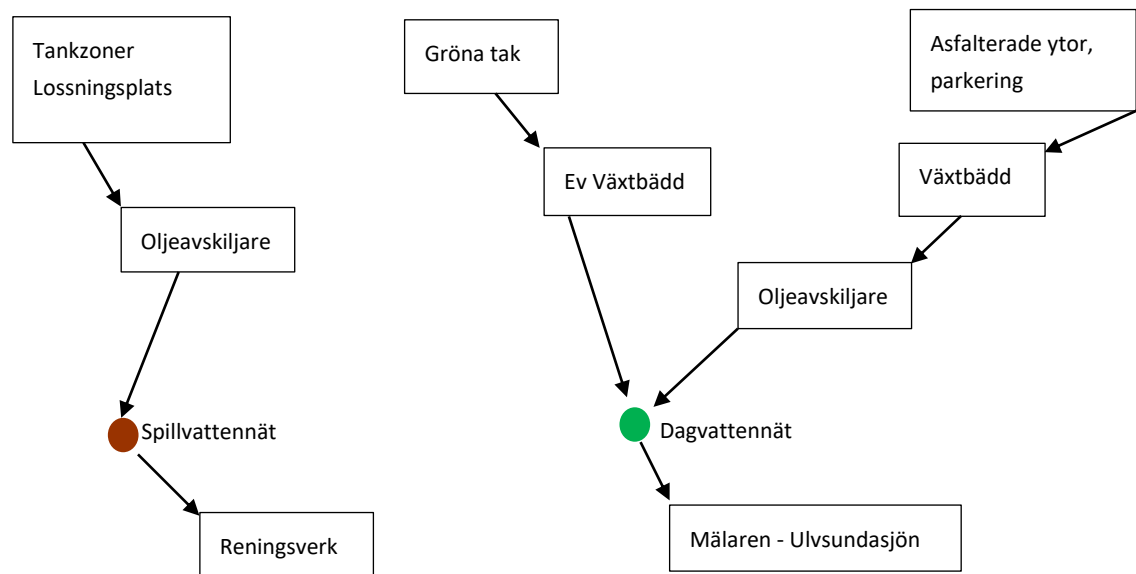
Växtbäddar i kombination med oljeavskiljare föreslås som lösning för omhändertagandet av dagvatten från parkeringar och övriga körytor. Växtbäddar är yteffektiva och kan utformas i tillräcklig utsträckning för både rening och fördröjning. I området finns fyllnadsmassor som kan vara förorenade, varför ingen infiltration på plats antas vara lämplig. Eventuellt kan infiltration av dagvatten ske efter sanering, detta behöver i så fall utredas.

Samtliga tak föreslås vara gröna med kapacitet att fördröja 20 mm nederbörd, det innebär att de behöver ett substrat som är minst 15 cm tjockt.

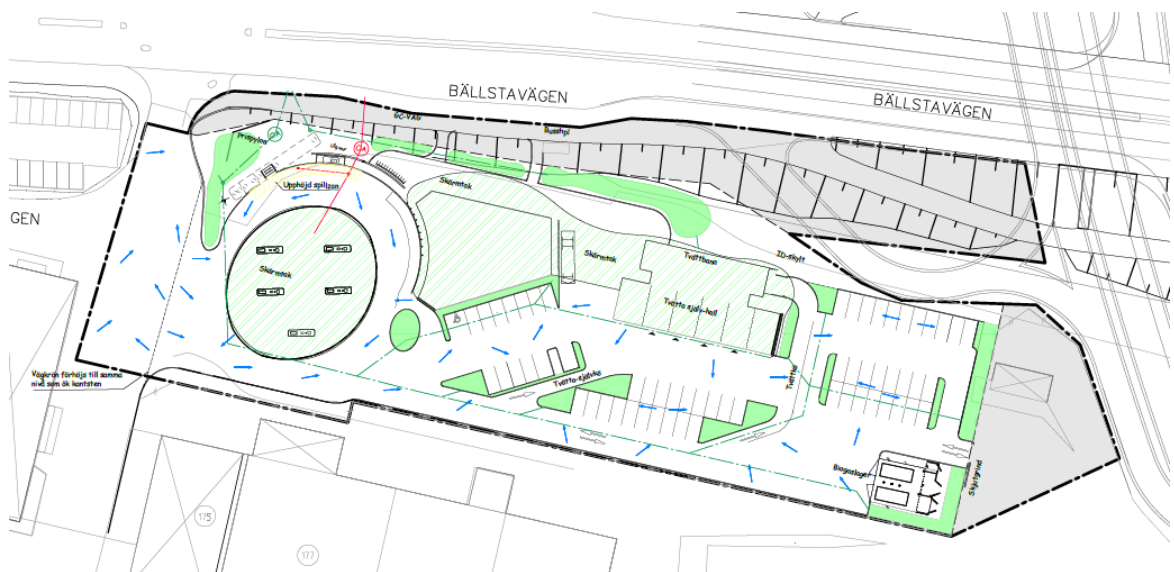
De ytor som används för tankning och påfyllning av drivmedel ska vara kopplade till oljeavskiljare som ansluter till spillvattennätet. Tankstation för diesel behöver inte vara försedd med tak om spillzonen är väl avgränsad. Omgivande ytor får inte luta mot spillplattan. Detta gäller även tankplatserna under tak.

Tvättvatten som uppstår i biltvätten kommer att omhändertas i en egen reningsanläggning innan avloppet kopplas till spillvattennätet.

8.1 Skiss över föreslagen dagvattenhantering



Figur 8 Boxmodell över hur vatten från olika ytor hanteras.



Figur 9 Föreslagen dagvattenhantering; gröna tak, ihopkopplade växtbäddar samt oljeavskiljare (röd till spillvattennät och grön till dagvattennät), se detaljer i Bilaga 1.

Fastigheten lutar svagt åt nordväst. I Bällstavägen finns en nedstigningsbrunn i närheten av infarten till Nimbusvägen som är lämplig att ansluta dagvatten till. Spillvattennätet behöver byggas ut.

Spridda växtbäddar kan kopplas samman under mark med stickledningar. Dagvattnet leds därefter samlat via oljeavskiljare till dagvattennätet. Inloppen till växtbäddarna som tar emot vatten från serviceplatser och marken framför tvätthallen ska ha stängningsbara rännstensbrunnar.

Gröna takytor kan med fördel kopplas via växtbädd innan släpp till dagvattennätet. Dagvatten från Nimbusvägen samt delar av körytan runt det ovala skärmtaket kan tas omhand i en växtbädd mellan Nimbusvägen och cisternen. Infarten till stationen behöver vara invallad så att eventuellt spill eller läckage inte rinner ut via Nimbusvägen.

8.2 Oljeavskiljare

Dagvattenutloppet ansluts till oljeavskiljare innan vidare koppling till befintligt dagvattennät vid fastighetens förbindelsepunkt. Spillzoner för pumpar och lossningsplats för tankbilar ansluts till egen oljeavskiljare och därefter avledning till spillvattennätet. Oljeavskiljaren ska vara av klass 1 (SS-EN 858) och vara utrustad med larm som ska kontrolleras optiskt varje månad.

8.3 Gröna tak

Gröna tak är ett sätt att minska mängden avrinnande vatten från områden med hus. De fördröjer vattnet och minskar flödestopparna. Ett intensivt tak med en mäktighet på över 15 centimeter kan fördröja och magasinera cirka 20 millimeter nederbörd (SVOA, 2019). Vattnet från taken leds med fördel genom en växtbädd innan koppling till dagvattennätet. Det går också bra att kombinera grönt tak med solcellspaneler, men utformningen får göras i detalj i senare skede.

Det är viktigt att växterna inte kräver gödsling, därför kan det vara lämpligt att anlägga ängsmark med näringsfattig jord på denna typ av tak. Det bidrar förutom fördröjning av vatten även till att stärka den biologiska mångfalden. Den nya stationen har ett flackt tak som lämpar sig bra för anläggning av en äng.

Gröna tak kräver skötsel någon gång per år. En torräng får exempelvis gärna slås en gång per år. När taket är nyanlagt kan vattnings behovas under torra perioder de första åren, men generellt sett behövs inte stödvattnings.

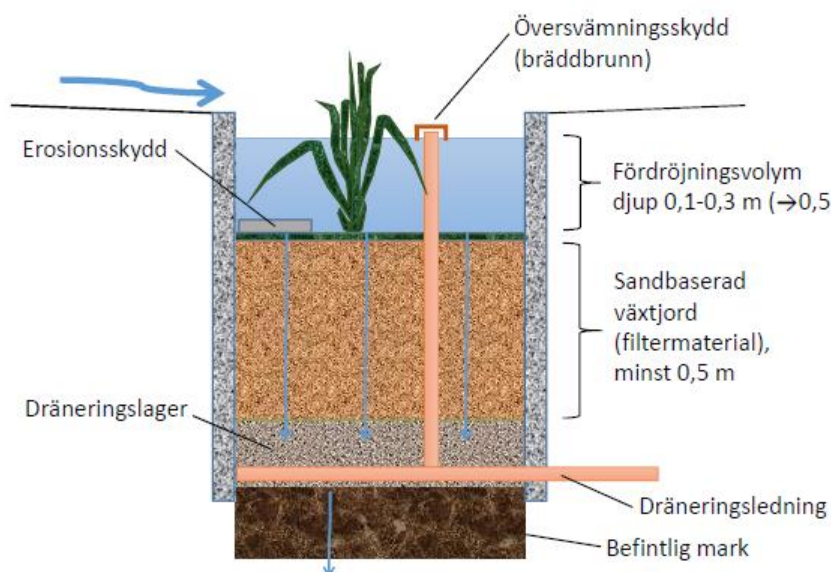
8.4 Växtbäddar

Nedsänkta växtbäddar är planteringsytor som kan fördröja och rena dagvatten. Nedsänkningen skapar en fördröjningsvolym som gör att vatten kan samlas i planteringen och långsamt sippra ner genom jorden där dagvattnet renas, se Figur 10. Vattnet kan ledas till växtbädden via släpp i kansten, rännalar eller rör i marken.

Uppskattning av möjliga ytor för växtbäddar i situationsplanen uppgår till ca 400 m². Dessa ligger insprängda som refuger mellan körytor och parkeringar. Det motsvarar ungefär 9 % av den reducerade ytan som ska omhändertas. Om växtbäddarna anläggs med en våtvolum som motsvarar fördröjningsbehovet enligt åtgärdsnivån, behöver fördröjningsvolymens djup vara 350 mm. Det är fördelaktigt om placeringen av refuger/växtbäddar sker på ett sätt som tillåter skötsel utan att verksamheten störs i någon större utsträckning.

Växtligheten bidrar både till rening och till att upprätthålla infiltrationskapaciteten. Lämpliga växter kan vara starr, gräsarter och örter som trivs i fuktängar, träd kan också fungera bra.

Minsta anläggningsdjup är ca en meter. Ytbehovet för denna typ av växtbädd är minst 5 procent av hårdgjord avrinningsyta. Växtbäddarna kopplas lämpligen ihop under mark via ledning, varpå vattnet leds via oljeavskiljare till dagvattennätet.



Figur 10 Nedsänkt växtbädd, planteringsyta som kan rena och fördröja dagvatten. Nedsänkningen skapar en fördröjningsvolym, reningen uppstår när dagvattnet passerar växtbäddens filterande material. Bild från (SVOA, 2019)



Figur 11 Exempel på nedsänkt växtbädd i parkering. I denna anläggning leds dagvattnet in i växtbädden via öppningar i kantstenen. Bild från Stockholm Vatten och Avfall (SVOA, 2019)

Skötsel

När växtbädden etableras behövs bevattning och tillsyn av hur växtligheten utvecklas under ett till två år. Döda växtdelar och ogräs ska tas bort och kompletteras med nyplantering. Det löpande underhållet omfattar rensning av ogräs, skötsel av växterna samt inspektion och rensning av inlopp och bräddavlopp. Med ett sedimentfång före inloppet till växtbädden inlopp och bräddavlopp inte rensas lika ofta, men sedimentfånget behöver tömmas regelbundet. Vid längre torrperioder kan växtbädden behöva stödbevattnas.

Föroreningar samlas generellt sett på, eller nära filterytan. Med tiden kan växtbäddens ytlager bli helt igensatt, de 5-10 översta centimetrarna byts då med fördel ut.

8.5 Kostnader

Anläggningskostnaden för en nedsänkt växtbädd är jämförbar med kostnaden för att anlägga magasin under mark. Kostnaderna för skötseln kan jämföras med kostnaderna för att sköta en plantering med fleråriga växter.

Att anlägga ett tjockare grönt tak innebär att byggnadens konstruktion behöver vara kraftigare än om den dimensioneras endast för snölast. Taket kommer att isolera mot kyla bättre än ett vanligt tak och verkar också bullerdämpande, vilket på sikt kan minska driftskostnaderna för byggnaden. Medelkostnaden för anläggning av ett semi-intensivt grönt tak ligger kring cirka 1200 kr/m² men varierar beroende på om taket anläggs på plats eller kommer i färdiga sektioner.

8.6 Alternativa åtgärder

Om det blir ekonomiskt svårt att räkna hem gröna tak är ett alternativ att anlägga växtbäddar för rening och fördröjning av takvattnet innan det leds vidare till ledningsnätet.

Att anlägga filterbrunnar kan vara ett alternativ till växtbäddar för att rening av dagvatten från körytor. De behöver då ingå i ett system som klarar att magasinera 20 mm nederbörd. Det kan lösas med ett fördröjningsmagasin i serie med oljeavskiljare, innan vattnet kan kopplas till dagvattennätet. Filter kräver mycket tillsyn om de ska fungera bra.

I och med svårigheterna att hitta tillräckligt med plats mellan fastighetens lägsta punkt och anslutningspunkt i gatan har växtbäddar föreslagits för hanteringen av dagvatten.

8.7 Fortsatt arbete

I det fortsatta arbetet med detaljplaneringen av fastigheten behövs VA-projektering och ledningssamordning. Dagvattenutredningen föreslås också uppdateras med information om markmiljöundersökningar och eventuella geotekniska undersökningar. Markavvattningsföretaget i området behöver också upphävas.

Yta för allmän platsmark och eventuell sopsug hanteras också lämpligen i fortsatt arbete när omgivande planer tagit mer konkret form.

9. Litteraturförteckning

Länsstyrelsen i Stockholm. (den 12 02 2019). *LstAB Länskarta Stockholms län*.

Planeringsunderlag. Hämtat från [https://ext-](https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183)

[geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183](https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183)

SGU. (den 12 02 2019). *SGU:s kartvisare*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/>

Stockholms stad. (2015). *Dagvattenstrategi*.

Stockholms stad. (2015). *Stockholms stads Handlingsplan för god vattenstatus*.

Stockholms stad. (2016). *Dagvattenhantering, Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*.

Stockholms stad. (2017). *Checklista dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen*.

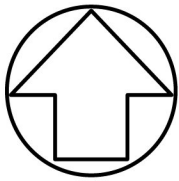
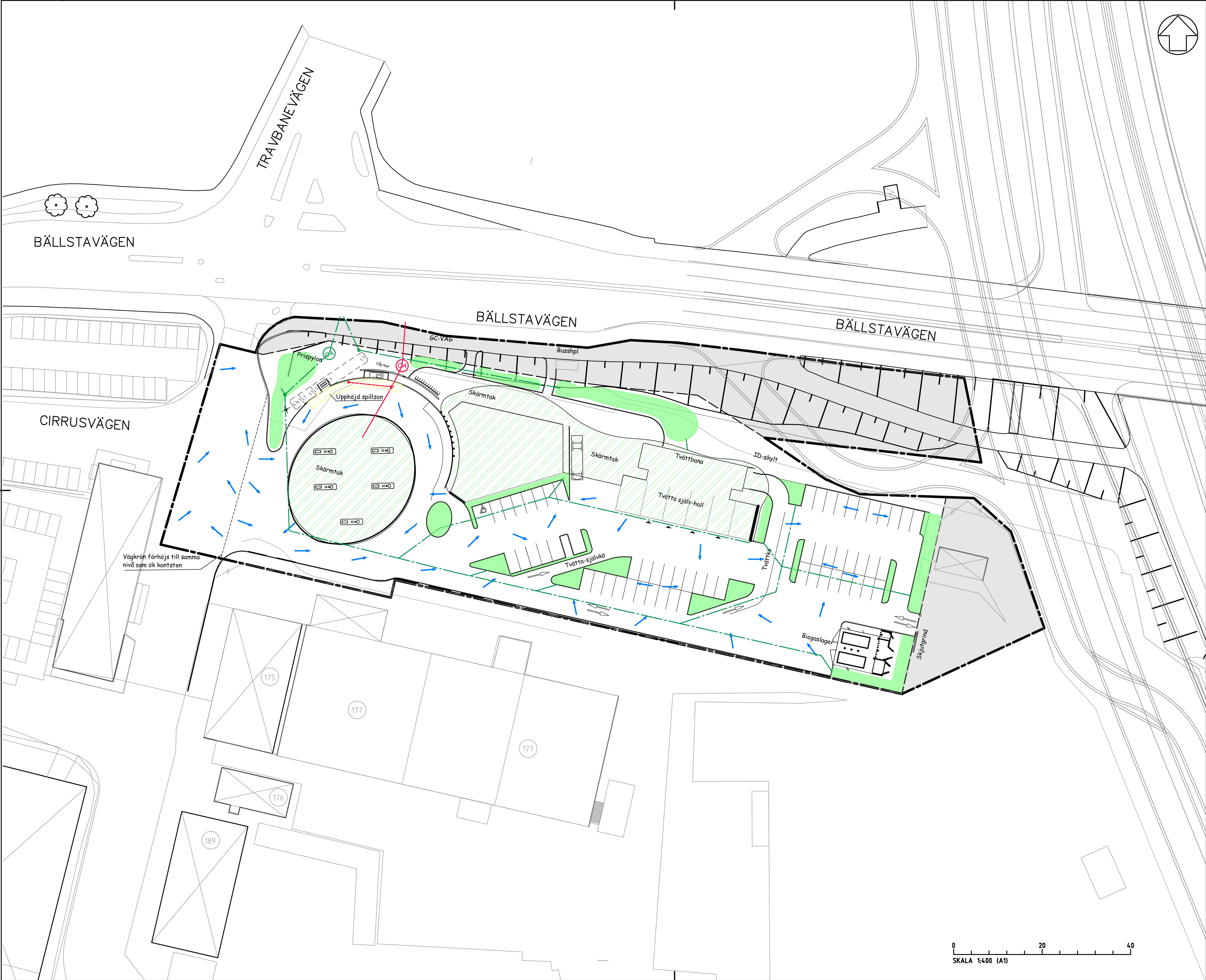
Stockholms stad. (2017). *Dagvatten - PM Beräkningsmetodik*.

Stockholms stad. (2018). *Dataportalen*. Hämtat från Resultat Stockholms Skyfallsmodell - Extern: <http://dataportalen.stockholm.se/dataportalen/>

Stockholms stad. (januari 2019). *Guide till Stockholms skyfallsmodell*. Hämtat från [https://geodata-](https://geodata-svoa.stockholm.se/portal/apps/MapSeries/index.html?appid=52ffe5b9403544d18be0bab823a20bb4)

[svoa.stockholm.se/portal/apps/MapSeries/index.html?appid=52ffe5b9403544d18be0bab823a20bb4](https://geodata-svoa.stockholm.se/portal/apps/MapSeries/index.html?appid=52ffe5b9403544d18be0bab823a20bb4)

- Stockholms stad. (u.d.). *Underlag för miljö- och hälsofrågor för Riksby 1:3 i stadsdelen Bällsta, Dp 2017-16043. Dnr 2017-15706.*
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.*
- SVOA. (den 17 01 2019). *Stockholm Vatten och Avfall - Dagvatten.* Hämtat från Tekniska lösningar: <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/anlaggningar-for-kvartersmark/tak/>
- VISS. (den 13 02 2019). *Vatteninformationssystem Sverige.* Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA42470715>
- WSP. (2017). *Bällstahamnen - Övergripande förutsättningar VA.*



TECKENFÖRLÄRNING

- GRÄNS FÖR KVARTERSMARK
- PLANGRÄNS
- ALLMÄN PLATSMARK (EJ UTRETT OMRÅDE)

FÖRESLAGNA LEDNINGAR:

- DAGVATTEN
- SPILLVATTEN

FÖRESLAGNA ANLÄGGNINGAR:

- VÄXTBÄDD
- OLJEAVSKILJARE SPILLVATTEN
- OLJEAVSKILJARE DAGVATTEN
- GRÖNA TAK
- FLÖDESRÖKTNING DAGV

KOORDINATSYSTEM:

PLAN: SWEREF 99 18 00
HÖJD: RH 2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
Dagvattenutredning				
<div><div>ORBICON</div><div>WWW.ORBICON.SE 0770 - 11 90 90 info@orbicon.se</div></div>				
UPPGIFTS NR	181280	RITAD / KONSTRUERAD AV	E Bregell	BESTÄLLARE Jenny Forsell
DATUM	20190219	ANSVARIG	A Blix	
OKQ8 Solvalla Del av Riksby 1:3, Bällsta Dagvattenhantering Planritning				
SKALA	A1: 1:400 A3: 1:800	NAMN	Bilaga 1	
		BET		

