

Dagvattenutredning

OKQ8 Bällstavägen

Del av Riksby 1:3, Bällsta

2020 02 06

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 vid en ny drivmedelsstation.

Området används idag för upplag och parkering och saknar rening av dagvatten innan släpp till ledningsnätet som ligger inom det tekniska avrinningsområdet för Ulvsundasjön, enligt uppgift från Stockholm Vatten och Avfall. En ombyggnation av fastigheten ger möjligheter till betydande förbättringar av belastningssituationen från området och bidrar till 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 hårdgjöras 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 Stockholms åtgärdsnivå är 136 m³. 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 stickledning i marken, varpå de seriekopplas med oljeavskiljare innan anslutning till dagvattennätet. Gröna tak kan hantera en del av fördröjningsbehovet, avrinnande takvatten ska ledas via växtbäddar innan släpp till ledningsnät för att minska risken för näringsläckage.

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

Innehåll

1	Bakgrund	5
2	Underlagsmaterial	5
3	Områdesbeskrivning	5
3.1	Före exploatering	6
3.2	Efter exploatering	7
3.3	Recipienter och miljö kvalitetsnormer	7
3.3.1	Markavvattningsföretag	8
4	Förutsättningar	9
4.1	Dagvattenstrategi	9
4.1.1	Krav på rening och fördröjning	10
4.2	Förorenad mark	10
4.3	Hydrogeologiska förhållanden	10
4.4	Skyfall	11
5	Metod och indata	13
5.1	Markanvändning	13
5.2	Klimatanpassning	13
5.3	Beräknade flöden och volymer	13
5.4	Fördröjningsbehov	14
6	Föroreningsberäkningar	15
7	Dagvattenåtgärder	17
7.1	Skiss över föreslagen dagvattenhantering	18
7.2	Oljeavskiljare	19
7.3	Gröna tak	19
7.4	Växtbäddar	19
7.5	Gräsarmerad beläggning	21
7.6	Kostnader	21
7.7	Alternativa åtgärder	21
8	Planbestämmelser	21
9	Fortsatt arbete	21
10	Litteraturförteckning	22

Projekt nr.: 32400437, tidigare Orbicon nr 181280

Framtaget av Eric Bregell och Annika Blix

Granskad av Laura Anthony

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 Katarinagården 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 kvartermark. 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 hur ytorna används idag.

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)
- Miljöteknisk markundersökning Bromma flygplats, OKQ8 (Sweco, 2019)
- PM Geotekniska förhållanden vid planerad anläggning för OKQ8 vid Bromma flygplats (RGS Nordic, 2020)
- Bällstahamnen – Övergripande förutsättningar VA (WSP, 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 0,8 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.

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.

3.1 Före exploatering

Området avvattnas mot rännstensbrunnar som 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 i det sydöstra hörnet. Mellan vägar och i väglänter växer gräs.

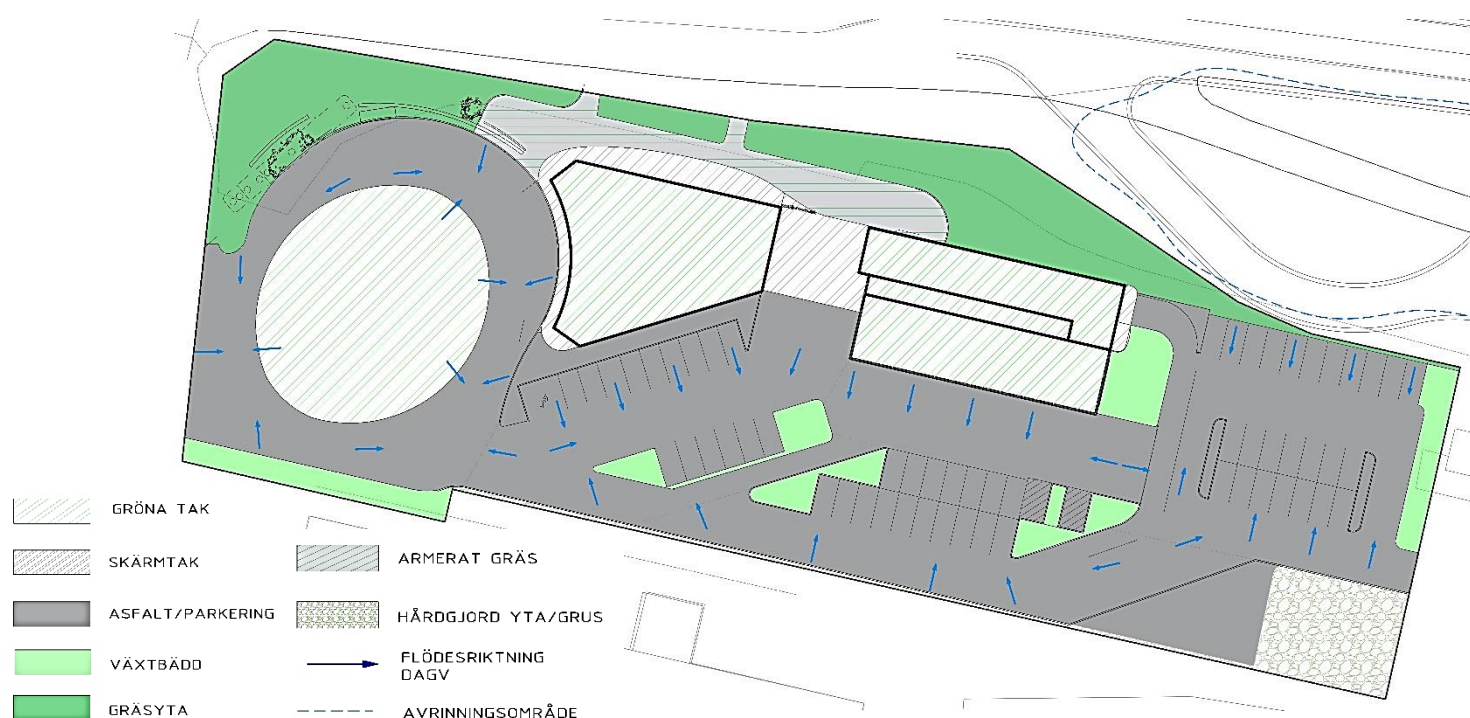


Figur 1 Kartlagd markanvändning idag. Generell avrinning mot nordväst, se blå flödespilar. Naturlig avrinningsområdesgräns streckad blå linje. Notera dock att området ingår i ett tekniskt avrinningsområde som leder dagvatten söderut via flygplatsen till Ulvsundasjön.

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 dagvattenledning i Bällstavägen. I Figur 2 syns kartlagd markanvändning för planförslaget, med 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 och parkering 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 miljökvalitetsnormer

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:

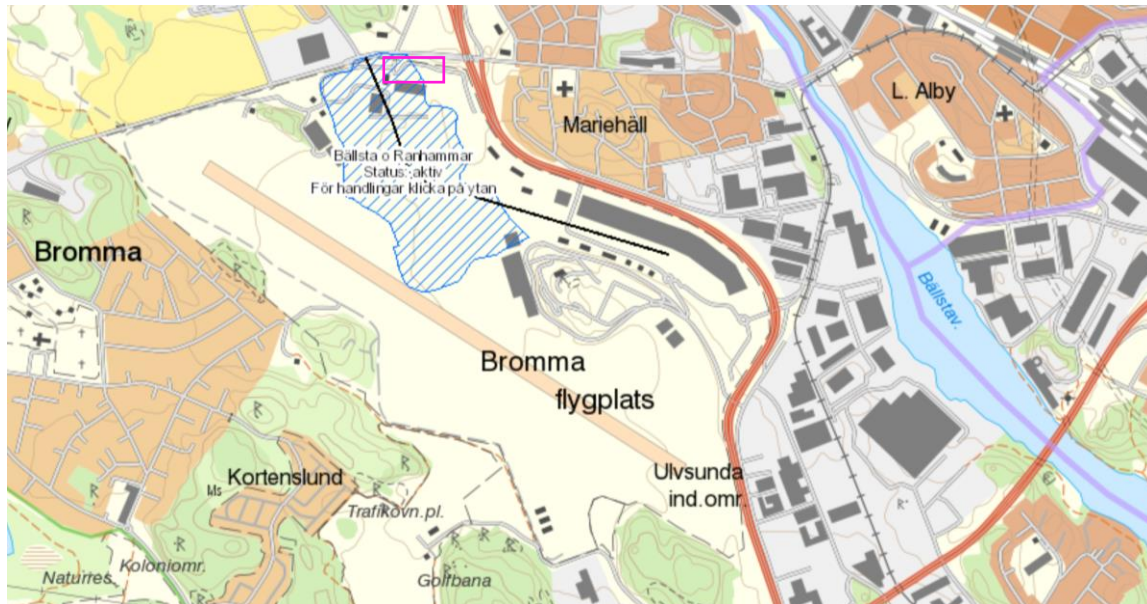
- | | |
|-------------------------|----------------|
| • TBT | 0,54 mg/kg tv |
| • Bly och blyföreningar | 39 mg/kg tv |
| • Antracen | 0,025 mg/kg tv |
| • Näringsämnen | 14 % |
| • PFOS | 5,8 µg/kg vv |



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. Ranhamnardiket. 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 ompröva eller upphäva detta markavvattningsföretag.



Figur 4 Torrlägningsföretag i området, båtnadsområdet 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 dagvatten 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 till en stenkista mellan Bällstavägen och Bromma flygplats. Denna punkt i nordväst 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 under mark 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 dagvatten 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 våtvolymp 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 Förorenad mark

Swedavia har under hösten 2019 gjort markmiljöprovtagning för att undersöka om det finns någon förorenad mark i området. Man har då påträffat följande ämnen i halter som överskrider Naturvårdsverkets gränsvärden för mindre känslig markanvändning (MKM): PAH:er, aromater, barium, koppar, bly och zink. Området har nu sanerats så att eventuellt kvarvarande föroreningar inte överskrider nivåerna för MKM. Slutrapport för saneringen är ännu inte klar, men provanalyserna från kontroll efter sanering har varit tillgängliga.

Utformningen av dagvattenåtgärder har utgått från att ingen infiltration ska ske till underliggande mark, det innebär att det går att välja om anläggningen ska vara tät eller ej utan att det behövs ytterligare justeringar för utformningen av dagvattensystemet i planen. Att kunna infiltrera dagvattnet avlastar dagvattennätet, vilket kan vara särskilt bra i instängda lägen. De föroreningar som lämnats kvar i marken efter saneringen anses inte vara av löslig karaktär. Därför rekommenderas att växtbäddarna byggs med öppen botten för att tillåta lokal infiltration. Ytor där det finns risk för spill ska förses med stängningsbara brunnar.

4.3 Hydrogeologiska förhållanden

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.

Utredningsområdets översta lager består av fyllningsmassor med ett underliggande lager av glacial eller postglacial lera, se jordartskarta i Figur 5. Vid förekomst av lerlager finns generellt sett risk för sättningar vid avsänkning av grundvattennivån. Om djupa ledningsschakter kan undvikas i leran och markprofilen hålls relativt plan, minskar riskerna för oönskade sättningar.

En geoteknisk undersökning har gjorts utifrån markmiljöundersökning samt underlag från SGU (RGS Nordic, 2020). Den samlade bedömningen är att området inte är skredkänsligt med avseende på att området är plant, är uppfyllt och ligger långt från närmaste vattendrag. Skillnaderna i marknivå planeras att tas upp via stödmurar, vilket också minskar riskerna för skred. Tidvis kan riskerna för skred dock öka, exempelvis vid schaktarbete. Att utföra schaktarbete inom spont kan bidra till ökad säkerhet.

Enligt SGU:s kartvisare är bergets grundvattenkapacitet 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.

4.4 Skyfall

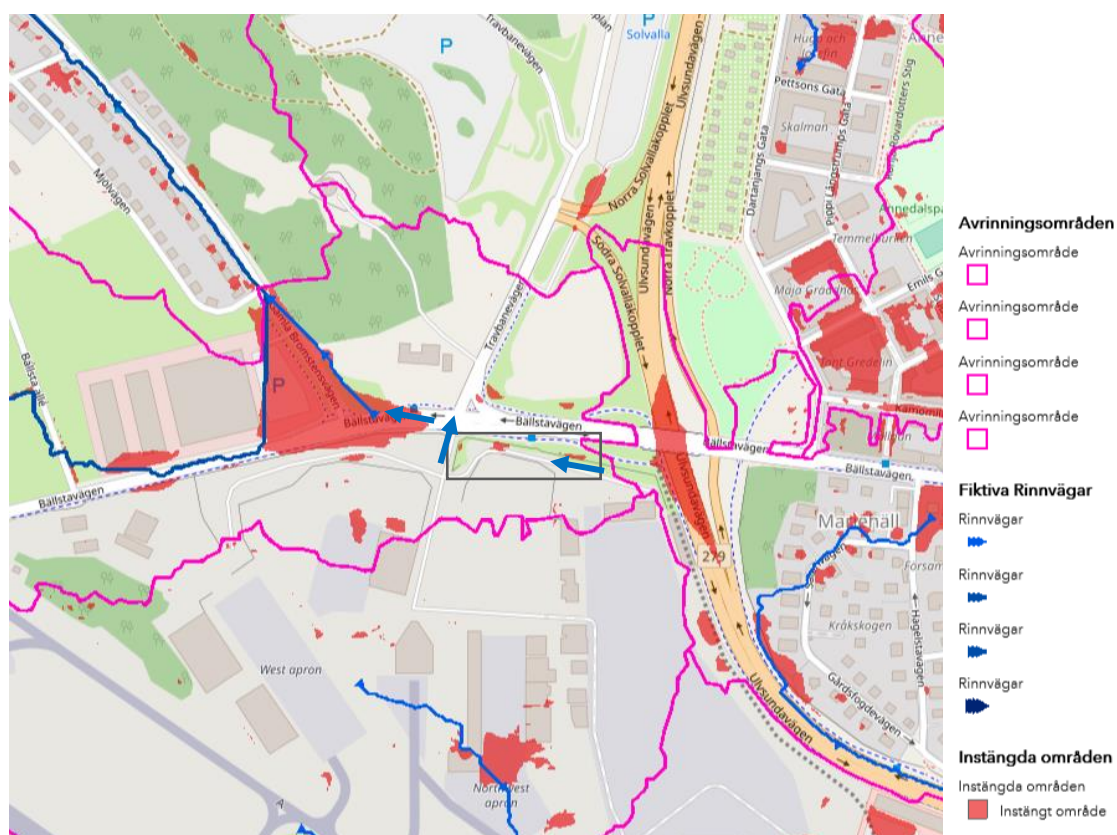
Vid stora regn räcker inte ledningsnätet till för att leda bort vatten, som istället avrinner på ytan. De naturliga avrinningsområdena styr då var vattnet hamnar. Gator och mark leder vattnet mot lågpunkter och mot dalgångens botten, där vatten samlas. Terrängen inom detaljplaneområdet är flack med en 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 byggas med invallningar för att undvika problem med läckande drivmedel vid en eventuell olycka. Stationen höjdsätts även så att dagvattenmängder som uppstår vid ett teoretiskt 100-årsregn kan fördröjas inom fastigheten, vilket kan leda till en något förbättrad situation vad gäller riskerna för översvämning vid korsningen Gamla Bromstensvägen. Arbete med föreslagen höjdsättning har gjorts i samarbete med arkitekter och trafikplanering. För att kunna ta hand om stora flödesmängder ska den asfalterade ytan och kanter höjdsättas enligt Bilaga 1. Planens lägsta punkt finns i väster, här skulle ett större regn kunna flöda vidare mot korsningen Bällstavägen – Gamla Bromstensvägen, se markerade rinnvägar i Figur 7. Den lågpunkt som finns i Ulvsundavägen i öster ligger nära, men lågt i förhållande till planområdet. Planområdet bidrar inte med dagvatten hit. 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	0,512
Grus	0,10	0,4	0,04
Gräsyta	0,034	0,1	0,0034
Summa	0,78		0,56
Föreslagen ombyggnation			
Hårdjordyta (Asfalt/Bensinstation)	0,47	0,8	0,38
Skärmtak	0,19	0,9	0,17
Gräsyta/+ plantering	0,09	0,1	0,009
Grusyta	0,03	0,4	0,012
Summa	0,78		0,57
Ombyggnation med rening			
Asfalt/Bensinstation	0,40	0,8	0,32
Skärmtak	0,03	0,9	0,027
Armerat gräs	0,03	0,1	0,003
Gröna tak	0,16	0,6	0,096
Gräsyta	0,09	0,1	0,009
Grusyta	0,03	0,4	0,012
Växtbäddar	0,04	0	0
Summa	0,78		0,47

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 klimatfaktor på 1,25, i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110.

5.3 Beräknade flöden och volymer

Dagvattenanläggningen dimensioneras för en nederbörd med återkomsttid på 10 år. Rinntiden bedöms till 20 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	3 700 m ³ /år
Efter ombyggnation	4 300 m ³ /år
Efter ombyggnation med gröna tak och växtbäddar	3 100 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	Efter ombyggnation	Efter exploatering med fördröjning och rening
Dim. Rinntid [min]	20	10	10
10-årsregn [l/s]	64	150 (utan klimatfaktor) 180 (med klimatfaktor)	120 (utan klimatfaktor) 150 (med klimatfaktor)
100-årsregn [l/s]	140	390 (med klimatfaktor)	320 (med klimatfaktor)

5.4 Fördröjningsbehov

Åtgärdsnivån innebär att dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas. Systemet ska dimensioneras med en våtvolum på 20 mm. I detta fallet ger summan av de hårdgjorda ytorna ett fördröjningsbehov för kvarteretsmark på 136 m³. I och med att ytorna 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. Gröna tak kan utnyttjas för fördröjning av takvattnet men ska i så fall vara kopplade till växtbäddar innan vattnet släpps vidare till ledningsnätet, enligt önskemål från Länsstyrelsen.

Om inte utflödet vid ett teoretiskt 10-årsregn från området ska öka efter ombyggnation behöver fördröjningen utformas och begränsas till ett maxutflöde på 64 l/s.

Vid ett 100-års regn inom fastigheten kan ett flöde på 320 l/s uppstå. För att det befintliga utflödet från fastigheten vid ett 10-årsregn inte ska öka innebär detta att 200 m³ ska fördröjas. Denna volym kan hanteras i både växtbäddar och genom en medveten höjdsättning av marken.

Tabell 5 Fördröjningsbehov vid ett 100 års regn.

Fördröjningsbehov, 100-årsregn	Dimensionerande fördröjningsvolym	Fördröjningsvolym dagvattenåtgärder (gröna tak och växtbäddar)	Fördröjningsvolym invallningar och höjdsättning av asfalterade ytor
	200 m ³	183 m ³	17 m ³

6 Föroreningsberäkningar

Beräknade utsläpp indikerar hur förhållandena förändras med olika markanvändning. Enligt mätningar i Ulvsundasjön 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 6 Föroreningsmängder [kg/år]

Ämne	Nuläge	Efter ombyggnation	Efter ombyggnation med rening
P	0.5	0.4	0.07
N	8	5	1
Pb	0.09	0.1	0.006
Cu	0.1	0.09	0.01
Zn	0.5	0.3	0.01
Cd	0.001	0.006	0.0005
Cr	0.05	0.01	0.004
Ni	0.05	0.02	0.005
Hg	0.0003	0.0001	0.00004
SS	440	190	19
Oil	2.5	2.8	0.6
PAH16	0.01	0.005	0.0002
BaP	0.0002	0.0002	0.000009
ANT	0.0002	0.00005	0.00001
TBT	0.000007	0.000008	0.000002

Tabell 7 Föroreningshalter, µg/L

Ämne	Nuläge	Efter ombyggnation	Efter ombyggnation med rening
P	120	92	21
N	2200	1100	410
Pb	26	15	1.8
Cu	35	22	3.7
Zn	120	36	4.3
Cd	0.4	0.4	0.2
Cr	13	2.2	1.1
Ni	13	1.5	1.5
Hg	0.07	0.02	0.01
SS	120000	24000	6100
Oil	670	390	200
PAH16	3.0	0.4	0.07
BaP	0.05	0.01	0.003
ANT	0.05	0.008	0.004
TBT	0.002	0.001	0.0006

Tabell 8 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 Ulvsundasjön. Om växtbäddar och oljeavskiljare anläggs i kombination uppskattas de kunna minska belastningen på Ulvsundasjön enligt Tabell 9.

Tabell 9 Uppskattad minskning av de föroreningar som har angivna beting i Ulvsundasjön, om reningsåtgärder vidtas vid ombyggnation av fastigheten

Ämne	Minskad belastning från detaljplaneområdet
P	0.5 kg/år (85 % minskning)
N	8 kg/år (85 % minskning)
Pb	102 g/år
TBT	6 mg/år
Ant	187 mg/år

7 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 sänkorna 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 föreslagen anslutningspunkt. 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 för hantering av dagvatten från parkering och körytor. Växtbäddar är yteffektiva och kan utformas i tillräcklig utsträckning för både rening och fördröjning. Vidare föreslås att cykelparkeringen anläggs med gräsarmering.

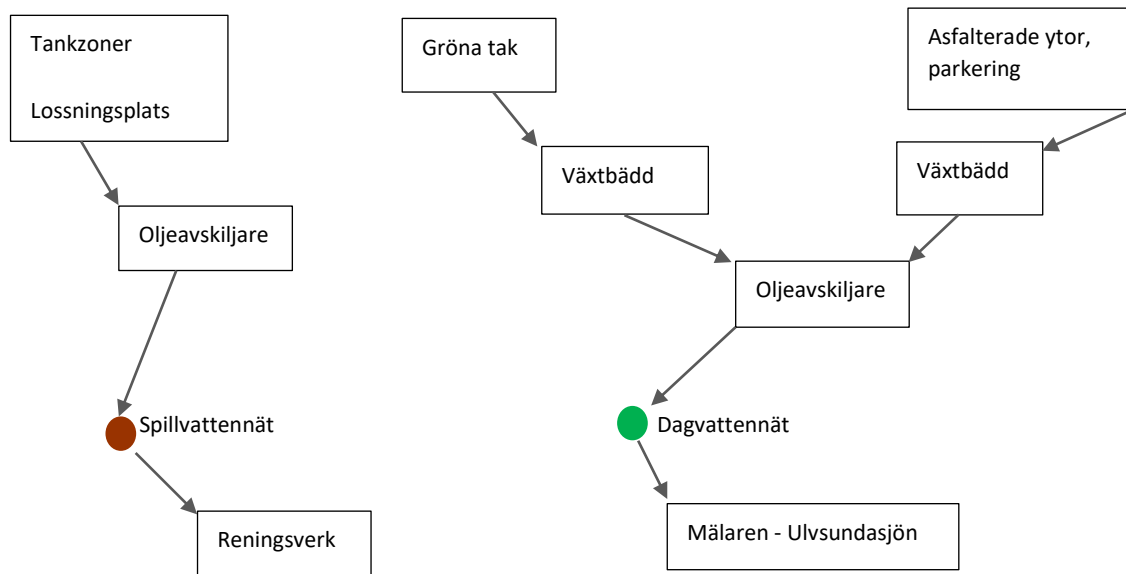
Samtliga tak föreslås vara gröna. Denna utredning utgår från att tjockleken på växternas jordlager blir 2 cm. Tunnare jordar för takväxterna kräver ofta större insatser vad gäller näring, bevattning och övrigt underhåll för att växtligheten ska klara sig över tid. Tjockare lager växtsubstrat kräver inte lika mycket underhåll men behöver en kraftigare bärande konstruktion.

Enligt samrådsyttrande från Länsstyrelsen ska takvattnet ledas via jord, växtbädd eller annat biofilter innan det släpps till det allmänna ledningsnätet för att undvika eventuella problem med näringsläckage till mottagande ytvatten.

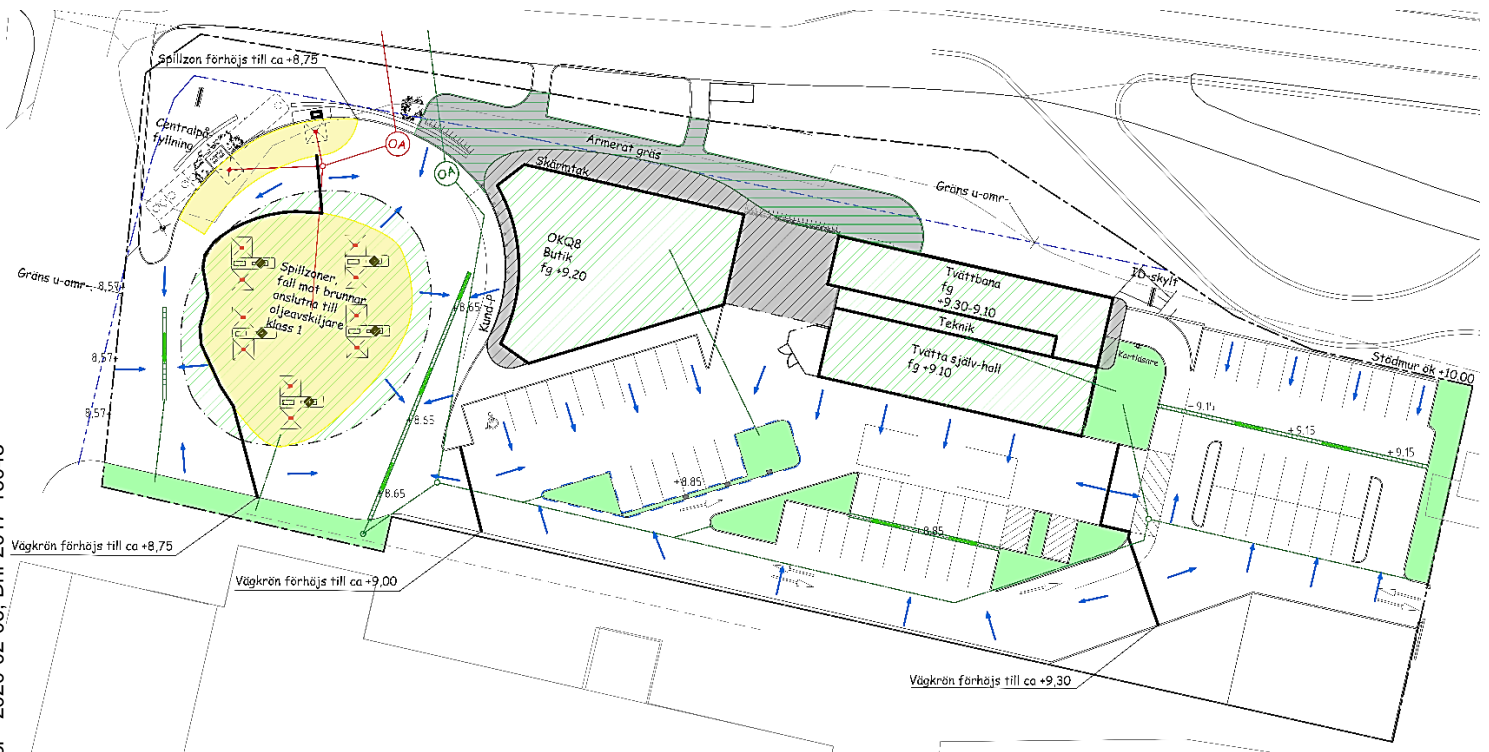
De ytor som används för tankning och påfyllning av drivmedel ska vara kopplade till oljeavskiljare som ansluter till spillvattennätet. Tankstation för diesel behöver inte vara försedd med tak om spillzonen är väl avgränsad. Omgivande ytor får inte luta mot spillplattan. Detta gäller även tankplatserna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

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

7.1 Skiss över föreslagen dagvattenhantering



Figur 8 Boxmodell över hur vatten från olika ytor hanteras.



Figur 9 Föreslagen dagvattenhantering (urklipp från Bilaga 1); gröna tak, armerat gräs, 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 en lämplig anslutningspunkt för dagvatten. Spillvattennätet behöver byggas ut.

Asfaltskytorna avvattnas ytligt till lågstråk med linjeavvattning mot växtbäddarna. Efter filtrering genom växtbäddarna leds dagvattnet samlat via oljeavskiljare vidare till det allmänna dagvattennätet. Inloppen till växtbäddar som tar emot vatten från serviceplatser och mark framför tvätthallen ska ha stängningsbara rännor/brunnar. Gröna takytor kopplas till växtbäddar inom fastigheten.

7.2 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.

7.3 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) vilket motsvarar stadens åtgärdsnivå för takytan. Det går också bra att kombinera grönt tak med solcellspaneler.

Valet av växter och tjockleken på växtsubstrat blir avgörande för hur stort behovet blir för drift och underhåll. Det kan 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.

Ett tjockare grönt tak kräver skötsel någon gång per år. En torräng får exempelvis gärna slå en gång per år. När taket är nyanlagt kan vattning av behövas under torra perioder de första åren, men generellt sett behövs inte stödvattning. Vattnet från taken ska ledas via växtbäddar innan koppling till dagvattennätet för att undvika risker för ökat näringsläckage.

I arbetet med denna plan utgår dimensioneringen av växtbäddar från att taken anläggs med 20 mm substrattjocklek.

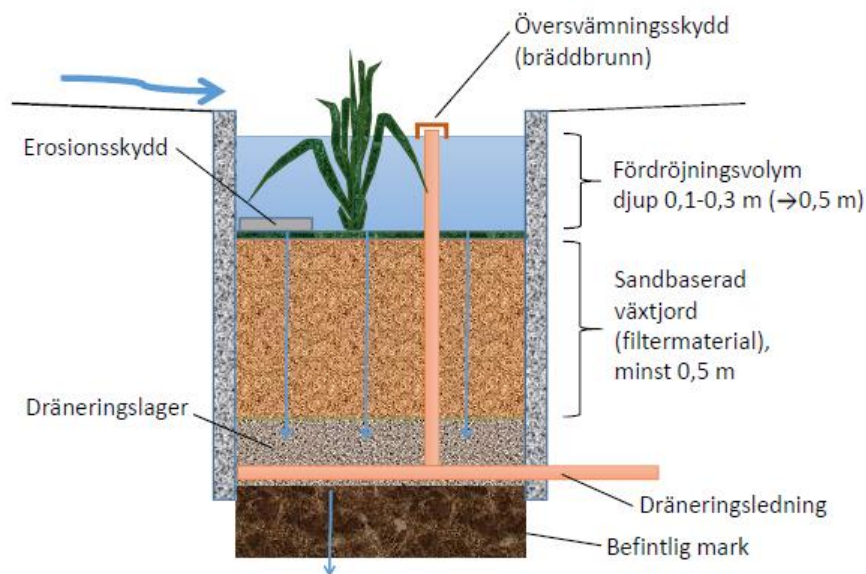
7.4 Växtbäddar

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 kantsten, rännor 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 våtvolym som motsvarar fördröjningsbehovet enligt åtgärdsnivån, behöver fördröjningsvolymens uppgå till 0,36 m³/m² vid 1 m djup växtbädd. Det är fördelaktigt om placeringen av refuger/växtbäddar sker på ett sätt som tillåter skötsel utan att verksamheten störs i större utsträckning.

Växtligheten kan både bidra till rening och 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 filtrerande material. Bild från Stockholm Vatten och Avfall (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.

7.5 Gräsarmerad beläggning

Gräsarmerade beläggningar är en form av genomsläpplig beläggning som kan användas som alternativ till asfalt för en bättre flödesutjämning och rening av dagvatten. En beläggning med hålrum av exempelvis betong eller plast överlagras gräsyta och förstärker markunderlaget samtidigt som ytan förblir genomsläpplig och grönskan bibehålls. Cykelparkeringen kan vara en lämplig yta för gräsarmering, se förslag i Figur 9.

7.6 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.

7.7 Alternativa åtgärder

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 för att 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 Planbestämmelser

I Plan och Bygglagen (PBL) finns bestämmelser gällande planläggning av mark, vatten och byggande. I PBL regleras också hur planer genomförs och bygglovsprocess och egenskapskrav anges. Detta avsnitt bygger på information hämtad i Boverkets kunskapsbank för PBL (Boverket, 2020).

Vid detaljplanläggning behöver kommunen visa hur dagvattenhanteringen kommer att lösas. I vissa fall kan det räcka att lösningen för dagvattenhanteringen redovisas i planbeskrivningens genomförandedel. Bestämmelser om flöden eller val av teknik för reglering av dagvatten har inte lagstöd i PBL. För att kunna genomföra den föreslagna avvattningen kan bestämmelser anges genom att ange markens höjdsättning och lutning (ex +0.0) som föreskriver en punkt eller ytas höjd över angivet nollplan i plankartan. I det här fallet anges höjder vid de trösklar som ska kunna fördröja 100-årsflöden. Begränsning av markens nyttjande kan anges som prickad mark som anger var marken inte får förses med byggnad i lägen för växtbäddar, oljeavskiljare och dagvattenledningar.

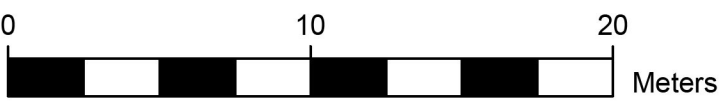
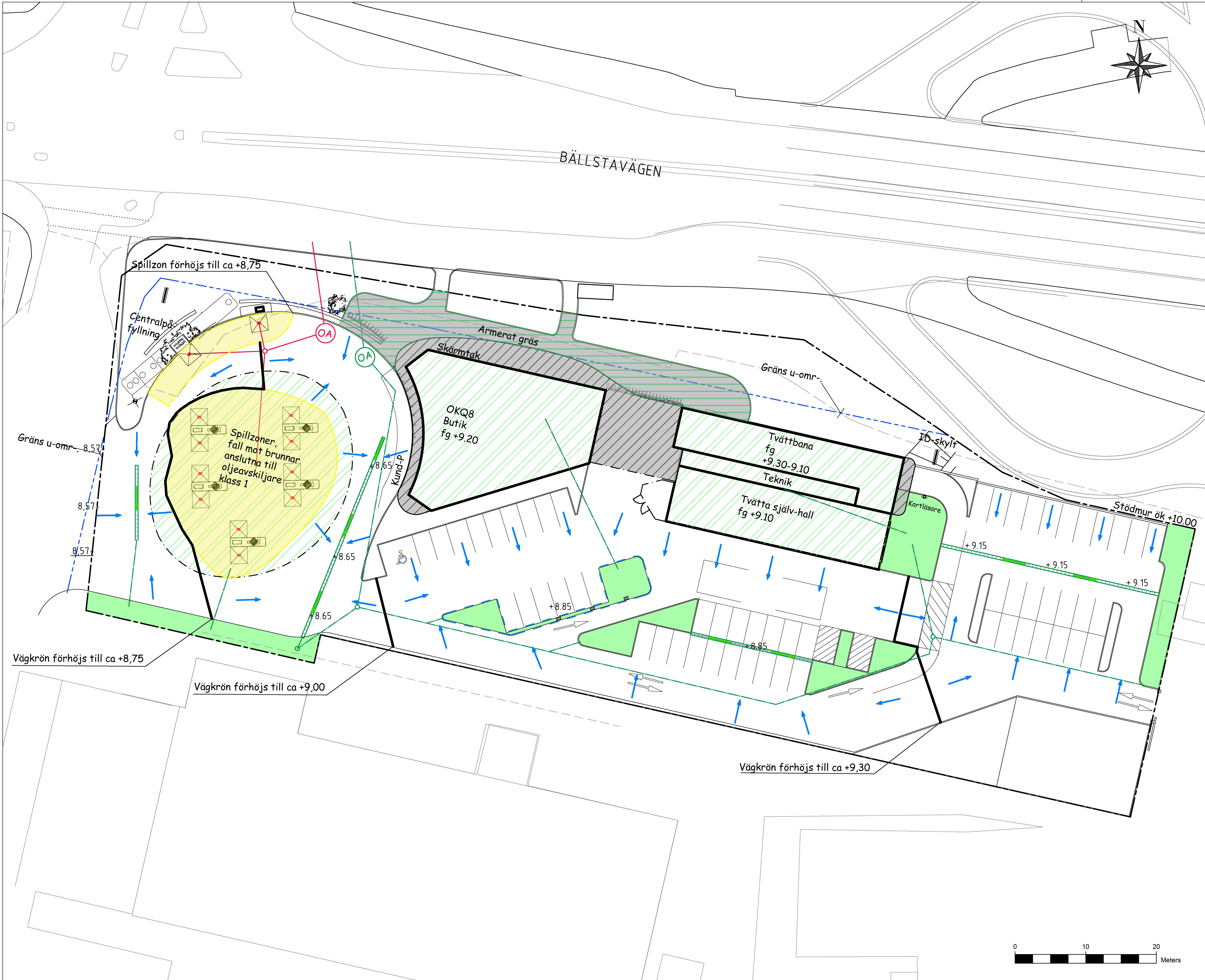
Efter synpunkter från Länsstyrelsen införs bestämmelser i plankarta som anger vilka tak som ska vara gröna, höjder som anger var trösklar för fördröjning av skyfall ska finnas samt vilken volym som ska rymmas inom kvartersmark vid skyfall.

9 Fortsatt arbete

I det fortsatta arbetet med detaljplaneringen av fastigheten behövs VA-projektering och fortsatt ledningssamordning. Markavvattningsföretaget i området behöver också hanteras.

10 Litteraturförteckning

- Boverket. (den 17 01 2020). *PBL Kunskapsbanken*. Hämtat från Dagvatten vid detaljplaneläggning: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/dagvatten-vid-detaljplanelaggning/>
- Länsstyrelsen i Stockholm. (den 12 02 2019). *LstAB Länskarta Stockholms län. Planeringsunderlag*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>
- RGS Nordic. (2020). *Geotekniska förhållanden vid planerad anläggning för OKQ8 vid Bromma flygplats*.
- 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. (januari 2019). *Guide till Stockholms skyfallsmodell*. Hämtat från <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*.
- Sweco. (2019). *Miljötekniska markundersökningar inom Bromma flygplats, OKQ8*.
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag- och drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*.
- SVOA. (den 30 Juni 2017). *Dagvatten - tekniska lösningar*. Hämtat från <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/anlaggningar-for-kvartersmark/i-mark/#!/genomsapplig-belagning>
- 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*.



TECKENFÖRKLARING

- PLANGRÄNS
- GRÄNS U-OMRÅDE
- FÖRESLAGNA LEDNINGAR:
 - DAGVATTEN
 - SPILLVATTEN
 - DAGVATTENBRUNN
 - LINJEAVVATTNING
 - SPILLVATTENBRUNN

FÖRESLAGNA ANLÄGGNINGAR:

- VÄXTBÄDD
- OLJEAVSKILJARE SPILLVATTEN
- OLJEAVSKILJARE DAGVATTEN
- GRÖNA TAK
- SKÄRMTAK
- ARMERAT GRÄS
- SPILLZON MED FÖRHÖJD KANT TILL +8.75
- KANTSTEN MED SLÄPP
- FÖRHÖJT VÄGKRÖN
- FLÖDESRIKTNING DAGV
- FLÖDESRIKTNING LINJEAVVATTNING
- HÖJDSÄTTNING

KOORDINATSYSTEM:

PLAN: SWEREF 99 18 00
HÖJD: RH 2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
Dagvattenutredning				
Fleminggatan 14 112 26 Stockholm tel 08 503 844 00 www.niras.se				
UPPDRAG NR		BYGG / KONSTRUKTION AV	BESTÄLLARE	
32400437		E Bregell	Jenny Forsell	
DATUM		ANSÖKAN		
20-02-06		A Blix		
OKQ8 Solvalla				
Del av Riksby 1:3, Bällsta				
Dagvattenhantering				
Planritning				
SKALA		NUMMER		BET
A1: 1:250				
A3: 1:500		Bilaga 1		