

JERNHUSEN FASTIGHETER AB

DAGVATTENUTREDNING

ÖSTBERGA 1:3, STOCKHOLMS STAD



Stockholm 2016-09-30

Uppdragsansvarig:
RICKARD WRENE

HIFAB AB
Sveavägen 167
104 32 Stockholm
Org. Nr. 556125-7881

Beställare:
Håkan Andersson
Jernhusen fastigheter AB
Box 520
101 30 Stockholm

UPPDRAAGSGIVARE: Jernhusen fastigheter AB	HIFABS UPPDRAGSNR: 337 794	Hifab AB Org. nr. 556125-7881 Box 190 90 104 32 Stockholm Besök: Sveavägen 167 Telefon: 010-476 60 00 (vxl) Direkt: 010-476 67 89 Rickard.wrene@hifab.se
UPPDRAAGSGIVARENS KONTAKTPERSON: Håkan Andesson		
RAPPORTITITEL: Dagvattenutredning, Östberga 1:3, Stockholms Stad		
UPPDRAAGSLEDARE: Ewa Woojärv		
HANDLÄGGARE:	KVALITETSSÄKRAD AV:	
Rickard Wrene	Ralf Dahlqvist	

INNEHÅLL

1	BAKGRUND	4
1.1	UPPDRAK OCH SYFTE	5
1.2	ALLMÄNT OM STOCKHOLMS DAGVATTENSTRATEGI	5
2	FÖRUTSÄTTNINGAR	6
2.1	BESKRIVNING AV UTREDNINGSOMRÅDET	6
2.2	UNDERLAG FÖR UTREDNINGEN	6
3	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	7
3.1	RECIPIENTER	7
3.2	DAGVATTENNÄT	8
3.3	MARKFÖRHÅLLANDEN OCH GEOHYDROLOGI	8
3.4	AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR	9
4	BERÄKNINGAR	11
4.1	FÖRUTSÄTTNINGAR OCH ANTAGANDEN	11
4.1.1	<i>Avrinningskoefficienter</i>	11
4.1.2	<i>Deltagande ytor</i>	12
4.2	DIMENSIONERANDE REGN OCH FLÖDEN	12
5	RESULTAT BERÄKNINGAR FLÖDEN	12
5.1	DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDEN FÖRE NYBYGGNATION	12
5.2	DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDEN EFTER EXPLOATERING	14
5.3	JÄMFÖRELSE DIMENSIONERADE DAGVATTENFLÖDEN FÖRE OCH EFTER	14
5.4	ÅRSMEDELFLÖDE DAGVATTEN	15
6	FÖRORENINGAR	15
6.1	FÖRORENINGAR FRÅN PLANERAD VERKSAMHET	15
6.2	FÖRORENAD MARK	17
7	ÖVERSVÄMNINGSRISKER	17
8	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	19
9	SUMMERING AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	19

Bilagor

BILAGA 1 SITUATIONSPLAN AVRINNING BEFINTLIG VERKSAMHET

BILAGA 2 SITUATIONSPLAN AVRINNING PLANERAD VERKSAMHET

BILAGA 3 SITUATIONSPLAN FÖRESLAGNA OMRÅDEN FÖR ÅTGÄRDER - UTJÄMNINGSMAGASIN MM

1 BAKGRUND

Jernhusen fastigheter AB planerar nybyggnationer på fastigheten Östberga 1:3. Fastigheten är belägen i området Årsta partihallar. På fastigheten finns en befintlig lastkaj med järnvägsspår på var sida. Lastkajen med tillhörande skärmtak ska rivas och ersättas med en ny byggnad. Delar av befintliga spår skall även rivas. I samband med förändringar i detaljplanen som den planerade byggnaden innebär skall Jernhusen redovisa en dagvattenutredning för fastigheten. Hifab AB har erhållit i uppdrag av Jernhusen att genomföra denna utredning.

I figur 1 nedan visas fastighetens läge vid Årsta partihallar i södra Stockholm. Fastigheten består av två delområden åtskilda av Partihandlarvägen. Den östra och större delen, Östberga 1:3₁, berörs av aktuell nybyggnad. Den västra Östberga 1:3₂, består av spårområde.



Figur 1. Fastigheten Östberga 1:3 i södra Stockholm. Fastigheten består av två lotter, på den större östra delen är aktuell för ombyggnation.

1.1 UPPDRAG OCH SYFTE

Uppdraget avser en dagvattenutredning med omfattning enligt Stockholms stads *Checklista dagvatten i stadsbyggnadsprocessen* och omfattar av fastigheten Östberga 1:32 som Jernhusen avser att bebygga med en ny terminalbyggnad med kyllager mm för livsmedelsverksamhet.

Syftet med utredningen är att utreda och ta fram förslag till dagvattenhantering med hänsyn till beräknade mängder och bedömd kvalitet.

Utredningen omfattar bl.a. följande delmoment:

- Utredning och beskrivning av förutsättningar för dagvattenhanteringen avseende recipienter, geohydrologi, avrinningsområden och avvattningsvägar, ev. behandlingsbehov etc..
- Beräkning av dagvattenflöden vid 10-årsregn, före och efter nybyggnation.
- Förslag till metoder och principlösningar för avvattning av tak och markytor efter nybyggnad.

1.2 ALLMÄNT OM STOCKHOLMS DAGVATTENSTRATEGI

Stockholms stad har tagit fram en dagvattenstrategi med syfte att främja och uppnå hållbar dagvattenhantering. Checklistan för dagvattenutredningar syftar till att vara ett stöd och verktyg för att dagvattenstrategins utgångspunkter beaktas i stadsplaneprocessens alla skeden.

Att bygga med en hållbar dagvattenhantering innebär i första hand att förebygga invid källan. För föroreningar genom användandet av icke förorenande material i stadsbyggandet och för flöden genom maximering av markens genomsläpplighet.

I andra hand ska lokala åtgärder (Lokalt omhändertagande - LOD) användas i syfte att fördröja och minimera flöden samt fastlägga föroreningar. Genom att låta dessa lösningar vara ytliga i så stor utsträckning som möjligt kan detta kombineras med grönska och trevnad för stadsrummet.

I tredje hand kan yta behöva frigöras för åtgärder nedströms i systemet. Detta kan även behövas som komplement till de LOD-åtgärder som åstadkoms uppe i systemet. En hållbar dagvattenhantering kräver även att hänsyn tas till extrema flöden.

Allt dagvatten som uppstår på hårdgjorda ytor på kvartersmark respektive allmän mark ska i möjligaste mån passera LOD med någon form av kvalitetshöjande funktion (sedimentation, filtrering, infiltration och/eller biologisk/kemisk process). Ovanstående målbild gäller till dess att vägledande material samt ett mer preciserat mått för dagvatten finns framtaget.

I slutet av oktober 2016 har sådan mer precisa åtgärdsnivåer tagits fram och beslutats av Stockholms Stad. Dessa finns redovisade i Dagvattenhantering. Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation 2016 [18]. Åtgärdsnivån är formulerad enligt nedan:

Åtgärdsnivå för dagvatten i Stockholms stad

Vid ny- och större ombyggnation ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem.

Systemen ska dimensioneras med en våtvoly m på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvoly men utformas som en permanentvoly m eller en voly m som avtappas under cirka 12 timmar via ett filtrerande material.

Avsteg kan medges i de fall tekniska förutsättningar, naturliga förhållanden eller orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan medför att det inte är möjligt eller motiverat att dimensionera en dagvattenanläggning för rekommenderad voly m eller på annat sätt avskilja föroreningar motsvarande det som avses med åtgärdsnivån. Motiv och underlag för ett sådant avsteg ska i så fall anges.

Den struktur och höjdsättning som görs ska vara genomtänkt ur ett flödesperspektiv. Dels för den normala nederbörden, för vilken dagvattensystemet dimensioneras, men även för extrema flöden. För att klara extrema flöden, vilka inte tar vägen genom VA-systemet, krävs att höjdsättningen görs så att höga flöden leds till platser där det gör minst skada, i första hand allmänna ytor i form av parkmark och gator. För dessa flöden svarar inte VA-huvudmannen men kan vara behjälplig i planeringen för dessa.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 BESKRIVNING AV UTREDNING SOMRÅDET

Planerad:

Jernhusen planerar en ny byggnad, ca 2 000 m² kontor (fördelat på flera plan) och 4 500 m² kyllager för livsmedelsverksamhet. Till detta kommer lastkajer för både tåg och lastbilar som förses med tak och till viss del även blir inbyggda med väggar. Ett källarplan med garage ska även tillkomma under byggnaden. Källarplanets djup under markyta planeras vara ca 4,4 m (höjdsättning av omgivande mark antas vara lika som idag, eventuellt mindre avvikelser). Byggnadsarean och takyta blir ca 5650 m². Man planerar för ett sedumtak över ca 3000 m². Av resterande takyta, som genererar dagvatten över byggnaden, blir ca 1000 m² takterrass där bl.a. en köksträdgård planeras samt övrigt tak på den högre kontorsdelen och längs lastkajer på södra sidan av byggnaden. Avvattni ng av taket planeras i huvudsak ske genom avrinning i takbrunnar i byggnadens mitt.

Allmänna dagvattenledning ar med dagvattenbrunnar som finns på lastgator syd och norr om planerad nybyggnad blir kvar och kan användas för avledning av fastighetens dagvatten från tak och hårdgjorda ytor.

Under kontorsdelen skall garage för parkering utföras. Bergs överyta ligger på ca 10 m.

2.2 UNDERLAG FÖR UTREDNINGEN

Följande material har använts som underlag till dagvattenutredningen:

1. Platsbesök 2016-09-28 (Rickard Wrene, Hifab AB)
2. Dagvattenstrategi Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering (antaget av kommunfullmäktige 2015-03-09)
3. Stockholms stad 2015-06-03: Checklista dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen

4. Plan-, elevationsritningar och sektioner för planerad nybyggnad på Östberga 1:3 (Jernhusen /Tengbom 2016-09-06)
5. Ledningskartor dagvatten mm från Stockholm Vatten AB (Samlingskartan, webbtjänst),
6. Byggnadsgeologisk karta Stockholms stad (Geoarkivet, webbtjänst).
7. Jordartskarta SGU (Kartvisaren, webbtjänst)
8. Jorddjupskarta SGU (Kartgeneratoren, webbtjänst)
9. Riksantikvarieämbetet (Fornsök, webbtjänst)
10. Ortofoton (Lantmäteriet)
11. Statusbesiktning, åtgärdsförslag etc. för dagvattenledningar vid Östberga 1:3 (Jernhusen/MGT teknik AB 2012-06-07)
12. Kommunikation Staffan Bondesson, Stockholm Vatten ledningsnät/anslutningar (2016-09-07)
13. Kommunikation Joakim Pramsten, Stockholm Vatten utredningsingenjör etc (2016-09-30)
14. Kommunikation med Göran Christensen, geotekniker Stockholm vatten (2016-09-27)
15. Utdrag från VISS (Vatteninformationssystem Sverige)
16. Svenskt Vatten Publikationer P90 och P104
17. Stockholms Stad: PM - Åtgärdsnivå för dagvatten i Stockholm, 2016
18. Stockholms Stad: Dagvattenhantering. Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation 2016
19. Stockholms Stad: Dagvattenhantering. Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse 2016
20. Stockholms Stad: Dagvattenhantering. Riktlinjer för parkeringsytor 2016
21. Pramsten, J (2015). Skyfallsmodellering för Stockholms stad. Stockholm Vatten AB.
22. Kartunderlag skyfallsmodellering. <http://dataportalen.stockholm.se/dataportalen/>
23. WRS (2016). Kostnadsberäkningar av exempellösningar för dagvatten. Stockholms stad
24. Synpunkter Stadsbyggnadskontoret Ida Thomsson e-post
25. Synpunkter Stockholm Vatten AB, Denis Van Moeffert e-post 2016-12-07.

Referensangivelser i text anges med numrering enligt denna lista.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

3.1 RECIPIENTER

Recipient är Årstaviken. Aktuellt område är beläget inom avrinningsområdet för ytvattenförekomsten Mälaren-Stockholm, med delavrinning mot Mälaren - Årstaviken. Området omfattas således inte av Östra Mälarens vattenskyddsområde. Utflödet går genom Hammarbyslussen till Hammarby Sjö. Ansvarig vattenmyndighet är Norra Östersjön.

Enligt VISS är status och miljö kvalitetsnormen för Mälaren - Årstaviken
Ekologisk status preliminär 2015: *God ekologisk status*

<i>Kvalitetskrav:</i>	<i>God ekologisk status 2015</i>
<i>Kemisk ytvattenstatus, preliminär 2015:</i>	<i>Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus</i>
<i>Kvalitetskrav:</i>	<i>God kemisk ytvattenstatus 2015 med tidsfrist till 2021</i>

Enligt riskbedömning (VISS) finns risk att miljö kvalitetsnormen avseende kemisk status inte uppnås.

Av VISS anges också åtgärder som är bedömts möjliga eller är planerade med avseende på att höja eller bibehålla ekologisk eller kemisk status i Årstaviken. Följande åtgärder finns upptagna, möjlig efterbehandling av miljögifter, möjlig utsläppsreduktion av miljögifter, möjlig anläggande av båtbottentvätt i Mälaren-Årstaviken, planerade dagvattenåtgärder. Vissa av dessa är av mer specifik art medan andra kan vara mer generella t.ex. sådana som också framgår av dagvattenpolicy.

3.2 DAGVATTENNÄT

Den aktuella fastigheten avvattnas med duplikatledning, således ej kombinerat nät. Två skilda ledningsstråk medverkar. Dels ett som går i Brunnbyvägen åt NO som avvattnar lastgatan på norra sidan och dels stråk i Partihandlarvägen åt öst som avvattnar resen av fastigheten. Befintlig ledningskapacitet direkt nedströms fastigheten bedöms av Stockholm Vatten ligga i storleksordningen 100 l/s. Bedömningen är dock mycket osäker och kapaciteten ska även räcka till avvattning av eventuell allmän platsmark och övriga fastigheter som är anslutna på ledningen bredvid eller uppströms.

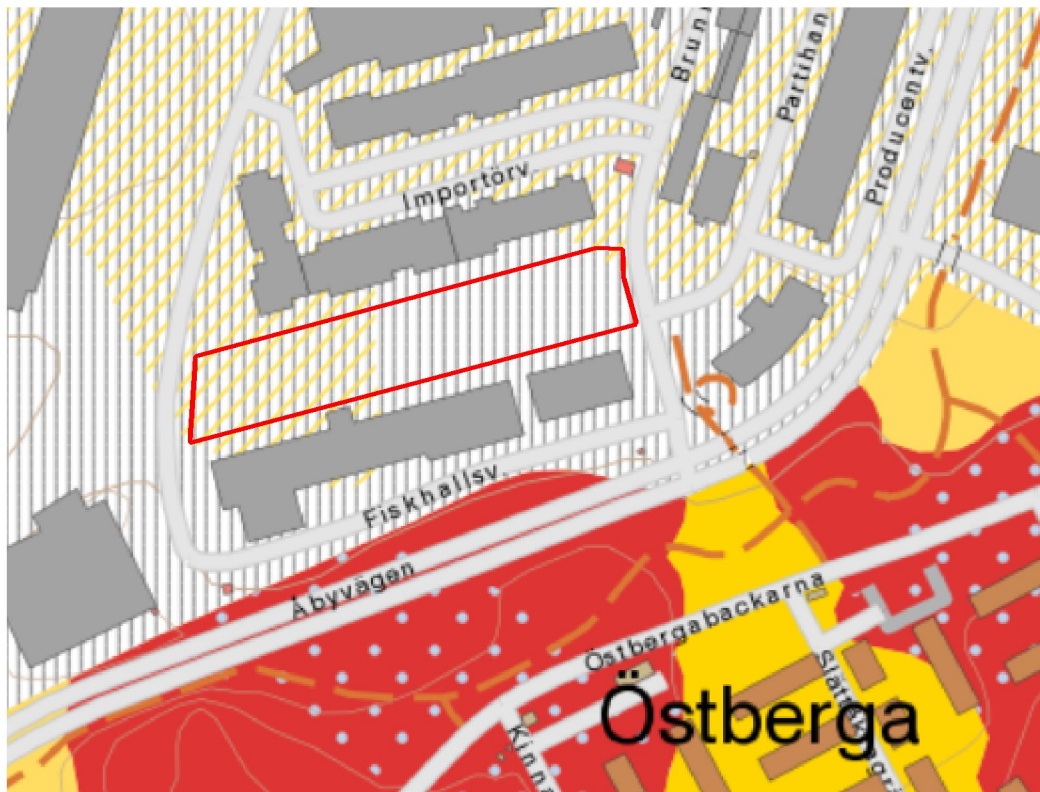
Källaröversvämningar har förekommit längre ned i ledningssystemet. Dessa har dock skett på grund av att spillvattensserviser har varit felkopplade till dagvattensystemet. I övrigt känner ej Stockholm Vatten till några dagvattenrelaterade problem i området. [5, 13].

3.3 MARKFÖRHÅLLANDEN OCH GEOHYDROLOGI

Hela partihallsområdet är utfyllt [5, 6] och består till dominerande del hårdgjorda ytor och byggnader men med några mindre undantag.

Den aktuella fastigheten sträcker sig i öst västlig riktning. Inom den östra delen av aktuella fastigheten återfinns morän [6] under fyllningen medan det i västra delen finns täta jordarter av lera eller silt. (figur 2). Det kan även noteras att fastigheten, inom området med morän, berörs av en kulturhistorisk lämning bestående av gravfält från brons- eller järnålder. Lämningen undersöktes 1958 och togs bort innan området bebyggdes [9].

Av SGU:s jorddjupskarta [8] indikeras att djup till berg inom fastigheten kan variera mellan ca 1-10 m. De djupaste jordlagren finns längst åt öst. Uppgifterna bedöms dock som osäkra. Geotekniska eller hydrogeologiska undersökningar på platsen eller absoluta närområde har inte varit tillgängliga vid denna utredning [14]. Mer detaljerade uppgifter om tex. mäktighet på förekommande marklager eller grundvattennivå har därför ej framkommit. Av Stockholms geoarkiv [6] framgår dock att sondering till förmodad fast botten ska vara utförd i två punkter inom den aktuella fastighetsdelen (dessa har heller inte nyttjats av SGU vid generering av jorddjupskartan).



Figur 2. Jordartskartan över området. Aktuell fastighet är rödmarkerad. Grå streckat anger utfyllt område och grå streckat med diagonalt gult betyder fyllnad över silt/lera. (SGU, webbtjänst kartvisare)

Hela aktuella fastigheten bedöms ursprungligen, innan exploateringen som gjordes på 60-talet, vara ett inströmningsområde med hänsyn till dess relativt höga läge. Med hänsyn till förekomst av fyllning och morän (se figur 2) kan det också finnas viss möjlighet till infiltration/perkolation av dagvatten inom fastigheten. Möjligheterna kommer dock begränsas av den nya byggnaden som sträcker sig drygt 4,5 m under markytan. Perkolations/infiltrationskapacitet kan också begränsas av angränsande områden med täta jordarter.

Grundvattenytan är inte fastställd i denna undersökning men bör normalt ligga åtminstone en meter under markytan för att infiltration eller perkolation fungera väl. Ska det kombineras med körbara ytor och fördröjningsmagasin ökar behovet ytterligare. En infiltration av dagvatten som höjer grundvattennivån i området kan potentiellt påverka omgivande byggnader med källarplan om dom har bristande dränering eller mindre god utformning m.h.t. fuktskydd. En sänkning av grundvattennivå i lera eller silt kan å andra sidan orsaka sättningsskador. Men med hänsyn till begränsad yta som genererar dagvatten inom aktuell fastighet bedöms riskerna för förändringar med sådana konsekvenser som liten.

3.4 AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

I **Bilaga 1** och **2** redovisas konceptuella kartor med rinnpipor, dagvattenledningar etc. för området. För nuvarande situation och efter planerad nybyggnation. Nedan ges en beskrivning till detta.

Nuvarande situation

Ur dagvattensynpunkt ligger aktuell fastighet, tillsammans med fastigheter norr respektive söder om omgivande lastgator, i princip högst upp i avrinningsområdet. Marken inom aktuell fastighet

är i princip plan med marknivå ca +24,5-25 m [6]. Baserat på iakttagelser vid platsbesök [1] och förekommande fall på dagvattenledningar [5], avvattnas nederbörd på hårdgjorda ytor i huvudsak österut. Dagvattenhantering på dessa omgivande fastigheter är dock inte studerat i detalj. Bedömningsmässigt [1, 10] handlar det om i storleksordning ytterligare hårdgjord yta om 0,5 ha på norra sidan och 0,5 ha på södra som belastar samma delar av dagvattennätet, ner till en tänkt avrinningspunkt direkt nedströms.

Den aktuella fastigheten är för närvarande bebyggd med en lastkaj försedd med tak (ca 2600 m²). Tak över lastkaj avvattnas genom 6 stuprör fördelade längs taket och avleds via varsin ledning i mark till dagvattenbrunnar på allmän dagvattenledning belägen i lastgata på södra sidan av fastigheten.

Fastighetsgränsen går ungefär mitt i lastgatan där också den allmänna dagvattenledningen är förlagd. Den asfaltbelagda lastgatan har jämnt fall, som en svagsluttande rännal, mot dagvattenbrunnarna i centrumlinjen. Ledningens fall är åt öst. Även på norra långsidan av fastigheten finns en lastgata med dagvattenledning med gallerförsedda dagvattenbrunnar förlagda på motsvarande sätt. Denna ledning ligger parallellt med fastighetsgräns, men ca 2 m innanför, och avvattnar förutom den asfalterade lastgatan även takvatten från byggnader på angränsande fastighet norr om (samlingskarta från Stockholm vatten). Av studerat underlag (samlingskarta över VA från SVAB och Jernhusens ledningsinventering) framgår att den aktuella fastigheten endast är ansluten till ledning på den södra sidan.

På var sida om lastkajen, mellan denna och lastgator finns järnvägsspår. För närvarande finns ett spår på var sida men tidigare har det funnits två. Markytan i spårområdet är ej hårdgjord utan består av grus/makadam. De 6 st markförlagda dagvattenledningar som avleder takdagvatten till allmänna dagvattenledningen är också förlagda under spårområdena och försedda med en spolbrunn i var spårområde. Det framgår ej fullt ut av studerat underlag hur dagvatten som infiltrerar i spårområdena samlas in till ledningen. Men, med hänsyn till att dom dragits ut i spårområdet på norra sidan, antas att denna funktion finns. D.v.s. det är troligt att en del av nuvarande dagvatten i spårområdena avleds till allmänna dagvattenledningen men också att en del perkolerar till grundvattnet.

Inom undersökningsområdet i västra ändan av lastkajen finns även en asfaltbelagd yta (ca 29m x 12m) där dagvatten i huvudsak avrinner till spårområdena vid sidan baserat på iakttagelse vid platsbesök i samband med nederbörd.

Inom undersökningsområdet i dess östra ända finns en asfaltbelagd yta (ca 300 m²) som idag nyttjas till parkering. Dagvatten från ytan avrinner mot öst och angränsande Brunnbyvägen.

Mot väst angränsar området till Partihandlarvägen som korsar spåren som leder in till lastkajen. Väst om vägen vidtar sedan ett spårområde med yta av grus/makadam. Dagvatten från vägen bedöms i huvudsak avrinna mot spårområdet och vidare åt nordväst baserat på iakttagelser vid platsbesök och topografi.

Ny planerad byggnad

Jernhusen planerar en ny byggnad, ca 2 000 m² kontor (fördelat på flera plan) och 4 500 m² kyllager för livsmedelsverksamhet. Till detta kommer lastkajer för både tåg och lastbilar som förses med tak och till viss del även blir inbyggda med väggar. Ett källarplan med garage ska även tillkomma under byggnaden. Källarplanets djup under markyta planeras vara ca 4,4 m

(höjdsättning av omgivande mark antas vara lika som idag, eventuellt mindre avvikelser). Byggnadsarean och takyta blir ca 5650 m². Man planerar för ett sedumtak över ca 3000 m². Av resterande takyta, som genererar dagvatten över byggnaden, blir ca 1000 m² takterrass där bl.a. en köksträdgård planeras samt övrigt tak på den högre kontorsdelen och längs lastkajer på södra sidan av byggnaden. Avvattnings av taket planeras i huvudsak ske genom avrinning i takbrunnar i byggnadens mitt.

Allmänna dagvattenledningar med dagvattenbrunnar som finns på lastgator syd och norr om planerad nybyggnad blir kvar och kan användas för avledning av fastighetens dagvatten från tak och hårdgjorda ytor.

4 BERÄKNINGAR

4.1 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH ANTAGANDEN

Vid beräkningar av flöden och erforderliga magasinvolymen gäller följande förutsättningar:

- Samtliga beräkningar baseras på metodik och underlag i Svenskt Vatten Publikation P90 och P104
- Dimensionerande flöden har beräknats för 10-årsregn med 10 minuters varaktighet (Dahlströms ekvation).
- Dimensionerande flöden har även beräknats för 100-års regn med 10 minuters varaktighet.
- En klimatkfaktor på 1,2 har använts för den förväntade ökningen av nederbördsintensitet till följd av klimatförändringar.
- Magasinsvolymen har beräknats enligt metodik i P90

4.1.1 Avrinningskoefficienter

De avrinningskoefficienter som använts (tabell 1) är i huvudsak hämtade från Svenskt Vatten P90 (Svenskt Vatten, 2004). Avrinningskoefficienter anger hur stor del av nederbörden som avrinner efter förluster genom avdunstning, infiltration och upptag av växtlighet eller genom magasinering i ojämnheter i markytan etc. Avrinningskoefficienten har alltid ett värde mellan 0 och 1. Genom att multiplicera en ytas area med avrinningskoefficienten erhålls reducerad area A_r .

Tabell 1. Avrinningskoefficienter för olika typer av ytor. Källa: Svenskt Vatten P90, 2004.

Typ av yta	Avrinningskoefficient
Odlat mark, gräsyta, ängsmark mm	0-0,1
Naturmark, skogsmark	0-0,1
Grusväg	0,4
Grusplan, grusad gång, obebyggd kvartersmark	0,2
Betong och asfaltsyta, berg i dagen i stark lutning	0,8
Hustak (traditionellt)	0,9
Hustak, sedum ¹	0,5

¹ Uppgifter om avrinningskoefficient för sedumtak varierar mellan olika undersökningar och beror bland annat på växtbäddens tjocklek, dess vattenmättnad i samband med nederbördstillfälle, tidsintervall från föregående regn etc. Angivet värde är försiktigt valt (för att inte underskatta avrinning) baserat på uppgifter i en undersökning med syfte att modellera avrinning från gröna tak (Camilla Andersson 2015). Vid val av parameter har antagits att en medeltjock, 80 mm växtbädd anläggs.

4.1.2 Deltagande ytor

Arealen av de deltagande ytorna före exploatering har uppskattats och beräknats med hjälp av areamätning i Qgis från ortofoton samt ritningar av planerad nybebyggelse. De ytor som *före* ny bebyggelse ingår i avrinningen från området omfattar tak över lastkaj, spårområden och omgivande asfaltytor. *Efter* nybyggnation består området av en ny byggnad som är större än tidigare tak över lastkaj. Grusade spårområden tas bort till stor del och de som blir kvar förses med tak. Asfaltytorna på södra sidan har ungefär samma omfattning som innan nybyggnationen medan en viss ökning sker på norra sidan då spårområde tas bort. Genom att en del av taket utförs med sedum åstadkoms viss fördröjning och minskning av avrinning medan de borttagna spårområdena med grus/makadam ger ett ökat flöde och minskad fördröjning. En utförligare beskrivning deltagande ytor framgår i avsnitt 3.4.

Den totala ytan för aktuellt område är 10 331 m² enligt fastighetsregistret.

4.2 DIMENSIONERANDE REGN OCH FLÖDEN

Dimensionerade flöden har beräknats approximativt genom den rationella metoden. I den rationella metoden antas regnets varaktighet vara lika med delområdets rinntid (koncentrationstid), d.v.s. den tid det tar för nederbörden från den mest avlägsna punkten inom delavrinningsområdet att nå vald beräkningspunkt.

$$Q_{\text{dim}} = A * \varphi * i(t_r) \text{ där}$$

Q = dimensionerande flöde (l/s)
 A = avrinningsområdets area (ha)
 φ = avrinningskoefficient
 $i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet (l/s, ha)
 t_r = regnets varaktighet

Dimensionerande regnintensiteten (i) har beräknats med hjälp av Dahlströms ekvation (Svenskt vatten, 2011) där varaktigheten har satts till 10 minuter och återkomsttiden till 10 år.

Beräkningarna utgår således från dimensionering efter 10-årsregn, d.v.s. ettregn som är så stort och omfattande att det bara beräknas återkomma vart tionde år. Framtida ökning av maximal nederbördsintensitet¹ uppskattas till ca 20 % i aktuellt område [3].

Enligt anvisningar för dagvattenutredningar ska även översvämningsrisker, flödesvägar etc som kan uppstå vid ett 100-årsregn bedömas i samband med dagvattenutredningen. Som stöd för detta har Stockholm Vatten tagit fram en skyfallsmodellering för Stockholms stad [21, 22].

5 RESULTAT BERÄKNINGAR FLÖDEN

5.1 DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDEN FÖRE NYBYGGNATION

I tabell 2 nedan redovisas regnintensiteter och dimensionerande flöden *före* nybyggnad på fastigheten Östberga 1:3. Då det finns två separata dagvattenledningar som avvattnar fastigheten redovisas belastning på dessa separat, från de dagvattenalstrande ytor som antas bidra till var och en. Dessutom redovisas flöden som antas förekomma från angränsande fastigheter söder och

¹ Maximal nederbördsintensitet avser medelvärdet för årliga maxima under en 30-årsperiod för nederbördsintensiteten under 30 minuter (Svenskt Vatten, 2011).

norr om Östberga 1:3. Observera att beräkning av dessa grundas på mer översiktligt skattade parametrar avseende bidragande ytors area och avrinningsgenskaper etc.

I bilaga 1 och 2 redovisas situationsplaner som visar ytor som bidrar till avrinning vid nuvarande förhållanden och efter nybyggnation.

Av tabellen framgår att beräknade flöden från Östberga 1:3 för ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet uppgår till ca 126 l/s för ledningsstråk mot Partihandlarvägen och 26 l/s för ledningsstråk i Brunnbyvägen. Ett 100-årsregn med 10 min varaktighet genererar drygt dubbelt så högt flöde.

Beräkningarna visar också flöden från angränsande fastigheter. På norra sidan är bidrag till ledningen från angränsande fastighet betydligt större än från Östberga 1:3 medan det på södra sidan beräknas vara något mindre. Dessa flöden får dock anses som osäkra då de baseras på översiktliga antaganden om ansluten yta och övriga avrinningsaspekter. Vid 100års regnet riskerar ledningens kapacitet att överskridas vilket också stöds av den skyfallsmodellering som gjorts [21, 22].

Tabell 2. Regnintensiteter och dimensionerade flöden vid 10-årsregn och 100-årsregn med 10 minuters varaktighet, före nybyggnation.

Delyta, typ	Areal	Avrinnings- koeff	Red area	Regn- intensitet 10års regn	Regn- intensitet 100års regn	Q dim 10-årsregn	Q dim 100- årsregn
	(m ²)		(ha)	(l/s*ha)		(l/s)	
<i>Dagvatten Partihandlarvägen, från Östberga 1:3</i>							
Tak lastkaj	2650	0,9	0,24	228	489	54	117
Lastgata syd	1560	0,8	0,12	228	489	28	61
Parkering öst	326	0,8	0,026	228	489	5,9	12,7
Asfaltyta väst (infiltrerar grus)	360	0,4	0,014	228	489	3,3	7,0
Spårområde norr	1850	0,4	0,074	228	489	16,9	36,2
Spårområde syd	1900	0,4	0,076	228	489	17,3	37,1
Summa	8646		0,554	228	489	126	271
<i>Dagvatten Brunnbyvägen, från Östberga 1:3</i>							
Lastgata norr	1420	0,8	0,11	228	489	26	56
Summa	1420		0,11	228	489	26	56
<i>Dagvatten Partihandlarvägen, från angränsande fastigheter</i>							
Tak angränsande fastigheter syd	1200	0,9	0,108	228	489	25	53
Asfaltyta angränsande fastighet syd	3800	0,8	0,304	228	489	69	149
Summa	5000		0,41	228	489	94	201
<i>Dagvatten Brunnbyvägen, från angränsande fastigheter</i>							
Tak angränsande fastigheter norr	2500	0,9	0,23	228	489	51	110
Asfaltyta angränsande fastighet norr	2500	0,8	0,20	228	489	46	98
Summa	5000		0,43	228	489	97	208

5.2 DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDEN EFTER EXPLOATERING

I tabell 3 nedan redovisas beräknade dagvattenflöden från Östberga 1:3 efter planerade nybyggnationer. Av tabellen framgår att beräknade flöden för ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet uppgår till ca 149 l/s för ledningsstråk mot partihandlarvägen och 51 l/s för ledningsstråk i Brunnbyvägen. Ett 100-årsregn med 10 min varaktighet ger drygt dubbelt så högt flöde.

Tabell 3. Regnintensiteter och dimensionerade flöden vid 10-årsregn och 100-årsregn med 10 minuters varaktighet, efter nybyggnation. Alla beräknade flöden anges med klimatfaktor 20%.

Delyta, typ	Areal	Avrinnings- koeff	Red area	Regn- intensitet 10års regn	Regn- intensitet 100års regn	Q dim 10- årsregn	Q, 100- årsregn,
	(m ²)		(ha)	(l/s*ha)		(l/s)	
Dagvatten Partihandlarvägen, från Östberga 1:3							
Sedumtak	3000	0,5	0,150	228	489	41	88
Takterrass	1000	0,8	0,080	228	489	22	47
Tak kontor	700	0,9	0,063	228	489	17	37
Tak lastgata syd	1000	0,9	0,090	228	489	25	53
Lastgata syd	1690	0,8	0,135	228	489	37	79
Parkering öst	326	0,8	0,026	228	489	7,1	15
Summa				274	587	149	319
Dagvatten Brunnbyvägen, från Östberga 1:3							
Lastgata norr	2350	0,8	0,188	228	489	51	110
Summa				274	587	51,4	110

5.3 JÄMFÖRELSE DIMENSIONERADE DAGVATTENFLÖDEN FÖRE OCH EFTER

Under de antaganden som använts i beräkningarna kommer dagvattenflödet öka något efter planerade nybyggnationer på Östberga 1:3. I tabell 3 nedan jämförs flöde vid 10-årsregn före nybyggnad utan klimatfaktorn och flöde efter med klimatfaktorn som antar en framtida ökning av regnintensitet med 20 %.

Tabell 4. Skillnader mellan beräknade flöden före och efter nybyggnad med hänsyn till klimatfaktor.

	<i>Ledning mot Partihandlarvägen l/s</i>	<i>Ledning mot Brunnbyvägen l/s</i>
Dagvatten endast från Östberga 1:3		
Flöde före nybyggnad utan klimatfaktor, l/s	126	26
Flöde efter nybyggnad med klimatfaktor, l/s	142	51
Skillnad l/s	+25	+25
Skillnad %	18 %	96 %

Av tabellen framgår att flödena från Östberga 1:3 ökar. Med anslutning av de delytor till respektive dagvattenstråk som antagits ökar flödet mot Partihandlarvägen med 18% och mot brunnbyvägen med 96 %. Mätt i flöde är dock ökningen av samma storlek på båda sidor

Mot Partihandlarvägen motsvaras ökningen väl av den antagna klimatfaktorn men av stor betydelse är åtgärder på plussidan förlust av icke hårdgjord yta i spårområde/banvall och på

minussidan beläggning med sedumtak. Mot Brunnbyvägen beror ökningen, utöver klimatfaktorn på att en del av banvall längs med grusad yta ersätts av asfalterad yta då lastbilar istället för tåg ska angöra den nya terminalen på norra sidan.

5.4 ÅRSMEDELFLÖDE DAGVATTEN

I tabell 5 nedan redovisas beräknade årsmedelflöden av dagvatten.

Tabell 5. Årsmedelflöde av dagvatten före och efter nybyggnad med hänsyn till klimatfaktor.

	<i>Ledning mot Partihandlarvägen</i>	<i>Ledning mot Brunnbyvägen</i>
Dagvatten endast från Östberga 1:3		
Flöde före nybyggnad utan klimatfaktor, l/s	0,11	0,023
Flöde efter nybyggnad med klimatfaktor, l/s	0,13	0,027

Angående avrinning från sedumtak kan noteras att använd avrinningskoefficient är 0,5 d.v.s. samma som valts vid beräkning av dimensionerande flöden i samband med kraftiga regntillfällen. Vid mindre regntillfällen, då sedummattans magasin förmåga inte riskerar att intecknas fullt, kan avrinningen antas bli lägre med hänsyn till evapotranspiration. Detta innebär att årsmedelflödet efter nybyggnationen sannolikt överskattas något.

6 FÖRORENINGAR

6.1 FÖRORENINGAR FRÅN PLANERAD VERKSAMHET

Den aktuella fastighetsdelen, Östberga 1:3₁ som utgör utredningsområdet omfattar en yta på ca 10 000m² inom ett område som allmänt benämns Årsta partihallar. Huvudsaklig verksamhet är partihandel, lager och distribution av livsmedel. Detta gäller för området som helhet och den planerade verksamheten.

Speciellt förorenande verksamhet, hantering eller transport av material eller gods som riskerar förorening av dagvattnet förekommer ej i planerad verksamhet. Lastfordon kommer trafikera de lastgator och angöra lastkajer som finns inom fastigheten. Men då hastigheten i området är låg bedöms diffusa föroreningar från partiklar som frigörs från fordon vara låg.

Vid terminalens kortsida mot Brunnbyvägen planeras besöksparkering för fem personbilar, inklusive en handikapparkering. Övrig parkering är planerad i garage i byggnaden.

I tabell 5 nedan redovisas potentiella föroreningar som förekommande ytor i den planerade verksamheten kan utsättas för eller ge upphov till. I tabellen redovisas också de föroreningsförebyggande åtgärder som är planerade eller kan övervägas.

Tabell 6. Sammanställning av förekommande ytor inom aktuell del av fastighet.

Yta/verksamhet	Area avrinningsyta	Potentiell förorening	Förebyggande åtgärder/dagvattenstrategi
Sedumbelagt tak.	ca 3000 m ²	Taket utsätts för diffusa luftspidna föroreningar. Partiklar PM10 och NO2 är de luftburna föroreningar som idag är mest problematiska. Potentiellt näringsläckage vid eventuell gödsling.	LOD, fördröjning och rening: Sedumtak har miljömässiga fördelar då vattnet renas genom filtrering och fastläggning samband med att vattnet fördröjs i växtbädden. Minskning av avrunnen mängd med storleksordning 50% bidrar i sig till minskad föroreningsspredning. För en 80mm tjock sedummatta anges magasinvolymen till minst 20 mm [19] vilket också uppfyller stadens mål för åtgärdsnivå [18].
Takterrass	ca 1000 m ²	Taket utsätts för diffusa luftspidna föroreningar.	Förebygga vid källa: Material som kan förorena dagvattnet undviks i konstruktionen. LOD: Takavvattning avleds till utjämnings-magasin med minst 20m ³ våtvolum för att uppfylla mål för åtgärdsnivå [18]. Placering av magasin kan vid husets östra gavel och/eller i gata längs dess södra sida.
Tak kontor (östra del av byggnad)	ca 700 m ²	Taket utsätts för diffusa luftspidna föroreningar	Förebygga vid källa: Miljövänliga material väljs för takkonstruktioner som dagvattnet kommer i kontakt med. LOD: Takavvattning avleds till infiltrationsmagasin 14m ³ med kapacitet 14m ³ (20 mm från 700 m ²) för att uppfylla mål för åtgärdsnivå [18]. (Alternativt utjämningsmagasin med 14m ³)
Tak låg del längs södra lastgatan	ca 1000 m ²	Taket utsätts för diffusa luftspidna föroreningar	Förebygga vid källa: Miljövänliga material väljs enl. ovan. LOD: Takavvattning avleds till utjämnings-magasin med minst 20m ³ våtvolum för att uppfylla mål för åtgärdsnivå [18]. Placering av magasin kan t.ex. vara i gata längs dess södra sida.
Lastgata södra sidan	ca 1690 m ²	Diffus spridning från transportfordon och partiklar från gators ytskikt. Pga låg hastighet bedöms spridning vara låg (metaller, petroleumföroreningar, PAH). Diffusa luftspidna föroreningar	Inga planerade förändringar i höjdsättning av gata och befintlig ledning med dagvattenbrunnar mitt i gata. (se vidare kommentar/motivering nedan)
Lastgata norra sidan	ca 2350 m ²	Lika lastgata syd ovan.	Inga planerade förändringar i höjdsättning av gata och befintlig ledning med dagvattenbrunnar mitt i gata. (se vidare kommentar/motivering nedan)
Besöksparkering, plantering entré, 5 personbilar	ca 326 m ²	Diffus spridning från fordon och partiklar från ytskikt. Föroreningspredning bedöms vara låg pga låga hastighet och belastning.	LOD, genomsläpplig asfalt (enligt förslag planbestämmelse). Överskott som avrinner på yta leds för infiltration till planteringar mot Brunnbyvägen. Föroreningspartiklar filtreras/fastläggs i mark/plantering.

Kommentarer motiv till avledning från lastgator

Som framgår av tabellen har ingen åtgärd för fördröjning eller reducering av mängd dagvatten föreslagits för asfaltytorna på lastgator norr och syd om den planerade byggnaden. Tekniska förutsättningarna med befintliga marknivåer, sektion med lutning mot gatans mitt och dagvattenbrunnar där gör att den mest rationella åtgärden bedöms vara ytterligare magasinskapacitet i SVAB:s ledningar. Utjämning enligt målet för åtgärdsnivå skulle innebära en magasinvolym om ca 47 m³ för asfaltytan på norra sidan (area ca 2350 m²) och ca 34 m³ på den södra sidan (area ca 1690 m²).

Infiltration i genomsläpplig asfalt skulle också kunna vara en lösning. Nyanlagd och välfungerande genomsläpplig asfalt kan reducera avrinning från ytorna till dagvattennät med i storleksordning 50 % (avrinningskoefficient storleksordning 0,4 istället för 0,8) och därmed ge en infiltration som uppfyller målet för åtgärdsnivå. Med hänsyn till verksamhet i området, livsmedelshantering, finns dock stor risk att funktionen sätts ner på grund av livsmedelsrester som faller på asfalt kan sätta igen denna. Gradvis igensättning och underhållsbehov genom vakuumsugning etc. är normalt för att upprätthålla funktion på denna typ av ytbeläggningar men befaras försvåras betydligt p.g.a. effektivare igensättning med organiskt spill. För att kompensera denna uteblivna fördröjning/reducering av avrinning från asfalt kan vatten som avrinner från sedumytan på tak även avledas via fördröjningsmagasin framför entrén. Storlek på magasinet anpassas då med 80 m³ extra för detta så att sammanlagd volym blir ca 120 m³. En sådan lösning innebär att i det vid större regntillfällen, när sedummattans magasineringskapacitet överskrids och avrinner utan någon större fördröjning från taket, så kommer magasinet på 120 m³ ändå ge en fortsatt fördröjning.

6.2 FÖRORENAD MARK

Någon förekomst av förorenad mark inom den aktuella fastigheten finns ej rapporterad. Av länsstyrelsens databas med potentiellt förorenade områden finns detta inte heller påvisat i närområdet.

Ett identifierat, ej inventerat eller riskklassat, riskobjekt inom branschen grafisk industri finns dock noterat inom fastigheten Importhallen 1 angränsande nordväst om aktuell fastighet. Branschtypiska föroreningar från grafisk industri är tex. metaller (Ag) och lösningsmedel.

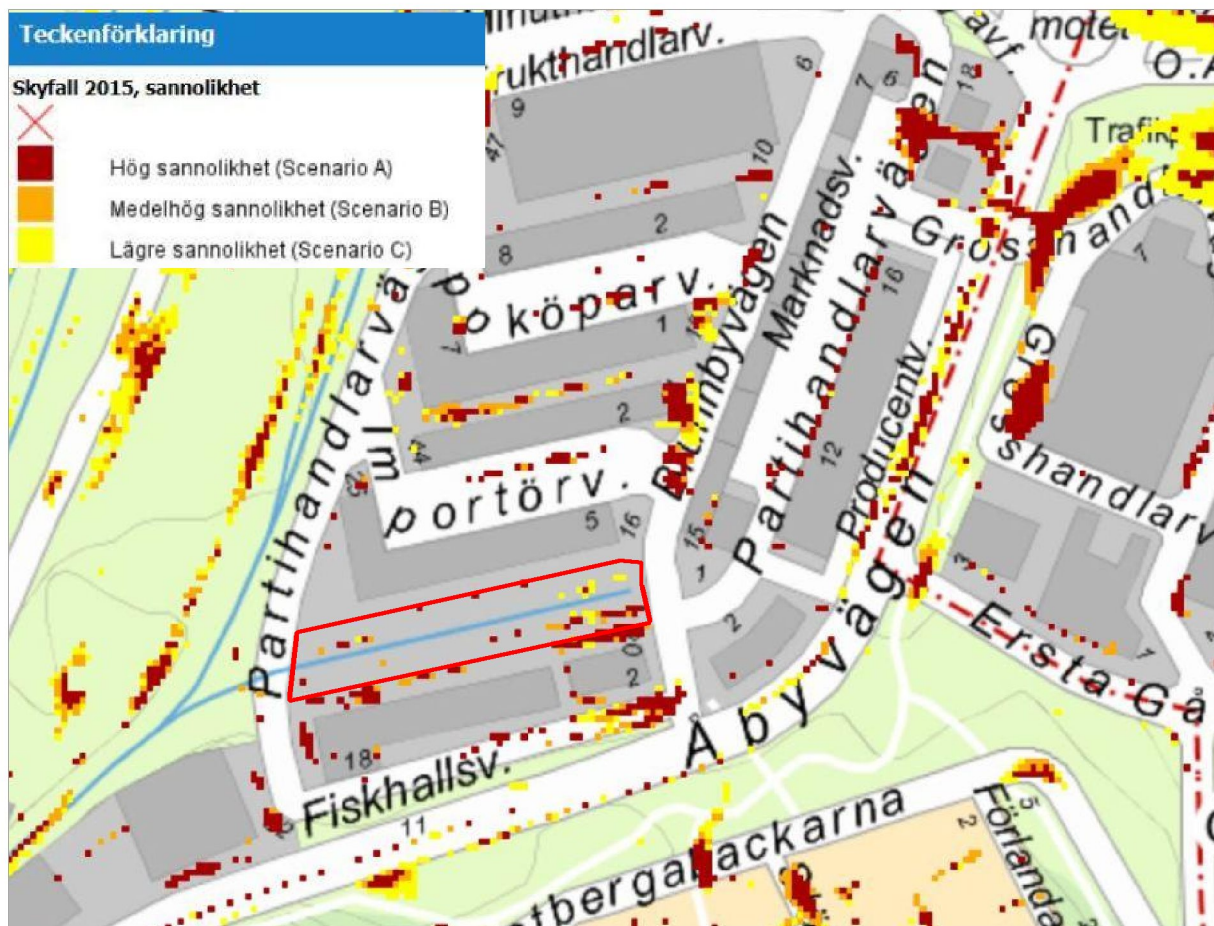
7 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Källaröversvämningar har förekommit längre ned i ledningssystemet. Dessa har dock skett på grund av att spillvattensserviser har varit felkopplade till dagvattensystemet. I övrigt känner ej Stockholm Vatten till några dagvattenrelaterade problem i området. [13].

Närmsta ytvatten är recipienten Mälaren-Årstaviken. Den nu gällande vattendomen som reglerar Mälaren antogs 1989 (Dom 1989-10-20) och syftar till att Mälarens vattenstånd ska variera mellan 4,0 och 4,7 meter i Mälarens höjdsystem som definieras av nivån på Västra slusströskeln vid Karl Johans Torg 3,48 meter under havsytan i RH70.

Vid ett 100-årsregn bedöms i första hand dagvattenbrunnar längs de lastgator som finns på norra respektive södra sidan av fastigheten översvämmas. Detta visas också i den skyfallskartering som tagits fram av Stockholm Vatten [21, 22]. Modelleringen tar sikte på att ge en indikation på möjliga konsekvenser i form av översvämningar vid ett skyfall med en återkomsttid på 100 år. I

figur 3 nedan visas ett utsnitt från modelleringen som indikerar hög sannolikhet att marköversvämning uppträder främst i östra delen av lastgatan på södra sidan av fastigheten. De asfaltbelagda lastgatorna är utformade med fall, som en svagsluttande rännal, mot dagvattenbrunnarna i centrumlinjen. Dagvattenbrunnar svämmar över då kapacitet på ledningsnät överskrids vid det antagna 100-årsregnet. Höjddata som modellen matats med visar sannolikt också att det är en liten upphöjning som hindrar vattnet att rinna över, vidare ut över Brunnbyvägen.



Figur 3. Sannolikheter för marköversvämning enl. Skyfallsmodellering för Stockholms stad [22]. Östberga 1:3-1 markerad med rött.

Vidare indikerar också modelleringen sannolikhet för marköversvämning inne på Östberga 1:3. Dessa är i nuvarande spårområden där den nya byggnaden grundläggs och bedöms inte ha någon relevans efter nybyggnad.

Höjdsättning av gator, husgrunder etc. är ej studerat i detalj. Bland annat är grundvattennivå i området ej fastlagd. Vattengång i dagvattenbrunnar inom fastigheten ligger dock för närvarande på nivåer mellan +23,36 och +22,32 (Brunn i Brunnbyvägen har VG +22,14). En utgångspunkt kan vara att nuvarande höjdsättning är lämplig då den enligt erhållna uppgifter fungerar. I sammanhanget kan noteras att omgivande byggnader enligt uppgifter har källarplan. Det är okänt vilka konstruktionslösningar man valt i dessa fall för att skydda grunden mot fukt, om grundvatten behöver dräneras bort från källargrunder etc.

Brunnbyvägen åt nordost och Partihandlarvägen österut är s.k. avrinningsstråk på markytan som ska hållas öppna för att erbjuda säkra avrinningsvägar på markytan i samband med skyfall. Den här utredningen tar inte ställning till om den sannolika höjdryggen som dämmer i korsningen från lastgatan ut mot Brunnbyvägen är positiv eller negativ för avrinningsstråkens funktion som helhet. I samband med detaljprojektering bör samråd ske i denna fråga med huvudman för VA och gator i området.

8 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

I Stockholms stads dagvattenstrategi och checklista för dagvattenutredningar [2, 3] lämnas en allmän prioritetsordning för att uppnå en hållbar dagvattenhantering.

1. I första hand att förebygga invid källan för föroreningar genom användandet av icke förorenande material i stadsbyggandet och för flöden genom maximering av markens genomsläpplighet.
2. I andra hand ska lokala åtgärder (Lokalt omhändertagande - LOD) användas i syfte att fördröja och minimera flöden samt fastlägga föroreningar.
3. I tredje hand kan yta behöva frigöras för åtgärder nedströms i systemet.

Av redovisning i föregående avsnitt, bl.a. i tabell 6, framgår att dessa principer tillämpas genom valda lösningar. Framförallt har de mer precisa åtgärdsnivåer som tagits fram och beslutats av Stockholms Stad använts. Dessa åtgärdsnivåer beskrivs närmare i avsnitt 1.2.

De föreslagna lösningarna föreslås att ägas och förvaltas av fastighetsägaren.

9 SUMMERING AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

I tabell 7 nedan redovisas summering för föreslagna åtgärder för respektive ytor som medverkar till dagvattenflödet. I tabellen redovisas förutom åtgärd som utjämnar, minskar och fördröjer avrinning även beräknat flöde vid det dimensionerande 10-årsregnet, före respektive efter åtgärd. I **bilaga 3** redovisas på en situationsplan var de föreslagna utjämningsmagasinen bedöms kunna placeras.

Föreslagna åtgärder följer de mål för åtgärdsnivå som Stockholms Stad tagit fram i syfte att begränsa momentana flöden men även att minska föroreningsbelastning för att kunna uppfylla miljö kvalitetsnormer som finns för recipientvatten. Våtvolymen ska motsvara 20 mm vattenpelare för dagvattengenererande ytor.

Den föreslagna åtgärdsnivån anger vidare att för att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymen utformas som en permanentvolum eller en volum som avtappas under cirka 12 timmar via ett filtrerande material. Oavsett om utjämningsmagasinen utformas med permanentvolum eller filter antas att avtappning av reglervolymen sker under 12 timmar.

Tabell 7. Föreslagna åtgärder för hantering av dagvatten. Flöde efter åtgärd avser strypt tappning avstånd för att tappa hela reglervolymen under 12 timmar.

Avrinning från...	Area avrinningsyta	Volym utjämning - mål för åtgärdsnivå	Åtgärder	Anslutning utjämningsmagasin	Anslutning dagvattennät	Flöde utan fördröjande åtgärd (l/s)	Flöde efter åtgärd (l/s)
Sedumbelagt tak.	ca 3000 m ²	60 m ³	LOD, Sedumtak med växtbädd med specifik magasinvolym minst 20 mm. fördröjning och rening genom filtrering och fastläggning.	Växtbädden uppfyller i sig mål för åtgärdsnivå. Som kompensatorisk åtgärd för asfaltytor på lastgator anslut avvattning från tak till utjämnings magasin 120 m ³ placerat i östra del av område där 80 m ³ tas i anspråk för detta.	DV-ledning Partihandlarvägen	41 ¹⁾	1,85 ²⁾
Takterrass	ca 1000 m ²	20 m ³	Utjämningsmagasin med permanentvolym eller avtappning genom filtrerande material under 12 h.	Utjämningsmagasin 120 m ³ i östra del av område	DV-ledning Partihandlarvägen	22	0,46
Tak kontor (östra del av byggnad)	ca 700 m ²	14 m ³	Utjämningsmagasin med permanentvolym eller avtappning genom filtrerande material under 12 h.	Utjämningsmagasin 120 m ³ i östra del av område	DV-ledning Partihandlarvägen	17	0,32
Tak låg del längs södra lastgatan	ca 1000 m ²	20 m ³	Utjämningsmagasin med permanentvolym eller avtappning genom filtrerande material under 12 h.	Utjämningsmagasin 20 m ³ längs byggnads södra sida.	DV-ledning Partihandlarvägen	25	0,46
Lastgata södra sidan	ca 1690 m ²	34 m ³	<i>Kompensatorisk åtgärd</i> genom avledning av vatten från sedumtak till utjämnings magasin 120 m ³	Utjämning ej föreslagen	DV-ledning Partihandlarvägen	37	37
<i>Summa flöde anslutet till DV-ledning Partihandlarvägen</i>						142	40
Lastgata norra sidan	ca 2350 m ²	47 m ³	<i>Kompensatorisk åtgärd</i> genom avledning av vatten från sedumtak till utjämnings magasin 120 m ³	Utjämning ej föreslagen	DV Brunnbyvägen	51	51
Parkering, 5 personbilar plantering entré,	ca 326 m ²	6,5 m ³	Genomsläpplig asfalt och infiltration i underbyggnad vidare till mark och till planteringar vid Brunnbyvägen.	Ej anslutning (ev viss infiltration till utjämningsmagasin 120 m ³)	Ej anslutet	-	-

1) Avser flöde från takyta 3000 m³ vid antagen avrinningskoefficient enligt tabell 3.

2) Avser flöde vid tappning av 80 m³ under 12 timmar.

I tabell 8 nedan redovisas flöden vid dimensionerande 10-årsregn med varaktighet 10 min till de två ledningsstråken. Flöden redovisas för nuvarande förhållanden, efter nybyggnation men utan att föreslagna utjämningsmagasin med strypt avtappning utförs samt efter nybyggnad med föreslagna utjämningsmagasin.

Tabell 8. Beräknade flöden vid nuvarande förhållanden samt efter nybyggnation med och utan föreslagna åtgärder.

	Nuvarande flöde (l/s)	Flöde efter nybyggnad <i>utan</i> utjämningsmagasin (l/s)	Flöde efter nybyggnad <i>med</i> utjämningsmagasin (l/s)
Ledningsstråk Partihandlarvägen	126	142 l/s	40 l/s
Ledningsstråk Brunnbyvägen	26	51 l/s	51 l/s
Sammanlagt båda ledningsstråk	152	193 l/s	91 l/s

Av tabellen framgår att dagvattenflöde från Östberga 1:3 med föreslagna fördröjande och utjämnande åtgärder minskar efter nybyggnation.

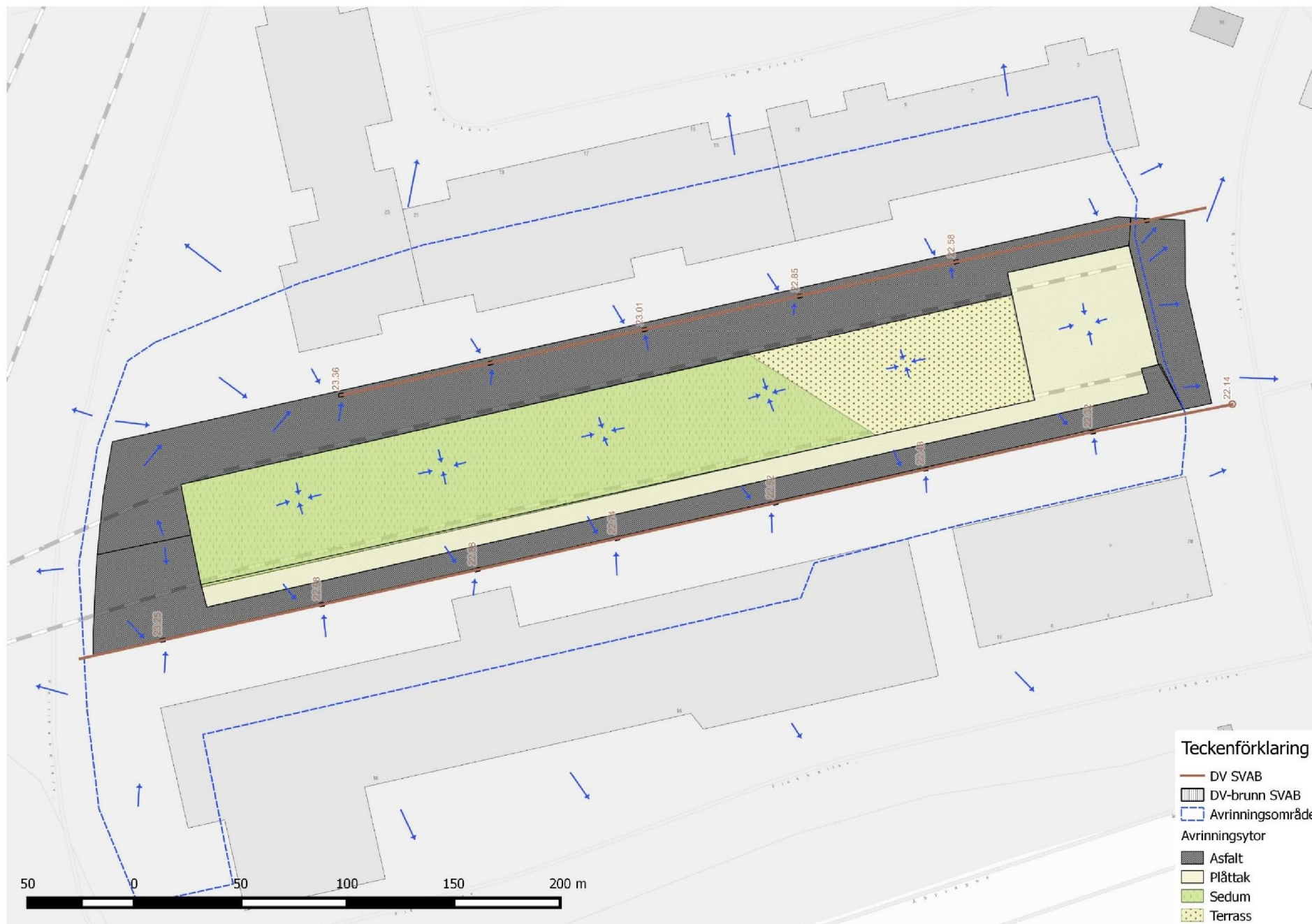
BILAGA 1

SITUATIONSPLAN AVRINNING BEFINTLIG VERKSAMHET



BILAGA 2

SITUATIONSPLAN AVRINNING PLANERAD VERKSAMHET



BILAGA 3

SITUATIONSPLAN FÖRESLAGNA OMRÅDEN FÖR ÅTGÄRDER - UTJÄMNINGSMAGASIN MM

