

RAPPORT TUNNELBANEKVARTERET SLAKTHUSOMRÅDET

UPPDRAGSNUMMER 13011058

**DAGVATTENUTREDNING KVARTERSMARK
TUNNELBANEKVARTERET, DETALJPLAN 2D**



DETALJPLAN

2021-06-09

SWECO ENVIRONMENT

**FREDRIK OHLS
LINA HANSSON**

Sammanfattning

Det går att klara av Stadens åtgärdsnivå att rena och fördröja 20 mm regn om det anläggs gröna tak på högdelarna som lutar mot husets mitt och är delvis plana, och högdelarna ut mot gata samt lågdelarnas tak leds till ett delvis tätt skelettjordsmagasin med trädplanering eller likvärdigt ovanpå. Det kan användas för att bevattna träd och buskar på uteplatsytan/torgytan på kvartersmark. Magasinet/skelettjorden har bräddfunktion till SVOA ledningsnät. Initialt är recipient SVOAS kombinerade ledningsnät till Henriksdals ARV därefter finns på längre sikt planer på att separera systemet med recipient Hammarby Sjö/Strömmen.

Eftersom fastigheten tidigare varit helt hårdgjord och haft viss trafik kommer det ske en minskning av föroreningsbelastningen för alla ämnen i framtiden. Eftersom detaljplanen består av huskroppen och en indragning för uteplats och planteringar förekommer inga förorenade ytor utan det är själva avrinningen som bör minskas för att inte äventyra uppnåendet av miljö kvalitetsnormerna, MKN. Detta blir fallet med de gröna taken och skelettjorden som bevattnar träd/buskar i torgytan på kvartersmark.

Vid separering bör Slakthusområdets framtida belastning beräknas fram som en helhet i en övergripande föroreningsberäkning och ställas mot förmodad bräddningsminskning från det kombinerade nätet samt hur stor belastningsökning som kan tolereras.

Vid regn upp till 20 mm sker en kraftig minskning av dagvattenflödet från fastigheten jämfört med dagsläget och utfödet/avtappningen kommer att ske under en mycket längre tid än idag.

Vid extrema regn hänvisas till stadens övergripande skyfallsutredning för hela Slakthusområdet och i det här fallet det norra avrinningsområdet.

Skyfallsinventeringen visar inga särskilda översvämningsrisker för fastighetens entreer om en lutning på mellan 1-2% från entreerna ut mot gatornas rinnstråk säkerställs. Av särskild vikt är att avrinningsområdet vars avrinning passerar tunnelbaneentrén, hålls så litet som möjligt. Detta görs genom att skyfallsvatten som rinner längs Arenavägen norr om fastigheten leds vidare längs Arenavägen eller avleds längs Palmfeltsvägen och inte däms upp genom upphöjt övergångsställe eller dylikt.

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
2	Underlag och tidigare utredningar	4
3	Riktlinjer för dagvattenhantering	4
	STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	5
4	Områdesbeskrivning	5
4.1	Bakgrund	5
4.2	Befintlig markanvändning	5
4.3	Ytliga avrinningsvägar och Topografi	6
4.4	Hydrogeologi	8
4.5	VA-system och recipienter	8
4.6	Markförutsättningar	9
4.7	Befintlig och planerad markanvändning	10
5	Avrinningsområden och avvattningsvägar	11
5.1	Ytliga avrinningsområden	11
5.2	Tekniska avrinningsområden	11
6	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	12
6.1	Flöden	12
7	Föroreningar	13
8	Översvämningsrisker	15
9	Övriga relevanta förutsättningar	17
	Steg 2 Förslag på dagvattenhantering	18
10	Förslag på dagvattenhantering	18
	Sammanfattning lösningsförslag	18
10.1	Grönt tak på högdelen av taket som leds in mot mitten av huset	19
10.2	Skelettjord som tar hand om dagvatten från de bågiga lågdelen av taket	21
11	Hantering av skyfall	23

1(25)

RAPPORT TUNNELBANEKVARTERET SLAKTHUSOMRÅDET
2021-06-09
DETALJPLAN

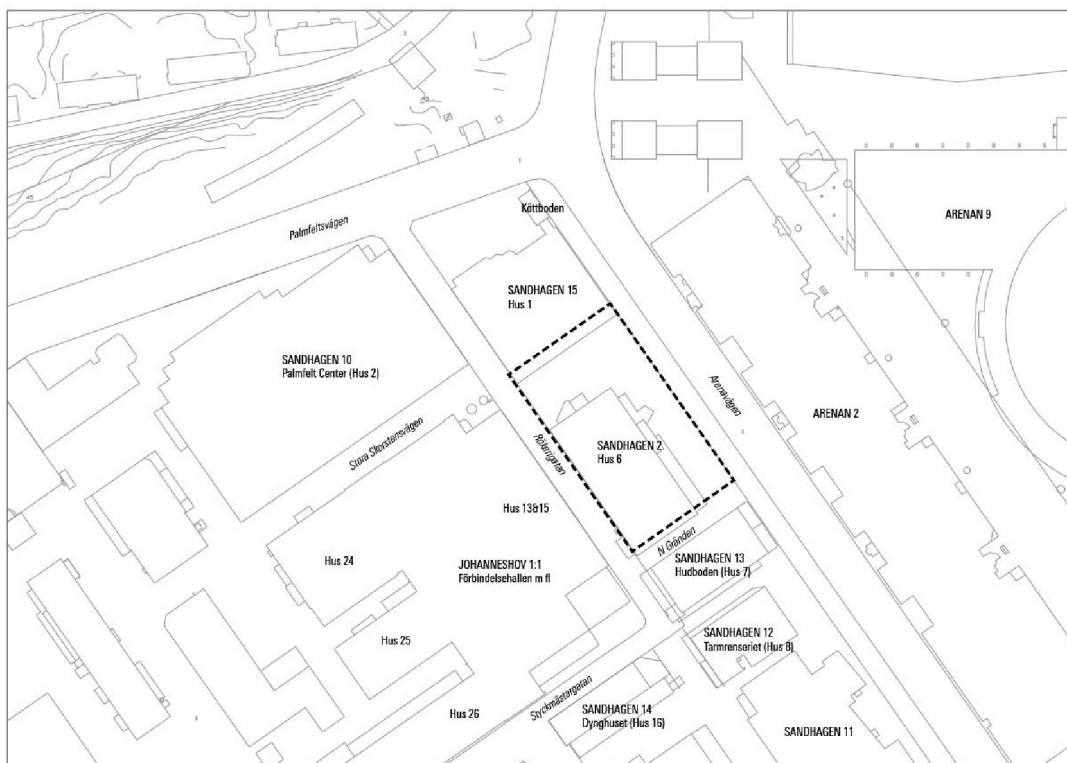
12	Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark	24
13	Bilagor	25
14	Referenser	25

1 Inledning

Atrium Ljungberg fick markanvisning december 2019 för kontor/hotell/handel på fastigheten Sandhagen 2 och Sandhagen 15. Här ska ett nytt kvarter byggas som välkomnar besökarna till Slakthusområdet och som skapar liv längs Rökerigatan. Se Figur 1. Nuvarande förslag:

- Byggnad med 3-7 våningar
- I bottenvåningen finns tunnelbanans biljetthall, dess spärrlinje samt kopplingen ner till plattformarna samt butiker, restauranger mm och deras entréer.
- Detaljplanen möjliggör för kontor, hotell och centrumändamål.
- Genomförande av källaren samt bottenvåningen utförs i samarbete med FUT (Förvaltningen för utbyggnad av tunnelbanan) med delat kostnadsansvar

Idag består fastigheterna av två kontorshus med tillhörande förgårdsmark/parkeringsytor mestadels hårdgjorda.



Figur 1. Fastighetsindelning med kvartersmarken för tunnelbanekvarteret med streckad linje efter att detaljplanen vunnit laga kraft och fastighetsreglering gjorts

2 Underlag och tidigare utredningar

- Stationskvarteret, Slakthusområdet sammanställning ritningsunderlag 2020-01-30
- Scalgo Live med terrängdata från Lantmäteriets laserscanning år 2011-2013
- Startmöte Vattendom, Atrium Ljungberg 2020-05-27
- SGU, jordartskartan, 2020-06-10
- Skyfallsutredning för hela Slakthusområdet, WSP, 2020-05-07, uppdaterad 2021-06-09
- Kvalitetsprogram Slakthusområdet förhandskopia 2021-05-07

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Staden har tagit fram en åtgärdsnivå, vilken anger ett mått för lokalt omhändertagande av dagvatten vid ny- och större ombyggnation. Denna nivå utgör en bas för vägledningen. Anläggningar som kan magasinera 20 mm nederbörd kan ta hand om 90 procent av årsnederbörden och därmed bidra med rening i nivå med identifierade behov om minskad föroreningsbelastning med 70-80 procent.

Allt vatten från hårdgjorda ytor på kvartersmark (och allmän mark) ska ledas till lokala dagvattenanläggningar med 20 mm fördröjning.

Då tekniker som ger god avskiljning av föroreningar används kan kravet på en dimensionerande våtvolum om 20 mm frångås. Detta kan exempelvis gälla för anläggningar där även en snabb passage genom anläggningen ger den reduktion av föroreningar som behöver uppnås.

Avsteg kan medges (efter beslut i staden) 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 som ger den reduktion av föroreningar som behöver uppnås. Motiv och underlag ska i så fall redovisas.

Länsstyrelsen har fortfarande enligt 11 kap. 10 § PBL en skyldighet att överpröva en plan om det finns skäl att befara att en miljökvalitetsnorm inte följs.

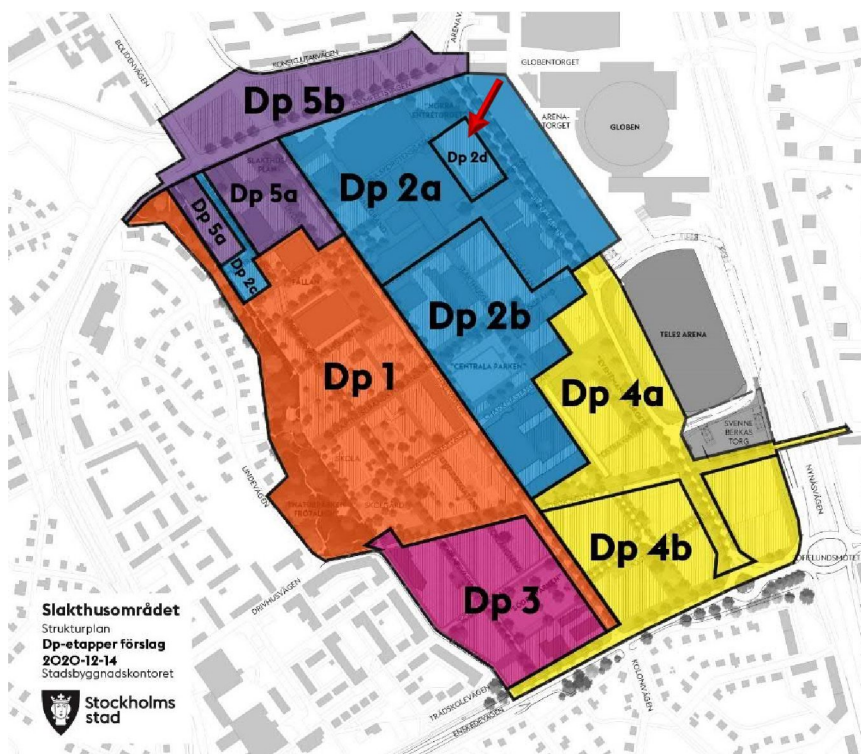
Se även Dagvattenwebben. <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/>

STEg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4 Områdesbeskrivning

4.1 Bakgrund

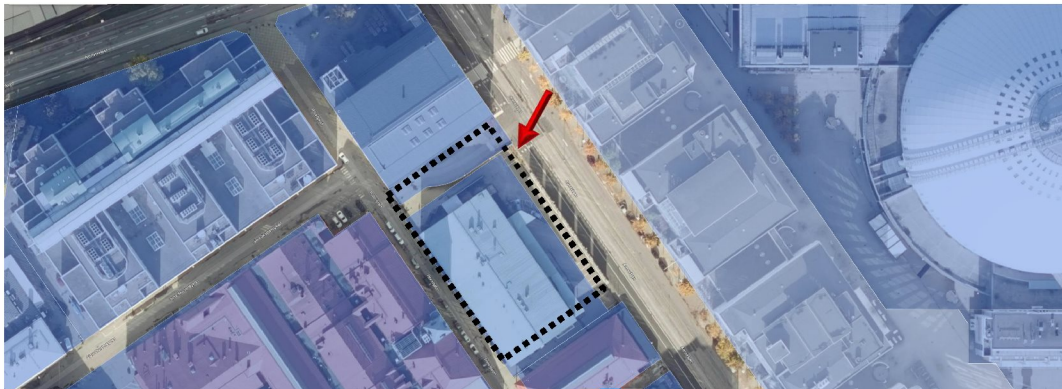
Ett nytt kvarter ska byggas för att möjliggöra kontor/hotell/handel. Kvarteret ingår i egen detaljplan, 2d, se Figur 2 eftersom byggnaden ingår i tunnelbanans norra uppgång (blå linje station T-Slakthusområdet) och måste byggas i ett tidigt skede i samband med tunnelbanans framdrift. I nordost angränsar Arenavägen, i sydväst Rökerigatan, i nordväst ett nytt torg som ersätter befintlig byggnad och i sydost Norra Gränd, samtliga allmän platsmark med egna dagvattenlösningar (främst skelettjordar och nedsänkta växtbäddar). I sydväst och sydost finns kulturhistoriskt värdefulla byggnader Förbindelsehallen och Hudboden.



Figur 2. Slakthusområdets detaljplaneindelning

4.2 Befintlig markanvändning

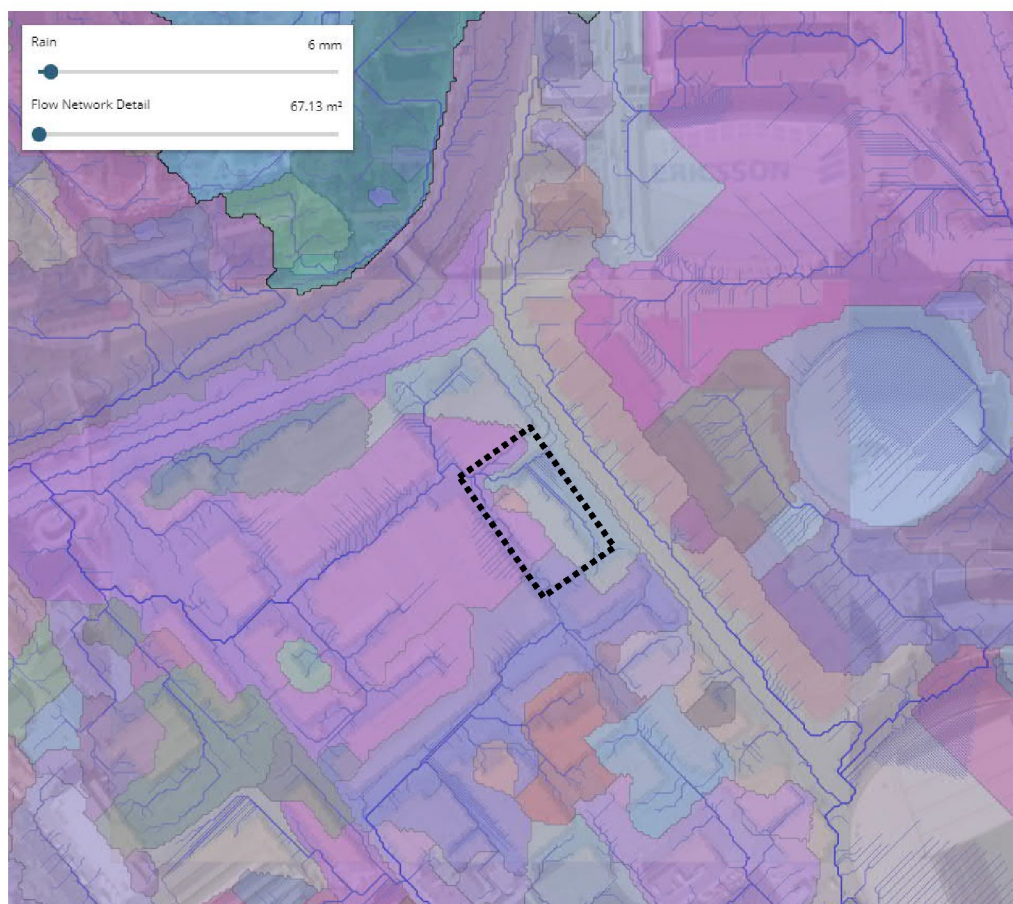
Befintlig markanvändning har utgjorts av hårdgjord markyta (mestadels asfalt) och byggnader med konventionellt grönmålat plåttak. Foto (Google Street view riktning enligt röd pil). Denna gula tegelbyggnad har nu rivits. Se Figur 3.



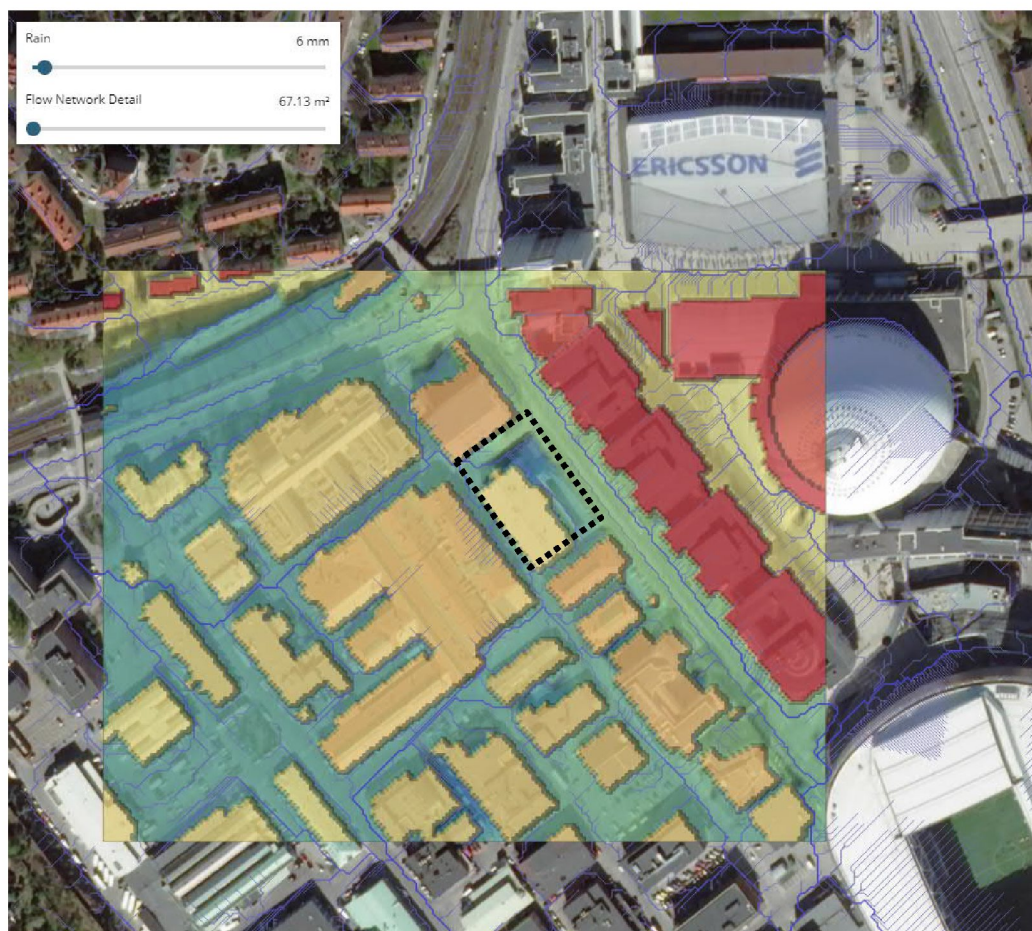
Figur 3. Befintlig markanvändning i området. Gul tegelbyggnad (gammal charkuterifabrik) har rivits våren 2020. Även byggnaden till höger i bild (tidigare p-hus Palmfelt center) har rivits december 2020.

4.3 Ytliga avrinningsvägar och Topografi

Området är flackt med en tydlig nedsänkning på nivån +39, annars kring +42 (RH2000). Befintliga avrinningsområden och rinnvägar se Figur 4. Topografi se Figur 5.



Figur 4. Befintliga ytvattenavrinningsområden och ytvattenrinnvägar (ej hänsyn taget till tekniska avrinningsområdet med ledningsnätet)



Figur 5. Befintlig topografi och rinnvägar

4.4 Hydrogeologi

Grundvattennivåer medelvärde ca +37,50 vilket betyder ca 3,0 meters djup från befintlig och framtida marknivå. Dräneringsnivå säkerställs med hjälp av dubbla DR160 kring huset med pumpning med lägsta VG vid pump på nivån +37,40. Konstant pumpning kommer ej att ske utan enbart som en säkerhet vid eventuellt ökande grundvattennivåer.

4.5 VA-system och recipienter

Ur avloppssynpunkt består Slakthusområdet av två delområden med var sitt avloppssystem (Sweco 2020). Det ena, "Nät Nord", avbördar spill- och dagvatten norrut mot Palmfeltsvägen medan det andra, "Nät Syd", leder spill- och dagvatten söderut mot Enskedevägen. Recipient för dagvattnet inom denna detaljplan är det kombinerade ledningsnätet "Nät nord" som leds till Henriksdals reningsverk. Bräddningar från reningsverket sker till Hamnbassängen, Strömmen. Bräddningar från det kombinerade ledningsnätet från "Nät Nord" sker till Hammarby Sjö. Det kombinerade nätet bräddar ungefär vid regn över 2-10 årsregnet (med kortare varaktighet, motsvarar ca

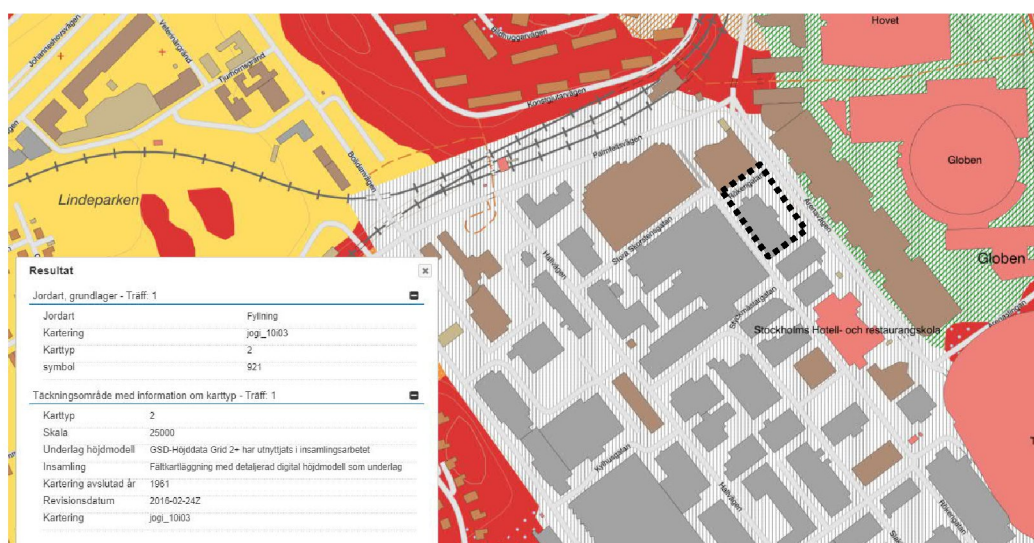
8(25)

RAPPORT TUNNELBANEKVARTERET SLAKTHUSOMRÅDET
2021-06-09
DETALJPLAN

uppskattningsvis ca 20 – 50 mm regn beroende på varaktighet, med det största värdet ett regn med ett dygns varaktighet). Tillrinningsmaximum till det kombinerade ledningsnätet minskar (med denna detaljplans genomförande) i framtiden jämfört med idag vilket på marginalen bidrar till minskade bräddningar. Idag finns ingen fördröjning/infiltration/avdunstning av de första 20 mm regn.

Recipient efter en separering är förmodligen Hammarby sjö som är en del av vattenförekomsten Strömmen. Separering blir aktuellt först ca 2030 i samband med att tunnelbanans gröna linje Gullmarsplan-Sockenplan läggs ned (Sweco 2020).

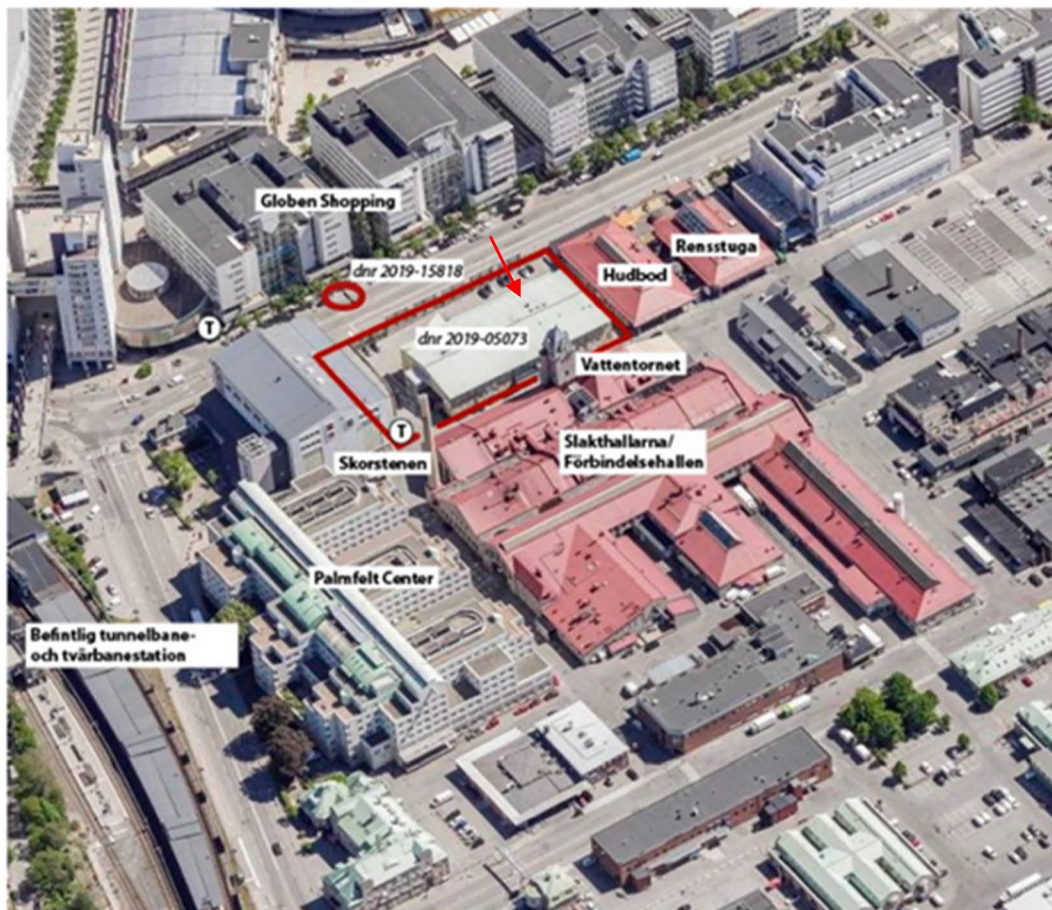
4.6 Markförutsättningar



Figur 6. Utsnitt från jordartskartan (SGU)

Området är enligt jordartskartan klassad som fyllning. Se Figur 6. Ingen förorenad mark kommer att lämnas kvar inom kvartersmarken/detaljplanens område. Det är ej klarlagt om det kommer att lämnas kvar förorenad mark utanför aktuell detaljplan. Det finns goda förutsättningar för infiltration och perkolation inom kvartersmarken eftersom den står i förbindelse med fyllningen i området som är genomsläpplig. Spont kommer att sättas runt huset men kapas 2,0 meter under framtida mark. Sponten kommer att vara genomsläpplig för grundvattenströmmar genom håltagningar.

4.7 Befintlig och planerad markanvändning



Figur 7. Tunnelbanekvarteret inom röd linje. Fotoplats och riktning (efter rivning) visas med röd pil, se nästa figur.

	Befintlig markanvändning [ha]	Framtida markanvändning [ha]
Tak	0.2173	0.3441
Väg/parkering	0.1448	0.018 (förgårdsmark)

Idag är kvartersmarken hundra procent hårdgjord fördelad på takytor och parkeringsytor, se Figur 7. *Under projektets gång har byggnader rivits och schaktats bort, se Figur 8 men vi utgår i beräkningarna från hur det såg ut initialt.* I framtiden kommer marken att försees med byggnad och hårdgöras i övrigt, men en del av takytan kommer att försees med grönt tak (med extra vattenmagasin under) och viss plantering kan ske på marknivån ovan makadammagasinet.

10(25)

RAPPORT TUNNELBANEKVARTERET SLAKTHUSOMRÅDET
2021-06-09
DETALJPLAN



Figur 8. Foto (2020) från Arenavägen mot Vattentornet och skorstenen som ligger längs Rökerigatan och som visar del av blivande detaljplan (efter rivning av tidigare hus på platsen).

5 Avrinningsområden och avvattningsvägar

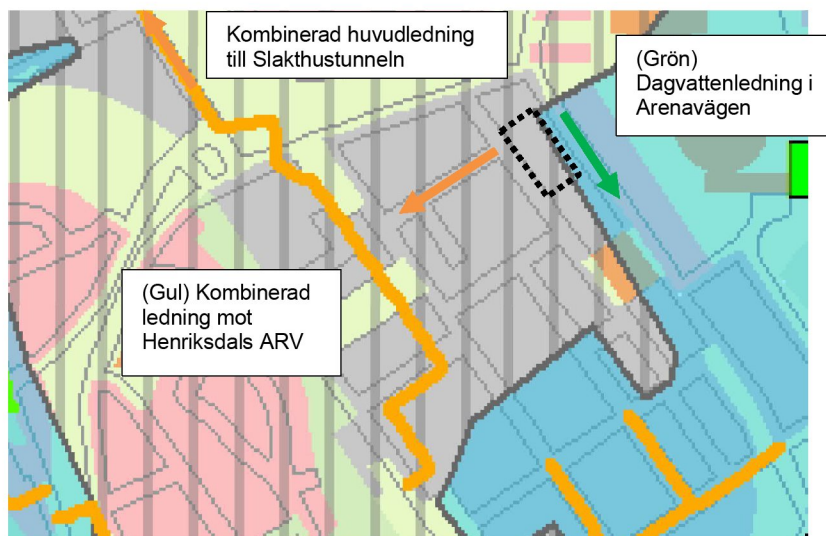
5.1 Ytliga avrinningsområden

Redovisas i avsnitt 4

5.2 Tekniska avrinningsområden

Enligt Stockholm Vatten och avfalls avrinningsområdeskarta är området kombinerat, se Figur 9. Dagvatten från befintlig fastighet Sandhagen 15 och Sandhagen 2 är anslutet till det kombinerade systemet och avleds till kombinerad huvudledning (gul-orange) med anslutning till Slakthustunneln som leds till Henriksdals avloppsreningsverk.

Del av dagens fastigheter (mot Arenavägen) inom kommande detaljplan leds via stuprör och dagvattenledning till dagvattenledning i Arenavägen med anslutning till dagvattentunneln Östbergatunneln (med utlopp i Hamnbassängen öster om Danvikstull). Enstaka utkastare leder en mindre del av takdagvatten till översilning på Arenavägens gångbana. Detta har förändrats efter rivning.



Figur 9. Tekniska avrinningsområden (SVOA, 2020). Tunnelbanekvarteret inom streckad linje.

6 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Beräkningar ska göras av flöden enligt tabell 1 nedan. Övriga nyckeltal som ska redovisas är total area, reducerad area samt procentuell ökning av flödet vid 10-årsregn.

I Tabell 1 summeras de ytor som ingår i beräkningar (samma ytor gäller för föroreningsberäkningarna) samt dess reducerade area:

Tabell 1 Areor och markanvändningar som används i beräkningarna.

Scenario	Yta parkering [ha]	Yta tak [ha]	Yta till skelettjord [ha]	Yta grönt tak [ha]	Total area [ha]	Reducerad area [ha]
Befintlig situation, innan rivning	0.14	0.22	-	-	0.36	0.31
Planerad situation utan åtgärder	-	0.36	-	-	0.36	0.33
Planerad situation med åtgärder (skelettjord och grönt tak)			0.22	0.14	0.36	0.20

6.1 Flöden

Syftet med flödesberäkningarna för 10-årsregnet är att skapa underlag för att bedöma om befintligt nät har tillräcklig kapacitet för anslutning. Eftersom beräkningarna ska användas

12(25)

RAPPORT TUNNELBANEKVARTERET SLAKTHUSOMRÅDET
2021-06-09
DETALJPLAN

av Stockholm Vatten och Avfall för att bedöma om befintligt nät är tillräckligt görs beräkningarna utan klimatfaktor.

Flödesberäkningar ska även göras för dimensionerande flöde enligt Svenskt Vattens P110. Dessa flöden görs *inklusive klimatfaktor*.

Beräkningar för befintlig och planerad situation för flöden utförs enligt tabell 1 nedan. Beräkningarna ska för planprogram redovisas per delavrinningsområde och för detaljplaner per anslutning till det allmänna VA-systemet. Presentationen av flöden ska inkludera tillrinningsområden.

Beräkningarna utgår från en avrinningskoefficient om 0,9 för takytor respektive 0,8 för väg/parkering. Rinnsträckan är satt till 100 m.

Tabell 2. Beräknade dimensionerande flöden för befintlig, planerad situation utan åtgärder, samt planerad situation med åtgärder.

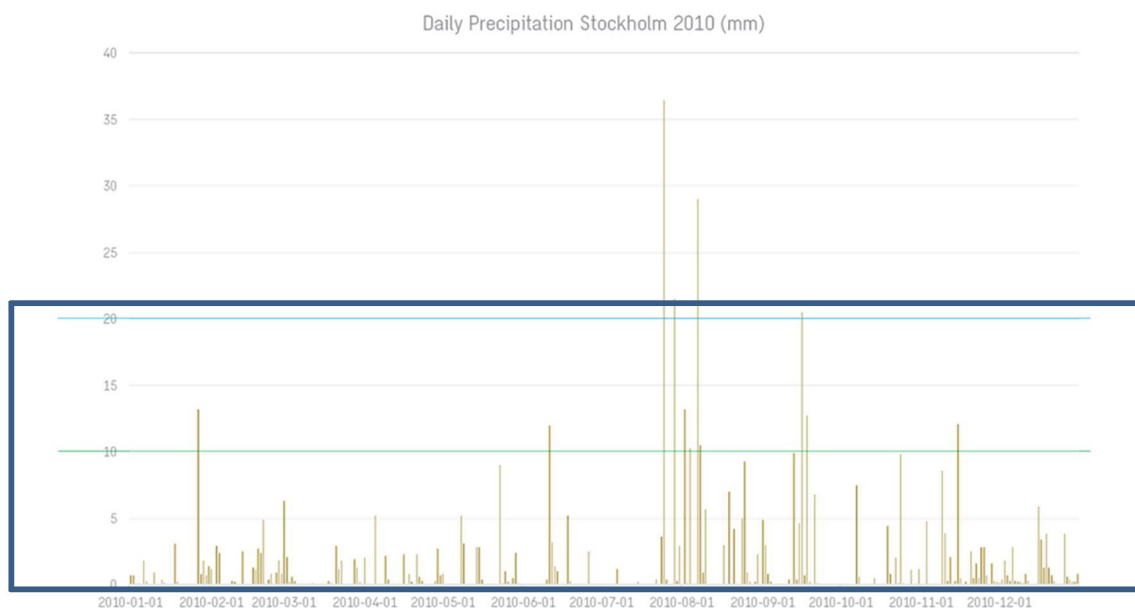
Scenario	10-årsflöde exklusive klimatfaktor [L/s]	Dimensionerande flöde inklusive klimatfaktor [L/s]
Befintlig situation	71	89
Planerad situation utan åtgärder	74	93
Planerad situation med åtgärder (skelettjord och grönt tak)	45	56

7 Föroreningar

Beräkningar av föroreningspåverkan för befintlig och planerad situation har gjorts i programvaran Stormtac. Beräkningarna baseras på schablonhalter för olika typer av markanvändning. Resultatet visar halter och årsbelastning av föroreningar till recipient som är det kombinerade ledningsnätet.

Halter och mängder av föroreningar som uppskattas förekomma i dagvattnet från kvartermarken har beräknats på årsbasis för befintlig och planerad situation. Areor och markanvändning anges i Tabell 1.

StormTac-beräkningar skall alltid ses som indikativa. Det viktiga måttet är antalet mm nederbörd som tas omhand. Vår lösning tar omhand ca 20 mm, vilket motsvarar 90 procent av årsnederbörden och definitivt alla mindre regn som spolar ur ackumulerade föroreningar på ytor, så kallade first flush. Detta och nedanstående, se Figur 10, normala fördelning av regnmönster i Stockholm visar att föroreningsbelastningen kommer att vara mycket liten från kvartermarken, särskilt i jämförelse med dagsläget.



Figur 10. Nederbörd i Stockholm 2010. 90% av årsnederbörden täcks av regn under 20 mm (ljusblå linje). Inringade regntillfällen renas alltså i framtiden lokalt. Idag sker ingen rening alls lokalt.

Tabell 3 Beräknad årsbelastning (kg/år) av utvalda föroreningar

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med åtgärder (skelettjord och grönt tak)
Fosfor (P)	kg/år	0.30	0.33	0.10
Kväve (N)	kg/år	3.2	2.5	0.95
Bly (Pb)	kg/år	0.024	0.005	0.001
Koppar (Cu)	kg/år	0.037	0.015	0.005
Zink (Zn)	kg/år	0.130	0.056	0.009
Kadmium (Cd)	kg/år	0.0012	0.0015	0.00014
Krom (Cr)	kg/år	0.015	0.008	0.003
Nickel (Ni)	kg/år	0.016	0.009	0.002
Kvicksilver (Hg)	kg/år			
Suspenderad substans (SS)	kg/år	130	48	13
Olja	kg/år			

14(25)

RAPPORT TUNNELBANEKVARTERET SLAKTHUSOMRÅDET
2021-06-09
DETALJPLAN

PAH16	kg/år			
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0.000054	0.000020	0.0000037

Tabell 4 Beräknade föroreningshalter

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med åtgärder (skelettjord och grönt tak)
Fosfor (P)	ug/L	150	160	82
Kväve (N)	ug/L	1600	1200	750
Bly (Pb)	ug/L	12	2.4	0.85
Koppar (Cu)	ug/L	19	7.3	4.3
Zink (Zn)	ug/L	66	27	7.2
Kadmium (Cd)	ug/L	0.61	0.74	0.11
Krom (Cr)	ug/L	7.5	3.7	2.0
Nickel (Ni)	ug/L	7.8	4.2	1.5
Kvicksilver (Hg)	ug/L			
Suspenderad substans (SS)	ug/L	63000	23000	10000
Olja	ug/L			
PAH16	ug/L			
Benso(a)pyren (BaP)	ug/L	0.027	0.0095	0.0029

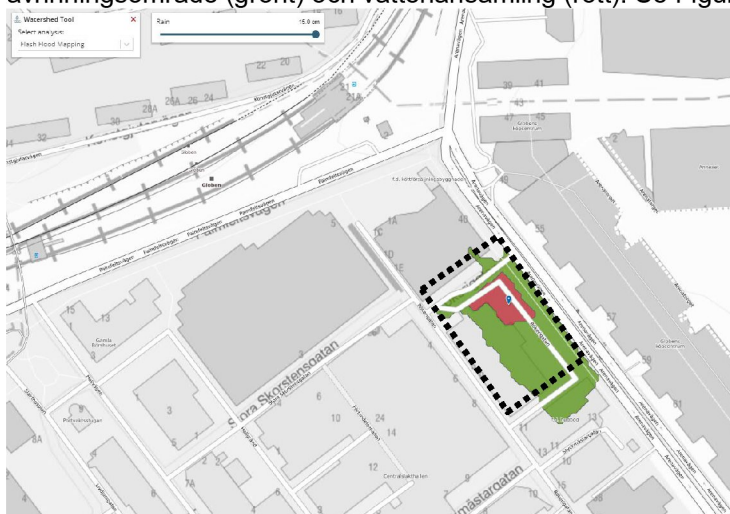
8 Översvämningssrisker

Fastigheten Sandhagen 15 (nordvästra delen) är ett något instängt område men när torget fyllts upp rinner dagvatten vidare längs Rökerigatan och Stora skorstensgatan mot områdets större ansamlade lågpunkt som är tunnelbanans gröna linjes spårområde. Se Figur 11.



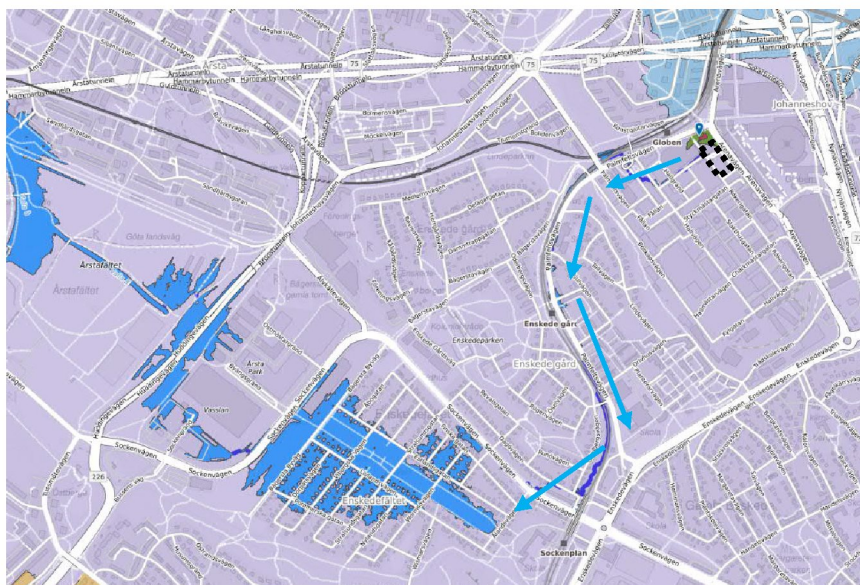
Figur 11. Instängt område och dess avvattning när tröskelnivå nåtts.

Även fastigheten Sandhagen 2 har varit ett så kallat instängt område Bild visar avrinningsområde (grönt) och vattenansamling (rött). Se Figur 12.



Figur 12. Svacka/Instängt område på fastigheten Sandhagen 2.

Regional avrinning vid extremregn sker vidare längs tunnelbanespåret alternativt Palmfeltsvägen mot Vårflodsparken via privata fastigheter till Södra Länkenkopplet och Årstafältet där översvämning förmodas att ske i dagsläget vid fallet av extremnederbörd (ljusblåa områden). Se Figur 13.



Figur 13. Avrinningsvägar nedströms området.

9 Övriga relevanta förutsättningar

Projektet bygger bort en svacka (Figur 12) vilket delvis kommer att hanteras inom hela Slakthusområdet genom dess skyfallsplan. Eftersom gröna tak i framtiden håller 73 m³ vatten bidrar det till en mildring men det behövs även andra fördröjningsvolymen när svackan byggs bort. Dessa löses inom ramen för skyfallshanteringsplanen för hela Slakthusområdet (norra delen) (Skyfallsutredning för hela Slakthusområdet, WSP, 2020-05-07, uppdaterad 2021-06-09).



Figur 14. 78mm nederbörd (ca hundraårsregnet med klimatfaktor) leds till det instängda området (Scalgo) på dagens fastighet.

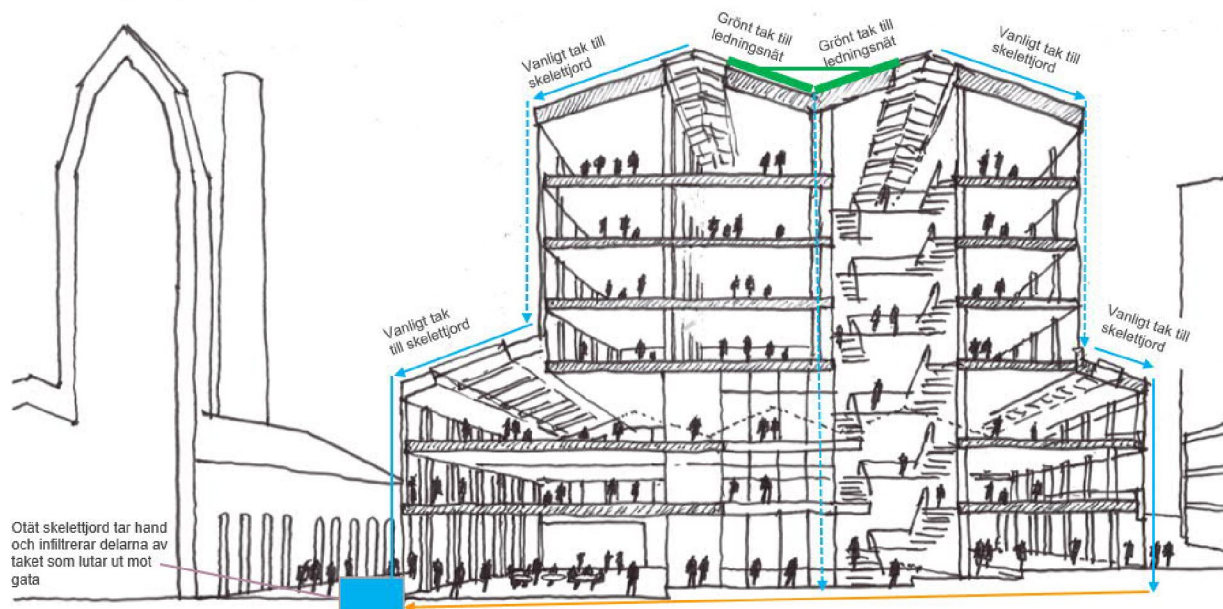
Steg 2 Förslag på dagvattenhantering

10 Förslag på dagvattenhantering

Sammanfattning lösningsförslag

Se Figur 15 och Figur 16

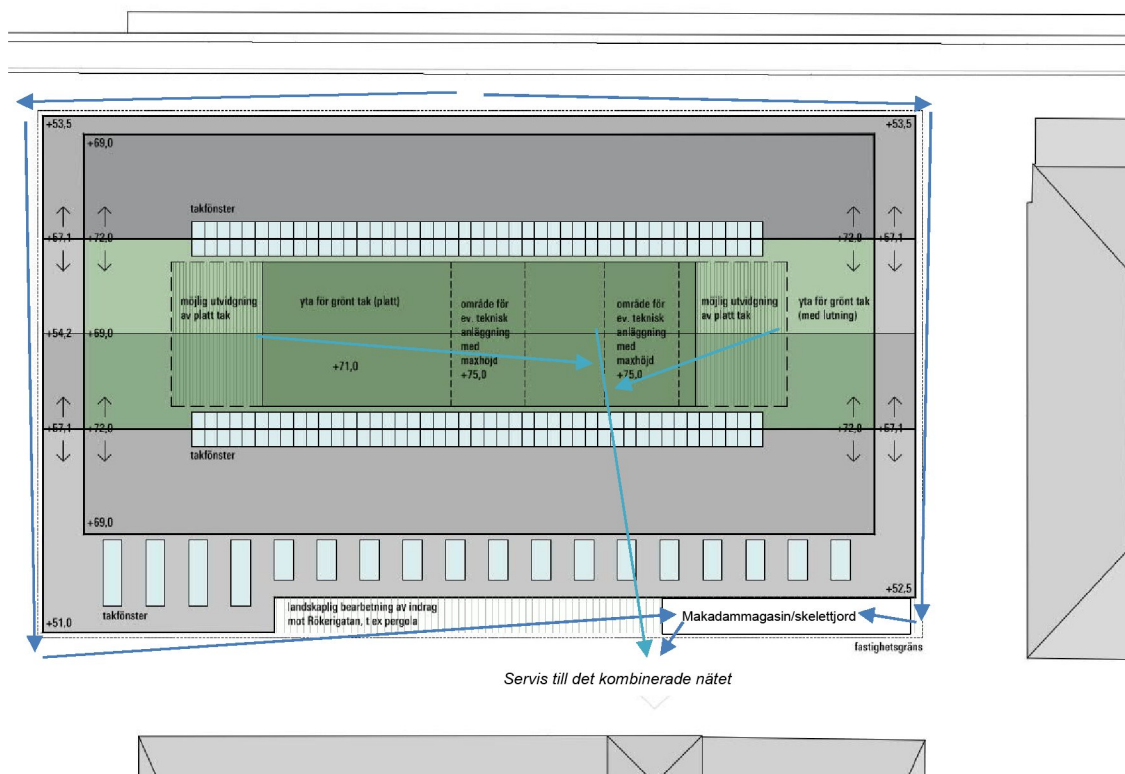
- Gröna tak på de höga takdelarna mot husmitt kan hålla 25 mm utan utflöde. Överskottsvatten leds till ledningsnätet i gata.
- De högre taken som lutar ut mot gata samt de lägre taken leds via hängrännor och stuprör till utkastare och rännalar/linjeavvattning och ibland grönska längs frisen och därefter via bräddbrunnar via ett uppsamlade ledningsnät runt byggnaden till en åt sidorna (minst upp till överkant dräneringsledning) tät skelettjord (biokol + makadam 32-90) med porositet om ca 30%.
- Taken exklusive det gröna förses med aluminiumoxiderad plåt.
- Fasaderna består av Cortenstål och i övrigt godkända fasadmaterial.
- Ett strypt magasin skapas genom mindre dimension på utgående ledning samt att utloppet förläggs drygt 200 mm ovan magasinets bottenyta. Det liknar principen om självvattnande kruka och kan därmed förse växtlighet ovan med fukt mellan regntillfällena.
- Viss fördröjning och rening sker även i frisen.
- Ovan magasinet placeras ett luftigt bärlager och överbyggnad i form av plattsättningar och viss träd- och/eller buskplantering som ges kontakt med magasinet möjliggörs. Vid behov kan vegetation ta hand om fukt från kapillär stigning dvs. planteringarna bevattnas underifrån.



Figur 15. Sektion, dagvattenlösning, sedd norrut

18(25)

RAPPORT TUNNELBANEKVARTERET SLAKTHUSOMRÅDET
2021-06-09
DETALJPLAN



Figur 16. Plan, dagvattenlösning. Norr är ungefär åt vänster i bild. Blå pilar symboliserar ledningsnät längs fasad som leder ut dagvatten till skelettjorden. Bräddmöjlighet finns. Ledningsnätet från det gröna taket visas i ljusblått och leds internt.

10.1 Grönt tak på högdelen av taket som leds in mot mitten av huset

På de gröna taken planeras BGreen-it Sedum 100/150 från Byggros, se Figur 17, (bygghöjd 60 mm) eller HYDROPACK® SEDUM-ÖRT-GRÄS från Vegtech (bygghöjd 90 mm, innehåller även biokol) eller likvärdigt. Detta är färdiga (plast)backar som håller mer vatten och är lätta att lägga bredvid varandra. Det gröna taket kan hålla/fördröja 25 liter per kvadratmeter (Byggros lösning) och 45 liter per kvadratmeter (=45 mm nederbörd) (Vegtech lösning) vilket motsvarar 25 respektive 45 mm nederbörd.

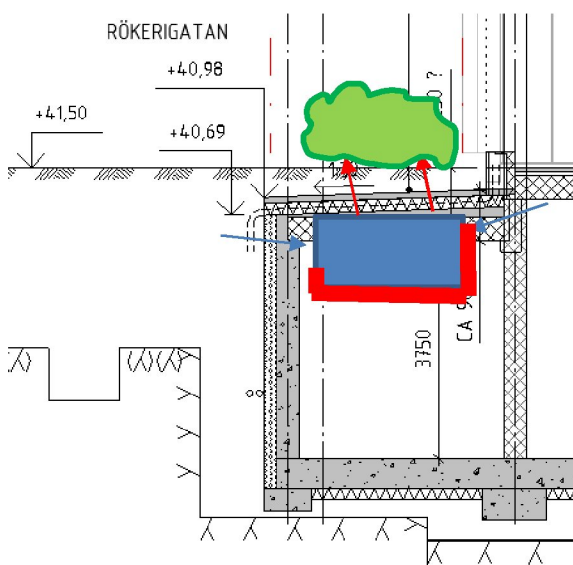
Alternativt förläggs ett konventionellt grönt tak med dränerings-/vattenhållningsmatta tex Diadrain 40H under substrat och växtmatta. Det har liknande vattenhållande förmåga. Vid torrperioder fungerar vattenhållningsmattan som ett bevattningsmagasin. Detta ökar växtsäsongen och främjar därför ekosystemtjänster, samt att en lite fuktig matta även lättare tar upp dagvattnet



Figur 17. Vattenhållningsmatta som föreslås i samtliga lösningar (i back är den integrerad). Bilder från Byggros.com

10.2 Skelettjord som tar hand om dagvatten från de bågde lågdelarna av taket

Konventionella stuprör (med fördröjning i frisens linjeavvattningsrännor) och dagvattenledningar runt byggnaden leder takdagvatten (det som saknar grönt tak) till ett magasin i form av skelettjord/kolmakadam. Den är belägen sydväst om byggnaden på förgårdsmark, se Figur 18. Uppbyggnad enligt Trafikkontoret Stockholm Stads Trafikkontors typsektion THVB022, se Figur 19. Magasinet blir förmodligen delvis tätt och ges en utjämningsvolym om 35 m³.



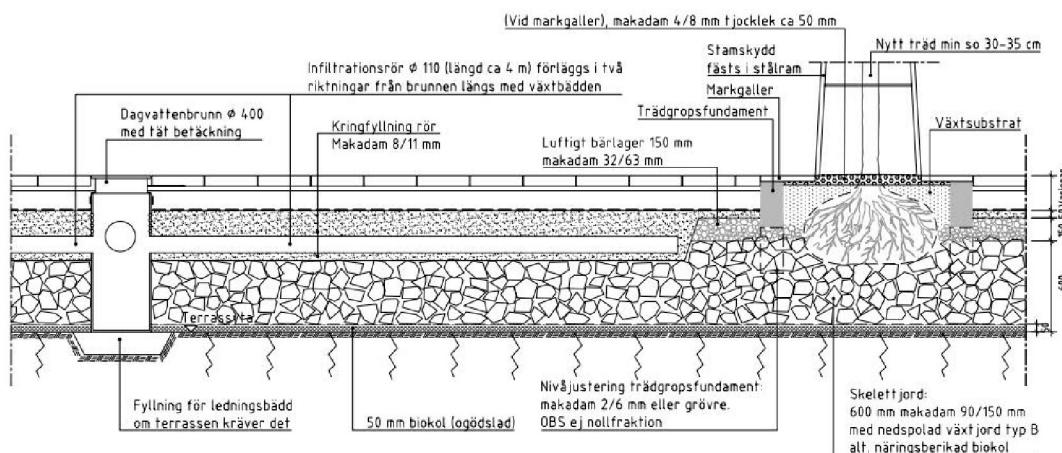
Figur 18. Skiss på magasinet sett i Rökerigatan åt nordväst. Kapillär bevattning röda pilar. Tätskikt för att minska infiltrationen, skydda källarfasad och gata samt öka magasinets funktion visas med röda linjer.

Beräkning av takytor och erforderliga volymer som skall fördröjas har utförts och redovisas i tabell 5. Beräkning av erforderlig skelettjordsvolym och tillgänglig yta i förgårdsmark (samt volym). Det behövs ca 145 m³ skelettjord med 30 procent porositet för att fördröja, perkolera och kapillärt stiga (=bevattningen) de 35 m³ dagvatten som genereras från det konventionella taket vid 20 mm nederbörd.

Tabell 5. Beräkning av takytor och erforderliga volymer som skall fördröjas. Beräkning av erforderlig skelettjordsvolym.

	Bredd (m)	Längd (m)	Area (kvm)	Volym från 20 mm regn (kvm)	Volym som vi behöver skapa i från icke gröna tak till ett magasin (kvm)
Takarea 1 till skelettjord	3,87	81,12	314	5,0	5,0
Takarea 2 till skelettjord	7,20	81,12	584	9,3	9,3
Takarea 3 grönt tak	8,85	81,12	718	14,4	
Takarea 4 grönt tak	8,85	81,12	718	14,4	
Takarea 5 till skelettjord	7,20	81,12	584	9,3	9,3
Takarea 6 till skelettjord	8,67	81,12	703	11,3	11,3
Total volym som leds till frisen och skelettjord vid 20 mm nederbörd (m3)					35,0

SKALA 1:50



DAGVATTENFÖRDRÖJNING - HÅRDGJORD YTA MED SKELETTJORD

PRINCIPSEKTION A-a
SKALA 1:20

Figur 19. Magasinet byggs upp ungefär i enlighet med Trafikkontoret Stockholm Stads typritning THVB022 men på kvartersmarken. Träd eller likvärdigt är möjligt att plantera i efterhand ovan magasinet. Notera att enbart en spridningsledning finns och även en dräneringsledning (för plankarta och läge se bilaga 1)

22(25)

RAPPORT TUNNELBANEKVARTERET SLAKTHUSOMRÅDET
2021-06-09
DETALJPLAN



Figur 20. Magasin i form av makadammagasin ovanlagras med kolmakadam

11 Hantering av skyfall

Vid regn upp till 20 mm sker en minskning av flödestoppen från fastigheten jämfört med dagsläget och utflödet kommer att ske under en mycket längre tid än idag.

Vid extrema regn kan större vattenmängder än idag uppkomma eftersom det instängda området som tidigare i teorin kan ha fungerat som ett utjämningsmagasin byggs bort. Detta dagvatten fördröjs i framtiden istället på allmän platsmark i parker och nedsänkta ytor inom Slakthusområdet, alternativt avleds kontrollerat till plats där det inte orsakar skada, se skyfallsanalys Slakthusområdet, WSP 2020, uppdaterad 2021.

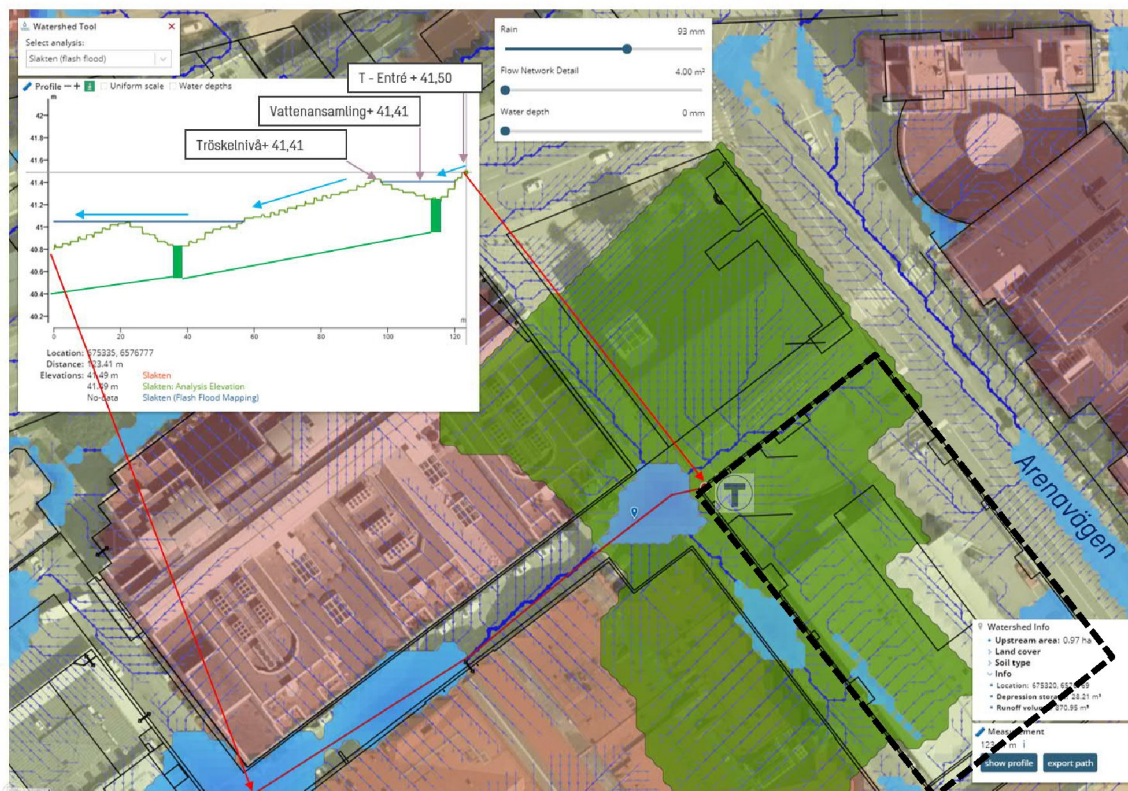
Skyfallsinventeringen för Slakthusområdet visar inga särskilda översvämningsrisker för fastighetens entreer. Den viktigaste entrén är tunnelbaneentrén och där är det viktigt att avrinningsområdet hålls litet, att höjdsättningen i gata görs enligt plan med tröskelnivå väl under färdigt golvnivå vid entrén på +41,50. Se Figur 21 för illustration. En lutning på mellan 1-2% från entreerna ut mot gatornas rinnstråk bör dock säkerställas. Detta kan kompletteras med avskärande avvattningsrännor med en lämplig gallerdurk som gångyta. Av särskild vikt är att avrinningsområdet vars avrinning passerar nära tunnelbaneentrén (FG +41,50) hålls så litet som möjligt, avrinningsområdet är enbart 0,97 ha. Angränsande avrinningsområde B rinner längs Arenavägen norr om fastigheten vidare längs gatan

23(25)

söderut. Om upphöjda övergångsställen placeras på Arenavägen är det viktigt att dessa inte förändrar flödet så att ytterligare dagvatten leds in mot tunnelbaneentrens avrinningsområde. Entreeer längs Arenavägen skyddas av att även dess avrinningsområde är litet (1,77 ha) och att rinnvägen skyddas av en kantsten och att det lutar från husets fasad. FG-nivåer längs Arenavägen bör vara mellan ca +42,70 till ca +43,20.

Rökerigatans tvärgata (södra kortsidan) skyddas av att detta tillrinningsområde är mycket litet, enbart 0,23 ha – därmed byggs inga dynamiska vågor upp. Lämpliga FG-nivåer är +41,55 till ca +42,60

Det är mycket viktigt att entreerna längs Rökerigatan har lutning/avrinning 1-2% från fasadliv mot gatans lågpunkter eller rinnstråk samt att färdig golvnivå är minst +41,50 i fastighetsgräns. Därmed bör färdigt golvnivå vara ca +41,55-41,60. Görs detta finns ingen översvämningrisk pga skyfall, inte ens om dagvattenledningsnätet skulle ha nått kapacitetstaket (det skall vara dimensionerat för 30-årsregnet).



Figur 21. Relativt litet framtida avrinningsområde i närheten av tunnelbaneentrén. Profil som visar tröskelnivå och ungefärligt dagvattenledningsnät längs profilen.

12 Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark

Föreslagen lösning klarar av åtgärdsnivå och förbättrar situationen efter utbyggnad. Föreningensbelastningen minskar till det kombinerade nätet. Flödet till det kombinerade

24(25)

RAPPORT TUNNELBANEKVARTERET SLAKTHUSOMRÅDET
2021-06-09
DETALJPLAN

nätet minskar kraftigt jämfört med idag eftersom åtgärdsnivån kan klaras. Vid en framtida separering är det naturligtvis så att belastningen till vattenförekomsten ökar något (från ingen till viss belastning). Det är en framtida fråga för VA-huvudmannen Stockholm Vatten och Avfall att hantera i samråd med länsstyrelsen och är inte föremål för denna utredning.

Projektet bidrar till att förbättra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna, MKN för recipienten Strömmen eftersom flödesvolymen vid dimensionerande regn från området minskar jämfört med idag. Därmed minskar belastningen på det kombinerade ledningsnätet vilket leder till minskad bräddningsrisk från ledningsnätet recipienten Hammarby Sjö. Minskat inflöde vid högflöden minskar även bräddningsbelastningen på recipienten Strömmen från Henriksdals ARV.

Byggnaden utsätts ej för risker vid skyfall, men Arenavägen måste noggrant höjdsättas. Däremot bidrar den nya markplaneringen där ett instängt område byggs bort till att ytavrinningen ökar nedströms i avrinningsområdet främst inom Slakthusområdet men även längre ner i systemet även om tids- och rumsfaktorer gör det svårt att bedöma om det är försumbart. Detta är en strategisk fråga för hela Slakthusområdet och avrinningsområdet och ligger således utanför denna utrednings ram.

13 Bilagor

Bilaga 1 Karta Dagvattenlösning

14 Referenser

Trafikkontoret typritningar - https://leverantor.stockholm/globalassets/foretag-och-organisationer/leverantor-och-utforare/entreprenad-i-stockholms-stads-offentliga-rum/vaxtbaddshandboken/typritning_thvb022.pdf

VA-utredningar och förprojektering separerat dagvattennät - PM 1D (2019-02-14) Sweco och PM 1E (2020-05-27) Sweco

P110, Svenskt Vatten. Dimensioneringsföreskrifter (2017)

Skyfallsutredning Slakthusområdet