

Dagvattenutredning ULLERUDSBACKEN

SITUATIONSPLAN



SLUTRAPPORT
2020-09-10

UPPDRAG 302270, Ullerudsbacken dagvattenutredning

Titel på rapport: Dagvattenutredning Ullerudsbacken

Status: Slutrapport

Datum: 2020-09-10

MEDVERKANDE

Beställare: Åke Sundvall Byggnads AB

Kontaktperson: Mattias Cegrell

Konsult: Tyréns

Uppdragsansvarig: Mia Sklenar

Handläggare: David Johansson

Kvalitetsgranskare: Johan Ekvall

REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2020-09-10

Version: 2.0

Initialer: MS

Uppdragsansvarig: Mia Sklenar

Datum: 2020-09-10

Handlingen granskad av: Johan Ekvall

Datum: 2020-02-27

Omslagsfoto: Utdrag från situationsplan

SAMMANFATTNING

Detta PM syftar till att utreda befintlig och framtida dagvattensituation för en planerad exploatering i Farsta strand, i Stockholm söderort. I utredningen har avrinningen före och efter exploateringen beräknats.

Utredningen berör en exploatering vid Ullerudsbacken på cirka 0,1 ha söder om Farsta centrum. Området ska förtätas med ett bostadshus på mark som i nuläget utgörs av natur- och parkmark med stark lutning mot öster och fastigheten Marö 1. Utredningsområdet ligger i ett område som består av morän. Möjligheterna till infiltration av dagvatten bedöms därför vara goda.

I nuläget sker avledning av dagvatten endast vid ytlig avrinning från planområdet österut till en dagvattenbrunn i närliggande parkeringsyta på fastigheten Marö 1, anslutningspunkt till det allmänna ledningsnätet är inte känd.

Resultatet av avrinningsberäkningar utan LOD-åtgärder visar att områdets avrinning kommer att öka efter exploateringen. Ökningen beror på att tidigare gröna ytor ersätts med hårdgjorda ytor (tak och förgårdsmark). Framtida förväntade klimatförändringar bedöms av bland annat SMHI öka risken för intensivare regn. Läggs en klimatfaktor på ett 10-årsregn efter omdaning ökar avrinningen ytterligare.

Då taket planeras med svag lutning mot öster föreslås att allt dagvatten från byggnaden leds till ett infiltrationsdike i naturmarken öster om byggnaden. Avseende föroreningsbelastning så är området i nuläget en grön yta vars avrinning troligen till stor del infiltrerar i mark. Genom att infiltrera större delen fastighetens avrinning uppstår ingen ökad belastning på recipienten Magelungen. Exploateringen bedöms därför inte påverka möjligheterna att uppnå uppsatta miljömål för Magelungen.

I nuläget föreligger ingen risk för översvämning av utredningsområdet. Exploateringen innebär inte att risken för en översvämning ökar om dagvatten kan infiltreras. Inte heller påverkas risken för översvämning i närliggande områden.

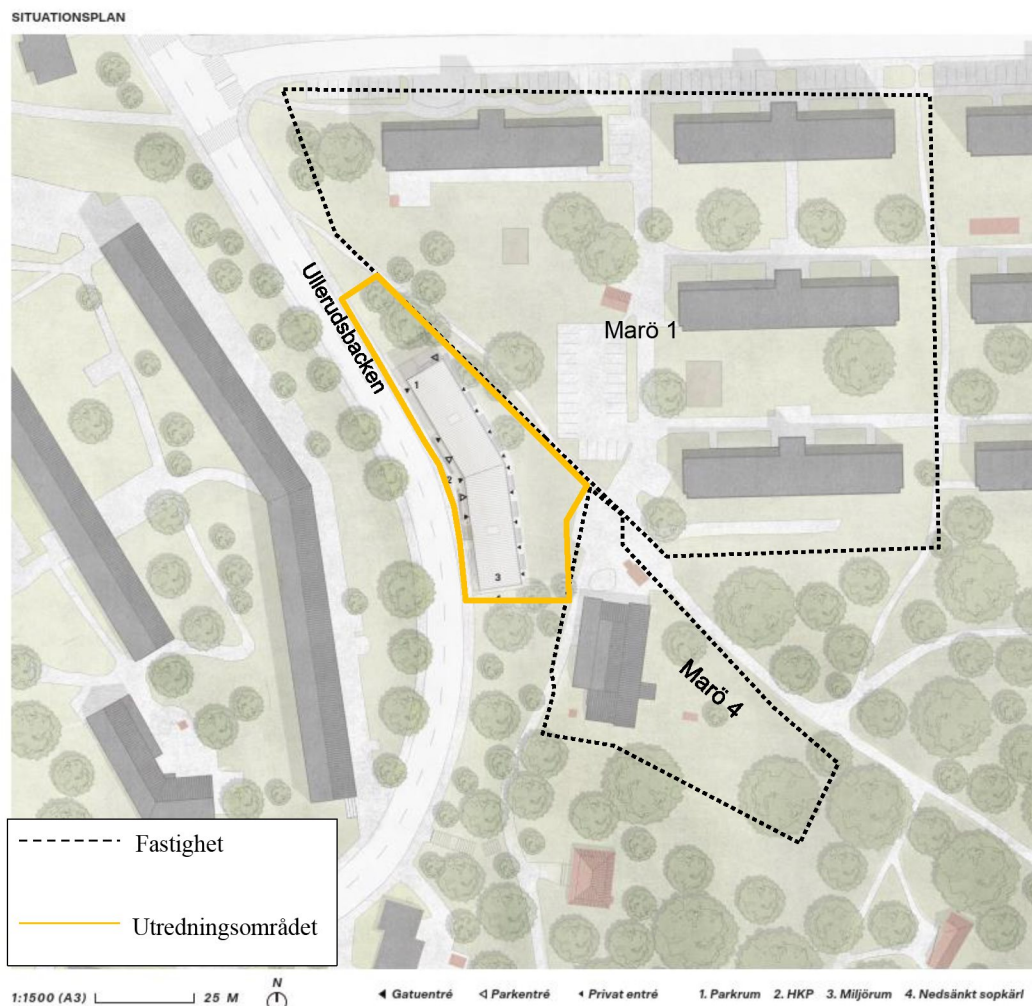
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	5
2	UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR.....	6
3	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING	6
4	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING.....	7
4.1	OMRÅDESBESKRIVNING.....	7
4.1.1	RECIPIENT	7
4.1.2	MARKFÖRUTSÄTTNINGAR	8
4.1.3	BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING	10
5	AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR.....	12
5.1	YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN.....	12
5.2	TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN	14
6	DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV	15
6.1	FLÖDEN.....	15
7	FÖRORENINGAR UTAN LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD).....	16
8	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	17
9	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....	18
10	HANTERING AV SKYFALL	20
11	HELVÄRDESBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN.....	21
12	SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERING PÅ KVARTERSMARK	
	23	
	BILAGA 1. AVRINNINGSBERÄKNING	24
	BILAGA 2. PLATSBESÖK.....	26

1 INLEDNING

Utredningen avser att undersöka befintlig och framtida dagvattensituation för en planerad exploatering i Farsta strand, i Stockholm söderort. Utredningen är genomförd i enlighet med Stockholm stads checklista för förenklade dagvattenutredningar.

Utredningen avser en exploatering på cirka 0,1 ha vid Ullerudsbacken söder om Farsta centrum. Utredningsområdet innefattar även omliggande grönyta och uppgår till ca. 0,23 ha. Området ska förtätsas med ett bostadshus på mark som i nuläget utgörs av natur- och parkmark med stark lutning mot öster och fastigheten Marö 1 (Figur 1). Byggnaden planeras som suterränghus med entré mot Ullerudsbacken.



Figur 1 Utredningsområdet och angränsande fastigheter Marö 1 och Marö 2. Utdrag ur situationsplan (JMilton, 2019).

2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

Följande underlag har erhållits:

- Plankarta och situationsplan (JMilton, 2019).
- Geologisk information från Stockholms Stads arkiv (stockholm.se).
- Avrinningsriktningar och vattendjup vid extrem nederbörd från Stockholms stads skyfallskartering (stockholm.se).
- Information om vattenförekomst Magelungen, Vatteninformationssystem Sverige (viss.lanstyrelsen.se).
- Information om vattenförekomst Magelungen, Tyresås vattenvårdsförbund (tyresan.se).
- SGU:s kartvisare över grundvattenmagasin (<https://www.sgu.se/produkter/kartor/kartvisaren/>).
- Avrinningsanalys i SCALGO Live (scalgo.com/live).
- Stockholms stads Checklista-f till förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan.
- Dagvattenstrategi Stockholms stad (2015).

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Inom Stockholms stad gäller Stockholm stads dagvattenstrategi¹. Strategin syftar till att staden ska ha en hållbar dagvattenhantering som skapar värden i stadsmiljön och minimerar negativ påverkan på människors hälsa och miljön.

Enligt strategin ska dagvatten hanteras nära källan i största möjliga mån genom lokala dagvattenlösningar (LOD) på kvartersmark eller allmän platsmark. Exempel på sådana åtgärder kan vara öppen avledning, växtbäddar, infiltrationsdiken och gröna tak. Dagvattenlösningar ska också anläggas och dimensioneras för att kunna hantera förväntade klimatförändringar. Detta kan uppnås genom att eftersträva anläggandet av genomsläppliga material, eftersträva infiltration, och att vid nybyggnation beakta avrinningsvägar samt påverkan från kommande klimatförändringar.

Staden har även tagit fram en åtgärdsnivå (www.svoa.se/dagvatten) som ska tillämpas för dagvatten vid all ny- och större ombyggnation. I korthet innebär detta att åtgärdsnivån bygger på beräkningar som visar att ett fördröjande steg som klarar 20 mm nederbörd kan minska föroreningsbelastningen från dagvatten med 70 - 80 procent. Åtgärdsnivån syftar till att skapa system med en mer långtgående rening än sedimentation. Så stora minskningar behövs för att miljö kvalitetsnormerna ska kunna mötas. Måttet är på så vis ett sätt att vid ny- och större ombyggnation möta lagkrav samtidigt som det skapar robusta dagvattensystem, både på allmän platsmark och på kvartersmark.

¹ Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering (2015-03-09).

4 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

4.1 OMRÅDESBESKRIVNING

4.1.1 RECIPIENT

Området avvattnas i nuläget ej via ledningsnät. Dagvatten infiltrerar ned i befintlig naturmark vid mindre nederbördstillfällen. Vid höglöden som överstiger naturmarkens förmåga att infiltrera, antas avrinning avledas ytligt till angränsande fastigheters rännstensbrunnar och vidare till recipient. Ledningsnätets utbredning i området är inte känd, men antas mynna i närmst belägna utlopp² vid sjön Magelungen (vattenförekomst SE657041-163174)³ enligt Figur 2. Magelungen är ca 2 km² till ytan och ligger inom Stockholm och Huddinge kommuner och är en del av Tyresåns sjösystem⁴. Enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige) uppnår inte sjön krav för god ekologisk status utan statusen är klassificerad som måttlig status främst på grund av näringsämnespåverkan och hög förekomst av växtplankton. Kravet att uppnå god status sattes med en tidsfrist till år 2027 då det ansågs ekonomiskt orimligt och tekniskt omöjligt att sätta in åtgärder för att uppnå god ekologisk status år 2015 eller 2021. Magelungen uppnår krav för god kemisk status med undantag för kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter. Enligt Tyresåns vattenvårdsförbund är Magelungens vatten näringsrikt med höga halter av fosfor. Sjön har återkommande problem med syrebrist, algbloomning och igenväxning.

Magelungen innefattas av ett lokalt åtgärdsprogram⁵ för Tyresåns och Kalvfjärden med syfte att minska övergödning och påverkan från miljögifter, öka och bibehålla naturvärden, förebygga effekter av klimatförändringar och underlätta för det rörliga friluftslivet. Magelungen listas som en av de sjöar som är mest påverkad av övergödning inom området och näringsrikt dagvatten konstateras utgöra den största källan. Åtgärder som fördröjer och renar dagvatten till Magelungen identifieras som prioriterade åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten.

² Stockholms stads kartering av utlopp. <https://dataportalen.stockholm.se/dataportalen/> (hämtat 2020-03-05)

³ VISS om Magelungen: <http://www.viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE657041-163174> (hämtat 2020-02-18)

⁴ Om Magelungen på Tyresåns vattenvårdsförbunds hemsida: <http://www.tyresan.se/show.asp?si=994&go=Magelungen> (hämtat 2020-02-18)

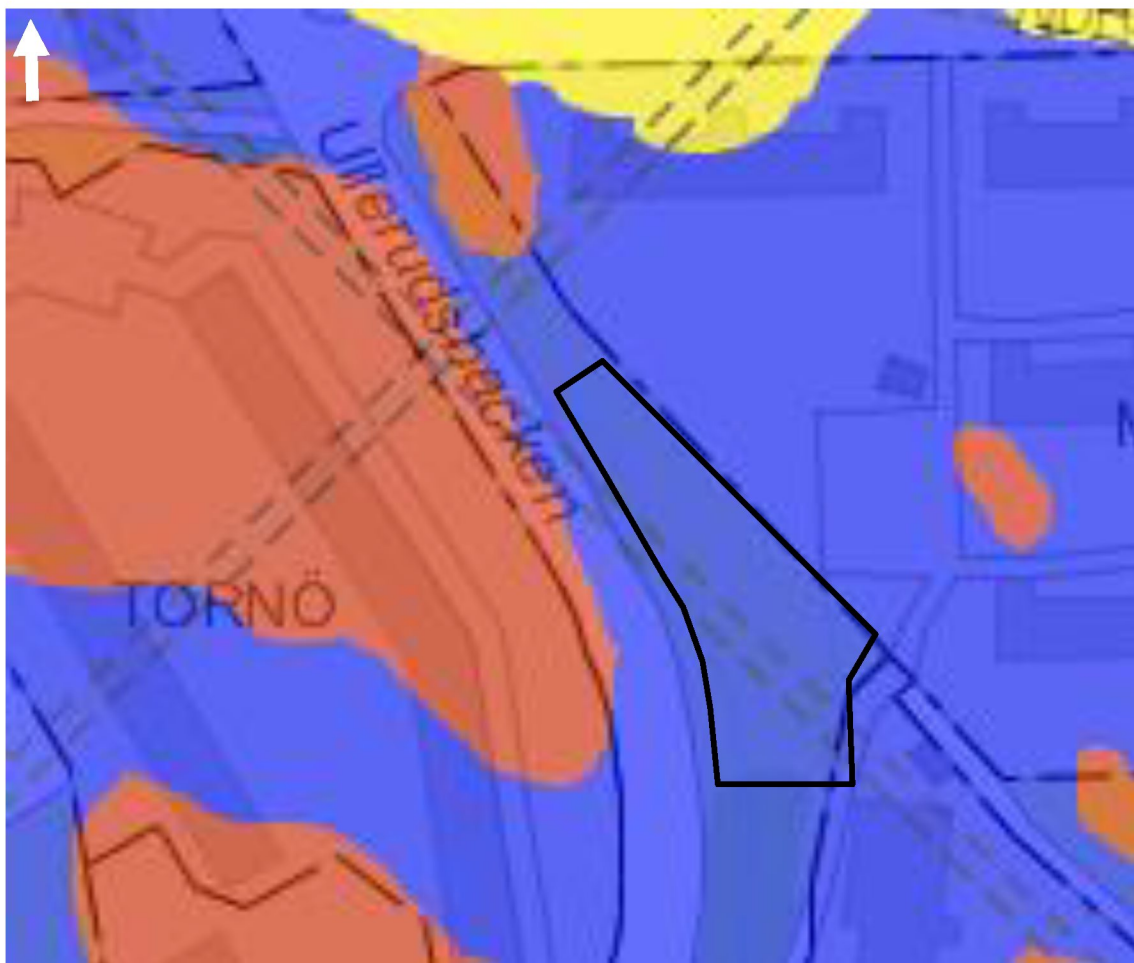
⁵ Åtgärdsprogram för Tyresån och Kalvfjärden 2016-2021 (Tyresåns vattenvårdsförbund, 2016) <http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/vatten/sjoar/Dreviken/Åtgärdsprogram%20för%20Tyresån%202016-2021.pdf>



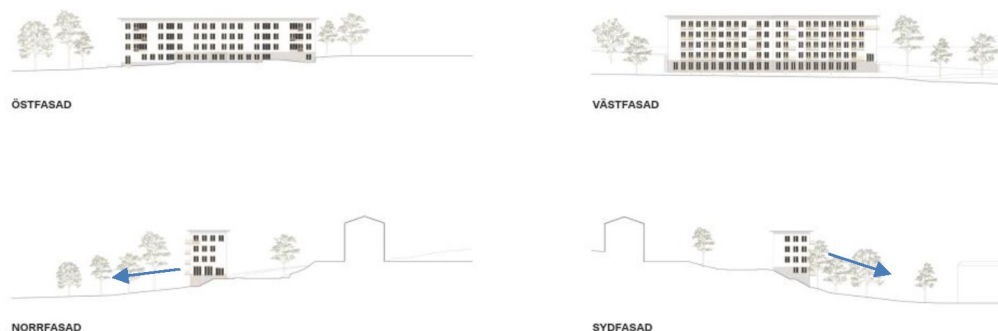
Figur 2. Utlopp för dagvatten från planområdet, ungefärligt läge (flygfoto från Eniro.se). Information om utlopp hämtat från Stockholm stads kartering över utlopp (<https://dataportalen.stockholm.se/dataportalen/>).

4.1.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

Utredningsområdet ligger i ett område som består av morän, se Figur 3. Området lutar generellt mot öster mot en hårdgjord parkeringsyta, se figur 2. Den befintliga bebyggelsen ligger cirka 5-7 meter under nivån vid Ullerudsbacken. Den planerade nya byggnaden kommer att ansluta till befintlig marknivå i Ullerudsbacken, slutningen på baksidan av huset kvarstår, se Figur 4.



Figur 3 Utredningsområdet visas ungefärligen inom svart markering. Området består av morän (blått) omgivet av berg (rött). Figur från Stockholm Stads geoarkiv, byggnadsgeologisk karta ca 1980).



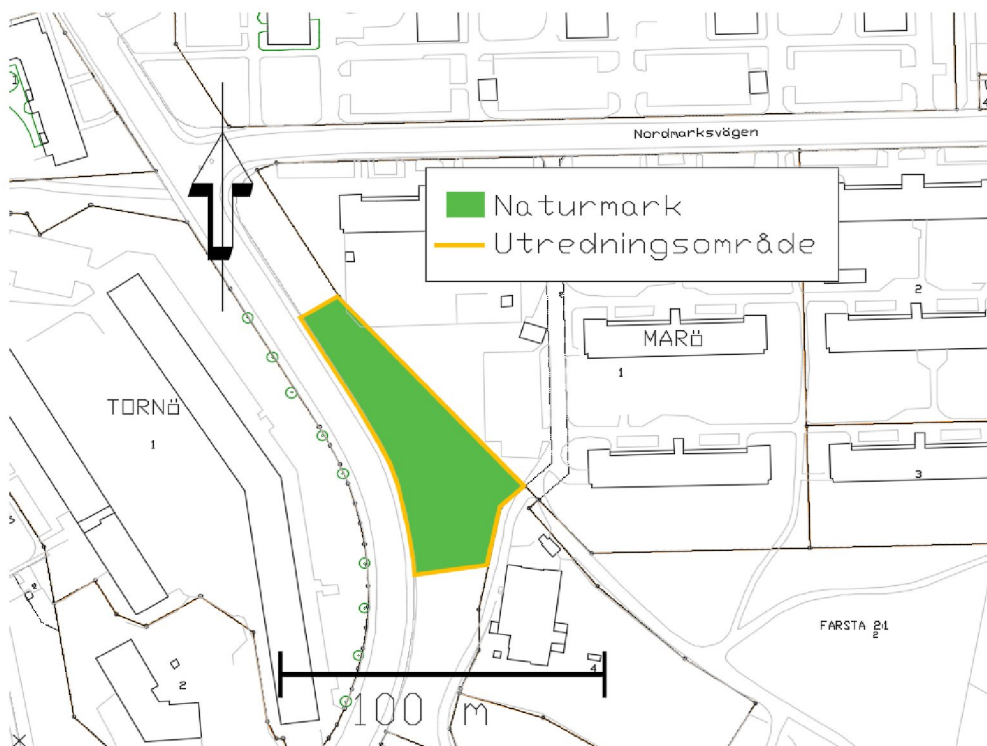
Figur 4 Husfasader i landskapet. Urklipp från situationsplan (Jmilton, 2019). Generell ytavrinning indikerad med blå pil.

Infiltrationsförutsättningar för området är inte i detalj kända då inga tidigare geologiska undersökningar har funnits tillgängliga under utredningen. Eftersom marken i området består av morän antas området vara lämpligt för infiltration. Inga befintliga grundvattenmagasin finns i anslutning till utredningsområdet⁶.

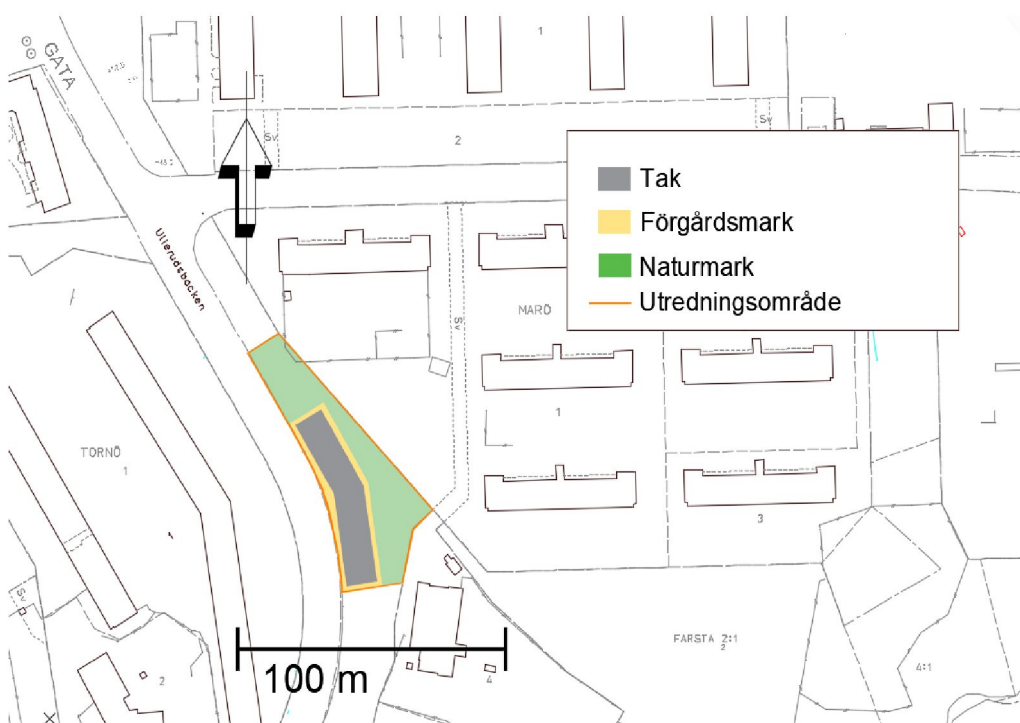
4.1.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Befintlig markanvändning består av naturmark med östlig lutning. Efter exploatering tillkommer en byggnad med omkringliggande hårdgjorda ytor. Nutida och planerad markanvändning inom utredningsområdet visas i Figur 5 och Figur 6, samt beskrivs i Tabell 1 .

⁶ SGU:s Kartvisare. Uppgift hämtad 2020-02-26 <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html>



Figur 5 Befintlig markanvändning inom utredningsområdet.



Figur 6 Planerad markanvändning efter exploatering.

Tabell 1. Beskrivning av ytor inom utredningsområdet för befintlig och planerad markanvändning.

Ytor	Area [ha]	Beskrivning
<i>Befintlig situation</i>		
Naturmark	0.23	Bevuxen yta med stark lutning åt öster.
<i>Planerad situation</i>		
Tak	0.067	Pulpettak med lutning åt öster.
Förgårdsmark	0.034	Antagen hårdgjord mark 2 m ut från husliv.
Naturmark	0.13	Bevuxen yta med stark lutning åt öster.

5 AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

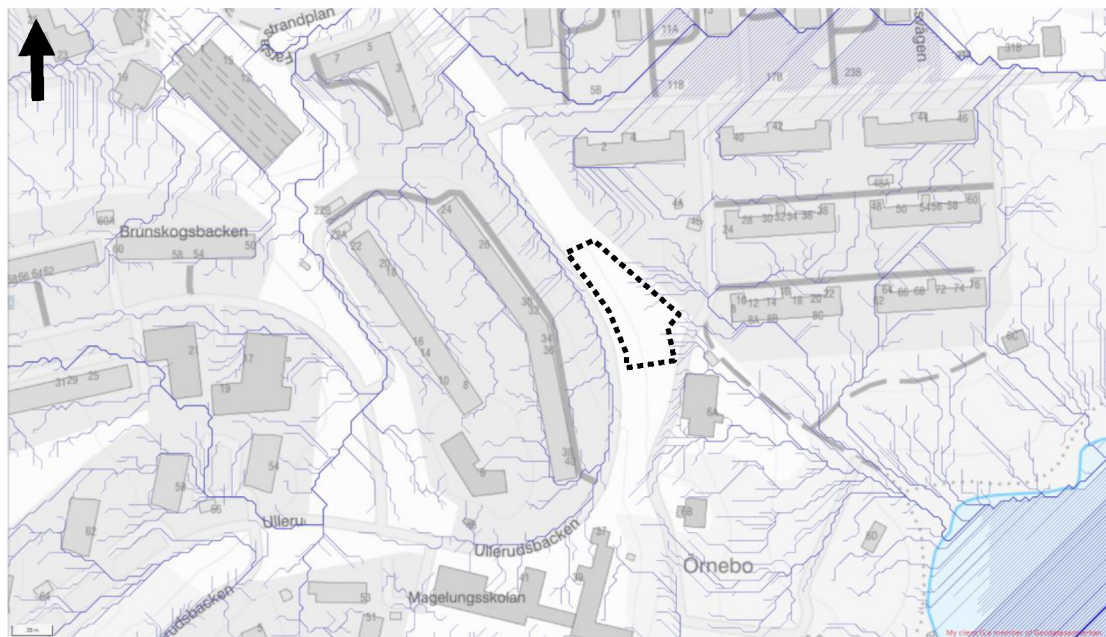
Utredningsområdet ligger inom vattenförekomsten Magelungens avrinningsområde som uppgår till ca. 3 400 ha (Figur 7). Ullerudsbacken dikt väster om utredningsområdet utgör en vattendelare och transporterar uppströms avrinning i nordlig riktning mot Magelungsvägen (Figur 8). Ingen avrinning tillkommer från i terrängen ovanliggande områden. Rinnvägar och flöden har även analyserats med hjälp av programmet SCALGO Live och redovisas i Figur 9.



Figur 7 Vattenförekomster med tillhörande avrinningsområden. Utredningsområdet inom avrinningsområdet till Magelungen är markerad med pil.



Figur 8 Utredningsområdet (brandgul markering) och flödesriktningar (blå pilar) vid ytlig avrinning. Gröna höjdkurvor och baskarta utgör bakgrund.



Figur 9 Flödesvägar omkring utredningsområdet (markerat område) som avvattnas i östlig riktning mot Magelungen. Bild hämtad från SCALGO Live, analys baserad på höjddata från Lantmäteriet daterat 2017 och 2018.

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

I dagsläget sker ingen avvattnings av utredningsområdet via ledningsnät. Dagvattenbrunnar har vid platsbesök observerats vid angränsande parkeringsplats och vid förskolan och skolan sydöst om utredningsområdet, se Figur 10. Vid kraftigare regn som överstiger naturmarkens infiltrationskapacitet bedöms vatten avrinna ytledes samt via ledningsnät på angränsande fastigheter till recipienten Magelungen.



Figur 10 Utredningsområdet (brandgul markering) och observerade rännstensbrunnar på angränsande fastigheter (blå cirklar). Gröna höjdkurvor och baskarta utgör bakgrund.

6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

6.1 FLÖDEN

Planområdet består i nuläget av park/naturmark. Efter exploatering tillkommer hårdgjord yta i form av tak och förgårdsmark, se Figur 6.

I Tabell 2 visas skillnaden i flöde mellan befintlig markanvändning och planerad. Resultaten presenteras både för ett 10-årsregn samt ett klimatanpassat 10-årsregn. Avrinningskoefficienten för naturmark har valts högre än den rekommenderade enligt Svenskt Vattens P110 (avr.koeff. 0,1) då marken har en hög lutning. En hög hårdgöringsgrad har antagits 2 m ut från husliv där markanvändning antas bestå av delvis genomsläppliga material (avrinningskoefficient 0,6). Fullständiga beräkningar med valda avrinningskoefficienter som även omfattar 2- och 5-årsregn presenteras i bilaga 1.

Tabell 2 Beräknade flöden för befintlig och planerad situation utan LOD-åtgärder, vid belastning av regn med återkomsttid 10 år med/utan klimatfaktor 1,25.

Dimensionerande regn, 10 min varaktighet, återkomsttid:				10 år		10 år klimatfaktor 1,25	
				236 l/s,ha		295 l/s,ha	
	Area (ha)	Avrinningskoeff., ϕ	Reducerad area (ha)	l/s	m ³	l/s	m ³
Efter exploatering utan LOD-åtgärder	0,23	0,44	0,10	23	13	28	17
Nuläge	0,23	0,15	0,034	8	5	-	-
Skillnad i % efter exploatering (med och utan klimatfaktor)				+190		+270*	
Skillnad i l/s efter exploatering (med och utan klimatfaktor)				+15		+21*	

*Jämfört med dagens 10-årsregn före exploatering.

Resultatet av avrinningsberäkningen utan LOD-åtgärder visar att områdets avrinning kommer att öka efter exploateringen. Ökningen beror på att tidigare gröna ytor ersätts med hårdgjorda ytor (tak och plattsatta/asfalterade ytor). Ökningen i flödet uppgår till som högst 21 l/s vid klimatanpassat regn. Framtida förväntade klimatförändringar bedöms av bland annat SMHI öka risken för intensivare regn. Det rekommenderas därför enligt Svenskt Vattens publikation P110 att använda en så kallad klimatfaktor vid beräkning av 10-årsregn. En klimatfaktor på 1,25 har lagts på beräkningarna vilket ungefär motsvarar dagens 20-årsregn. Läggs en klimatfaktor på 10-årsregnet enligt tabell 1 ökar avrinningen ytterligare efter exploatering.

7 FÖRORENINGAR UTAN LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD)

För beräkning av dagvattnets föroreningsgrad före och efter exploatering utan rening har StormTac v20.1.1 använts. När föroreningshalter beräknas i StormTac görs detta ifrån insamlade värden för liknande markanvändning (schablonvärden). Ofta finns inte platsspecifik information eller information om hur data har samlats in tillgänglig. När det finns en stor mängd data är sannolikheten större att ett medianvärde är representativt för områden som är under utredning än att ett medelvärde är det. När det inte finns en stor mängd data får individuella mätvärden stort genomslag, och detta kan medföra att ett framräknat schablonvärde inte är representativt för det område som modelleringen avser. När mätvärden analyseras är det även viktigt att beakta när och var data har samlats.

Materialval, till exempel för tak, kan ha stor påverkan på vattenkvaliteten, och förändringar i lagstiftning kan medföra att äldre mätvärden inte är representativa för samtida situationer. Högre föroreningshalter erhålls med StormTac då olika material ingår i schablonen. Vid nyexploatering används ur föroreningssynpunkt mer fördelaktiga material än historiskt, varvid Stormtac beräkningen i dessa fall tenderar att överskatta genererad föroreningsmängd. Det rekommenderas att välja material utan innehåll av förorenande tungmetaller.

I Tabell 3 och Tabell 4 presenteras de markanvändningstyper som använts i StormTac-modelleringen med tillhörande schablonhalter. Avrinningskoefficienter i StormTac har valts efter standardvärden relaterade till de valda markanvändningskategorierna. Färg i tabellen indikerar schablonvärdets tillförlitlighet som är baserad på mängd och spridning av tillgängliga data i StormTac v.20.1.1 databas. Då området är litet i kombination med stora osäkerheter hos schablonvärdena blir osäkerheterna i resultaten betydliga.

Tabell 3 Beskrivning av utvald markanvändning i StormTac v20.1.1. hämtat från Guide StormTac Web http://app.stormtac.com/_dwl/Guide%20StormTac%20Web%20Sve.pdf.

Markanvändning i StormTac v.20.1.1.	Beskrivning
Blandat grönområde	Grönområde med blandad vegetation av träd (mindre skogspartier), ängsmark eller parkmark.
Gårdsyta inom kvarter	Gräs-, asfalt och grusyta inom ett bostadskvarter (antagna 1/3 av ytan vardera).
Takyta	Takyta utan specificering av takmaterial.

Tabell 4. Markanvändningstyper med förorenande ämnen (µg/l) som använts i föroreningsberäkning i StormTac v20.1.1. För de ämnen som information om standardavvikelse funnits presenteras denna tillsammans med föroreningskoncentrationen inom parentes.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Blandat grönområde	120	1000	6,0	12	23	0,27	1,8	1,0	0,010	43000	170	0,10	0,010
Gårdsyta inom kvarter	220	1900	3,7	16	29	0,23	3,7	2,3	0,010	41000	360	0,61	0,0067
Takyta	170 (230)	1200 (2900)	2,6 (440)	7,5 (1000)	28 (5900)	0,80 (160)	4,0	4,5	0,003 0	25000 (29000)	0	0,44	0,010 (75)
Klassificering av osäkerhet						Hög säkerhet			Medel säkerhet			Låg säkerhet	

Resultatet från beräkning av föroreningsmängder visar på en ökning efter exploatering för samtliga ämnen om inga åtgärder vitas. Detta är att vänta då utredningsområdet i nuläget är obebyggt. Beräknade föroreningsmängder för befintlig situation och planerad exploatering utan reningsåtgärder redovisas i Tabell 5. Med de åtgärdsförslag som presenteras i efterföljande avsnitt kommer den förväntade ökningen av förorenande ämnen att kunna omhändertas.

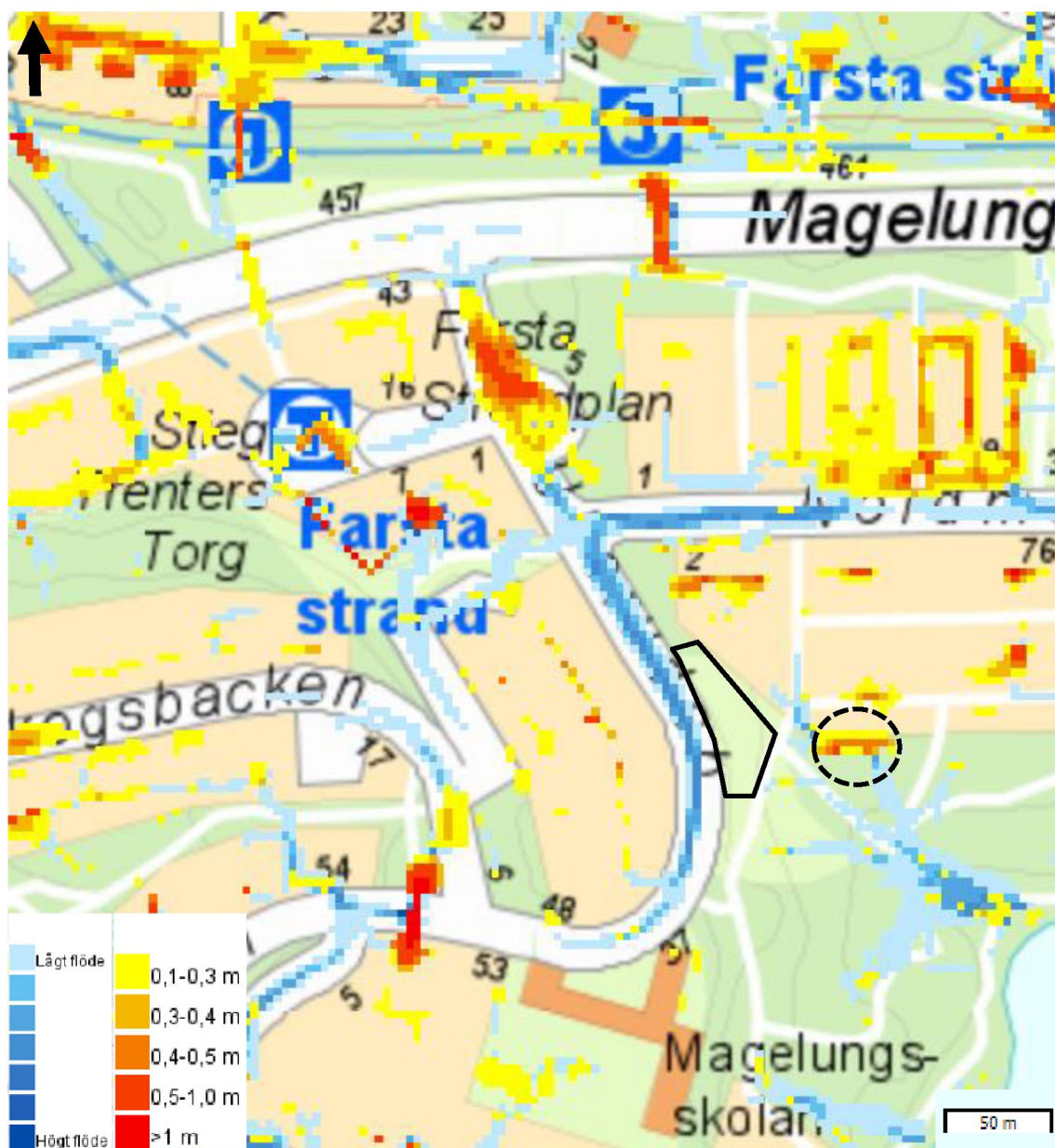
Tabell 5 Beräknade föroreningsmängder (kg/år) för befintlig och planerad situation utan lokalt omhändertagande av dagvatten.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Befintligt	0,028	0,35	0,0012	0,0028	0,0056	0,000052	0,00038	0,00029	0,0000026	9,7	0,036	0,000020	0,0000020
Exploatering utan LOD	0,10	0,89	0,0021	0,0063	0,017	0,00036	0,0021	0,0022	0,0000037	19	0,057	0,00024	0,0000057

8 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Skyfallskartering gjord av Stockholms stad visar ingen risk för översvämning av utredningsområdet eller området närmast bortsett från ett mindre område på sydsidan av ett bostadshus, se Figur 11.

Lokala lågpunkter finns inte inom utredningsområdet. Vid extrema situationer bedöms dagvatten från bygganden avrinna ytligt söderut mot Magelungen utan att påverka andra byggnader, möjligen med undantag av ovan nämnda lågpunkt. Det är därför viktigt att infiltrera dagvatten från taket på den planerade byggnaden då det endast finns en befintlig dagvattenbrunn som kan leda bort vatten.



Figur 11 Stockholms stads skyfallskartering över maximalt vattendjup och flöden vid klimatkompenserat 100-årsregn. Utredningsområdet ungefärligt markerat med heldragen svart linje. Identifierad nedströms belägen lågpunkt inom streckad markering.

9 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Det rekommenderas att behålla/anlägga så mycket gröna ytor som möjligt och att där detta inte är möjligt välja genomsläppliga ytor för att minska avrinningsbildningen. För att hantera den större avrinningsmängden föreslås att utnyttja områdets goda förutsättningar för infiltration av dagvatten. Genom att infiltrera dagvatten på fastigheten tillkommer ingen belastning på angränsande ledningsnät. För att möta ställda krav och bidra till en hållbar samt klimatanpassad dagvattenhantering måste fördröjande och renande steg anläggas i enlighet med gällande åtgärdsnivå.

Lokalt omhändertagande av dagvatten föreslås ske genom anläggande av ett infiltrationsdike öster om planerad byggnad. Infiltrationsdiket förses med ett dränerande lager för en ökad reningsfunktion samt med en fördröjande förmåga motsvarande 20 mm nederbörd från utredningsområdet. Infiltrationsdiket bör förses med en bräddfunktion som kan avleda vatten vid nederbördstillfällen som överstiger dimensionerande förutsättningar.

Enligt situationsplanen planeras byggnaden med ett grönt sedumtak vilket kommer att bidra till en ökad rening och flödesutjämning. Ett grönt tak minskar fördröjningsbehovet något då taket har en viss magasinerande förmåga, se bilaga 1.

För att omhänderta 20 mm nederbörd enligt åtgärdsnivån krävs ett infiltrationsdike om 16 m³ utan grönt tak och 15 m³ med grönt tak. Beräknad volym enligt åtgärdsnivå om 20 mm nederbörd multiplicerat med reducerad area för tak och förgårdsmark, samt motsvarande volym för omhändertagande av dagvatten vid ett klimatkompenserat 10-årsregn visas i Tabell 6. Föreslagen dagvattenhantering innefattar inte de gröna ytor som enligt plan förblir oförändrade efter exploatering.

Tabell 6 Erforderlig magasinerande förmåga hos infiltrationsdike för åtgärdsnivå och klimatkompenserat 10-årsregn.

	Erforderlig magasinvolym utan grönt tak [m ³]	Erforderlig magasinvolym med grönt tak [m ³]
Åtgärdsnivå: 20 mm nederbörd	16	15*
Klimatkompenserat 10-årsregn (faktor 1,25)	14	12

*Fördröjningskapacitet hos grönt tak motsvarande ett regn med återkomsttid 2 år, se bilaga 1.

Ett infiltrationsdike med en längd motsvarande den tillkommande byggnaden (ca. 60 m) kan med dimensionerna 60 m x 0,52 m x 0,52 m fördröja upp till ca. 16 m³ vatten, vilket motsvarar 20 mm nederbörd enligt gällande åtgärdsnivå och mer än ett klimatkompenserat 10-årsregn. Utformning av diket bör fastställas med hänsyn till platsspecifika förutsättningar (lutningsförhållanden, släntlutning, befintliga träd och gångstråk etc.). Utformas diket som fyllt med krossmassa krävs ca. tre gånger så stor volym då stenen upptar en merpart av den tillgängliga volymen.

Föreslagen åtgärd förutsätter att allt takvatten och vatten från förgårdsmark leds till infiltrationsdiket. Det kan vara svårt att leda avrinning från förgårdsmark mellan huskropp och gatan i Ullerudsbacken på grund av rådande lutningsförhållanden. Det är rekommenderat att med hjälp av rännor eller nivåställning möjliggöra avrinning till föreslaget infiltrationsdike bakom huskropp till så stor del som möjligt.

Exempel på utformning av grönt tak och ett svackdike visas i Figur 12.



Figur 12 Exempel på grönt tak hämtat från Berknaapp <https://www.bergknapp.no/produkter-/gr%c3%b6na-tak->. Exempel på svackdike. Bild hämtad från Stockholm vatten och avfall https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/svd_h.pdf

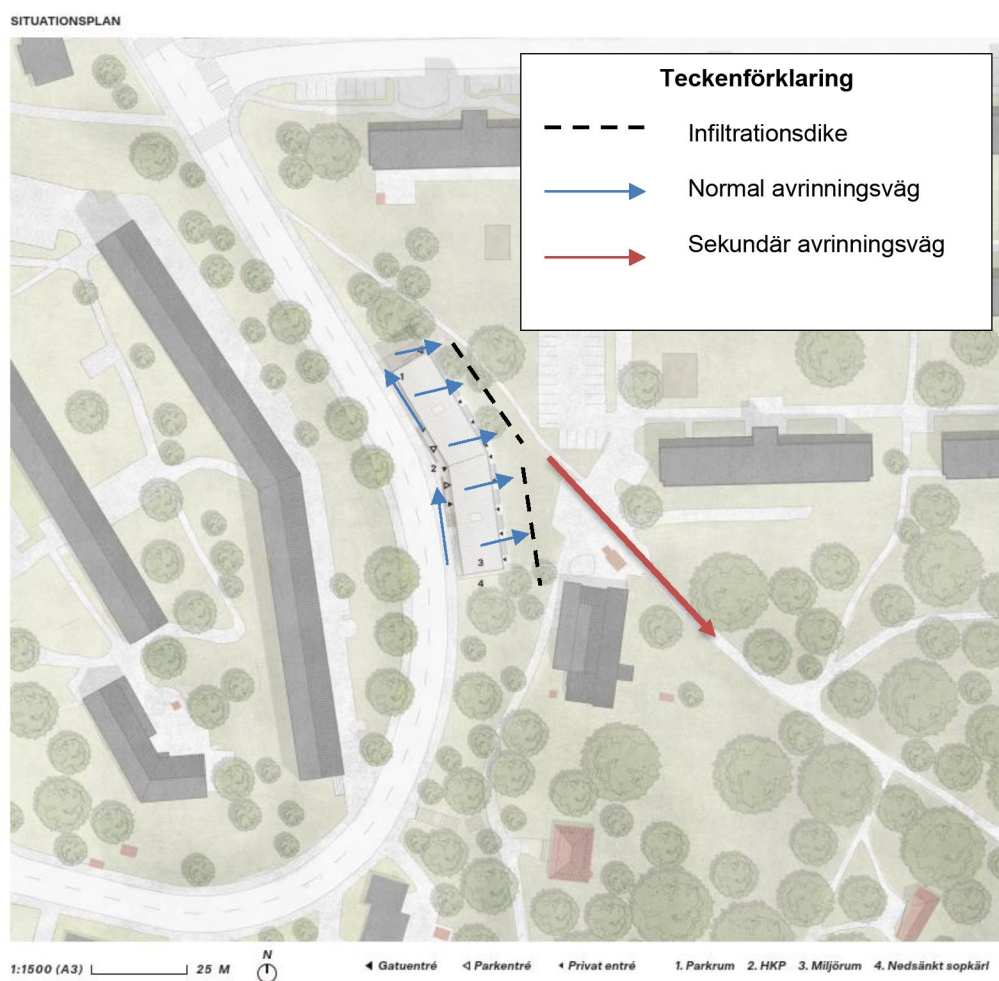
10 HANTERING AV SKYFALL

Kraftigare nederbördstillfällen som överstiger utredningsområdets infiltrationsförmåga samt föreslagen LOD:s fördröjande kapacitet kommer att avrinna enligt topografin mot Magelungen. Det blir viktigt att vid exploatering säkerställa att höjdsättning utförs så att instängda lågpunkter inte uppkommer och att ytavrinning på ett säkert sätt kan avledas ytligt bort från byggnader och andra anläggningar, både inom och utanför fastigheten.

Om föreslagna LOD-lösningar implementeras, kommer omdanningen inte påverka nedströms belägna områden negativt och bidra till en ökad kapacitet att hantera större regnhändelser. Vid ett kraftigare 100-årsregn är påverkan på samtliga samhällsfunktioner sannolikt betydande och en översyn av åtgärder för ett större avrinningsområde kommer att vara nödvändig.

11 HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

Föreslagen LOD för exploateringen vid Ullerudsbacken innefattar ett infiltrationsdike öster om planerad byggnad med en fördröjningskapacitet om 16 m³ för att möta åtgärdsnivån. Avrinning från tak och förgårdsmark leds till diket, där fördröjning och rening sker (Figur 13). Ett grönt tak kommer att bidra till en ökad rening och fördröjning inom området, men utgör inget krav för att uppfylla åtgärdsnivån. Väljs ett grönt tak minskar fördröjningsvolymen i diket till 15 m³. Den större mängd föroreningar som tillkommer efter exploatering kan med föreslagen LOD renas. Allt dagvatten från exploateringen infiltreras vilket ej innebär en påverkan på recipient i något avseende. Flöden som överstiger områdets fördröjande förmåga avleds med hänsyn till omringliggande byggnader och topografi till Magelungen.



Figur 13 Föreslagen lösning för lokalt omhändertagande av dagvatten för exploatering vid Ullerudsbacken och avrinningsvägar.

Flöden från befintlig och planerad situation med LOD visas i Tabell 7.

Tabell 7 Flöden från utredningsområdet före och efter exploatering.

	10-års flöde exklusive klimatfaktor [l/s]	10-årsflöde inklusive klimatfaktor 1,25 [l/s]
Befintlig situation	8	10
Planerad situation	23	28
Planerad situation inklusive LOD	4	0

Om möjlighet finns att infiltrera allt dagvatten så ska detta göras. Detta innebär att det inte går ut några föroreningsmängder efter omdaning (Tabell 8), och därmed att recipienten eller dess möjlighet att möta ställda miljö kvalitetsnormer inte påverkas av dagvatten från utredningsområdet. Utgående föroreningsbelastning förekommer endast i fallet att diket skulle förses med en dränledning för vidare avledning mot Magelungen, alternativt vid större regn då bräddning sker, och i dessa fall handlar det om små mängder. Observera att området är litet varvid föroreningsberäkningars inneboende osäkerheter får stort genomslag.

Tabell 8 Beräknade föroreningsmängder (kg/år) för befintlig situation och planerad situation före och efter rening.

	Befintlig	Planerad (utan åtgärd)	Planerad med LOD (infiltrationsdike)
P	0.028	0.10	0
N	0.35	0.89	0
Pb	0.0012	0.0021	0
Cu	0.0028	0.0063	0
Zn	0.0056	0.017	0
Cd	0.000052	0.00036	0
Cr	0.00038	0.0021	0
Ni	0.00029	0.0022	0
Hg	0.0000026	0.0000037	0
SS	9.7	19	0
Oil	0.036	0.057	0
PAH16	0.000020	0.00024	0
BaP	0.0000020	0.0000057	0

12 SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERING PÅ KVARTERSMARK

Dagvattenhanteringen efter exploatering föreslås ske i ett infiltrationsdike med fördröjningsvolym motsvarande 16 m³. Dagvatten fördröjs och renas i enlighet med Stockholms stads dagvattenstrategi och möter ställd åtgärdsnivå. Genom en infiltrationslösning utesluts en negativ påverkan på recipient och bidrar till att miljökvalitetsnormer kan uppnås. I samband med projektering och anläggning bör möjligheten till infiltration säkerställas.

BILAGA 1. AVRINNINGSBERÄKNING

Avrinningsberäkning utan grönt tak:



Ullerudsbacken

Uppdrag: 302270 Ullerudsbacken

Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				2 år 10 min 134.1 l/s*ha		5 år 10 min 181.3 l/s*ha		10 år 10 min 228 l/s*ha		10 år 10 min, 1,25 284.9 l/s*ha	
				8.0 mm		10.9 mm		13.7 mm		17.1 mm	
				l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
avrinnkoeff. red area											
Omdaning	Area (ha)	ω	Area*ω								
Tak	0.067	0.90	0.060	8.0	4.8	10.9	6.5	13.7	8.2	17.1	10.2
Hårdgjort	0.034	0.60	0.020	2.7	1.6	3.7	2.2	4.6	2.8	5.8	3.5
Naturmark i lutning	0.126	0.15	0.019	2.5	1.5	3.4	2.1	4.3	2.6	5.4	3.2
Summa	0.226	0.44	0.099	13.3	8.0	18.0	10.8	22.6	13.5	28.2	16.9
Nuläge											
Naturmark med lutning	0.226	0.15	0.034	4.5	2.7	6.1	3.7	7.7	4.6	9.7	5.8
Summa	0.226	0.15	0.034	4.5	2.7	6.1	3.7	7.7	4.6	9.7	5.8
Flöde efter omdaning:				13.28 l/s		17.95 l/s		22.6 l/s		28.2 l/s*	
Flöde före omdaning:				4.55 l/s		6.15 l/s		7.7 l/s		7.7 l/s	
Diff i %				192.08 %		192.08 %		192.1 %		265.0 %*	
Diff i l/s				8.73 l/s		11.81 l/s		14.8 l/s		20.5 l/s*	

Hänsyn ej tagen till rinntider.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

*: Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 10-årsregn eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

Avrinningsberäkning med grönt tak.



Uppdrag: 302270

Ullerudsbacken

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				8.1 mm		11.1 mm		13.7 mm		17.1 mm	
		avrinnkoeff	red area	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
	Area (ha)	ϕ	Area*ϕ								
Efter exploatering											
Tak, sedum* 2-årsregn	0.07	0.35	0.02	3.1	1.9						
Tak, sedum* 5-årsregn	0.07	0.56	0.04			6.9	4.1				
Tak, sedum* 10-årsregn	0.07	0.64	0.04					9.7	5.8		
Tak, sedum* 10-årsregn (1,25)	0.07	0.71	0.05							13.5	8.1
Hårdgjort	0.03	0.6	0.02	2.7	1.6	3.7	2.2	4.6	2.8	5.8	3.5
Naturmark i lutning	0.13	0.15	0.02	2.5	1.5	3.5	2.1	4.3	2.6	5.4	3.2
Summa 2-års regn	0.23	0.28	0.06	8.4	5.1						
Summa 5-års regn	0.23	0.34	0.08			14.1	8.5				
Summa 10-års regn	0.23	0.36	0.08					18.6	11.2		
Summa 10-års regn (1,25)	0.23	0.38	0.09							24.6	14.8
Före exploatering											
Grönt	0.23	0.1	0.02	3.1	1.8	4.2	2.5	5.2	3.1		
Summa	0.23	0.10	0.02	3.1	1.8	4.2	2.5	5.2	3.1		
Flöde efter exploatering:				8	l/s	14	l/s	19	l/s	25	l/s**
Flöde före exploatering:				3	l/s	4	l/s	5	l/s	5	l/s**
Diff i %				176	%	238	%	262	%	378	%**
Diff i l/s				5	l/s	10	l/s	13	l/s	19	l/s**

Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinnitider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

*: Avrinningskoefficienten för ett sedumtak varierar med tjocklek och vilket tidsintervall som väljs. Ett tjockt lager (ca 150 mm) ger 0,25 i avrinningskoefficient på årsbasis, ett tunt (ca 100 mm) ger 0,55. Vid intensiva regn bedöms minst 5 mm nederbörd kvarhållas, resterande rinner av (källa Svenskt vatten, publikation 105). Exempelvis innebär detta att det ovan angivna 5-årsregnet ger en avrinningsfaktor på maximalt cirka 0,5 då cirka hälften av nederbörden kvarhålls.

** : Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 10-årsregn utan klimattfaktor eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

BILAGA 2. PLATSBESÖK







