



NOVA
TERRA

PM DAGVATTENHANTERING

UPPDRAG PM - Dagvattenhantering Kv. Ånn	HANDLÄGGARE Jimmy Jonsson	DATUM 2020-10-12 2020-09-10 2020-08-19 2020-07-03 2019-10-31 2018-10-05
UPPDRAGSNUMMER 19023	UPPRÄTTAD AV Jimmy Jonsson GRANSKAD AV Zandra Lundgren	

PM Dagvattenhantering Kv. Ånn (Micasa)



MAF ARKITEKTKONTOR



NOVATERRA AB / Handelsvägen 89 / 122 48 Enskede / tel 070 6783168

Bankgiro 5842-4102 / Org.nr. 55 66 48-1247

>>www.novatterra.se

1 Innehållsförteckning

1	Innehållsförteckning	2
1	Inledning.....	3
1.1	Bakgrund och syfte.....	3
1.2	Sammanfattning	4
1.3	Underlag och källor	4
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	5
2.1	Miljökvalitetsnormer.....	5
2.2	Riktlinjer och dagvattenstrategi	5
2.3	Avgränsningar	5
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	6
3.1	Topografi och markslag.....	6
3.2	Geologi och geotekniska förhållanden	6
3.3	Markföroreningar	7
3.4	Hydrogeologi	7
3.5	Befintliga VA- och dagvattensystem	7
3.6	Befintlig avrinning	8
3.7	Recipient	8
3.8	Översvämningsrisk och instängda områden	9
4	BEFINTLIGA FLÖDEN.....	11
4.1	Resultat	11
5	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN.....	11
5.1	Beräkning av framtida flöden.....	11
5.2	Resultat	11
6	FÖRORENINGSBERÄKNING	12
6.1	Resultat	12
7	FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING	13
7.1	Åtgärdsförslag för fastighetsmark.....	14
8	PRINCIPLÖSNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	15
8.1	Översilningsyta.....	15
8.2	Pimpstensjord.....	15
8.3	Infiltrerande växtbäddar/regnbäddar	16
8.4	Dagvattenmagasin med strypt utlopp.....	17
9	BEGREPPSFÖRKLARING FÖR DAGVATTENHANTERING.....	17

2 (17)

PM DAGVATTENHANTERING

MICASA FASTIGHETER AB

2020-10-12

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

På uppdrag av Micasa Fastigheter AB har Nova Terra sett över dagvattenhanteringen för den kommande omexploateringen av en fastighet längs med Årstavägen i Stockholms kommun. Fastigheten benämns som Ann 7 och verksamheten idag består av vård- och omsorgsboende. Anläggningen består av fyra sammankopplade huskroppar med skyddade gårdar. Här planerar Micasa att bygga nya seniorbostäder, ett aktivitetscentrum samt ett vård- och omsorgsboende.

Detta dokument upprättas för att ge en enklare redogörelse för hur dagvattenhanteringen kommer att tas omhand efter att en omexploatering av fastigheten ägt rum.

Den totala ytan där omexploateringen kommer att genomföras uppgår till cirka 8394 m² och består idag av byggnader, en relativt stor parkeringsyta samt av gräs-/parkmark med lövträd. Denna utredning visar hur projektet följer åtgärdsnivån för dagvattenhantering i Stockholm stad. Vilket innebär att systemen ska dimensioneras med en våtvolyms på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymen utformas som en permanentvolyms, eller en volym som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar.



Fig.1 Flygfoto, markör vid aktuellt planområde/utredningsområde, Eniro.se

1.2 Sammanfattning

Hänsyn har tagits till Stockholm stads dagvattenstrategi samt dagvatten PM Beräkningsmetodik som WRS AB och Rise Urban Water Management tagit fram åt Stockholm Stad. På den framtida fastigheten så har det föreslagits en öppen dagvattenhantering med LOD-lösning för att minska de föroreningar som kan uppkomma, samt att det även minskar dagvattenavrinningen. Innan eventuellt bräddat dagvatten leds till det kommunala ledningsnätet föreslås även fördröjning via fördröjningsmagasin med renande effekt för att reducera dagvattenflödet och föroreningarna som kommer att öka om inga åtgärder vidtas.

Vid ny- och större ombyggnation ska dagvattenhanteringen följa Stockholm stads åtgärdsnivå vilket innebär att systemen ska dimensioneras med en våtvolum på 20 mm från hårdgjorda ytor, dagvattnet ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem vilket bedöms att projektet klarar.

På fastigheten föreslås LOD-lösningar som översilningsytor och öppna dagvattenlösningar att anläggas som minskar föroreningar och tar hand om det ökade dagvattenflödet. Med förslagen i detta PM är bedömningen att projektet följer stadens riktlinjer och krav som efterfrågas för en god dagvattenhantering på fastigheten. Med föreslagna lösningar förbättras förutsättningarna för recipienten Strömmen att nå målen för MKN (miljökvalitetsnormer).

Projektet minskar den ytliga dagvattenavrinningen mot befintlig lågpunkt i Ottsjövägen vilket leder till en något förbättra dagvattensituation i området.

1.3 Underlag och källor

I arbetet med utredningen har följande underlag använts:

- VISS- Vatteninformationssystem Sverige
- Eniro.se
- SGUs jordartskarta
- Dagvattenstrategi Stockholm Stad, 17-08-31
- Dagvatten PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport, 2017-06-27
- Länsstyrelsen Web GIS
- Stromtac
- Svenskt Vatten publikation, P110
- Magasinsberäkning 2, 10, 20 och 100-årsregn.pdf (Novamark)
- Scalgo Live
- PM Geoteknik Ånn 7 2018114 (Pöyry)

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 Miljökvalitetsnormer

EUs ramdirektiv för vatten (*vattendirektivet*) omfattar alla Europas sjöar och vattendrag, kustvatten och grundvatten. Varje ytvattenförekomsts nuvarande ekologiska och kemiska status har bedömts och det primära målet var att de ska bevara eller uppnå både god ekologisk och kemisk status till 2015, i vissa fall med tidsundantag till 2021.

I Sverige har direktivet medfört att vattenmyndigheter och länsstyrelser kartlagt och analyserat alla vattenförekomster, fastställt kvalitetskrav samt upprättat åtgärdsprogram. Arbetet resulterade i en föreskrift gällande miljökvalitetsnormer (utkom 2009). Grundläggande i den svenska förordningen är principen om icke-försämring. I plan och bygglagen (PBL) står bl.a. att det är viktigt att skapa goda förutsättningar för att avvattna kvartersmark och allmänna platser och att reservera de områden som behövs för ändamålet.

2.2 Riktlinjer och dagvattenstrategi

I enighet med Stockholms Stads dagvattenstrategi skall dagvattnet på fastigheter hanteras nära uppkomsten genom lokala dagvattenlösningar på kvartersmark och allmän mark. Andelen genomsläppliga ytor ska maximeras och infiltration ska eftersträvas. Den verksamhet och markanvändning som beskrivs inom fastigheten betraktas vara en låg risk för föroreningar och kräver ingen specifik dagvattenhantering enligt dagvattenstrategin. Den allmänna riktlinjen bör dock vara att i största möjliga mån återföra ytvatten till marken via LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten). För att möta krav från MKN skall flöde samt föroreningar efter exploatering inte öka jämfört med före exploatering. Allt dagvatten ska också utjämnas/fördröjas och renas innan det når recipient. Fastigheten ska kunna hantera utmaningar så som miljömässiga krav, men även de sociala behoven ska tillgodoses i detta.

2.3 Avgränsningar

Vid val av dagvattenlösning presenteras förslag på fördröjningsmetoder och rening men i detta skede utförs ingen projektering.



Fig.2 Översikt, Wi landskap

5 (17)

PM DAGVATTENHANTERING

MICASA FASTIGHETER AB

2020-10-12

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

3.1 Topografi och markslag

Den planerade fastigheten ligger längs med Årstavägen vid korsningen Årstavägen Ottsjövägen i västra Årsta. Fastigheten har idag en yta av cirka 0,8394 hektar och anläggningen består av fyra sammankopplade huskroppar med tillhörande parkeringsyta samt gräsyta/parkmark med inslag av lövträd. Fastigheten ligger i fall från norr mot sydväst med en högsta höjd i norr på cirka +23 meter ned till +16 meter i söder. Marken i söder ligger även i ett mindre fall från öst mot väst.

Området norr om fastigheten ligger högre i terräng och i fall mot utredningsområdet.

3.2 Geologi och geotekniska förhållanden

En geoteknisk utredning har utförts av Pöyry och den påvisar varierande jordlagerföljder inom området. Utredningen har delat upp området i 2 delområden, ett för hus A och B samt ett för hus C. Markens beskaffenhet vid hus A och B består av 1-5 meter fyllnadsmassor av friktionsmaterial på berg och/eller cirka 2-4 meter morän på berg. Berget påträffas nivåer mellan +15,5 och +19,0 meter. Det motsvarar cirka 2,5-5 meter under befintlig markyta i höjdsystem RH 2000.

Markens beskaffenhet vid hus C består av 1-2 meter fyllning följt av morän på berg. Vid sondering har lerjordar till ett djup om cirka 5,5 meter under markytan påträffats under fyllnadsmassor. Bergnivån ligger i lutning från +19,0 meter ner till +14,5 meter.

Inget mark- eller grundvatten påträffades vid sonderingar av området.

Jordartskartan från SGU påvisar att marken till större delen består av Glacial lera, det kan även förekomma mindre delar av urberg i de nordvästra delarna av fastigheten. Detta medför att den naturliga perkolförslagsförmågan är begränsad, dock sker viss ytlig infiltration. Framförallt i fyllnadsmassorna som påvisats genom den geotekniska utredningen.



Fig. 3 Jordartskarta, grundlager, gul (glacial lera), röd (urberg), SGU

Markarbeten som schaktning skall utföras med hänsyn till markens beskaffenhet samt rådande grund- och markvattenyta. Jordschakt som inte sker djupare än 3 meter kan slänter utföras med lutning 1:1,5.

Vid schaktning, packning och pålning uppkommer vibrationer som kan påverka omgivningen negativt. Det kan ge upphov till skador på omkringliggande byggnader och anläggningar. Innan arbeten startar måste en riskanalys upprättas.

Vid temporär grundvattensänkning skall grundvattenytan i närområdet övervakas och säkerställas så att närliggande ytgrundlagda konstruktioner på sättningskänsliga jordar ej tar skada.

3.3 Markföroreningar

Miljöförvaltningen bedömer att det kan finnas markföroreningar på fastigheten på grund av den verksamhet som bedrivs och har bedrivits. En panncentral med oljeeldning har funnits i byggnaden, som vid rivning kan innebära oljepåverkat byggnadsmaterial. Det finns även en risk att oljespill kan ha spridits under byggnadskonstruktionen och påverkar i så fall förutsättningarna för ny bebyggelse. Kvicksilver från sönderslagna termometrar kan förekomma i avloppssystemets vattenlås och rörböjar. Det bör observeras vid rivning och borttagning av byggnadsmaterial.

Enligt inventeringar av länsstyrelsen i Stockholm och enligt miljöförvaltningens underlag har det funnits grafisk industri samt kemtvätt i anslutning till fastigheten (grafisk industri på Dellensvägen 37 samt kemtvätt på Årstavägen 127). Vid dessa verksamheter har det förekommit tungmetaller samt lösningsmedel som kan leda till föroreningar i mark och vatten. Andra föroreningar som kan förekomma efter dessa verksamheter är svårnerbrytbara klorerande lösningsmedel vilket kan leda till omfattande påverkan under längre tid.

I samband med den geotekniska undersökningen har Pöry utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning. Analysresultaten har jämförts med generella riktvärdena för förorenad mark (*Naturvårdsverket Rapport 5976*).

Resultaten från analyserna med avseende på metaller och organiska ämnen visar att det i enstaka punkter i markens fyllnadsmaterial förekommer halter av bly samt PAH H som överstiger KM (Känslig markanvändning), övriga resultat visar låga halter.

Provtagningen visar att fyllnadsmassorna är delvis svagt förorenade och den förorening som finns behöver avlägsnas med hänseende på föroreningar samt för grundläggningen av planerad bebyggelse.

Marken under befintlig byggnad skall undersökas och provtas när byggnaden rivs.

Micasa kommer att utföra noggrannare provtagningar för att säkerställa rätt åtgärder för att gå vidare i processen. Om markföroreningar upptäcks ska miljöförvaltningen informeras och en anmälan om miljöfarlig verksamhet ska skickas senast 6 veckor innan saneringsarbeten påbörjas.

3.4 Hydrogeologi

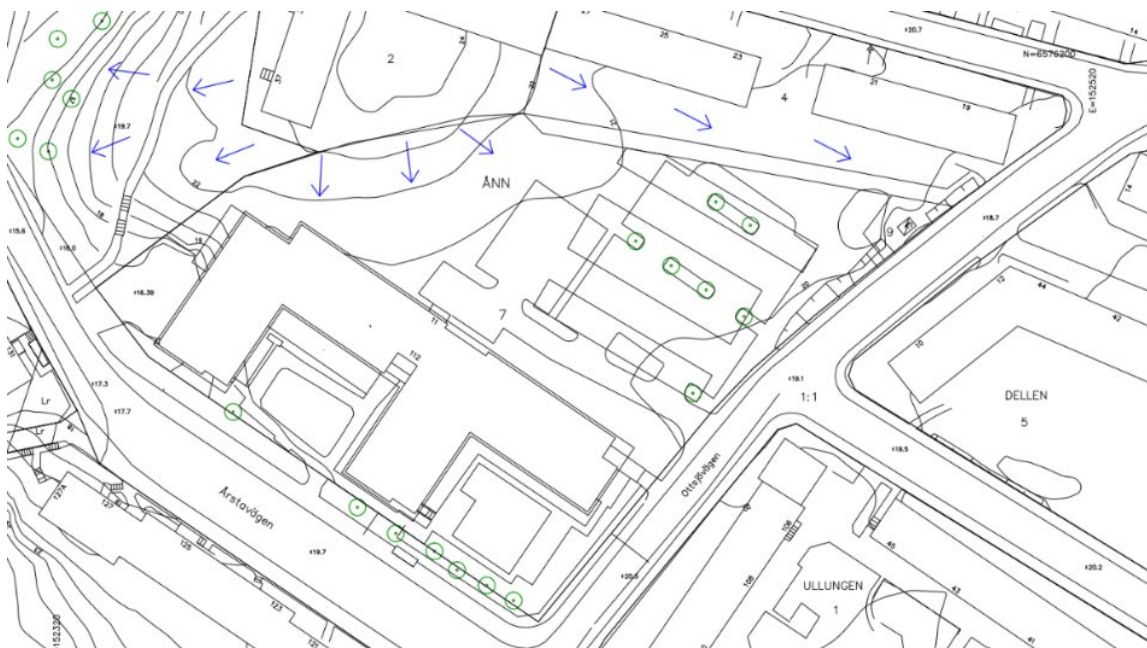
Grundvattenförhållanden är undersökta utan något resultat och kommer att undersökas vidare vid Micasas fortsatta utredning av markföroreningar. Det finns risk att det förekommer föroreningar i grundvattnet vilket utredningen får säkerställa vilka åtgärder som måste vidtas.

3.5 Befintliga VA- och dagvattensystem

Fastigheten KV Ånn är belastad med ett U-område som kommer att behöva flyttas för att göra plats för planerad framtida bebyggelse. I U-området ligger det idag en kombinerad spillvattenledning (K800) som leds genom fastigheten i riktning öst mot väst. Mitt i U-området startar även en duplikat spillvattenledning (S300) som avleds mot väst. Denna ledning är troligtvis anpassad som servisledning för Kv Ånn men ansluter till det kombinerade ledningsnätet. I dagsläget finns inget duplikatsystem i området. Avledning via kombinerade system innebär att spill- och dagvatten avleds i en och samma ledning till ett reningsverk. Duplikat avloppsledning innebär motsatsen till kombinerad vilket betyder att spillvatten avleds enskilt.

Kallvattenledningar finns i Årstavägen samt Ottsjövägen och fastigheten är idag kallvattenansluten från Årstavägen.

Fastigheten ligger ifall från norr till söder men även till viss del från norr till öst samt sydväst likt en solfjäder. Över halva fastighetsytan består av hårdgjorda ytor i form av tack och asfaltsytor. En stor del av dagvattenavrinningen idag tas upp via anslutna stuprör samt dagvattenbrunnar på fastigheten som i sin tur är anslutna till kommunala VA-ledningar.



3.7 Recipient

Den ekologisk status i recipienten Strömmen klassas enligt VISS som otillfredsställande på grund av bland annat näringsinnehåll och bottenfaunans status. Andra kvalitetsfaktorer klassas som måttliga. Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status då gränsvärdena överskrids för kvicksilver (Hg), PBDE, PFOS, bly (Pb), antracen (PAH), och tributyltenn (TBT).

Vattendirektivet anger att "inga vatten får försämrats" och vägledande domslut har tolkats som att inga förändringar får göras som leder till att en kvalitetsfaktor för en vattenförekomst nedklassas eller äventyrar att miljökvalitetsnormerna uppnås.

Föreningsberäkningar i beräkningsverktyget Stormtac visar att en omexploatering av fastigheten med den föreslagna bebyggelsestrukturen skulle ha en viss förbättring utan att åtgärder för dagvattenhantering vidtas. Projektet strävar efter att följa åtgärdsnivån för dagvattenhantering (20 mm) vilket leder till kraftigt reducerade föreningsnivåer i dagvattnet från fastigheten Kv Ånn efter en omexploatering. Bedömningen är att detta underlättar förutsättningarna att rena vattnet som kommer till Henriksdals reningsverk, vilket leder till en förbättring för recipienten Strömmen och därmed förbättrar möjligheten att nå MKN.

3.8 Översvämningssrisk och instängda områden

Som en del i arbetet med klimatanpassning undersöker Stockholm stad hur det kan planeras för att hantera fler och kraftigare skyfall i framtiden. Som ett första steg har en lågpunktskarta/skyfallsmodell tagits fram som visar vart dagvatten ansamlas vid kraftiga skyfall. Modellen visar platser i staden med sänkor där dagvatten sannolikt ansamlas efter ett kraftigt regn (100-årsflöde).

Kartan används som en översikt vid planering av nybyggnation och utifrån detta underlag kan man se en ansamling dagvatten nordöst om fastigheten i Ottsjövägen vid skyfall. Lågpunkten har en tillrinning från ett större avrinningsområde i öst samt till viss del från norr och är en instängd yta. Mindre ytor på fastigheten bräddar dagvatten till lågpunkten i gatan innan exploatering.



Fig.5 Gatubild mot norr, eniro.se

Det bedöms finnas viss risk för översvämning vid ett 100-årsregn i de nordöstra delarna av fastigheten både före och efter omexploateringen. Höjdsättning av färdigtgolvnivåer och marken ska ske med hänsyn till översvämningssrisk. Dagvattenhanteringen på fastigheten ska projekteras så att tillrinningen till lågpunkten minskar eller upphör.

Fastigheten ligger i en slänt och ovanför denna slutning så finns det även andra fastigheter som i dagsläget vid skyfall avleder viss del av dagvattnet via markytan söder ut. Vid tolkning av inmätningar som är utförd i planeringsskedet, ser det ut som att dagvattnet från terrängen ovan den yta där fastigheten är planerad avleder viss del av dagvattnet vid kraftig nederbörd in på fastigheten Kv Ånn. Detta måste tas i beaktande vid ny planering och höjdsättning på fastigheten för att inte äventyra framtida bebyggelse. Följaktligen är det av stor vikt att finna en fungerade dagvattenlösning på men även runt denna fastighet.

Som en fördjupning i denna utredning för att förtydliga ytliga rinnvägar och lågpunkter har simuleringar gjorts i programmet SCALGO Live. I SCALGO Live används höjddata från Lantmäteriets nationella höjddatamodell med en upplösning på 2x2 m. I simuleringen tas ingen hänsyn till infiltration eller ledningsnät utan endast till topografi. Ett 21 mm regn har använts vid simuleringen då detta motsvarar ett 20-årsregn under 10 minuter med klimatfaktor på 1,25. Beräkningar visar att dagvattnet kan stiga till en plusnivå som motsvarar 19,99 meter. Det är av stor vikt att färdigtgolvnivåer anläggs på en nivå som är högre än denna nivå för att inte äventyra översvämning i byggnader.

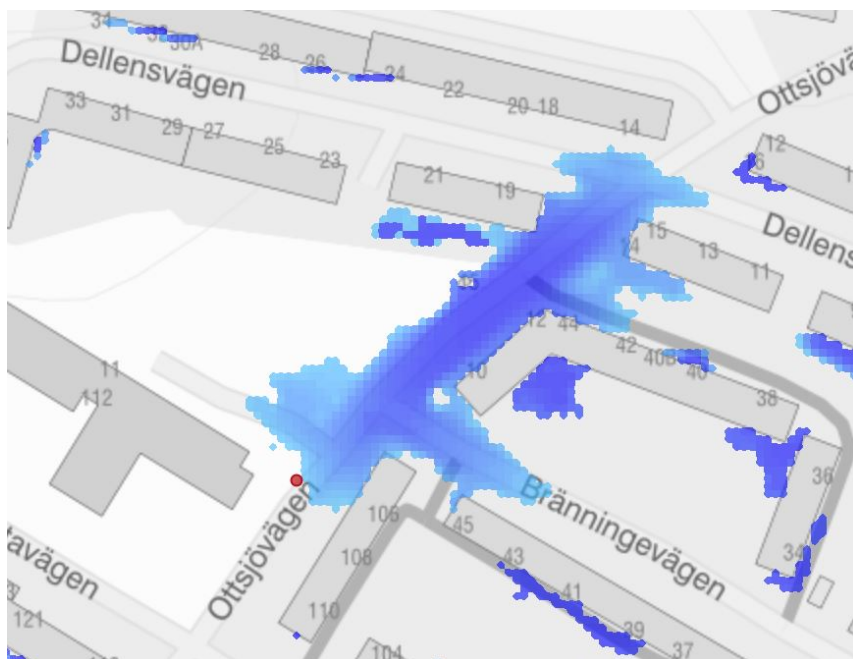


Fig.6 Blåa områden visar var dagvatten ansamlas vid kraftig nederbörd (21 mm regn).
Bild från Scalgo Live

Scalgo Live visar att dagvattnet kan komma att stiga till +21,21 vid ett 30 mm regn vilket motsvarar ett 100 års regn med varaktighet i 10 minuter.

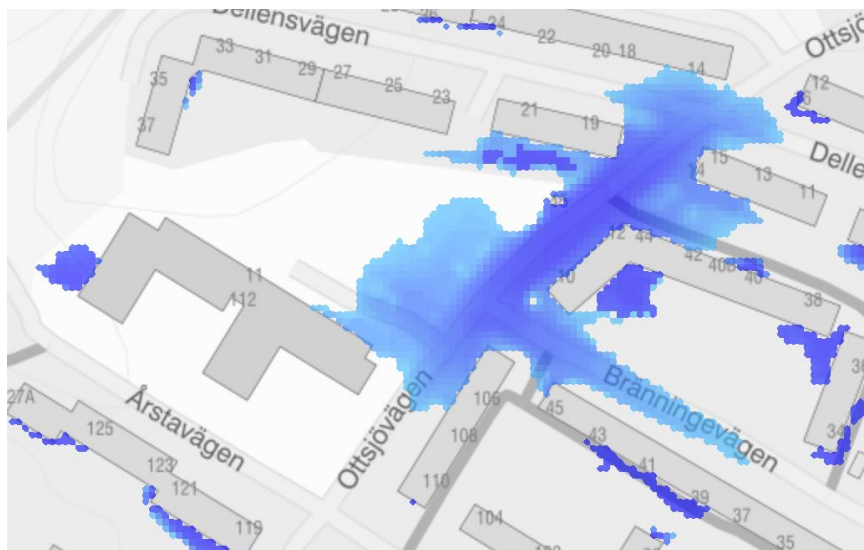


Fig.7 Blåa områden visar var vatten skulle ansamlas vid extremt skyfall (30 mm regn).
Bild från Scalgo Live

Mera utredning kring skyfall med hänsyn tagen till översvämning krävs, en separat fördjupad utredning kring skyfallshanteringen vid befintlig lägpunkt i Ottsjövägen ska tas fram efter samrådet.

10 (17)

PM DAGVATTENHANTERING

MICASA FASTIGHETER AB

2020-10-12

4 BEFINTLIGA FLÖDEN

Dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt vattens publikation P110:

$$q_{\text{dim}} = A \cdot \varphi \cdot i \cdot (t_r)$$

Där q_{dim} är flödet (l/s) från ett delområde med en viss markanvändning, i är regnintensiteten (l/s·ha), A är den totala arean (ha) för det aktuella delområdet och φ är den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för rådande markförhållanden och dimensionerande regnintensitet.

Nybyggnadskarta och ortofoto ligger som underlag för beräkningarna där Novamark tittat på ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet. Takytor har i enighet med Svenskt Vattens publikation P110 antagits ha en avrinningskoefficient om 0,9 och asfalterade ytor om 0,8. Markens beskaffenhet består av sluttande grönyta som underlagras av lera, med dessa förutsättningar antas avrinningskoefficient till 0,2.

<u>10-årsregn</u>	Grönytor	$0,3698 \cdot 286,7 \text{ l/s ha} \cdot \varphi 0,2 =$	21,20 l/s
	Asfalterade ytor	$0,2681 \cdot 286,7 \text{ l/s ha} \cdot \varphi 0,8 =$	61,49 l/s
	Takytor	$0,2015 \cdot 286,7 \text{ l/s ha} \cdot \varphi 0,9 =$	51,99 l/s
			Summa = 134,68 l/s

4.1 Resultat

Fastigheten har en yta av 8394 m² och flödesberäkningar är gjorda utifrån ett 20-års-regn (286,7 l/s) med varaktighet i 10 minuter. Det befintliga dagvattenflödet vid ett 20 års regn uppgår till ca **135 l/s** och den genomsnittliga avrinningskoefficienten är 0,56. Dagvattnet från fastigheten idag varken renas eller fördröjs.

5 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

5.1 Beräkning av framtida flöden

För beräkning av dimensionerande vattenflöden (q_{dim}) har rationella metoden använts:

En preliminär beräkning av framtida markanvändning är utförd utifrån situationsplan, grundkarta samt tidiga skisser från Wi Landskap som underlag. Klimatfaktor 1,25 tar höjd för klimatförändringar i enlighet med Stockholms stads dagvattenstrategi.

5.2 Resultat

Dimensionerat dagvattenflöde efter exploatering vid 20-årsregn beräknas till ca **191 l/s** och den genomsnittliga avrinningskoefficienten är 0,64. (Jämfört med 135 l/s före exploateringen och 0,56 i avrinningskoefficient).

Dimensionerande förutsättningar efter exploatering vid ett 20-årsregn

Tak	286,7	$\cdot 0,2958 \text{ ha} \cdot \varphi 0,9 \cdot 1,25 =$	95,41 l/s
Asfalt	286,7	$\cdot 0,2560 \text{ ha} \cdot \varphi 0,8 \cdot 1,25 =$	73,40 l/s
Marksten	286,7	$\cdot 0,0560 \text{ ha} \cdot \varphi 0,7 \cdot 1,25 =$	14,05 l/s
Grönyta	286,7	$\cdot 0,2316 \text{ ha} \cdot \varphi 0,1 \cdot 1,25 =$	8,30 l/s

$$q_{\text{dim}} = A \cdot \varphi \cdot i \cdot (t_r) \cdot k_f \quad \text{Summa} = \mathbf{191,16 \text{ l/s}}$$

där: $q_{\text{d dim}}$ = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s · ha]

t_r = regnets varaktighet, som i rationella metoden är lika med områdets koncentrationstid, t_c

k_f = klimatfaktor

I magasinsberäkningarna som bifogas detta dokument framgår att vid ett 20-årsregn med en klimatkoefficient på 1,25, kommer flödet efter exploatering att uppgå till ca **191,2 l/s**, det uppstår ett magasinsbehov på **56,3 m³** (effektiv volym) om förutsättningarna är att inte öka belastningen till det kommunala ledningsnätet efter en omexploatering.

I Stockholm stad finns mål om att minska dagvattenflödet med upp till 90 procent. Beräkningarna ovan med ett 20 års regn motsvarar dessa beräkningar. Målet är att minska föroreningsbelastningen från stadens dagvatten med i storleksordningen 70–80 procent. För att nå det målet måste en mycket stor andel, cirka 90 procent av dagvattnets årsvolym fördröjas och renas. Fördröjande steg som klarar att magasinera 20 mm nederbörd kan fånga den volymen och motsvarar åtgärdsnivån för dagvatten i Stockholms stad.

*Kravet att fördröja 20 mm av ett regn ger ett dimensionerande magasinsbehov på ca **107,4 m³** effektiv volym ($8394 (m^2) * \phi 0,64 * 0,02 = 107,4 m^3$).*

*Beräkningarna för 20 års regn och 20 mm regn resulterar i en skillnad på 50 m³ fördröjningsvolymbehov, för kvarteret rekommenderas det större behovet om **107,4 m³** väljas i samband med projekteringen.*

Den föreslagna markplaneringen möjliggör med råge för olika typer av fördröjningsalternativ och ytor finns tillgängliga, en ny beräkning måste göras när en slutgiltig markplanering finns framme. Det finns goda möjligheter att anlägga dagvattenlösningar som uppfyller magasins- och reningsbehovet.

6 FÖRORENINGSBERÄKNING

Dagvatten anses vara den huvudsakliga föroreningskällan till sjöar och vattendrag i eller i närheten av städer. Vilka typer av föroreningar som transporteras med dagvattnet beror till stor del på *markanvändningen* och på de ytor som dagvattnet kommer i kontakt med. Generellt klassas föroreningshalterna i dagvatten från vård och omsorgsboenden och seniorbostäder i ytterstaden, som "låga till måttliga" (skala: låga-måttliga-höga halter). Den avsedda typen av exploatering medför att föroreningshalterna klassificeras som låga.

6.1 Resultat

StormTac är en dagvatten- och recipientmodell som används för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenreningsanläggningar.

StormTac-beräkningar är utförda där Novamark har jämfört befintlig situation med hur situationen kommer att se ut efter en exploatering av fastigheten. Till grund för beräkningarna efter exploatering ligger den tänkta markanvändningen som tagits fram av Wi Landskap.

Den uppskattade reningseffekten är svår att fastställa då den varierar mellan olika lösningar och förutsättningar, såsom inkommande halter, växtlighet, temperatur, lösningens utformning och uppehållstiden.

Föroreningsbelastning och föroreningshalter i dagvattnet som bräddar ut från fastigheten efter exploatering kommer enligt beräkningarna att minska om tänkt markanvändning utförs.

Med hjälp av förslagen i detta Dagvatten-PM som är framtagna för fastigheten kommer föroreningarna i dagvattnet att minska för samtliga redovisade föroreningsämnen, resultatet redovisas i tabell 1 och 2 nedan, där resultatet före och efter exploatering är uppställda.

Tabell 1. Summerad mängd belastning kg/år på hela fastigheten beräknat på 20-årsregn.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Belastning före utbyggnad	0.38	5.7	0.034	0.063	0.18	0.0016	0.024	0.023	0.00013	210	1.3
Belastning efter utan rening	0,42	6,3	0,014	0,054	0,10	0,0019	0,020	0,018	0,00013	170	1,2
Belastning <i>efter</i> inklusive föreslagen dagvattenhantering	0.21	3.6	0.0057	0.030	0.038	0.00034	0.0082	0.0058	0.000041	46	0.65

Tabell 2. Summerad halt belastning ug/l på hela fastigheten beräknat på 20-årsregn.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Belastning <i>före</i> omexploatering	110	1600	9.7	18	51	0.46	6.7	6.6	0.038	60000	370
Belastning efter utan rening	100	1500	3,4	13	25	0,47	4,8	4,5	0,032	40000	300
Belastning <i>efter</i> inklusive föreslagen dagvattenhantering	56	940	1.5	7.9	9.8	0.089	2.1	1.5	0.011	12000	170

Samtliga beräkningar är gjorda utifrån ett 20 års regn med varaktighet i 10 minuter, en klimatfaktor på 1,25 har adderats för beräkningar efter exploatering.

I tabellerna redovisas föroreningshalten ($\mu\text{g/l}$).

Följande näringsämnen och föroreningar har beräknats: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), suspenderad substans (SS; partiklar), opolära alifatiska kolväten (olja).

7 FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING

Systemen ska dimensioneras med en våtvolyms på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymsen utformas som en permanentvolyms, eller en volym som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar.

Den dagvattenhanteringen som framställs för denna fastighet bör sträva efter att minska uppkomsten av dagvattenflödet genom att minimera användningen och planeringen av hårdgjorda ytor och istället använda genomsläppliga ytor där så är möjligt. För att omhänderta det ökade flödet planeras en rad åtgärder som översilningsytor, raingardens och fördröjningsmagasin. Exakt placering för dagvattenmagasin tas fram i detaljprojekteringen.

Med hänsyn tagen till den framtida ökande dagvattenavrinningen får kvartersmarken/gården inte projekteras så att instängda ytor uppstår. För att minimera risken för översvämningar vid extrema

regn är det viktigt att säkerställa alternativa avrinningsvägar genom att höjdsättning görs så att dagvattnet kan avrinna ut från kvarteret och rinna vidare ytligt på gator.

7.1 Åtgärdsförslag för fastighetsmark

Idag ansluter dagvattnet från kvarteret till den kombinerade självfallsledningen och det är av stor vikt att möjliggöra en separation till en duplikat anslutning i framtiden. Det U-område som idag belastar fastigheten måste flyttas för att göra plats för planerad bebyggelse.

En minskning av fordonsparkering på fastigheten kommer att generera minskade föroreningar i dagvattnet som ansluts till ledningsnätet.

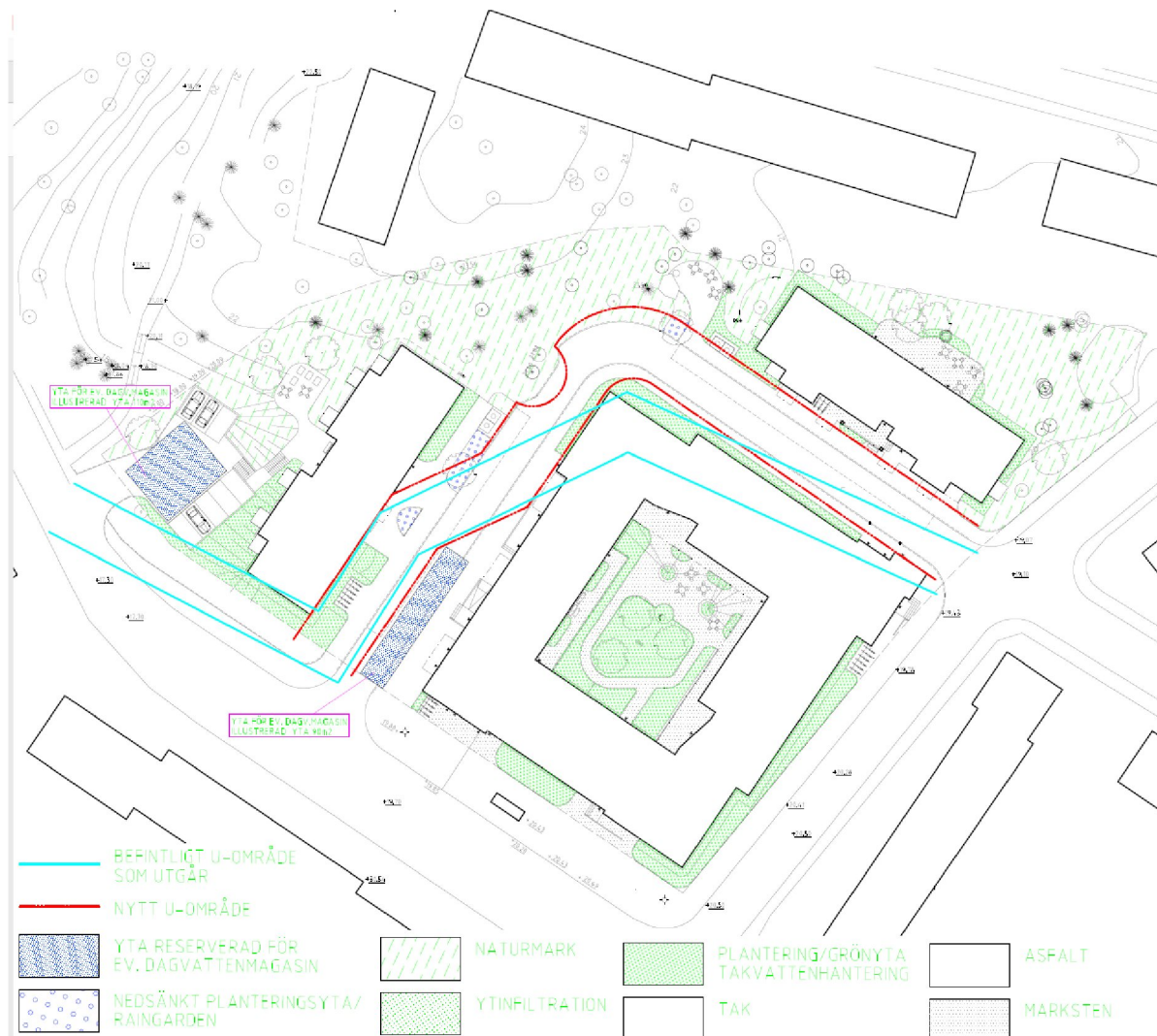


Fig. 8 Förslagskiss på dagvattenhantering, Novamark/Wi Landskap.

Öppna dagvattenlösningar så som infiltrerande växtbäddar, översilningsytor och pimpstensjord eftersträvas. Hårdgjorda ytor minimeras för att minska dagvattenavrinningen och öka reningseffekten. Stenmjöl bör användas istället för marksten och asfalt där så är möjligt, materialet är mera genomsläppligt och minskar på så vis dagvattenavrinningen.

Dagvatten från takytor ska om så är möjligt avledas i stuprännor som förses med utkastare till växtbäddar eller planteringsytor. Detta medför inte bara ett omhändertagande av dagvatten, utan det är även ett sätt att nyttja dagvattnet till bevattning.

Som avslutning innan eventuellt bräddat dagvatten når de kommunala dagvattenledningarna anläggs fördröjnings-/utjämningsmagasin som tillsammans med övrig dagvattenhantering dimensioneras för att klara av att fördröja en effektiv volym av minst 107,4 m³ dagvatten.

8 PRINCIPLÖSNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

8.1 Översilningsyta

En översilningsyta utgörs av svagt lutande mark klädd i vegetation ofta i form av enkla grönytor som gräs, ängsmarker, eller skog. De är ofta placerade högt upp i avrinningssystemet nära källan till dagvatten. Dagvatten från hustak leds direkt ut till en översilningsyta där det fördelas och silas och renas genom vegetationen innan det ansluts till övriga system.



Fig.9 Översilningsyta, Novamark

8.2 Pimpstensjord

I planteringsytor kan med fördel växter planteras i pimpstensblandad jord. Pimpsten är en vulkansten som har god förmåga att hålla dagvatten som i detta fall skulle bidra till både rening och fördröjning av dagvatten även i de mindre växtbäddarna. Under växtbädden placeras dräneringsrör som leder renat vatten vidare i dagvattensystemet.



Fig.10 Yta där pimpstensjord används



Fig. 11 Nedsänkt odlingsbädd, Perkolations/- fördröjningsyta med pimpsten och växtlighet (Norra djurgårdsstaden), foto Novamark

Denna lösning skulle kunna bidra med rening, fördröjning, och infiltration av dagvatten från körytor samt parkeringsplatser.

8.3 Infiltrerande växtbäddar/regnbäddar

Växtbäddar/biofilter kan användas som fördröjningsmagasin för att ta hand om dagvatten från hårdgjorda ytor såsom gångytor och parkeringsplatser. Den hårdgjorda ytan kan anläggas med lutning mot växtbädden, vilken gärna ligger något lägre än marken runtomkring, för att ge extra utrymme/fördröjningsvolym åt dagvattnet. Växtbädden kan ev. förses med en brunn som är kopplad till ett konventionellt ledningssystem. Brunnen fungerar då som bräddsystem om växtbäddarna överbelastas. Tjockleken hos det övre bevuxna lagret bör vara 0,5 m och tjockleken på det underliggande gruslagret måste vara minst 30 cm. Fördelen med växtbäddar/biofilter är att de dämmer vattnet och skapar ytterligare utjämningsvolym utöver det underliggande stenkrossmaterialet.



Fig. 12 Principskiss där takvatten leds direkt ut till en växtbädd med pimpstensblandad jord där det filtreras och fördröjs. I botten finns ett dräneringsrör som leder överflödigt vatten vidare.

8.4 Dagvattenmagasin med strypt utlopp

Makadammagasin är ett exempel på ett underjordiskt magasin där både fördröjning och rening av dagvattnet sker. Makadammagasin har en bra reningseffekt för metaller och suspenderad substans, magasinet har även en god flödesutjämning. En annan fördel med magasinet är att dagvattnet ges möjlighet att perkolera. Reningsgraden för suspenderad substans är över 80 %, för tungmetaller över 50 % och för kväve cirka 50 %.

Magasinet avslutas i en nedstigningsbrunn med strypt utflöde där man även enkelt kommer åt att inspektera och eventuellt rensa magasinet. Därefter kan dagvattnet ledas till det befintliga ledningsnätet.

PRINCIPSEKTION TÖMNINGS-/BRÄDDNINGSBRUNN I MAKADAMMAGASIN
SKALA 1:20

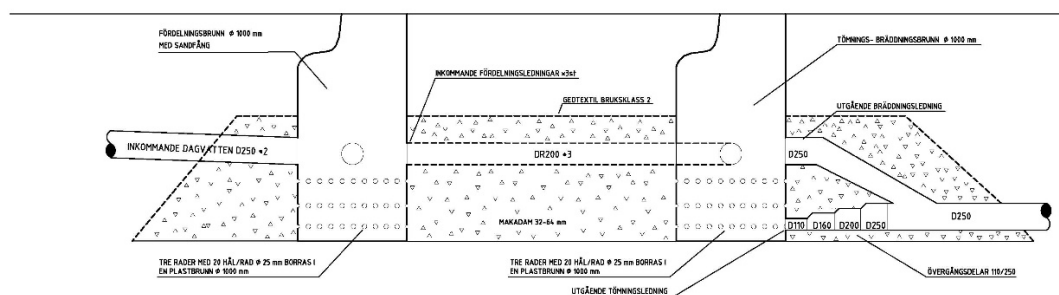


Fig.13 Makadammagasin, Novamark

9 BEGREPPSFÖRKLARING FÖR DAGVATTENHANTERING

Avrinningskoefficient (ϕ): Ett mått på den maximala andelen av ett avrinningsområde som kan bidra till avrinningen. Den beror förutom på exploateringsgrad och hårdgörningsgrad på områdets lutning samt regnintensiteten, ju större lutning och ju högre intensitet, desto större avrinningskoefficient.

Avrinning/infiltrationsstråk: Stråk inom ett bebyggt område där vatten tillåts rinna i samband med nederbörd eller snösmältning.

Dagvatten: Regn-, smält-, och dräneringsvatten som rinner från byggnader, gator, parkeringsplatser och liknande hårdgjorda ytor via diken eller ledningar till vattendrag, sjöar eller reningsverk.

Dagvattenbrunn: En brunn avsedd att samla upp dagvatten från gator och diken.

Fördröjningsmagasin: Magasin för tillfällig fördröjning av avrinnande dagvatten.

Infiltration: Inträngning av vätska i poröst eller sprickigt material, t.ex. ytlig vatteninträngning i jord eller sprickor i berg.

Instängt område: Område varifrån dagvatten ytledes inte kan avledas med självfall.

Lågpunkt: Ett lågt liggande område där regnvatten inte kan rinna vidare på gatuytan utan måste via dagvattenbrunnar i gata ner till dagvattenledning eller till en kombinerad ledning.

Perkolat: Långsam rörelse hos vatten genom marklager av poröst material under markytan.

Återkomsttid: Tidsintervall (i medeltal, sett över en längre tidsperiod) mellan regn- eller avrinningstillfällen för viss given intensitet och varaktighet.

MKN: Miljökvalitetsnormer.