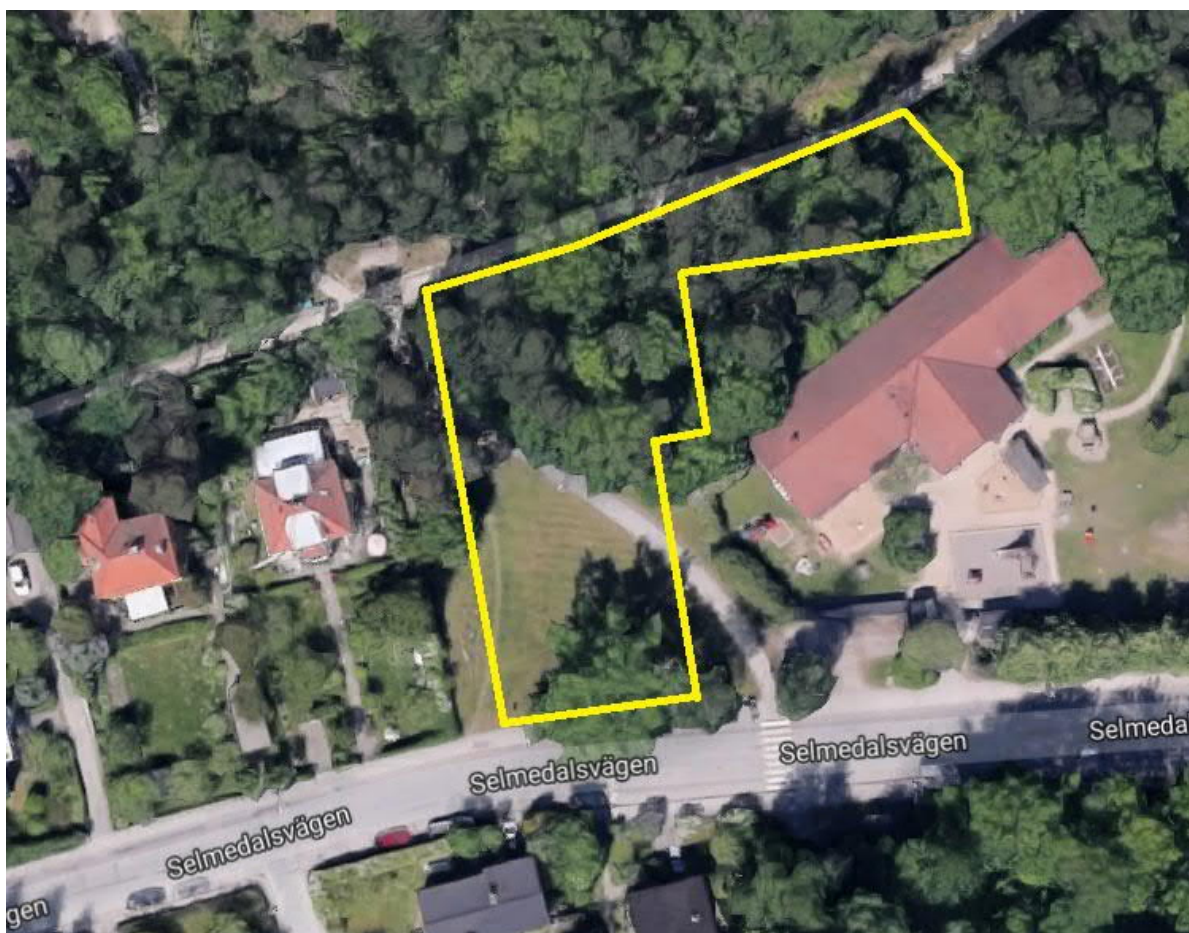




DAGVATTENUTREDNING

UPPDRAG	HANDLÄGGARE	DATUM
Fader Bergström Hägersten	Sara Littecke Jimmy Jonsson Sebastian Jonasson	2019-03-08
UPPDRAGSNUMMER	GRANSKAD AV	
26018019	Annika Lundkvist	

Utredning av dagvattenhantering Fader Bergström Stockholm stad



NOVAMARK VÄG VA LANDSKAP

NOVAMARK AB / Årstaängsvägen 11 / 100 74 Stockholm / Vxl: +46(0)8-516 00 00 www.novamark.se
Bankgiro 801-1413 / Plusgiro 20 33 32-2 / Org.nr. 55 63 37-10 45



1 Innehållsförteckning

1	Innehållsförteckning	2
2	Inledning	3
2.1	Uppdraget	3
2.2	Sammanfattning	3
2.3	Bakgrund och syfte	4
2.4	Avgränsningar	4
2.5	Underlag och källor	4
3	FÖRUTSÄTTNINGAR	4
3.1	Miljö kvalitetsnormer	4
3.2	Riktlinjer dagvattenhantering på kvartersmark	5
4	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	5
4.1	Topografi och markslag	5
4.2	Geologi och geotekniska förhållanden	6
4.3	Hydrogeologi	6
4.4	Recipient	6
4.5	Befintlig avrinning	8
4.6	Översvämningsrisk och instängda områden	8
5	BERÄKNINGAR	9
5.1	Befintligt flöde	9
5.2	Framtida flöde	10
5.3	Beräkning av framtida renings- och fördröjningsbehov	11
5.4	Föroreningsbelastning	12
6	FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	13
6.1	Avvattningsförslag	13
7	BEGREPPSFÖRKLARING FÖR DAGVATTENHANTERING	14

Bilagor:

Bilaga 1. Avvattningsförslag

Bilaga 2. Föroreningsberäkning Stormtac



2 Inledning

På uppdrag av Turako AB har Novamark AB genomfört en dagvattenutredning i samband med exploatering av del av området Fader Bergström 1 i Axelsberg (Stockholm stad). Området ingår inom detaljplanen och det större planområdet för Fader Bergström som omfattar flera kvarter ömse sidor om Selmedalsvägen med befintliga förskolor och skogsmark som ska exploateras. I samband med detaljplanen har en övergripande dagvattenrapport tagits fram som tar upp åtgärder för allmän platsmark, men även beskriver planområdet i stort gällande översvämningsrisker, ledningskapacitet och avrinningsvägar.

Denna utredning belyser hur situationen och åtgärdskraven ser ut för den specifika tomten Turako ska bebygga.

2.1 Uppdraget

Dagvattenutredningen omfattar att:

- Klarlägga förutsättningarna för byggnation inom fastigheten och att identifiera eventuella problemområden avseende dagvattenhantering efter exploatering.
- Beräkna dagvattenflöden före och efter exploatering.
- Identifiera lågpunkter och översvämningsrisker.
- Presentera lämpliga åtgärder för att minimera dagvattenavrinningen, fördröja och rena dagvattnet inom området enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering.



Fig. 1 Röd markering visar ungefärligt tomten tillhörande förskolan Turako ska bygga. Eniro.se

2.2 Sammanfattning

I och med att fastigheten exploateras kommer avrinningen till ledningsnätet att öka om inga åtgärder vidtas. Det är önskvärt att i så stor utsträckning som möjligt ta hand om dagvattnet inom fastigheten, så kallat lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD).



Positiva effekter av LOD är bland annat:

- Utjämning av flödestoppar till ledningar och recipient.
- Minskad risk för översvämningar.
- Minskad föroreningsbelastning på vattendrag.

I denna utredning kommer lämpliga åtgärder för att minimera dagvattenavrinningen enligt åtgärdsnivån att presenteras.

2.3 Bakgrund och syfte

Syftet med denna utredning är att ta fram förslag för hållbar dagvattenhantering inom fastigheten, att inte försämra recipientens vattenkvalitet samt att inte öka belastningen på dagvattenledningarna.

2.4 Avgränsningar

Vid val av dagvattenlösning presenteras förslag på fördröjningsmetoder och rening men ingen detaljprojektering.

2.5 Underlag och källor

- [VISS- Vatteninformationssystem Sverige](#)
- [Stockholm stads Dagvattenhantering, riktlinjer för kvartersmark i tät stadbebyggelse](#)
- [Svenskt Vattens publikation, P110](#)
- [Eniro.se](#)
- [SGUs jordartskarta](#)
- [Stockholms stads "Checklista dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen"](#)
- [Dagvattenrapport för Fader Bergström, daterad 2018-09-13](#)
- [Geotekniskt PM Axelsbergs Centrum / Kv. Fader Bergström, daterad 2016-11-15](#)
- [Situationsplan Landskap Landark 2019-01-25](#)

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 Miljökvalitetsnormer

EUs ramdirektiv för vatten (vattendirektivet, 2000/60/EG) omfattar alla Europas sjöar och vattendrag, kustvatten och grundvatten. Varje ytvattenförekomst nuvarande ekologiska och kemiska status har bedömts och det primära målet är att de ska bevara eller uppnå både god ekologisk och kemisk status.

Miljökvalitetsnormer för vatten ska enligt miljöbalken följas i sjöar, vattendrag och kustvatten. Stockholm stad arbetar med att omsätta lagkraven i riktlinjer och har bedömt att föroreningsmängderna i dagvatten behöver minska med cirka 70 – 80 % för att miljökvalitetsnormerna ska kunna följas.



3.2 Riktlinjer dagvattenhantering på kvartersmark

Genom att dimensionera dagvattenanläggningar för 20 mm nederbörd skapas renings- och fördröjningseffekt för 90 % av årsnederbörden. Fördröjande steg som klarar att magasinera 20 mm nederbörd kan fånga den volymen och motsvarar åtgärdsnivån för dagvatten i Stockholm stad.

Målen med Stockholm stads dagvattenstrategi är:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
3. Resurs- och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

4.1 Topografi och markslag

Fastigheten består idag av park-/naturmark med en gång och cykelväg som sträcker sig från nordväst ned mot syd. Fastigheten ligger i fall från norr (+38) till söder (+32) och har en yta av cirka 3000 m². I norr består naturmarken av lövträd och i söder en grönyta i form av en gräsmatta.



Fig. 2 Jordartskarta från SGU - Sveriges geologiska undersökning



4.2 Geologi och geotekniska förhållanden

Förutsättningarna för perkolation av dagvatten i marken inom planområdet bedöms vara osäkra. Enligt jordartskartan består marken i huvudsak av lera.

Enligt det övergripande geotekniskt PM som tagits fram har tidigare provtagningar utförts i området med befintlig bebyggelse och förskolor öster om tomten. Dessa utfördes mellan 1941 och 1987 och är ej digitaliserade.

Enligt provtagningarna består marken till öster av cirka 1,5 m torrskorpelera på upp till 6 m siltig lera. Under detta ett lager friktionsjord mot berg som uppmätts på djup mellan 4 och 8 meter. Överst ett lager med 0,5 m fyllning med ospecificerad sammansättning.

Detta är inte provtagningar inom den aktuella tomten och därför kan situationen se något annorlunda ut. Dock kan den sammanvägda bedömningen göras att troligtvis består mark av i huvudsak av lera och har därmed begränsad infiltrationskapacitet.

Framtida geotekniska undersökningar specifikt för den aktuella tomten kan ge en tydligare bild av markförhållanden, grundvattennivå samt förmåga att infiltrera dagvatten.

Marken antas i denna utredning inte vara förorenad då det inte finns några tecken på att någon miljöfarlig verksamhet funnits inom fastigheten.

4.3 Hydrogeologi

Grundvattenförhållanden har undersökts någon gång mellan 1941 och 1987 öster om aktuellt område enligt geotekniskt PM. Då uppmättes nivån till 2,1 m under markytan.

4.4 Recipient

Axelsberg ingår i Mälarens tillrinningsområde och har Mälaren Fiskarfjärden som recipient. Denna del av Mälaren (östra Mälaren) är en del av Östra Mälarens Vattenskyddsområde, på grund av att den försörjer hela Stockholmsområdet med dricksvatten. Vattenområdet Östra Mälaren avser Stockholms del av vattenförekomsterna Fiskarfjärden, Görväln och Rödstensfjärden. Vattenstatusen får inte försämrats och det innebär att alla som bor och verkar inom området måste vara extra rädda om vattnet.

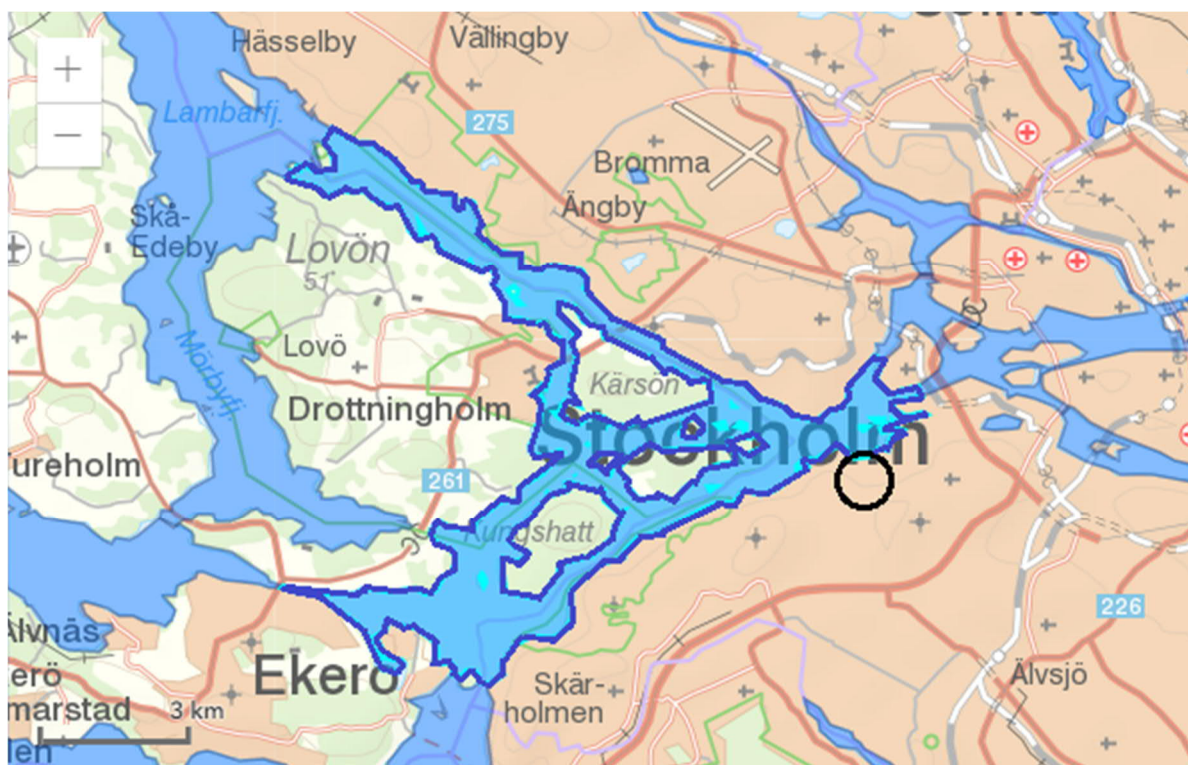


Fig. 3 Recipienten Mälaren Fiskarfjärdens markerad i ljusblå. Källa: VISS.se

Klassificering	
Status ?	
- Ekologisk status ▼	God
- Tillkomst/härkomst ▼	Naturlig
- Kemisk status ▼	Uppnår ej god
- Kemisk status utan överallt överskridande ämnen ▼	Uppnår ej god

Fig. 4 Fiskarfjärdens aktuella status. Källa: VISS.se

Utsläpp av dag- och dräneringsvatten från parkeringsanläggningar och dylikt får förekomma i den omfattning och utformning som anläggningen har då dessa föreskrifter träder i kraft, under förutsättningen att den inte strider mot bestämmelserna i gällande miljölagstiftning.

Enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige), uppnår Fiskarfjärden **god ekologisk status**, men uppnår **ej god kemisk ytvattenstatus**. Kravet är att uppnå god kemisk ytvattenstatus med undantag för bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar i enlighet med Hav- och Vattenmyndighetens föreskrifter.

4.5 Befintlig avrinning

Den befintliga avrinningen sker idag österut genom bebyggelsen samt längs Selmedalsvägen enligt karterat avrinningsstråk (figur 5).

4.6 Översvämningsrisk och instängda områden

Enligt den övergripande dagvattenutredningen för planområdet Fader Bergström utpekas en låglänt yta mellan bebyggelsen österut. Vid skyfall strömmar yttlig avrinning från aktuell tomt förbi denna yta och med ökad exploatering kan detta flöde öka trots fördröjningsåtgärder, då åtgärderna har mest effekt på normalflöden och inte så mycket på 100-årsregnen.

Enligt bedömning i den övergripande utredningen kommer framtida skyfallsflöden inom planområdet och ytor nedströms troligtvis inte orsaka några större skador. Med planering och höjdsättning orsakar inte dessa mindre låglänta ytor problem.

Aktuell tomt avrinner i det stråk som går genom bebyggelsen österut, för att sedan gå ut till Selmedalsvägen mellan lamellhusen och slutligen avrinna ut ur området i nordöst.

Höjdsättning inom tomten bör ske med hänsyn till att undvika instängda områden där dagvatten kan ansamlas och orsaka olägenhet och skador på hus eller övrigt, exempelvis viktiga stråk eller bilar. Mark ska luta ut från hus för att inte dagvatten ska infiltrera vid husgrunden och orsaka skador.

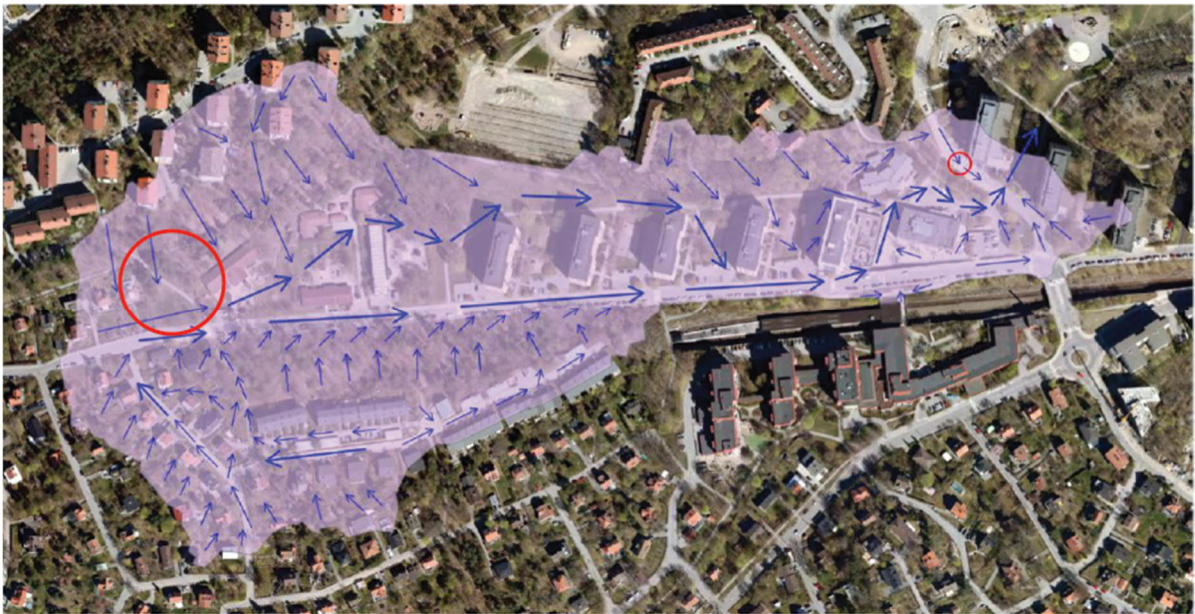


Fig. 5 Större avrinningsstråk enligt kartering utförd i den övergripande utredningen. Aktuell tomt i den större utritade cirkeln. (Mindre cirkel är identifierat lågpunktsområde).



Fig. 6 Röda områden visar var vatten skulle kunna samlas vid extremt skyfall (100-årsregn). Bild från översvämningskartering av Stockholm Vatten och Avfall.

5 BERÄKNINGAR

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

$$Q_{\text{dim}} = A \cdot \phi \cdot i \cdot k_f$$

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 avrinningskoefficient, vilket innebär den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för rådande markförhållanden och dimensionerande regnintensitet. k_f är en klimatkfaktor som är satt till 1,25 för Stockholmsområdet i enlighet med klimatprognoser från SMHI gällande ökade nederbörds mängder i framtiden.

5.1 Befintligt flöde

Typ av yta	Area (Ha)	Avr. Koef.	Red. Area (ha)
Naturmark	0,29	0,1	0,029
Gång- och cykelväg	0,01	0,8	0,008
Total	0,30		0,037

Tabell 1, befintlig markanvändning

9 (14)

DAGVATTENUTREDNING

2019-03-08



Kartering av befintlig markanvändning har utförts med baskarta och ortofoto som underlag. Regnintensitet för 20-årsregn med 10 minuters varaktighet är **286,6 l/s·ha**. Reducerad area enligt karterad markanvändning är **0,037 ha**. Detta ger ett beräknat flöde på **11 l/s**.

$$0,037 \text{ ha} \cdot 286,6 \text{ (l/s·ha)} = 10,6 \text{ l/s}$$

5.2 Framtida flöde

Typ av yta	Area (Ha)	Avr. Koef.	Red. Area (ha)
Naturmark	0,14	0,1	0,014
Asfalt	0,01	0,8	0,008
Grönytor	0,02	0,1	0,002
Betongplattor	0,03	0,7	0,021
Gummiasfalt	0,02	0,3	0,006
Tak	0,01	0,9	0,009
Grönt tak	0,04	0,3	0,012
Stenmjöl	0,03	0,4	0,012
Total	0,30		0,084

Tabell 2, planerad markanvändning

Kartering av markanvändning har gjorts utifrån situationsplan över tomten framtagna av Landark. Reducerad area med planerad bebyggelse är enligt karterad markanvändning **0,084 ha**. Med klimatfaktor **1,25** ger detta ett beräknat 20-års flöde från området på cirka **30 l/s** utan fördröjningsåtgärder.

$$0,084 \text{ ha} \cdot 286,6 \text{ (l/s·ha)} \cdot 1,25 = 30,1 \text{ l/s}$$



5.3 Beräkning av framtida renings- och fördröjningsbehov

Slutsatsen i den övergripande dagvattenutredningen är att totalt för detaljplanområdet måste 120 m³ fördröjas på kvartersmark för att inte det totala flödet ska öka jämfört med befintlig situation. Detta krävs då befintliga ledningar inte har tillräcklig kapacitet.

Med hänsyn till Stockholm stads åtgärdskrav på fördröjning av 20 mm regn på hårdgjorda ytor har ett magasinsbehov på **14,8 m³** för den aktuella tomten räknats fram utifrån karterad markanvändning för planerad bebyggelse. Detta står väl i proportion till det ur fördröjningssynpunkt erforderliga 120 m³ för kvartersmarken inom hela planområdet, med tanke på att halva tomten är naturmark.

Typ av yta	Area (m ²)	Avr. Koef.	Red. Area (m ²)	Erforderlig fördröjning (m ³)
Naturmark	1440	0,1	144	-
Asfalt	80	0,8	64	1,3
Grönytor	210	0,1	21	0,4
Betongplattor	260	0,7	182	3,6
Gummiasfalt	240	0,6	144	2,9
Tak	110	0,9	99	2,0
Grönt tak	350	0,3	105	2,1
Stenmjöl	220	0,4	88	1,8
Stenmjölsyta med träd	100	0,3	30	0,6
Sand	30	0,2	6	0,1
Total	3040		883	14,8

Tabell 3, fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån.



5.4 Föroreningsbelastning

Beräkning av föroreningsbelastning har gjorts med Stormtacs beräkningsverktyg och reningsanläggning i form av underjordiskt makadammagasin har dimensionerats efter 20 mm regn.

Reningsåtgärderna följer Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering som syftar till att 90 % av årsnederbörden från hårdgjorda ytor ska passera någon form av reningsanläggning. I och med reningsåtgärder reduceras föroreningshalterna i dagvattnet, även jämfört med den befintliga situationen idag.

Beräkningen baseras på karterad markanvändning och använder schablonvärden gällande föroreningshalter för liknande ytor där mätningar utförts. Då beräkningen baseras på schablonvärden finns en osäkerhet i de beräknade halterna som beror på platsens specifika användning.

Enligt den schablonbaserade beräkningen minskar belastningen gällande fosfor, bly, koppar, zink, kadmium, krom och suspenderad substans. Kvicksilvermängden är oförändrad och belastningen ökar gällande kväve, nickel samt olja. Med hänsyn till osäkerhetsfaktorer är slutsatsen att föroreningsnivån för samtliga ämnen efter rening motsvarar nivån i nuläget.

Kg/år	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Nuläge	0.038	0.41	0.0015	0.0047	0.0083	0.00007	0.0012	0.0011	0.000006	9.1	0.095
Efter expl. utan rening	0.058	1.14	0.0019	0.0084	0.016	0.00014	0.0022	0.0019	0.000014	10.3	0.17
Efter expl. med rening	0.036	0.56	0.00068	0.0031	0.0061	0.00006	0.00096	0.0013	0.000006	5.5	0.15

Tabell 4, Total belastning från området i kg/år.

ug/l	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Nuläge	74	800	3.0	9.3	16	0.14	2.3	2.2	0.012	18000	190
Efter expl. utan rening	73	1400	2.4	11	20	0.18	2.8	2.5	0.017	13000	210
Efter expl. med rening	46	702	0.86	4.0	7.7	0.079	1.2	1.7	0.0078	6900	186

Tabell 5, Föroreningshalter i dagvattnet, ug/l.

%	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Hårdgjorda ytor	39	53	78	67	68	62	62	39	58	56	10

Tabell 6, Reningseffekt enligt Stormtac (underjordiskt makadammagasin för 20 mm regn).



6 FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

6.1 Avvattningsförslag

Erfordrad effektiv fördröjningsvolym för fastigheten uppgår efter exploatering till totalt 14,8 m³. Cirka hälften av tomten bevaras som befintlig naturmark, och resterande bebyggs eller anläggs med ej genomsläppliga material.

Då tomten avrinner åt sydöst finns det begränsat med grönytor där avvattnings från de hårdgjorda ytorna kan renas. Förslag är att makadammagasin anläggs under platt- och stenmjölsytor i förgårdsmarken, dit dagvattnet leds med ledning och fördelas med fördelningsledningar, samt med långsam avtappning till det allmänna ledningsnätet (12 h för 20 mm). Viss infiltration kan komma att ske vidare ned i terrassen men det kan vara begränsat då marken består av lera. För att uppnå en fördröjningsvolym för 20 mm regn krävs då 42 m³ makadam med antagen porvolym 35 %.

Avvattnings från naturmarken leds till makadamfyllning vid ny stödmur och fördröjs där, därmed belastar inte naturmarken makadammagasinet avsett för de hårdgjorda ytorna.



Fig. 7 Fader Bergström, Hägersten, Novamark (bifogas för tydligare utskrift).



7 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.

Bräddutlopp: Anordnat utlopp från fördröjningsmagasin då mer vatten än magasinet är dimensionerat för tillförs. Bräddutlopp ingår även i kombinerade avloppssystem.

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

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.

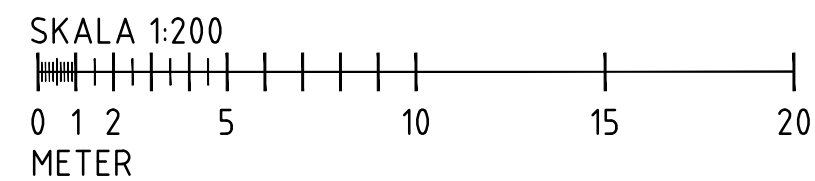
Perkolation: Långsam rörelse hos vatten genom marklager av poröst material under markytan.

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

NOVAMARK VÄG / VA / LANDSKAP



BILAGA TILL PM DAGVATTEN
AVVATTNINGSFÖRSLAG
FADER BERGSTRÖM, TURAKO AB
SKALA 1:200 (A1)
2019-03-05 NOVAMARK / S JONASSON



StormTac Web v19.1.1**Filnamn: Fader Bergström Turako före**

Datum: 2019-03-08

Resultatrapport StormTac Web**I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.****1. Avrinning****1.1 Indata****Avrinningsområden**Volymavrinningskoefficienter ϕ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	ϕ_v	ϕ	A1	Tot
Skogsmark	0.10	0.050	0.14	0.14
Gång & cykelväg	0.85	0.80	0.010	0.010
Gräsyta	0.10	0.10	0.15	0.15
Totalt	0.12	0.099	0.30	0.30
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			0.038	0.038
Reducerad dim. area (ha_{red})			0.030	0.030

Rinnsträcka, rinnhastighet och dimensionerande regnvaraktighet

		A1
Klimatfaktor	f_c	1.00
Rinnsträcka	m	700
Rinnhastighet	m/s	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	12

1.2 Utdata

Flöden

		A1	Tot
Tot. avrinning. årsmedel	m ³ /år	510	510
Tot. avrinning. årsmedel	l/s	0.016	
Medelavrinning	l/s	0.091	
Dim. flöde	l/s	5.0	

Dim. flöde total **4.7** l/s vid Dim. regnvaraktighet **10** min**2. Föroreningstransport****2.1 Utdata****Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening**

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1		0.038	0.41	0.0015	0.0047	0.0083	0.000072	0.0012	0.0011	0.0000061	9.1	0.095	0.000028	0.0000027
	Total	0.038	0.41	0.0015	0.0047	0.0083	0.000072	0.0012	0.0011	0.0000061	9.1	0.095	0.000028	0.0000027

Områdets acceptabla belastning och reningsbehov (kg/år)

A1	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
-----------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.12	1.3	0.0050	0.015	0.027	0.00024	0.0038	0.0037	0.000020	30	0.31	0.000093	0.0000088

Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1		74	800	3.0	9.3	16	0.14	2.3	2.2	0.012	18000	190	0.056	0.0053
	Total	74	800	3.0	9.3	16	0.14	2.3	2.2	0.012	18000	190	0.056	0.0053
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

3. Transport och flödesutjämning

3.1 Indata

Flödesutjämning

		A1
Maximalt utflöde	Q _{out}	200
Klimatfaktor		1.00

3.2 Utdata

Flödesutjämning

		A1
Erforderlig utjämningsvolym	V _{d,max}	0

4. Föroreningsreduktion

4.2 Utdata

Reningseffekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1														

Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Summa belastning kg/år efter rening

Jämförelse mot acceptabel belastning där gråmarkerade celler visar överskridelse.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1		0.038	0.41	0.0015	0.0047	0.0083	0.000072	0.0012	0.0011	0.0000061	9.1	0.095	0.000028	0.0000027
	Total	0.038	0.41	0.0015	0.0047	0.0083	0.000072	0.0012	0.0011	0.0000061	9.1	0.095	0.000028	0.0000027

Områdets acceptabla belastning (kg/år)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1		0.12	1.3	0.0050	0.015	0.027	0.00024	0.0038	0.0037	0.000020	30	0.31	0.000093	0.0000088

Summa föroreningshalt ug/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1		74	800	3.0	9.3	16	0.14	2.3	2.2	0.012	18000	190	0.056	0.0053
	Total	74	803	3.0	9.3	16	0.14	2.3	2.2	0.012	18006	188	0.056	0.0053
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

Dimensionerande regndjup (rd). 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.

Tillbaka till rapportval
--

StormTac Web v19.1.1

Filnamn: Fader Bergström Turako efter

Datum: 2019-03-05

Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter Φ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	Φ_v	Φ	A1 Ytor till makadammagasin	A2 Skogsmark ej renat	Tot
Skogsmark	0.10	0.10	0.071	0.073	0.14
Grusyta	0.40	0.40	0.022	0	0.022
Takyta	0.90	0.90	0.011	0	0.011
Grönt tak	0.31	0.60	0.035	0	0.035
Blandat grönområde	0.10	0.10	0.021	0	0.021
Grusyta med träd	0.30	0.30	0.010	0	0.010
Marksten med fogar	0.68	0.68	0.026	0	0.026
Egen 1 (Gummiasfalt)	0.60	0.60	0.024	0	0.024
Asfaltsyta	0.85	0.80	0.0080	0	0.0080
Totalt	0.29	0.32	0.23	0.073	0.30
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			0.081	0.0073	0.088
Reducerad dim. area (ha_{red})			0.090	0.0073	0.098

Rinnsträcka, rinnhastighet och dimensionerande regnvaraktighet

		A1 Ytor till makadammagasin	A2 Skogsmark ej renat
Klimatfaktor	f_c	1.00	1.00
Rinnsträcka	m	700	700
Rinnhastighet	m/s	1.0	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	12	12

1.2 Utdata

Flöden

		A1 Ytor till makadammagasin	A2 Skogsmark ej renat	Tot
Tot. avrinning, årsmedel	$m^3/år$	680	110	790
Tot. avrinning, årsmedel	l/s	0.022	0.0035	
Medelavrinning	l/s	0.27	0.022	
Dim. flöde	l/s	15	1.2	

Dim. flöde total 15 l/s vid Dim. regnvaraktighet 10 min

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Ytor till makadammagasin	0.056	1.1	0.0016	0.0079	0.015	0.00013	0.0020	0.0017	0.000013	8.6	0.15	0.00047	0.0000081
A2	Skogsmark ej renat	0.0020	0.035	0.00033	0.00056	0.0013	0.000011	0.00021	0.00033	0.00000073	1.7	0.012	0.0000053	0.00000053
	Total	0.058	1.1	0.0019	0.0085	0.016	0.00015	0.0022	0.0020	0.000014	10	0.16	0.00048	0.0000086

Områdets acceptabla belastning och reningsbehov (kg/år)

A1 Ytor till makadammagasin	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
A2 Skogsmark ej renat	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.19	3.8	0.0063	0.028	0.054	0.00048	0.0073	0.0066	0.000046	34	0.54	0.0016	0.000029

Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Ytor till makadammagasin	83	1600	2.3	12	22	0.20	2.9	2.5	0.019	13000	220	0.69	0.012
A2	Skogsmark ej renat	18	310	3.0	5.0	12	0.10	1.9	2.9	0.0065	15000	100	0.047	0.0047
	Total	73	1400	2.4	11	20	0.18	2.8	2.5	0.017	13000	210	0.60	0.011
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

3. Transport och flödesutjämning
3.1 Indata
Flödesutjämning

		A1	A2
Maximalt utflöde	Q _{out}	200	200
Klimatfaktor		1.00	1.00

3.2 Utdata
Flödesutjämning

		A1	A2
Erforderlig utjämningsvolym	V _{d,max}	0	0

4. Föroreningsreduktion
4.2 Utdata
Renings effekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Ytor till makadammagasin	39	53	78	67	68	62	62	39	58	56	10	73	58
A2	Skogsmark ej renat													

Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Ytor till makadammagasin	0.022	0.58	0.0012	0.0053	0.010	0.000083	0.0012	0.00065	0.0000076	4.8	0.016	0.00035	0.0000047
A2	Skogsmark ej renat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Summa belastning kg/år efter rening

Jämförelse mot acceptabel belastning där gråmarkerade celler visar överskridelse.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Ytor till makadammagasin	0.034	0.52	0.00035	0.0026	0.0047	0.000051	0.00075	0.0010	0.0000054	3.8	0.14	0.00013	0.0000034

A2	Skogsmark ej renat	0.0020	0.035	0.00033	0.00056	0.0013	0.000011	0.00021	0.00033	0.00000073	1.7	0.012	0.0000053	0.00000053
	Total	0.036	0.56	0.00068	0.0031	0.0061	0.000063	0.00096	0.0013	0.0000062	5.5	0.15	0.00013	0.0000039

Områdets acceptabla belastning (kg/år)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Ytor till makadammagasin	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
A2	Skogsmark ej renat	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Ytor till makadammagasin	0.15	2.3	0.0015	0.011	0.021	0.00023	0.0033	0.0045	0.000024	17	0.60	0.00055	0.000015
A2	Skogsmark ej renat	0.027	0.48	0.0045	0.0077	0.018	0.00015	0.0028	0.0045	0.0000099	23	0.16	0.000073	0.0000073

Summa föroreningshalt ug/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Ytor till makadammagasin	50	770	0.52	3.8	7.0	0.076	1.1	1.5	0.0080	5600	200	0.18	0.0050
A2	Skogsmark ej renat	18	310	3.0	5.0	12	0.10	1.9	2.9	0.0065	15000	100	0.047	0.0047
	Total	46	702	0.86	4.0	7.7	0.079	1.2	1.7	0.0078	6925	186	0.16	0.0050
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

Dimensionerande regndjup (rd). 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.

Tillbaka till rapportval	
--------------------------	--

