

Gällerstagränd, dagvattenutredning

Uppdragsnr: 21092	Dagvattenutredning
Daterad: 221213	Gällerstagränd
Reviderad:	
Handläggare: Zandra Lundgren	

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING GÄLLERSTAGRÄND

NOVATERRA
NORDENFLYCHTSVÄGEN 62
122 51 STOCKHOLM
072-4519093
55 66 48-1247



ByggVesta



Innehåll

Sammanfattning.....	4
1. Inledning	5
2. Underlag och tidigare utredningar	5
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	6
4. Områdesbeskrivning	7
4.1 Markförutsättningar	8
4.1.1 Recipient och statusklassning	8
4.1.2 Vattenskyddsområde.....	8
4.1.3 Lokala åtgärdsprogram	8
4.1.4 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	9
4.1.5 Mark- och grundvattenföroreningar	9
4.2 Befintlig och planerad markanvändning	9
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar.....	13
5.1 Befintliga ledningar	14
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	14
6.1 Flöden.....	14
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå	14
7. Föroreningar	16
8. Översvämningsrisker	17
8.1 Instängda områden och Skyfall.....	17
9. Förslag på dagvattenhantering	18
9.1 Infiltrerande växtbäddar/regnbäddar	19
9.2 Nedsänkt gräsyta.....	19
9.3 Föroreningsberäkningar för planerad situation med föreslagen dagvattenhantering	20
10. Hantering av skyfall	21
11. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	22
12. Slutsats	23

Sammanfattning

Utredningsområdet omfattar en fastighet inom parkområdet Ormkärrsparken i Hagsätra, Stockholm. Utredningsområdet är ca 0,35 ha stort och består av naturmark där berg i dagen förekommer med öppna gräsytor samt asfalterad gångväg. Det finns ingen dagvattenservis för området idag men det finns en befintlig dagvattenledning i fastighetens närhet.

Exploateringen omfattar ett bostadshus med fyra våningar med tillhörande gårdsyta. Syftet med denna utredning är att översiktligt ge förslag på och beskriva hur utredningsområdet omhändertar sitt dagvatten enligt Stockholm stads åtgärdsnivå.

Dagvattenutredningen visar att dagvattenflödet kommer att öka efter en exploatering med 11 l/s, detta beror på att andel hårdgjorda ytor ökar samt att det tillkommer en klimatfaktor på 1,25 för att ta höjd för framtida klimatförändringar.

För att uppnå Stockholm stads åtgärdsnivå om att fördröja 20 mm krävs det att fastigheten sammanlagt fördröjer 35 m³. I utredningen föreslås det att dagvattnet leds till öppna gröna ytor så som regnväxtbäddar samt torrdamm. Om dagvatten fördröjs enligt förslagen i denna dagvattenutredning så kommer dagvattenflödet att bli oförändrat från dagens situation.

För att få en bild av hur fastigheten klarar sig vid skyfall har en skyfallskartering hämtats från Stockholm stads miljöbarometer. Uppgifterna visar att skyfall samlas öster om den planerade fastigheten. I dagvattenutredningen så föreslås det att fastigheten behåller en liknande höjdsättning, alltså avrinning österut. Fastigheten bedöms inte ha en negativ påverkan på omkringliggande fastigheter.

Dagvatten från utredningsområdet avrinner till Mälaren-Fiskarfjärden samt Magelungen. Mälaren-Fiskarfjärden har enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) måttlig ekologisk status samt uppnår ej god ekologisk status. Den måttliga ekologiska statusen beror på miljögifter. Magelungen har otillfredsställande ekologisk status och kemisk status uppnår ej god. Den otillfredsställande ekologiska statusen beror på övergödning.

För att få en uppfattning om hur föroreningsbelastningen blir efter en exploatering så har beräkningsverktyget StomTac använts i detta projekt.

Resultatet visar att föroreningarna som väntat ökar efter en exploatering men genom att leda dagvattnet till öppna gröna lösningar som dimensioneras enligt åtgärdsnivån så kommer föroreningarna att reduceras vilket innebär att fastigheten inte kommer ha någon negativ påverkan på att uppnå MKN i recipienten.

1. Inledning

På uppdrag av Bygg Vesta Development AB har Novaterra sett över dagvattenhanteringen för en kommande exploatering av Gällsteragränd inför detaljplan. Det tilltänkta delområdet är en del av Ormkärsparken som ligger i stadsdelen Hagsätra. Exploateringen består av ett flerbostadshus på fyra våningar med tillhörande gård samt lokalgata med vändplan.

Rapporten upprättas för att redogöra hur dagvattenhanteringen kommer att tas omhand efter att en exploatering av kvarteret har ägt rum. Den totala ytan där exploateringen kommer att genomföras uppgår till cirka 3534 m² och består idag av naturmark med berg i dagen samt gräsytor.

Rapporten ska redovisa 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 våtvolyms utformas som en permanentvolyms, eller en volym som avtappas via ett filterande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar.

2. Underlag och tidigare utredningar

- [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](#)
- [Scalgo Live](#)
- [Ledningsinformation erhållna via Ledningskollen.se](#)
- [PM Geoteknik, Geoteknologi](#)

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Stockholms stads dagvattenstrategi har fokus på vattenkvalitet, att nyttiggöra dagvattnet samt att hantera de utmaningar som uppstår genom ett förändrat klimat i en tätare stad. Strategin gäller vid all om- och nybyggnation, och för åtgärder i befintlig miljö. Lokalt omhändertagande av dagvattnet medför att rening och flödesutjämning av vattenvolymer åstadkommas samtidigt som många lösningar bidrar till en grönare stad. I linje med dagvattenstrategin har riktlinjer för dagvattenhantering i kvartersmark tagits fram. Grundprincipen är att dagvatten som uppstår på kvartersmark ska fördröjas och renas inom kvartersmarken. Hanteringen ska vara fokuserad på enkla och småskaliga lösningar.

Följande mål har satts upp för en hållbar dagvattenhantering:

- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
- Resurs- och värdeskapande för staden
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande I dagvattenstrategin anges flertalet principer för att uppnå målen.

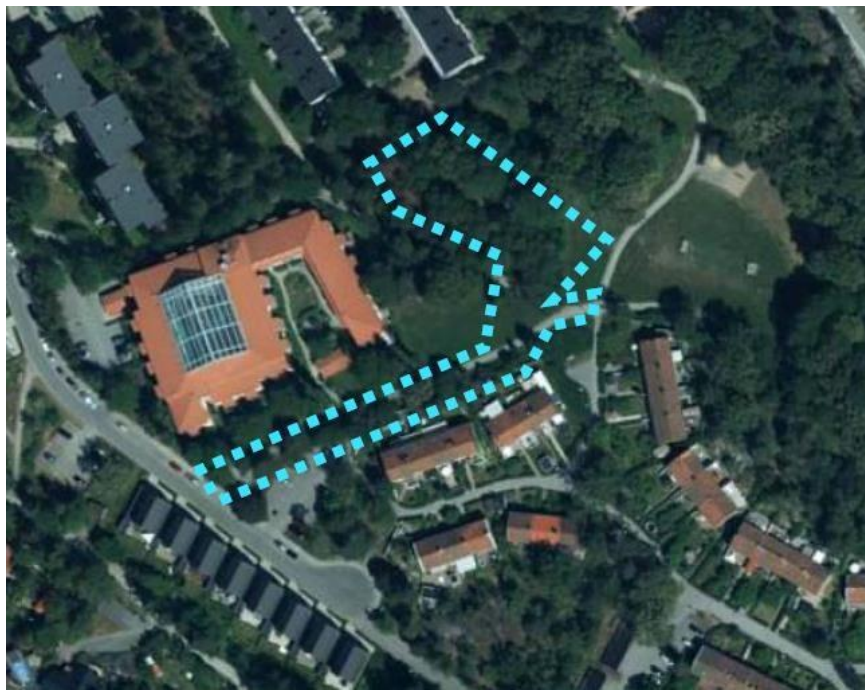
Inom planområdet anses följande principer vara relevanta:

- I första hand ska åtgärder vidtas vid källan så att dagvattnet inte förorenas.
- I andra hand ska dagvatten hanteras nära uppkomsten genom lokala dagvattenlösningar på kvartersmark och allmän mark.
- Maximera andelen genomsläppliga ytor och eftersträva infiltration.
- Fördröj och omhänderta dagvatten lokalt på kvartersmark och allmän mark så långt som möjligt innan det går vidare till samlad avledning från platsen.
- Vid nybyggnation, samt så långt som möjligt vid åtgärder i den befintliga miljön, ska sekundära avrinningsvägar identifieras. Plats ska ges för dagvattnet genom höjdsättning av mark och placering av byggnader och infrastruktur.
- Tillämpa enkla och kostnadseffektiva lösningar för dagvattenhantering på fastighetsmark i kvarter och bostadsgårdar, samt på allmän mark.

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. Enligt åtgärdsnivån ska dagvattenanläggningar dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymer utformas som en permanentvolum eller en volym som avtappas via ett filterande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar. En mindre våtvolum kan accepteras i de fall anläggningen ändå kan uppnå syftet med åtgärdsnivån. Förväntad funktion och reningseffekt ska kunna redovisas. Det är viktigt att dagvattenanläggningarna utrustas med bräddfunktion så att även flöden som överskrider 20 mm kan hanteras. Lokalt omhändertagande av dagvattnet, förkortat LOD, bidrar med robusthet och viktiga säkerhetsmarginaler i stadens dagvattenförande system.

4. Områdesbeskrivning

Utredningsområdet ligger inom parkområdet, Ormkärsparken. Fastigheten består idag av naturmark med berg i dagen som angränsar till öppna gräsytor samt asfalterad gångbana. Norr, öster och söder om utredningsområdet är det flerbostadshus samt radhus.



Figur 1. Markering för delområdet.



Figur 2. Bild från platsbesök 220415.

4.1 Markförutsättningar

4.1.1 Recipient och statusklassning

Utredningsområdet ingår i det tekniska avrinningsområdet Klubben-området med recipienten Mälaren-Fiskarfjärden samt Magelungen. Det naturliga avrinningsområdet för utredningsområdet är Magelungen.

Miljökvalitetsnormer anger att Mälaren-Fiskarfjärden ska nå god ekologisk status 2027. God kemisk status ska uppnås men med tidsfrist vad gäller TBT, antracen, PFOS och blyföreningar till 2027 samt mindre stränga krav för kvicksilver och PBDE.

Klassificeringen av ekologisk status är satt till otillfredsställande och kemisk status uppnår ej god för Magelungen. Den otillfredsställande ekologiska statusen beror på övergödning som är satt med hög tillförlitlighet. Bedömningen att den kemiska statusen inte uppnår god beror på att statusen för de prioriterade ämnena PFOS, TBT, kvicksilver och polybromerade difenyleterar överskrider i vattenförekomsten. Miljökvalitetsnormerna för Magelungen är satt till god ekologisk status 2033. God kemisk status ska uppnås men med mindre stränga krav för bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. Tidsfrist gäller för tributyltennföreningar.

4.1.2 Vattenskyddsområde

Mälaren-Fiskarfjärden ingår i östra Mälarens vattenskyddsområde. Vattenskyddsområdet är indelat i två zoner, inre/primär respektive yttre/sekundär. Den inre/primära zonen utgörs av det vattenområde inom vilket transporttiden till vattenintagen är 3–6 timmar samt en strandzon på 50 m. Den yttre/sekundära zonen utgörs av det landområde som direkt avrinner samt det område vars dagvatten naturligt eller tekniskt avrinner mot ovan angivna vattenområde. I detta område ingår utredningsområdet. Det finns skyddsföreskrifter som syftar till att reglera och förhindra verksamheter, hantering och åtgärder som kan medföra risk för förorening eller annan negativ påverkan på råvattenkvaliteten. Skyddsföreskrifter relaterat till dagvatten fastställer att vid nya eller ombyggda hårdgjorda ytor får inte utsläpp av dagvatten ske direkt till ytvatten utan föregående rening från ytor där förorening föreligger. Det kan vara ytor som större vägar, broar och parkeringsanläggningar.⁹

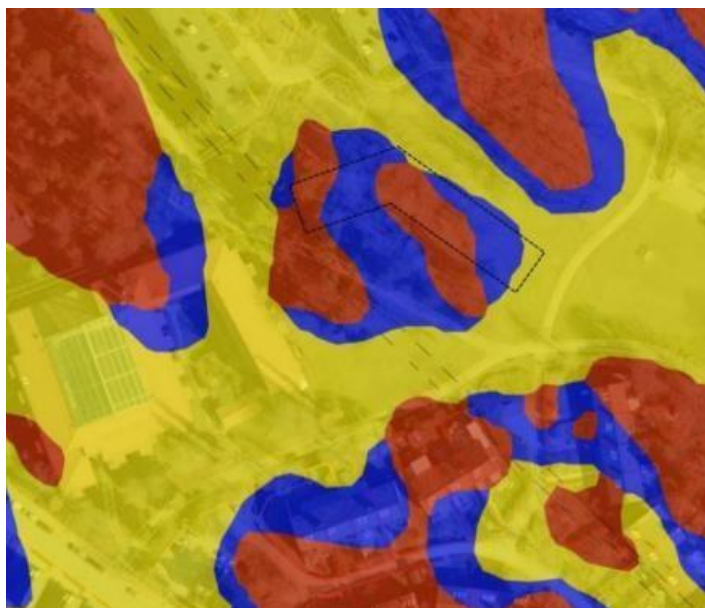
4.1.3 Lokala åtgärdsprogram

Det finns framtaget ett lokalt åtgärdsprogram för Magelungen. Det lokala åtgärdsprogrammet gäller Magelungen och Forsån. Både för sjön och vattendraget är det ett problem med övergödning och höga fosforhalter. Det finns även problem med miljögifter i både vatten, sediment och fisk. Syftet med åtgärdsprogrammet är att sjön och vattendraget ska uppnå miljökvalitetsnormerna. Det är inga föreslagna dagvattenåtgärder som är placerade inom eller i anslutning till utredningsområdet. Det finns inget framtaget lokalt åtgärdsprogram för Mälaren-Fiskarfjärden.

4.1.4 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Marken inom delområdet består huvudsakligen av morän samt berg i dagen med mindre partier med lera norr och österut i delområdet. Möjligheterna till LOD bedöms vara begränsade då jorden främst består av ytnära berg och täta jordarter (lera) samt då grundvattentrycknivån befaras ligga ytnära.

Enligt det geotekniska pm:et från Geoteknologi framgår det att grundvattnet bedöms följa markens lutning österut vidare mot Huddingevägen. I pm:et bedöms grundvattennivån ligga ytnära på ca. +31 - +31,5, motsvarande ca. 0,5-1,5 meter djup under markytans lägre del.



Figur 3. Utdrag ur Stockholms stads byggnadsgeologiska karta hämtad från geotekniskt pm. Röd färg = ytnära berg, blå färg = morän och gul färg = lera.

4.1.5 Mark- och grundvattenföroreningar

Det finns inga kända mark/grundvattenföroreningar inom utredningsområdet.

4.2 Befintlig och planerad markanvändning

Dagvattenflöden för befintlig och planerad markanvändning utan klimatfaktor har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110:

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

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.

För beräkningar av befintlig situation har Novaterra har tittat på ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet. För att kunna kartera markytor har grundkarta använts som underlag (Se figur 4). Markens avrinningskoefficient har valts till 0,3 för naturmark med berg i dagen, 0,8 för asfalt samt 0,2 för gräsyta.

10-årsregn utan klimatfaktor

Naturmark med berg i dagen $0,2601 \cdot 228 \text{ l/s ha} \cdot \phi 0,3 = 18 \text{ l/s}$

Asfalt $0,0440 \cdot 228 \text{ l/s ha} \cdot \phi 0,8 = 8 \text{ l/s}$

Gräsyta $0,0466 \cdot 228 \text{ l/s ha} \cdot \phi 0,2 = 2 \text{ l/s}$

Summa = 28 l/s



Figur 4. Befintliga marktytor inom utredningsområdet.



Figur 5. Teckenförklaring för figur 4.

Planerad markanvändning

För beräkning av framtida markanvändning har situationsplan från Novaterra använts (Se figur 6).

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

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

Taktytor har i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 antagits ha en avrinningskoefficient om 0,9, hårdgjorda ytor om 0,8, gräsytor 0,2, trä 0,5.

Dimensionerande förutsättningar efter exploatering vid ett 10-årsregn utan klimatfaktor

Tak	228	* 0,1061 ha * φ 0,9 =	22 l/s
Asfalt	228	* 0,0486 ha * φ 0,8 =	9 l/s
Trä	228	* 0,0007 ha * φ 0,5 =	0,1 l/s
Plantering	228	* 0,1953 ha * φ 0,2 =	9 l/s

Summa = 40 l/s

För beräkning av dimensionerande vattenflöden efter exploatering (q_{dim}) med klimatfaktor 1.25 har rationella metoden använts:

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

Klimatfaktor 1,25 tar höjd för klimatförändringar i enlighet med Stockholms stads dagvattenstrategi. Taktytor har i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 antagits ha en avrinningskoefficient om 0,9, hårdgjorda ytor om 0,8, planteringsyta 0,2, trä 0,5.

Dimensionerande förutsättningar efter exploatering vid ett 10-årsregn med klimatfaktor 1.25

Tak	228	* 0,1061 ha * φ 0,9 * 1.25 =	27 l/s
Asfalt	228	* 0,0486 ha * φ 0,8 * 1.25 =	11 l/s
Trä	228	* 0,0007 ha * φ 0,5 * 1.25 =	0,1 l/s
Plantering	228	* 0,1953 ha * φ 0,2 * 1.25 =	11 l/s

Summa = 49 l/s

där:

$q_{d \ dim}$ = 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

kf = klimatfaktor



Figur 6. Planerad markanvändning.



Figur 7. Teckenförklaring till figur 6.

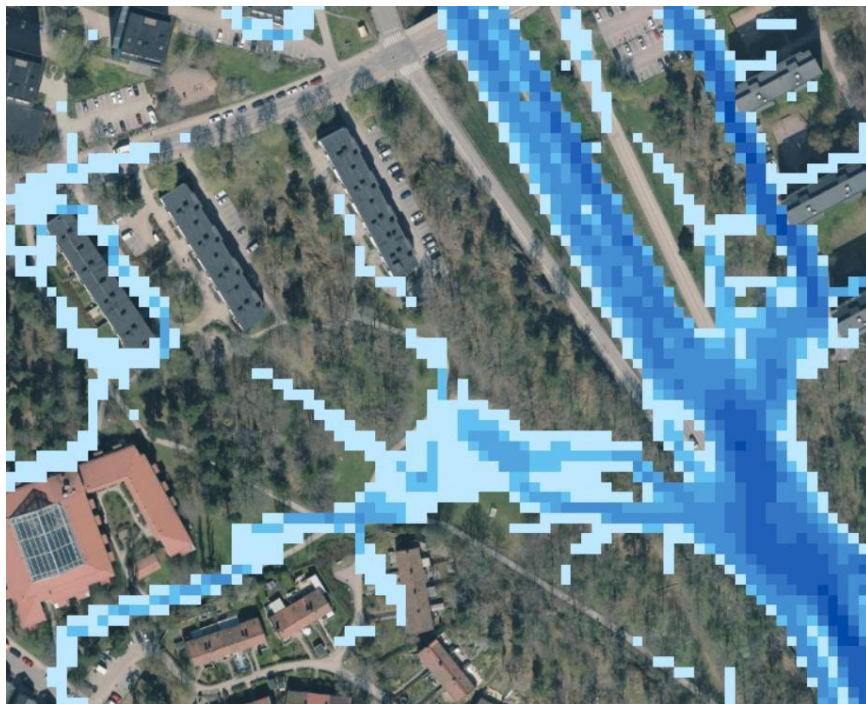
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

För att kunna analysera avrinningen från dagens situation har grundkarta, stockholmstads skyfallskartering samt skyfallsprogrammet Scalgo använts. Avrinningen från fastigheten sker i huvudsak österut. Området norr om utredningsområdet avvattnas delvis västerut samt österut. I figur 8 framgår dagens marklutning med röda pilar.

I figur 9 redovisas ett utklipp från Stockholm stads skyfallskartering där flödesvägarna redovisas.



Figur 8. Avrinning idag med befintliga höjder.



Figur 9. Stockholm stads skyfallskartering som redovisar flödesvägar.

5.1 Befintliga ledningar

Då området är en park idag så finns det inga va-serviser till delområdet. Utanför delområdet finns det dagvatten (600 betong) och spillvattenledningar (trycksatt 250 betong samt självfall 300 betong). Självfallsledningarna lutar österut och den trycksatta spillvattenledningen leds västerut.

I figur 10 framgår placeringen av ledningarna och vilken riktning självfallsledningarna lutar. Hur vida det finns kapacitet i ledningsnätet för att ansluta fastigheten i framtiden är under tiden dagvattenutredningen utförs okänd.



Figur 10. Befintliga ledningar där dagvattenledningen är grön och spillvattenledningarna är röda. Pilar för att visa hur dagvattenledningen lutar.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

6.1 Flöden

Efter en exploatering kommer dagvattenflödet öka med 16 l/s samt 29 l/s. Ökningen beror på att andelen hårdgjorda ytor ökar efter exploateringen samt tillägg för framtida klimatförändringar.

Tabell 1. Flöden som ska beräknas för befintlig respektive planerad situation

	10 års regn	10 års regn med klimatfaktor 1,25
Befintlig situation	28 l/s	-
Planerad situation	39 l/s	49 l/s

6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå

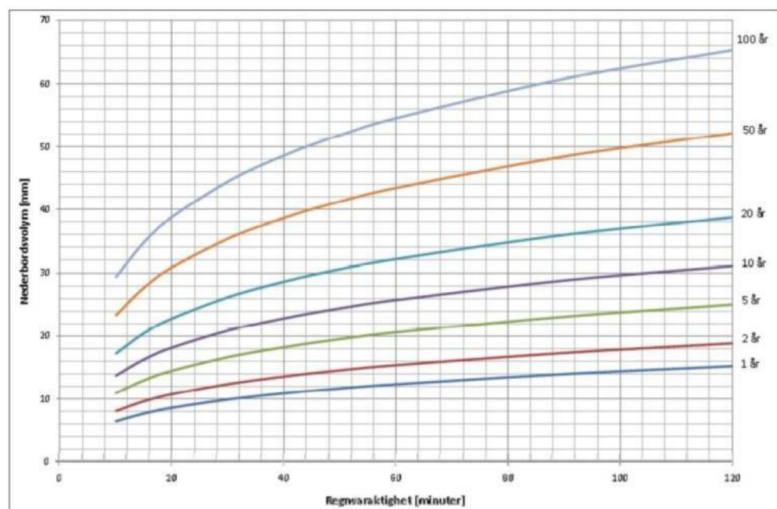
Beräkningarna av dimensionerande utjämningsvolym utförs enligt ekvation 2.

$$V = 20 \text{ mm} \cdot \text{Reducerad area} \text{ (Ekvation 2)}$$

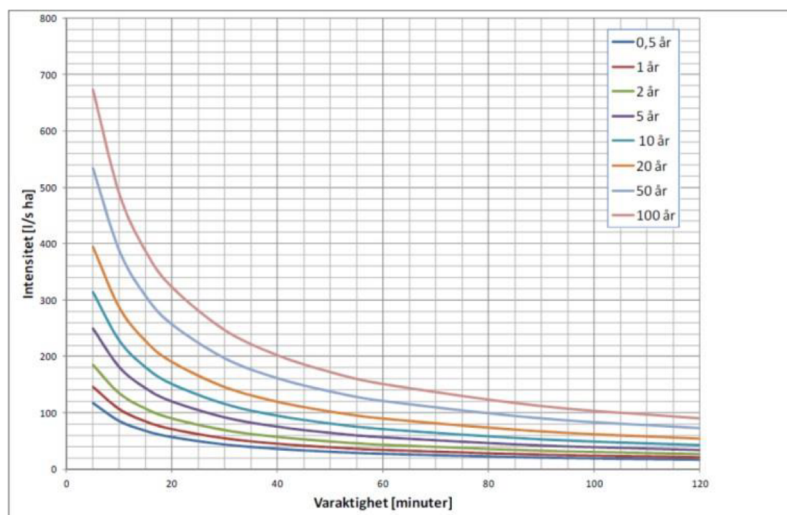
Där V är den volym (liter) som skall fördröjas och renas. Reducerad area (m²) baseras på den förändrade arean, multiplicerad med avrinningskoefficienten.

Beräkning av utjämningsvolym har gjorts enligt Stockholm stads nya mått på åtgärdsnivå för dagvatten vid ny- och ombyggnationer (Stockholms stad, 2016), som antagits av stadens tekniska nämnder. Enligt dessa mått ska de första 20 millimetrarna nederbörd på hårdgjorda ytor kunna magasineras och avtappas under cirka 12 timmar inom utredningsområdet. Fördröjning av 20 mm regn innebär att 90 % av årsnederbörden fördröjs.

För ett 20-års regn blir motsvarande tid cirka 15 minuter. Detta är således den tid det tar att fylla utjämningsvolymen som krävs enligt Stockholms stads åtgärdsnivå vid ett 20-årsregn. Vid beräkningar av dimensionerande flöde efter exploatering adderas således 10 minuter till utredningsområdets rinntid.



Figur 11. Nederbördsvolym som funktion av regnvaraktighet och återkomsttid (från Dahlström (2010)).



Figur 12. Intensitets-varaktighetskurvor för olika återkomsttider enligt Dahlström (2010).

De befintliga och planerade flöden är beräknade med 10 min varaktighet eftersom det är den lägsta rekommenderade varaktigheten vid flödesberäkningar. Dagvattenflödet efter 20 mm fördröjning är beräknad med 25 minuters varaktighet eftersom ytterligare 15 minuter har adderats för att kompensera för tiden det tar för 20 mm nederbörd att falla vid ett 20-årsregn.

$$V = 20 \text{ mm} \cdot \text{Reducerad area} \text{ (Ekvation 2)}$$

Reducerad area

$$3510 \cdot \phi \cdot 0,5 = 0,1738 \text{ m}^2$$

V

$$0,1738 \cdot 0,02 = 35 \text{ m}^3$$

Kravet att fördröja 20 mm av ett regn ger ett totalt dimensionerande magasinsbehov på ca 35 m³ för hela fastigheten.

Beräkna dimensionerande varaktighet för regn

$$t = t_f + t_r = 10 + 15 = 25 \text{ min}$$

Beräkna dimensionerande regnintensitet

$$i(t=25) = 163 \text{ l/s/ha}$$

$$[q_{dim} = A_{red} \cdot i(t=25) = 0,1738 \cdot 163 = 28 \text{ l/s}]$$

Om man fördröjer 20 mm (35 m³) från fastigheten efter exploatering så uppnår man ett totalt flöde på 28 l/s vilket innebär att det är samma flöde som dagens situation.

7. Föroreningar

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 kommit i kontakt med. Generellt klassas föroreningshalterna i dagvatten från bostäder i ytterstaden, som "låga till måttliga" (skala: låga-måttliga-höga halter). Den avsedda typen av exploatering medför att föroreningshalterna klassificeras som låga.

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

StormTac-beräkningar är utförda av Novaterra där man har jämfört befintlig situation innan exploatering med situation efter exploatering.

Till grund för beräkningarna efter exploatering ligger den tänkta markanvändningen som tagits fram av Novaterra.

Vald markanvändning i StormTac

Före exploatering: Asfalt, gräsyta, skogs-och ängsmark

Efter exploatering: Tak, asfalt, gräsyta

Tabell 2. Summerad mängd belastning kg/år på hela fastigheten beräknat på 10-årsregn.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0.052	0.084
Kväve (N)	kg/år	0.83	1.7
Bly (Pb)	kg/år	0.0028	0.0051
Koppar (Cu)	kg/år	0.0059	0.018
Zink (Zn)	kg/år	0.013	0.057
Kadmium (Cd)	kg/år	0.00012	0.00048
Krom (Cr)	kg/år	0.0022	0.0090
Nickel (Ni)	kg/år	0.0018	0.0039
Suspenderad substans (SS)	kg/år	12	20
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0.0000069	0.000013

Tabell 3. Summerad mängd belastning kg/år på hela fastigheten beräknat på 10-årsregn.

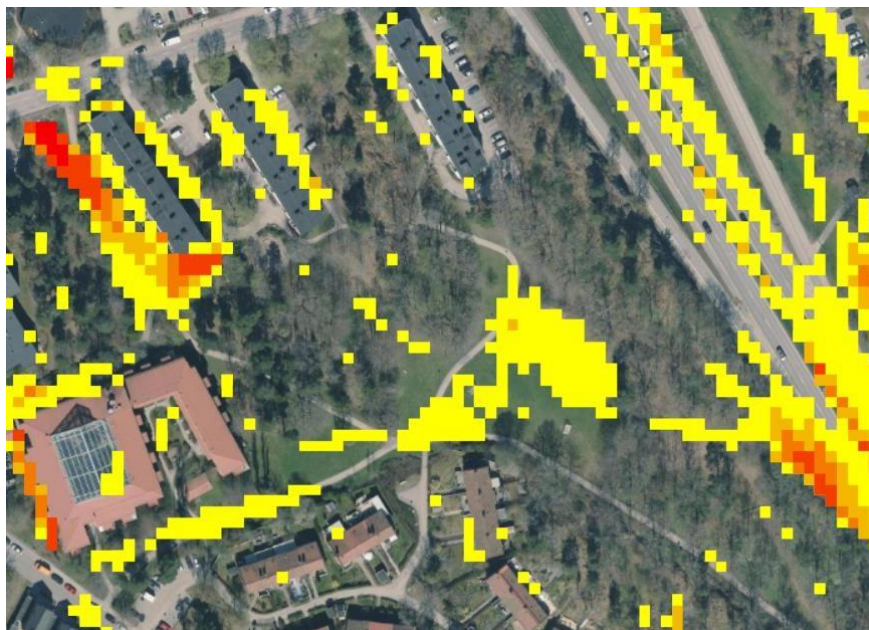
Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	ug/l	83	75
Kväve (N)	ug/l	1300	1500
Bly (Pb)	ug/l	4.4	4.6
Koppar (Cu)	ug/l	9.3	17
Zink (Zn)	ug/l	21	51
Kadmium (Cd)	ug/l	0.19	0.43
Krom (Cr)	ug/l	3.4	8.0
Nickel (Ni)	ug/l	2.9	3.5
Suspenderad substans (SS)	ug/l	19000	18000
Benso(a)pyren (BaP)	ug/l	0.011	0.012

8. Översvämningsrisker

8.1 Instängda områden och Skyfall

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.

I figur 13 visas ett utklipp från skyfallsmodellen där det framgår att det skapas stående vattenytor öster om utredningsområdet samt gångbanan som ingår i utredningsområdet, det förväntas inte samlas något vatten inom området för bostaden och gården.



Figur 13. Utklipp från Stockholm Stad Miljöbarometer 2022-11-11.

9. Förslag på dagvattenhantering

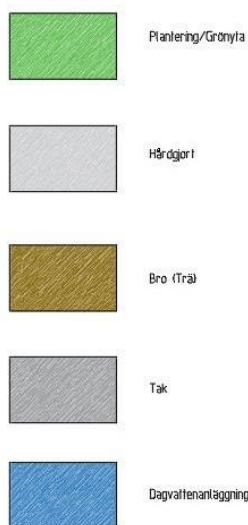
Dagvattenutredningen föreslår att fastigheten fördröjer och renar sitt dagvatten genom öppna gröna lösningar i form av torrdamm och regnväxtbädd. Området består av berg, lera och morän vilket innebär att det finns viss möjlighet att utforma dagvattenanläggningarna med öppen botten, det framgår dock från det geotekniska pm:et att grundvattennivåerna ligger högt vilket innebär att dagvattenanläggningarna kan behöva utföras med tät botten. I nästa skede behöver det göras ytterligare grundvattenmätningar för att fastställa en dimensionerande grundvattennivå och därefter behöver man se över hur dagvattenanläggningarna ska utföras.

I figur 10 framgår det att det finns befintliga va ledningar utför fastigheten vilket borde innebära att det finns goda möjligheter att ansluta en dagvattenservis till området i framtiden.

Marken föreslås följa dagens höjdsättning med avledning österut.



Figur 14. Fastigheten med föreslagen dagvattenhantering.



Figur 15. Teckenförklaring till figur 14.

9.1 Infiltrerande växtbäddar/regnbäddar

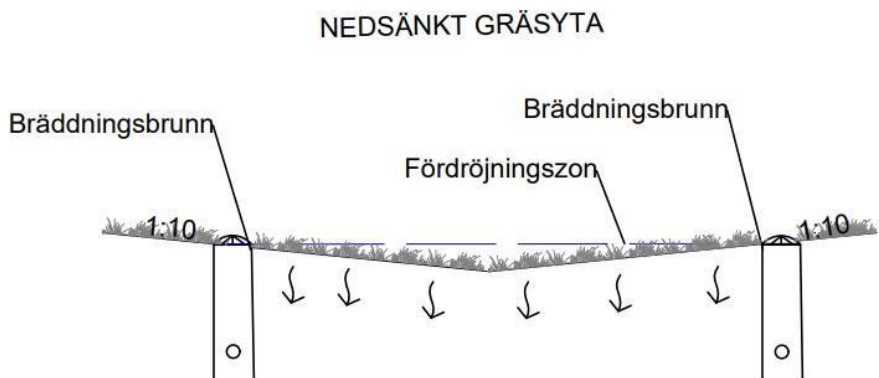
Växtbäddar/biofilter kan användas som fördröjningsmagasin för att ta hand om dagvatten från hårdgjorda ytor såsom gångytor och parkeringsplatser. Den hårdgjorda ytan kan anläggas med lutning mot växtbädden, vilken gärna ligger något lägre än marken runtomkring, för att ge extra utrymme/fördröjningsvolym åt dagvattnet. Växtbädden kan förses med en brunn som är kopplad till ett konventionellt ledningssystem. Brunnen fungerar då som brädds-system 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.



Figur 16. Exempel på utförande av regnväxtbädd.

9.2 Nedsänkt gräsyta

Vatten från en hårdgjord yta avleds till gröna ytor där det kan infiltrera ner i marken och renas. Reningsgrad och magasineringens kapacitet bestäms av djup på poröst lager och infiltrationshastighet. Grönytor kan minska metallföroreningar och näringsämnen. Vattnet bör rinna ut över grönytan på bred front och det är därför bäst om det inte finns någon kantsten mellan den hårdgjorda ytan och grönytan. Grönytan är mest effektiv om gräsväxten är tät och om ytlagret är genomsläppligt. Om genomsläppligheten på ytan är låg kan slitage uppstå och dessutom behövs större ytor. En nedsänkt grönyta ligger lägre än omkringliggande ytor vilket tillåter vatten att tillfälligt stå på ytan vid intensiva regn. Volymen över markytan fungerar då som ett ytterligare utjämningsmagasin.



Figur 17. Nedsänkt gräsyta, Novaterra.

9.3 Föroreningsberäkningar för planerad situation med föreslagen dagvattenhantering

Föroreningsberäkningarna har utförts med hjälp av dagvatten- och recipientmodellen StormTac version v20.2.2. Beräkningarna i modellen baseras på schablonhalter som sammanställts från mätningar i dagvatten från olika typer av områden och representerar ett medelvärde från liknande markanvändning. I själva verket kan föroreningshalterna och mängderna från samma typ av markanvändning variera kraftigt. Reningseffekterna i programmet utgår från en sammanställning av reningseffekter som uppmäts i ett antal befintliga anläggningar och kan variera i samma typ av anläggning. Resultaten i beräkningarna skall därför inte ses som exakta tal utan som en anvisning om hur exploateringen kommer att kunna påverka föroreningstransporterna från området vid valt scenario.

Vald markanvändning i StormTac

Före exploatering; Asfalt, gräsyta, Skogs-och ängsmark

Efter exploatering: Tak, asfalt, gräsyta

Efter exploatering med dagvattenåtgärder; Tak, asfalt, gräsyta, biofilter, torrdamm

Tabell 4. Summerad mängd belastning kg/år på hela fastigheten beräknat på 10-årsregn.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0.052	0.047
Kväve (N)	kg/år	0.83	0.85
Bly (Pb)	kg/år	0.0028	0.00099
Koppar (Cu)	kg/år	0.0059	0.0079
Zink (Zn)	kg/år	0.013	0.0011
Kadmium (Cd)	kg/år	0.00012	0.000056
Krom (Cr)	kg/år	0.0022	0.0026
Nickel (Ni)	kg/år	0.0018	0.00078
Suspenderad substans (SS)	kg/år	12	5.6
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0.0000069	0.0000039

Tabell 5. Summerad mängd belastning ug/l på hela fastigheten beräknat på 10-årsregn.

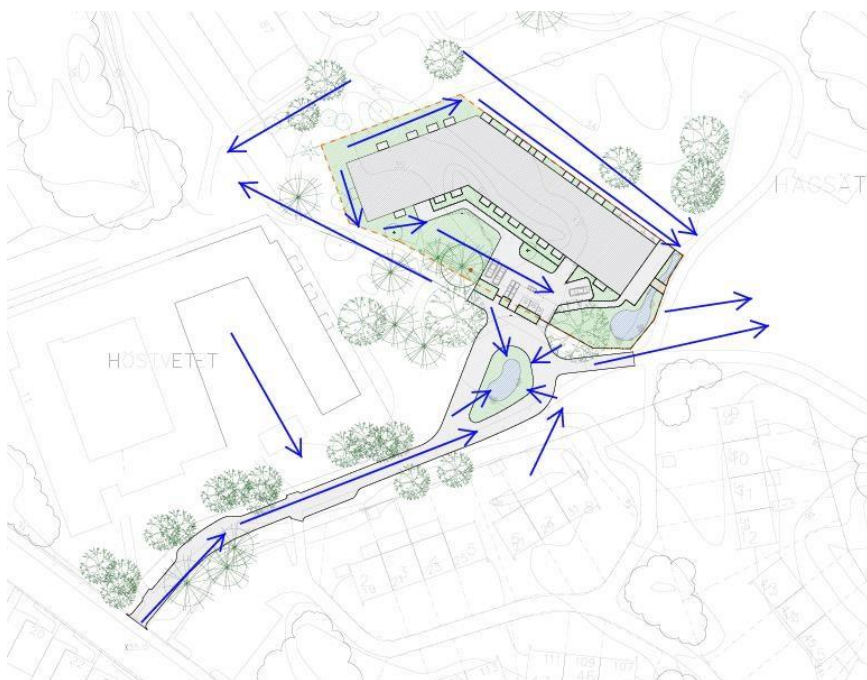
Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	ug/l	83	42
Kväve (N)	ug/l	1300	760
Bly (Pb)	ug/l	4.4	0.89
Koppar (Cu)	ug/l	9.3	7.0
Zink (Zn)	ug/l	21	9.8
Kadmium (Cd)	ug/l	0.19	0.050
Krom (Cr)	ug/l	3.4	2.4
Nickel (Ni)	ug/l	2.9	0.70
Suspenderad substans (SS)	ug/l	19000	5000
Benso(a)pyren (BaP)	ug/l	0.011	0.0035

10. Hantering av skyfall

För att säkerställa en effektiv skyfallshantering efter exploatering krävs en genomtänkt höjdsättning där ytvatten vid extrema regn avleds till befintliga skyfallsvägar. Dagvattenutredningen föreslår att fastigheten höjdsätts så att det avleder skyfallet till samma område som det gör idag, österut. Föreslagna ytvattensvägar och höjdsättning finns markerade med pilar enligt figur 16.

Under riktigt kraftiga skyfall kommer föreslagna åtgärder på fastigheterna inte hinna med att avleda ytvattnet då systemen blir fulla och det kommer därför att rinna på markytan. Ny höjdsättning bör därför säkerställa att dagvattnet rinner bort från byggnader, marken bör därför luta 2 % i ca 3 m ut från fasaden. Höjdsättningen bör också se till att vattnet rinner mot dagvattenanläggningar (exempelvis krossdiken, fördröjningsytor och magasin etcetera) innan det leds vidare till recipienten via dagvattenledningar.

Då skyfallet avleds på samma sätt som det gör idag så bedöms inte fastigheten ha någon negativ påverkan för andra fastigheter efter en exploatering.



Figur 16. Avrinning efter exploatering.

11. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Nedan redovisas dagvattenprinciperna för fastigheten

- Dagvatten från taket föreslås ledas via ledningar till en torrdamm som byggs med ett underliggande lager av pimpstensjord (eller annat material med liknande porositet). Under pimpstensjorden förläggs det dräneringsledningar som ansluts mot framtida dagvattenservis. För att möjliggöra en säker bräddning vid större regn så föreslås det bräddningsbrunnar i överkant på slänten. Dagvattenledningen ansluts minst 200 mm över torrdammen botten.
Anslutande yta till torrdammen; 2651 m²
Effektiv fördröjningsvolym; 21 m³
- Dagvatten från lokalgatan avleds till en nedsänkt regnväxtbädd som placeras centralt i vändplanen. Regnväxtbädden utformas med en stående vattenvolym om 100 mm. Regnväxtbädden utformas med bräddningsbrunnar som placeras över den dimensionerande stående vattenvolymen.
Anslutande ytor till växtbädden; 856 m²
effektiv fördröjningsvolym; 14 m³

I figur 17. Framgår det placering av dagvattenanläggningarna samt en enklare redogörelse om hur dagvattnet leds till dem.



Figur 17. Enklare redovisning av dagvattenhanteringen för fastigheten.

Tabell 6. Dagvattenflöden före, efter och med fördröjning.

	Dimensionerande dagvattenflöden
Befintlig situation	28 l/s
Planerad situation med klimatfaktor	39 l/s
Planerad situation med 20 mm fördröjning	28 l/s

12. Slutsats

Enligt flödesberäkningarna som är gjorda i denna dagvattenutredning kan man förvänta sig en ökning på 11 l/s efter exploatering. Anledningen till ökningen av dagvattenflödet är att marken blir mer hårdgjord samt klimatkompensation som görs med klimatfaktorn 1,25 för framtida scenarion.

Magasinsvolymen har beräknats till 35 m³ för hela utredningsområdet och gäller enligt riktlinjer för dagvattenhantering inom kvartersmark för Stockholms stad där 20 mm nederbörd inom ett kvarter bör fördröjas. Dagvattnet inom utredningsområdet rekommenderas till att i första hand omhändertas med hjälp av växtbäddar samt torrdamm. Torrdammen dimensioneras efter de magasinsvolymerna som uppkommer i samband med avrinnande takvatten medan växtbädden dimensioneras efter det vatten som uppkommer på lokalgatan/vändplan.

Växtbäddarna rekommenderas att placeras centralt på vändplan därför höjdsätts marken så att avrinningen sker i riktning mot växtbädden så att en uppsamling av dagvattnet kan ske. För att undvika översvämning vid stora regn bör en bräddningsfunktion installeras i anläggningen för att skapa en så kallad kontrollerad översvämning. I framtiden vill man förmodligen kunna ansluta överskottsvatten till det kommunala dagvattensystemet och för att kunna göra det behöver man ta fram nya serviser till den tillkommande fastigheten.

Enligt det geotekniska pm:et framtaget av Geoteknologi så bedöms grundvattnet ligga ca. 0,5–1,5 meter under befintlig mark. I nästa skede bör grundvattenmätningar fortsättas göras för att säkerställa dimensionerande grundvattennivå. För att dagvattenanläggningarna ska kunna utföras med öppen botten så bör grundvattennivån ligga minst 0,5 meter ifrån botten på dagvattenanläggningen annars finns det risk att grundvattnet tränger sig in i dagvattenanläggningen.

Föroreningsberäkningar inom utredningsområdet ger en fingervisning på hur föroreningsbelastningen kommer att förändras vid planerad exploatering. Efter insatta dagvattenlösningar sjunker belastningen av samtliga föroreningsmängder. Beräkningar har utförts på så vis att allt vatten från vändplan antas passera en växtbädd samtidigt som allt takvatten leds till en torrdamm.

Genom att anlägga öppna gröna lösningar så kommer fastigheten att ha ett positivt bidrag till dagvattenhanteringen inom området där både fördröjning och rening främjas, fastigheten bedöms inte ha en negativ påverkan på recipienten.