

RAPPORT
**DAGVATTENUTREDNING KV
TELEFONFABRIKEN**



VASAKRONAN

2019-10-04
REVIDERAD 2020-06-18

UPPDRAG

297347, Dagvattenutredning Kv Telefonfabriken

Titel på rapport:

Dagvattenutredning Kv. Telefonfabriken

Status:

Slutrapport

Datum:

2019-10-04

MEDVERKANDE

Beställare:

Vasakronan AB

Kontaktperson:

Louis Sellgren

Konsult:

Tyréns AB

Handläggare:

My Osterman

Uppdragsansvarig:

Ola Fängmark

Kvalitetsgranskare:

Ola Fängmark

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

2020-06-18

Version:

1.1

Handläggare:

Laila C. Söberg, My Osterman

Kvalitetsgranskare:

Ola Fängmark

SAMMANFATTNING

På uppdrag av Vasakronan har Tyréns genomfört en dagvattenutredning inför detaljplaneändring för fastigheten Telefonfabriken 1 i Midsommarkransen i Stockholm, där det planeras att ändra området från handel till skola.

Syftet med utredningen har varit att beräkna dagvattenflöden före och efter omdaning av fastigheten samt för ett framtida klimat. Syftet har även varit att beräkna föroreningshalter i dagvatten som avrinner från fastigheten samt ge förslag på en hållbar fördröjning och rening av 20 mm regn enligt Stockholm stads åtgärdsnivå för dagvatten.

Enligt uppgifter från Vasakronan planeras inga större om- eller tillbyggnationer i planområdet, vilket innebär att markanvändningen inte kommer förändras. Beräknade dagvattenflöden blir därmed samma före och efter detaljplaneändring.

Inom planområdet finns begränsad yta för fördröjning och rening av dagvattnet eftersom området till ca 50 % utgörs av en byggnad, och resterande markytor i huvudsak är hårdgjorda. Dock finns det ungefär 13-14 planterade refuger jämnt fördelat längs områdets östra, västra och södra gräns.

Dagvatten från planområdet avleds i dagsläget via kombinerat ledningsnät till Henriksdal reningsverk. Teoretisk recipient för planområdet är dock sjön Magelungen. Denna har enligt senaste bedömning otillfredsställande ekologisk status huvudsakligen på grund utav fosforhalt och uppnår ej heller god kemisk status på grund utav PFOS och tributyltenn.

Enligt skyfallskartering utförd av Stockholm Vatten och Avfall riskerar gator i planområdet att översvämmas upp till 0,3 m vid skyfall med återkomsttiden 100 år. Detta gäller främst i en lågpunkt i korsningen mellan Dialoggatan och Tellusgången. Dagvattnet i lågpunkten väntas dock avrinna via omgivande gator innan vattennivån når upp till nivåer som riskerar att orsaka skador.

För att följa kravet om fördröjning och rening av 20 mm nederbörd beräknas fördröjningsbehovet till 164 m³. Detta kan åstadkommas genom att ersätta merparten befintliga planterade refuger med dagvattenbiofilter. Eftersom föroreningar har påträffats i marken är det olämpligt att infiltrera dagvatten i området, varför dagvattenbiofiltren rekommenderas anläggas som slutna system.

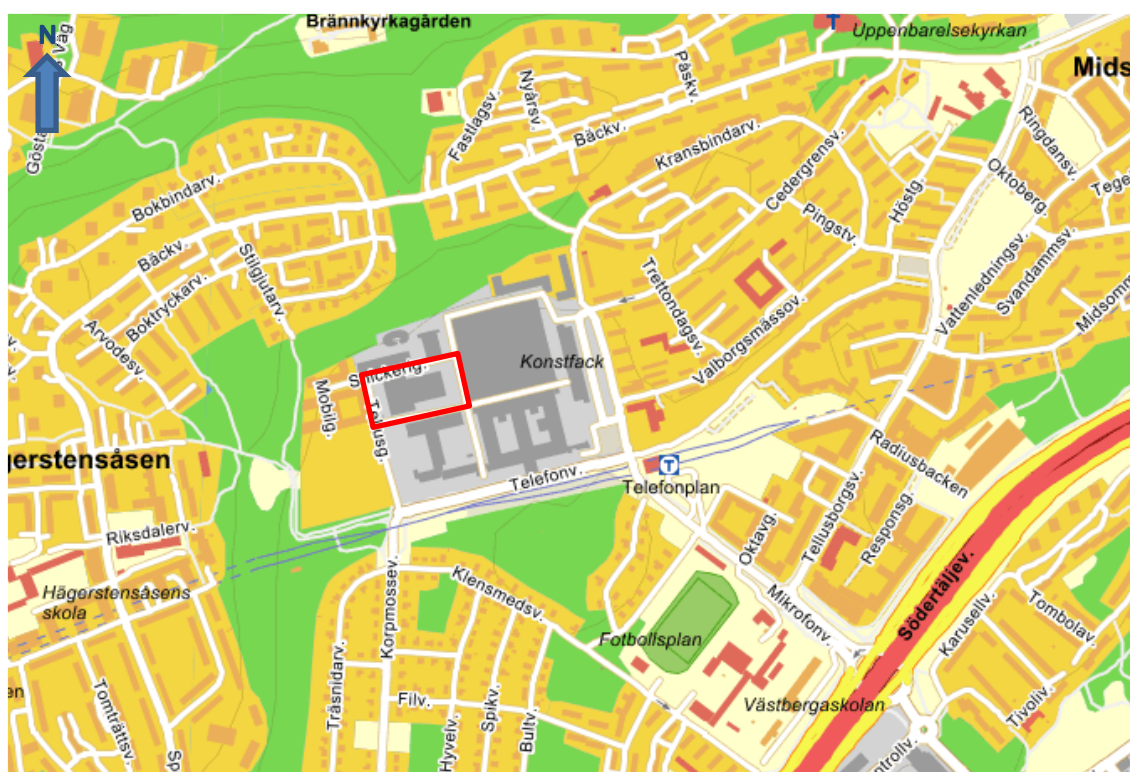
Genom att anlägga dagvattenbiofilter uppnås en effektiv rening av dagvattnet inom planområdet och de fyra målen i Stockholms dagvattenstrategi uppfylls. Ytterligare åstadkoms en reducerad belastning på Henriksdals reningsverk. Därtill möjliggörs för separata dagvattenledningar med utsläpp till Magelungen utan att möjligheten att nå miljö kvalitetsnormer i sjön äventyras.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE	5
1.1	SYFTE.....	5
1.2	AVGRÄNSNINGAR.....	5
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	6
2.1	KOMMUNALA RIKTLINJER OCH STÄLLNINGSTAGANDEN	6
2.2	MARKANVÄNDNING	6
2.3	TOPOGRAFI	7
2.4	GEOTEKNISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRUSÄTTNINGAR.....	7
2.5	FÖRORENAD MARK	8
2.6	BEFINTLIG AVVATTNING.....	8
2.7	RECIPIENT OCH AVRINNINGSOMRÅDE.....	8
2.8	PLANERADE EXPLOATERINGAR I NÄROMRÅDET.....	10
3	ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR	10
3.1	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	10
3.2	MARKANVÄNDNING	11
3.3	FLÖDESBERÄKNING.....	12
3.1	FÖRDRÖJNINGSBEOHV.....	12
3.2	FÖRORENINGSBERÄKNING	12
4	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....	14
4.1	GENERELL BESKRIVNING AV DAGVATTENBIOFILTER.....	17
5	SLUTSATS.....	18
6	REFERENSER.....	19

1 BAKGRUND OCH SYFTE

Fastigheten Telefonfabriken 1 är belägen nära Telefonplan i Midsommarkransen i Stockholm och ägs av Vasakronan AB. Enligt förslag till ändring av detaljplanen kommer en del av fastigheten (Hus 9, även kallad Höglagret) att användas som skola och skolgård. Planområdet för Hus 9 omfattar ca 1 ha av fastigheten Telefonfabriken 1. Ändringen i detaljplanen planeras inte omfatta någon ändring av andel hårdgjord yta inom planområdet. Inför ändring av detaljplanen har Tyréns AB fått i uppdrag av Vasakronan att genomföra en dagvattenutredning för Höglagrets planområde (Figur 1).



Figur 1. Läge för Telefonfabriken 1. Planområdet för Höglagret visas med röd markering. Källa: Eniro.se.

1.1 SYFTE

Föreliggande rapport syftar till att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation för planområdet kring byggnaden Höglagret på fastigheten Telefonfabriken 1. Uppdraget har omfattat beräkningar av flöden före och efter omdaning av fastigheten samt för ett framtida klimat. Syftet har även varit att beräkna föroreningshalter i dagvatten inom fastigheten samt ge förslag på en hållbar fördröjning och rening av 20 mm regn på ytan enligt Stockholm stads åtgärdsnivå för dagvatten.

1.2 AVGRÄNSNINGAR

Dagvattenutredningen med tillhörande beräkningar är avgränsad till planområdet för Höglagret inom fastigheten Telefonfabriken. Dagvattenutredningen har därmed inte

omfattat beräkningar av ledningskapacitet för mottagande kombinationsledning. Bedömning av ytaavrinning från uppströms liggande kvarter har baserats på tidigare genomförd skyfallskartering.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Aktuellt område bedöms ligga inom vad som betecknas som "centrum- och affärsområde" vilket innebär att VA-huvudmannens eventuella dagvattenledningssystem ska dimensioneras för minst 30 års återkomsttid för trycklinje i marknivå och minst 10 års återkomsttid för fylld ledning (Svenskt Vatten, 2016). Vidare ansvarar kommunen för att marköversvämning med skador på byggnader har en återkomsttid på mer än 100 år (Svenskt Vatten, 2016).

Vid beräkning av flöden har en klimatkfaktor om 1,25 använts för att ta hänsyn till förväntad ökning av framtida nederbörd (Svenskt Vatten, 2016).

2.1 KOMMUNALA RIKTLINJER OCH STÄLLNINGSTAGANDEN

Gällande dagvattenstrategi för Stockholms stad antogs 2015 av kommunfullmäktige. Strategin gäller vid all om- och nybyggnation likväl som för åtgärder i befintlig miljö. Den syftar till att utveckla dagvattenhanteringen mot en mer hållbar riktning med särskilt fokus på vattenkvalitet. För att uppnå en hållbar dagvattenhantering listar strategin fyra mål:

- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
- Resurs- och värdeskapande för staden
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Dagvattnets innehåll av förorenande ämnen utgör en stor andel av föroreningsbelastningen på Stockholms vattenområden. En hållbar dagvattenhantering medför därför en förbättrad vattenkvalitet för både yt- och grundvatten. Genom att särskilt anpassa dagvattenhanteringen efter förändrade klimatförhållanden undviks skador till följd av extremväder. Ytterligare ska dagvatten ses som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön, vilket uppnås med genomtänkta lösningar. Dagvattnet följer inte plangränser utan hänsyn måste tas till vattnets väg, vilket förtydligar vikten av att ta in dagvattenfrågan i stadens strategiska planering. Slutligen är en förutsättning för en hållbar dagvattenhantering att den uppfyller miljökrav samt att dess investerings- och driftkostnader är proportionella mot nyttan (Stockholms stad, 2015). I Bilaga 1 redovisas ifylld checklista för dagvattenutredningar tillhandahållen av Stockholm Vatten och Avfall.

2.2 MARKANVÄNDNING

Det aktuella planområdet har en area av ca 9 600 m² varav byggnaden Höglagret utgör ca 4 400 m² (Figur 2). Resterande ytor i planområdet utgörs av hårdgjorda ytor med enstaka små växtplanteringar. I dagsläget inryms lokaler för bl.a. klätteranläggning

och lager i byggnaden. I planområdets östra del, mot Dialoggatan, finns parkeringsyta med plats för ca 70 bilar. Enligt uppgifter från Vasakronan planeras ingen utbyggnation i planområdet varför andelen hårdgjorda ytor inte kommer förändras i och med ändringen i detaljplanen.



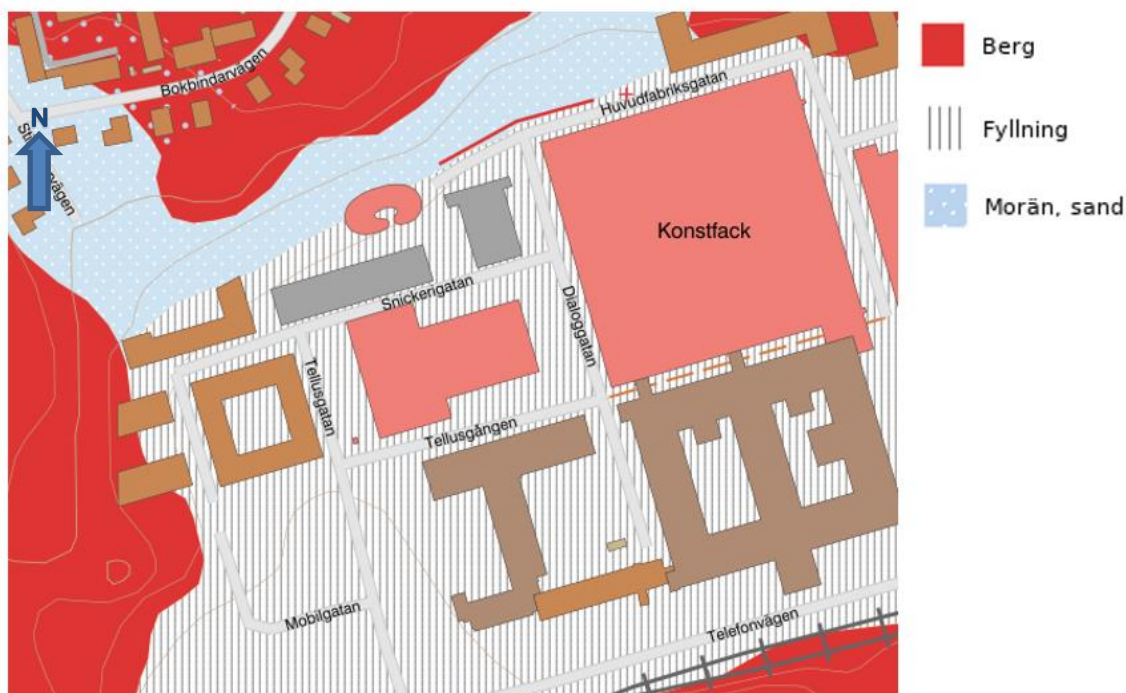
Figur 2. Flygfoto över planområdet med byggnaden Höglagret i mitten. Planområdet begränsas av vägarna Snickerigatan, Tellusgatan, Tellusgången och Dialoggatan. Källa: Eniro.se.

2.3 TOPOGRAFI

Marken i planområdet Höglagret lutar generellt från nordost till sydväst. Områdets nordvästra hörn ligger på ca +36,9 m och ca +36,3 m i sydväst (RH 2000).

2.4 GEOTEKNISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRUSÄTTNINGAR

Enligt SGU:s Kartvisare jorddjup (Figur 3) har en borrhning utförts i planområdet vid Höglagret. Borrhningen visade på ett jorddjup av 6 meter. I närliggande områden är jorddjupet litet och berg i dagen förekommer norr om planområdet. Marken vid Höglagret utgörs av fyllning som underlagras av sandig morän eller lera på berg. Enligt SGU Brunnsarkivet (2019) finns inga brunnar med uppmätt grundvattennivå i närområdet.



Figur 3. SGU Kartvisare Jordarter 1:25 000 - 1:100 000 (SGU, 2019).

2.5 FÖRORENAD MARK

Inom fastigheten har föroreningar påträffats i mark och området har klassats som potentiellt förorenat område, riskklass 1, enligt Länsstyrelsen. Verksamheter som förekommit inom området har bland annat inneburit ytbehandling av metaller, elektrolytiska/kemiska processer, drivmedelshantering, elektrokemisk industri samt verkstadsindustri med halogenerade lösningsmedel (Stockholms stad, 2019). I intilliggande områden har föroreningar även påträffats i grundvattnet (Stockholm stad, 2019) varför infiltration av dagvatten i området bedöms vara olämpligt eftersom detta kan bidra till spridning av föroreningarna.

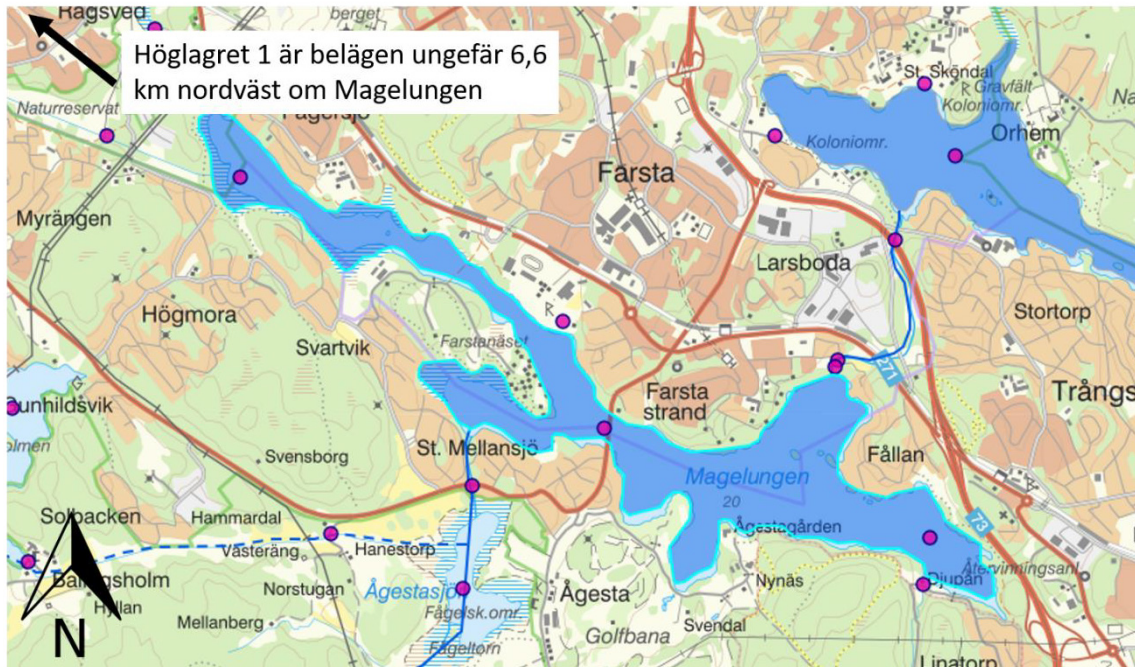
2.6 BEFINTLIG AVVATTNING

Planområdet avvattnas i nuläget av två serviser. Serviserna tjänar både dag- och spillvatten från fastigheten och båda ansluter vid Telefonvägen söder om området till en kombinationsledning där dag- och spillvatten avleds i ett kombinerat system till Henriksdals reningsverk. Efter rening i reningsverket släpps vattnet ut i vattenförekomsten Strömmen. Även takdagvatten avleds genom stuprör till kombinationsledningen.

2.7 RECIPIENT OCH AVRINNINGSSOMRÅDE

Planområdet ingår i Magelungens avrinningsområde (VISS, 2020) varmed sjön Magelungen (Figur 4) blir teoretisk recipient (i och med att allt vatten i dagsläget avleds via kombinerat ledningsnät till reningsverk) för dagvatten från planområdet. Magelungen är en naturlig sjö (WA36084210) med en area om 2 km² och ingår i Tyresås huvudavrinningsområde (VISS, 2020). Magelungen ingår i ett skyddat område

eftersom sjön vid Farsta Strand utgör badvatten som enligt senaste klassificering (utgången av 2018) är av utmärkt kvalitet (VISS, 2020). Ytterligare ingår norra änden av Magelungen i naturreservatet Rågsved varför sjön här är klassad som skyddat område enligt miljöbalken (VISS, 2020).



Figur 4. Recipienten Magelungen. Karta från Vattenmyndigheten (VISS, 2020).

Enligt senaste bedömning har Magelungen otillfredsställande ekologisk status med kravet att uppnå god ekologisk status år 2027 (VISS 2020). Att sjöns status i nuläget är otillfredsställande beror dels på att det i sjön finns vandringshinder för fisk samt att sjön är starkt påverkat av fosfor (VISS, 2020).

Sjön uppnår ej heller god kemisk status på grund av bromerade difenyletrar, kvicksilver och kvicksilverföreningar, PFOS och tributyltenn (VISS, 2020). Enligt miljökvalitetsnormen ska god kemisk status uppnås till år 2027 med undantag för bromerade difenyletrar och kvicksilver samt kvicksilverföreningar eftersom gränsvärdena för dessa ämnen överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster. Dessa har därför mindre stränga krav (VISS, 2020).

Sjön är betydligt påverkad av fosfor från urban markanvändning, jordbruk och enskilda avlopp, dagvatten (i och med en hög trafikintensitet inom området), atmosfärisk deposition samt förändring av konnektivitet på grund av vandringshinder för fisk (VISS, 2020).

I och med att dagvatten kan ha en betydande påverkan på Magelungen (VISS 2020) samt att Vattenmyndigheternas åtgärd 8 för kommuner säger att kommunerna ska vidta de åtgärder som krävs för att inte försämrade befintlig status (Vattenmyndigheterna, 2020), är det viktigt att dagvatten från planområdet renas innan utsläpp till ledning utifall det i framtiden beslutas att göra separata ledningar för dagvatten.

2.8 PLANERADE EXPLOATERINGAR I NÄROMRÅDET

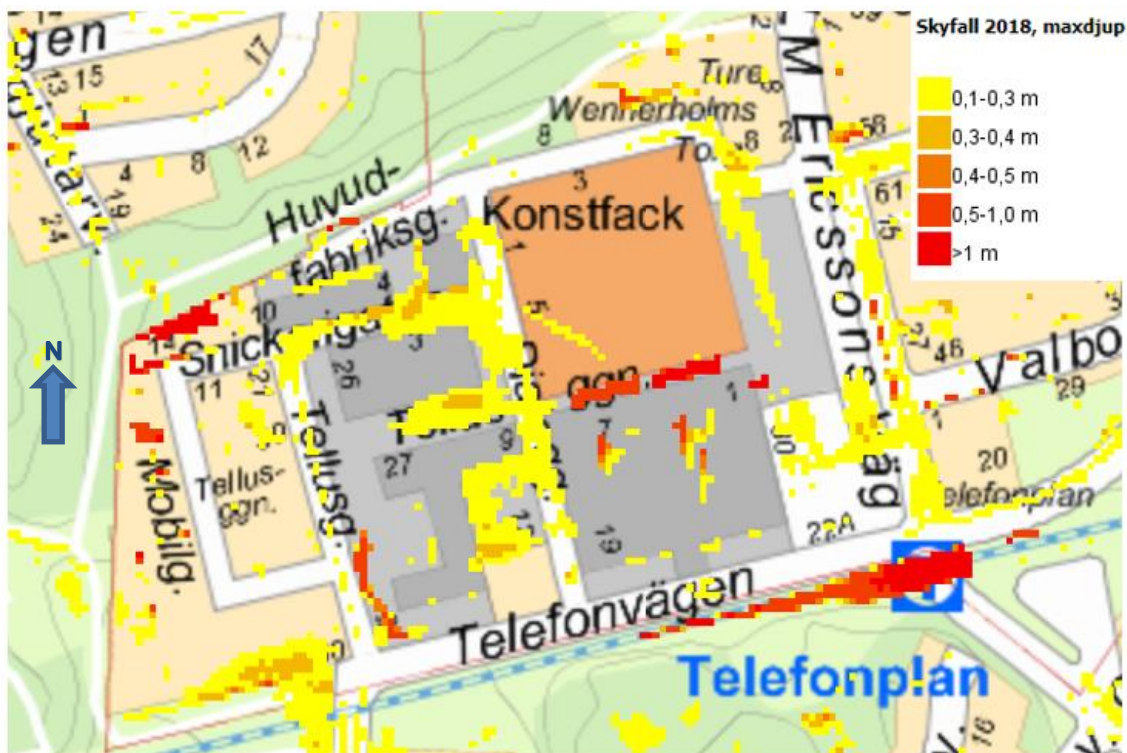
I direkt anslutning till planområdet till sydväst (på fastigheterna Telefonstolpen och Telefonkiosken) planerar HSB exploatering av ett nytt kvarter med bostäder (planärende diarienummer 2010-02062). Vid Telefonplan i sydost planeras exploatering i form av bostäder, överdäckning av tunnelbana, butiker och förskola på fastigheterna Västberga 1:1, Midsommarkransen 1:1 samt Tvålfvingan 5 (planärende diarienummer 2013-05016). Vid tidpunkten för denna utredning fanns dock ingen antagen detaljplan framtagen för området.

3 ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR

I detta kapitel redovisas resultat av de analyser och beräkningar som genomförts i dagvattenutredningen.

3.1 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Enligt skyfallskartering (Stockholm Vatten och Avfall, 2019) riskerar Dialoggatan, Tellusgången samt Snickerigatan att översvämmas med vattennivåer mellan 0,1–0,3 m (Figur 5). För vissa punkter längs gatorna finns risk att vattennivån uppgår till 0,4 m.

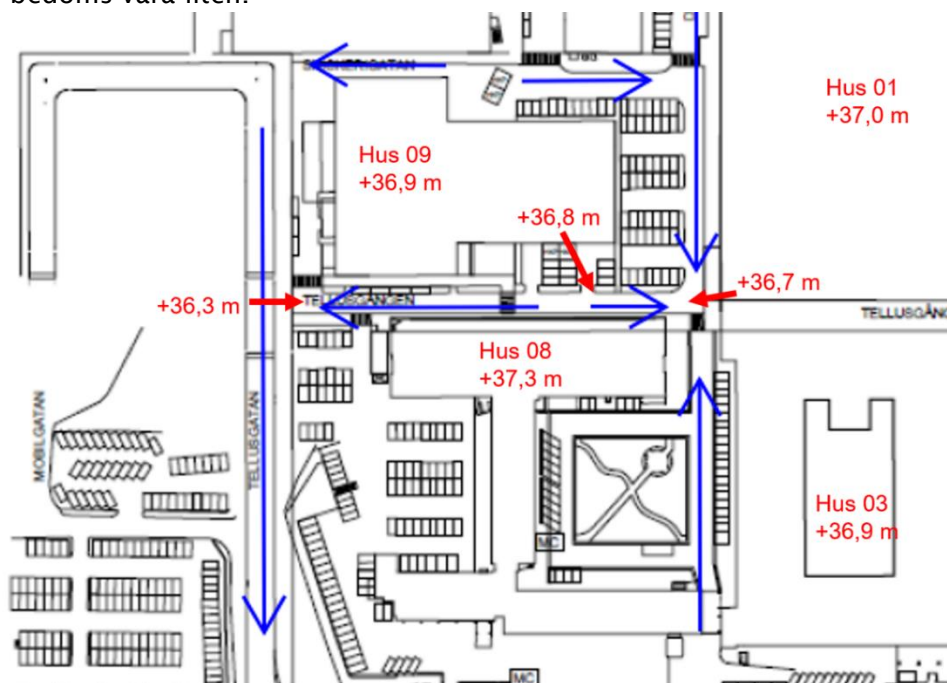


Figur 5. Skyfallskartering utförd av Stockholm Vatten och Avfall (2019). Simuleringen är gjord med 100-årsregn med klimatkorrektur.

Byggnaden Höglagret är grundlagd med betongplatta på mark och har inte någon källare. Enligt mätning utförd av Vasakronan ligger golvnivån vid entrén på ca +36,9 m (RH2000) (Figur 6). Enligt mätningar har korsningen mellan Tellusgången och Dialoggatan en nivå på ca +36,7 m (Figur 6). Vid skyfall bedöms Tellusgången

avvattnas västerut mot Tellusgatan, som vid korsningen mellan Tellusgatan och Tellusgången mäts till nivå +36,3 m (RH 2000) (Figur 6). Eftersom den högsta uppmätta nivån på Tellusgången är +36,8 m (Figur 6) bedöms dagvattnet avrinna mot Tellusgatan vid ca 0,1 m dämning.

Höjdsättningen av Tellusgången och Dialoggatan är inte optimal, ur avrinningssynpunkt, då korsningen mellan gatorna utgör en lågpunkt. Med anledning av planområdets höjdsättning bedöms dock risken för inträngande vatten i byggnad 09 (Höglagret) vara liten, även vid skyfall. Höjdsättningen är gjord så att marken har fall från byggnaden ut mot omgivande gator och inom gatuområdena kan stora volymer dagvatten inrymmas. Utifrån inmätning bedöms även övriga byggnader (hus 01, 03 och 08) ha tillräcklig höjdsättning varför risken för inträngande vatten i dessa byggnader bedöms vara liten.



Figur 6: Avrinningsvägar och markhöjder (RH2000).

3.2 MARKANVÄNDNING

Markanvändning före respektive efter exploatering redovisas i Tabell 1. Avrinningskoefficienter har hämtats från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016).

Tabell 1. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter (ϕ).

Befintlig	Area (ha)	Φ	Red. yta (ha)
Tak	0,5	0,9	0,45
Asfaltyta	0,38	0,8	0,3
Parkeringsyta	0,08	0,8	0,07
Efter exploatering	Area (ha)	Φ	Red. yta (ha)
Tak	0,5	0,9	0,45
Asfaltyta	0,38	0,8	0,3
Parkeringsyta	0,08	0,8	0,07

3.3 FLÖDESBERÄKNING

Flöden före och efter exploatering är beräknat med rationella metoden (Svenskt Vatten, 2016) utifrån en återkomsttid på 10 år, en regnintensitet på 228 l/s*ha och en årlig nederbörd på 584 mm (SMHI, 2020). Den dimensionerande rinntiden bedöms till 10 min både före och efter exploatering. Som förväntat utifrån att markanvändningen inte ändras är beräknade dimensionerande flöden (Tabell 2) samma före och efter exploatering.

Tabell 2. Beräknade årsmedelflöden samt flöden och volym för 10 års regn före respektive efter exploatering.

Parameter	Enhet	Befintlig	Efter exploatering	Efter exploatering med klimatfaktor 1,25
Flöde 10 års regn	l/s	186	186	233
Volym 10 års regn	m ³	112	112	140
Årsmedelflöde	m ³ /år	4777	4777	5971

3.1 FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats enligt P104 (Svenskt Vatten, 2011a) och P105 (Svenskt Vatten, 2011b). En total fördröjningsvolym för hela planområdet har beräknats utifrån ett maximalt utflöde på 186 l/s. För ett 10 års regn blir total fördröjningsvolym ungefär 60 m³.

Dagvattensystem inom Stockholm kommun ska dock, enligt Stockholm stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering vid ny- och större ombyggnation dimensioneras utifrån en våtvolum om 20 mm per ytenhet (Stockholm stad, 2016). Detta innebär att cirka 90 % av dagvattnets årsvolym kommer fördröjas och renas varför föroreningsbelastningen från dagvattnet beräknas minska med ungefär 70-80 %. I detta fall svarar 20 mm våtvolum till en fördröjningsvolym om:

$$V_{\text{Fördröjning}}(m^3) = 0,82 \, ha_{\text{red}} * 10.000 \frac{m^2}{ha} * 0,02 \, m = 164 \, m^3$$

Denna volym är större än beräknad erforderlig fördröjningsvolym. Våtvolymer blir således styrande för dimensionering av dagvattenhanteringen.

3.2 FÖRORENINGSBERÄKNING

Eftersom markanvändningen för planområdet förblir den samma efter ändring i detaljplan redovisas inte föroreningsmängd före och efter denna ändring. Istället har teoretiska halter av förorenande ämnen i dagvatten inom området beräknats utifrån schablonhalter för dagvatten baserat på markanvändning (StormTac, 2020). I modellen har basflöde inkluderats eftersom vattnet från området teoretiskt kommer att ledas till Magelungen via eventuella framtida dagvattenledningar under mark. Stockholms stad har i nuläget inga fastställda riktvärden för utsläpp av dagvatten till recipient utan ett förslag på sådana togs fram under 2009 av Stockholms regionplane- och trafikkontor, varför det väljs att jämföra beräknade teoretiska halter med dessa (Tabell 3).

Resultaten visar att halterna av samtliga undersökta ämnen förutom kadmium och PAH16 är lägre än föreslagna riktvärden (Tabell 3).

Tabell 3. Föroreningshalter i obehandlat dagvatten från planområdet samt föreslagna riktvärden för direktutsläpp till mindre sjöar, vattendrag och havsvikar (Regionplane- och trafikkontoret, 2009).

Ämne	Föroreningshalt µg/l	Riktvärde*
Fosfor, P	130	160
Kväve, N	1500	2000
Bly, Pb	4,6	8
Koppar, Cu	14	18
Zink, Zn	32	75
Kadmium, Cd	0,46	0,4
Krom, Cr	5,6	10
Nickel, Ni	4,8	15
Kvicksilver, Hg	0,025	0,03
Suspenderade ämnen	26000	40000
Olja	330	400
PAH16	0,31	0,03

För att kunna fastslå om föroreningsbelastningen från orenat dagvatten i området kan riskera en försämring av status i Magelungen, beräknas tillskottet (µg/l) till recipienten. I beräkningen har Magelungens naturliga medelvattenföring på $3,09 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{år}$ (SMHI, 2020) använts. Tillskottet har därefter jämförts med riktvärden för särskilt förorenande ämnen i inlandsytvatten samt gränsvärden för kemisk ytvattenstatus (HVMFS, 2019). För fosfor och kväve finns saknas gränsvärden. Även för suspenderade ämnen och olja saknas riktvärde och för gruppen PAH16 används gränsvärde för bens(a)pyren, som är en av de 16 polycykliska aromatiska kolväten som ingår i gruppen (HVMFS, 2019).

Föroreningsbelastningen för alla ämnen är avsevärt lägre än angivna gränsvärden (Tabell 4), så även om koncentrationen av kadmium och PAH16 överstiger tillåten halt i dagvatten vid utsläppspunkt (Tabell 3) bedöms områdets bidrag av dessa två ämnen inte utgöra en risk för att uppnå Magelungens miljö kvalitetsnormer.

Tabell 4. Föroreningsbelastning i Magelungen samt jämförelse med gränsvärde.

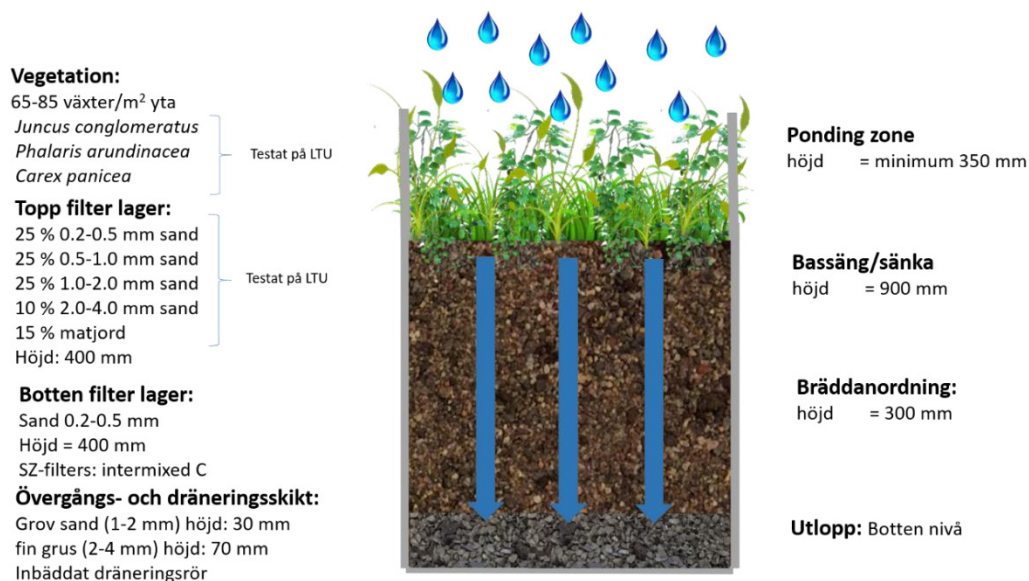
Ämne	Föroreningsbelastning	Gränsvärde
	µg/l	
Fosfor, P	0,02	-
Kväve, N	0,23	-
Bly, Pb	0,0008	1,2 (biotillgängligt)
Koppar, Cu	0,002	0,5 (biotillgängligt)
Zink, Zn	0,005	5,5 (biotillgängligt)
Kadmium, Cd	0,00008	≤ 0,08 (Klass 1)
Krom, Cr	0,0009	3,4 (löst)
Nickel, Ni	0,0008	4 (biotillgängligt)
Kvicksilver, Hg	0,000004	0,07* (löst)
Suspenderade ämnen	4,25	-
Olja	0,05	-
PAH16	0,00005	0,00017

*Maximal tillåten koncentration för inlandsytvatten

4 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Inom fastigheten finns begränsad yta tillgänglig för dagvattenåtgärder. Som tidigare nämnts har Stockholm stad en målsättning om att rena och fördröja 20 mm regn, motsvarande en volym om 164 m³ för den aktuella fastigheten. Enligt översiktsbilder av planområdet finns ungefär 13-14 planterade refuger jämnt fördelat längs områdets östra, västra och södra gräns (Figur 2), vilket möjliggör för anläggning av dagvattenbiofilter i dessa.

Genom att anlägga dagvattenbiofilter enligt dimensioner i skiss (Figur 7) behövs en yta om ca 274 m² för att kunna fördröja 164 m³.



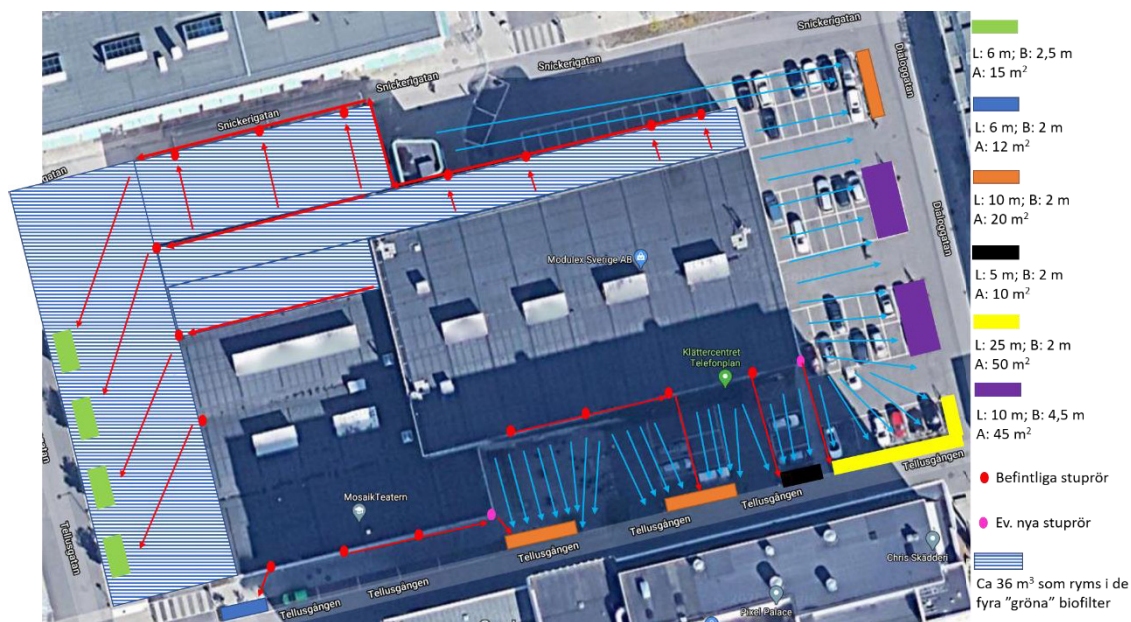
Figur 7. Principskiss av dagvattenbiofilter med detaljer om vegetation, filter lager och storleksfraktioner av filtermaterial för varje sektion (Søberg, 2014).

Detta är beräknat utifrån ekvation 1 (SVU, 2019):

$$A_{yta} m^2 = \frac{V_{effektiv} m^3}{\left(\frac{h_1(m) + h_2(m) \cdot \rho_2 + h_3(m) \cdot \rho_3 + h_4(m) \cdot \rho_4}{1000} \right)} \quad (1)$$

Där A_{yta} (m^2) är ytan som behövs för att kunna fördröja en önskad volym $V_{effektiv}$ (m^3), h_1 är höjd (m) på bräddanordning (ponding zone), h_2 är tjocklek (m) på toppfilterlagret, h_3 är tjocklek (m) på bottenfilterlagret, h_4 är tjocklek (m) för övergångs- och dräneringslager och ρ_x är porositeten hos filtermaterialet.

Genom att ersätta flertalet befintliga planterade refuger runt byggnaden är det möjligt att uppnå en dagvattenbiofilter yta om 280 m^2 (Figur 8) vilket kan fördröja ungefär 168 m^3 . Denna lösning kommer dock kräva att fyra befintliga p-platser från parkeringsytan i öster tas i anspråk (lila dagvattenbiofilter, Figur 8).



Figur 8. Skiss över förslag på placering av dagvattenbiofilter samt storlek på ytor. Ytterligare visas möjlig fördelning av avrinning, där blåstreckad yta genererar ungefär 36 m^3 vid 20 mm nederbörd, vilket rymts i de fyra gröna dagvattenbiofilter. Röda pilar visar rinnvägar primärt från takyta till stuprör och ner till dagvattenbiofilter. Blå pilar visar avrinning på asfaltyta från byggnaden och ut mot respektive dagvattenbiofilter. För att anlägga de två lila dagvattenbiofiltern kommer fyra p-platser tas i anspråk.

Vattnet kan ledas till dagvattenbiofiltren via ledningar under mark eller ytlig avrinning via rännor eller mindre kanaler (Figur 9). Väljs ytlig avrinning kan olika lösningar tillämpas där vattnet ska passera under gång- och cykelvägar på sådant sätt att vägarnas funktion bibehålls (Figur 10).

Eftersom föroreningar har påträffats i marken inom planområdet är infiltration av dagvatten olämpligt varför det rekommenderas att anlägga dagvattenbiofiltren som slutna system med dräneringsrör till ledningsnät.



Figur 9. Olika exempel på rännor/öppna kanaler för dagvatten. A: enkel kanal med övergång (bild av Johanna Sörensen, föreningen Sveriges Stadsbyggare); B och C: mindre kanal i form av lökränna (bild från St. Eriks).



Figur 10. Olika typ av galler som fungerar som bro (gångyta) över kanal för att bibehålla funktionen av gång- och/eller cykelväg (Bilder av Laila Søberg, 2014).

Oberoende av design och omgivningspåverkan är reningsförmågan i ett dagvattenbiofilter >90 % för suspenderade ämnen, totala metaller, löst kadmium och zink, fosfor (Søberg, 2019) och PAH (Dibiasi et al. 2009; Zhang et al. 2014). Även bakterier renas bort effektivt med rapporterad reningsförmåga >90 % (Søberg, 2019). För kväve renas 60-99 % $\text{NH}_4\text{-N}$ bort där rening av $\text{NO}_2\text{NO}_3\text{-N}$ varierar från urlakning till 98 % rening (Søberg, 2019). Med en vattenmättad zon förbättras rening av alla ämnen. Då renas även löst koppar och bly samt $\text{NO}_2\text{NO}_3\text{-N}$ samt även totalkväve effektivt (Søberg, 2019).

Genom att tillämpa dessa reningsgrader reduceras halterna av förorenande ämnen i dagvatten från planområdet märkbart vilket medför att halterna av kadmium blir avsevärt lägre än föreslagna riktvärden och PAH hamnar precis på gränsen (Tabell 5). För befintlig avledning av dagvatten till Henriksdals reningsverk beräknas föreslagen dagvattenhantering alltså medföra en reducerad belastning på reningsverket.

Tabell 5. Föroreningshalter i orenat och renat dagvatten från planområdet, reningsförmåga i dagvattenbiofilter samt föreslagna riktvärden för direktutsläpp till mindre sjöar, vattendrag och havsvikar (Regionplane- och trafikkontoret, 2009).

Ämne	Förorenings- halt	Riktvärde *	Renings- förmåga	Föroreningshalt efter rening
	µg/l		%	µg/l
Fosfor, P	130	160	85 ^a	19,5
Kväve, N	1500	2000	40 ^a	900
Bly, Pb	4,6	8	95 ^a	0,25
Koppar, Cu	14	18	90 ^a	1,4
Zink, Zn	32	75	95 ^a	1,6
Kadmium, Cd	0,46	0,4	94 ^a	0,03
Krom, Cr	5,6	10	65 ^b	1,96
Nickel, Ni	4,8	15	70 ^b	1,44
Kvicksilver, Hg	0,025	0,03	80 ^b	0,005
Susp.ämnen	26000	40000	90 ^a	2600
Olja	330	400	70 ^b	99
PAH16	0,31	0,03	90 ^c	0,03

^aSøberg (2019); ^bStormTac (2020); ^c Diblasi et al. (2009) och Zhang et al. (2014)

Enligt Tyréns Raingarden Design Tool beräknas ungefär 74-77 % av den årliga avrinningsvolymen från planområdet att filtreras genom föreslagna dagvattenbiofilter vilket innebär att merparten av avrinning uppkommen inom planområdet kommer renas enligt ovan. Beräkningsverktyget simulerar avrinning med längre mätserier (10 år) av faktisk uppmätt nederbörd från lokala väderstationer, varför resultaten blir mer realistiska och tillförlitliga. I detta fall har simuleringar genomförts med nederbördsdata från både Adelsö och Tullinge i Stockholm.

4.1 GENERELL BESKRIVNING AV DAGVATTENBIOFILTER

Design av dagvattenbiofilter (Figur 11) är flexibelt och anpassningsbart, vilket möjliggör anläggning på platser av olika karaktär som till exempel parkeringar, stadscentra, bostadsgator, gårdsytor (Søberg, 2019). Huvudsyftet med dagvattenbiofilter är i första hand rening av dagvatten, men om tillräcklig magasinvolym tillhandahålls kan även stora flöden fördröjas (Søberg, 2019; SVU 2019).

Ett dagvattenbiofilter består av ett bevuxet svackdike/bassäng/sänka med ett underliggande 700-900 mm djupt filterlager som antingen består av naturligt jordmaterial eller ett konstgjort medium och nyttjar en kombination av kemiska, biologiska och fysikaliska processer i såväl filtermaterial som vegetation och biofilm för att avlägsna och kvarhålla föroreningar från dagvattnet (Søberg, 2019).

Växterna i dagvattenbiofiltret är viktiga för att uppnå en tillräcklig prestanda eftersom dessa bidrar till erosionskontroll i och med att de stabiliserar filtermaterialet och minskar vattenhastigheten. Vegetationen bidrar även till upprätthållande av infiltrationskapacitet, mikrobiella reningsprocesser (i rhizosfären och genom nedbrytning av döda växtdelar), direkt växtupptag av näringsämnen och metaller, samt estetiska värden (Søberg, 2019).



Figur 11. Dagvattenbiofilter (Bild av Laila Søberg, 2014).

Underhåll av dagvattenbiofilter består av minimal skötsel av vegetation, kontroll och rening av in- och utlopp samt bräddanordning, bibehållande av infiltrationskapacitet samt byte av filtermaterial (beror på föroreningsgrad av tillrinnande vatten men ska inte behöva ske på minst 10 år) (Søberg, 2019).

5 SLUTSATS

Genom att följa föreslagen dagvattenhantering tas hänsyn till begränsningar inom planområdet samt kravet om att fördröja och rena 20 mm enligt Stockholm stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering vid ny- och större ombyggnation. Med befintlig höjdsättning bedöms risken som låg för att skyfall orsakar översvämning som orsakar skador på byggnader och infrastruktur. Dagvattnet bedöms avrinna till intilliggande gator då vattennivån uppgår till ca 0,3 m.

Ytterligare går föreslagen dagvattenhantering i enlighet i linje med Stockholms dagvattenstrategi, eftersom dagvattenbiofilter uppfyller strategins fyra mål genom att förbättra vattenkvaliteten, vara robust och klimatanpassad, vara resurs och värdeskapande samt miljömässigt hållbar.

Slutligen kommer föreslagen dagvattenhantering att medföra en reducerad belastning på Henriksdals reningsverk samt möjliggöra för separata dagvattenledningar med utsläpp till Magelungen utan att förutsättningarna för att uppnå miljökvalitetsnormer i sjön äventyras. Slutsatserna i denna utredning bedöms inte påverkas av kommande närliggande exploateringar, redovisade i kapitel 2.8.

6 REFERENSER

Dibiasi C.J., Li H., Davis A.P. and Ghosh U. (2009). Removal and fate of polycyclic aromatic hydrocarbon pollutants in an urban stormwater bioretention facility. *Environmental Science and Technology* 43(2), 494-502.

HVMFS 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, Havs- och vattenmyndighetens författningssamling, december 2019.

Regionplane- och trafikkontoret (2009). Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, regionala dagvattennätverket i Stockholms län, riktvärdesgruppen, regionplaner. Och Trafikkontoret, Stockholms läns landsting, februari 2009.

SGU Brunnsarkivet. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html> (besökt 2019-08-27)

SGU, 2020. Kartvisaren, Sveriges geologiske undersökning. www.sgu.se. Juni 2019.

SMHI Vattenwebb, 2020. Nederbördsdata. <http://luftwebb.smhi.se/>.

StormTac, 2020. StormTac Web, april 2020.

Svenskt Vatten, 2011a. Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem. Publikation P104, augusti 2011.

Svenskt Vatten, 2011b. Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande. Publikation P105, augusti 2011.

Svenskt Vatten, 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten, funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110 – del II. Svensk Vatten AB, Stockholm, Sverige.

Stockholms stad. 2007-05-25. Detaljplan 2005-22005-54.

Stockholms stad (2016). Dagvattenhantering Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation version 1.1.

Stockholms stad. 2019-06-05. Underlag för miljö- och hälsofrågor för detaljplan för Telefonfabriken 1 i stadsdelen Midsommarkransen, Dp 2019-05931.

SVOA (2019). Stockholms Vatten och Avfall. Stockholms skyfallsmodell. 2019-08-16.

SVU, 2019. Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten. Rapport Nr. 2019-20. Svenskt Vatten utveckling, Svenskt Vatten AB, Bromma, Sverige.

Søberg, L.C., 2019. Biofilter för dagvattenrening: Design och omgivningspåverkan. Doktorsavhandling, Luleå Tekniska Universitet, Luleå, Sverige.

Vattenmyndigheterna, 2020. Åtgärder för kommuner. www.vattenmyndigheten.se. April 2020.

VISS, 2020. Vatteninformationssystem Sverige. <https://viss.lansstyrelsen.se>. April 2020.

Zhang K., Randelovic A., Page D., McCarthy D.T. and Deletic A. (2014). The validation of stormwater biofilters for micropollutant removal using in situ challenge tests. Ecological Engineering, 67(1), 1-10.

DATUM: 2020-06-18

PROGRAMOMRÅDE/DETALJPLAN: Telefonfabriken 1

KONSULT (namn o företag): My Osterman och Laila Søberg, Tyréns AB

BESTÄLLARE (namn o förvaltning): Louis Sellgren, Vasakronan AB

Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan

Version 2019-09-27

Checklistans funktion

Checklistan tydliggör stadens krav på hur en dagvattenutredning ska göras och vad den ska innehålla. Den ska användas som underlag för dagvattenutredningar, och kan också ingå i förfrågningsunderlaget då en dagvattenutredning ska upphandlas. Dagvattenutredningen genomförs i tre steg. Checklistan visar för varje steg VAD som ska beaktas/utredas och HUR det ska redovisas (karta, text, bild etcetera).

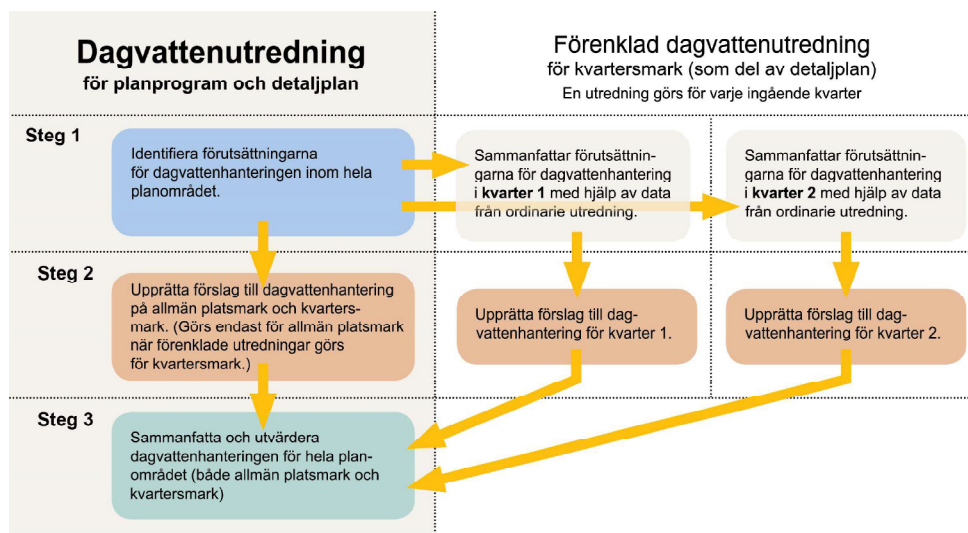
Stadens rapportmall

De data och slutsatser som hämtas in med hjälp av checklistan sammanställs i dagvattenutredningen. När den upprättas ska stadens **rapportmall** användas. Rapportmallen kan laddas ner från [Dagvattenwebben](#). På dagvattenwebben finns även länkar och hänvisningar till andra underlag som ska användas i en utredning.

Förenklade dagvattenutredningar

En förenklad dagvattenutredning kan upprättas om ett kvarter ska planläggas och det redan har gjorts en dagvattenutredning för området där kvartersmarken ingår. Till stöd för detta arbete finns en förenklad checklista (checklista-f) och en förenklad rapportmall (rapportmall-f).

Figur 1. Kopplingar mellan fullständig dagvattenutredning och förenklad.



Förklaring av tecken och förkortningar i checklistan

Beteckning	Betydelse
Befintlig	Nuvarande markanvändning, nuläge
Planerad	Föreslagen ändrad markanvändning
•	Ska utföras i detta skede
Program-/planområde - PO	Området som ligger inom programmets eller detaljplanens gränser
Utredningsområde - UO	PO samt närliggande markområde som direkt påverkar eller påverkas av dagvattensituationen i PO

STEG 1 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING				
Vad ska beaktas/utredas	Förutsättningar för befintlig och planerad situation		Önskat redovisningssätt/kommentar	Beaktats i utredningen (Fylls i av konsult med hänvisning till sida i rapport)
	Befintlig	Planerad		
RECIPIENTER				
Till vilken/vilka recipienter/vattenförekomster avleds dagvattnet (inkludera både yttlig och teknisk avrinning)?	•	•		Sida 8
Vilken status har recipienten/vattenförekomsten? Överskrids gränsvärdet för prioriterade ämnen och/eller särskilt förorenande ämnen? Riskerar några kvalitetsfaktorer att inte uppnå MKN?	•			Sida 9
Om UO avvattnas med ett kombinerat nät, finns det någon/några bräddpunkter till recipient (ej bräddpunkter inom ledningsnätet) som påverkas av flöden från PO?	•	•		Sida 8
Omfattas området av Östra Mälarens vattenskyddsområde och dess skyddsföreskrifter, eller sker den tekniska avrinningen till vattenskyddsområdet?	•			Sida 9
Finns det markavvattningsföretag eller vattendomar att ta hänsyn till inom UO?	•	•		Sida 8
Finns ett Lokalt Åtgärdsprogram för recipienten/vattenförekomsten? Finns åtgärder inplanerade eller föreslagna inom UO?	•	•		Sida 9
MARKFÖRUTSÄTTNINGAR				
Hur ser de geologiska förutsättningarna ut? Utgå från befintliga underlag och fältbesök.	•		Karta	Sida 7
Vilken information finns om grundvattenförhållanden inom UO? Uppgifter kan hämtas från geotekniska/hydrogeologiska undersökningar, naturvärdesinventering m fl källor. Använd befintliga underlag för att bedöma och redovisa om det finns behov av att upprätthålla grundvattennivån med tanke på värdefull vegetation eller risk för sättningsskador och skred.	•	•		Sida 7
Var finns det förutsättningar för infiltration och perkolation av dagvatten till grundvattnet inom UO? Bedöm och redovisa osäkerhetsfaktorer.	•	•	Karta	Sida 8
Finns det grundvattenanalyser som visar att det finns förhöjda halter av skadliga ämnen i grundvattnet inom PO? Om ja, vad visar de?	•		Karta	Sida 8
Finns det (utifrån miljöteknisk markundersökning etc) konstaterad eller befarad förekomst av förorenad mark inom PO? Om ja, var?	•		Karta	Sida 8

STEG 1 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING				
Vad ska beaktas/utredas	Förutsättningar för befintlig och planerad situation		Önskat redovisningssätt/kommentar	Beaktats i utredningen (Fylls i av konsult med hänvisning till sida i rapport)
	Befintlig	Planerad		
BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING				
Redovisa PO:s utbredning och markanvändningen i området. Finns det några förorenande verksamheter, t ex högtrafikerade vägar?	•	•	Karta och tabell	Sida 11 och 12
AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR				
Vilka är marknivåerna för UO? Var finns det naturliga avrinningsvägar och vattendelare för ytavrinning?	•	•	Karta som redovisar marknivåer, avrinningsområden, naturliga avrinningsvägar och vattendelare	Sida 11
Hur avvattnas PO? Tar PO emot dag- och ytvatten från andra områden? Hur rinner vattnet genom PO och hur lämnar det PO? Hur ser det dagvattenförande ledningsnätet ut? Finns det kombinerade ledningar?	•	•	Karta innehållande gräns PO, in- och utlopp till PO, rinnpipar, dagvattenförande ledningar, diken och andra öppna dagvattenstråk.	Sida 8, 10 och 11
Finns det behov av att ta hänsyn till ytterligare framtida utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms PO?		•		Sida 10
Finns det inom UO utströmningsområden i form av sumpskogar, kärr, våtmarker eller andra sankområden? Behöver särskild hänsyn tas till dessa?	•	•	Karta	Sida 7
DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV				
Vilka fördröjningsvolym och ytor behöver planeras in för att uppnå åtgärdsnivån?		•	En uppskattning redovisas i tabell.	Sida 12
Vilka dimensionerande flöden kan PO antas bidra med vid ett regn med 10 års återkomsttid? Beräknas för befintlig samt planerad situation exklusive klimatfaktor .	•	•	Tabell Programskede: per delavrinningsområde som ansluter till det allmänna dagvattensystemet. DP-skede: per anslutning till det allmänna dagvattensystemet.	Sida 12
Vilka dimensionerande flöden (baserat på P110) förväntas PO bidra med? Beräknas för befintlig samt planerad situation inklusive klimatfaktor 1,25 .	•	•	Tabell. Programskede: per delavrinningsområde som ansluter till det allmänna dagvattensystemet. DP-skede: per anslutning till det allmänna dagvattensystemet.	Sida 12

STEG 1 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING				
Vad ska beaktas/utredas	Förutsättningar för befintlig och planerad situation		Önskat redovisningssätt/kommentar	Beaktats i utredningen (Fylls i av konsult med hänvisning till sida i rapport)
	Befintlig	Planerad		
Skaffa information om det finns fördröjningsbehov (överskridande av åtgärdsnivån) på allmän platsmark som måste beaktas om det ska gå att göra påsläpp till den allmänna anläggningen. <i>Kontakt tas med Stockholm Vatten och Avfall.</i>		•		Sida 12
FÖRORENINGAR				
Vilka halter och mängder av föroreningar beräknas på årsbasis förekomma i dagvattnet från PO?	•	•	Tabell. Antaganden och indata samt osäkerheter ska redovisas.	Sida 13
Finns det risk för utsläpp som kan förorena dagvattnet, t ex olycka med transport av farligt gods? Bör katastrofskydd anläggas om så är fallet?		•		Sida 12, 13
ÖVERSVÄMNINGSRISER				
Finns det några kända problem med översvämningar inom UO idag? <i>Kontakt tas med Stockholm Vatten och Avfall.</i>	•		Karta	Sida 10
Vilka dimensionerande vattenstånd finns för närliggande ytvatten? Finns det områden som riskerar att översvämmas till följd av höga nivåer i närliggande ytvatten? Redovisa med utgångspunkt från befintliga underlag.	•	•		Ej aktuellt
Finns det lågpunkter och instängda områden inom UO?	•	•	Karta	Sida 10
Vilka områden inom UO riskerar att översvämmas vid ett 100-årsregn? Vilka avrinningsvägar tar vattnet vid ett 100-årsregn? Utgå inledningsvis från stadens skyfallskartering.	•	•	Karta	Sida 10
VIDARE BEHOV AV UTREDNINGAR				
Bedöm om det finns behov av fler utredningar eller undersökningar. Exempelvis översvämningskarteringar, miljötekniska markundersökningar eller geotekniska/geohydrologiska undersökningar (för att verifiera grundvattenförhållanden, områden lämpliga för infiltration/perkolation, sättningsrisker) /naturvärdesinventering etc. Om ja, redovisa vilka.	•	•		Sida 18

STEG 2 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING <i>Observera att del 2 endast utförs för allmän platsmark om förenklade utredningar görs för kvartersmark.</i>		
Vad ska beaktas/utredas	Önskat redovisningssätt/ kommentar	Beaktats i utredningen (Fylls i av konsult med hänvisning till sida i rapport)
FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING		
Beräkna vilka fördröjningsvolym och ytor som behöver planeras in för att uppnå åtgärdsnivån inom PO.		Sida 14
Vilka åtgärder för dagvattenhantering föreslås inom PO? Motivera åtgärdsförslagen utifrån förutsättningarna i del 1 och med utgångspunkt från åtgärdsnivån. Vilka metoder bör användas för rening och fördröjning av dagvatten?		Sida 14
Finns det anläggningar ovan eller under jord som riskerar att komma i konflikt med föreslagen lösning?		Sida 15
Finns det vegetation (befintlig eller om ny skapas) inom PO som kan samordnas med dagvattenomhändertagande, tex växtbäddar och träd?	Karta	Sida 15
Vilken lägsta nivå för gator och husgrunder bör tillämpas inom PO med hänsyn till eventuella översvämningssrisker från närliggande ytvatten och uppdämda dagvattensystem? Utgå från befintligt underlag. <i>Kontakta beställaren om din bedömning är att det finns behov av ytterligare utredning.</i>	Karta och principskisser	Sida 11
Hur behöver gatusektionerna utformas för att det ska finnas plats för föreslagna dagvattenlösningar?	Principskisser som visar hur erforderliga volymer kan säkerställas.	Sida 14, 15, 16
Ge förslag på vilka åtgärder som ska vara allmänna respektive ska ägas och förvaltas av fastighetsägaren.	Karta	Sida 17
Beskriv hur anläggningarnas funktion kan komma att påverkas av säsongvariationer, exempelvis torrperioder, höga grundvattennivåer och snösmältning.		Sida 16
HANTERING AV SKYFALL		
Hur ska skyfall hanteras i planeringsområdet? Lämna beskrivning där hänsyn tas till sekundära avrinningsvägar, översvämningssytor, höjdsättning etc. Hur bör bebyggelse och hårdgjorda ytor placeras för att möjliggöra infiltration även i samband med 100-årsregn och med hänsyn tagen till de avrinningsvägar, översvämningss-områden och instängda områden som kan uppstå då?	Karta	Sida 10, 11

STEG 2 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Observera att del 2 endast utförs för allmän platsmark om förenklade utredningar görs för kvartersmark.

Vad ska beaktas/utredas	Önskat redovisningssätt/ kommentar	Beaktats i utredningen (Fylls i av konsult med hänvisning till sida i rapport)
HELVETS BILD AV DAGVATTENHANTERINGEN		
<p>Hur ser helhetsbilden av dagvattenomhändertagandet ut? Redovisa systemets olika delar samt hur dessa hydrauliskt hänger samman:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Åtgärder enligt åtgärdsnivån. - Vilken samlad avledning, befintligt och tillkommande t ex diken eller dagvattenledningar, behövs? - Var inom PO behöver det avsättas ytor för dagvatten, t ex öppna avrinningsstråk, dammar, magasin, multifunktionella ytor? - Vilka ytor avvattnas till respektive anläggning? - Vilken utformning och vilka dimensioner bör lösningarna ha? <p>Markera för vilka av dessa som perkolation till grundvattnet är möjlig.</p>	Text och karta (dagvattenplan innehållande rinnpipor, anläggningar för dagvattenhantering, markerat vilka ytor som avvattnas till respektive anläggning, dagvattenledningar, diken och öppna stråk mm).	Sida 15
Redovisa flöden efter exploatering, med åtgärder för 10-årsregn utan klimatfaktor. Redovisa flöden efter exploatering, med åtgärder för dimensionerande regn enligt P110 inklusive klimatfaktor.	Tabell	Sida 12
Uppskatta och redovisa på årsbasis uppkomna halter och mängder av föroreningar från PO, inklusive dagvattenåtgärder. Redovisa även antagen reningseffekt för respektive anläggning. Om det finns anläggningar i serie ska effekten för respektive anläggning specificeras. OBS! Osäkerheter i redovisade halter och mängder ska redovisas tillsammans med en bedömning av tillförlitligheten i redovisat resultat.	Tabell	Sida 17
SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERING		
Finns det någon del där föreslagen dagvattenhantering inte lever upp till intentionerna i dagvattenstrategin och/eller åtgärdsnivån? Vilka är skälen? Går det att åtgärda? Om inte, förklara varför. Vid avvikelser, precisera vilka ytor som inte leds till dagvattenanläggning, eller vilka åtgärder som inte fullständigt uppfyller åtgärdsnivån.		Sida 16, 18
Påverkas möjligheten att nå MKN? Redovisa i så fall på vilket sätt.		Sida 18

DEL 3 SLUTSATS OCH SUMMERING AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING		
Vad ska beaktas/utredas	Önskat redovisningssätt	Beaktats i utredningen (Fylls i av konsult med hänvisning till sida i rapport)
FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING		
Ge en helhetsbild av dagvattenhanteringen inom PO (kvartersmark samt allmän platsmark) genom att analysera och sammanfatta utredningsmaterialet.	Helhetsbild av dagvattenhanteringen i text och figur.	Sida 15, 16, 17, 18
Belys hur skyfall ska hanteras inom planeringsområdet genom att analysera och sammanfatta utredningsmaterialet.		Sida 18
Redovisa flöden efter exploatering med åtgärder för 10-årsregn utan klimatfaktor för både allmän platsmark och kvartersmark. Redovisa flöden efter exploatering med åtgärder för dimensionerande regn enligt P110 inklusive klimatfaktor för både allmän platsmark och kvartersmark.	Programskede: per delavrinningsområde som ansluter till det allmänna dagvattensystemet. DP-skede: per anslutning till det allmänna dagvattensystemet.	Sida 12
Redovisa om det finns någon punkt där föreslagen dagvattenhantering inom hela PO inte lever upp till intentionerna i dagvattenstrategin och/eller åtgärdsnivån. Preciserar i så fall vilka ytor/åtgärder som inte uppfyller åtgärdsnivån.		Sida 18
Kommer planen att påverka möjligheten att nå MKN? Redovisa i så fall på vilka sätt och vilka åtgärder som behöver vidtas för att nå MKN.		Sida 18