

STOCKHOLMS FASTIGHETSKONTOR

DAGVATTENUTREDNING FREDHÄLLSPARKEN

2018-01-19



wsp

DAGVATTENUTREDNING FREDHÄLLSPARKEN

Stockholms Fastighetskontor

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wsp.com

KONTAKTPERSONER

Lennart Nylund lennart.nylund@wsp.com

Hjördis Steen hjordis.steen@wsp.com

PROJEKT
FREDSHÄLLSPARKEN

UPPDRAGSNAMN
FOTBOLLSPLAN

UPPDRAGSNUMMER
10261997

FÖRFATTARE
Lennart Nylund, Hjördis Steen

DATUM
2018-01-19

GRANSKAD AV
Joakim Scharp
joakim.scharp@wsp.com
2018-01-19

INNEHÅLL

1	SAMMANFATTNING	5
2	BAKGRUND OCH SYFTE	5
2.1	BEFINTLIG DAGVATTENSTRUKTUR I OMRÅDET	6
2.1.1	Recipient Riddarfjärden	6
2.1.2	Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar	7
2.1.3	Översvämningsrisker	7
1.1.1	Geologiska förhållanden	9
3	FÖRUTSÄTTNINGAR OCH KRAV FÖR HANTERING AV DAGVATTEN	9
3.1	STOCKHOLM STADS DAGVATTENSTRATEGI	9
3.2	STOCKHOLM STADS ÅTGÄRDSNIVÅ	10
1.2	KRAV PÅ FÖRDRÖJNING	10
3.3	FÖRORENINGAR FRÅN PLANOMRÅDET	10
1.2.1	Konstgräsplaner som källa till mikroplaster	10
1.2.2	Miljöbalken SFS 1998:808	11
4	BERÄKNINGAR	11
4.1	BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN	12
4.2	FÖRORENINGSBERÄKNINGAR	12
5	LAGSTIFTNING GÄLLANDE VATTENFÖREKOMSTER OCH DAGVATTEN	13
5.1	VATTENDIREKTIVET EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2000/60/EG	13
5.2	MILJÖBALKEN (1998:808)	13
5.3	FÖRORDNING (2004:660) OM FÖRVALTNING AV KVALITETEN PÅ VATTENMILJÖN.	13
5.4	VATTENMYNDIGHETEN FÖR NORRA ÖSTERSJÖNS VATTENDISTRIKT	13
5.5	MILJÖKVALITETSNORMER	13
5.6	ÅTGÄRDSPROGRAM	13
5.7	STOCKHOLMS STADS KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING	14
6	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	14
6.1	ÖVERGRIPANDE PRINCIPER	14
6.2	DAGVATTENHANTERING – FÖRSLAG OCH UTFORMNING	15
6.2.1	Översiktskarta	15
6.2.2	Konstgräsplanen	15
6.2.3	Markyta norr om planen	16
6.2.4	Markyta söder om planen	17
6.2.5	Servicebyggnad till planen	18
6.2.6	Vägar i omkringliggande parkområde	18
6.2.7	Tennisbanan	19
6.3	HANTERING AV RENINGSKRAV	19

7	ANVÄNT UNDERLAG	19
8	REFERENSER	20

1 SAMMANFATTNING

I samband med Fredhällsparken ombyggnad utfördes en dagvattenutredning för att säkerställa hållbar dagvattenhantering och att befintliga krav för dagvatten uppfylls. I parkens västra del planeras en konstgräsplan för fotboll som utgör en stor källa till mikroplaster vilka orsakar allvarliga miljökonsekvenser när de med dagvattnet sprids till kringliggande vattendrag. Genom att låta dagvattnet från planen ledas nedåt genom genomsläppligt grus och hindra yttlig avrinning mot omgivningen, minimeras risken för spridning av mikroplaster till omgivningen.

Dagvatten från belagd mark ska yttligt avledas mot växtklädda ytor. Infiltration där gör att renings- och fördröjningskraven för området uppnås med god marginal. Åtgärderna i sin helhet kommer att leda till att beslutade miljökvalitetsnormer för Riddarfjärden kan uppnås.

2 BAKGRUND OCH SYFTE

Fredhällsparken är en avlång park belägen på västra Kungsholmen i Stockholm. Parken är planerad att byggas ut med nya idrottsanläggningar. I parkens västra del planeras en 11-manna fotbollsplan utförd med konstgräs. Därutöver planeras byggandet av en tennisplan i parkens norra del, längs Drottningholmsvägen.

WSP har fått i uppdrag att genomföra en dagvattenutredning för att undersöka förutsättningar, och ge förslag till en hållbar dagvattenhantering på och runt de nya anläggningarna, som avvattning och förorenade flöden. Den planerade konstgräsplanen utgör en källa till mikroplaster som lätt sprids till ytvatten genom dagvattnet. Eftersom konstgräsplanen utgör den största förändringen i parkens utformning tas i denna dagvattenutredning särskild hänsyn till ytans dränering och mikroplaster som förorening.



Figur 1. Fredhällsparken översiktsbild (Eniro 2018).

Idag är Fredhällsparken en populär yta för sport, rekreation och lek. I parkens östra läge hittar man en stor plaskdamm som funnits sedan 1930-talet, då parken anlades.

Parken består i dagsläget främst av naturmark med asfalterade gång- och cykelbanor. En asfalterad tennisplan ligger i parkens sydvästra del och en mindre lekplats med en markbeläggning med någon form av gjuten gummi, hittas norrut i parken, intill Drottningholmsvägen.

I framtiden ska den befintliga tennisplanen rivas och en 11-manna konstgräsplan ska fylla ut parkens sydvästra del (Figur 2). I samband med byggandet av den nya fotbollsplanen tillkommer nya park- och driftsvägar. Därutöver planeras en ny tennisplan i parkens norra del.



Figur 2. 11-manna konstgräsplan som planeras i Fredhällsparkens sydvästra del.

2.1 BEFINTLIG DAGVATTENSTRUKTUR I OMRÅDET

2.1.1 *Recipient Riddarfjärden*

Dagvatten från Fredhällsparken avvattnas till recipienten Mälaren-Riddarfjärden som österut mynnar i Östersjön. (Figur 3)



Figur 3. Planområdet recipient Riddarfjärden (VISS 2017).

Enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) 2017 är Riddarfjärdens ekologiska status måttlig på grund av höga näringsämnesförhållanden. Recipienten uppnår ej god kemisk status till följd av att halten av PFOS, bly och blyföreningar, tributyltenn föroreningar och antracen överstiger gränsvärdena för respektive ämne. Antracen är ett polycykliskt aromatiskt kolväte som främst används i färgämnen och pesticider. De största källorna för PFOS-ämnena är metallindustrin och brandskum. Tributyltenn ger upphov till hormonella störningar och har tidigare spridits i hav och vattendrag genom dess användning i båtbottnfärger. Tributyltenn är ett stabilt och därigenom långlivat kemiskt ämne. Bly och blyföreningar används främst inom industrin och sprids från trafikerade vägar via luft och avrinning. Tungmetallen och dess föreningar är hälso- och miljöfarliga. Kvalitetskraven är att uppnå god ekologisk status till år 2021 och god kemisk status för Riddarfjärden. Tidsfrister för antracen, bly och blyföreningar samt tributyltenn föroreningar har satts till år 2027.

Utöver de nämnda föroreningarna överstiger halterna av kvicksilver och bromerad difenyleter (PBDE) gränsvärdena i fisk. I Sverige är produkter som innehåller kvicksilver förbjudna på grund av tungmetallens miljö- och hälsofarliga egenskaper. Historiska användningen av kvicksilver har bidragit till förekomsten av tungmetallen i svenska sjöar och vattendrag. PBDE har inom EU förbjudits på grund av ämnets skadliga inverkan på foster och miljö. Tidigare användes PBDE som brandskyddsmedel. Kvicksilver och PBDE är undantagna i form av mindre stränga krav och det anses sakna tekniska åtgärder för dessa föroreningar. Krav ställs istället på att halten av kvicksilver och PBDE inte får öka.

2.1.2 Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar

Fredhällsparken avvattnas idag via ledningar som ägs av Stockholm Stad och avleder dagvattnet västerut mot Riddarfjärden i viken söder om Tranebergsbron. Gångvägen nedanför Drottningholmsvägen vid tunneln under samma väg avleds via en dagvattenledning som ägs av Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) ned mot Rålambshovsparken och mynnar i Riddarfjärden.

2.1.3 Översvämningsrisker

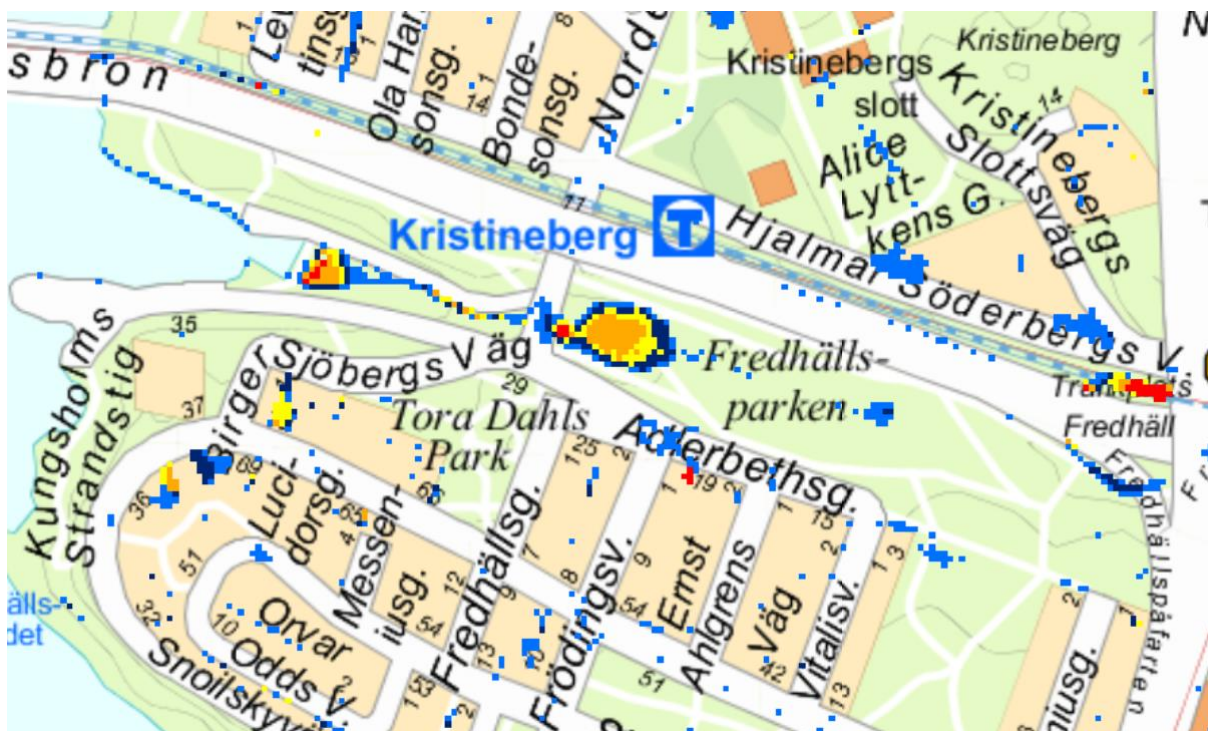
Den nya fotbollsplanen är belägen i högpunkten av en dalgång som har en sträckning från Mälaren vid Tranebergsbron i väster och Rålambshovsparken i öster. Parkmarken västerut har ett fall hela vägen mot Mälarens strand och saknar instängda områden som kan översvämmas. Österut är situationen mer komplex, med lågt liggande vägar och även en öppning ned till tunnelbanans gröna linje (Figur 4). Att utreda hur höjdsättningen är exakt utförd för dessa anläggningar ligger utanför nu aktuellt projekt.



Figur 4. Skyfallskartering från Stockholm Vatten som visar beräknat vattendjup vid ett 100-årsregn öster om den nya fotbollsplanen.

Stockholm Vatten har utfört en skyfallskartering som kan användas som planeringsunderlag för att utreda vart dagvattnet troligen kommer att rinna och vart det finns risk för översvämning vid ett 100-årsregn. Skyfallskarteringen visar att den största risken för översvämningar är belägen runt parkens plaskdamm och i ett lågstråk i västra delen av parken. Via lågstråket leds dagvattnet vidare till recipienten. (Figur 5)

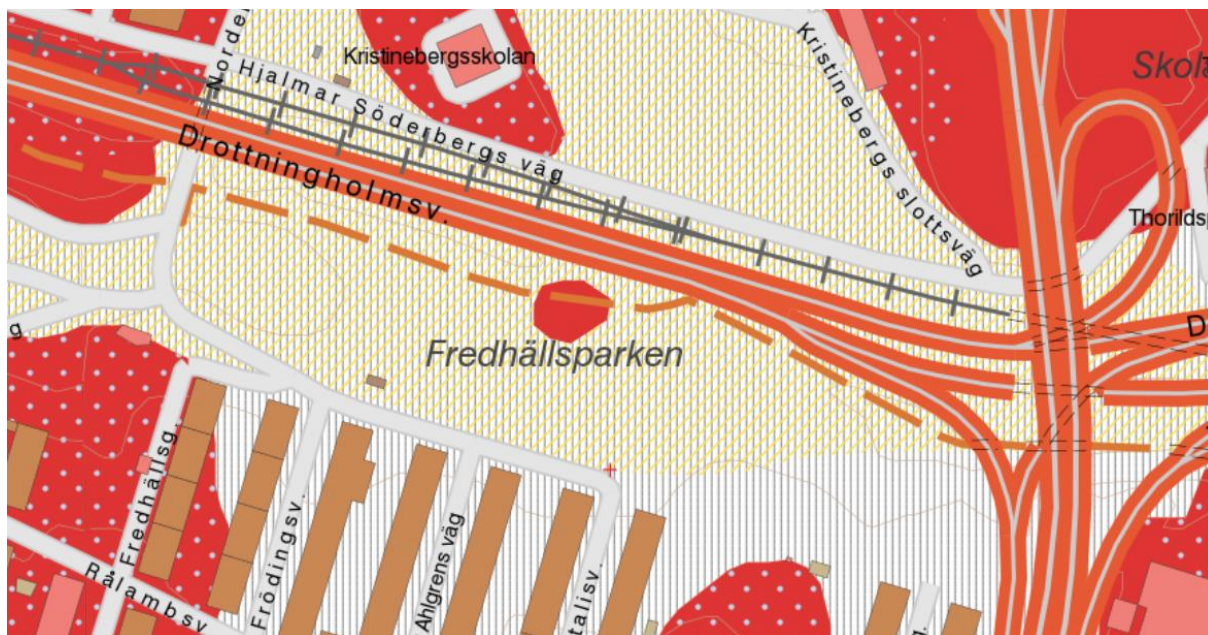
I planförslaget finns inga påtagliga skillnader i områdets höjdsättning jämfört med den befintliga. Skyfallskarteringen i Figur 5 anses därför ge en god uppskattning om översvämningens riskerna vid ett 100-årsregn efter ombyggnad av parken.



Figur 5. Skyfallskartering från Stockholm Vatten över dagvattenavledning västerut om den planerade konstgräsplanen som visar maxdjup innan ombyggnad.

1.1.1 Geologiska förhållanden

Fredhällsparkens underliggande jordlager består av lera och silt. En liten del av parken utgörs av berg (Figur 6).



Figur 6. Jordartskarta 1:25000 över planområdet. Parkens geologi består främst av lera och silt (ljusgult) och berg (rött). SGU 2018.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH KRAV FÖR HANTERING AV DAGVATTEN

3.1 STOCKHOLM STADS DAGVATTENSTRATEGI

Stockholms Stad har en dagvattenstrategi som har fyra mål för en hållbar dagvattenhantering (Stockholm Stad 2015a).

1. *Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten.* Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden. För att nå målet ska åtgärder i första hand vidtas vid föroreningskällan så att dagvattnet inte förorenas.
2. *Robust och klimatanpassad dagvattenhantering.* Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med intensivare nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag. För att uppnå målet ska infiltration eftersträvas och andelen genomsläppliga ytor maximeras. Dagvatten ska tas om hand och fördröjas lokalt på kvartersmark och allmän mark så långt som möjligt innan det går vidare till samlad avledning från platsen. Nya dagvattensystem och byggnader ska anpassas till klimatförändringar genom bland annat höjdsättning för att minska risken för översvämningar.
3. *Resurs och värdeskapande för staden.* Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön. Målet ska uppnås genom att bland annat använda öppna dagvattenlösningar i parker och grönområden.

4. *Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande.* För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.

3.2 STOCKHOLM STADS ÅTGÄRDSNIVÅ

Staden har som mål att alla vatten i kommunen ska uppfylla miljökvalitetsnormerna. Kommunen har därför skapat en åtgärdsnivå, speciellt anpassad för Stockholms utmaningar, som bedömer att föroreningsbelastningen från dagvattnet minska med 70-80%. För att uppnå detta mål så behöver cirka 90% av dagvattnets årsvolym fördröjas och renas. Då de vanliga och små regnen står för en stor del av den årliga volymen så räcker det att områdets dagvattenlösningar kan rena och fördröja 20 mm nederbörd från alla ytor.

1.2 KRAV PÅ FÖRDRÖJNING

Enligt Svenskt Vattens publikation P110 ska en lämplig klimatfaktor tillämpas, 1,25 enligt SMHI, och 20-årsregn ska vara dimensionerande för beräkning av erforderlig fördröjningsvolym i tätbebyggda områden.

3.3 FÖRORENINGAR FRÅN PLANOMRÅDET

Fredhällsparken består i dagsläget främst av naturmark och asfalterade gång- och cykelbanor. Eftersom föroreningarna antracen, tributyltenn, PFOS och bly som orsakar den dåliga kemiska statusen i recipienten Riddarfjärden främst har sina källor i industrin kommer parkens ombyggnad inte påverka halten av dessa ämnen i Riddarfjärden. Detsamma gäller för ämnena kvicksilver och PBDE som inte används i Sverige längre. Det bör uppmärksammas att vissa blyföreningar kan komma att spridas från kring parken liggande bilvägar genom vägdamm och dimma. Detta är dock inte en följd av parkens ombyggnad.

De föroreningar som bör utredas i samband med parkens nya utformning är mikroplaster, tungmetaller, fenoler och näringsämnen.

1.2.1 Konstgräsplaner som källa till mikroplaster

I Sverige har antalet fotbollsplaner av konstgräs ökat starkt de senaste åren. Jämfört mot de traditionella naturgräsplanerna är konstgräsplaner lättskötta och kan användas under en längre period, vilket också förlänger spelsäsongen. Dock behöver konstgräset bytas ut om det är slitet efter en längre användning.

Under det senaste året har fokus på konstgräs som källa till mikroplaster, plastpartiklar- och föreningar i storleken från 1 nm till 5 mm, ökat. Via dagvattnet sprids mikroplasterna lätt till hav och vattendrag, där de kan skada och tas upp av fisk och vattenlevande organismer. Enligt IVL 2016 är konstgräsplaner den näst största källan till mikroplaster i Sverige, efter slitage av vägbanor och däck. Årligen beräknas 1640 till 2460 ton plastpartiklar släppas ut från svenska konstgräsplaner.

Utöver utsläppet av mikroplaster till hav och vattendrag uppstår höga kostnader för tillföring av nytt fyllnadsmaterial till planerna varje år. De flesta konstgräsplanerna använder idag gummigranulat (SBR) av återvunna däck som fyllnadsmaterial, som enligt Kemikalieinspektionen 2006 också är en utsläppskälla för zink och fenoler. Därutöver används nytillverkat gummi, TPE termoplast eller EPDM-granulat, som fyllnadsmaterial. Alternativ till plasthaltiga fyllnadsmaterial är organiska fyllnadsmaterial som kork, kokos och bark. Dessa är dock nytillkomna material på marknaden och deras lämplighet för fotbollsspel utreds. Själva gräsfibrerna brukar tillverkas av polypropen eller polyeten.

1.2.2 Miljöbalken SFS 1998:808

Enligt Miljöbalken kap 2 § 3 behöver spridningen av mikroplaster från konstgräset förebyggas eftersom det finns skäl att anta att konstgräset kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön:

”Alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd skall utföra de skyddsåtgärder, iaktta de begränsningar och vidta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärden medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. I samma syfte skall vid yrkesmässig verksamhet användas bästa möjliga teknik.

Dessa försiktighetsmått skall vidtas så snart det finns skäl att anta att en verksamhet eller åtgärd kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.”

4 BERÄKNINGAR

Dagvattenberäkningarna har utförts enligt Stockholms Stads checklista för dagvattenutredningar, Stockholms stad 2015, samt Svenskt Vattens publikation: P110 - ”Avledning av dag-, drän- och spillvatten”, Svenskt Vatten 2016.

Området som betraktats har avgränsats till de 3 ha inom vilka förändringar planeras. En markanvändningskartering har utförts utifrån en grundkarta och planförslaget, se Tabell 1 och Tabell 2. Följande antaganden har använts i kartering och beräkningar:

- Karteringsområden har delats in i parkmark, asfalterade gång- och cykelbanor, tak, konstgräsplan och hårdgjord rekreatiionsyta (tennisplan).
- För alla ytor har schablonvärden för avrinningskoefficienter antagits enligt Svenskt Vattens publikation P110. Avrinningskoefficienten för konstgräsytor sakades i P110 och antogs istället i enlighet med värdet på 0,05 från StormTac.
- En klimatkoefficient på 1,25 i enlighet med P110 har använts i alla beräkningar.
- Koncentrationstiden beräknas vara runt 10 min och regnets varaktighet har ansatts till 10 min.

Tabell 1. Resultat från markanvändningskartering och använda avrinningskoefficienter före ombyggnad av Fredhällsparken.

Delområde	Area ha	Avrinningskoefficient	Red. area ha
Parkmark	2,41	0,1	0,24
Rekreatiionsyta	0,09	0,9	0,08
GC-väg (asfalt)	0,44	0,8	0,35
Tak	0,05	0,9	0,05
Total	2,99	0,241	0,72

Tabell 2. Resultat från markanvändningskartering och använda avrinningskoefficienter efter ombyggnad av Fredhällsparken.

Delområde	Area ha	Avrinningskoefficient	Red. area ha
Parkmark	1,78	0,1	0,18
Rekreatiionsyta	0,06	0,9	0,05
Konstgräsplan	0,6	0,05	0,03
GC-väg (asfalt)	0,54	0,8	0,43
Tak	0,01	0,9	0,01
Total	2,99	0,241	0,72

4.1 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från området före och efter ombyggnad användes den rationella metoden.

Rationella Metoden:

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

Där:

$q_{d \text{ dim}}$ = dimensionerande flödet

A = avrinningsområdets area (ha)

ϕ = avrinningskoefficient

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s ha)

t_r = regnets varaktighet (min)

kf = klimatkoefficient

För nederbörd med en återkomsttid på 20 år och en varaktighet på 10 min är den dimensionerande nederbördsintensiteten, enligt Dahlström 2010, 286,7 l/s ha. Använda ytarealer och avrinningskoefficienter redovisas i Tabell 1 och Tabell 2.

Efter ombyggnad av Fredhällsparken minskar det dimensionerande flödet vid ett regn med 20-års återkomsttid från 258 l/s till 251 l/s, vilket innebär att inga fördröjande åtgärder måste vidtas för att uppfylla kraven. Det minskade flödet beror på att konstgräsplanen ökar planområdets infiltrationskapacitet (Tabell 1 och Tabell 2). Avrinningskoefficienten för konstgräs har antagits enligt schablonvärdet i StormTac eftersom schablonvärde saknades i P110. Det bör därför uppmärksammas att avrinningskoefficienten för konstgräs kan tillföra viss osäkerhet till beräkningen.

4.2 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Föroreningsberäkningar har utförts i StormTac för att uppskatta belastningar från planområdet före och efter ombyggnad, utan åtgärder. StormTac använder schablonvärden som tilldelas olika markanvändningsytor för att beräkna föroreningsbelastningen från ytorna. Eftersom schablonvärdena baseras på empiriska data finns osäkerhet i resultaten beroende på vilken markanvändningsyta som berörs. Ett schablonvärde för konstgräsytor lades till i modellen under januari 2018, vilket medför ökad osäkerhet kring föroreningsberäkningar där konstgräsytor inkluderas.

Som indata till modellen har kartlagd markanvändning och den ackumulerade årsmedelnederbörden över Stockholmsområdet, 636 mm/år använts.

Tabell 3. Föroreningsbelastning för olika ämnen före och efter ombyggnad av Fredhällsparken.

Ämne (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Före	0,67	8,9	0,015	0,081	0,17	0,0013	0,020	0,014	0,00022	92	1,9
Efter	0,65	10	0,015	0,087	0,19	0,0012	0,024	0,020	0,00030	92	2,4

Fosforbelastningen från parken förväntas minska med 0,2 kg/år genom ombyggnaden, vilket är en följd av att andelen gräsyta i parken minskar. Kvävebelastningen kommer däremot att öka med 1,1 kg/år. (Tabell 3)

Föroreningsbelastningen med avseende på tungmetaller förväntas öka efter parkens ombyggnad med undantag för kadmium, där belastningen minskar något. Ökningen orsakas genom byggandet av konstgräsplanen som utgör den största förändringen i markanvändning inom planområdet. I de flesta konstgräsplaner används gummigranulat bestående av återvunna däck som fyllnadsmaterial. Gummigranulatet bidrar till belastning från tungmetaller och fenoler. Utöver de föroreningar som visas i

Tabell 3 har föroreningsbelastningen för fenoler och antracen beräknats i StormTac. Beräkningar för antracen och fenoler är belagda med högre osäkerhet än de som visas, vilket bör uppmärksammas. Parkens ombyggnad öka belastningen med avseende på fenoler. Fredhällparkens antracenbelastning påverkas inte av ombyggnaden.

I dagsläget saknas modeller för att beräkna föroreningsbelastningen med avseende på mikroplaster. Enligt IVL 2016 är konstgräsplaner den näst största källan till mikroplastföroreningar i Sverige, vilket bedöms medföra att andelen mikroplaster från parken kommer öka efter ombyggnaden om inga åtgärder vidtas.

5 LAGSTIFTNING GÄLLANDE VATTENFÖREKOMSTER OCH DAGVATTEN

5.1 VATTENDIREKTIVET EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2000/60/EG

EU har satt upp en gemensam plattform hur arbetet med rent vatten ska ske inom samarbetsländerna, ett så kallat ramdirektiv.

5.2 MILJÖBALKEN (1998:808)

EU:s ramdirektiv har inarbetats i svensk lagstiftning.

5.3 FÖRORDNING (2004:660) OM FÖRVALTNING AV KVALITETEN PÅ VATTENMILJÖN.

Utifrån Miljöbalkens lagstiftning har regeringen beslutat om en förordning som stöd för hur arbetet ska organiseras, vilka myndigheter det är som ska besluta de föreskrifter som ska gälla, och även anpassa och besluta de miljökvalitetsnormer som gäller för våra vattenförekomster, t.ex. Riddarfjärden

5.4 VATTENMYNDIGHETEN FÖR NORRA ÖSTERSJÖNS VATTENDISTRIKT

Länsstyrelsen i Västmanland är vattenmyndighet för norra Östersjöns vattendistrikt, där Riddarfjärden ingår.

5.5 MILJÖKVALITETSNORMER

Vattenmyndigheten för norra Östersjön beslutar vilken vattenkvalitet vattenförekomsterna inom distriktet ska uppnå, och när det ska uppnås.

Vattenmyndigheten tar även beslutet vilken miljökvalitet vattenförekomsterna har. Bedömning görs utifrån föreskrifter som Havs och vattenmyndigheten beslutar. Nuvarande beslut är att den ekologiska statusen är dålig, den lägsta nivån.

5.6 ÅTGÄRDSPROGRAM

Havs och vattenmyndigheten beslutar även ett åtgärdsprogram, en handlingsplan hur arbetet för att uppnå beslutad vattenkvalitet. Enligt åtgärdsprogrammets åtgärd nummer 8 för kommunerna ska dessa "utveckla planer för hur dagvatten ska hanteras inom kommunen med avseende på kvantitet

och kvalitet. Dagvattenplanerna ska bidra till att de åtgärder vidtas som behövs för att miljö kvalitetsnormerna för vatten ska kunna följas.”

5.7 STOCKHOLMS STADS KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

Hösten år 2017 beslutades ett gemensamt styrdokument för hållbar dagvattenhantering av Stockholms nämnder. Minst 20 mm nederbörd ska fördröjas och renas mer än den rening som sker genom sedimentation. Fördröjt dagvatten ska avtappas på minst 12 timmar.

6 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

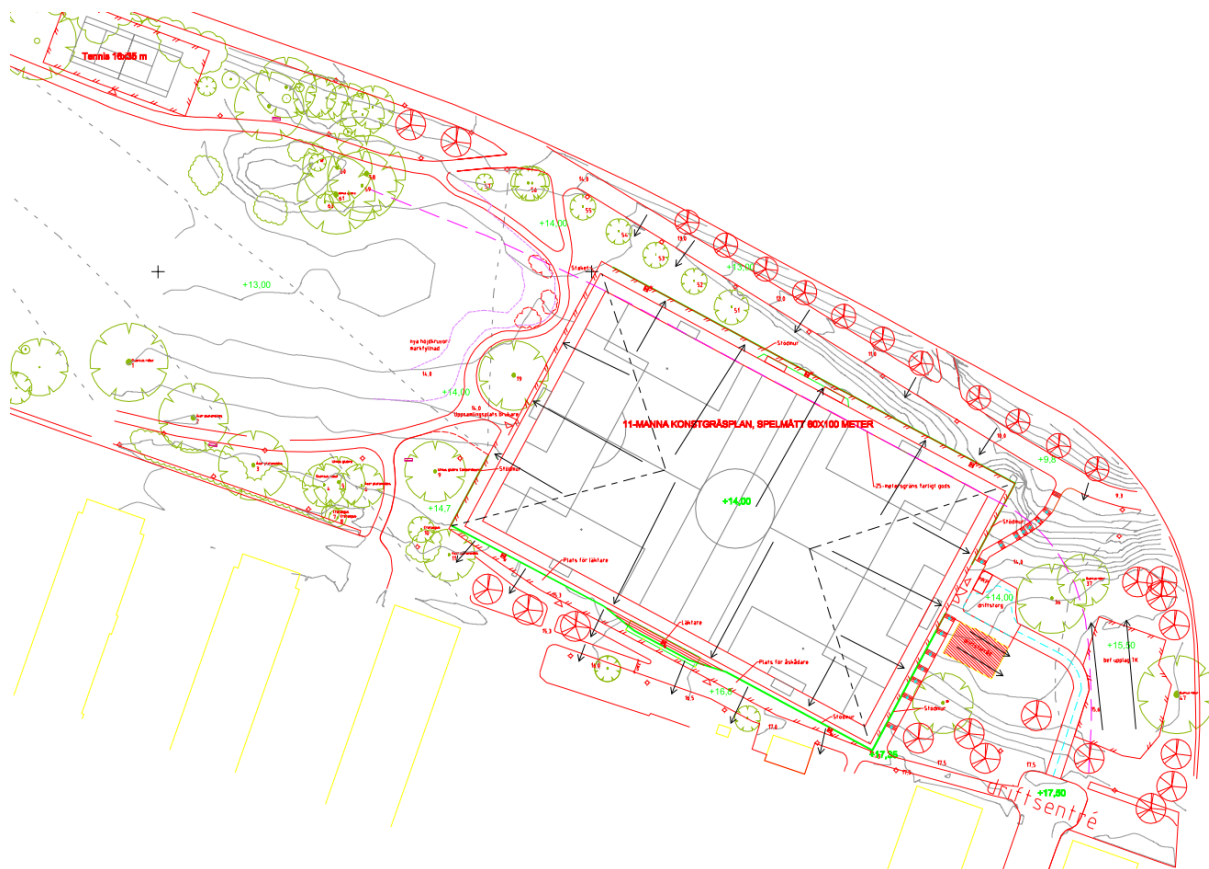
6.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering är att:

- Alla plastpartiklar från planen ska i ett första steg samlas in via filter, och i ett andra steg låsas till jordar i fotbollsplanens absoluta närhet.
- Dagvatten från täta ytor ska i första hand ytligt rinna till lägre liggande växtklädda ytor, och i andra hand infiltreras under den yta som avvattnas.
- Marken ska höjdsättas så att anläggningar eller byggnader aldrig skadas av ytligt rinnande vatten.
- Mark ska skyddas mot skadligt höga grundvattennivåer med dräneringssystem.
- Minst 20 mm nederbörd ska fördröjas och renas för samtliga ytor.
- Även de ytor som byggs om i samband med att idrottsanläggning byggs, förses med hållbar dagvattenhantering.

6.2 DAGVATTENHANTERING – FÖRSLAG OCH UTFORMNING

6.2.1 Översiktskarta



Figur 7 Översiktsbild över aktuellt område. Pilar visar täta ytors och fotbollsplanens fall mot växtklädda ytor.

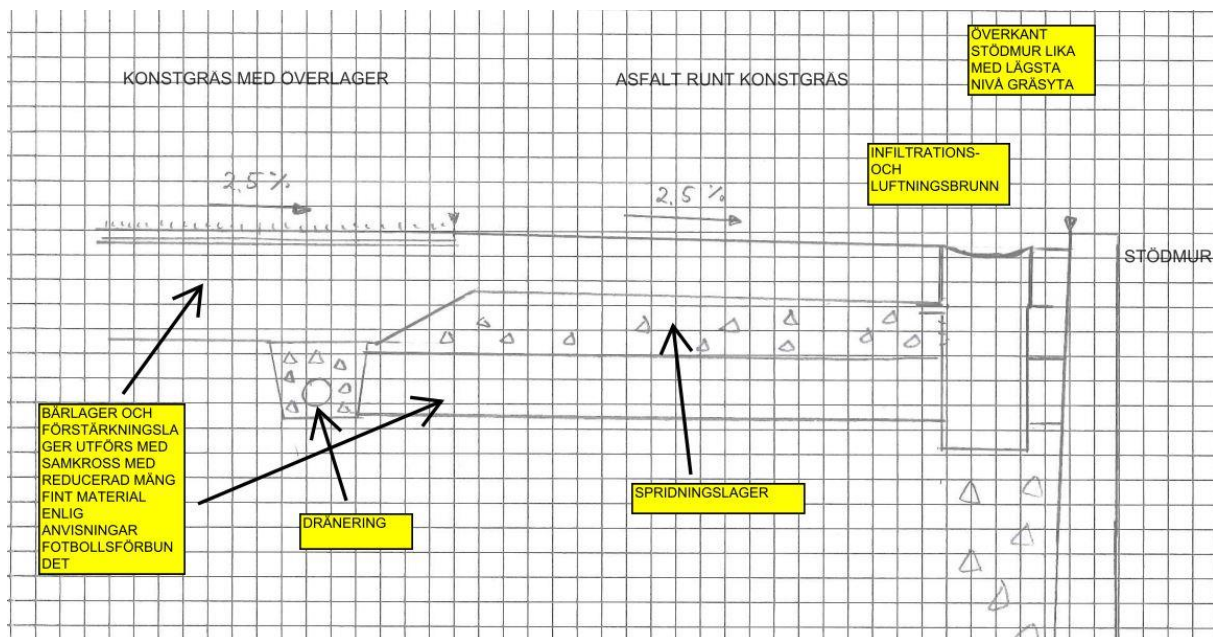
6.2.2 Konstgräsplanen

En konstgräsplan har en underbyggnad, bärlager och förstärkningslager, av samkross där halten av finkornigt material är begränsad. Detta för att ytan ska vara väl-dränerad. (Svenska fotbollsförbundet 2017). Dräneringsledningar i singel förläggs under förstärkningslagret. Det betyder att allt regn som når konstgräset infiltreras ned genom grusmaterialet, och plast-partiklar låses där. Fotbollsplanen har även ett fall ut mot sidorna för att vatten ytledes ska ledas bort, om infiltrationsförmågan inte räcker till. Detta skulle till exempel kunna ske om det skulle bildas is i ytan vid underkyllt regn vid någon extrem vädersituation.

Runt konstgräset läggs tät markbeläggning, oftast asfalt. Dessa ytor infiltrerar inte vatten. I föreslagen lösning sätts luftnings- och infiltrationsbrunnar avsedda för skelettjordar. Dessa brunnar förses med filterpåsar som samlar upp medföljande plastpartiklar. Eventuell plast som passerar dessa filterpåsar filtreras i underliggande bärlager, som har samma sammansättning som bärlagret under konstgräset.

Utanför denna asfalt bör en kant byggas som hindrar dagvatten med plast att komma ut i omgivande mark, förslagsvist bestående av de stödmurar som omgärdar fotbollsplanen. Hjässan på detta skydd bör ligga på samma nivå som konstgräsets lägsta nivå, för att förhindra att konstgräset flyter bort. Detta bör endast ske vid mycket extrema vädersituationer, som troligen aldrig kommer att ske. (Figur 8)

Utöver att plasten förhindras att spridas med lösningen, så renas dagvattnet även från näringsämnen och föroreningen vid sin passage genom det genomsläppliga bärlagret. Det är även troligt att grundvattennivåerna för större delen av planen och för en stor del av året har en nivå under den anlagda dräneringen, och rening och fördröjning sker då även i underliggande jordlager.



Figur 8. Principskiss dagvattenhantering för konstgräsplanen.

Allt dagvatten och dränvatten från planen ska avledas västerut genom parken för att inte belasta dagvattenledningen österut, där det finns mer osäkra rinnvägar för vatten vid extremflöden.

6.2.3 Markyta norr om planen

Norr om fotbollsplanen finns idag en gång och cykelväg. Denna väg kommer att behöva byggas om i samband med projektet. För att hantera dagvatten utförs ytan mellan stödmuren och gångvägen som en något lägre liggande grön yta. Gångvägen lutar mot den gröna ytan, som i sin tur är plan i sidled. Jorden i denna yta skyddas mot höga grundvattennivåer med den dränering som även skyddar stödmuren mot grundvattenproblem. Eventuellt läggs även en skyddande dränering i kanten av vägen.

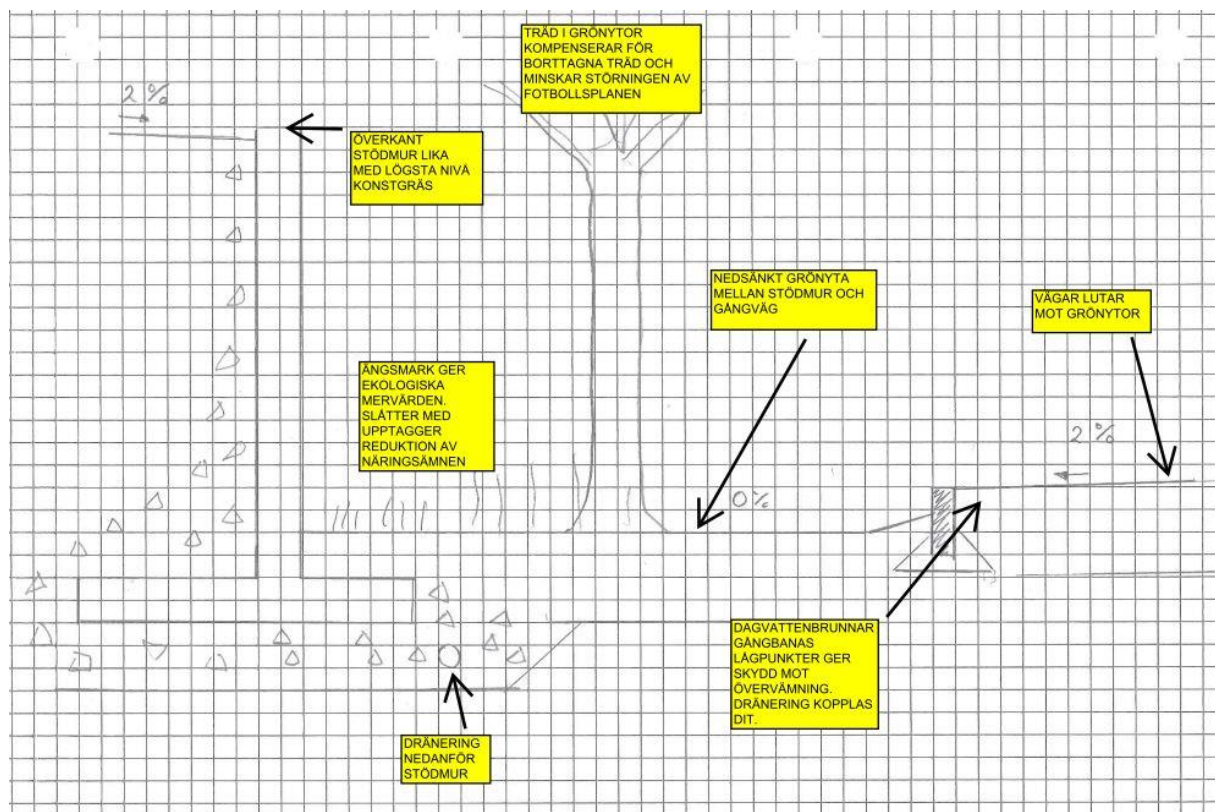
En kantsten enligt Figur 9 skapar en känsla av "stadsmässighet" samtidigt som den hjälper till att bibehålla nivåskillnaden mellan väg och grönyta. Med detta kantstensutförande minskar även risken för att cyklister ska köra omkull om de vinglar ut mot kantstenen.

Lämplig växtlighet för den gröna ytan är ängsväxter och träd. Dessa växter tar upp den näring som ackumuleras i där liggande jord. Vid årlig slåtter med upptag, och borttagning av löv, hålls näringsinnehållet i jorden nere, och det långsiktiga näringsläckaget minskar. Denna biotop är även värdefull för många insekter. Naturligtvis ska inte näringsrik jord användas då anläggningen byggs. En näringsfattig jord minskar näringsläckaget och en mager växtplats ger växter med mer blommor. Lägre näringsinnehåll ger även mindre växtmassa som behöver tas bort.

Dräneringsledningarna ansluts gärna till dagvattenbrunnar, som har en nivå satt för att skydda vägen mot översvämning om mark och dränering av någon anledning inte skulle hinna hantera allt regn. Brunnarna sätts lämpligtvis i kanten av vägen, så att vägens avvattnings inte äventyras vid snövallar.

Jordytan kommer med tiden att höjas av både organiskt material och partiklar från vägen, särskilt sandningssand. Skötselåtgärden för detta är att, då behov finns, att schakta bort ytlaget. Det är en

skötselåtgärd som behöver ske längs alla vägar, och kallas ofta "kantskärning". Om inte hela ytan avschaktas samma år, sprids växtligheten till de avschaktade ytorna. (Figur 9)



Figur 9. Principskiss över dagvattenhantering norr om fotbollsplanen

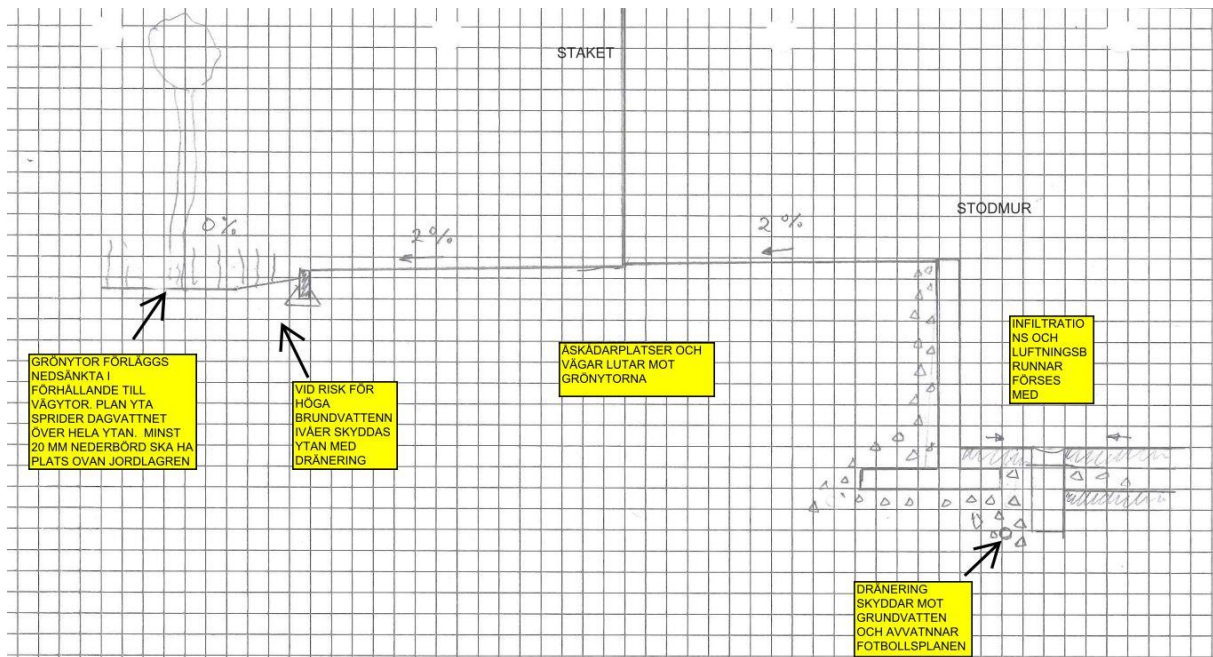
Dagvattenavledning av detta område måste av höjdsaker avledas österut via befintligt dagvattennät.

6.2.4 Markyta söder om planen

Söder om fotbollsplanen finns det även där vägar som behöver byggas om i samband med projektet. Som alltid så den bästa metoden att rena och fördröja dagvatten från täta ytor att låta dessa ytor luta mot lägre liggande växtklädda ytor. Någon form av kant mellan väg och grönyta ger ett städat intryck och hjälper till att bibehålla en höjdskillnad mellan väg och grönyta.

Även den yta för åskådare som är planerad att finnas ovanför stödmuren, bör luta mot gångväg och grönyta.

Alla ytor som riskerar höga grundvattennivåer ska skyddas med dränering. Dessa dräneringsledningarna ansluts mot dagvattenbrunnar som är placerade i vägarnas kanter. I alla vägars lågpunkter bör dagvattenbrunnar sättas för att skydda vägen mot översvämning, om vägen alltid, även vid extrema nederbördssituationer, behöver vara vattenfri. (Figur 10)



Figur 10. Principskiss dagvattenhantering och markhöjder söder om fotbollsplanen

Dagvatten från detta område ska avledas västerut.

6.2.5 Servicebyggnad till planen

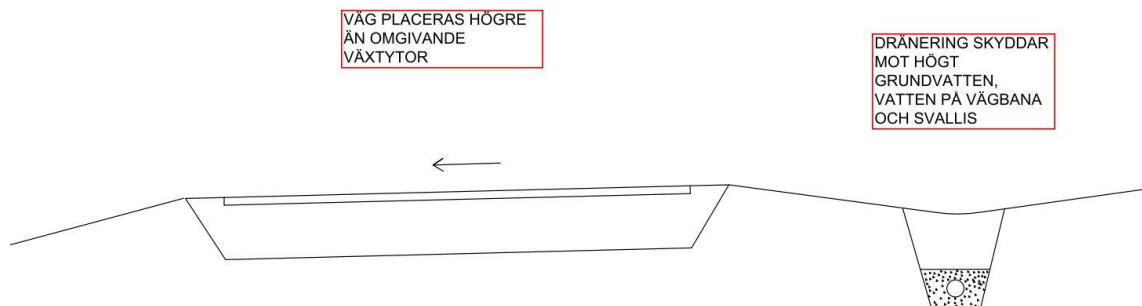
Den servicebyggnad som ska byggas är liten och har stora växtklädda ytor dit takvatten kan ledas via utkastare. Allra närmast husgrunden kan med fördel betongplattor läggas för att förenkla skötseln och leda ut takvattnet till någon halvmeter utanför grunden.

Även de hårdgjorda ytorna ska luta mot de växtklädda ytorna, företrädesvis nedströms vägarna. Grunden och vägarna bör skyddas mot grundvatten med dränering. Vägar i slät ska ha sin skyddande dränering uppåt från vägen. Dessa dräneringar ansluts till dagvattenbrunnar som bör förläggas i vägkanten, så att de är lätta att hitta och sköta.

6.2.6 Vägar i omkringliggande parkområde

Vägarna i parkområdet ska fara förlagda högre än omgivande mark. Det kanske viktigaste skälet är att om ytor som man ska kunna beträda torrskodd vid regnväder ligger högst, så bildas inga vattenpölar där. För denna utredning är det dock de omgivande jordarnas renande och fördröjande effekt som har betydelse. Näringsämnen tas upp av växter och binds till jordpartiklar, organiska föroreningar bryts ned av mikrobiologin i ytliga syrerika jordar, solstrålar bryter ned kolföreningar och metalljoner binds till både organiska och oorganiska partiklar.

Dagvattenavledningen kommer följa markens fall. I området öster om fotbollsplanen kommer vattnet belasta de dagvattenledningar som leder österut. Genom att allt vatten leds till stora, högt belägna gröna ytor uppstår en mycket bra fördröjning. Samma fördröjning kommer att ske för vatten västerut, även om behovet av flöden åt det hållet är mindre viktigt ett översvämningsperspektiv. (Figur 11)



Figur 11. Principskiss dagvattenhantering av vägar genom grönområden.

6.2.7 Tennisbanan

Tennisbanan bör utföras med ett underlag som inte släpper ifrån sig plastpartiklar i någon större utsträckning. Det kommer behöva byggas en stödmur mot Drottningholmsvägen, då parken ligger lägre än denna. Tennisbanan har ett litet fall mot kanterna för avvattnings. Runt hela planen ska det finnas växtklädd yta som tar emot vattnet från tennisbanan. Denna växtklädda yta ska vara lägre belägen tennisbanan. Runt tennisbanan ska det läggas en dränering som skydd mot höga grundvattennivåer. Dräneringen kopplas till dagvattenbrunn.

Höjdsättning ska utföras så att vattenflöden avleds västerut.

6.3 HANTERING AV RENINGSKRAV

Enligt Stockholm stads riktlinjer för dagvattenhantering finns ett krav på att fördröja och rena 20 mm. För att uppfylla detta krav föreslås olika lösningsalternativ och erforderliga ytbehov för dessa i relation till det betraktade områdets avrinningsyta (Tabell 1 i Bilaga 4, Stockholm stad 2015). Eftersom dagvattnet från alla ytor i planområdet rinner av och infiltreras över grönytor bedöms att kravet för rening och fördröjning uppfylls.

Ytbehovet för infiltration i grönyta utgörs av 50 m² per 100 m² avrinningsyta (reducerad area), vilket betyder att det krävs 3600 m² grönyta för att uppfylla 20 mm-kravet för planområdets 7200 m² avrinningsyta. Planområdets grönyta omfattar efter ombyggnad 17800 m², vilket innebär att kravet uppfylls med god marginal i samband med den föreslagna lösningen för konstgräsplanens dagvattenhantering. (Tabell 1)

7 ANVÄNT UNDERLAG

- Planförslagsritning dwg-format, 2017-12-18
- Baskarta Fredhäll dwg-format, 2018-01-09
- Observationer från platsbesök, 2018-01-02

8 REFERENSER

IVL 2016. IVL-rapport C 183 Swedish sources and pathways for microplastics to the marine environment.

Kemikalieinspektionen 2006. Konstgräs ur ett kemikalieperspektiv.

Miljöbalken SFS 1998:808.

SGU 2018. Sveriges Geologiska Undersöknings kartvisare: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

Stockholm stad 2015a. Stockholm stads dagvattenstrategi.

Stockholms stad 2015. Checklista dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen.

Svenska fotbollsförbundet 2017. Rekommendationer för anläggning av konstgräsplaner – Utförandebeskrivning 2017-04-10

Svenskt Vatten, 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem P110.

VISS 2017. Vatteninformationssystem Sverige, länsstyrelsen: <http://viss.lansstyrelsen.se/>

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. www.wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

