

Sammanfattning av möjliga åtgärder för att minska översvämningar i Bergshamra kolonilottsområde.



Utförd av Tengbom

Uppdragsansvarig Åsa Hellström, Landskapsarkitekt

Handläggare Lotta Hålldin, Mark och Va ingenjör

Kent Fridell, Mark och Va ing, Specialist grönblå infrastruktur

Datum 2015-06-25

Rev 2015-08-20

Orientering

Området som berörs är koloniområdet norr om Tivoliberget och Pipers Park, och mellan Brunnsviken i öster och väster.



Undersökningar och underlag

- Inga geotekniska undersökningar eller inmätningar och avvägningar är gjorda.
- Platsbesök utfört under våren 2015
- Synpunkter från koloniföreningen i ett brev sammanställt av Tom Wall 2011-09-15 se bifogat.
- Grundkarta

Nuläges analys

Under platsbesöket i området kunde konstateras att hela området ligger lågt och sankt.

Området utanför koloniområdet har vuxit igen och skötsel av vegetationen är eftersatt.

Dikena har inte underhållits på mycket länge vilket resulterat i att det har vuxit igen kraftigt med låg kapacitet som följd.

Enligt koloniföreningens uppgifter har även gamla diken och dräneringar lagts igen och grävts av genom åren.

Stora träd växer på kulverterad dagvattenledning på den östra sidan av koloniområdet men har enligt Solna Vatten god funktion. Diket nedanför är i behov av rensning.

Stora vattenansamlingar på den östra sidan har ökat.

Solna stad gjorde 2010 ett nytt dike från det norra bostadsområdet ner till ett öppet dike som längre bort är kulverterat mot Brunnsvikens västra sida.

Det kan vara så att även det diket ökar på vattenmättnaden med ökande ansamlingar som följd.

Sannolikt kommer problemen med översvämningar och högt stående grundvatten att öka i framtiden, delvis pga. att avvattningsystemet kommer fortsätta att växa igen med lägre kapacitet men också att kraftigare nederbördshändelser kommer bli mer frekventa i framtiden.

Möjliga åtgärder

- Bef diken dikas ur och görs med flackare slänter för att öka på flödet och avdunstningsytan.
- Kulverterade diken från den västra till den östra sidan kontrolleras att de fungerar tillfredsställande.
- Återställande av vall mellan koloniområdet och vattenansamling.
- Öka vattenansamlingens spegelyta för större avdunstning.
- Gräva ur den sankta marken och anlägga en damm.
- Avvägning av höjder för att se om självfall kan ske till kulverterat dike som Solna stad grävde hösten 2010 och som mynnar i Brunnsviken.
- Avvägning av hela området med dess avvattningsystem för att klargöra vilken kapacitet som kan uppnås och vilka åtgärder som är mest effektiva.
- Planteringar av vattentörstiga växter och träd i samförstånd med att öppna upp området och ge möjligheten för ljuset att ta sig ner och öka på upptorkning och avdunstning.
- Vid fortsatt stor vattenansamling kan pumpning av dagvattnet göras till det nya diket.
- Koloniföreningen bereds möjlighet att använda vattnet från vattenansamlingen till bevattning.
- Se över om det går att minska på dagvattnet som kommer uppifrån tivolibergget och dränera bort vattnet ut i Brunnsviken via gångvägen.
- Öppna upp den gamla kanalen som en gång fanns.

Åtgärdsplan

I ett första skede, rensa och dika ur alla diken och se vad det ger för effekt, och i nästa skede om det fortfarande är ett stort problem göra en mer omfattande inmätning och avvägning för att klargöra vilken kapacitet som kan uppnås och vilka åtgärder som är mest effektiva i åtgärdslista.

Lotta Hålldin
Mark och Va-ingenjör SBR

TENGBOM
Dragarbrunnsgatan 42,
Box 936
751 09 Uppsala
tel +46 18 56 77 33
mobil +46 73 673 80 70
växel +46 18 56 77 00



Ett av de igenväxta diken på den östra sidan



Vatten ansamling på den västra sidan



Nytt dike som Solna stad grävde 2010



Inlopp i kulvertterad dagvattenledning.



Dike utefter Tivolivägen.



2016-09-18
Granskningsversion

PM Våtmark Tivoli

Naturvärden och känslighet

**: EKOLOGI
GRUPPEN**

: EKOLOGI GRUPPEN

Beställning: Soina stad
Framställt av: Ekologigruppen AB
www.ekologigruppen.se
Telefon: 08-525 201 00
Slutversion: 2016-10-xx
Uppdragsansvarig: Ulrika Hamrén
Medverkande: Johan Möllegård, Raul Vicente
Foton: Om inget annat anges: Ekologigruppen
Illustrationer och kartor: Ekologigruppen AB
Internt projektnummer: 7216
Bilder på framsidan från Tivoliområdet

Innehåll

Inledning	4
Områdets historia och markanvändning	4
Naturförutsättningar	6
Naturvärde	7
Biotopvärde	7
Värde för groddjur och andra artgrupper	8
Värde för ekosystemtjänster	9
Känslighet	10
Utvecklingsmöjligheter och lämplighet för dagvattenhantering	11

Inledning

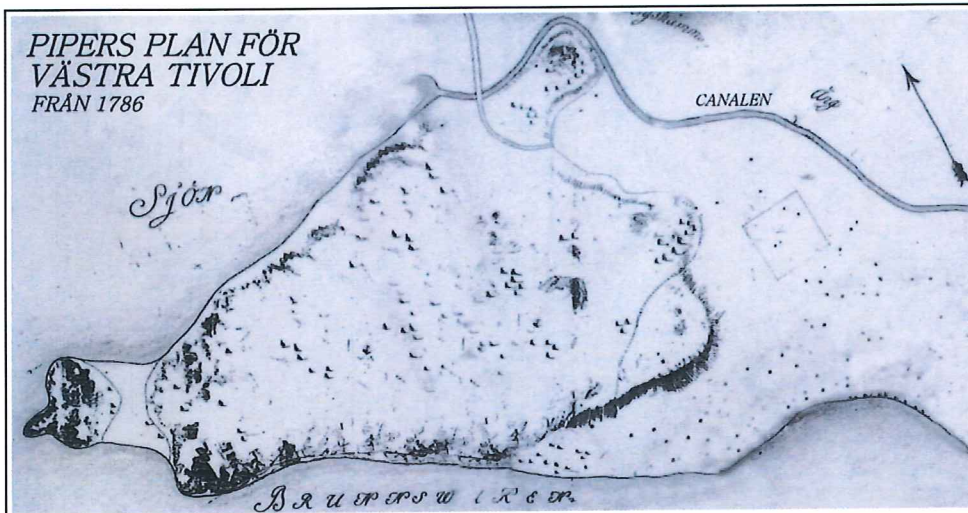
På uppdrag av Solna stad har Ekologigruppen gjort en översiktlig naturvärdesbedömning av en mindre våtmark på Tivolihalvön. Arbetet har utförts som del av pågående arbete att se över hydrologi och vattenföring kring kolonilottsområdet och omgivande marker. Området har besöks i fält under april, juli och september 2016.

Områdets historia och markanvändning

Tivoli ligger i Bergshamra vid Brunnsvikens norra strand i Bergshamra i Solna. Namnet Tivoli är inspirerat av Gustav III:s italienska resa 1783-1784, där Tivoli är namnet på en stad utanför Rom. Ägaren till Tivoli, greve Gustav Philip Creutz, gav Fredrik Magnus Piper i uppdrag att rita en engelsk park på Tivolihalvön. Han införde den engelska trädgårdsstilen i Sverige och är namnet bakom såväl Hagaparken som Drottningholms engelska trädgård.



Figur 1. Översiktsbild över Bergshamra och Tivolihalvön, med våtmarken markerad som röd ring, och diken som raka röda streck. Vågig röd linje visar kanten mot högre skogsterräng. Bild från Solna stad.



Figur 2. Pipers plan för Tivolihalvön från 1786. Aktuell våtmark ligger i bildens övre högra hörn, ungefär där det står "äng".

I södra delen av området upp mot parken och Tivoliberget syns diket efter en kanal som Piper planerade. "Canalen" hade vad man vet ingen praktisk funktion utan var ett trädgårdsarkitektoniskt inslag som skulle göra parken mera intressant och lustfylld. "Canalen" var bara cirka 0,60 meter djup. När vattennivån i Brunnsviken sänktes i slutet av 1800-talet med cirka 1,25 meter, i samband med bygget av Ålkistan, torrlades kanalen.



Figur 3. Våtmarken med Södra Bergshamra i fonden.

Bergshamra och Tivoli har fram till 1980-talet präglats av jordbruk och trädgårdsnäring. Vid 80-talet flyttade lantbruksnäringen från Bergshamra och skötseln av de öppna fälten (åker och äng) samt fruktträdgårdarna upphörde. Resultatet blev att områdena, bland annat kring Tivoli, började växa igen.

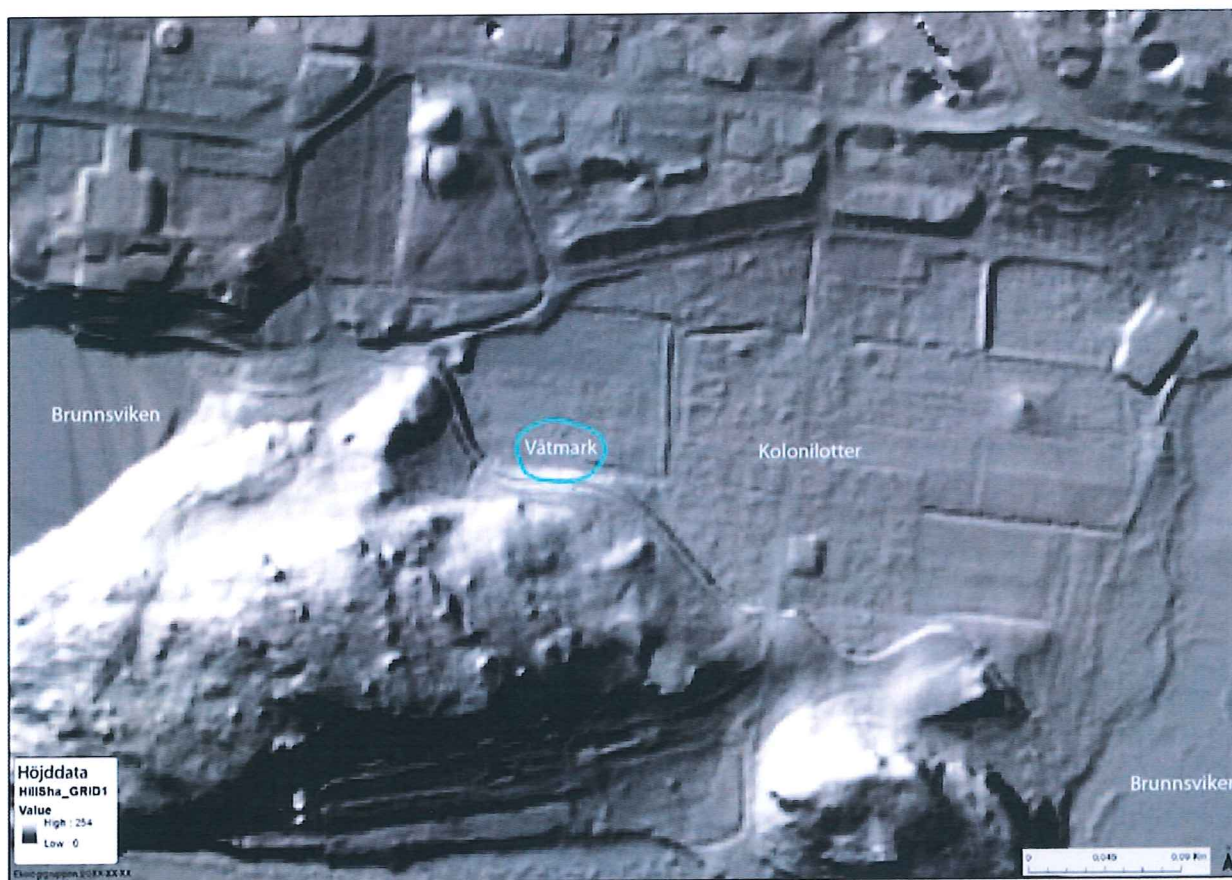
1980 köpte Solna Södra Bergshamra, en ladugård och en trävilla revs liksom delar av kolonistugeområdet, en del av kolonistugorna flyttades dock längre söderut, ner mot Tivoliudden. 1984 - 1989 bebyggdes sedan Södra Bergshamra Sedan år 1995 ingår Tivolihalvön i Kungliga Nationalstadsparken.

Naturförutsättningar

Tivoliområdets berggrund består av gnejsgranit och grönsten. Grönsten är basisk bergart som vid vittring ger upphov till kalkhaltiga jordar vilket delvis sätter prägel på områdets flora. Aktuell våtmark ligger i kanten mellan lövskogsområden kring Tivoliberget och öppen gräsmark, på det som tidigare utgjorts av jordbruksmarker, se figur 4 och 5, nedan.

Delar av gräsmarken är instängslad och har hävdats genom fårbeta i omgångar, medan marken närmast våtmarken mer består av en högrötsäng med vanliga gräs- och växtarter. Intilliggande skogspartier och bryn består till stor del av asp, björk, ask, alm, al, samt hägg. Brynmiljöerna och skogsmarken är värdefulla livsmiljöer och övervintringsmiljöer för de groddjur som fortplantar sig/leker i våtmarken.

Våtmarken är cirka 1500 m² stor.



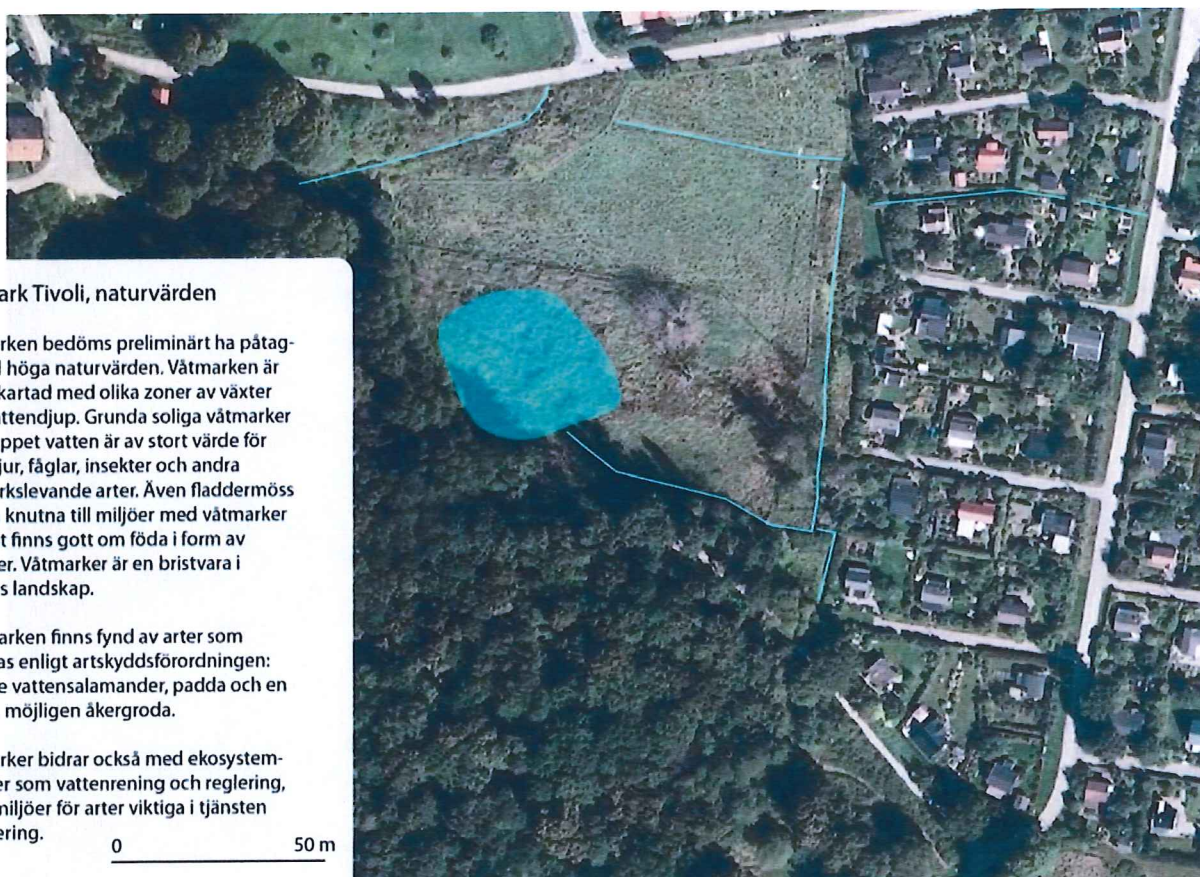
Figur 4. Kartan visar en höjddmodell från laserscannat data på områdets höjdförhållande kring våtmarken i Tivoli. Underlag Geodataportalen. Högt liggande områden är synliga i ljus grå färger, och lågt liggande områden i mörka grå färger. Ungefärlig plats och utbredning av aktuell våtmark är markerad med blå ring.

Biotopvärde

Våtmarken har en naturlig struktur med olika tuvbildande växtsamhällen som varierar beroende på vattendjup och läge i våtmarken. Vanliga arter är olika arter av starr (*Carex* sp.), tåg (*Juncus* sp.), bladvass (*Phragmites australis*), samt vanliga gräs som tuvtåtel (*Deschampsia cespitosa*), krypven (*Agrostis stolonifera*) och kärrkavle (*Alopecurus geniculatus*). Inslag av blommande växter som stinksyska, ängsbräsma, fackelblomster, älgört och andmat. Det finns även sammanhållna partier med bladvass, samt inslag av vide och sälgbuskar. Sammantaget skapar variationen i växtsamhällen, skuggning och vattendjup en värdefull mosaik av vegetation, där olika våtmarkslevande arter kan trivas.

Trots att det finns diken från tidigare markanvändning i våtmarkens närhet har den ändå bibehållit eller återfått någon grad av naturlig hydrologi, med högre vatten på våren, som sedan sjunker undan på sommaren. Vid fältbesök tidigt i juli kunde partier med öppet vatten fortfarande konstateras, vilket gör våtmarken värdefull som livsmiljö för våtmarkslevande arter, se nedan.

Då inventeringen utförts på en översiktlig nivå har området inte klassats enligt skalan för naturinventering (NVI) enligt SIS. Baserat på uppbyggnad och artförekomster bedöms naturvärdet motsvara klassen *påtagligt naturvärde, klass 3* (av en fyrgradig skala från högsta naturvärde klass 1, högt naturvärde klass 2, påtagligt naturvärde klass 3 och visst naturvärde klass 4).



Figur 5. Kartan visar våtmarkens läge på platsen och omgivande diken.

Värde för groddjur och andra artgrupper

Tidigt i juli fanns det fortfarande ganska stora områden med vatten kvar, även om vattenståndet är avsevärt lägre än vid besök under våren. Vattendjupet var kring 15-20 cm på djupaste ställena i dag. Paddföryngring kunde konstateras, då ett 40-tal minipaddor sågs. De flesta var ca 10-12 mm långa, några var mindre, ca 8 mm. Minst en ung groda sågs också, kring 3-4 cm lång, vilket tyder på att det var en fjolårsunge (uppgifter från kommunekolog Veronica Boström).



Figur 6. Tuvbildande gräs och bladvass centralt inne i våtmarken. Mellan tuvorna fanns partier med öppet vatten ända in i juli. Bilderna är från september då vegetationen i våtmarken står hög och tät.

Värde för ekosystemtjänster

Lågpunkter och våtmarker i landskapet har en viktig funktion i det som kallas för ekosystemtjänster – alla de varor och tjänster som naturen tillhandahåller till oss människor, och som hittills inte har varit tillräckligt synliggjorda i planering och skötsel av grönytor i staden. Våtmarker har viktiga funktioner i såväl vattenreglering, fördröjning som vattenrening, då de fungerar som en buffert som håller och reglerar vattnet under året och vid stora regnmängder. Våtmarkers funktion som viktiga miljöer för biologisk mångfald är också en viktig ekosystemtjänst. Förutom groddjur gynnar våtmarker en rad andra artgrupper såsom insekter, fåglar och fladdermöss. Våtmarker är en bristvara i dagens landskap.

Känslighet

Våtmarken är känslig för förändringar i hydrologi, tillrinning och avrinning, vilket skulle kunna påverka vattennivåer under året. Ett lägre vattenstånd och mindre ytor öppet vatten skulle i sin tur påverka våtmarkens värde för vattenlevande arter och groddjur, vilka skulle få svårt i sin fortplantningscykel där grod-, padd- och salamanderyngel är helt beroende av att det finns vatten i våtmarken under hela sin yngelperiod, från våren till slutet av sommaren.

Våtmarkens läge och skuggighet är också av vikt. Helst skall det vara solöppet mot söder, så att vattnet snabbt kan värmas upp på våren då groddjuren går från sina övervintringsplatser till sina lekvatten. Lagom solöppna förhållanden gynnar även vattenvegetation och många insekter. Är det alltför öppet, helt utan skuggning, finns det högre risk att våtmarken växer igen, om inte vegetationen hävdas, helst med slätter. Mot norr kan det gärna finnas skyddande vegetation i form av buskar och glesa träd. Slänterna på en våtmark/damm skall vara flacka så att groddjuren lätt kan gå i och ur.

Även vattenkvaliteten är centralt, vilket gör att tillrinnande dagvatten och vatten från intilliggande kolonilotter bör vara rent och fritt från alltför höga halter närsalter, metaller och andra föroreningar. Våtmarken i sig fungerar som ett filter som tar upp, fastlägger och bryter ned vissa föroreningar genom bakteriella processer, genom påverkan från solljus, upptag av växter och inlagring i bottensediment.

Vidare är det viktigt att omgivande naturmark ”på land” har sådana kvaliteter att groddjuren kan födosöka och övervintra i dessa marker. En stor del av groddjurens levnad sker nämligen på land. Viktiga strukturer är gamla träd, nedfallna murkna trädstammar och grenar, block, sten, skrymslen, samt en rik lövförna med gott om insekter, maskar och andra småkryp.



Figur 7. Våtmarkens läge i närheten av skogsbryn och ädellövskog gör den särskilt värdefull, då platsen erbjuder groddjuren såväl lekmiljöer, som miljöer för födosök och övervintring.

Utvecklingsmöjligheter och lämplighet för dagvattenhantering

- Vid en översiktlig besiktning av läge och höjdförhållande på våtmarken, i förhållande till omgivande mark och områdets diken, ser det ut att finnas möjligheter att höjdsätta omgivningarna och diken så att mer vatten förs till våtmarken och mindre vatten därmed når intilliggande kolonilotter.
- Våtmarken skulle kunna fördjupas genom försiktig grävning i vissa delar, och även få en ökad yta som gör att mer vatten skulle kunna hållas, och en större våtmarksyta bli tillgänglig för växter och djur.
- Inga ovanliga växter bedöms skulle komma att påverkas av grävning i våtmarken. Vanliga växter skulle snart återkomma till våtmarken efter en grävning. Om man önskar styra växtvalet kan man sätta pluggplantor med våtmarksväxter, alternativt lägga ut en så kallad ”strandmatta” med förodlade våtmarksväxter.
- Det är viktigt att upphandlad entreprenör har dokumenterad vana av arbete i värdefull naturmark, och har anpassade maskiner med lågt marktryck.
- Om grävning sker under senhöst, vinter, tidig vår, då groddjuren inte befinner sig i våtmarken, utan i omgivande skogsmark, skulle ingen påverkan därmed ske på groddjuren. Arbetet bör vara färdigställt senast i mitten av mars i tid för groddjurens vandring från övervintringsområden till lekvattnen.
- Anmälningsplikt råder för grävning och vattenverksamhet upp till 3000m², över detta blir det aktuellt med tillståndsansökan. Kontakt bör tas med länsstyrelsen i Stockholms län, vilka delvis är informerade om frågan genom sitt eget arbete med våtmarker i Kungliga Nationalstadsparken.
- En inmätning och undersökning bör utföras där inlopp, utlopp, djup, höjdsättning av våtmark, diken och omgivande mark redovisas.
- För att optimera våtmarkens funktion, och dess värde i landskapet och för människor som besöker området, kan våtmarken och anslutande mark företrädesvis formges och gestaltas för flera funktioner, så kallad mångfunktionalitet. Även frågor om tillgänglighetsanpassning, utkiksplatser och möjlighet att på något ställe kunna komma nära våtmarken kan ingå.
- Ev. undersöka vattenkvalitet i omgivande diken?



ProjekteringsPM - Geoteknik

TIVOLIPARKEN, SOLNA STAD

Översiktlig geoteknisk utredning

Uppdragsnummer	1931
Beställare	Ekologigruppen AB
Upprättad av	Kristina Borgström
Granskad av	Jonas Thorelius
Datum	2017-09-19

1	Uppdrag	3
2	Underlag	3
3	Objektsbeskrivning	3
4	Utförda undersökningar	4
4.1	Geotekniska undersökningar	4
5	Geotekniska förhållanden	4
5.1	Jordlagerförhållanden	4
5.2	Geohydrologiska förhållanden	5
6	Geotekniska rekommendationer	5

1 Uppdrag

På uppdrag av Ekologigruppen AB har GeoMind utfört en översiktlig geoteknisk utredning vid Tivoliudden intill Brunnsviken i Solna. Syftet med utredning är att på ett övergripande sätt klarlägga de geotekniska förutsättningarna för ett antal planerade åtgärder för att restaurera en våtmark i området.

Denna redovisning är ett projekteringsunderlag för planerade åtgärder och ska inte användas som bygghandling, förfrågningsunderlag e.d.

2 Underlag

Följande underlag har legat till grund för utredningen:

- PM Tivoli våtmark, Solna-förstudie. WRS 2017-03-28
- Markplaneringsplaner L-16.1-02, 03, 04 och 06, Förhandskopia/Granskningskopia. Erhållna från Ekologigruppen 2017-08-23
- 7216_befintlig_situation.dwg och 7216_markplan.dwg erhållna från Ekologigruppen 2017-08-24.

3 Objektsbeskrivning

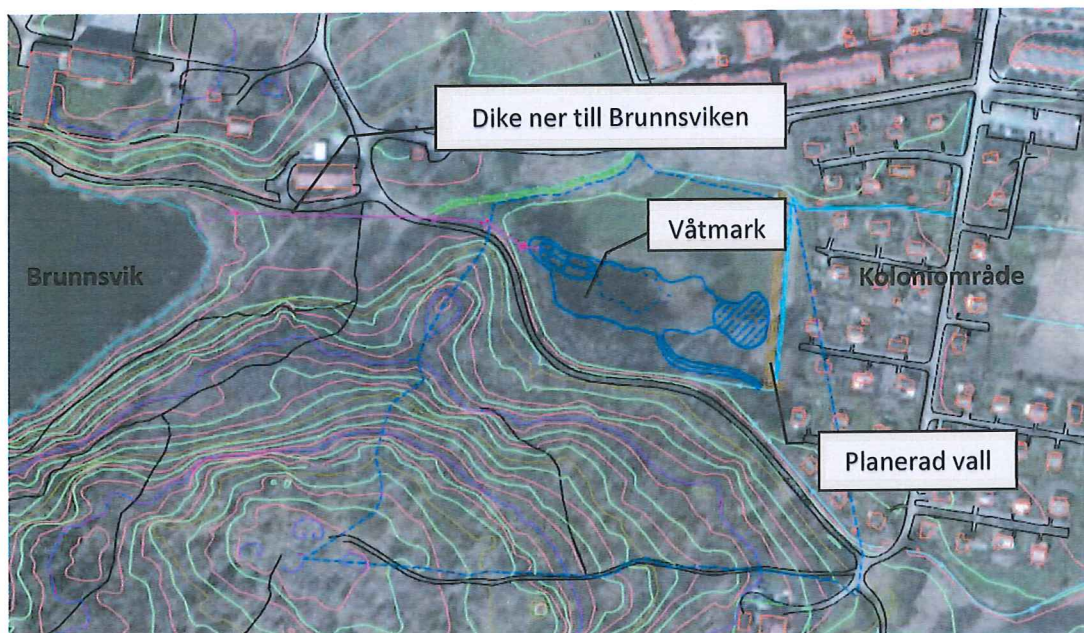
I området vid Tivoliudden i Nationalstadsparken finns ett område med kolonilotter. Dessa kolonier har återkommande problem med blöta markförhållanden. Intill kolonilotterna finns en våtmark och från våtmarken går ett dike, som en ganska lång sträcka är kulverterad, som slutligen mynnar i Brunnsviken. Se figur 3.1.

Syftet med projektet är att förbättra avvattningsförhållandena för kolonilotterna och i samband med detta ska våtmarken och diket ner till Brunnsviken restaureras.

De åtgärder som planeras är:

- Att anlägga en vall, ca 0,5 m hög, mellan våtmarken och kolonilotterna. Eventuellt med en vertikal tätskärm.
- Gräva ur ca 0,5 m för att få en djuphåla i den befintliga våtmarken.
- Öppna upp det kulverterade diket ner mot Brunnsviken, samt sänka nivån på dikesbotten.
- Nytt fördröjningsmagasin norr om våtmarken.

Man planerar att återanvända massorna man gräver ur inom de olika områdena till att anlägga vallen.



Figur 3.1. Översiktsbild över området. Förstudie från Ekologigruppen, 2017-03-24. Utformning av planerade åtgärder är ej klarlagda och förändringar från ovanstående utformning kommer troligtvis ske.

4 Utförda undersökningar

4.1 Geotekniska undersökningar

Då området är en del av Nationalstadsparken och känsligt för påverkan utfördes enbart en översiktlig undersökning i form av handhållen sticksondering. Undersökningarna utfördes i de områden där man planerar att gräva ur befintlig våtmark samt i området där man planerar att anlägga vällen.

Undersökningarna utförs genom att en person sticker ner ett tunnare spett i marken och känner hur mycket motstånd det är. Detta är en subjektiv undersökningsmetod. Metoden fungerar bara på lösa markförhållanden som leror.

I läge för det kulverterade diket var marken för fast för att kunna utföra handhållen sticksondering.

5 Geotekniska förhållanden

5.1 Jordlagerförhållanden

Området kan delas i två delar, våtmarksområdet samt sträckan där diket går från våtmarken till Brunnsviken. Se figur 3.1.

Våtmarken och intilliggande område där vällen planeras består till övervägande delen av lera som överlagras av ett lager matjord. Översta delen av leran bedöms utifrån

sticksonderingarna vara fastare torrskorpelera eller lera med torrskorpekaraktär. Uppskattningsvis är mäktigheten på den fasta leran ca 0,5–1 m. Inom våtmarken finns partier med något högre nivåer. Dessa partier består av något fastare material. Mäktigheten är fortfarande endast ca 1 m på det fastare materialet.

Under den fasta leran är leran sannolikt lös med höga vattenkvoter och låga skjuvhållfastheter. Mäktigheten är okänd.

Längs med diket, både den kulverterade delen och den öppna delen, bedöms utifrån platsbesöket, marken bestå av morän. Synligt berg finns i närheten och eventuellt kan bergschakt ha utförts för kulverten. Sticksondering kunde inte utföras på grund av markförhållandena.

5.2 Geohydrologiska förhållanden

Inga grundvattennivåer har mätts. Då området är sankt och till stor del består av våtmark kan man anta att grundvattnet ligger i nivå med markytan.

I den intilliggande Brunnsviken ligger vattennivån kring nivå +0. (RH2000)

6 Geotekniska rekommendationer

De geotekniska frågeställningarna som har identifierats i detta projekt är möjligheten att återanvända uppschaktade massor till att anlägga vallen, samt om marken under den planerade vallen riskerar att sätta sig när man lägger upp massor.

Att anlägga vallen med lösa leror är inte att rekommendera. Hanteringen av lösa leror är besvärligt och massorna är svårhanterade att lägga upp på hög och går ej att packa med bandfordon etc. Torrskorpelera är dock fastare och fungerar att bygga upp vallen med samt att packa ihop med bandfordon. Förslagsvis används i första hand massor som schaktats upp från områdena utanför våtmarken. Dvs. massor som troligtvis utgörs av morän eller friktionsmaterial. Efter vegetationsavtagning i våtmarken kan den fasta leran användas till vallupbyggnad.

Om man bygger upp vallen av torrskorpelera rekommenderas att dess funktion enbart är att skydda kolonilotterna mot översvämningar. Att anlägga ett stråk för gång- och/eller cykel på vallen är inte att rekommendera och hänsyn till detta skall tas med erforderliga åtgärder om detta planeras.

Risken för sättningar till följd av att man lägger upp 0,5 m vall bedöms som liten. Vallen i sig är inte heller sättningkänslig varför några cm sättning inte skulle innebära några problem för anläggningen.

Vid schaktarbeten ska markens beskaffenhet tas i beaktande. Inom våtmarksområdet innebär detta att schakter ner till 1,2 m ska utföras med släntlutning 1:1 och att ett avstånd på minst 1 från schaktkrön ska hållas fritt från laster. Max last därifrån är sedan 15 kPa.

GeoMind, Nacka

Kristina Borgström

PM

Tivoli våtmark, Solna - förstudie

Bakgrund och syfte

Ekologigruppen har påbörjat en utredning av möjligheterna att anlägga/förstärka en våtmark vid Tivoliudden intill Brunnsviken på uppdrag av Solna stad. Förutom att (1) stärka våtmarksmiljöerna inom Nationalstadsparken, syftar åtgärden även till att (2) förbättra avvattningen av Bergshamra koloniområde, där man har återkommande problem med blöta markförhållanden. WRS har ombetts slutföra utredningen med syftet att:

- Klarlägga de höjdmässiga och hydrologiska platsförutsättningarna.
- Besvara frågan om ett genomförande är möjligt.
- Ta fram en utformningsidé som möter syftena (1) och (2).

En kompletterande fråga är om det dagvatten som tillrinner till området via ett öppet dike norrifrån påverkar avvattningssituationen negativt och om dagvattenrening kan inkluderas/kombineras med åtgärden. Samtliga höjder i detta PM och tillhörande ritningar är angivna i RH2000.

Förutsättningar

Lokalisering och markanvändning

Mellan bebyggelsen i södra Bergshamra och höjderna på Tivoliudden och Pipers park löper en väst-östlig dalgång som genomskärs av Bergshamra koloniområde i nord-sydlig riktning. På ömse sidor om koloniområdet hålls jordbruksmarken öppen genom bete. I den södra delen av betesmarken väster om koloniområdet ligger det sankta markområde som under stora delar av året står under vatten (se även Bilaga 2).

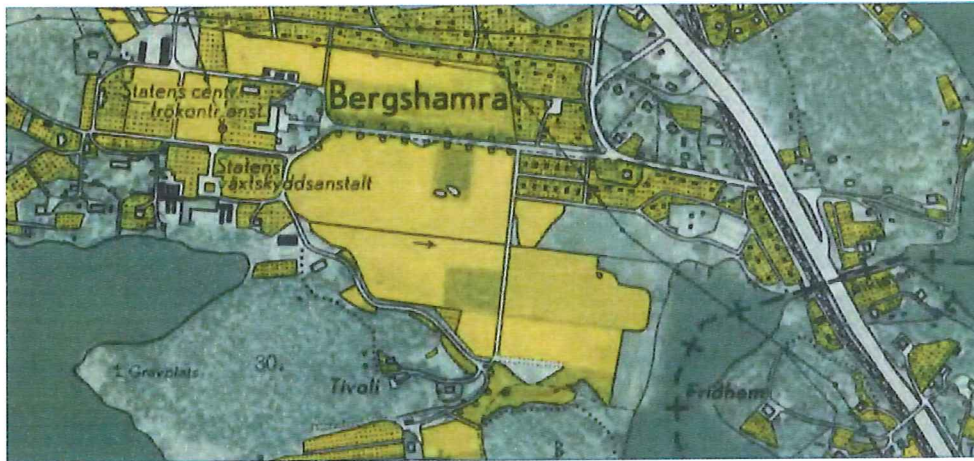
Avrinningsområdet

Avrinningsområdet som tillför vatten till våtmarken idag bedöms med hänsyn till dagvattenledningsnätet inom tätbebyggda delar endast vara cirka 3,6 hektar stort och framför allt bestå av höjden i söder, omgivande ängsmark samt troligen en del av västra kolonilottsområdet (se Bilaga 1 och 2). Det ska inte uteslutas att viss grundvattenbildning, som bidrar med vatten till våtmarksområdet, även sker inom tätbebyggda delar norr om dalgången, men merparten av nederbörden som faller i dessa delar antas ledas bort via dagvattenledningsnätet.

Avvattning historiskt och idag

Av den ekonomiska kartan från 1951 framgår att hela dalgången avvattnades österut (Figur 1). Idag avvattnas koloniområdet österut i tre öppna diken medan ett dike på västra sidan av koloniområdet leder mot våtmarksområdet som är instängt i en

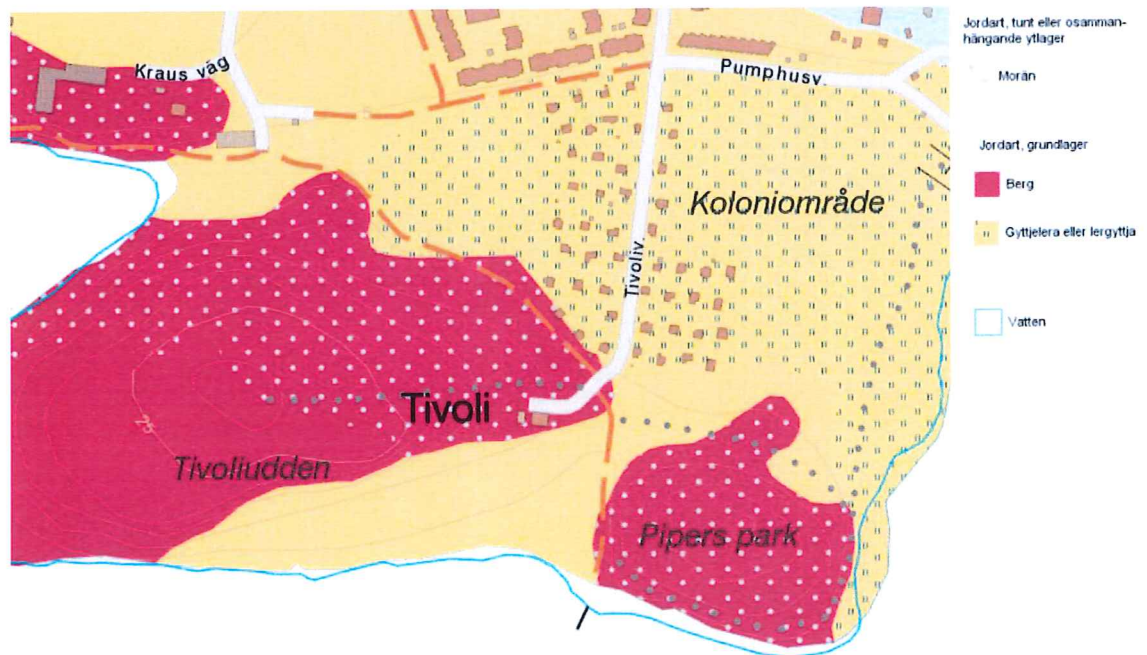
lågpunkt. Lågpunkten kan ha uppstått genom bortodling av organiska jordlager och genom att dikessystemet grundats upp. Det mittersta av de tre dikena börjar på den västra sidan av koloniområdet och skär rakt igenom området. På en kortare sträcka direkt väster om Tivolivägen har diket kulverterats. Dikets högsta bottenivå bedöms bestämma högsta vattenstånd i våtmarken liksom grundvattennivån vid koloniområdets västra sida. Fr o m denna nivå avvattnas alltså dessa delar österut.



Figur 1. Ekonomiska kartan 1951. Källa: Lantmäteriet.

Geologi och topografi

Höjderna söder om våtmarksområdet och kolonilotterna består av berg i dagen med tunna eller osammanhängande inslag av morän. Topparna ligger runt + 30 m. Våtmarksområdet och kolonilotterna är belägna på leryttja eller gyttjelera (Figur 2).



Figur 2. Jordartskarta. Källa: SGU.

Våtmarksområdet med omgivande betesmark väster om koloniområdet sluttar svagt från norr (ca +3,0-3,5 m) till söder (ca +1,5-2,5 m).

Nuvarande dagvattendike

Utifrån okulära iakttagelser bedömer vi inte att det dagvattendike som anlades 2010 (Figur 3), och som rinner norr om våtmarksområdet i öst-västlig riktning, bidrar med vatten till våtmarksområdet i väsentlig omfattning. Vid platsbesök (2017-03-21) noterades inget framträngande vatten eller fuktstråk i släntområdet nedanför diket trots relativt blöta förhållanden. Med hänsyn till med höjdskillnaderna och möjligheten till permanenta sprickor i gyttjelera kan dock inte uteslutas att en del dagvatten infiltrerar i diket och tillförs dalgången och våtmarksområdet som grundvatten.



Figur 3. Dagvattendike norr om våtmarksområde som anlades 2010. Foto taget i östlig riktning.

Utforningsidé

Vi bedömer det möjligt att både förstärka våtmarksmiljön i området och samtidigt förbättra avvattningen av Bergshamra koloniområde. Förslaget består av fyra huvudsakliga ingrepp i området (se Bilaga 1):

1. Diket mellan våtmarken och koloniområdet som idag rinner i nord-sydlig riktning fördjupas och leds om i syd-nordlig riktning och ansluts till det dike som avleder vatten österut genom kolonilotterna. Även detta dike, inklusive kulverterad del, fördjupas för att sänka grundvattennivån inom koloniområdet.
2. Direkt väster om det dike som leds om förstärks befintlig vall och förses med en vertikal tätskärm (tätt geomembran. Tätskärmen behövs då den gyttjehaltiga leran riskerar innehålla permanenta sprickor i torrskorpan. Massor från dikes- och våtmarkschakt nyttjas.

3. Den västra, mest låglänta delen av våtmarken fördjupas ca en halvmeter ned till cirka +0,8 m och förses med flacka slänter (kring 1:10) som medger ned- och uppstigning för groddjur. Utbredningen anpassas så att massbalans uppnås lokalt. En djupare permanent vattenfylld del möjliggör etablering av mygglarvspredatorer som kan håller tillbaka myggbeståndet. Den östra delens sporadiska vattenansamlingar föreslås ska fyllas igen med massor från schakt eller massor som "skrapas" från intilliggande mark. Detta för att motverka gynnsamma myggkläckningsmiljöer alldeles intill kolonilotterna.
4. Våtmarken förses även med ett utlopp västerut i form av en nivåregleringsbrunn (munkbrunn) och en utloppsledning av mindre dimension (ø110 mm). Munkbrunnen föreslås möjliggöra reglering av vattennivån i våtmarken mellan åtminstone +0,8-1,5 m. Utloppsledningen dras västerut under GC-vägen och sedan förslagsvis under grusparkeringen till motorcykelklubbens byggnad och vidare fram till ett litet dike strax innan Brunnsvikens strandkant.

Syftet med ovanstående åtgärder är att skapa en konstgjord vattendelare i vallen väster om koloniområdet och återställa en lägre grundvattennivå öster om vallen. Att det finns tät lera under torrskorpeleran som det vertikala geomembranet kan nå ner till är av avgörande betydelse för att inte även grundvattennivån i den västra delen med våtmarken ska sänkas och våtmarken torrläggas. Detta kan säkerställas genom en geoteknisk undersökning.

För att kunna tillgodose eventuellt behov av mer vatten till våtmarken skulle en självfallsledning försedd med en markventil enkelt kunna dras från dagvattendiket genom den södra vallen ner mot betesmarken. Att leda in hela dagvattenflödet för rening av dagvattnet bedöms inte förenligt med övriga syften. En lämplig plats för en dagvattendamm bedöms däremot finnas direkt väster om GC-vägen intill motorcykelklubbens byggnad. Föroreningar i mark till följd av Växtskyddsanstaltens historiska verksamhet ska vara hanterade och bör inte utgöra något hinder. Öster om koloniområdet bedöms för övrigt också finnas mycket lämpliga markområden för rening av ledningsburet dagvatten i Pumphusvägen som härrör från stora delar av Bergshamra.

Bilagor

Bilaga 1. Idéskiss

Bilaga 2. Översikt

Hannes Öckerman och Daniel Stråe

WRS Uppsala AB

Befintligt dagvattendike leds västerut.
 Bedöms inte tillföra några betydande vattennängder till våtmark.

Utbredning våtmarksområde vid fältbesök 170321, ca 2700 m².
 Vy ca +1,55 m.

Dike väster om kolonitöter fördjupas i mellersta och norra delarna med ca 0,3-0,4 m för att leda om ledet norrut. Detta dike kopplas på dike som rinner österut som också fördjupas med ca 0,3-0,4 m.

Förstärkt vall med vertikaltätskärn (geomembran) anläggs. Kronbredd ca 1,5-2,0 m, vallhöjd ca 0,3-0,4 m. Massor till vall tas från dikeschakten och ev. från urgröpfung av våtmark i väster (vid behov).

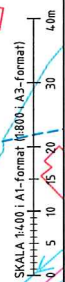
Befintligt djupområde, nu ca +1,1 - +1,2 m.

Östra delen av våtmarken fylls igen yttligt (ca 0,1 m) med lokala massor som "skrapas" från intilliggande mark för att undvika större vattensamlingar nära kolonitöterna.

Våtmarken förses med utlopp i form av en nivåregleringsbrunn (munkbrunn) och en ny utloppsledning, \varnothing 110 mm, ca 140 m lång. Ledningen dras söder om "limpa" med massor fram till GC-vägen och genom grusparkeringen söder om motorcykelklubben. Myllnar ut i Brunnsviken med litet dike strax norr om dagvattenuitloppet.

Västra våtmarksområdet vid utloppet fördjupas till ca +0,8 m, slättlutning ca 1:10. Schaktmassor används ev. till vallen.

Tekniskt avrinningsområde för våtmark avgränsas av dagvattendike och vanligt dike i norr samt kulle i söder. Totalt ca 3,6 ha.





REF. PART	ANSVARIG/A VIDER	DATA/TID	SKALA

**:EKOLOGI
GRUPPEN**

WRS
WILDFORSKING
RESEARCH
SERVICE

PROJEKT	170324	DR
PROSJEKT	ØS	

Grøndalmark Tivoli - forstudie

Översikt

1800

4,0m

0 15 20 30

SKALA 1:400

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01

170324-01-001-01-01