

GUBBÄNGEN BANDYHALL

Dagvattenutredning

2016-12-12

GUBBÄNGEN BANDYHALL

Dagvattenutredning

KUND

Stockholm Stad, fastighetskontoret

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Dragarbrunnsgatan 41
753 20 Uppsala
Besök: Dragarbrunnsgatan 41
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
<http://www.wspgroup.se>

KONTAKTPERSONER

Susanna Ciuk Karlsson
susanna.ciuk.karlsson@wspgroup.se
010-722 69 49

Agneta Norén
agneta.noren@wspgroup.se
010-722 82 05

PROJEKT

UPPDRAGSNAMN
Gubbängens IP, Bandyhallen

UPPDRAGSNUMMER
10230012

FÖRFATTARE
Susanna Ciuk Karlsson

DATUM
2016-12-12

ÄNDRINGSDATUM
2016-12-12

GRANSKAD AV
Erik Lidén

GODKÄND AV
Susanna Ciuk Karlsson

INNEHÅLL

1	FÖRUTSÄTTNINGAR	4
1.1	BAKGRUND OCH SYFTE	4
1.2	KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING	4
1.3	OMRÅDESBESKRIVNING	4
1.3.1	Planerad bebyggelse	5
1.3.2	Geoteknisk undersökning	7
1.3.3	Befintlig dagvattenhantering och ledningsnät	7
1.3.4	Avrinningsområde och recipient	8
1.3.5	Markavvattningsföretag	9
1.3.6	Övrigt	10
2	DAGVATTENBERÄKNINGAR	10
2.1	DAGVATTENFLÖDEN	10
2.2	BEHHÖVLIGA MAGASINSVOLYMER	11
2.3	FÖRORENINGSBERÄKNING	11
3	ÅTGÄRDSFÖRSLAG	12
4	FORTSATT ARBETE	14
5	SLUTSATSER	14
6	REFERENSER	15

1 FÖRUTSÄTTNINGAR

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

Gubbängens IP byggs om. Förändringarna innefattar bl. a. omläggning av konstgräs, tillkommande toalettbyggnad, ispist på konstgräsplan samt skridskohall. Det är tre delprojekt varav två nu är under genomförande.

Det tredje delprojektet gäller byggande av en bandyhall på 120 x 80 meter (25 meter hög). Den ska förläggas på en grusplan där man förut spolade utomhusbandyplan.

En dagvattenutredning för den enskilda exploateringen av grusplanen behöver genomföras.

1.2 KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

I Stockholms Dagvattenstrategi (antagen av kommunfullmäktige 2015-03-09) är fyra mål formulerade:

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

Dagvattenutredningen har i övrigt följt Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar.

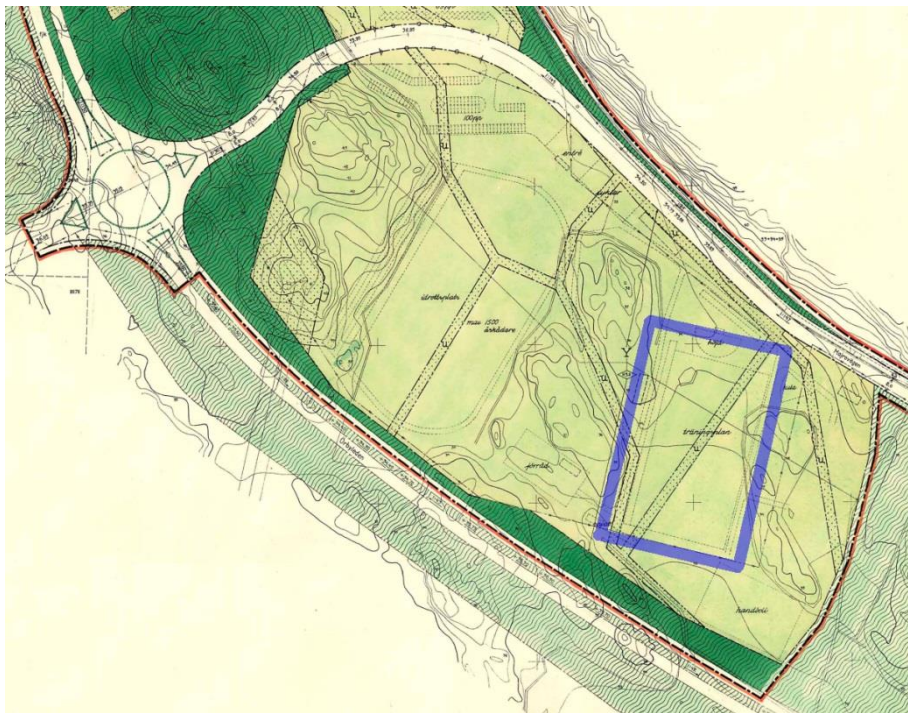
1.3 OMRÅDESBESKRIVNING

Utredningsområdet är beläget i södra Stockholm, se Figur 1.



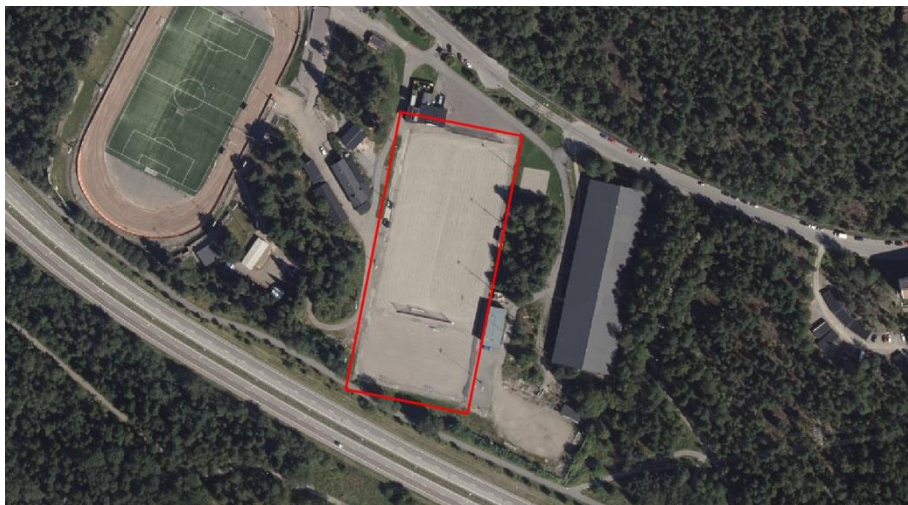
Figur 1. Översiktskarta. Utredningsområdet inringat med röd linje. Bildkälla: Lantmäteriet, 2016.

Utredningsområdet är en del av en detaljplan från 1959, se ett urklipp av denna i Figur 2.



Figur 2. Del av detaljplanen som innefattar utredningsområdet. Utredningsområdet ungefärligt markerat med blå linje.

Utredningsområdet består av en stor grusplan, omgiven av asfaltsytor, gångvägar och trädbevuxna grönytor, se Figur 3.

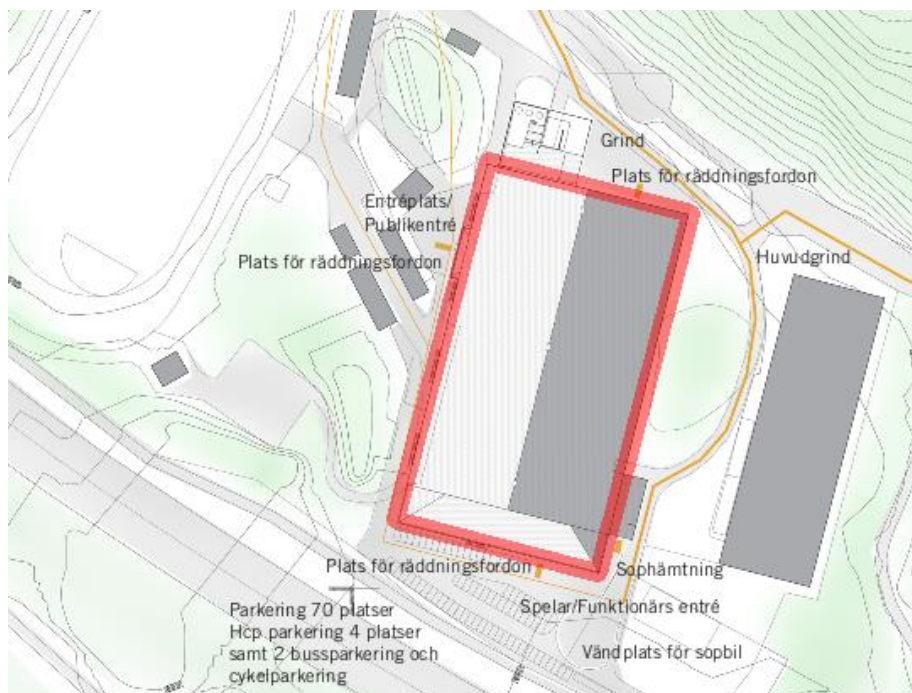


Figur 3. Ortofoto över utredningsområdet. Utredningsområdet ungefärligt markerat med röd linje. Bildkälla: Lantmäteriet, 2016.

I och med att utredningsområdet före exploatering består av en grusad idrottsplan så är marken topografiskt sett platt. I utredningsområdets närhet finns ett antal kullar. Den generella lutningen i utredningsområdet med omnejd går från norr, som ligger högt, till söder, som ligger lägre (se höjdlinjer, Figur 2 alternativt Figur 4).

1.3.1 Planerad bebyggelse

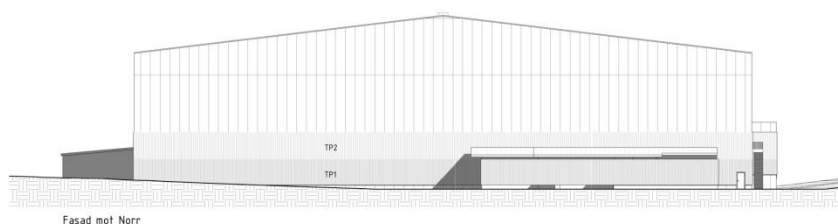
Situationsplan från AIX Arkitekter visas i Figur 4.



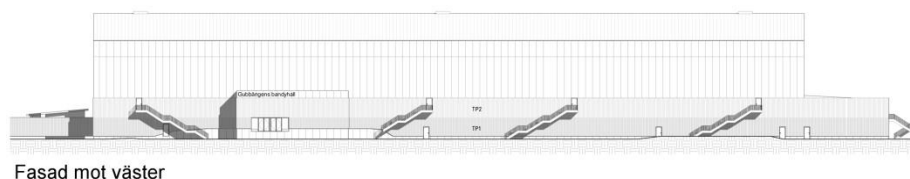
Figur 4. Situationsplan, Bildkälla: AIX Arkitekter, 2016. Utredningsområdet ungefärligt markerad med röd linje.

Bandyhallens placering är markerad med röd linje i Figur 4. Iscentralen norr om byggnaden, samt ismaskinsgarage öster om byggnaden, är befintliga idag och ska bevaras. Utredningsområdet sammanfaller med byggnadens utsträckning och är ca 1,1 ha stort.

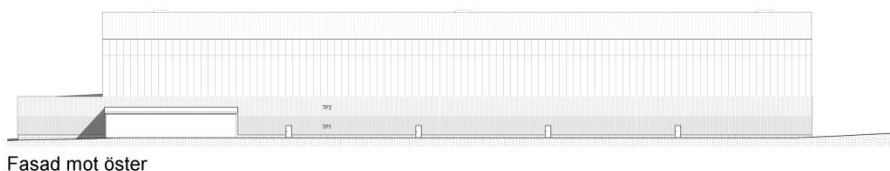
Fasaden mot norr visas i Figur 5. Byggnaden kommer att uppföras med sadeltak vilket innebär att takvatten kommer att rinna jämnt fördelat till vardera långsidan. Tillbyggnader har tak med lutning utåt. Fasader mot väst och öst visas i Figur 6 och Figur 7, respektive.



Figur 5. Fasad mot norr. Bildkälla: Ritning A-40-3-0101-02, AIX Arkitekter AB, 2016-07-08.



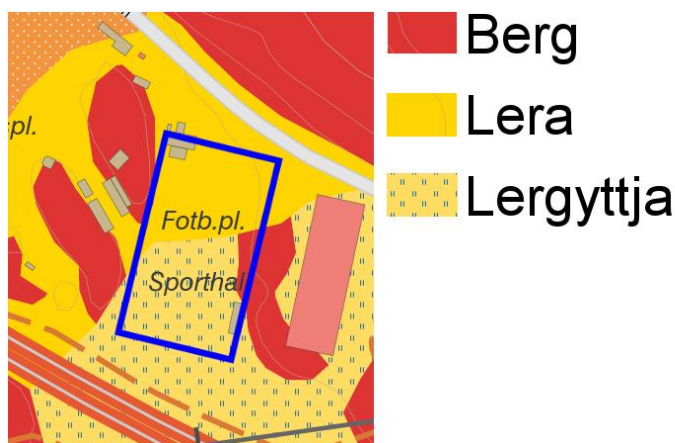
Figur 6. Fasad mot väster. Bildkälla: Ritning A-40-3-0101-01, AIX Arkitekter AB, 2016-07-08.



Figur 7. Fasad mot öster. Bildkälla: Ritning A-40-3-0101-02, AIX Arkitekter AB, 2016-07-08.

1.3.2 Geoteknisk undersökning

Enligt översiktlig jordartskarta från SGU förekommer berg, lera och lergyttja inom utredningsområdet (Figur 8). Möjligheterna till infiltration i utredningsområdet bedöms utifrån detta underlag som dåliga.



Figur 8. Översiktlig jordartskarta. Utredningsområdet ungefärligt markerat med blå linje. Bildkälla: SGU, 2016.

En geoteknisk undersökning utfördes av WSP under 2016 (PM daterat 2016-07-06). I denna utredning konstaterades att området är relativt flackt; markytan vid utförda undersökningspunkter varierade mellan ca +34,4 till +35,7. I den nordöstra delen av området mot tennishallen finns ett fastmarksparti med berg i dagen.

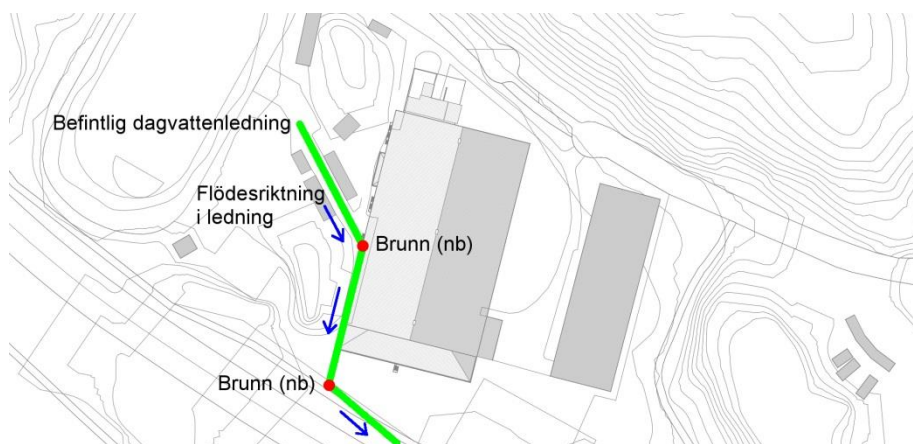
Den geotekniska undersökningen fastslog att jordprofilen i det aktuella området består inom ytan för befintlig plan av grusiga fyllningar med ca 0,6 till 1 m mäktighet. Under fyllningarna förekommer sediment av lera, siltig lera samt enstaka tunna sandskikt.

Inga grundvattenrör installerades under den geotekniska undersökningen men grundvatten påträffades i öppet borrhål på djup 2,3 m under markytan, motsvarande nivå +32,5.

Den marktekniska undersökningen (WSP, 2016-07-06) inkluderade inte provtagning för markföroreningar.

1.3.3 Befintlig dagvattenhantering och ledningsnät

Söder om utredningsområdet finns en befintlig dagvattenledning (BTG 800), se Figur 9. Dagvattenledningen ligger delvis under den tilltänkta byggnaden. Flytt av dagvattenledningen på grund av byggnadens placering är under diskussion med Stockholm Vatten.



Figur 9. Ungefärlig placering av befintlig dagvattenledning visas med grön linje.
Bildkälla: Ritning A-00-1-0100-00, AIX Arkitekter AB, 2016-07-08.

Det är osäkert hur avrinning av dagvattnet från utredningsområdet sker före exploateringen. Möjliga avrinningsvägar är:

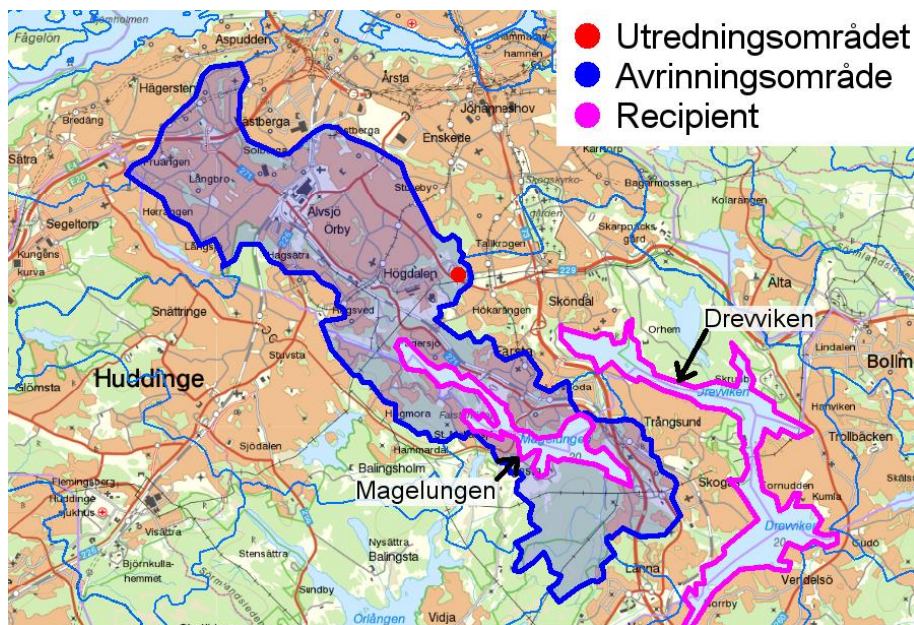
- Ansamling i lokala svackor inom och i direkt närhet av utredningsområdet.
- Dagvatten infiltrerar i de grusiga fyllningarna (0,6 – 1 m mäktighet).
- Dagvatten dräneras från grusplanen via brunnar. Ett antal brunnar utmed grusplanens kanter fanns noterade i underlag. Ledningssträckningar saknades.
- Dagvatten avrinner ytligt och ansamlas i diket vid gång- och cykelvägen söder om utredningsområdet.

Avrinningen av dagvatten före exploatering sker förmodligen genom en kombination av nämnda punkter.

Under samtal med Gunnar Possebo (2016-11-09) på Stockholm Vatten framgick att det i dagsläget inte finns noterade problem med dagvattenledningen (BTG 800) och att den har förhållandevis god kapacitet. Det är dock viktigt att dagvatten från utredningsområdet fördröjs innan det släpps på ledningsnätet, i enlighet med Stockholms dagvattenpolicy.

1.3.4 Avrinningsområde och recipient

Utredningsområdet ligger inom sjön Magelungens avrinningsområde. Utredningsområdet ligger dock på gränsen till avrinningsområdet till Drevviken. Genom transport i kommunalt ledningsnät blir recipienten för utredningsområdets dagvatten sjön Drevviken istället för Magelungen.



Figur 10. Utredningsområdet, avrinningsområde samt recipienter markerade i karta. Bildkälla: VISS, 2016.

Drevviken är klassad som vattenförekomst i VISS (Vatteninformationssystem Sverige, Länsstyrelsen). Den ekologiska statusen i Drevviken är klassad som "otillfredsställande" och den kemiska statusen "uppnår ej god". Det förekommer följande miljöproblem: övergödning och syrefattiga förhållanden, miljögifter och förändrade habitat genom fysisk påverkan. Kvalitetskravet är att god ekologisk status ska uppnås 2021. Enligt förslag till miljökvalitetsnorm så kan detta komma att skjutas upp till 2027. Samma problematik råder i Magelungen och de båda vattendragen har en förbindelse; Tyresån-Forsån.

1.3.5 Markavvattningsföretag

Inom utredningsområdet ligger markavvattningsföretaget Herrängen-Gubbängen tf, se Figur 11.



Figur 11. Noterade markavvattningsföretag i Länsstyrelsens WebbGIS (2016). Utredningsområdet är ungefärligt markerad med blå linjer.

När utredningsområdet exploateras påverkas markavvattningsföretaget. Det är därför nödvändigt att ansöka om att ompröva det berörda

markavvattningsföretaget. Både omprövning och tillstånd om att inrätta ett markavvattningsföretag görs genom ansökan till länsstyrelsen.

1.3.6 Övrigt

Utredningsområdet ligger inte inom Östra Mälarens vattenskyddsområde.

2 DAGVATTENBERÄKNINGAR

Dagvattenberäkningarna har gjorts i StormTac (StormTac Web v.16.4.1, 2016) med vissa kompletteringar gjorda i Excel. StormTac beräknar flöden och föroreningshalter utifrån markanvändning, bland annat.

Dagvattenflöden vid 10-minuters 10-årsregn har beräknats, i enlighet med minimikrav på återkomsttider för regn från Svenskt Vatten (P110, 2016). I centrum- och affärsområden är 10 års återkomsttid för regn vid fylld ledning VA-huvudmannens ansvar. Utredningsområdet ligger inom Stockholm tätort.

Samtliga värden i tabeller har avrundats till jämna 10-/100-/1000-tal. Resultaten utgör en teoretisk uppskattning av verkligheten.

2.1 DAGVATTENFLÖDEN

Markanvändningen i utredningsområdet före och efter exploatering har uppskattats utifrån ortografiskt foto samt ritningar. I och med förändringen av markanvändningen i utredningsområdet från främst grusplan till takyta ökar den sammanvägda avrinningskoefficienten från 0,53 till 0,90 (Tabell 1).

Tabell 1. Markanvändning och respektive avrinningskoefficienter inom utredningsområdet, före och efter exploatering.

Markanvändning	Avr, koeff,	Före exploatering (ha)	Efter exploatering (ha)
Asfaltsyta	0,85	0,20	0,00
Grusyta	0,40	0,90	0,00
Takyta	0,90	0,00	1,10
Sammanvägd avr. koeff. före/efter	0,52/0,90		
Total avrinningsyta		1,10	1,10
Reducerad avrinningsyta		0,53	1,00

Indata till StormTac är bl. a. utredningsområdets markanvändning och årlig nederbörd. Som årsnederbörd har 550 mm/år använts (Svenskt Vatten, 2011).

Dagvattenflödet vid ett 10 minuters 10-årsregn ökar från 120 l/s före exploatering till 230 l/s efter exploatering. Med klimatfaktor (1,2) uppgår

dagvattenflödet till 280 l/s efter exploatering och för ett extremregn (100-årsregn) kan ett flöde om ca 500 l/s förväntas (Tabell 2).

Tabell 2. Dagvattenflöden före och efter exploatering.

		Före exploatering	Efter exploatering
Tot, avrinning, årsmedel	m ³ /år	3 300	5 800
Tot, avrinning, årsmedel	l/s	0,1	0,2
Medelavrinning	l/s	1,6	3,0
Dim, flöde (10 min, 10-årsregn)	l/s	120	230
Dim, flöde (10 min. 10-årsregn), med klimatfaktor 1,25	l/s	-	280
Extremt regn (10 min. 100- årsregn)	l/s	250	480

2.2 BEHHÖVLIGA MAGASINSVOLYMER

Hela volymen dagvatten för ett 10-minuters 10-årsregn uppgår till 140 m³. Med klimatfaktor fås volymen 170 m³. Om allt dagvatten vid ett 10-minuters 10-årsregn ska fördröjas måste dagvattenåtgärderna rymma denna volym.

En mindre strikt riktlinje är att fördröja dagvattnet i den grad att dagvattenflödet efter exploatering motsvarar dagvattenflödet före exploatering. För detta krävs en magasinsvolym om ca 30 m³, med klimatfaktor inräknad ca 60 m³. Detta beräknades med hjälp av en EXCEL-modell utarbetad av Gilbert Svensson, SP Urban Water Management. Denna är nedladdningsbar från Svenskt Vattens hemsida och underlaget i form av ekvationer och parametrar redovisas i Svenskt Vattens Publikation 110 från 2016.

2.3 FÖRORENINGSBERÄKNING

StormTac har använts för föroreningsberäkningarna. Beräkningar i StormTac bygger på en databas med schablonvärden och de redovisade halterna i Tabell 3 kan endast betraktas som ett exempel. För bandyhallen kommer materialvalet till taket vara avgörande för de resulterande föroreningsmängderna i dagvattnet.

I det givna exemplet (Tabell 3), hamnar endast kadmium ovanför motsvarande riktvärde. I övrigt minskar samtliga halter, förutom fosfor, kväve, kadmium och nickel, efter exploatering relativt före. Genom specifika materialval av taket kan det försäkras att även halterna av fosfor, kväve, kadmium och nickel kommer att minska i och med omvandlingen av utredningsområdet. Att föroreningshalterna minskar i och med exploateringen är nödvändigt för att MKN för recipienten Drevviken ska uppfyllas.

Tabell 3. Föroreningshalter i dagvattnet från utredningsområdet, före och efter exploatering, med jämförelse mot riktvärden (1M, Regionplane- och trafikkontoret, 2009). Värden som överskrider riktvärden är markerade.

Förorening	Halt före expl. (µg/l)	Halt efter expl. (µg/l)	Riktv. (µg/l)
Fosfor, P	56	85	160
Kväve, N	1 600	1700	2000
Bly, Pb	10	3	8
Koppar, Cu	19	7	18
Zink, Zn	61	27	75
Kadmium, Cd	0,2	0,8	0,4
Krom, Cr	5	4	10
Nickel, Ni	2	4	15
Kvicksilver, Hg	0,03	0,00	0,03
Susp. material, SS	46 000	23 000	40 000
Olja	290	3	400
PAH16*	1,5	0,41	-
BaP**	0,02	0,01	0,03

*Polycykliska aromatiska kolväten (riktvärde saknas), **Benzylaminopurine

Stockholms dagvattenstrategi förespråkar att föroreningar i dagvatten ska begränsas genom att undvika användande av miljöfarliga ämnen i den yttre miljön. I detta fall genomgår utredningsområdet en stor och homogen förändring i och med att en grusplan bebyggs med en bandyhall. Ett miljövänligt materialval för taket är i linje med Stockholms dagvattenstrategi och är avgörande för vilka föroreningsmängder som hamnar i dagvattnet från utredningsområdet.

3 ÅTGÄRDSFÖRSLAG

Stockholms dagvattenstrategi anger att för dagvatten från hårdgjorda ytor och tak i staden ska i möjligaste mån öppna lösningar som pedagogiskt och praktiskt utnyttjar vattnet väljas.

Stockholms dagvattenstrategi anger att vid anläggande av nya dagvattensystem, samt om möjligt vid åtgärder inom befintliga system, ska dessa dimensioneras och höjdsättas så att de är anpassade till förväntade klimatförändringar samt framtida planerade utbyggnader.

I enlighet med Stockholms stads dagvattenstrategi föreslås att hänsyn tas till klimatförändringar i utformningen av dagvattenhanteringen. På grund av omständigheterna i utredningsområdet bedöms att öppna lösningar inte är möjliga. Det finns ett antal gröna ytor omkring byggnaden, se Figur 12.



Figur 12. Situationsplan, gröna ytor markerade. Bildkälla: AIX Arkitekter, 2016.

Dessa gröna ytor ligger på kullar och är därmed höjdmässigt oanvändbara för dagvattenhantering. De befintliga byggnaderna på bandyhallens västra sida ligger för nära inpå för att diken eller planteringar ska inrymmas.

Då bandyhallen ges sadeltak kommer takvatten fördelas 50-50 på båda sidor om byggnaden. Som åtgärdsförslag, främst för fördröjning av dagvatten från utredningsområdet, föreslås att rörmagasin/kassetter tillämpas. Stuprör från taken ska leda takvattnet till rörmagasinet. De rör som utgör magasinet läggs med mycket svag lutning mot befintligt ledningsnät. En bräddledning med ventil för bortförsel och bräddning till befintligt ledningsnät införs.

Enligt översiktlig beräkning finns ca 3 m höjd till godo mellan befintlig dagvattenledning och befintlig marknivå. Detta bör räcka för att rörmagasinet ska kunna ansluta till den befintliga ledningen ovanifrån. Att anslutningen sker på detta sätt är viktigt med tanke på att dagvatten, vid extrema regn, kan stiga från 800-ledningen och översvämma byggnaden. Anslutning ovanifrån ger ökad säkerhetsmarginal.

Enligt översiktlig beräkning skulle fyra stycken rör, med längd 120 m och diameter 700 mm, räcka för att magasinera 170 m^3 , d.v.s. volymen dagvatten från ett 10 minuters 10-årsregn med klimatfaktor 1,25.

Rörmagasin är inte en åtgärd i enlighet med Stockholms dagvattenstrategi, som förespråkar öppna åtgärder. Rörmagasin medför ingen rening av dagvattnet, som istället går direkt från taket till recipient genom ledningsnätet. Ett argument är att användandet av miljövänligt material i taket kan kompensera för bristen på renande åtgärd. I och med exploateringen minskar föroreningarna, enligt schablonmässig beräkning, på grund av den förändrade markanvändningen. Det kan därmed anses att påverkan på recipienten minskar även utan rening (förutsatt att materialval för taket kan visa på att de utpekade ämnena, kväve, fosfor, kadmium och nickel, inte utgör en risk).

Ett annat alternativ, ensamt eller i kombination med förstnämnda, är att anlägga en filterbrunn som dagvattnet passerar mellan rörmagasinet och den befintliga dagvattenledningen.

4 FORTSATT ARBETE

Följande punkter anses nödvändiga att följa upp i ett senare skede:

- Att det kan visas att materialvalet för bandyhallens tak inte kommer att bidra med ökade föroreningar till recipienten.
- Diskussion bör föras med Stockholm vatten hur stor fördröjningsvolym som är nödvändig för dagvattnet från utredningsområdet. Dagvattenutredningen har redovisat förslag för fördröjning av den totala volymen dagvatten vid ett 10 minuters 10-årsregn. Övrig exploatering i närområdet och kapacitet i ledningsnät behöver ses över och kan visa ifall en mindre magasinsvolym är tillräcklig.
- Denna utredning bör vidare utvärderas ur ett helhetsperspektiv; d.v.s. att ett helhetsgrepp tas om samtlig dagvattenhantering i och med exploatering av Gubbängens IP. Det kan t.ex. vara aktuellt att samordna dagvattenåtgärder för utredningsområdet och den tillkommande parkeringen söder om bandyhallen.

5 SLUTSATSER

Dagvattenutredningen har utvärderat byggandet av en bandyhall inom Gubbängens IP ur ett dagvattenperspektiv. Förslag för dagvattenhanteringen i utredningsområdet kan sammanfattas med följande punkter:

- Miljövänligt material i taket.
- Stuprör för avledning av takvatten till åtgärden.
- Den föreslagna dagvattenåtgärden för fördröjning är rörmagasin (fyra stycken rör, dimension 700 mm, längd 120 m), alternativt kasettmagasin.
- Anslutande ledning från rörmagasin till befintlig dagvattenledning, för bräddning och utlopp. Med bräddventil.
- Filterbrunn för rening innan dagvattnet ansluts till befintligt dagvattenledningsnät.

Med dessa åtgärder för dagvattenhantering kan det ökade flödet fördröjas. Eftersom föroreningshalterna minskar i och med exploateringen är MKN för recipienten Drevviken uppfyllt (förutsatt att materialval för taket kan visa på att de utpekade ämnena, kväve, fosfor, kadmium och nickel, inte utgör en risk).

Planen att omvandla befintlig mark till en bandyhall går att genomföra ur ett dagvattenperspektiv, förutsatt att de rekommenderade dagvattenåtgärderna genomförs.

6 REFERENSER

AIX Arkitekter, 2016. Material inför detaljplan: Gubbängens IP Bandyhall.
Daterad: 2016-09-05.

Lantmäteriet, 2016. Karttjänst, tillgänglig online:
<https://kso.etjanster.lantmateriet.se/>. Hämtad 2016-11-01.

Regionplane- och trafikkontoret, 2009. Förslag till riktvärden för
dagvattenutsläpp.

Stockholms stad, 2015. Dagvattenstrategi. Antagen av kommunfullmäktige
2015-03-09.

Svenskt Vatten, 2004. Dimensionering av allmänna avloppsledningar.
Publikation P90.

Svenskt vatten, 2011. Nederbördsdata vid dimensionering och analys av
avloppssystem. Publikation P104.

Svenskt Vatten, 2011. Hållbar dag- och dränvattenhantering. Råd vid
planering och utformning. Publikation P105.

Svenskt Vatten, 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation
P110.

Svenskt Vatten, 2016. Beräkningsbilagor till P110. Tillgängliga online:
<http://www.svensktvatten.se/vattentjanster/rornat-och-klimat/klimat-och-dagvatten/berakningstips-p90/>. Hämtad: 2016-09-02.

Sveriges geologiska undersökning, 2016. Kartvisaren, tillgänglig online:
<http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100-tusen-sv.html>.
Hämtad: 2016-11-01.

VISS (Vatteninformationssystem Sverige) (2014). Vattenkartan, tillgänglig
online: <http://www.viss.lansstyrelsen.se/MapPage.aspx>, Hämtad: 2016-12-01.