



Dagvattenutredning

kv Krossen

Järvastaden IP

10. SEPTEMBER 2020

Sammanfattning

På gränsen mellan Solna och Sundbyberg byggs Järvastaden, en ny stadsdel i Solna stad. Nordväst om Ulriksdals pendeltågsstation pågår detaljplanarbete för en ny idrottsplats med konstgräsplaner, klubbhus och ytor för spontanidrott inom Järvastaden. Inom planområdet flyttas Gunnarbovägen till nytt läge och på den planeras busstrafik. Utredningen syftar till att undersöka hur den planerade bebyggelsen kommer påverka dagvattenflöden och föroreningsbelastningen från dagvatten i jämförelse med nuvarande förhållanden och föreslå åtgärder för dagvattenhantering.

Planområdet är ca 5 ha stort och används idag för berg- och grushantering. Markunderlaget utgörs främst av grusig sand men innehåller även lera, silt, tegel- och betongrester. Området avgränsas av Gunnarbovägen, bostadsområdet Grankällan med intilliggande skogsmark samt av järnvägen.

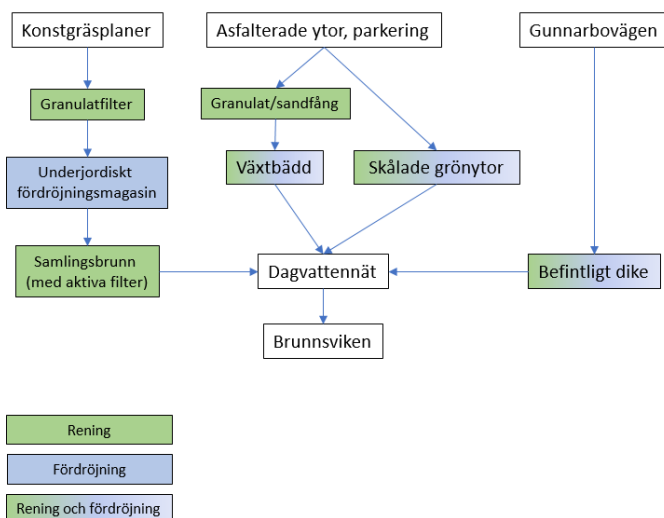
Planområdet sluttar mot sydost och avvattnas ytligt via ett dike längs med Gunnarbovägen. I planområdets sydöstra del finns en instängd lågpunkt som innefattar en vägport under järnvägen där dagvatten kommer att ansamlas vid kraftiga skyfall.

Området avrinner till Brunnsviken som i dagsläget har *dålig ekologisk status*, främst på grund av övergödning och miljögifter. Enligt miljökvalitetsnormen ska *God ekologisk status* uppnås till år 2027. Brunnsviken uppnår *inte god kemisk status*.

Vid exploatering ökar infiltrationsmöjligheterna för dagvatten vilket leder till en minskad ytavrinning p.g.a. ökade infiltrationsmöjligheter och långsammare avrinningsförlopp. Detta resulterar i ett minskat årsmedelflöde från dagens 16 000 m³/år till 15 000 m³/år efter exploatering. Det dimensionerande flödet minskar från 380 l/s till 160 l/s.

Enligt Solna stads riktlinjer ska minst 20 mm nederbörd fördröjas och renas inom planområdet och systemet ska utformas för en nederbörd med en återkomsttid av 10 år. Dessa riktlinjer innebär för planområdet att erforderlig fördröjningsvolym uppgår till 380 m³ med ett utflöde på maximalt 60 l/s. Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering innebär dock att det kommer fördröjas dagvatten till en volym av ca 2 230 m³. Samtliga fotbollsplaner föreslås förses med makadammagasin under planerna, växtbäddar och nedsänkta grönytor kommer även att inkluderas i dagvattenhanteringen. Genom detta förfarandet kommer denna detaljplan att ha en mycket stor positiv inverkan på dagvattenhanteringen generellt för utvecklingen av hela Järvastaden samt för hantering av skyfall.

Gunnarbovägen kommer likt nuvarande förhållanden att avvattnas till befintligt dike i söder och tillika fungera som skyfallsväg vid extremregn. I Figur 1 nedan visas en översikt av dagvattenhanteringen i området.



Figur 1 Boxmodell över föreslagen dagvatten- och skyfallshantering.

Vid anläggning av konstgräsplaner är det viktigt att hantera fyllnadsmaterialet om planen byggs upp med gummigranulat. Denna typ av granulat kan innehålla särskilt farliga ämnen såsom polycykliska aromatiska ämnen (PAH), metaller och flyktiga organiska ämnen. Svenska fotbollsförbundet har tagit fram rekommendationer för anläggning av konstgräsplaner som bland annat beskriver åtgärder som rekommenderas för att hindra spridning av granulat via dagvattnet till miljön. Dessa åtgärder innefattar bland annat slutet system för planens ledningar, installering av granulatfilter i brunnar och avsättning av ytor för uppsamling av granulat.

I och med närheten till järnvägen i öster är det viktigt att vid planläggandet säkerställa att ytvatten inte rinner över planområdesgränsen mot järnvägen och orsakar översvämningsproblem där. I föreslagen dagvattenhantering ska bullerskyddet som anläggs längs med järnvägen även fungera som ett flödesskydd. Detta medför att inget dagvatten från planområdet kan komma att påverka järnvägen framgent.

Den planerade exploateringen innebär ökade infiltrationsmöjligheter för dagvatten inom avrinningsområdet vilket beräknas ge en kraftig reduktion av både föroreningshalter- och mängder. Detta anses vara mycket positivt sett till detaljplanens påverkan på Brunnsviken och möjligheten att uppnå fastställda kvalitetskrav. Exploateringen innebär att planområdet även bidrar till ett stort lyft avseende gestaltningen av Järvastaden i sin helhet. Föreslagna fördröjningslösningar hanterar en större volym än det som krävs enligt Solna stads riktlinjer (2 230 m³ kontra 380 m³) med syfte att minska skyfallsproblematiken i området. I och med valet att inom denna detaljplan ta ett samlat grepp om dagvatten- och skyfallshanteringen, för nederbörd med 100 års återkomsttid och klimatfaktor, resulterar detta således i att detaljplanen i sin helhet ger stora mervärden för närmiljön och recipienten Brunnsviken.

Innehåll

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | Inledning | 1 |
| 1.1 | Bakgrund och syfte | 1 |
| 2 | Underlagsmaterial | 2 |
| 3 | Områdesbeskrivning | 2 |
| 3.1 | Befintliga avrinningsvägar | 2 |
| 3.2 | Recipienter och miljö kvalitetsnormer | 4 |
| 4 | Förutsättningar | 6 |
| 4.1 | Dagvattenstrategi | 6 |
| 4.2 | Konstgräsplaners miljöpåverkan | 6 |
| 4.3 | Geotekniska förhållanden och hydrogeologi | 7 |
| 4.4 | Förorenade områden | 8 |
| 4.5 | Skyddade områden | 8 |
| 4.6 | Skyfall | 8 |
| 5 | Metod och indata | 10 |
| 6 | Markanvändning | 11 |
| 6.1 | Befintlig markanvändning | 11 |
| 6.2 | Planerad bebyggelse | 12 |
| 7 | Beräknade flöden och volymer | 13 |
| 8 | Dagvattenåtgärder | 14 |
| 8.1 | Växtbäddar | 15 |
| 8.2 | Konstgräsplanerna | 15 |
| 8.3 | Ytterligare fördröjningsytor på idrottsplatsen | 18 |
| 8.4 | Avvattning av Gunnarbovägen | 18 |
| 8.5 | Skyfall och säkra avrinningsvägar | 19 |
| 9 | Föroreningsberäkningar | 21 |
| 10 | Slutsats | 23 |
| 11 | Litteraturförteckning | 24 |

Bilaga 1.1: Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering

Bilaga 1.2: Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering inklusive fördröjningsvolymer

Projekt nr.: 32400635-001
Dagvattenutredning kv Krossen

Författad av Laura Anthony
Granskad av Åsa Malmäng Pohl
Godkänd av Annika Blix

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Nordväst om Ulriksdals pendeltågsstation pågår detaljplanarbete för en ny idrottsplats med konstgräsplaner, klubbhus och ytor för spontanidrott inom Järvastaden, se läge i Figur 2. Gunnarbovägen kommer att anslutas till det nya bostadsområdet i väster, bland annat med ny busslinje.

Planområdet har tidigare använts för militär verksamhet, och det har bedrivits betongtillverkning, kross- samt asfaltsverksamhet. I dagsläget nyttjats platsen för berg- och grushantering. Denna typ av verksamhet har pågått under lång tid. Planområdet omfattas av fastigheten Järva 2:31 som ägs av Järvastaden AB.

NIRAS har fått i uppdrag av Järvastaden AB att ta fram en dagvattenutredning till detaljplanen. Utredningen syftar till att undersöka hur den planerade bebyggelsen kommer påverka dagvattenflöden och föroreningsbelastning från dagvatten i jämförelse med nuvarande förhållanden. Inom utredningen föreslås lämpliga åtgärder som går i linje med Solna stads dagvattenstrategi.



Figur 2 Översiktspild; planområdets ungefärliga placering i förhållande till omgivningen. Kartunderlag: Eniro, 2020.

2 Underlagsmaterial

Följande underlag har använts vid framtagandet av utredningen:

- Grundkarta 200219, dwg (Järvastaden AB)
- Plankarta 190909, dwg (Järvastaden AB)
- Höjddata 200219, dwg (Järvastaden AB)
- Dagvattenstrategi (Solna stad, 2017)
- Miljöteknisk markundersökning (Orbicon AB, 2019)
- PM Geoteknik (ELU Konsult AB, 2019)
- Kartvisare geologi (SGU, 2020)
- Vattenkartan (VISS, 2020)
- Lågpunktskartering (Länsstyrelsen Stockholms karttjänster och geodata, 2020)

3 Områdesbeskrivning

Planområdet är ca 5 ha stort och används idag för berghantering och krossverksamhet. Området avgränsas i söder av Gunnarbovägen, i nordväst av bostadsområdet Grankällan samt skogsmark och av järnvägen i nordost. I sydost finns en vägport under järnvägen. Vägporten inkluderas ej i detaljplanen.

Markunderlaget utgörs främst av grusig sand men innehåller även lera, silt, tegel- och betongrester. I norr och söder kantas området av skogsmark. Området avrinner till Brunnsviken.

3.1 Befintliga avrinningsvägar

Planområdet sluttar i sydostlig riktning med marknivåer på ca +11 m i sydost och +15 m och +16,5 m i nordväst. Området avvattnas ytligt via ett dike längs södra sidan av Gunnebovägen. Diket har en längd på ca 370 m och faller från +19,3 till +7,4 i sydostlig riktning. Diket ansluter till en dagvattenkylvert som passerar under järnvägen sydost om vägporten och tar dagvattnet vidare till Brunnsviken, se markerade ytliga avrinningsvägar i Figur 3 från projektets planbeskrivning.



Figur 3 Ytlig avledning av dagvatten från planområdet (Solna stad, 2019).

Vid höga flöden, när ledningsnätets kapacitet överskrids, samlas dagvatten i en lågpunkt som ligger mitt emot vägporten under järnvägen, och breddar över på skogsmark intill. Vägporten avvattnas med hjälp av fyra rännstensbrunnar som är anslutna till en pumpstation för dagvatten. Pumpstationen är utrustad med två pumpar (Flygt CP3127 MT med pumphjul 433) och tillhörande tryckledning är av dimensionen 150 mm.

Vid platsbesök 2020-03-12 var lågpunkten fylld till bredden och dagvatten rann ner mot vägporten, se Figur 4.



Figur 4 Lågpunkt i naturområde mitt emot underfart, foto mars 2020.

Befintligt VA-ledningsnät är framdraget till bostadsområdet som byggs direkt väster om aktuell detaljplan. Provisoriska vatten- och spillvattenledningar har lagts i Gunnebovägen. Sydost om underfarten, öster om järnvägen, finns dagvattenledningar med dimension 1200 mm och 300 mm för påkoppling.

Dalgången nordost om planområdet bebyggs nu med rad- och kedjehus (kv. Grankällan). Avledning av dagvatten från bostadsområdet kommer till viss del ske via diket längs Gunnarbovägen.

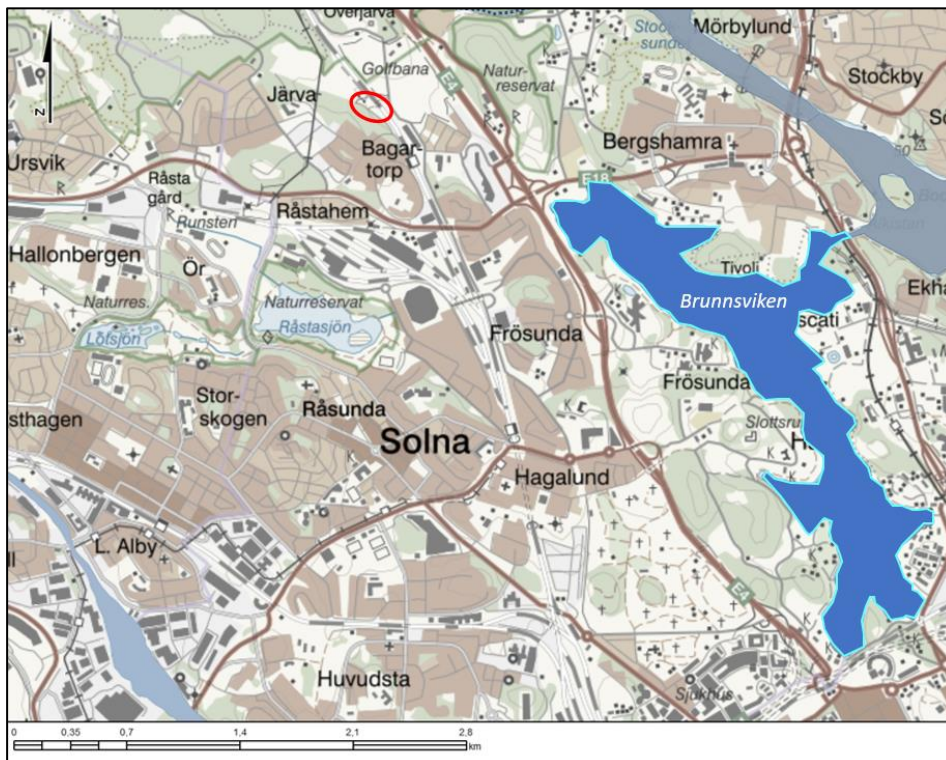
3.2 Recipienter och miljö kvalitetsnormer

Planområdet avrinner naturligt till *Brunnsviken* som är utpekad kustvattenförekomst med ID: SE658507-162696. Brunnsvikens avrinningsområde är ca 1770 ha stort och delas av tre kommuner där ca 60 % ligger i Solna kommun (motsvarande ca 920 ha), ca 25 % i Sundbybergs kommun och ca 15 % i Stockholms stad.

Vattenförekomsten uppnår inte god ekologisk status främst på grund av övergödning, vilket indikeras av höga halter näringsämnen och statusen för kvalitetsfaktorn växtplankton. Ytterligare ett miljöproblem är höga halter miljögifter där halter av icke-dioxinlika PCB:er, koppar och zink vart avgörande för bedömningen. Närområdet är kraftigt påverkat av mänsklig verksamhet, vilket ökar läckaget av närsalter och miljögifter till vattnet. De direkta punktutsläppen kommer från förorenade områden och deponiverksamhet. Den ekologiska statusen i sjön bedöms idag som *dålig* utifrån den miljöövervakning som kommunerna bedriver (Stockholms stad, 2020). Detta är en sämre klassning än Vattenmyndighetens bedömning som är otillfredsställande. Enligt miljö kvalitetsnormen ska *God ekologisk status* uppnås till år 2027 (VISS, 2020).

Brunnsviken uppnår inte god kemisk status på grund av förekomst av perfluoroktansulfon (PFOS), bly (Pb), kadmium (Cd), antracen (ANT), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE). Enligt miljö kvalitetsnormen ska alla ämnen uppfylla kriterier för God kemisk status, med undantag för följande ämnen:

- Bromerad difenyleter – mindre stränga krav
- Kviksilver och kvicksilverföreningar – mindre stränga krav
- Antracen – tidsfrist 2027
- Kadmium och kadmiumföreningar – tidsfrist 2027
- Bly och blyföreningar – tidsfrist 2027
- Tributyltenn föreningar – tidsfrist 2027



Figur 5 Vattenförekomst Brunnsviken i förhållande till planområde (ungefärlig placering vid röd cirkel). Kartunderlag: (VISS, 2020).

Solna stad har tagit fram ett åtgärdsprogram för Brunnsviken där reduktionsbehovet gällande föroreningar har definierats (Solna stad, 2018), se Tabell 1.

Kolumnerna till höger är resultatet av att fördela förbättringsbehovet på de ca 920 ha som avrinner mot Brunnsviken och på så vis få ett förbättringsbehov per hektar. Detaljplanens yta motsvarar ca 5 ha.

Tabell 1 Angivna reduktionsbehov för Brunnsviken (endast bidrag från Solna stad).

| Ämne | Storlek | Förbättringsbehov per ha* [kg/år,ha] | Förbättringsbehov för 5 ha, motsvarande planens yta [kg/år, 5 ha] |
|-------------------------|-------------|--------------------------------------|---|
| Fosfor | 104 kg/år | 0,113 | 0,6 |
| Kväve | 1,8 ton/år | 1,96 | 10 |
| Koppar | 34 kg/år | 0,037 | 0,08 |
| Zink | 243 kg/år | 0,264 | 0,2 |
| Bly | 15 kg/år | 0,016 | 1,3 |
| Kadmium | 0,8 kg/år | 0,0009 | 0,005 |
| Kvicksilver | 0,07 kg/år | 0,00008 | 0,0004 |
| PAH | 0,35 kg/år | 0,0004 | 0,002 |
| Tributyltenn föreningar | 0,065 kg/år | 0,00007 | 0,000035 |
| PFOS | 50 % | 50 % | 50 % |

*reduktionsbehov/Solnas bidragande ytor till Brunnsviken (920 ha)

4 Förutsättningar

4.1 Dagvattenstrategi

Solna stad har tagit fram en dagvattenstrategi som ska stödja arbetet för att uppnå en långsiktigt hållbar dagvattenhantering i staden. Syftet är bland annat att möta de utmaningar som finns gällande dagvattenhantering och skapa en samsyn inom stadens organisation (Solna stad, 2017).

Följande riktlinjer har tagits fram för att uppnå en långsiktigt hållbar dagvattenhantering:

- Dagvatten ska omhändertas och renas lokalt så nära källan som möjligt och med bästa möjliga teknik. Dagvattenhanteringen ska utformas på sådant sätt att en nederbördsmängd på minst 20 millimeter vid varje givet nederbördstillfälle fördröjs och renas.
- Dagvatten ska inte medföra att gällande miljö kvalitetsnormer för vattenkvaliteten i stadens sjöar, havsvikar och vattendrag inte kan följas.
- Dagvatten ska inte medföra att vattenkvaliteten i stadens grundvatten försämras eller att grundvattennivåerna ändras.
- Från vägar ska rening av dagvatten säkerställas före utsläpp till ytvattenrecipient eller grundvatten.
- Byggnads- och anläggningsmaterial innehållande miljöstörande ämnen, som koppar och zink, ska undvikas.
- Bebyggelse, infrastruktur och dagvattenhantering ska höjdsättas och utformas så att dagvatten inte riskerar att orsaka skadliga översvämningar, varken inom eller utom planområdet, varken nu eller i ett framtida förändrat klimat.
- I riskområde för översvämningar ska säkerställas att skador minimeras genom planerandet av översvämningsytor i låglänta områden.
- Dagvatten ska användas om en resurs vid stadens utbyggnad för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön.
- Dagvatten ska beaktas i varje skede av stadsbyggnadsprocessen.
- Dagvattenhanteringen ska systematiskt ses över och åtgärdas när åtgärder i den befintliga staden genomförs, såsom ombyggnad av stadens vägar, gator och torg.

4.2 Konstgräsplaners miljöpåverkan

Konstgräsplaner anläggs med fyllnadsmaterial som ofta består av granulat. Granulat är korn av gummi eller plast vars spridning till omgivningen innebär miljörisiker då de kan innehålla farliga ämnen. Granulat tillverkas ofta av återvunna bildäck (SBR), nytillverkat gummi (EPDM) eller termoplast (TPE). Exempel på särskilt farliga ämnen i granulat är vissa polycykliska aromatiska ämnen (PAH), metaller, ftalater och flyktiga organiska ämnen (Kemikalieinspektionen, 2019). De räknas som mikroplaster vid spridning till miljön. De bryts inte ner naturligt och kan spridas långa vägar och påverka djur och natur på olika sätt (Naturvårdsverket, 2019). Granulat kan spridas via dagvattnet till stadens vattenförekomster och därmed riskera påverka möjligheterna att uppnå god ekologisk och kemisk status (Stockholms stad, 2019). Därför är det viktigt att dagvattenhanteringen inom

planområdet utformas på ett sätt som hindrar spridningen av granulat till miljön, om inte ett mer miljövänligt alternativ kan väljas.

Produktutveckling av konstgräs, inklusive granulat, pågår och det är ännu inte fastställt vilket granulat som ska användas på idrottsplatsen. Solna stad har beslutat att granulatet inte ska innehålla zink, vilket innebär att det vanligt förekommande SBR-granulatet inte är aktuellt på denna idrottsplats.

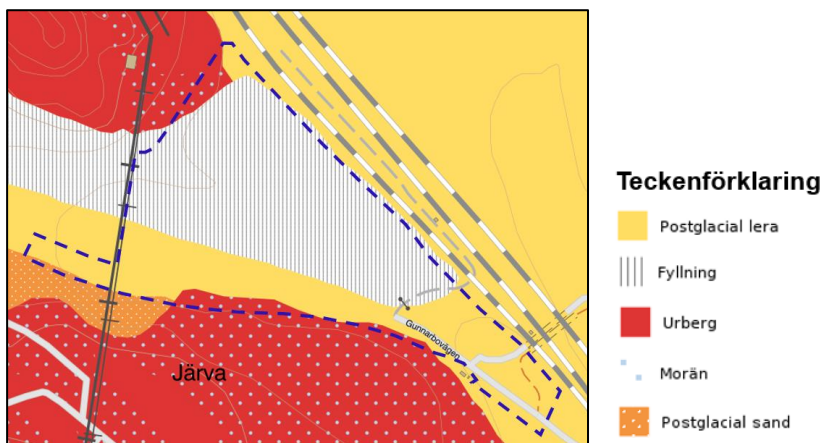
4.3 Geotekniska förhållanden och hydrogeologi

4.3.1 Geologi

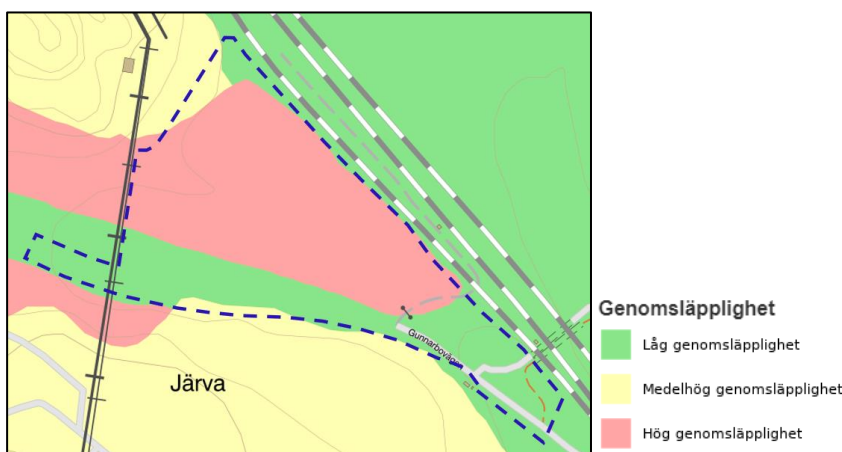
Planområdet består huvudsakligen av postglacial lera överlagrad av fyllning, se Figur 6. I områdets norra del finns ett parti urberg med tunt eller osammanhängande ytlager av morän. Genomsläppligheten är generellt låg då området till största del täcks av lera. Däremot har fyllnadsmaterialet hög genomsläpplighet, medan urberget har medelhög genomsläpplighet, se Figur 7. Genomsläppligheten varierar dock beroende på markens packningsgrad, och på grund av den verksamhet som bedrivits på platsen är packningsgraden troligtvis relativt hög.

Enligt utförd geoteknisk undersökning varierar fyllnadens mäktighet mellan 0 – 4 m (ELU Konsult AB, 2019). Fyllningen utgörs främst av grusig sand men innehåller även lera, silt, tegel och betong. Underliggande denna finns torrskorpelera med en mäktighet på kring 1 – 1,5 m på majoriteten av tomten. Leran är lösare under torrskorpan och mäktigheten ner till friktionsjorden varierar i området, i stort mellan ca 3 – 7 m. Friktionsjorden under leran varierar mellan 1,5 – 6 m i tjocklek med störst mäktighet i mittersta delen av tomten och minst mäktighet i västra delen.

Järnvägen är utpekad riksintresse för kommunikation enligt 3 kap. 8 § miljöbalken och planen behöver tillgodose detta. Planens närhet till järnvägen påverkar områdets säkerhet gällande risken för olyckor, och hanteringen av dagvatten och skyfall behöver säkerställa att planens genomförande inte påverkar stabiliteten för järnvägen, i synnerhet vid höga flöden.



Figur 6 Jordartskarta. Kartunderlag: (SGU, 2020).



Figur 7 Genomsläpplighetskarta. Kartunderlag: (SGU, 2020).

4.3.2 Grundvatten

Inom planområdet finns inga grundvattentäkter. Väster om Brunnsviken löper Stockholmsåsen – Solna i nord-sydlig riktning, ett grundvattenmagasin i form av en sand- och grusförekomst. Stockholmsåsen är fastställd som grundvattenförekomst där kvantitativa och kemiska statusen bedöms som god.

Grundvattennivåer inom planområdet har uppmätts vid flera tillfällen och ligger enligt mätningar mellan 1,6 och 3,1 m under markytan, motsvarande +11,04 och +12,86 m.ö.h. i grundvattenrören. Provtagningspunkternas ungefärliga placeringar var vid planerad parkeringsyta (uppmätt 1,6 m under markytan) och sydöstra hörnet av planerad plan A, se Figur 11 (uppmätt 3,1 m under markytan). Grundvattenytan ligger i underliggande lera alternativt lerig sand, vilket innebär att grundvattnets strömning till stor del bedöms ske i jordarter med låg permeabilitet (Orbicon AB, 2019).

Mätningar av grundvattennivåer visade betydande variation i den geotekniska undersökningen, varvid rekommendationen är regelbunden mätning av grundvattennivåer på platsen (var tredje månad) (ELU Konsult AB, 2019).

4.4 Förorenade områden

Enligt utförd miljöteknisk markundersökning är föroreningsituationen i området blandad, med ställvis förhöjda halter av bland annat tyngre alifater och aromater, PAH:er och metaller (Orbicon AB, 2019). Troligtvis kommer påträffade föroreningar från historisk verksamhet på platsen eller fyllnadsmaterial som tillförts området utifrån. Låga till måttliga halter av metaller uppmättes i grundvattnet.

4.5 Skyddade områden

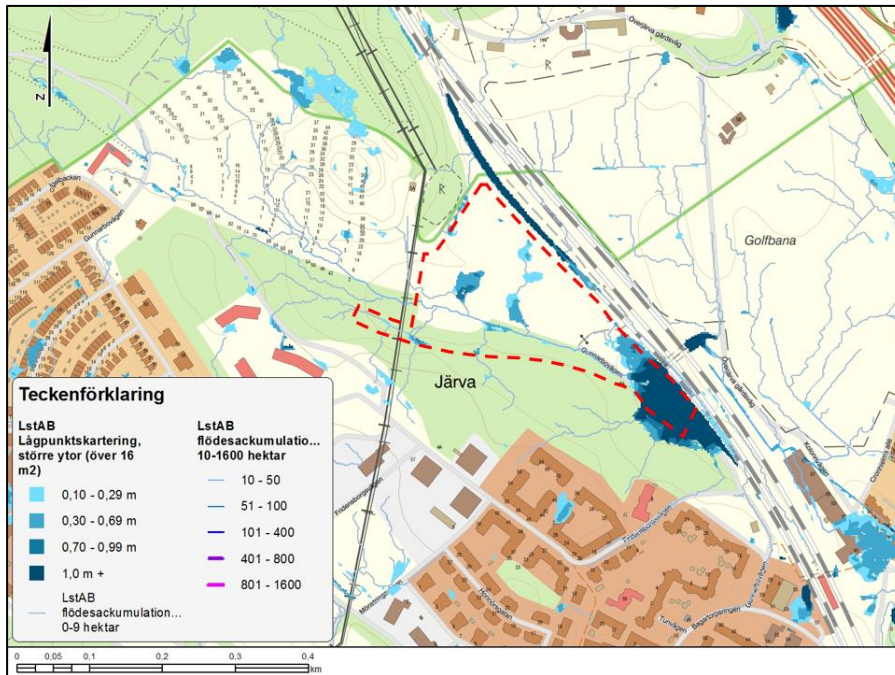
Sydväst om Gunnarbovägen finns två ekar som Länsstyrelsen pekat ut som skyddsvärda träd. Både träden och trädmiljön är särskilt skyddsvärd. Träden ska skyddas inom ett område som är 15 gånger stammens diameter.

4.6 Skyfall

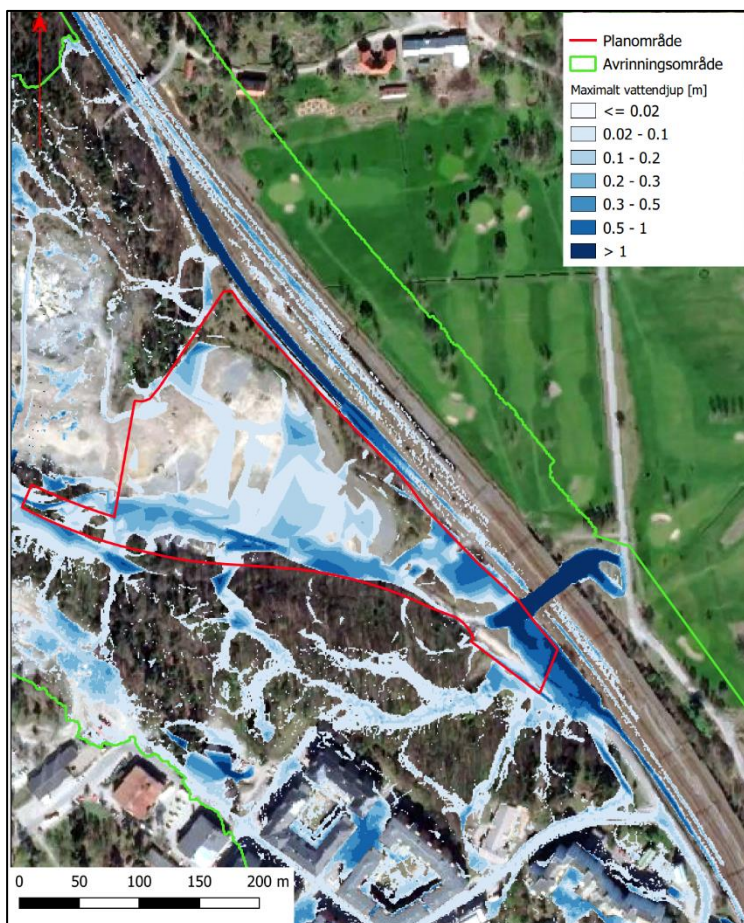
Planområdets sydöstra del innefattar en instängd lågpunkt som översvämmas vid kraftiga dagvattenflöden. Länsstyrelsens lågpunktskartering visar att vattennivån i denna punkt kan stiga med mer än en meter, se Figur 8. Lågpunkten innefattar en vägport under järnvägen där dagvatten kommer att ansamlas vid höga flöden. Det finns även en flödesväg i planens norra del som i dagsläget löper förbi fornlämningen mot järnvägsspåret.

Det är viktigt att höjdsättningen görs medvetet och att planområdet avlastar flödesvägar som kan påverka järnvägen. En separat skyfallskartering för planområdet har tagits fram där nulägesituationen avseende 100 års regn, inklusive en klimatfaktor om 1,25, harmoniserar väl med Länsstyrelsens kartering, se Figur 9.

I dagvattenutredningen görs en grov analys av skyfallssituationen, risker och rekommendationer kring fördröjningsytor och avvattningsvägar i kapitel 8. Vidare detaljer avseende skyfall och översvämningar redovisas i skyfallsutredningen.



Figur 8 Länsstyrelsens lågpunktskartering. Järvastadens IP markerad med röstreckad linje. Kartmaterial: Länsstyrelsen Stockholms karttjänster och geodata, 2020.



Figur 9 Översvämningskarta för nuläget med ett 100-årsregn med klimatafaktor 1,25. Kartmaterial från NIRAS skyfallsutredning.

5 Metod och indata

Samtliga beräkningar av flöden och fördröjningsvolymen följer Svenskt Vattens publikationer P104, P110 och har beräknats med hjälp av StormTac webb version 19.1.2.

5.1 Klimatanpassning

Med ett förändrat klimat med större temperaturvariationer och häftigare regn som följd kommer vattenflöden och volymer att öka i storlek. I modelleringen uppskattas framtida flöden genom att multiplicera med en klimatfaktor på 1,25 i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110.

5.2 Återkomsttid och regnets varaktighet

Regnets varaktighet beräknas enligt Svenskt Vattens publikationer P104 och P110. Rinntiden bedöms i dagsläget till 13 min (längsta sträcka: 400 m; vattenhastighet: 0,5 m/s) och 67 minuter efter exploatering. Dessa rinntider ger även dimensionerande regnvaraktigheter och -intensiteter, se Tabell 2 nedan.

Dagvattensystemet dimensioneras för en nederbörd med återkomsttid på 10 år (enligt Solna stads checklista för dagvattenhantering).

Tabell 2 Använda rinnsträckor, rindhastigheter och dimensionerande regnvaraktigheter.

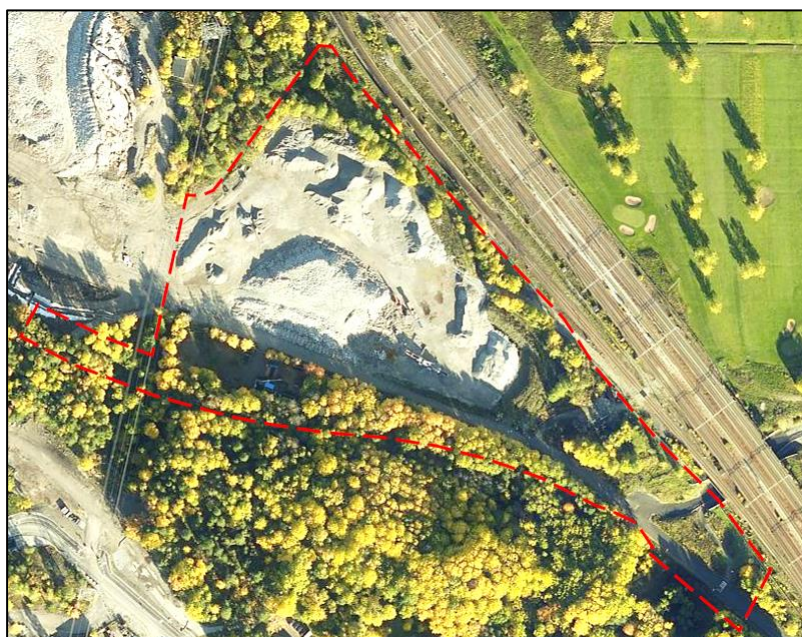
| | Enhet | Nuläge | Efter exploatering |
|----------------------|----------------|--------|--------------------|
| Klimatfaktor | F _c | 1,00 | 1,25 |
| Rinnsträcka | m | 400 | 400 |
| Rindhastighet | m/s | 0,5 | 0,1 |
| Dim. regnvaraktighet | min | 13 | 67 |

6 Markanvändning

Markanvändningen presenteras nedan i två scenarion; nuläge samt efter planerad exploatering. Avrinningskoefficienterna (ϕ) som presenteras i tabellerna nedan har hämtats från Svenskt Vattens publikation P110. De motsvarar hur stor andel av nederbörden som avrinner från olika typer av mark.

6.1 Befintlig markanvändning

Planområdet består i dagsläget huvudsakligen av område för berghantering och krossverksamhet. Verksamhetsområdet kantas av skogsmark och blandat grönområde samt Gunnarbovägen i söder, se Figur 10. Markunderlaget är bearbetat och på grund av den verksamhet som bedrivits under en längre tidsperiod antas markens packningsgrad vara relativt hög. Därav bedöms genomsläppligheten inte vara lika hög som den påvisas vara i genomsläpplighetskartan i Figur 7.



Figur 10 Befintlig markanvändning. Röd streckad linje visar planområdesgränsen. Kartunderlag: (Eniro, 2020).

Tabell 3 Markkartering; nuläge.

| Nuläge | Area [ha] | ϕ ¹ | Red area ² [ha] |
|---------------------|------------|---------------------|----------------------------|
| Grus/verksamhetsyta | 2,8 | 0,5 | 1,4 |
| Väg | 0,5 | 0,8 | 0,4 |
| Skogsmark | 1,3 | 0,1 | 0,13 |
| Blandat grönområde | 0,2 | 0,1 | 0,02 |
| Totalt | 4,8 | | 2,0 |

¹ Avrinningskoefficient ² Reducerad area = area x ϕ

6.2 Planerad bebyggelse

Enligt det detaljplanearbete som pågår föreslås området omvandlas till en idrottsplats med tre konstgräsplaner avsedda för fotbollsspel, ett klubbhus, en parkering och ytor för spontanidrott, se Figur 11. Möjligheten att värma upp minst en fotbollsplan för vinterbruk är under utredning.

I planområdet inkluderas även ombyggnaden av Gunnarbovägen väster om idrottsplatsen fram till tunnelmynningen under järnvägen. Gunnarbovägen planeras att flyttas 30 m söderut vid den västra gränsen av planområdet för att skapa utrymme för mittersta planen (plan A), samt en byggnad för vaktmästeri och omklädningsrum. Den planerade höjdsättningen för vägen innebär också att vägen höjs med mellan 0,2-1,3 m vid det södra hörnet av plan A upp mot bostadsområdet och sänks med som mest 2,7 m nedanför plan C, parkeringsplatsen och ner mot vägporten.



Figur 11 Planerad bebyggelse enligt illustrationsplan i gestaltningsprogram. Bildkälla: (Arkitema Architects, 2020).

Tabell 4 Markkartering; efter exploatering.

| Planerad exploatering | Area [ha] | ϕ ¹ | Red area ² [ha] |
|-----------------------|------------|---------------------|----------------------------|
| Konstgräsplan | 1,5 | 0,1 | 0,15 |
| Sarg/läktarområde | 0,3 | 0,9 | 0,27 |
| Takyta | 0,07 | 0,9 | 0,063 |
| Asfalt | 0,6 | 0,8 | 0,48 |
| Parkering | 0,2 | 0,8 | 0,16 |
| GC-väg | 0,03 | 0,8 | 0,024 |
| Väg | 0,8 | 0,8 | 0,64 |
| Gräsyta | 0,6 | 0,1 | 0,06 |
| Blandat grönområde | 0,2 | 0,1 | 0,02 |
| Skogsmark | 0,5 | 0,1 | 0,05 |
| Totalt | 4,8 | | 1,9 |

¹ Avrinningskoefficient ² Reducerad area = area x ϕ

7 Beräknade flöden och volymer

Den planerade exploateringen leder ökade infiltrationsmöjligheter för dagvatten vilket resulterar i en reducerad dagvattenavrinning inom planområdet. Nedan presenteras hur årsmedel- och dimensionerande flöden förändras i och med den planerade exploateringen för ett regn med en återkomsttid på 10 år, se Tabell 5.

Tabell 5 Årsmedelflöde och dimensionerande dagvattenflöden före och efter exploatering.

| | Årsmedelflöde m ³ /år | Dim flöde l/s 10-års återkomsttid | Dim flöde l/s 100-års återkomsttid |
|--------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Dagens situation | 16 000 | 380 | 810 |
| Efter exploatering | 15 000 | 160 | 330 |

7.1 Fördröjningsbehov

Enligt Solna stads riktlinjer ska minst 20 mm nederbörd fördröjas och renas inom planområdet och systemet ska utformas för en nederbörd med en återkomsttid av 10 år. Dessa riktlinjer innebär för planområdet att erforderlig fördröjningsvolym uppgår till 380 m³ med ett utflöde på maximalt 60 l/s.

Föreslagen dagvattenhantering innebär dock att det kommer fördröjas dagvatten och skyfall till en volym av ca 2 230 m³. Samtliga fotbollsplaner föreslås förses med makadammagasin under planerna, växtbäddar och nedsänkta grönytor kommer även att inkluderas i dagvatten- och skyfallshanteringen.

8 Dagvattenåtgärder

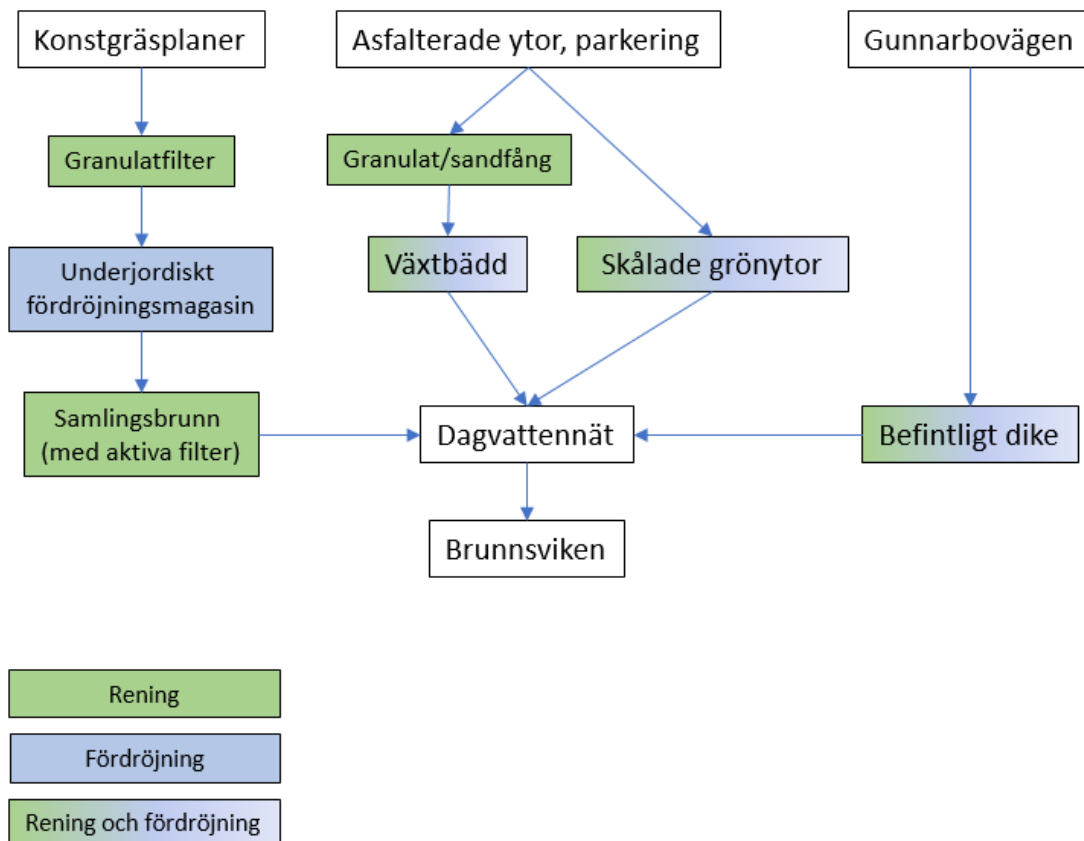
Föreslagen dagvattenhantering innebär att det kommer fördröjas dagvatten till en volym av ca 2 230 m³. Åtgärderna omfattar makadammagasinet under spelplanerna, växtbädd vid parkeringen, planteringsytor med träd och skålformade grönytor inom planområdet.

Gunnarbovägen kommer likt befintliga förhållanden att avvattnas till befintligt dike i söder och tillika fungera som skyfallsväg vid extremregn. I första läget fungerar diket som skyfallsväg, men om flöden blir så pass höga att diket fylls upp kan vatten bredda över och avledas via Gunnarbovägen.

I bilaga 1.1 och figur 12 nedan visas en skiss över den föreslagna dagvattenhanteringen för planområdet. Åtgärdsförslagen har tagits fram i samarbete med ansvarig landskapsarkitekt.

Viktiga fokusområden för dagvattenhanteringen inom planen är:

- Hindra spridning av granulat från fotbollsplaner samt från vistelseytor och körvägar för driftfordon samt snöupplag.
- Höjdsättning och utformning för säkra skyfallsvägar.



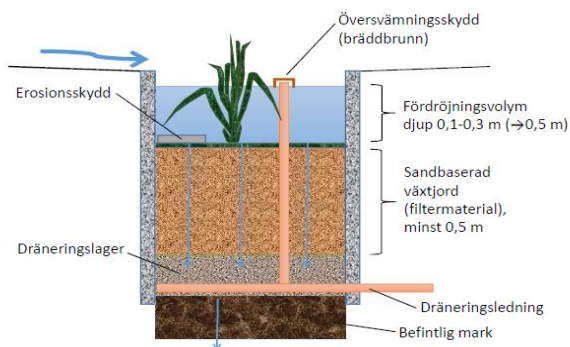
Figur 12 Boxmodell över föreslagen dagvattenhantering. Färgerna anger rening och-/eller fördröjning.

8.1 Växtbäddar

Växtbäddar föreslås för att fördröja och rena dagvatten från asfalterade drift- och körytor inom idrottsplatsen. Ytan som krävs för att uppnå tillräcklig rening och fördröjning av dagvatten från dessa ytor är 290 m² som har kapacitet att rymma en volym på 150 m³. Växtbäddar anläggs i anslutning till parkeringen och eventuellt även vid entrétorg och samlingsyta vid fotbollsplanerna för dagvattenhantering och som ett estetiskt bidrag.

En nedsänkning av växtbäddarna skapar en fördröjningsvolym som gör att vatten kan samlas i planteringen och långsamt sippra ner genom jorden där dagvattnet renas, se exempel i Figur 13. Dagvattnet ska ledas via granulat/sandfång innan det når växtbädden för förenklad skötsel och minskad risk för spridning av granulat. Förslagsvis byggs växtbäddarna upp av befintligt krossmaterial samt mager jord med lågt pH-värde och torv. Detta med anledning av befintliga lokala förutsättningar avseende markunderlaget samt god rening av dagvattnet.

Vid etablering behövs bevattning och tillsyn under ett till två år. Döda växtdelar och ogräs ska tas bort och kompletteras med nyplantering. Det löpande underhållet omfattar rensning av ogräs, skötsel samt inspektion och rensning av inlopp och bräddavlopp. Det är lämpligt att planera för växter som inte kräver extra gödsling.



Figur 13 Nedsänkt växtbädd, planteringsyta som kan rena och fördröja dagvatten. Bildkälla: (SVOA, 2020).

8.2 Konstgräsplanerna

Vid anläggning av konstgräsplanerna är det viktigt att beakta höjdsättningen för att säkerställa dagvattenavrinningen samt hanteringen av granulat. Planerna utformas med dubbelsidig lutning med tvärlutning från mitt till långsidor. Plan A utformas med så kallad "kuvertform", vilket innebär att en högpunktslinje anläggs i mitten av planen som delar sig mot planens hörn. Höjdsättningen av planerna gör att avvattningen styrs mot långsidorna. Dagvatten avleds via avvattningsstråk längsmed hela långsidorna, som leder ned till underliggande fördröjningsmagasin (se avsnitt 8.2.2. nedan).

Idrottsplatsen kommer att förses med en eller flera samlingsbrunnar med aktiva filter. Filtren består av organiskt material som renar dagvattnet. I en samlingsbrunn för dagvattnet finns också möjlighet till vattenprover av respektive fotbollsplans dagvatten.

8.2.1 Generella råd vid anläggande av konstgräsplan

Svenska fotbollsförbundet har tagit fram rekommendationer för anläggning av konstgräsplaner som bland annat beskriver åtgärder som rekommenderas för att hindra spridning av granulat via dagvattnet till miljön (SvFF, 2020). Åtgärder som innefattas är:

- Planens dränerande och ytavvattnande ledningar ska bindas ihop till ett slutet system och ledas till en brunn där eventuella filterlösningar och plats för mätning av dagvattenkvaliteten placeras, innan vidareledning till dagvattensystem och slutligen recipient.

- Dagvattenbrunnar bör installeras med filter för att fånga upp granulat som kommit ned i dräneringssystemet.
- Avsättning av ytor att lägga snö på i syfte att kunna samla upp granulat efter att snön tinat och återanvända det. Ytan för snöupplag ska helst vara asfalterad och avvattning från dessa ytor bör kopplas mot planens anläggningar för avledning av dagvatten.
- Avsättning av ytor för att avlägsna gummigranulat från användarna av spelplanen eller maskiner och verktyg, exempelvis så kallade borststationer. Risken finns annars att exempelvis användare av spelplanen tar med sig gummigranulat utanför spelplanen och att det på så vis sprids till omgivningen.

Konstgräsplanens uppbyggnad och utformning påverkar dagvattnets avrinning till anlagt dagvattensystem. Planens överbyggnad utförs vanligtvis i tre skikt av krossmaterial med olika finkornshalt; förstärkningslager, bärlager och dränerande ytskiktsglager.

Förstärkningslager utförs av krossmaterial. Eftersom det befintliga jordmaterialet till stor del redan består av krossmaterial kan detta fungera som ett förstärkande lager, varvid ytterligare material till ett förstärkningslager helt eller delvis kan utgå. I de fall är det viktigt att underliggande materialet undersöks för att säkerställa bl.a. tillräcklig vattengenomsläpplighet (aktuellt i projektets genomförandeskede).

Bärlager utförs av bergkross med material 0-32 mm. *Dränerande ytskiktsglaget* ligger underst och ska magasinera och föra bort ytvatten till uppsamlade dagvattensystem. Det utförs med krossmaterial 0-11/18 mm med en finjordshalt av ca 2,5 – 4 %. Planheten kan förbättras genom att lägga på ett lager stenmjöl 0 – 8mm. Det är viktigt att grusmaterialet i uppbyggnaden uppfyller krav på vattengenomsläpplighet. Svenska fotbollsförbundet rekommenderar att kontroll av grusmaterial genomförs genom provytor. Den rekommenderade vattengenomsläppligheten på markkonstruktionen är 50 – 70 mm/timme (SvFF, 2020).

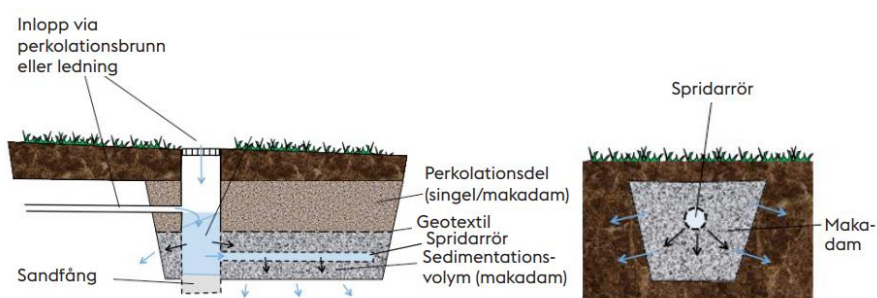
Ett *dränlager* utförs på hela planen med syfte att avleda ytvatten från konstgräsplanerna. Dränledningarna under dränlagret kan utformas i planens längdriktning eller diagonalt, bägge alternativ med högpunkten i planens mittdel. Läggningsdjupet är minst 15 cm under terrassen och bottenbredd mellan 0,3 – 0,6 meter. Dimension på dränrör är 100 mm. Ledningsbädd och fyllning runt om utförs med makadam (8 – 16 mm). Dränledningarna avslutas vid planens sidor med spolbrunn och leds sedan vidare till dagvattensystemet. Se avsnitt 8.2.3. för vidare beskrivning av föreslagen hantering av granulat.

8.2.2 Underjordiska fördröjningsmagasin

Fördröjning av de tre konstgräsplanernas dagvatten sker förslagsvis i fördröjningsmagasin under planerna. Växtbäddarna inrymmer 150 m³ av den totala volymen på 240 m³ som ska fördröjas inom idrottsanläggningen, vilket betyder att 90 m³ behöver fördröjas under planerna för att tillgodose fördröjningsbehovet av dagvatten inom idrottsplatsen, se avsnitt 7.1.

8.2.2.1 Makadammagasin

Fördröjningsmagasin kan anläggas i form av exempelvis makadammagasin, som är en form av perkolationsmagasin. Ofta fylls en utschaktad grop med makadam som avskiljs från omgivande mark med hjälp av en geotextilduk. Duken förebygger igensättning och minskar riskerna för att makadamlagret ska sjunka ner i underliggande mark (SVOA, 2017). Det används främst för att fördröja dagvatten, men även viss rening sker när vattnet passerar genom magasinet. Den fördröjande kapaciteten uppstår i magasinets porvolym. Avledning av dagvatten till magasinet beror på magasinets utformning. Om magasinet är långt och smalt kan avledning ske via en dagvattenledning som mynnar i en spridningsledning, se Figur 14. Denna placeras i den övre delen av den filtrerande volymen. Alternativt kan avledning till magasinet ske genom en perkolationsbrunn.



Figur 14 Principskiss på perkolationsmagasin. Bildkälla: (SVOA, 2017).

För konstgräsplanerna anläggs förslagsvis ett 30 cm lager med makadam under planerna, som ersätter det översta förstärkningslagret. Under detta anläggs ett bärlager samt ett dränerande lager. Totala magasineringssytan är ca 12 700 m² och magasinet kan då inrymma en volym med 1 120 m³ dagvatten. Makadammagasinet tätas med stenmjöl.

Dagvatten som ej infiltreras i konstgräsplanerna kommer ytledes avrinna till föreslagna avrinningsstråk med kupolbrunnar som placeras mellan plan A och B samt plan A och C. Det är viktigt att planerna utformas så att de lutar ned mot avrinningsstråken för att säkerställa att ytvatten från planerna rinner till makadammagasinen vid så väl normal nederbörd som vid skyfall.

8.2.3 Uppsamling av granulat

En rad olika åtgärder kan vidtas vid anläggning och underhållsarbete av konstgräsplanerna för att förebygga spridning av granulat från planerna.

En ram av hårdgjord yta, exempelvis asfalt, runt planerna kan användas för uppsamling av snö vid snöröjning. När snön smälter kan granulatet återföras till planerna. Asfaltsytan kan även användas som uppställningsyta för exempelvis fotbollsmål vid drift och skötsel av konstgräset eller en borststation för avlägsnande av granulat som följt med efter vistelse på planen. Det är även viktigt att underhållsmaskiner borstas av och rengörs på planen. På så sätt behålls merparten av granulatet ute på planen istället för att följa med maskinerna ut. En extra åtgärd kan vara att lägga galler vid entrén där granulat kan fångas upp och återföras till planen.

Dagvatten som ej infiltreras i konstgräsplanerna kommer ytledes avrinna till föreslagna avrinningsstråk med ytvattenränna eller kupolbrunnar som placeras mellan plan A och B samt plan A och C. Det är viktigt att planerna utformas så att de lutar ned mot avrinningsstråken för att säkerställa att ytvatten från planerna rinner till makadammagasinen vid så väl normal nederbörd som vid skyfall. Granulatfilter anläggs i brunnarna för att hindra spridningen av mikroplast vidare i dagvattenssystemet. Vid extremregn kan det komma att hända att avrinningsstråken inte hinner ta emot ett så pass stort flöde och dagvatten avrinner ytledes mot sydost och parkeringen. Om detta inträffar kommer föreslagen höjdsättning att säkerställa att de skålade grönytorna fungerar som en extra fälla för eventuella granulat som förs med skyfallsvattnet. Utifall att ett sådant händelseförlopp inträffar behöver grönytorna saneras för att avlägsna granulatet.

Insatser behöver göras i dagvattenbrunnar kopplade till konstgräsplanerna för att samla upp granulat som sprids med dagvattnet. Granulatfällor är brunnskorgar som utrustas med speciella filterpåsar och avskiljer granulatet från det passerande dagvattnet.

Erfarenhetsmässigt är dagvattendammar med dämnda utlopp en väl beprövad metodik för uppsamling av granulat. Det har studerats i ett tidigt skede om detta skulle kunna vara möjligt att tillämpa inom aktuell idrottsplats, men slutsatsen blev att det inte är lämpligt då denna lösning har ett relativt stort ytbehov.

8.3 Ytterligare fördröjningsytor på idrottsplatsen

I syfte att kombinera gestaltning och hantering av dagvatten, är det en god idé att plantera träd längsmed GC-vägen i västra delen av planområdet samt på en yta mellan klubbhuset och Gunnarbovägen. Det föreslås även träd på flera platser inom planområdet, se bilaga 1.1. Dagvatten kan effektivt omhändertas med hjälp av träd, vars kronor fångar upp och avdunstar nederbörd samtidigt som rotsystemen suger vatten ur marken. Varje trädkrona kan magasinera omkring 10 mm nederbörd över den yta som kronan upptar. Växtbädden kan även magasinera en viss mängd vatten. Att rotsystemen suger åt sig vatten från kringliggande mark leder dessutom till att markens magasineringsskapacitet återhämtas fortare.

8.4 Avvattnings av Gunnarbovägen

Gunnarbovägen föreslås avvattnas mot befintligt dike i söder. Diket följer vägen i sydostlig riktning och kommer övergå i ledning strax innan vägporten under järnvägen. Dagvatten leds via ledningen under järnvägen öster om befintlig vägport.

Dikets befintliga utformning bidrar med rening av dagvatten, och har inräknats i föroreningsberäkningarna i kapitel 9. Viss fördröjning sker i diket, men lutningen skapar en utmaning till att få en större fördröjningsvolym. Sektionering med hjälp av trösklar skulle kunna vara ett alternativ till att skapa större fördröjningsmöjligheter. Trösklar kan anläggas i form av betongskivor eller större stenblock, se exempel i Figur 15. Placering av trösklarna sker lämpligtvis enligt bilaga 1.1.



Figur 15 Exempel på dikesgestaltning med betongtrösklar och växtlighet.

Hänsyn behöver tas till uppströmsliggande bebyggelse som bidrar med avrinning till diket. Ett helhetsgrepp inom avrinningsområdet kan vara aktuellt för att utreda huruvida ändringar i diket kan tillgodose en större fördröjningsvolym.

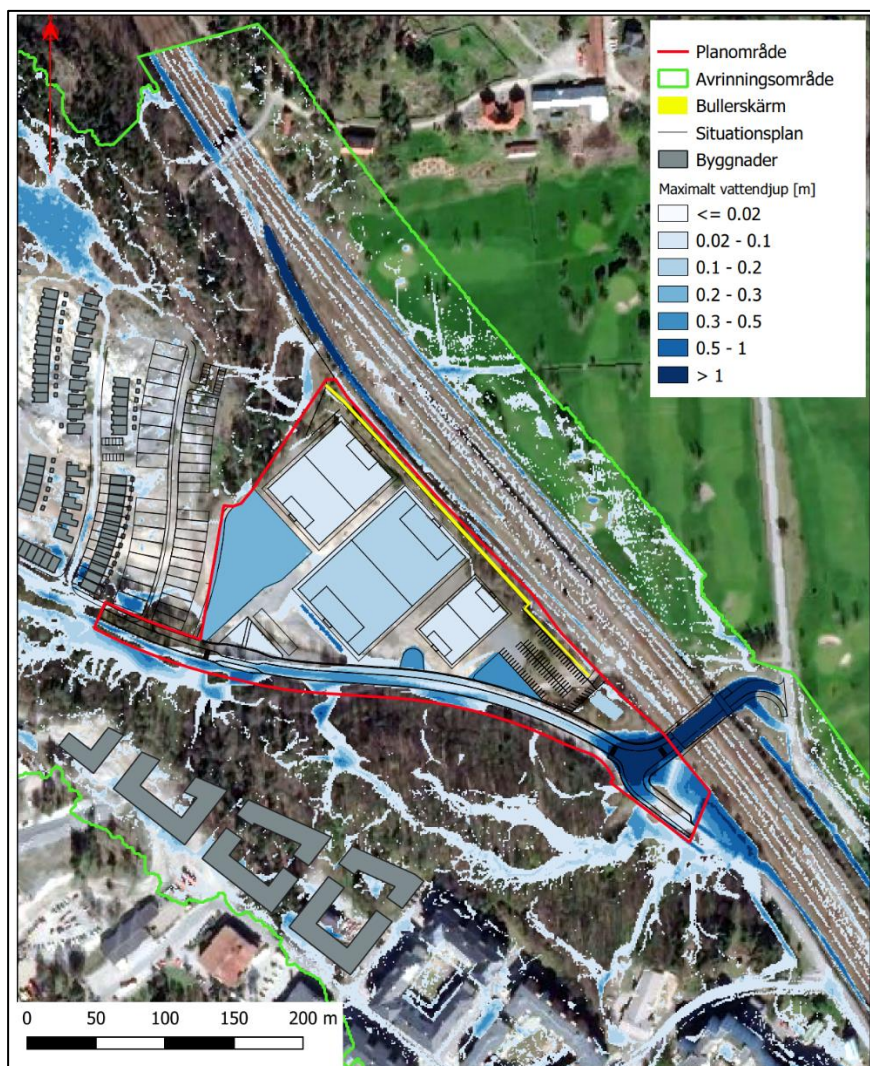
I nästa steg av arbetet med dagvattenhanteringen följer detaljutformning av det föreslagna systemet.

8.5 Skyfall och säkra avrinningsvägar

I en separat skyfallskartering för planområdet redovisas förslag på åtgärder för att minimera avrinning av dagvatten vid extremregn till vägkorsningen i söder och vidare till vägporten under järnvägen. Figur 16 visar en jämförelse mellan nuläge och efter ombyggnation (inklusive åtgärder) utan avdrag för ledningsnätet. I Figur 17 visas ett scenario efter ombyggnation (inklusive åtgärder) fast med avdrag för ledningsnätet. Åtgärderna är de som föreslagits i föreliggande utredning och omfattar således makadammagasin under spelplanerna, växtbädd vid parkeringen, parkeringsyta med kantstöd och skålformade grönytor inom planområdet. Dessa åtgärder medför som beskrivits tidigare i detta kapitel att sammanlagt ca 2230 m³ dagvatten kan magasineras inom planområdet. I bilaga 1.2 visas fördröjningslösningarna med motsvarande fördröjningsvolymer.



Figur 16 Skyfallskarteringar för ett 100 års regn med klimatafaktor 1,25 i dagens situation (till vänster) och efter ombyggnation med föreslagna åtgärder (till höger). Båda bilderna visar scenariot utan avdrag för ledningsnätet.



Figur 17 Skyfallskartering för planerad höjdsättning inkl. åtgärder med ett 100-års regn med klimatafaktor 1,25 (med avdrag för ledningsnät).

I och med närheten till järnvägen i öst är det viktigt att vid planläggandet säkerställa att ytvatten inte rinner över planområdesgränsen mot järnvägen. I dagsläget kan ca 530 m³ dagvatten avledas från det planerade planområdet till järnvägen vid ett skyfall med 100 års återkomsttid. Genom att planerade bullerskärmar längs med planområdesgränsen i öster sammanlänkas och ges funktionaliteten att fungera som flödesskydd för järnvägen kan inget dagvatten avrinna från planområdet till järnvägen. Detta dagvatten tas därmed omhand i planområdet.

Föreslagen sektionering av diket längs med Gunnarbovägen och trädplanteringar inom planområdet kan skapa ytterligare fördröjningsvolym för att avlasta vägporten under järnvägen.

Planerad sänkning av Gunnarbovägen ner mot vägporten kommer att innebära att volymen vatten som kan ansamlas där ökar från ca 5 500 m³ till 7 000 m³.

Viktigt att notera är att vägkorsningen och vägporten i nuläget kommer att översvämmas kraftigt vid ett skyfall motsvarande 100 år, se kapitel 4.6. Genomförs planerad exploatering med föreslagna åtgärder kommer situationen att förbättras, dock är det den befintliga dagvattenpumpstationen som styr hur snabbt vägporten kan tömmas på vatten. Med de pumpar som sitter där idag kan tiden det tar att tömma uppskattas till drygt 30 h för nuvarande utformning av Gunnarbovägen. Önskas ett snabbare förlopp krävs en förbättrad kapacitet på dagvattenpumpstationen med tillhörande system för rännstensbrunnar och ledningar. Översvämningsskydd på pumpanläggningen kan övervägas.

9 Föroreningsberäkningar

Dagvattnets utsläpp av föroreningar inom planområdet har beräknats och redovisas som föroreningsmängder (kg/år) och föroreningshalter (µg/l). I tabellerna anges planområdets nuvarande föroreningskoncentrationer i dagvattnet, hur det ändras i och med ombyggnation enligt planförslaget, med respektive utan föreslagna dagvattenåtgärder.

Modellerade utsläpp ger en indikation av hur förhållandena förändras med olika markanvändning och effekterna av den rening som föreslås i denna rapport. Det finns flera miljöproblem i recipienten som kan härledas till ämnen som transporteras med dagvatten. Dessa ämnen inkluderar; koppar (Cu), zink (Zn), perfluoroktansulfon (PFOS), bly (Pb), kadmium (Cd), antracen (ANT), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE). PFOS och bromerade difenyletrar har inte kunnat modelleras, övrigt underlag för schablonberäkningarna varierar i kvalitet men ger en indikation på hur vattenkvaliteten förändras med planerad ombyggnation. Ytterligare uppmärksammas det att i modellen beräknas endast total halt avseende föroreningstransport, dvs lösta halter går inte att urskiljas i dagsläget.

Mikroplaster från konstgräsytor har inte kunnat modelleras inom arbetet för denna dagvattenutredning. Utöver mikroplasterna bedöms föroreningar från planerna komma från atmosfäriskt nedfall, som på sikt ackumuleras i konstgräset. Föreslaget dagvattensystem fokuserar på en hydraulisk fördröjning av konstgräsplanerna. Det är dock viktigt att fokus läggs på rening av granulatet från planerna så att det inte riskerar spridas från planområdet till omgivande miljö, se avsnitt 8.2.2.

Samtliga föroreningsmängder minskar efter exploatering jämfört med nuläget förutom antracen (ANT) som förblir densamma, se Tabell 7. Föreslagna reningsåtgärder medför en minskning av antracen, och ytterligare minskning av övriga mängder.

Sett till halterna (µg/l) ökar kväve (N) och antracen (ANT) efter exploatering, se Tabell 8. Kadmium (Cd) och kvicksilver (Hg) förblir densamma efter exploatering. Övriga halter minskar efter exploatering jämfört med nuläget. Föreslagna reningsåtgärder medför en minskning av samtliga halter jämfört med nuläget.

Beräkningarna för den planerade exploateringen indikerar en minskning av både föroreningshalter och mängder. Detta är positivt sett till detaljplanens påverkan på Brunnsviken och möjligheten att uppnå fastställda kvalitetskrav. Det kan vara intressant att försöka sätta planens belastning i relation till övrig avrinning från Solna till Brunnsviken och det beräknade förbättringsbehov som anges i Solnas lokala åtgärdsprogram. Den minskade belastning som ett genomförande av planen skulle innebära ställs mot ett generaliserat förbättringsbehov där vi utgår från att behovet fördelas lika på Solnas 920 ha som avrinner mot Brunnsviken i Tabell 6. Detaljplanens yta är ca 5 ha.

Enligt beräkningarna bidrar aktuell detaljplan till en mindre föroreningsbelastning på Brunnsviken gällande samtliga ämnen i Tabell 6 jämfört med generaliserade förbättringsbehoven. Det är nödvändigt att inom varje exploateringsprojekt ta tillvara hela förbättringspotentialen och göra en större andel av betinget än vad den jämna fördelningen visar. Detta eftersom det inte är möjligt att göra samma åtgärder i hela den redan bebyggda miljön inom tillrinningsområdet, särskilt inte i den takt som krävs för att följa fastställda miljö kvalitetsnormer.

Tabell 6 Planens minskade belastning (kg/år), jämfört med ett generaliserat förbättringsbehov för Solnas avrinning till Brunnsviken (kg/år, 5 ha).

| Ämne | Fosfor | Kväve | Bly | Koppar | Zink | Kadmium | Kvicksilver | PAH |
|---|--------|-------|------|--------|------|---------|-------------|-------|
| Generaliserat förbättringsbehov per 5 ha inom Solnas aro till Brunnsviken | 0,6 | 10 | 0,08 | 0,2 | 1,3 | 0,005 | 0,0004 | 0,002 |
| Planens minskade belastning | 3 | 17 | 0,5 | 0,6 | 2,5 | 0,008 | 0,0005 | 0,03 |

Tabell 7 Föroreningsmängder (kg/år).

| Ämne | Nuläge | Efter exploatering (utan rening) | Efter exploatering (med rening) |
|------------------------------|--------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Fosfor (P) | 4 | 2 | 1 |
| Kväve (N) | 34 | 25 | 17 |
| Bly (Pb) | 0.5 | 0.08 | 0.03 |
| Koppar (Cu) | 0.8 | 0.3 | 0.2 |
| Zink (Zn) | 2.7 | 0.5 | 0.2 |
| Kadmium (Cd) | 0.01 | 0.004 | 0.002 |
| Krom (Cr) | 0.2 | 0.1 | 0.05 |
| Nickel (Ni) | 0.2 | 0.09 | 0.04 |
| Kvicksilver (Hg) | 0.001 | 0.0007 | 0.0005 |
| Suspenderad substans (SS) | 3 400 | 650 | 310 |
| Oil | 18 | 8 | 2.5 |
| PAH16 | 0.03 | 0.006 | 0.002 |
| Benso(a)Pyren (BaP) | 0.002 | 0.0003 | 0.0001 |
| Antracen (ANT) | 0.0002 | 0.0002 | 0.0001 |

Tabell 8 Föroreningshalter (ug/l).

| Ämne | Nuläge | Efter exploatering (utan rening) | Efter exploatering (med rening) |
|------------------------------|---------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Fosfor (P) | 210 | 160 | 69 |
| Kväve (N) | 1600 | 1700 | 1100 |
| Bly (Pb) | 22 | 15 | 2 |
| Koppar (Cu) | 39 | 30 | 10 |
| Zink (Zn) | 130 | 89 | 13 |
| Kadmium (Cd) | 0.4 | 0.4 | 0.1 |
| Krom (Cr) | 8 | 7 | 3 |
| Nickel (Ni) | 9 | 8 | 2.5 |
| Kvicksilver (Hg) | 0.05 | 0.05 | 0.03 |
| Suspenderad substans (SS) | 160 000 | 110 000 | 21 000 |
| Oil | 870 | 730 | 160 |
| PAH16 | 1 | 1 | 0.1 |
| Benso(a)Pyren (BaP) | 0.08 | 0.05 | 0.006 |
| Antracen (ANT) | 0.008 | 0.01 | 0.006 |

Beräknade föroreningsmängder och -halter beror på de markanvändningskategorier som finns inlagda i StormTac. För den nuvarande markanvändningen finns en osäkerhet kring det verkliga utfallet, eftersom den verksamhet som bedrivits på platsen är relativt unik. Ingen av de valbara markanvändningskategorierna i programmet stämmer klockrent in på platsen, och därför finns en större osäkerhet i den nuvarande markanvändningen jämfört med planerade bebyggelsen, som består av en markanvändning med säkrare data. Konstgräsplanerna har tagits med i beräkningarna men programmet saknar däremot data på dagvattnets karaktär avseende mikroplaster. Mikroplaster ingår således inte i föroreningsberäkningarna.

Brunnsvikens avrinningsområde består till hälften av hårdgjorda och bebyggda ytor och innehar några av landets mest trafikerade vägar (Stockholms stad, 2020). Aktuell detaljplan innebär ökade infiltrationsmöjligheter för dagvattnet och den förändrade markanvändningen bidrar till minskade föroreningskoncentrationer som sprids från planområdet till recipienten via dagvattnet.

10 Slutsats

Ombyggnationen enligt detaljplan ger goda möjligheter att förbättra dagvattensituationen avseende fördröjning och rening. Markanvändningen förändras från en bearbetad verksamhetsyta med få möjligheter till fördröjning av dagvatten, till ett område som kan så väl fördröja som rena dagvatten före avledning till recipient.

En fungerande hantering av granulat från konstgräsplanerna är nyckeln för att planområdet inte ska riskera negativ påverkan på miljön nedströms, dvs granulatet ska kunna samlas upp inom planområdet och inte spridas vidare från platsen.

I föreslagna dagvattenhantering ingår det att bullerskyddet som kommer anläggas mot järnvägen även ska inneha funktionen att fungera som ett flödesskydd. Detta medför att inget dagvatten från planområdet kan komma att påverka järnvägen framgent. Modelleringen av befintliga förhållanden avseende en skyfallshändelse (återkomsttid 100 år) påvisar att relativt stora volymer (ca 530 m³) kan komma att påverka järnvägen om inte föreslagna exploatering kommer till stånd.

Den planerade exploateringen innebär ökade infiltrationsmöjligheter för dagvatten inom avrinningsområdet vilket beräknas ge en kraftig reduktion av både föroreningshalter- och mängder. Detta anses vara mycket positivt sett till detaljplanens påverkan på Brunnsviken och möjligheten att uppnå fastställda kvalitetskrav. Exploateringen innebär att planområdet även bidrar till ett stort lyft avseende gestaltningen av Järvastaden i sin helhet. Föreslagna fördröjningslösningar hanterar en större volym än det som krävs enligt Solna stads riktlinjer (2 230 m³ kontra 380 m³) med syfte att minska skyfallsproblematiken i området. I och med valet att inom denna detaljplan ta ett samlat grepp om dagvatten- och skyfallshantering, för nederbörd med 100 års återkomsttid och klimatfaktor, resulterar detta således i att detaljplanen i sin helhet ger stora mervärden för närmiljön och recipienten Brunnsviken.

Således är den totala bedömningen att detaljplanens genomförande kommer att ha goda effekter på miljön och recipienten Brunnsviken samt människors hälsa avseende de som kommer använda och vistas i område.

11 Litteraturförteckning

- Arkitema Architects. (den 28 Maj 2020). Gestaltningssprogram för kv. Krossen .
- ELU Konsult AB. (2019). *Projekterings-PM Geoteknik Järva IP*. Stockholm: Järvastaden AB.
- Kemikalieinspektionen. (den 22 Oktober 2019). *Kemiska ämnen och material - Konstgräsplaner och fallskydd*. Hämtat från <https://www.kemi.se/kemiska-amnen-och-material/konstgrasplaner-och-fallskydd>
- Länsstyrelsen Stockholms karttjänster och geodata. (2020). Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>
- Naturvårdsverket. (den 3 Juni 2019). *Anläggning, underhåll och skötsel av konstgräsplaner*. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Vagledning/Plast-och-mikroplast/Konstgrasplaner/>
- Orbicon AB. (2019). *Översiktlig miljöteknisk markundersökning Del av Järva 2:16*. Stockholm: Järvastaden AB.
- SGU. (2020). *Kartvisare - Genomsläpplighet*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=410953.6421592844,6438904.107918216,948554.7173614351,6701264.632639265>
- SGU. (2020). *Kartvisare - Jordarter 1:25000 - 1:100000*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-1-miljon.html>
- Solna stad. (2017). *Strategi för en hållbar dagvattenhantering i Solna stad*. Solna.
- Solna stad. (2018). *Solna stads åtgärdsprogram för Brunnsviken*. Solna: Solna stad.
- Solna stad. (2019). *Planbeskrivning samrådshandling - Detaljplan för ny idrottsplats i norra Solna, kv. Krossen m.fl.* Solna: Solna stad.
- Stockholms stad. (2019). *Rekommendation för konstgräs, gummigranulat och plastgjutet gummi*. Stockholm: Stockholms stad.
- Stockholms stad. (den 23 April 2020). *Fakta om miljön - Brunnsviken*. Hämtat från Miljöbarometern: <http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/kustvatten/brunnsviken/activities/>
- Stockholms stad. (den 01 Mars 2020). *Miljöbarometern*. Hämtat från <http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/kustvatten/brunnsviken/activities/>
- SvFF. (2020). *Rekommendationer för anläggning av konstgräsplaner*. SvFF.
- SVOA. (den 30 06 2017). *Dagvatten Tekniska lösningar - Perkolationsmagasin*. Hämtat från http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/perkmag_h.pdf
- SVOA. (April 2020). *Dagvatten - Tekniska lösningar*. Hämtat från <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf>
- VISS. (2020). *Brunnsviken*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA68040883>
- VISS. (2020). *Vattenkartan*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>