

Järfälla kommun

Söderhöjdens skola dagvattenutredning



Uppdragsnr: 105 22 84 **Version:** Preliminär handling
2018-06-07

Uppdragsgivare: Serneke
**Uppdragsgivarens
kontaktperson:** Annika Liljegren
Konsult: Norconsult AB
Uppdragsledare: Marta Juhlén
Teknikansvarig: Marta Juhlén
Handläggare: Theo Voulgaridis

| Version | Datum | Beskrivning | Upprättad av | Granskad av | Godkänd av |
|--------------------------------|------------------------|---|-------------------------|---------------------|---------------------|
| Färdig handling | 2018-06- 07 | Reviderad dagvattenutredning | Theo Voulgaridis | Marta Juhlén | Marta Juhlén |
| Preliminär handling | 2018-04- 30 | Dagvattenutredning | Theo Voulgaridis | Marta Juhlén | Marta Juhlén |

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | |
|---|----|
| 1. Inledning | 4 |
| 1.1. Bakgrund | 4 |
| 1.2. Syfte | 4 |
| 2. Förutsättningar och krav | 5 |
| 3. Områdesförutsättningar | 7 |
| 4. Markanvändning | 11 |
| 5. Dagvattenflöden och föroreningsbelastning | 12 |
| 5.1. Flödesberäkningar | 12 |
| 5.2. Föroreningsberäkningar | 14 |
| 6. Dagvattenhantering | 16 |
| 6.1. Rekommenderad dagvattenhantering | 16 |
| 6.2. Övriga rekommendationer | 22 |
| 8. Sammanfattning och slutsatser | 23 |
| 9. Referenser | 24 |

BILAGOR

Bilaga 1 Befintlig markanvändning och dagvattenhantering

Bilaga 2 Planerad bebyggelse och föreslagen dagvattenhantering

1. INLEDNING

1.1. Bakgrund

Barn- och ungdomsnämnden i Järfälla kommun har uppmärksammat behovet av en ny grundskola som de vill se uppförd på Söderhöjden i södra Jakobsberg. Efter en utvärderingsprocess bedömdes Hemfosas förslag som det mest intressanta och antogs (Järfälla, u.å). Exploateringen syftar till att utöka antalet skolplatser i Söderhöjdens närmiljö med bebyggelse av en F-6 skola (Järfälla kommun, 2017).

1.2. Syfte

I samband med exploateringen vill kommunen utreda de hydromorfologiska förhållandena i området samt förutsättningarna för lokalt omhändertagande av dagvatten genom en dagvattenutredning med syfte att fördröja dagvattnet innan det når recipienten Bällstaån (Järfälla kommun, 2017). Dagvattenutredningen ska grundas på kommunens antagna riktlinjer för dagvattenhantering (Järfälla kommun, 2016).

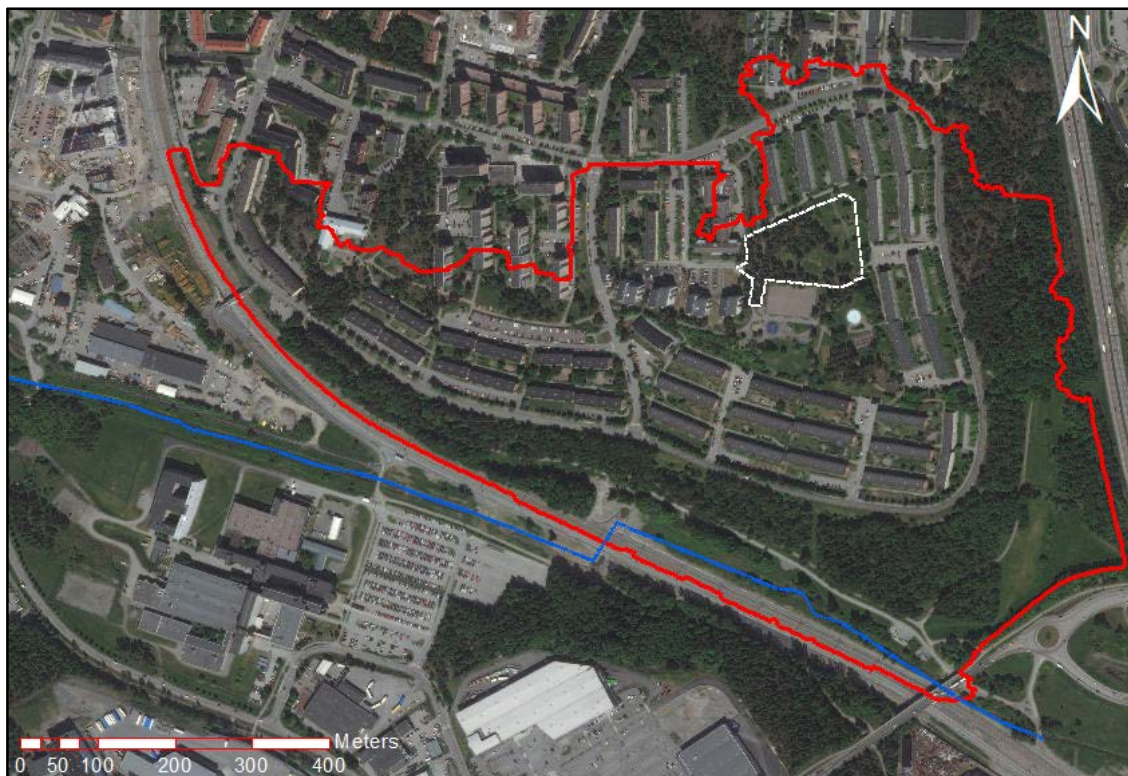
Dagvattenutredningen ska:

- Beskriva och beräkna den nuvarande belastningen av föroreningar samt den belastning som förväntas vid ett genomförande av detaljplanen
- Beräkna dagvattenflöden från befintlig markanvändning respektive flöden från planerad markanvändning inom planområdet
- Utvärdera förutsättningarna för lokalt omhändertagande av dagvatten
- Föreslå lämpliga åtgärdsförslag för fördröjning och rening av dagvatten där så är nödvändigt för att visa att Järfälla kommuns riktlinjer för dagvattenhantering¹ uppnås inom plangränsen alternativt innan dagvattnet når recipienten

¹ Maximalt tillåtet flöde vid 10-årsregn är 70 l/s och hektar inom fastighetsgräns och 30 l/s och hektar inom planområdet. För föroreningshalter se Tabell 4 i utredningen.

2. FÖRUTSÄTTNINGAR OCH KRAV

Avrinningsområdet för planområdet och dess omgivning har ritats upp i ArcGIS med hjälp av en digital terrängmodell innehållandes höjddata. Den vitstreckade markeringen i Figur 1 symboliserar planområdet som är ca 1,68 ha stort.



Figur 1. Delavrinningsområdet för exploateringsområdet och recipienten Bällstaån läge i landskapet. Avrinningsområdet är markerat i rött, det ungefärliga planområdet i vitt och Bällstaåns rinnväg i blått.

Planområdet för Söderhöjden ligger utanför Östra Mälarens vattenskyddsområde i Norrströms huvudavrinningsområde med Bällstaån som recipient belägen ca 400 meter söder om plangränsen. Vattenförekomsten omfattas av miljö kvalitetsnorm med ett allmänt tidsundantag fram till 2027 från normen att uppnå god ekologisk status till 2015. Bällstaån har idag en otillfredsställande ekologisk status med avseende på alla tre kvalitetsfaktorer (VISS, 2017a).

Bällstaån är idag klassad som övergödd på grund av en hög belastning av näringsämnen. Den uppmätta medelfosforhalten under perioden 2010–2016 var 123 $\mu\text{g P/l}$ vilket motsvarar dålig status. För att nå god ekologisk status till 2027 behöver åtgärder som minskar fosforbelastningen upprättas. Det anses möjligt då förbättringsbehovet för fosfor uppskattats till 67 %. Vidare uppnår vattenförekomsten inte god kemisk status med avseende på kvicksilver, polybromerade difenyletrar, PFOS, benso(b)flouranten och benso(ghi)perylene. Eftersom gränsvärdena för kvicksilver och polybromerade difenyletrar överskrids i alla vattenförekomster i Sverige är kraven för dessa ämnen mindre stränga då det anses tekniskt omöjligt att sänka halterna till nivåer som motsvarar god status. Bällstaån är också påverkad av de särskilt förorenande ämnena zink och ammonium som inte uppnår god status i vattenförekomsten (VISS, 2017a).

Kommunala krav på dagvattenhantering

Dagvattenlösningarna ska i första hand vara synliga och konstrueras för att vara estetiskt tilltalande. Dagvatten och spillvatten ska separeras och ledas bort i skilda ledningar för att förebygga eller minska risken för bräddning av orenat spillvatten (Järfälla kommun, 2016).

Dagvattenhanteringen ska dessutom utformas så att översvämningar kan undvikas vid ett 10-årsregn och skador på bebyggelse inte uppstår vid ett 100-årsregn. Planområden med Bällstaån som recipient får vidare inte belastas med mer än 70 l/s, ha inom fastighetsgränsen och 30 l/s, ha inom planområdesgränsen. Med den nuvarande storleken på planområdet för Söderhöjden blir de specifika flödeskraven 54 l/s inom fastighetsgräns och 50 l/s inom planområdet (Järfälla kommun, 2016).

Järfälla kommun ställer dessutom krav på att alla nya detaljplaner ska visa att föroreningsmängderna inte ökar vid ett genomförande av detaljplanen. Dagvattenutredningen ska också visa att riktvärden för föroreningar kan uppnås inom plangränsen (Järfälla kommun, 2016).

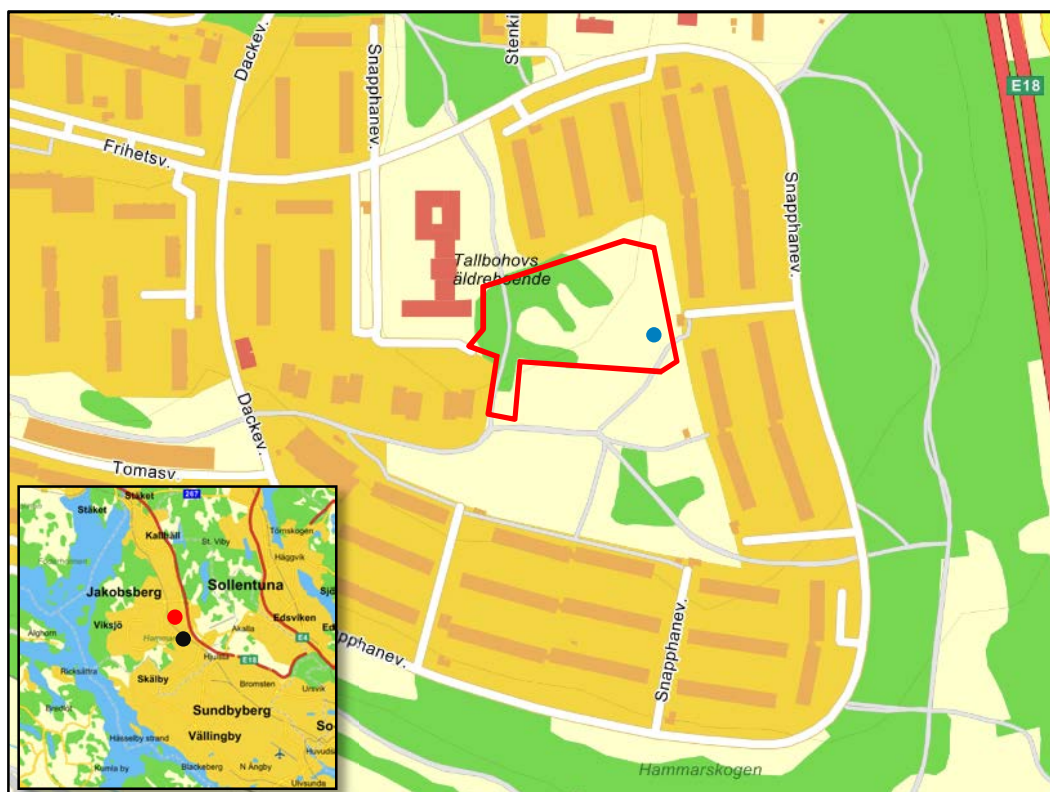
3. OMRÅDESFÖRUTSÄTTNINGAR

Orientering

Tillrinningsområdet till recipienten Bällstaån utgörs av en betydande andel bebyggd mark. Huvudavrinningsområdet är ca 3600 hektar och omfattar Stockholm, Järfälla och Sundbybergs kommuner. Recipienten rinner genom Järfälla innan den passerar förbi Sundbybergs kommun och Stockholms stad vidare till Bällstaviken för att sedan mynna ut i Ulvundasjön som är en del av Mälaren (Stockholms stad, 2000).

Planområdet ligger högt beläget i tillrinningsområdet och omfattar ca 1,7 ha. Höjderna varierar mellan 48–56 meter över havet. Den högsta punkten motsvarande 56 meter över havet ligger i områdets nordvästra del med en altitudsminskande gradient i södergående riktning.

En av lågpunkterna utgörs av en slags torr översvämningsyta belägen i planområdets sydöstra del, se Figur 2.



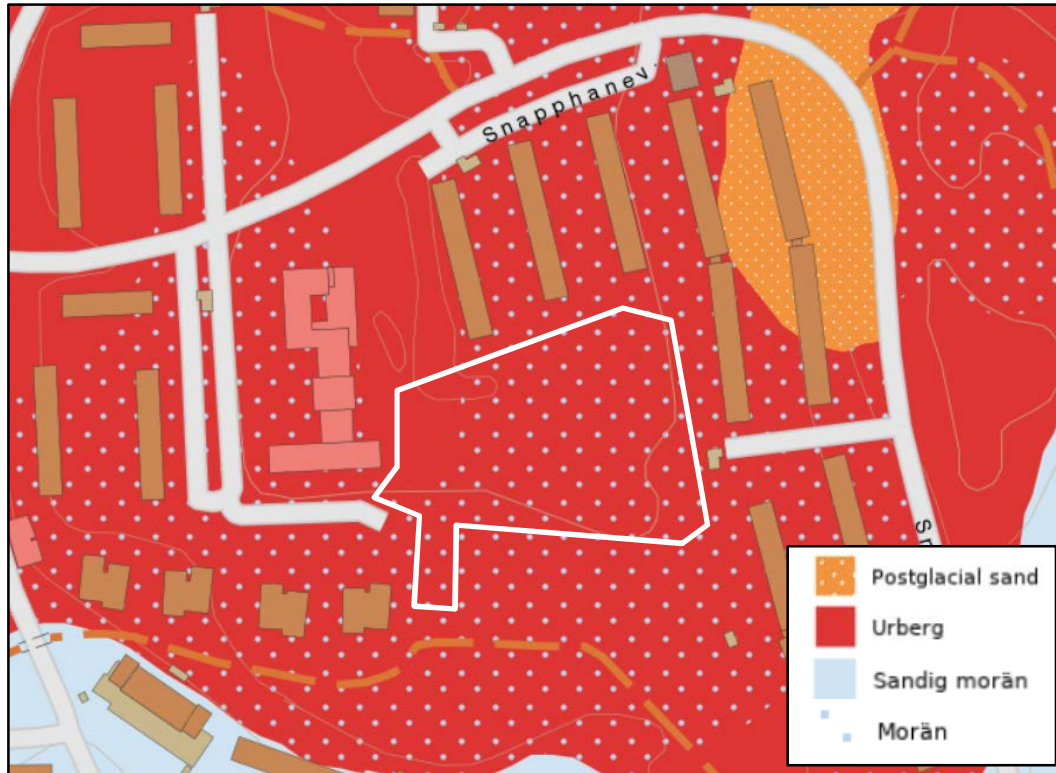
Figur 2. En översiktsbild med det ungefärliga planområdet markerat i rött. Den torra översvämningsytans ungefärliga placering är markerad med en blå prick och recipienten Bällstaån med en svart prick i den mindre bilden. Kartan är hämtad från Eniro (2018).

Omkring 300 m söder om planområdet ligger ett ekologiskt särskilt känsligt område som bland annat omfattar Bällstaån (Järfälla kommun, 2017).

Inga markavvattningsföretag är belägna inom planområdet (Länsstyrelsen, 2018).

Markförhållanden

Planområdet ligger på mark bestående av urberg med ett tunt eller osammanhängande lager av morän. Strax nordöst om planområdet återfinns en enhet med postglacial sand, Figur 3.

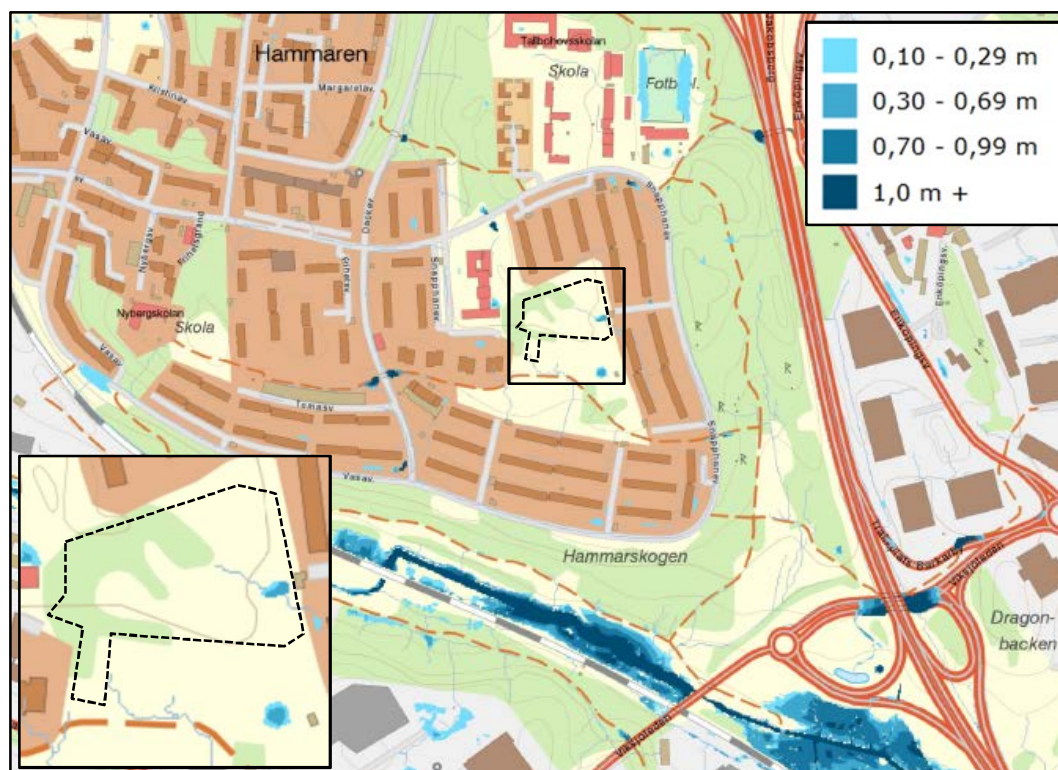


Figur 3. Jordartskarta 1:25 000 – 1:100 000 hämtad från SGU:s kartvisare (SGU, 2018a).

Enligt SGU:s grundvattenskarter innehåller området grundvatten med tämligen goda uttagsmöjligheter (SGU, 2018b). Järfälla kommun (2017) pekar vidare ut grundvattnet i områdets centrala och nordliga delar som vatten med medelhög sårbarhet och grundvattnet i planområdets sydliga delar som vatten med hög sårbarhet baserat på sårbarhetskartor från SGU.

Den tänkta platsen för skolan är en höjdpunkt i terrängen vilket ofta sammanfaller med inströmningsområden för grundvatten. Inga utströmningsområden för grundvatten har emellertid identifierats inom planområdet.

Vidare har inga områden med risk för ras eller översvämningar pekats ut inom planområdet (Järfälla kommun, 2017). Några ytor utanför planområdet i söder har däremot värderats som områden med risk för översvämning vilket också bekräftas av kartorna från Länsstyrelsens skyfallskartering, se Figur 4. I Länsstyrelsens skyfallskartering noteras även två lågpunkter med närhet till planområdet, varav den nordligaste är belägen innanför planområdet. Punkten innanför planområdet bedöms vara en torr översvämningsyta som är omsluten av en växtbeklädd jordvall. Under översvämningsytan går en dagvattenledning vilken visas i bilaga 1 och 2.



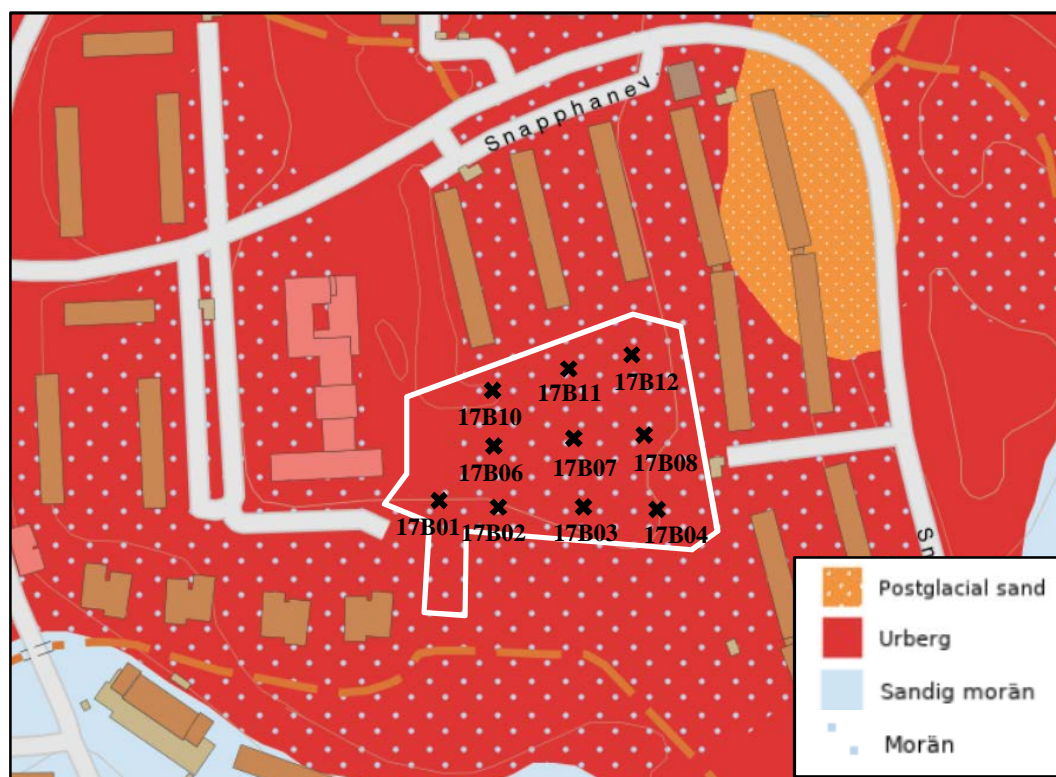
Figur 4. Skyfallskartering hämtad från Länsstyrelsens webbaserade GIS-verktyg (Länsstyrelsen, 2018). Den streckade svarta markeringen symboliserar det ungefärliga planområdet.

Geoteknisk undersökning

Den marktekniska undersökningen visar på varierande tjocklek av fyllningsjord och friktionsjord (Bjerking 2018). Enligt SGU:s (2018) jordartskarta består fyllnings- och friktionsjorden av morän. Företrädevis är fyllnadsjorden ca 0,3 – 2,6 m placerat på ett lager med friktionsjord som varierar mellan ca 0,1 – 4,9 m i tjocklek. Friktionsjorden är i sin tur beläget på berg. Totalt mättes de marktekniska förhållandena i 10 mätpunkter vilka visas i Figur 5.

Den marktekniska undersökningen visar att punkter i de västra delarna av planområdet utgörs av tunna lager med fyllnads- och/eller friktionsjord på ett ytligt lager av berg (mät punkt 17B10, 17B06 och 17B01). Liknande förhållanden påvisas i punkterna 17B03, 17B07 och 17B012 där mindre lager med fyllnadsjord och/eller friktionsjord är beläget på berg (Bjerking, 2018). I dessa punkter bedöms infiltrationsmöjligheterna vara relativt begränsade.

Mätpunkterna 17B02 och 17B08 bedöms ha lite större infiltrationsmöjligheter till följd av tjockare lager med fyllnads- och/eller friktionsjord.



Figur 5. Jordartskarta 1:25 000 – 1:100 000 hämtad från SGU:s kartvisare (SGU, 2018a). Kryssen i figuren symboliserar mätpunkterna från den geotekniska undersökningen som utfördes i området (Bjerking, 2018).

De största möjligheterna för vatteninfiltration bedöms föreligga i områdena kring punkterna 17B11 och 17B04. Punkten 17B11 belägen centralt och nordligt i planområdet påvisar ett mindre lager av fyllningsjord och sten ovanpå ett ca 5 m tjockt lager av friktionsjord. I punkten påträffades dock grundvatten ca 2 m under marknivån vilket begränsar infiltrationen (Bjerking, 2018).

I planområdets sydöstra del, dit stora delar av området lutar, finns som tidigare nämnt en befintlig översvämningsyta vid punkten 17B04. Enligt rapporten utgörs marken vid översvämningsytan av ett 3 m tjockskikt bestående av fyllnadsjord, sten och friktionsjord. Inget grundvatten påträffades i punkten enligt den marktekniska undersökningen (Bjerking, 2018) vilket gynnar förhållandena för infiltration i området runt mätpunkten.

Skyddsvärda intressen

Omkring en tredjedel av planområdet utgörs av en äldre barrskog med tall och inslag av asp. Järfälla kommun (2017) har pekat ut skogen inom planområdet som värdefull då den enligt kommunens egna inventeringar hyser höga naturvärden, se Figur 6. Området har dock framförallt pekats ut som värdefullt med avseende på rekreation (Järfälla, 2017).



Figur 6. Översiktsbild över den skyddsvärda skogen inom planområdet. Det ungefärliga planområdet är ritat i rött.

4. MARKANVÄNDNING

Befintlig markanvändning

Planområdet ligger i ett bostadsområde och används idag i stor utsträckning för rekreation. En betydande del av planområdet utgörs idag, som tidigare nämnts, av barrskog. De resterande ytorna består av öppen oexploaterad naturmark med några enstaka cykelvägar, se Figur 6. I anslutning till planområdet i söder ligger Tallbohovsparken (Järfälla, 2017).

Området avvattnas idag genom två dagvattenledningar som båda mynnar ut i en huvudledning under Snapphanevägen. Huvudledningens dimension är 400 mm och är belägen öster om planområdet. Dagvattenledningen söder om utredningsområdet bedöms ha en flödeskapacitet motsvarande ca 25 l/s baserat på ledningens diameter 225 mm och ungefärliga lutning om 3 ‰. Dagvattenledningen i planområdets östra del uppskattas ha en betydligt större kapacitet baserat på ledningens större dimension motsvarande 300 mm och brantare lutning om ca 50 ‰, se Bilaga 1.

Planerad markanvändning

En grundskola planeras att byggas centralt i planområdet. Framför den västra sidan av skolan planeras en lastkaj med tillhörande vändplats som ska anslutas till den befintliga Sverkersvägen. I övriga väderstreck kommer hårdgjorda ytor anläggas i anslutning till skolbyggnaden för skolgård, cykelparkeringar samt gång- och cykelvägar. Vidare föreslås barrskogen norr om den planerade skolbyggnaden att bevaras i så stor utsträckning som möjligt. På väster sida om den befintliga grusplanen planeras en bilparkering utanför föreslagen fastighetsgräns men innanför detaljplanegränsen, se Bilaga 2. Planområdets nuvarande och planerade markanvändning sammanfattas i Tabell 1.

Tabell 1: Befintlig och planerad markanvändning

| Markanvändning | Area befintlig markanvändning (ha) | Area planerad markanvändning (ha) |
|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Delavrinningsområde | | |
| Gång & cykelvägar | 0,09 | 0,22 |
| Naturmark/blandat grönområde | 1,58 | 1,06 |
| Parkering | - | 0,05 |
| Hårdgjord yta skolgård | - | 0,16 |
| Tak skola & förråd | - | 0,09 |
| Vägar | - | 0,11 |
| Summa: | 1,68 | 1,68 |

5. DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRORENINGSBELASTNING

5.1. Flödesberäkningar

Huvudavrinningsområdet till Bällstaån definieras som litet eftersom det är mindre än 100 km² (VISS, 2017b). I planområdets omnejd har ett avrinningsområde motsvarande ca 53 ha beräknats avrinna till Bällstaån i ArcGIS. Ytan som avvattnar planområdet bedöms utgöra en liten del, betydligt mindre än 20 ha, av huvudavrinningsområdet. Mycket av vattnet i planområdet går dessutom redan idag till samma dagvattenledning varvid en uppdelning av planområdet i mindre avrinningsområden bedöms vara överflödigt.

För jämnt exploaterade områden mindre än 20 ha är rationella metoden tillämplig som metod för att beräkna dagvattenavrinning i enlighet med Svenskt Vattens (2016) publikation P110. Befintliga och framtida dagvattenflöden har beräknats med metoden. Ekvationen till rationella metoden består av de fyra parametrarna Q , φ , i och A som beskrivs i ekvation 1 (Svenskt Vatten, 2016).

$$Q = A \times \varphi \times i \quad (1)$$

Q = flöde [l/s]

A = Utredningsområdets totala yta [ha]

ϕ = avrinningskoefficient [-]

i = dimensionerande regnintensitet [l/(s,ha)]

Det dimensionerande flödet från ett avrinningsområde erhålls då hela området bidrar med avrinning. Den yta som bidrar till avrinning kallas den reducerade arean och erhålls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala ytan. Avrinningskoefficienten visar hur stor andel av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring.

Den dimensionerande rinntiden inom varje område sätts lika med regnvaraktigheten, varvid det dimensionerande flödet Q erhålls.

Enligt Järfälla kommuns riktlinjer för dagvattenhantering ska flödena baseras på ett regn med 10 års återkomsttid och 10 minuters varaktighet vilket motsvarar ett regn med intensiteten 227,9 l/s, ha. Framtida flöden ska multipliceras med en klimatafaktor motsvarande 1.25 vilket resulterar i ett regn med intensiteten 285 l/s, ha (Järfälla kommun, 2016). I Tabell 2 kan ses att den reducerade arean beräknas bli ungefär tre gånger så stor vid planerad bebyggelse i jämförelse med befintlig situation.

Tabell 2: Avrinningskoefficienter och reducerad area

| Mark-användning | Avrinningskoefficient ¹ ϕ | Area före exploatering (m ²) | Reducerad area före exploatering (m ²) | Area efter exploatering (m ²) | Reducerad area efter exploatering (m ²) |
|-------------------------|--|---|---|--|--|
| Kvartersmark | | | | | |
| Kuperad naturmark | 0,1 | 7667 | 767 | 3052 | 305 |
| Gång & cykel-vägar | 0,8 | - | - | 1343 | 1075 |
| Bilväg | 0,8 | - | - | 744 | 596 |
| Parkering | 0,8 | - | - | 30 | 24 |
| Tak | 0,9 | - | - | 866 | 780 |
| Skolgård | 0,8 | - | - | 1632 | 1305 |
| Allmän platsmark | | | | | |
| Kuperad naturmark | 0,1 | 8183 | 818 | 7528 | 753 |
| Gång & cykelväg | 0,8 | 921 | 737 | 842 | 674 |
| Bilväg | 0,8 | - | - | 310 | 248 |
| Parkering | 0,8 | - | - | 423 | 338 |
| Summa: | | 16 771 | 2322 | 16 771 | 6097 |

¹ Avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vattens (2016) P110.

Eftersom mycket av vattnet går från kvartersmark till allmän platsmark bedöms flödeskravet för allmän platsmark, 50 l/s, bli begränsande, se Tabell 3.

Tabell 3: Flöden före och efter exploatering

| Område | Flödeskrav (l/s) | Flöde före exploatering ¹ (l/s) | Flöde efter exploatering ¹ (l/s) | Flöde efter exploatering, med rekommenderad dagvattenhantering ¹ (l/s) |
|-----------------------------|---------------------|--|---|---|
| Kvartersmark | 54 | 17 | 100 | 24 |
| Allmän platsmark | 50 | 35 | 57 | 21 |
| Summa: | 104 | 52 | 157 | 45 |

¹ Vid dimensionerande 10-årsregn med 10 min varaktighet samt med klimatafaktor 1,25 för framtida situation.

5.2. Föroreningsberäkningar

Föroreningshalter har beräknats genom att multiplicera andelen reducerad area för varje typ av yta med motsvarande schablonhalt för föroreningar hämtad från StormTac. I Tabell 4 visas resultaten från beräkningarna av föroreningshalter. Järfälla kommuns (2016) krav med avseende på föroreningshalter bedöms klaras för alla ämnen med rekommenderade åtgärder för rening av dagvatten.

Tabell 4: Föroreningshalter före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med föreslagna reningsåtgärder

| Ämne | Enhet | Riktvärde ¹ | Före exploatering | Efter exploatering Före rening ² | Efter exploatering Efter rening ² | Reningsgrad (%) |
|-------------------------|-------|------------------------|----------------------|---|--|--------------------|
| Hela planområdet | | | | | | |
| Totalfosfor | µg/l | 80 | 99 | 138 | 58 | 58 |
| Totalkväve | µg/l | saknas | 1200 | 1555 | 532 | 66 |
| Suspenderad substans | mg/l | 40 | 29 | 42 | 6 | 87 |
| Olja | mg/l | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,07 | 86 |
| Bly | µg/l | 3,0 | 5 | 7 | 0,8 | 89 |
| Kadmium | µg/l | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,07 | 83 |
| Kvicksilver | µg/l | 0,04 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 72 |
| Koppar | µg/l | 9,0 | 14 | 20 | 3 | 86 |
| Zink | µg/l | 15 | 20 | 45 | 7 | 84 |
| Nickel | µg/l | 6 | 2 | 5 | 1 | 78 |
| Krom | µg/l | 8 | 3 | 7 | 1 | 82 |
| Bensapyren | µg/l | 0,05 | 0,009 | 0,02 | 0,004 | 79 |

¹Riktvärden i Järfälla kommuns riktlinjer för dagvatten.

²Halter som överskrider gällande riktvärden eller icke försämringskravet är markerade med rött.

Föroreningsbelastning har beräknats genom att multiplicera reducerad area för en specifik yta med ett långtidsmedelvärde av årsnederbörden hämtad från SMHI:s närmaste mätstation som i det här fallet motsvaras av mätstationen Barkaby (SMHI, 2018). I tabellen visas att Järfälla kommuns (2016) krav med avseende på föroreningsbelastning bedöms klaras för alla föroreningar.

Tabell 5: Föroreningsbelastning före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med föreslagna reningsåtgärder

| Ämne | Före exploatering (kg/år) | Efter exploatering Före rening ¹ (kg/år) | Efter exploatering Efter rening ¹ (kg/år) | Reducering efter exploatering och rening ¹ (kg/år) |
|-------------------------|---------------------------|---|--|---|
| Hela planområdet | | | | |
| Totalfosfor | 0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,3 |
| Totalkväve | 1,7 | 5,2 | 1,2 | 4 |
| Suspenderad substans | 38 | 142 | 9 | 133 |
| Olja | 0,4 | 1,8 | 0,1 | 1,7 |
| Bly | 0,006 | 0,02 | 0,002 | 0,02 |
| Kadmium | 0,0003 | 0,001 | 0,0001 | 0,001 |
| Kvicksilver | 0,00003 | 0,001 | 0,00003 | 0,00009 |
| Koppar | 0,02 | 0,07 | 0,005 | 0,06 |
| Zink | 0,03 | 0,2 | 0,006 | 0,1 |
| Nickel | 0,002 | 0,02 | 0,002 | 0,02 |
| Krom | 0,004 | 0,02 | 0,003 | 0,02 |
| Bensapyren | 0,00001 | 0,00007 | 0,000005 | 0,00006 |

¹Mängder som innebär att icke försämringskravet inte uppnås är markerade med rött.

6. DAGVATTENHANTERING

6.1. Rekommenderad dagvattenhantering

Den planerade exploateringen kommer att leda till att betydande delar av befintlig naturmark kommer att hårdgöras. Det förutspås leda till ungefär tre gånger så stora dagvattenflöden i området jämfört med befintlig situation. De ökade flödena i kombination med de geologiska förutsättningarna i området ställer höga krav på en adekvat dagvattenhantering.

De befintliga flödena i området beräknades till totalt 52 l/s vilket överstiger kraven om 50 l/s för allmän platsmark. Det betyder att nollalternativet, ett bevarande av området så som det ser ut idag, också skulle behöva ses över för att klara de ökade nederbörds mängder som förväntas i ett förändrat klimat.

Reningsgraden för olika rekommenderade dagvattenanläggningar visas i Tabell 6.

Tabell 6: StormTac:s schablonvärden med reningseffekt för olika dagvattenanläggningar

| Anläggning | P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | Olja | BaP |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Makdammagasin | 0,35 | 0,45 | 0,75 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,55 | 0,4 | 0,8 | 0,75 | 0,55 |
| Torr översvämningsyta | 0,2 | 0,25 | 0,8 | 0,3 | 0,3 | 0,8 | 0,45 | 0,6 | 0,1 | 0,55 | 0,75 | 0,6 |
| Permeabel anläggning | 0,65 | 0,75 | 0,7 | 0,75 | 0,95 | 0,7 | 0,7 | 0,65 | 0,45 | 0,9 | 0,85 | 0,75 |
| Regnbädd | 0,65 | 0,4 | 0,8 | 0,65 | 0,85 | 0,85 | 0,55 | 0,75 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,85 |
| Svackdike med biokol & makadam | 0,6 | 0,55 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,9 | 0,45 | 0,9 | 0,9 | 0,6 |

Reningseffekt för de olika dagvattenanläggningarna som föreslås i utredningen

Dagvattenhantering

Dagvatten inom kvartersmark föreslås hanteras genom fem olika dagvattenanläggningar. På samma sätt föreslås dagvatten inom allmän platsmark att hanteras genom fem olika anläggningar. De olika anläggningarnas föreslagna placering kan ses i bilaga 2.

Anläggning 1.1 och 1.2 kvartersmark

Dagvatten från skolbyggnadstaket, lastzon med tillhörande vägar och de hårdgjorda ytorna väster om huvudentrén till skolbyggnaden rekommenderas att ledas till en regnbädd. Regnbädden föreslås vidare att anslutas till ett underliggande makadammagasin med kapacitet för ca 50 m³.

För att klara kommunens flödeskrav inom kvartersmark ska makadammagasinet dessutom ha ett strypt utflöde motsvarande 8 l/s. Två reningssteg har bedömts vara nödvändigt för att klara Järfälla kommuns krav med avseende på föroreningar. Makadammagasinet kan kopplas ihop med dagvattenledningen under den torra översvämningssytan i planområdets östra del. Se anläggning 1.1 och 1.2 i Tabell 7 för dimensioner.

Anläggning 2 kvartersmark

I de östra delarna av kvartersmarken föreslås någon form av permeabel beläggning. Några exempel på genomsläppliga material är hålsten av betong, permeabel asfalt och grus eller en kombination av dessa. Under den permeabla anläggningen föreslås ett makadammagasin med kapacitet för ca 40 m³. Dessa anläggningar är dimensionerade för att hantera vatten från de nordliga och östliga delarna av kvartersmarken.

Makadammagasinet föreslås vidare ha ett strypt utflöde motsvarande 8 l/s. Även här rekommenderas två reningssteg för att klara kommunens föroreningskrav. Makadammagasinet rekommenderas vidare att anslutas till dagvattenledningen i de östra delarna av planområdet. Se anläggning 2 i Tabell 7 för rekommenderade dimensioner.

Anläggning 3 kvartersmark

Dagvatten från den planerade gång- och cykelbanan, cykelparkeringen i söder samt den sydliga naturmarken rekommenderas att avledas till ett svackdike fyllt med makadam och biokol som går vid den befintliga grusplanen vidare bort mot dagvattenanläggning 5 där vattnet kan fördröjas och renas ytterligare. För dimensioner se anläggning 3 i Tabell 7.

Anläggning 4 allmän platsmark

Vatten från de nordöstra delarna av planområdet föreslås ledas till en regnbädd ansluten till den torra översvämningssytan. Regnbädden bör ha ett strypt flöde motsvarande 9 l/s. För dimensioner av anläggningen se Tabell 7.

Anläggning 5.1 och 5.2 allmän platsmark

I de västra delarna av den allmänna platsmarken som utgörs av naturmark, gång- och cykelvägar samt en bilparkering föreslås dagvattnet avledas till regnbäddar som ett första reningssteg. Regnbäddarna rekommenderas sedan att anslutas till ett underliggande makadammagasin där vattnet kan renas ytterligare och fördröjas innan det leds vidare till dagvattenledningen söder om planområdet. För rekommenderade dimensioner av anläggningarna 5.1 och 5.2 se Tabell 7.

Anläggning 6 allmän platsmark

Öster om den föreslagna fastighetsgränsen, där den allmänna platsmarken börjar, kan dagvattnet avrinna till den redan existerande översvämningssytan. Naturmarken lutar naturligt mot ytan vars dimensioner och kapacitet behöver undersökas. Eftersom översvämningssytor är en effektiv och relativt billig åtgärd mot skyfall föreslås anläggning 6 dimensioneras med lite buffert även om

infiltrationsmöjligheten bedöms vara relativt god kring ytan. Den torra översvämningssytan föreslås vidare att dräneras med högst 9 l/s till den befintliga dagvattenledningen belägen under ytan. De rekommenderade specifikationerna för anläggning 6 kan ses i Tabell 7

Anläggning 7 allmän platsmark

För att klara Järfälla kommuns krav med avseende på föroreningshalter ska även vatten från den sydöstliga delen av planområdet renas. Därför föreslås ytterligare en regnbädd som dessutom rekommenderas konstrueras med ett strypt utflöde motsvarande 3 l/s. Anläggningens dimensioner kan ses i Tabell 7.

Tabell 7: Anläggningsdata för reningsanläggning/utjämningsmagasin som används i beräkningarna

| Åtgärdsn. i karta och typ | Yta vid max-belastning (m ²) | Djup (m) | Fördröjnings-volym (m ³) | Reningseffekt | Ägo förhållande (enskild eller allmän) |
|---------------------------|--|----------|--------------------------------------|---------------|--|
| 1.1 Makadam-magasin | 136 | 1,2 | 49 | Tabell 6 | Enskild |
| 1.2 Regnbädd | 150 | 0,95 | 58 | Tabell 6 | Enskild |
| 2 Makadam-magasin | 111 | 1,2 | 40 | Tabell 6 | Enskild |
| 3 Svackdike | 47 | 0,4 | 19 | Tabell 6 | Enskild |
| 4 Regnbädd | 76 | 0,95 | 32 | Tabell 6 | Allmän |
| 5.1 Makadam-magasin | 104 | 1,2 | 38 | Tabell 6 | Allmän |
| 5.2 Regnbädd | 130 | 0,95 | 49 | Tabell 6 | Allmän |
| 6 Översvämningssyta | 46 | 0,5 | 18 | Tabell 6 | Allmän |
| 7 Regnbädd | 27 | 0,95 | 11 | Tabell 6 | Allmän |

Anläggningsdata för de anläggningar som använts i beräkningarna.

Makadam antas ha en porositet motsvarande 30 %. Makadammagasin behöver därför vara ca 3 gånger större för att kunna omhänderta den fördröjningsvolym som finns angiven i tabellen.

Drift och underhåll av föreslagna anläggningar

Regnbäddar

En regnbädd eller ett dagvattenbiofilter utformas normalt så att dess area motsvarar 2–6 % av den reducerade arean med ett djup på 700–900 mm (Blecken, 2016). Det är viktigt att anläggningen inte görs för liten eftersom den då riskerar att bli överbelastad och inte fungera som avsett (Braskerud et al, 2013). Regnbädden syftar främst till att rena föroreningar i dagvatten vilket motiverar andra fördröjningsåtgärder som kan skydda mot översvämningar (Blecken, 2016).

Filtermaterialet under vegetationstäcket i regnbäddarna och den permeabla beläggningen behöver kontinuerligt underhållas för att behålla sin reningsfunktion och inte sättas igen. Det kan räcka med att skrapa av det översta skiktet av filtret som ofta innehåller det mesta av de bundna metallerna för att öka livslängden på filtret (Blecken, 2016). Vidare kan kvaliteten på dagvattnet variera från plats till plats och över tid beroende på regnets varaktighet och intensitet. En grov uppskattning av tiden tills ett filter nedströms en sedimentationsdamm blir mättat har uppskattats till ett år (Färm, 2003). En hållbar anläggning bör därför utformas så att rening av filter och filterbyte är okomplicerat. Om anläggningarna dessutom förses med ett slags

försedimenteringsskikt, där skräp fångas upp och lätt kan städas bort, minskar risken för att filtren blir igensatta.

Eftersom reningseffekten av olika föroreningar är beroende av filtermaterial och växtlighet är det svårt att ge någon generell rekommendation. Även djupet på regnbädden är beroende av vilken typ av vegetation som bädden ska förses med. En viktig aspekt vid val av material till regnbäddarna är att fosforhalten i jorden inte får vara för hög eftersom det kan leda till läckage som förs vidare till recipienten. Eftersom recipienten i det här fallet är övergödd är detta extra viktigt.

Genomsläpplig beläggning

Fördelen med en genomsläpplig yta är att vatten kan infiltrera direkt till underliggande mark eller anläggning. Dessutom är avskiljningen av föroreningar relativt hög till följd av sedimentation, filtrering och fastläggning. Många typer av genomsläppliga beläggningar behöver underhållas för att inte sätta igen. Underhåll kan avse gräsklippning, högtrycksspolning och utbyte av igensatt material lite beroende på vilken beläggning som används (Stockholms stad, 2016).

Makadammagasin

Makadammagasinen har en porositet på ca 30 % vilket gör att de behöver anläggas med en ca tre gånger större yta än magasin utan fyllning. En nackdel med underjordiska makadammagasin är att de ofta är relativt dyra att anlägga. De kräver dessutom regelbundet underhåll i form av tömning av sediment och rensning av filter och sandfång vid inlopp (Stockholms stad, 2016).

Svackdike med makadam och biokol

Ett makadam- och biokolsfyllt svackdike ska hållas fritt från skräp och växtlighet för att upprätthålla sin reningsfunktion. Diket ska anläggas med ett dräneringsrör 1-2 cm över dikets botten för att gynna infiltration och erhålla ett sedimentationsmagasin under dräneringen (Stockholms stad, 2016).

Exempelanläggningar



Figur 7. I den lilla figuren ses ett exempel på hur en regnbädd kan utformas. Den stora bilden avser ett kommunalt pilotprojekt i Kviberg i Göteborg. Regnbäddar föreslås på fem platser i planområdet (se bilaga 2). Foto: Norconsult



Figur 8. Större parkeringsyta med genomsläpplig beläggning. Någon form av genomsläpplig beläggning föreslås på ett ställe i planområdet. Se bilaga 2 för placering. bild: Norconsult



Figur 9. Exempel på utformning av ett svackdike. Ett svackdike som fylls med makadam och biokol föreslås på ett ställe i planområdet. Se bilaga 2 för placering. Foto: Norconsult



Figur 10. Exempel på torr översvämningssyta i Gyllins trädgårdar i Malmö. En översvämningssyta föreslås utvecklas på ett ställe i planområdet. Se bilaga 2 för placering (foto: Norconsult)

Biologisk mångfald

Förutsättningarna för biologisk mångfald kommer som helhet att minska vid ett genomförande av planförslaget eftersom befintlig naturmark kommer att minska i omfattning till förmån för hårdgjorda ytor. Den här utredningen har föreslagit dagvattenlösningar som försöker kompensera för minskningen av naturmark genom att föreslå åtgärder som är multifunktionella och ger vinster i form av dagvattenrening, fördröjning och rekreation.

6.2. Övriga rekommendationer

Dagvattenanläggningarna 5.1 och 5.2 bedöms kunna utformas så att de ryms innanför detaljplanegränsen vid bilparkeringen. För en optimal utformning av anläggningarna kan dock en justering av detaljplanegränsen vara motiverat för göra regnbädden lite större.

7. ÖVERSVÄMNINGSÅTGÄRDER

Området bör höjdsättas och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader. Gator och fastigheter ska i möjligaste mån harmonisera med varandra. Kvartersmark bör generellt höjdsättas till en nivå högre än anslutande gatemark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dränvatten samt spillvatten ska kunna erhållas. Lägsta golvnivå föreslås inte understiga 0,5 m över marknivån vid förbindelsepunkt för dagvatten, i enlighet med Svenskt Vattens (2011) publikation P105. Om höjdsättningen utformas så att gator i området alltid är belägna på lägre nivåer än kringliggande kvartersmark, kan dagvatten avledas via gatorna om dagvattensystemets maxkapacitet skulle överskridas vid extrem nederbörd.

Skyfall utgör en svår samtida och framtida utmaning. Att utforma ledningsnätet för att omhänderta vatten från regn med stora återkomsttider är varken en teknisk eller ekonomiskt försvarbar lösning. Skyfall bör istället hanteras och fördröjas lokalt genom översvämningssytor för att skapa ett mer kontrollerbart förlopp vid översvämningar (Svenskt Vatten, 2016). Söderhöjden utgör en geografisk höjdpunkt i landskapet där det bedöms vara nödvändigt att anlägga en översvämningssyta som kan förebygga skador på lägre belägen bebyggelse. Den översvämningssyta som finns i området rekommenderas därför att analyseras med avseende på kapacitet. Eftersom markförutsättningarna vid den befintliga översvämningssytan bedöms vara goda är det rekommenderat att utforma ytan så att den har kapacitet för att omhänderta regn med en längre återkomsttid än 10 år som en översvämningssåtgärd.

Med den här utredningens rekommenderade dagvattenåtgärder kommer flödena i området teoretiskt minska från 52 l/s till 45 l/s. Om den torra översvämningssytan dessutom dimensioneras för att klara regn med längre återkomsttider än 10 år bedöms området vara lämpligt för bebyggelsen av den nya skolan.

8. SAMMANFATTNING OCH SLUTSATSER

Dagvattenutredningen visar att det är möjligt att omhänderta, fördröja och rena dagvatten inom kvartersmark såväl som för allmän platsmark i enlighet med Järfälla kommuns (2016) riktlinjer för dagvattenhantering.

De föreslagna åtgärderna kommer vid lämplig utformning minska föroreningsbelastningen i området i jämförelse med befintligt tillstånd. På samma sätt bedöms föroreningshalterna minska och understiga kommunens riktvärden för Bällstaån. Även om beräkningarna endast ger en uppskattning av föroreningsmängderna i området visar de att rening är teoretiskt möjligt inom detaljplaneområdet.

På samma sätt kan den totala avrinningen inom området med de ovan rekommenderade åtgärderna minska belastningen på ledningsnätet från dagens 52 l/s till 45 l/s. Dessutom föreslås den torra översvämningssytan dimensioneras för att klara regn med större återkomsttid för att förebygga översvämningsskador.

9. REFERENSER

- Bjerking (2018). *Markteknisk undersökningsrapport – Geoteknik*. Bjerking (Uppdrag nr: 17U34215)
- Blecken, G (2016). *Kunskapssammanställning Dagvattenrening*. Nr: 2016-05, Svenskt Vatten Utveckling.
- Braskerud, B. C., Paus, K. H., & Ekle, A. (2013). *Anläggning av regnbed, En billedkavalkade over 4 anlagte regnbed*. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Eniro (2018). *Eniro*. Tillgänglig: [Länk](#) [2018-02-06]
- Färm, C. (2003). *Rening av dagvatten genom filtrering och sedimentation*. Stockholm: VAFORSK.
- Järfälla kommun (2016). *Riktlinjer för dagvattenhantering*. Järfälla
- Järfälla kommun (2017). *Behovsbedömning Detaljplan för Skola Söderhöjden i Järfälla kommun*. Järfälla: (Dnr: Kst 2017/139)
- Järfälla kommun (u.å). *Skola Söderhöjden*. Tillgänglig: [Länk](#) [2018-02-05]
- Länsstyrelsen (2018). *Länsstyrelsens WebbGIS – Länskarta Stockholms län*. Tillgänglig: [Länk](#) [2018-02-07]
- Norrvatten., Ekerö kommun och Stockholm Vatten (u.å). *Karta över Östra Mälarens vattenskyddsområde*. [Kartografiskt material].
- SGU (2018). *SGU Sveriges Geologiska Undersökning Jordarter 1:25000 – 1:100000*. Tillgänglig: [Länk](#) [2018-02-06]
- SGU (2018). *SGU Sveriges Geologiska Undersökning Grundvatten 1:1 miljon*. Tillgänglig: [Länk](#) [2018-04-23]
- SMHI (2018). *Öppna data Meteorologiska observationer*. Tillgänglig: [Länk](#) [2018-02-14]
- Stockholms stad (2000). *Vattenprogram för Stockholm 2000*. Stockholm. Tillgänglig: [Länk](#) [2018-02-06]
- Stockholms stad (2016). *Dagvattenhantering Riktlinjer för parkeringsytor*. Tillgänglig: [Länk](#) [2018-04-25]
- Svenskt Vatten (2016). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten (Publikation P110)
- Svenskt vatten (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering*. Solna: Svenskt Vatten Publikation P105
- VISS (2017a). *Bällstaån*. Tillgänglig: [Länk](#) [2018-02-05]
- VISS (2017b). *Vad är VISS?*. Tillgänglig: [Länk](#) [2018-02-05]

Norconsult 