

HORISONTVÄGEN ROTORBLADET – UTREDNING FÖRSKOLA

Bakgrund, syfte och uppdrag

En förskola planeras på fastigheten Rotorbladet invid Horisontvägen i Skarpnäck. WSP utreder fastighetens användbarhet ur trafik-, dagvatten- och landskapsperspektiv samt gör en inmätning och trädinventering/bedömning.

Utredning av fastighetens lämplighet sker inför ändring av DP med syfte att anlägga förskola med förskolegård på fastigheten Rotorbladet. Terrängen är kuperad och huset som planeras är i souterräng omfattande 2 våningar med halvplansförskjutning. Förskolan ska ha plats för 108 barn fördelat på 6 avdelningar. Två alternativa förslag på angöring till förskolan har tagits fram av WSP och konsekvenser av dessa utreds ur trafik-, dagvatten-, och landskapsperspektiv. Detta PM beskriver förutsättningar och redovisar vad dessa förslag ger för effekt på utformningen av förskolegården avseende dagvatten.

Förutsättningar

Dagvatten

Största delen av planområdet ligger inom det naturliga avrinningsområdet för Flaten vilken idag har god ekologisk och god kemisk status undantaget överallt överskridande ämnen. Ämnen som omfattas av undantag är Kvicksilver och kvicksilverföreningar samt Bromerad difenyleter. Det tekniska avrinningsområdet för dagvattenledningar avrinner även det till Flaten men det tekniska avrinningsområdet för kombinerade ledningar avrinner via tunnlar till Henriksdals reningsverk.

Fastigheten kännetecknas idag av kraftigt kuperad skogsmark med en höjdpunkt i mitten och avrinning mot planområdets gränser på alla sidor. Det finns ingen risk för tillrinning från omkringliggande fastigheter men risk att flöden ökar inom fastigheten vid planerad bebyggelse. Viktigt att ökade flöden inom fastighet inte försämrar situationen för omkringliggande fastigheter.

Med planerad bebyggelse ökar andelen hårdgjord yta med drygt 1200 m², varav ca 550 m² utgörs av förskolebyggnaden. För ett 20-års regn med 10 minuters varaktighet och en klimatfaktor på 1,25 blir flödet från fastigheten ca 39 l/s, en ökning med 29 l/s jämfört med dagsläget. Med planerad bebyggelse krävs en fördröjningsvolym på 18 m³ för att klara Stockholms stads reningskrav vilket innebär att de första 20 mm vid varje regntillfälle ska renas.

Det finns befintliga dagvattenbrunnar i Horisontvägen norr om fastigheten som troligtvis tar emot delar av avrinningen från området idag. Dagvattenbrunnarna ansluter till kombinerat ledningssystem. Längre västerut i Horisontvägen finns befintliga dagvattenledningar.

Förslag

Dagvattenhantering

Förlagsvis fördröjs och renas dagvatten i dike längs fastighetsgränsen från öster till nordvästra hörnet, se blå markering i Figur 1. Enligt Situationsplanen ska tomten utformas med en lågpunkt i nordvästra delen, se röd markering i Figur 1. Lågpunkten kan konstrueras som en nedsänkt yta med makadam i botten och gräs eller plantering ovanpå. Vid mycket kraftiga regn kan ytan tillåtas bli vattenfylld och vid torra förhållanden kan både dike och nedsänkt yta användas för lek. Makadam tillsammans med växtligheten bör ta bort risken för öppet stående vatten.



Figur 1. Förslag på placering av dike markerat i blått samt område för tomtens lågpunkt markerat i rött.

Det är främst avrinningen från gårdsområdet och entréytor som kan fördröjas i diket. Enligt Stockholms stads reningskrav uppgår fördröjningsvolymen för hela fastigheten till 18 m³, varav gårdsområdet och entréytor tillsammans står för ca 7 m³.

Kapaciteten i ett makadamdike uppgår till ca 30% av fyllningsvolymen eftersom vattenvolymen utgörs av hålrummen i makadamfyllningen. Enligt schablonberäkningar krävs därmed ca 50 meter makadamfyllt dike (0,5 m djupt och 1 m brett) för att fördröja de 7 m³ som krävs för att uppnå Stockholms stads reningskrav. Beräkningarna är baserade på att gården anläggs med en hög andel naturmark och en låg andel hårdgjorda ytor (avrinningskoefficient på i snitt 0,17 på gården). Om de hårdgjorda ytorna ökar kommer följaktligen avrinning och tillkommande fördröjningsvolym att öka och därmed kräva en större dimension på diket.

Ett makadamdike bör anläggas med en dräneringsledning i botten för att säkerställa att diket töms mellan regntillfällena och makadamen kläs med geotextil för att inte den dränerande förmågan i krossmaterialet ska

minska. Efter ett trettiotal år kan dock delar av makadamlagret behöva grävas om eftersom den hydrauliska förmågan avtar gradvis.

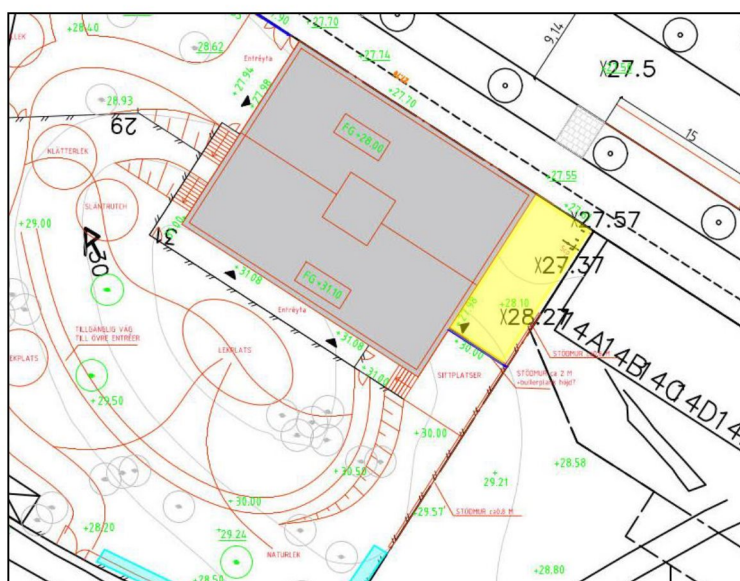
Om genomsläpplig jord används kan makadamdiket anläggas med gräsyta på ovansidan och därmed ge plats för lektyr. Förslagsvis sker höjdsättning så att diket vid skyfall kan brädda över cykelväg och mot skogsområde samt våtmark på södra sidan om cykelvägen. Diket kan även förses med brunnsintag vid sidan och högre än dikesbotten. Brunnen fungerar då som bräddintag när diket går fullt.

Ytan och djupet på diket kan varieras beroende på hur yttligt berget ligger och om det är möjligt att spränga. Då största delen av området utgörs av berg kan man inte räkna med någon vidare infiltration utan dränledning eller bräddbrunn med anslutning till befintligt ledningsnät krävs.

Takytan på förskolebyggnaden står för ca 10 m³ av fördröjningsvolymen som krävs för att uppnå Stockholm stads åtgärdsnivå. Grönt tak kan minska avrinningen vid mindre regn men vid kraftiga regn kommer taket bli mättat och allt regn avrinner. Genom att anlägga upphöjda växtbäddar intill fasaden och bibehålla grönytor och vegetation på gårdsytan kan god dagvattenhantering uppnås.

Upphöjda växtbäddar antas ha ett djup på 0,5 m och 15% porositet samt ett ytmagasin på 0,25 m. Dessa mått innebär en fördröjningsförmåga på 0,325 m³ per m² växtbädd. För att ta hand om fördröjningsvolymen på 10 m³ från förskolebyggnadens tak krävs drygt 30 m² växtbäddar. Om växtbäddarna placeras intill fasad bör dessa konstrueras med en bräddning som sker bort från husliv och med en tät baksida för att förhindra fuktskador på byggnaden. Om det inte finns utrymme för 30 m² växtbäddar kan avrinningen från norra delen av förskolans tak istället avledas till det fördröjningsmagasin som föreslås som åtgärd för lastytans avrinning (se nästa stycke). Det skulle halvera fördröjningsvolymen till ca 5 m³, vilket motsvarar drygt 15 m² växtbäddar.

Lastytan står för ca 1,6 m³ av fördröjningsvolymen enligt Stockholms stads åtgärdsnivå. Då ytan gränsar mot planerad förskola i väst, stödmur i syd och fastighetsgräns i norr och öst finns inget utrymme för att ta hand om avrinningen ytledes i direkt anslutning till lastytan (se gul markerad yta i Figur 2). Ytan ligger dessutom lägre än resterande tomt, vilket gör att avrinning inte kan ske till tidigare nämnt dike eller växtbäddar.



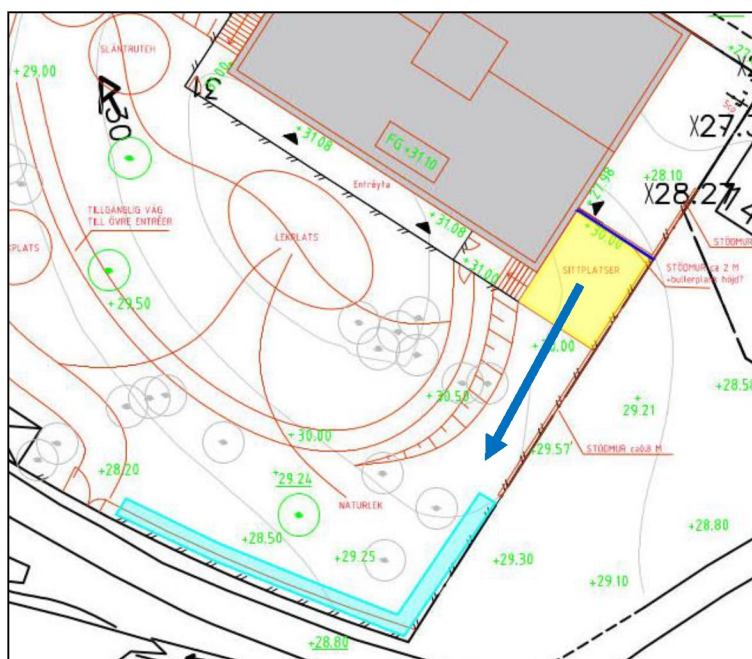
Figur 2. Lastyta markerad i gult.

För att minimera flöden till befintligt kombinerat ledningssystem kan ett fördröjningsmagasin anläggas under lastytan. Underjordiska magasin i makadam är lämpligt vid infarter eller under parkeringsytor. Ett väl uppfört makadammagasin har även en förhållandevis god reningseffekt för oljor, metaller och partikelbundna föroreningar. Reningen sker genom sedimentation och fastläggning av partiklar. Reningseffekten är ca 65 procent för näringsämnen och 90 procent för olja och suspenderat material. Magasinen kan anläggas täta, alternativt medges infiltration och därmed ha kapacitet att hantera intensivare regn. Ett makadammagasin kan anpassas i bredd och djup efter yttre omständigheter, grundvattennivå osv. Då makadamen har en porositet på 30% krävs det att magasinet har en volym som är ca 3 gånger så stor som volymen dagvatten som ska fördröjas.

För att fördröja 1,6 m³ krävs ett magasin med en volym på 4,8 m³. Om även avrinningen från norra delen av förskolans tak avleds till magasinet krävs en volym på ca 20 m³. Lämpligen anläggs en dagvattenbrunn i lastytans lågpunkt (mot Horisontgatan) där avrinningen kan avledas till magasinet. Vid drift fylls magasinet upp via dräneringsledningar i övre delen av magasinet och med slits nedåt. Vattnet silas sedan genom stenmaterialet till botten där dräneringsledningar läggs med slits uppåt. Dräneringsledningarna görs rensbara med rensbrunnar i ändarna. Dräneringsledningarna i botten står i förbindelse med avtappningsledningen och genom att magasinet konstrueras med bräddavlopp till befintligt kombinerat system möjliggörs yttlig bräddning vid extrema regn.

En alternativ lösning är att anlägga en dagvattenbrunn och ny ledning, vilken istället för att kopplas på kombinerat system strax utanför fastighetsgränsen, kopplas på befintlig dagvattenledning ca 60 m österut längs gatan.

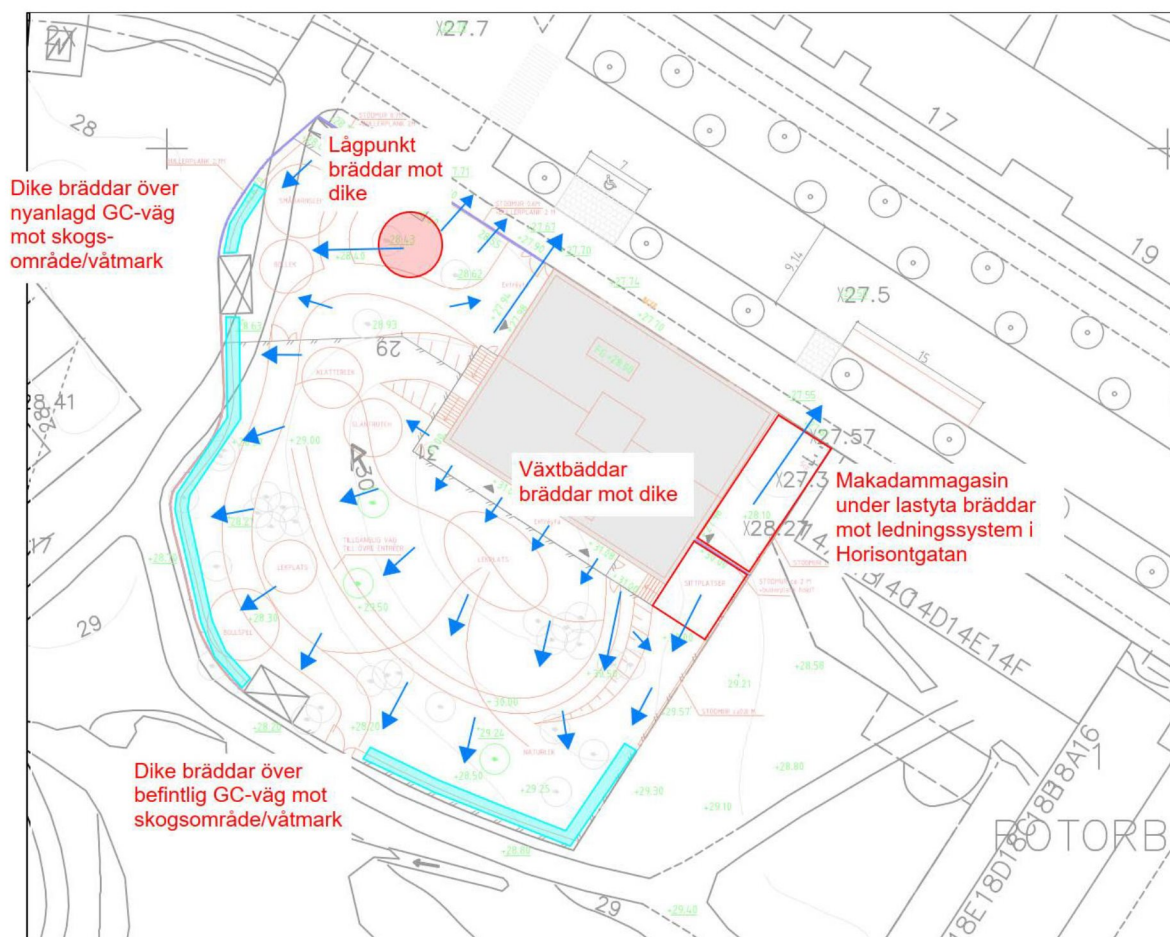
På Situationsplanen finns en planerad sittyta i sydöstra hörnet av förskolebyggnaden (se gul markerad yta i Figur 3). Enligt utsatta höjder ligger denna yta på samma nivå som anslutande mark i söder. För att förutsätta att dagvatten avrinner mot dike och inte mot planerad stödmur bör ytan höjdsättas med lutning mot dike, vilket illustreras med avrinningspilen i Figur 3.



Figur 3. Yta för sittplatser markerad i gult och föreslagen avrinningsriktning med mörkblå pil.

Skyfall

En översiktlig bedömning på avrinningsriktningar inom fastigheten ges i Figur 4. Om diken anläggs med en höjdsättning som tillåter att bräddning sker söderut över gång- och cykelväg kan avrinningen ledas till befintligt skogsområde/våtmark. Växtbäddar kan anläggas så att bräddningsfunktion leder vattnet söderut mot dike och höjdsättningen av lågpunkten kan möjliggöra bräddning västerut till dike. Makadammagasin bör konstrueras med bräddavlopp mot befintligt ledningssystem i Horisontgatan.



Konsekvenser

Dagvatten

Rekommendation

Den nya placeringen av förskolebyggnaden i kombination med en låg andel hårdgjorda ytor på gården möjliggör en god dagvattenhantering inom fastigheten. Dagvatten från gården kan fördröjas och renas i ett makadamdike som anläggs med gräs eller annan vegetation ovanpå. Det möjliggör att ytan vid torra förhållanden även kan användas för lek.

Avrinning från byggnadens tak föreslås delas upp på upphöjda växtbäddar samt makadammagasin under lastytan. Förslagsvis placeras upphöjda växtbäddar längs med södra fasaden och eventuellt i anslutning till sittytan. Avrinning från lastytan rekommenderas att fördröjas och renas i makadammagasin för att förhindra ökat flöde till kombinerat ledningssystem.

Den översiktliga bedömningen är att det finns goda möjligheter att hantera skyfall med aktuell utformning av fastigheten. Vid händelse av stående vatten i lågpunkt bör denna med rätt höjdsättning kunna brädda mot dike vid skyfall. Det underjordiska makadammagasinet förslås konstrueras med bräddning mot ledningssystem i Horisontgatan. Makadamdiket rekommenderas att anläggas med möjligheten att brädda över befintlig gång- och cykelväg mot skogsområde/våtmark i söder. Vid eventuell nyanläggning av gång- och cykelväg i nordvästra delen av fastigheten bör dessa höjdsättas så att bräddning kan ske på liknande sätt.

Risker/möjligheter

Att beakta vid fortsatt projektering.

Dagvatten

- Öppen vattenspegel är riskabelt för små barn, maximalt tillåtet djup är 6cm.
- Koppling till kombinerat nät är ej att föredra då det innebär högre flöden till tunnlar och reningsverk.
- Ytan för sittplatser på väster sida om byggnaden bör höjdsättas så att avrinningen sker mot dike i söder för att inte riskera stillastående vatten eller belastning på planerad stödmur i öster.
- Planerad bebyggelse och ökad andel hårdgjord yta ger högre ytvattenflöden. Säkra avrinningsvägar bör därför säkerställas genom höjdsättning så avrinning sker mot skogsområde och våtmark.
- En fördjupad dagvattenutredning behöver göras i nästa skede för att närmare utreda påverkan på flöden och föroreningar samt effekterna vid skyfall.

Stockholm-Globen 2020-06-05

WSP Sverige AB

Dagvatten

Elin Fransson

Granskare

Per Norberg