
RAPPORT

Stehags Fastighets AB

DAGVATTENUTREDNING DETALJPLAN STEHAG, ESLÖV

UPPDRAGSNUMMER: 13012231/30041186



GRANSKNINGSHANDLING 2023-08-07

SWECO SVERIGE AB

HANDLÄGGARE: MARYAM KARIMI, BEATRICE NORDLÖF, SIRI JOMAN

UPPDRAGSLEDARE: KEVIN DUNNE, FRIDA ERLÖV

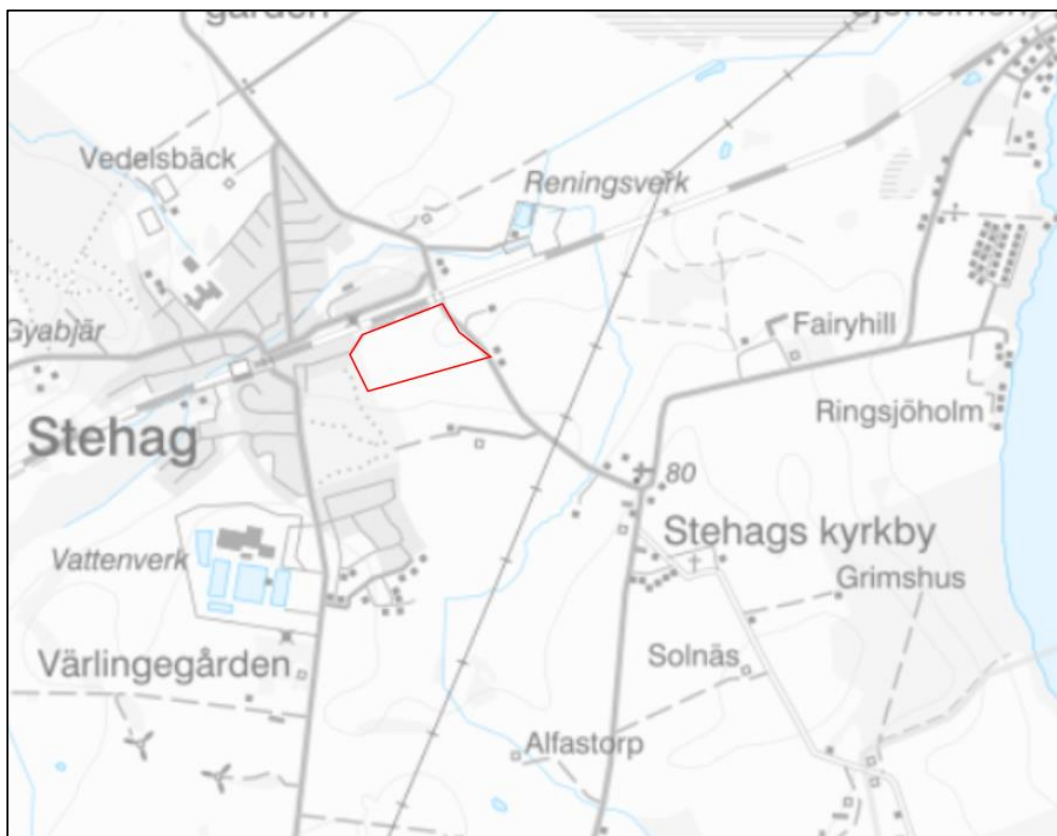
GRANSKARE: ERIK MAGNUSSON, JOANNA THELAND

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
2	Förutsättningar	2
2.1	Områdesbeskrivning	2
2.2	Markförhållande	3
2.3	Befintlig avvattning och nuvarande flödesvägar	3
2.4	Befintliga och planerade VA-ledningar	4
2.5	Recipient	6
2.6	Dimensioneringskrav för dagvattensystem	6
3	Beräkning av flöde och utjämningsvolym	7
3.1	Avrinningskoefficienter	7
4	Skyfall	9
4.1	Metod och underlag	9
4.2	Ansvar och riktlinjer för skyfallshantering	10
4.3	Regnbelastning i SCALGO Live	10
4.4	Befintliga förhållanden	11
4.4.1	Avrinningsområden och rinnvägar	11
4.4.2	Lågpunkter och instängda områden	12
4.5	Skyfallspåverkan på planerad exploatering	13
4.6	Exploateringens påverkan på nedströms områden	13
5	Förslag på dagvattenhantering	14
5.2	Dagvattenavledning från takytor	18
5.3	Infiltration i gröna ytor	18
5.4	Svackdike	19
5.5	Genomsläpplig beläggning	20
5.6	Rening av dagvatten	21
5.7	Föreslagna åtgärder för skyfallshantering	21
5.7.1	Avskärande dike	21
5.7.2	Höjdsättning	22
5.7.3	Översvämningsytor	23

1 Inledning

Sweco har på uppdrag av Stehags Fastighets AB utfört en dagvattenutredning inför detaljplanläggning inom fastigheten Stehag 5:118, Eslövs kommun, se Figur 1.



Figur 1: Översiktskarta, planområdet har markerats med en röd polygon.

Detaljplanen syftar till att pröva platsens lämplighet för att möjliggöra uppförande av nya bostäder anpassade till landskapet och rådande naturförhållanden. Denna utredning tas fram för att kartlägga förutsättningarna för en långsiktig hållbar dagvattenhantering inom planområdet med hänsyn till planerad byggnation.

Syftet med utredningen är att beräkna och beskriva dagvattensituationen före och efter exploatering. Detta kommer göras genom att räkna på dagvattenflöden under ett 10-, 20- och 100-årsregn. I projektet ingår även en skyfallanalys samt att ta fram åtgärdsförslag på hur dagvattnet kan fördröjas och renas inom planområdet.

2 Förutsättningar

2.1 Områdesbeskrivning

Det aktuella området är ca 7 ha och är beläget i Stehag nordost om Eslöv och ligger inom fastigheten Stehag 5:118, Eslöv. Området gränsar i norr mot Södra Stambanan, i öst mot Väg 1314 och i söder mot fastigheten Stehag 5:1, Eslöv. Söder om området ligger Stehagsgården, se Figur 2.



Figur 2: Planområdet har markerats med en blå polygon, Arcgis online.

Området består idag av åkermark. Exploateringen medför byggnation av ca 150 bostäder i lägenhets, radhus och villaform, parkeringsytor och lokalgator. Illustrationen i Figur 3 visar hur området kan komma att bebyggas.



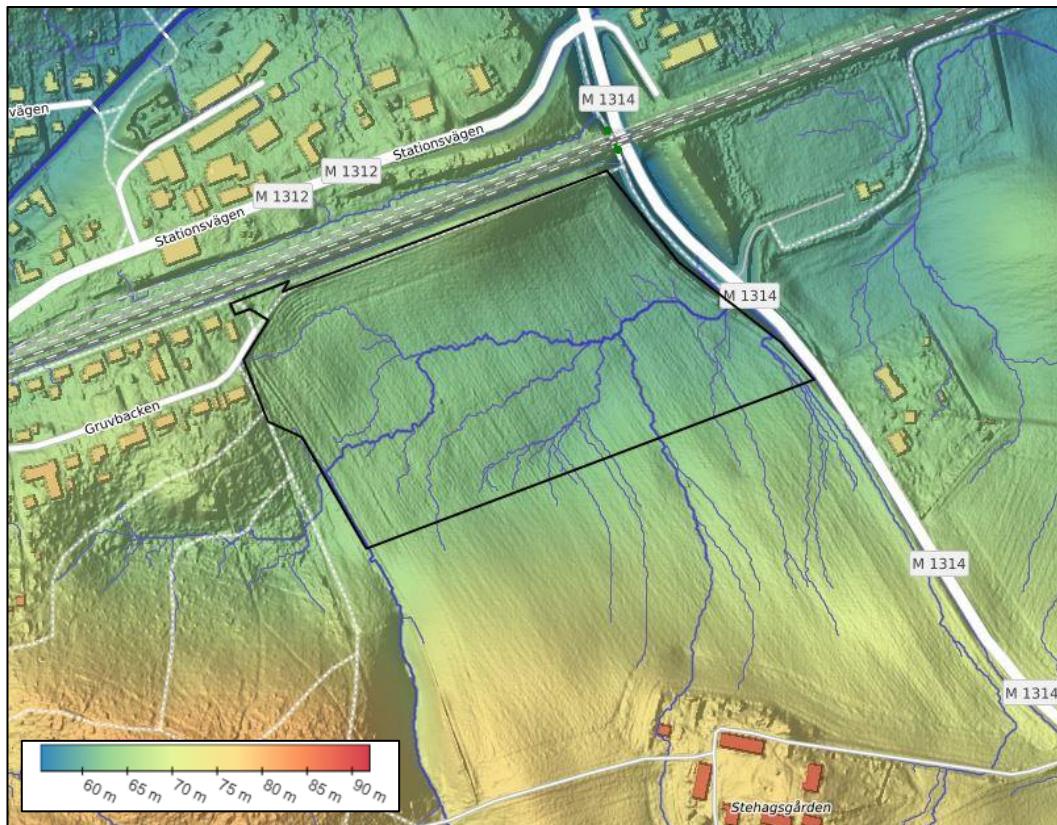
Figur 3: Illustrationskarta 2023-07.

2.2 Markförhållande

Det har genomförts en geoteknisk undersökning inom planområdet (Sweco, 2020-11-03). Resultat visar att jordlagren inom området utgörs huvudsakligen av ett tunt skikt med sand som underlagras av tät lermorän. Möjlighet till infiltration/LOD i lermorän är mycket begränsade. I nordöstra delen av området finns i undersökningspunkt 20S03 ca 1,6 m sand med viss infiltrationskapacitet, men dessa sediment kan vara begränsade i plan. Sammanfattningsvis bedöms inte möjligheterna vara gynnsamma för lokaltomhändertagande av dagvatten i området. Grundvatten observerades vid nivåer ca +60,3 till +58,3. Grundvattenytan bedöms påträffas ca 1–1,5 meter under befintlig markyta.

2.3 Befintlig avvattnings och nuvarande flödesvägar

Utifrån befintliga höjder har en analys av flödesvägar utförts i programvaran Scalgo Live. Scalgo Live tar inte hänsyn till ledningsnätet utan betraktar endast yttlig avrinning enligt nationella höjdmodellen. Marken inom planområdet lutar österut vilket gör att dagvattnet rinner mot lågpunkter i områdets östra del. Marknivån varierar mellan nivåer ca +63,1 till +61,5. Avvattnings sker idag genom infiltration och befintligt dräneringsystem av åkermarken.



Figur 4: Höjdkarta och avrinningsmodell, planområdets ungefärliga läge markeras med svart polygon och flödesvägar visas som blåa linjer. Höjddata kommer från nationella höjdmodellen. Källa: Scalgo Live 2022.

VA SYD har dagvattenledningar i Gruvbacken i områdets nordvästra gräns där närmsta potentiella anslutningspunkt har en vattengång på +63,16 m. Höjdmässigt är det inte möjligt att koppla på framtida dagvattenledningar från planområdet till det systemet.

2.4 Befintliga och planerade VA-ledningar

En brunnsinventering i fält har genomförts av Sweco (Sweco, 210506). Resultatet visar att befintliga ledningar inom planområdet med stor sannolikhet är anlagda enligt illustrationen i Figur 5 och att dagvattnet inte avleds till avvattningsystemet till väg 1314, utan istället leds under vägen och vidare österut där det så småningom ansluter till *Stehag Dagvattenavledningsföretag* norr om järnvägen.



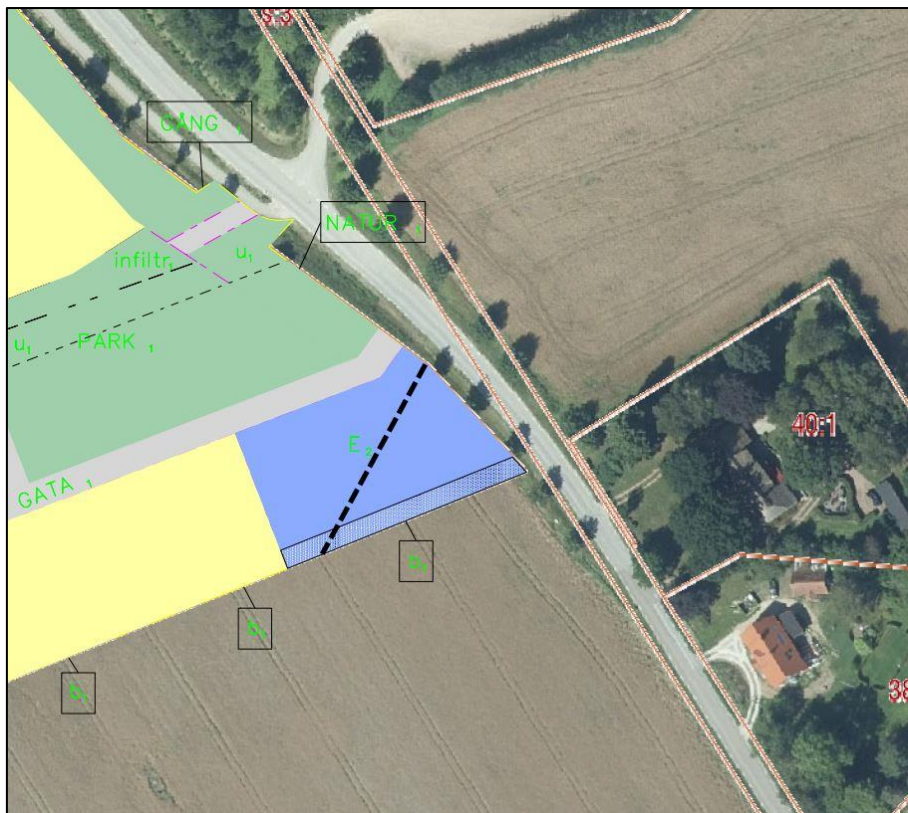
Figur 5: Illustrationsplan av brunnsinventering Stehag, Sweco AB 2021. Svarta pilar visar flödesriktning.

Den dagvattenledning som passerar planområdet från sydväst till nordost mellan brunn 1 och 6 är enligt uppgift från Stehags fastighets AB en relativt nylagd ledning som omhändertar dagvatten från bostadsområdet sydväst om brunn 1. Ledningen, 400 mm betong, ska enligt uppgift vara i fullgott skick. På denna sträcka är ingen påkoppling av tillkommande bebyggelse planerad.

Mellan brunn 6 och brunn 15 ligger idag en 500 mm betongledning som är anlagd av trafikverket i samband med byggnation av viadukten. Här låg innan en dräneringsledning som ägdes av jordbrukaren. Denna ledning samt ledningen som löper längs med väg 1314 ägs enligt Trafikverket av dem och avvattnar väg 1314 och järnvägen i norr.

Mellan brunn 15 och 16 ligger idag, enligt uppgift från Stehags fastighets AB, en 400 mm betongledning som ska vara i undermåligt skick. Ledningen passerar under järnvägen där den ansluter till dikningsföretaget *Stehag Dagvattenavledningsföretag (1980)* som i sin tur ansluter till Rönne Å som rinner ut i Västra Ringsjön. Beräknat maxflöde i dikningsföretaget var vid bildandet 1,5 l/s/ha vilket motsvarar ett flöde från planområdet på 10,3 l/s.

I planrådets sydöstra hörn planerar Sydvatten att dra en råvattenledning, se Figur 6. Ledningen planeras dras vidare i nordostlig riktning där en pumpstation även ska anläggas. Driften och underhåll av ledningen får inte försvåras av planerad detaljplan, men enligt Sydvatten kan en torrlagd översvämningssyta eller en genomsläpplig parkeringssyta kombineras med framtida ledning. Samordning med Sydvatten bör ske vid frågor som kan påverka deras ledningsarbete och planerad pumpstation. Se vidare stycke 5 för föreläggning för avledning av dagvatten från planområdet (Figur 12) samt föreslagna åtgärder i Figur 11.



Figur 6: Skiss över ungefärlig ledningssträcka som korsar planområdet systra hörn. Planerad ledning illustreras i svart streckad linje. Observera att bakgrundskartan är en äldre version av plankarta.

2.5 Recipient

Dagvatten från området rinner till slut recipienten Västra ringsjön. I den senaste statusklassningen i VISS (vatten information system Sverige) klassificerades den ekologiska statusen för västra ringsjön som "otillfredsställande" och den kemiska statusen som "ej god". Miljö kvalitetsnorm för recipienten är att god ekologisk status ska uppnås till år 2027, skälet till tidsundantaget är orimliga kostnader för tillsyn- och omprövningsprocessen på grund av otillräckliga administrativ kapacitet. Gällande kemisk ytvattenstatus har västra ringsjön fått undantag i form av mindre stränga krav för bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg), då det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna av dessa ämnen till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. De nuvarande halterna av PBDE och kvicksilver (december 2015) får dock inte öka.

2.6 Dimensioneringskrav för dagvattensystem

För nybyggda dagvattensystem i tätbyggda områden är dimensioneringskravet att de ska klara ett 5-årsregn med trycklinje under hjässa och ett 20-årsregn med en trycklinje i

marknivå, enligt Svensk Vattens publikation P110. VA-huvudmannens ansvar sträcker sig upp till markytan. Ovan mark är det kommunens ansvar som planläggande myndighet att se till att höjdsättningen medför att befintliga och tillkommande byggnader skyddas vid större regn.

Föreslagna åtgärder möjliggör fördröjning av ett 100-årsregn som genereras inom planområdet inklusive klimatfaktor 1,25 efter önskemål från Va-huvudmannen. Detta då ett 100-årsregn i dagsläget inte kan avledas på ett säkert sätt utan att påverka närliggande viadukt negativt (se 4.4.2). Fördröjning av utifrån tillkommande vatten i samma storleksordning har inte tagits in i dimensioneringen av anläggningarna inom planen då denna problematik har bedömts inte ska belasta gällande plan (planområdet utgör 9% av avrinningsområdet som bidrar till lågpunkten). Föreslagna åtgärder löser inte nedströms problematik men förbättrar situationen avsevärt

3 Beräkning av flöde och utjämningsvolym

3.1 Avrinningskoefficienter

Utredning för dagvattenhanteringen baseras på Svenskt Vattens publikation P110. Flödesberäkningarna är baserade på markanvändning enligt Tabell 1.

Tabell 1: Markanvändning före och efter exploatering.

Före exploatering		
Markanvändning	Yta (ha)	Antagen avrinningskoefficient (-)
Grönytor/åkermark	6,9	0,1
Efter exploatering		
Markanvändning	Reducerad area (ha)	Antagen avrinningskoefficient (-)
Bebyggt område	4,2	0,4
Asfalt(väg+parkering)	0,9	0,8
Grönytor	1,8	0,1

Planområdet är ca 7 ha stort. Med en antagen avrinningskoefficient innan exploatering på 0,1 blir den reducerade arean före exploatering ca. 0,7 ha.

Efter exploatering ger planerad markanvändning en sammanvägd avrinningskoefficient på 0,38 och en reducerad area på 2,6 ha. Detta innebär att andelen hårdgjorda ytor ökar vilket resulterar i att dagvattenflödena blir nästan 4 gånger större efter exploatering jämfört med innan.

3.2 Dagvattenflöden

Flödesberäkningarna har utförts med hjälp av rationella metoden; en beräkningsmodell som är baserad på regnintensitet och andelen hårdgjorda ytor enligt Svenskt Vattens publikation P110. En klimatkoefficient används för anpassning till ett troligt framtida klimat.

Värdena i Tabell 1 används – som indata för beräkning av flöden före och efter exploatering. För beräkningarna har en klimatkoefficient på 1,25 valts, vilket medför 25 % större flöden före och efter exploatering. Resultatet kan ses nedan i Tabell 2. För dimensioneringen används en regnvaraktighet på 10 min både före och efter exploatering.

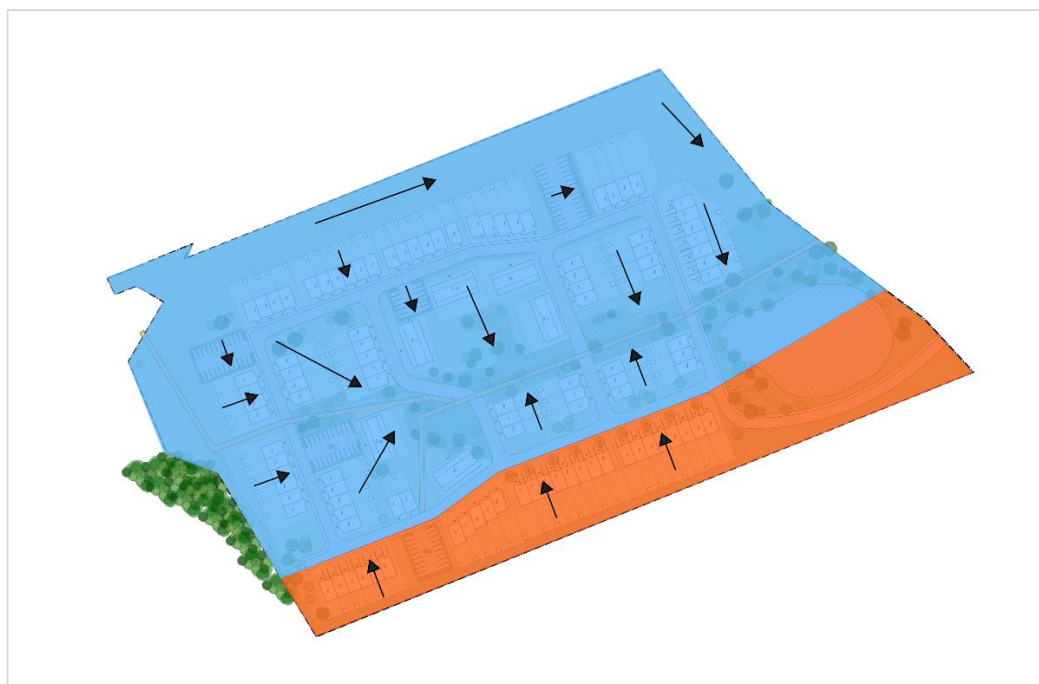
Tabell 2: Flödesberäkningar före och efter exploatering med varaktighet på 10 min.

Flöde (l/s)	10-årsregn	20-årsregn	100-årsregn
Före exploatering	200	250	420
Efter exploatering	740	930	1590

3.3 Erforderlig fördröjningsvolym

Dammen är dimensionerad efter ett utgående flöde på 10,3 l/s, vilket motsvarar tillåten avrinningen från befintlig mark till dikningsföretaget Stehag dagvattenavledningsföretag (1980).

Skillnaden i volym mellan inflöde och utflöde under den mest kritiska perioden utgör den erforderliga fördröjningsvolymen. Intensitet, maxflöde och magasinvolym beräknas för varaktigheter från 10 minuter till 4 dygn. Den maximala magasinvolymen under detta tidsspann väljs sedan som dimensionerande. Ett regn med 100-års återkomsttid används vid dimensioneringen (enligt krav från Eslövs kommun), vilket ger en erforderlig fördröjningsvolym på ca 2800 m³ inom planområdet.



Figur 7: Delområde 1 markerat i orange färg och delområde 2 markerat i blå färg. Genrell marklutning och önskad avrinning visas som svarta pilar.

Då planområdet är något skålfformat i nord-sydlig riktning har området delats in i två delområden efter hur vattnet kan rinna yttledes, se Figur 7. Erforderlig fördröjningsvolym vid ett 20-årsregn respektive 100-årsregn för respektive område visas i Tabell 3 nedan.

Tabell 3: Erforderlig fördröjningsvolym per delområde vid ett 20-årsregn respektive 100-årsregn.

Delområde	Volym vid 20-årsregn [m ³]	Volym vid 100-årsregn [m ³]
Område 1	280	520
Område 2	1210	2280

4 Skyfall

4.1 Metod och underlag

Analysen är genomförd med verktyget SCALGO Live. SCALGO Live används för analys av höjddata ur ett ytvattenperspektiv. Metoden är statisk, vilket innebär att flöden, vattenhastigheter, dämning, och varaktighet på översvämningen ej kan beräknas med modellen.

Analysen utgår från Lantmäteriets dataset Laserdata Skog med upplösning 1x1 m. Höjdmodellen har korrigerats för att skapa en hydrologiskt korrekt höjdmodell genom att kulvertar längs med diken i området öppnats upp.

4.2 Ansvar och riktlinjer för skyfallshantering

För ny bebyggelse regleras ansvaret kopplat till översvämning huvudsakligen i plan- och bygglagen (PBL). Där framgår det att ny bebyggelse i detaljplan ska lokaliseras till lämplig mark utifrån risken för översvämning (PBL 2 kap 5§). Kommunen har utredningsskyldighet för att klarlägga om marken är lämplig. Länsstyrelsen har ett tillsynsansvar för kommunens planläggning, och kan upphäva beslut om en plan om den bedöms olämplig med hänvisning till risken för olyckor, översvämning och erosion. (PBL 11 kap 10,11 §§).

Boverket har tagit fram en tillsynsvägledning för översvämningsrisker riktad till Länsstyrelserna. I denna anges att ny sammanhållen bebyggelse bör lokaliseras till områden som inte hotas av översvämning. Som grundregel bör byggnader säkras för ett klimatkompenserat regn med återkomsttid på minst 100 år.

4.3 Regnbelastning i SCALGO Live

SCALGO Live beräknar hur vatten inställer sig i lågpunkter i terrängen då vatten avrinner på ytan. För att en kartering med SCALGO Live ska ge en rättvisande beskrivning av vilka områden som kan översvämmas vid ett skyfall behöver modellen belastas med ett nettoregn. Nettoregnet är den volym vatten som finns kvar när avdrag har gjorts för markens infiltrerande förmåga och ledningsnätets avledande kapacitet:

$$\text{Nettoregn} = \text{Bruttoregn} - \text{Ledningsnät} - \text{Infiltration}$$

Avrinningsområdets koncentrationstid uppskattas till cirka en timme. Ett 100-årsregn med en timmes varaktighet och klimatfaktor 1,25 motsvarar 68 mm nederbörd, detta motsvarar bruttoregnet över området.

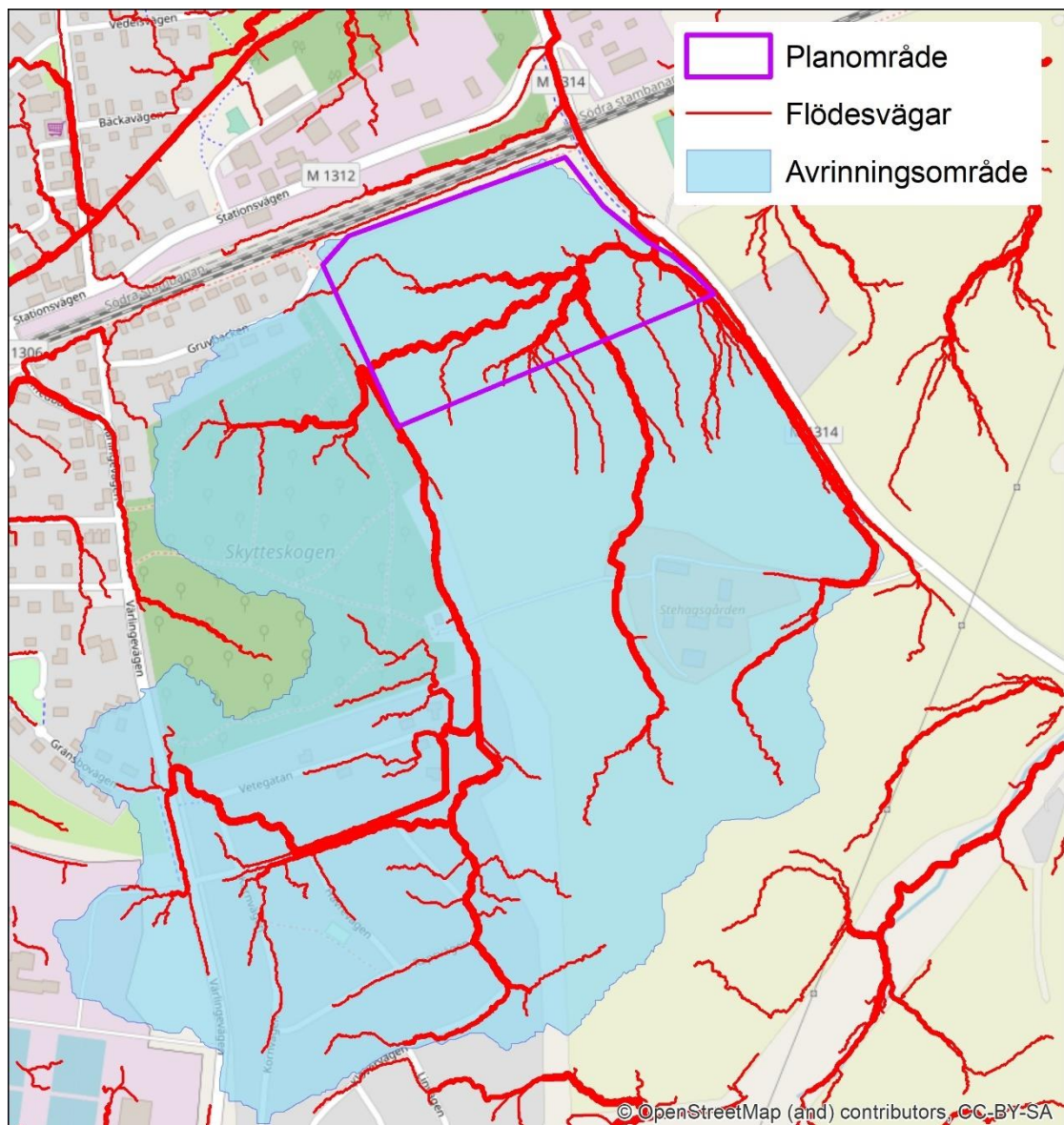
Då området idag består av natur- och jordbruksmark och idag saknar ledningsnät så kommer markens infiltrationskapacitet vara avgörande för hur mycket av nederbörden som blir till ytavrinning. Markanvändning och sammansättningen av underliggande jordarter är avgörande faktorer för infiltrationen. Olika jordars permeabilitet (hydraulisk konduktivitet) beror på flera faktorer som till exempel effektiv kornstorlek, initial mätnad och temperatur (Statens Geotekniska Institut, 2008). Jordlagren i området består av sand underlagrat av lera, infiltrationsmöjligheten i området är därför begränsad. Ett antagande görs att cirka 10 mm regn kan infiltrera i området.

Den resulterande nettoregnsvolymen för ett 100-årsregn med klimatfaktor med varaktighet 60 minuter blir 58 mm. Notera att detta antagande har begränsad betydelse för de slutsatser som dras kring hur området påverkas vid skyfall och vilka åtgärder som kan vara lämpliga att vidta. Både en mindre och en något större nettobelastning hade inneburit skyfallsproblematik i området i samma storleksordning.

4.4 Befintliga förhållanden

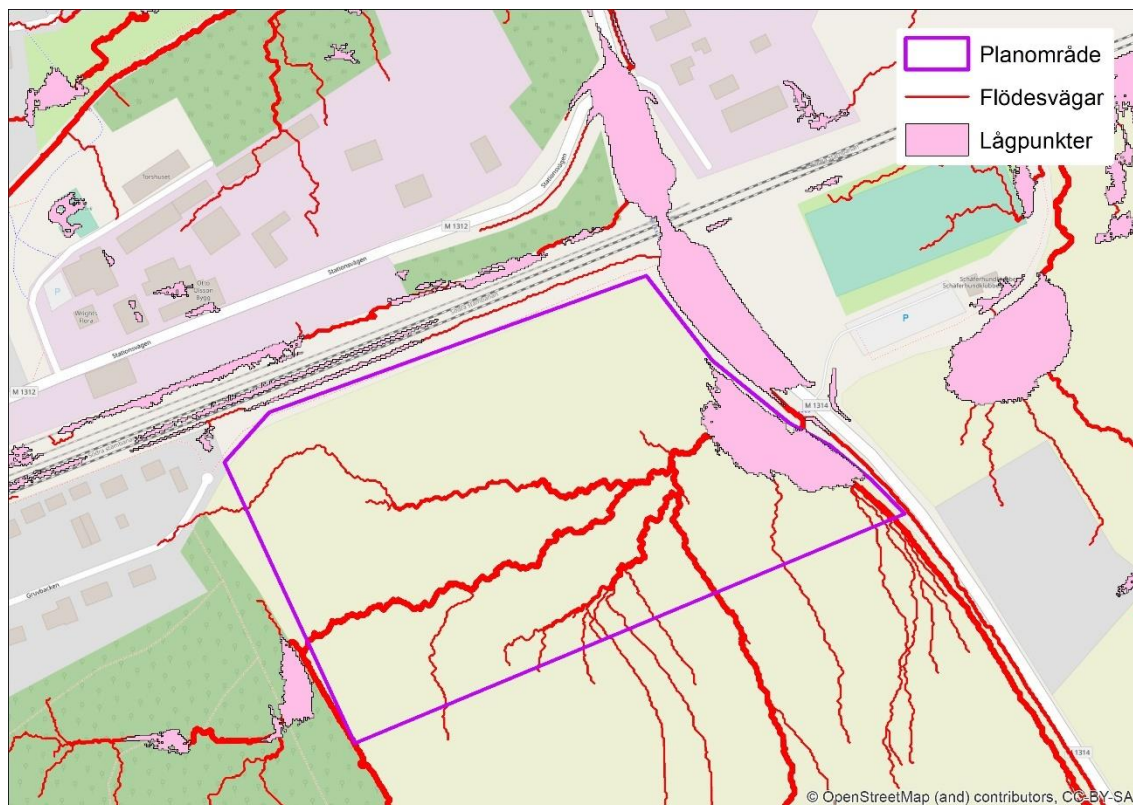
4.4.1 Avrinningsområden och rinnvägar

Figur 8 visar avrinningsområden och rinnvägar i anslutning till planområdet. Avrinningsområdet uppströms planområdet är cirka 53 ha stort. Planområdet genomskärs idag av relativt stora flödesvägar, vilket innebär att höga flöden kan komma att rinna genom området vid ett skyfall.



Figur 8: Avrinningsområden och rinnvägar i anslutning till detaljplaneområdet.

4.4.2 Lågpunkter och instängda områden



Figur 9: Befintliga lågpunkter inom och i anslutning till planområdet.

Inom område

Figur 9 visar instängda områden inom och i anslutning till planområdet. Av figuren framgår att det finns ett instängt område längst nedströms i planområdet. Denna lågpunkt är cirka 460 m³ stor, och det maximala vattendjupet uppgår till cirka 40 cm. Lågpunkten fylls till sin tröskelnivå redan vid 2 mm nettonederbörd. Detta innebär att avrinning sker från planområdet redan vid små regn, och att området redan idag belastar nedströms området i samband med skyfall.

Vid det beräknade klimatkompenserade 100-årsregnet, motsvarande 58 mm nederbörd, leds cirka 26 000 m³ vatten vidare mot nedströms områden.

I anslutning till planområdet

Nedströms planområdet finns en viadukt som riskerar att översvämmas i samband med skyfall. Vattenfyllda viadukter för bilar kan utgöra en fara, då det finns risk att trafikanter kör ner i vattenansamlingen. Viadukten utgör en lågpunkt, totalt cirka 6 700 m³ vatten ryms i viadukten och vattendjupet kan uppgå till cirka 3 meter. Viadukten bedöms utgöra ett riskområde för översvämning i vid skyfall. Vid planläggning är det viktigt att säkerställa

att exploateringen inte förvärrar översvämningsrisken för detta nedströms belägna riskområde.

Vid det beräknade klimatkompenserade 100-årsregnet är lågpunkten fylld till sin tröskelnivå, och cirka 23 000 m³ vatten leds vidare från viadukten mot nedströms områden.

Planområdet utgör cirka 9 % av avrinningsområdet till viadukten.

4.5 Skyfallspåverkan på planerad exploatering

Byggnation som placeras i den lågpunkt som visas i Figur 9 riskerar att skadas vid skyfall. Vatten kan komma att stå intill byggnader som placeras här. Stora flödesvägar riskerar även att rinna intill den planerade bebyggelsen, vilket innebär att bebyggelsen tillfälligt kan översvämmas i samband med höga flöden genom området.

För att skapa en säker skyfallshantering i området bedöms det vara nödvändigt med två typer av åtgärder:

- Åtgärder för att minska storleken på flöden som leds genom planområdet och leda vatten säkert genom planområdet
- Åtgärder för att undvika bebyggelse i lågpunkter

För mer detaljerad beskrivning av skyfallsåtgärder se stycke 5.7.

4.6 Exploateringens påverkan på nedströms områden

Exploateringen innebär, om inga åtgärder vidtas, att ett område som idag består av naturmark med hög infiltrationskapacitet till viss del hårdgörs och att flödet från området vid ett skyfall ökar. Detta riskerar att inverka negativt på den nedströms belägna lågpunkten i viadukten.

Kartläggningen visar att 26 000 m³ vatten leds vidare från planområdet och uppströms områden mot viadukten vid ett skyfall med befintlig markanvändning. Viadukten rymmer 6 700 m³, vilket innebär att viadukten kommer fyllas till sin tröskelnivå vid ett skyfall.

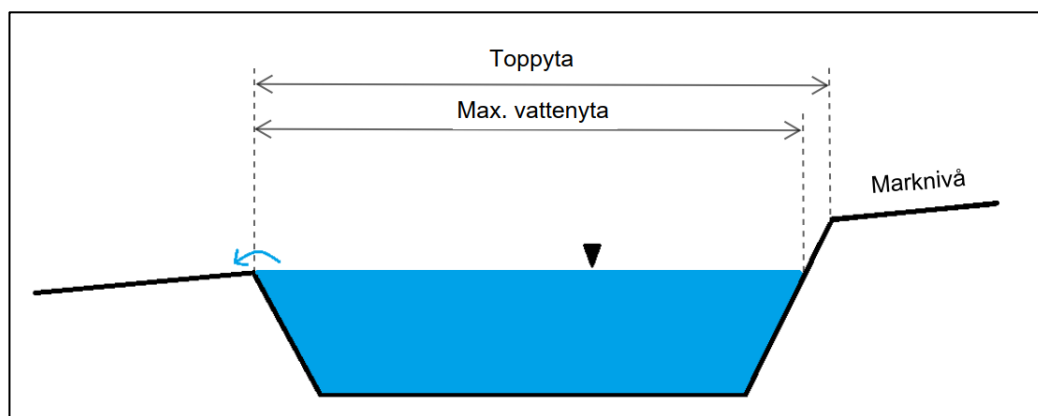
Kartläggningen visar att 23 000 m³ vatten kommer rinna vidare mot nedströms områden. För att det ska vara möjligt att minska mängden vatten som ansamlas i viadukten vid ett skyfall behöver således mer än 23 000 m³ vatten fördröjas uppströms viadukten. Det bedöms inte vara rimligt att omhänderta denna volym inom detaljplanen, då det skulle innebära att en mycket stor yta inom detaljplanen behöver avsättas för skyfallshantering. Detaljplanen omfattar vidare endast 9 % av avrinningsområdet uppströms viadukten, det bedöms därför inte vara rimligt att exploateringen ska åläggas att åtgärda denna problematik. Sweco rekommenderar därför att skyfallshanteringen inom detaljplanen utformas utifrån utgångspunkten att inte förvärra översvämningsrisken nedströms.

Det bedöms finnas goda möjligheter att vidta åtgärder utanför detaljplanen för att fördröja vatten innan det når viadukten. Detaljplanen innebär således inte att möjligheten att åtgärda skyfallsproblematiken i viadukten byggs bort.

5 Förslag på dagvattenhantering

Att hantera dagvattnet från de hårdgjorda ytorna inom området med hjälp av öppna dagvattenlösningar bedöms vara mest fördelaktigt, både ur ett tekniskt och ekonomiskt perspektiv. En öppen dagvattenhantering medför en trög avledning och fördröjning som avlastar recipienten. Det har dessutom positiva effekter såsom en ökad biologisk mångfald och ökade estetiska värden. Dock behöver ett ledningssystem i området leda dagvatten från kvarteretsmark till planerad dagvattendamm. Den planerade exploateringen kommer att leda till att betydande delar av befintlig mark hårdgörs. För att kunna fördröja dagvatten som uppkommer vid ett 20- och 100-årsregn från planerad bebyggelsearea inom planområdet har beräkningar visat att det krävs en fördröjningsvolym på ca 1500 m³ resp. 2800 m³. Majoriteten av detta föreslås fördröjas i en dagvattendamm i den sydöstra delen av planområdet.

Topparean är grovt anpassad efter marklutningen i området vilket påverkar ytan som dammen tar i anspråk, se Figur 10. Uppskattningen av topparean är gjord efter nationella höjddatabasens höjddata och är därför endast en grov uppskattning av krävd yta. Marknivån kring den nordvästra delen av dammen kan behöva vallas upp något där nuvarande marknivå är som lägst, samt se till att marken lutar mot dammen inom grönutan, detta kan lösas på plats. Dammen rymmer totalt ca. 2500 m³, baserat på ett djup från lägsta dammkant i nordöst på 0,8 m och en släntlutning på 1:4. Detta resulterar i ett topparean på ca. 3650 m². Det finns även gott om utrymme kring dammen där vatten kan ställa sig om volymen överstiger den vid beräknat 100-årsregn.



Figur 10: Illustration av hur höjdskillnaderna inom planområdet ökar topparean på dammen och ytan som behöver tas i anspråk för en viss volym fördröjning.

Hela området kan ledas med självfall till dammen. Resterande volym på ca 300 m³ kan tillåtas bräddas över parkeringsytor och mindre försänkta ytor kring grönstråk och cykelväg i planområdets mitt vid ett 100-årsregn. Se vidare 5.7.3.

För att minska flöden från uppströms liggande områden rekommenderas ett avskärande dike runt områdets södra och västra utkant. Diket kan därefter anslutas till dammen. Då

det avskärande diket korsar VA SYDs ledningar och beslutad ledningsrätt ska de befintliga ledningarna förses med skydd för att förhindra skador. Se vidare stycke 5.7.1.

Vattnet från kvarteretsmark föreslås ledas via diken och ledningssystem till dammen, se Figur 11. I planområdets mittersta del sammanfaller planerat grönstråk, cykelväg och dike med ovan nämnda befintliga ledningar och ledningsrätt (VA SYD). Planerat dike och försänkta ytor ska läggas parallellt med ledningssträcka och utanför ledningsrättsområdet för att undvika skador på ledningarna vid anläggning och underhåll av diken.

Dammen anläggs med ett djup på 0,8 m för att undvika inträngande grundvatten. Grundvattenytan bedöms påträffas ca. 1-1,5 m under befintlig markyta. I dammen fördröjs och renas vattnet innan det leds vidare till befintligt dikningsföretag norr om järnvägen. I nedan figur visas skiss på förslag på dagvattenlösningar inom planområdet.



Figur 11: Skiss på förslag till dagvattenlösningar inom planområdet. Blå pil illustrerar dike, röd pil kulvert, turkos pil dagvattenstråk i grönstråk, gröna pilar dagvattenledning, orange pil avskärande dike, mindre nedsänkta ytor i grönstråket visas som turkosa ytor.

Dagvattnet föreslås även fördröjas och renas i så stor omfattning som möjligt genom infiltration i gröna ytor. I anslutning till grönstråket i mitten av planområdet ses ett antal nedsänkta översvämningssytor som i normalfallet är torra men som vid ett större regn tillåts fyllas med regnvatten (illustrerade som turkosa ytor i Figur 11). Genomsläpplig beläggning på parkeringar kan anläggas som en kompletterande lösning för att minska avrinningen. I stycke 5.1 beskrivs de olika dagvattenlösningarna i mer detalj.

På grund av befintlig situation och den undermåliga ledningen öst om väg 1314 föreslås att en ny ledningssträcka för dagavtten från planområdet läggs från planområdets fördröjningsdamm över Stehag 12:9>5 till dikningsföretaget. För ny ledningssträcka inom Stehag 12:9>5 bör ledningarna säkras genom servitut eller ledningsrätt. I Figur 12 visas skiss av föreslagen ledningssträcka.



Figur 12: Skiss över ny ledningssträcka för avledning av dagvatten från planområdet som streckad linje. Planområdet visas som svart heldragen linje.

Samordning med Sydsvatten bör ske vid vidare planering av ledningssträcka då en råvattenledning och pumpstation planeras i samma område, se stycke 2.4.

5.1 Översiktlig beskrivning av dagvattendammar

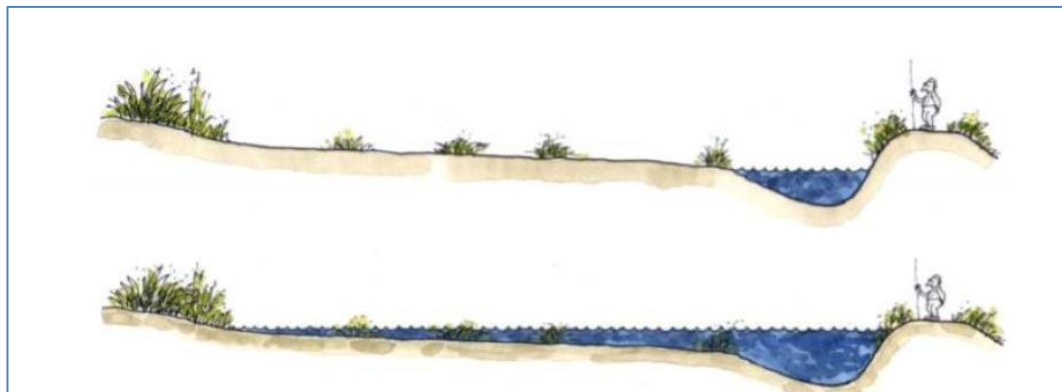
Dagvattendammar kan ha flera olika funktioner, de fördröjer dagvatten, minskar flödestoppar, förhindrar erosion och tillåter partiklar och upplöst material att sedimentera på dammens botten. Våt alternativt torr damm med begränsat utlopp bidrar till fördröjning av dagvattnet. Beroende på utformning och växtlighet finns möjligheter till rening.

En fördröjningsyta/torrdamm är en sänka i landskapet som vatten medvetet leds till. När det regnar blir den vattenmättad och obrukbar. Fördröjningsytan kan vara multifunktionell och användas till andra ändamål när det inte regnar. För dammen inom området föreslås torrdammar med ett begränsat utlopp. Detta gör att dammen efter större regn kan ha stående vatten en längre period, men inte en permanent vattenspegel. Skötselbehovet och reningseffekten i torrdammar beror på hur de utformas och vilken typ av växter man väljer att plantera.

Dammar hjälper till att avlasta dagvattenledningar, bäckar och sjöar genom att de tar hand om regnvattnet och mellanlagrar det i dammen. Samtidigt som de tar hand om regnvattnet, ger de även området en skön och naturlig karaktär. I Figur 13 och Figur 14 visas exempel på en våt- respektive torr damm.



Figur 13: Damm med permanent vattenspegel. Dagvattengrupp 2019.



Figur 14: Illustration av fylld torrdamm. Torra dammar är ofta så gott som tomma på vatten men fylls i samband med nederbörd eller snösmältning.

5.2 Dagvattenavledning från taktor

Dagvatten från byggnadernas tak rekommenderas om möjligt att ledas via utvändiga stuprör till grönytor, diken eller dagvattenledningar. Detta kan ske exempelvis med utkastare och rännalsplattor. Grönytor utgör ett effektivt system för rening och fördröjning av takvatten. Från rännaldalen rinner överskottsvatten vidare ut mot slänterna och grönytor. Takvatten är den renaste typen av dagvatten och behöver ingen rening. Där rännan slutar måste gräset skyddas mot erosion med till exempel grovt grus. Rännan av plattor bör vara tillräckligt lång för att inte belastas byggnadens dräneringssystem. Marken ska luta ut från huset så att huset inte riskerar att få fuktskador. Se exempel i Figur 15.

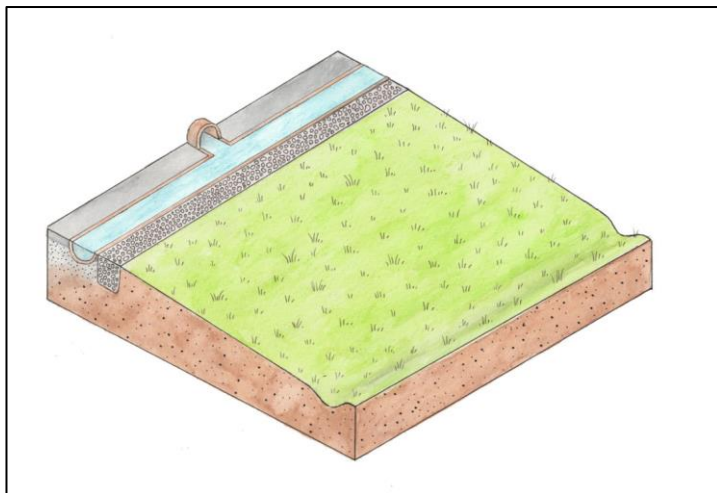


Figur 15: Stuprörutkastare med rännalsplattor och erosionsskydd som leder ut vattnet på gräsmattan. Foto: Dagvattenhandbok, Haninge kommun 2019.

5.3 Infiltration i gröna ytor

Genom att leda dagvatten till en grönyta med god infiltrationskapacitet kan vattnet med hjälp av vegetation och marklagret fördröjas och renas. Den dimensionerande volymen i dammen kan även minska något då en del vatten infiltrerar på plats. Grönytan kan utformas som en helt vanlig gräsmatta, gärna något skålförmad med en väl-dränerad överyta. Dagvattnet leds till ytan på bred front för att motverka kanalbildning och erosion. Infiltrationskapaciteten kan ökas om sand blandas in i jordlagret närmast ytan. Tekniken

är enkel, billig och driftstabil. Den kan användas för att på plats ta hand om dagvatten från vägar, gator, parkeringsplatser, tak och bostadsgårdar med hårdjord yta, se Figur 16.



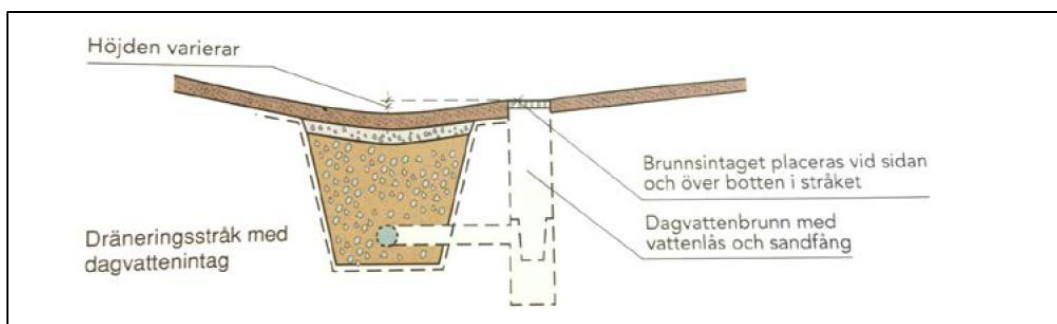
Figur 16: Skiss på Grönaytor, (VA-guiden 2020).

5.4 Svackdike

Dagvatten från tak och vägar inom planområdet föreslås avledas genom diken/svackdiken längs nya lokalgator. Vatten från parkeringar föreslås även fördröjas och renas med svackdiken. Föreslagna svackdiken kan sammankopplas med varandra med hjälp av kulvertar under lokalgatorna.

Svackdiken är grunda, breda kanaler med svagt sluttande sidor som är täckta med en tät gräsvegetation. Vid mindre intensiva regn fungerar sidoslätten som en översilningsyta där infiltration av dagvatten sker. Svackdiken är den enklaste och mest grundläggande typen av dagvattenanläggningar som kan avleda och även minska avrinningen på grund av de relativt låga flödes hastigheterna. I svackdikena sker både rening och fördröjning av dagvattnet innan det lämnar planområdet. Dikena kan utformas med trappsteg för att minska flödes hastigheten och därefter ökar fördröjningen. Huvudsaklig rening och fördröjning sker i föreslagna dammar.

En principsektion av ett svackdike visas i Figur 17, se även ett exempel i Figur 18.



Figur 17: Principsektion av ett svackdike. Källa: Svenskt vattens Publikation P105.



Figur 18: Exempel på Svackdike. Källa: RG dagvattenhandbok.

5.5 Genomsläpplig beläggning

För att minska avrinningen kan genomsläpplig beläggning väljas till parkeringsplatser. Det bidrar med fördröjning och rening av dagvatten samtidigt som det är ett sätt att få in mer grönska i gatumiljön. Reningseffekten uppstår när dagvattnet infiltrerar genom ytbeläggningen och ner i underliggande marklager. Anläggningen kan även bidra till att oljespill och andra organiska föroreningar avskiljs och bryts ner. Nedan visas några exempel på genomsläppliga parkeringar. Se Figur 19.



Figur 19: Exempel på parkeringsplatser (Sweco, 2019).

5.6 Rening av dagvatten

Det bedöms att föreslagna åtgärder för att hantera dagvatten från planområdet ger en god föroreningsreduktion som uppfyller krav för både kvalitet och kvantitet. Om dessa åtgärder vidtas kommer vattenkvaliteten i recipienten på grund av den nya exploateringen att bli bättre.

5.7 Föreslagna åtgärder för skyfallshantering

5.7.1 Avskärande dike

För att minska storleken på det flöde som leds genom planområdet vid ett skyfall föreslås att ett avskärande dike anläggs längs planområdets västra och södra gräns. Syftet med det avskärande diket är att undvika att uppströms områden belastar planområdet vid skyfall, vilket innebär att planområdet endast behöver omhänderta den avrinning som genereras över området.

Diket bör börja söder om planerad GC-väg i den västra delen av planområdet, för att inte korsa befintliga ledningar som passerar in genom planområdet här (se orange pil i Figur 11). Diket bedöms effektivt hantera majoriteten av det vatten som avrinner mot området. Diket föreslås ledas till dammen som vid större regn kan bredda ut på den omgivande grönytan och vidare ut på intilliggande GC-väg. Trummor behöver anläggas under intern väg och cykleväg sydväst om dammen, det bör säkerställas att vatten kan brädda över vägen mot dammen om trumman under vägen går full. Detta behöver säkerställas genom höjdsättning så att bebyggelsen intill det avskärande diket inte påverkas av att diket dämmer upp invid trumman.

Det avskärande diket korsar VA SYDs ledningar och beslutad ledningsrätt längs den södra plangränsen. Inom ledningsrätten ska diket övergå i ledning för att skydda VA SYDs ledningar och säkerställa frostfritt djup. I skärningspunkten ligger ledningarna på ca. 1,5 m djup.

Diket bör dimensioneras för att omhänderta avrinning från uppströms områden vid ett 100-årsregn. En översiktlig beräkning av hur stora flöden som behövs omhändertas visas i Tabell 4. Avrinningskoefficienten vid skyfall antas vara 0,8 i enlighet med resonemangen

i att 58 mm av bruttoregnets totala 68 mm antas bilda ytavrinning. Notera att detta antagande innebär att en högre andel av regnet antas bilda ytavrinning vid skyfall jämfört med vid normalregn. En mer noggrann dimensionering av diket kan tas fram med hjälp av en hydraulisk modell över området, där flöden och effekten av infiltration kan beräknas dynamiskt.

Tabell 4: Översiktlig beräkning av flöde i det avskärande diket längs planområdets västra och södra gräns.

Dike	Avrinnings- område (ha)	Avrinnings- koefficient	Reducerad area	Koncen- trationstid	Flöde 100- årsregn kf 1,25 (l/s ha)	Flöde i dike (l/s)
Väst	6,1	0,8	3,05	10	611	2900
Söder	50	0,8	25	60	189	7500

Diket kan anläggas med en längd på ca 400m, släntlutning av 1:6 med ett djup på 0,4 och en bottenbredd på 0,5. Detta kan fördröja en volym på ca 460 m³. Det avskärande diket ska ha en längsgående lutning på minst 5 ‰ för att effektivt avleda dagvattnet.

5.7.2 Höjdsättning

För att omhänderta den avrinning som genereras över planområdet behöver en höjdsättning tas fram som möjliggör en säker avledning vid skyfall. Skisserna över området visar att ett grönstråk planeras i lågstråket genom planområdet. Sweco föreslår att detta grönstråk höjdsätts och utformas för att fungera som en avledningsväg för skyfallsvatten.

Detta innebär att höjdsättningen i det resterande området behöver utformas för att luta mot grönstråket, likt befintlig situation. Detta innebär även att bebyggelsestrukturen måste anpassas för att möjliggöra ett avrinningsstråk längs med grönstråket, byggnader kan inte planeras i grönstråket. Grönstråket korsas av ett antal vägar genom området, dessa kan behöva höjdsättas så att vatten kan strömma över vägen i samband med skyfall, alternativt i kulvert under vägen.

Som framgår av Tabell 5 behöver stråket dimensioneras för att omhänderta ett flöde på uppskattningsvis 2600 l/s. Detta är baserat på det konservativa antagandet att avrinningskoefficienten vid skyfall är 0,8. Om inga avskärande diken anläggs behöver ett avsevärt större flöde hanteras i skyfallsstråket, de två åtgärderna kompletterar således varandra.

Tabell 5: Beräknat flöde som behöver omhändertas i skyfallsstråk genom planområdet.

Avrinnings- område (ha)	Avrinnings- koefficient	Reducerad area	Koncen- trationstid	Flöde 100- årsregn kf 1,25 (l/s ha)	Flöde (l/s)
6,0 ha	0,8	4,2 ha	10 min	611	2600

Ytterligare ett alternativ är att utforma gator så att vatten vid skyfall kan flöda längs med gatorna inom området till planerade dammar och andra anlagda lågpunkter. Höjdsättningen bör även säkerställa att inga oönskade lågpunkter skapas inom området.

5.7.3 Översvämningssytor

Dagvattendammen som föreslås anläggas i områdets östra del föreslås utformas tillsammans med intilliggande grönområden för att skapa en yta som tillåts översvämmas i samband med skyfall. Även parkeringar, lekytor och övriga grönytor bör försänkas för att kunna fördröja vatten vid ett skyfall. Diken som ligger intill nedsänkta ytor ska vid små regn avleda vattnet men tillåts vid skyfall brädda och översvämma nämnda ytor.

Vid ett 100-årsregn, inklusive kimatfaktor 1,25, genererar område 1 ca 520 m³ och område 2 ca. 2280 m³ vatten. Den totala genererade volymen som behöver fördröjas är ca 2800 m³. Dagvattendammen rymmer maximalt ca 2500 m³. Resterande volym behöver alltså rymmas på andra ytor inom planen vid ett skyfall. Genom att försänka parkeringsytorna 1 dm kan ytterligare ca 170 m³ fördröjas. Parkeringsytorna bör ej försänkas mer än 1 dm då detta kan ge skador på fordon. Genom att försänka planerad lekyta 2 dm kan ca 130 m³ rymmas och även planerade grönstråk och diken kommer bidra till dagvattenhanteringen. Grönytor i planområdet försänks med fördel för att ytterligare fördröja dagvattnet. I skyfallsstråket rekommenderas det att bredda diket på lämpliga platser och lägga upp naturliga hinder som kan stoppa upp vattenflödet och säkerställa att den erforderliga volymen rymms i planområdet (se exempel på hinder upplagda i makadamdike i Figur 20). För att omhänderta vatten från det avskärande diket bör ytan kring dammen tillåtas översvämmas vid stora regn. Där diket leds under den interna vägen behöver också säkerställas att vatten kan ledas säkert mot dammen utan att det bräddar bakåt i det avskärande diket mot intilliggande bebyggelse.



Figur 20: Exempel på hinder i dagvattendiken. Foto Sweco.

Dagvatten kan tas in i lekplatsen på ett pedagogiskt och lekfullt sätt vid mindre regn, på så sätt blir dagvattnet en resurs och synliggörs för boende inom området. Nedan visas exempel på hur dagvatten kan användas i pedagogiskt syfte. Vid ett skyfall kan ytan under en kortare period inte brukas men utformas så att den efter regnet snabbt återfår sin funktion.



Figur 21: En mindre kanal med dagvatten som kan användas pedagogiskt under regnfall. Foto Sweco.