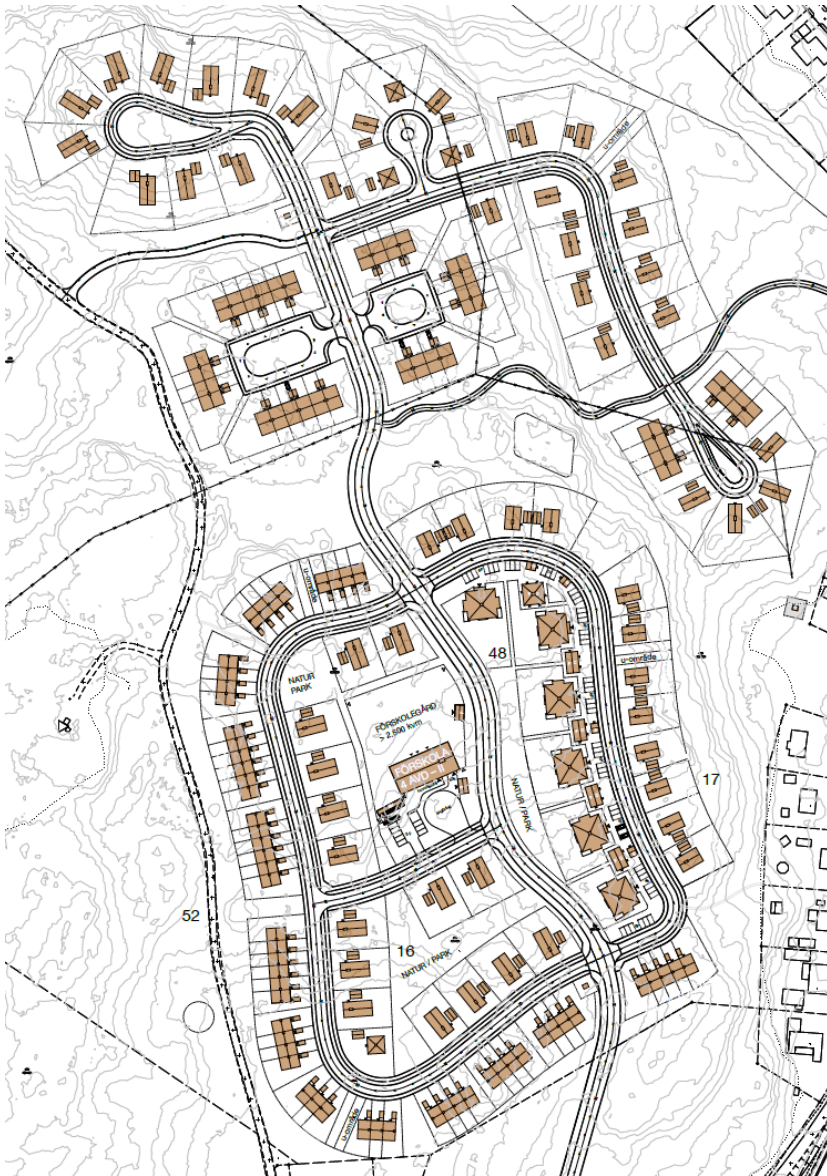


Dagvattenutredning för detaljplan Kalle Blanks väg inför granskning

Beskrivning av hur dagvattensituationen förändras i samband med planerad exploatering och förslag till dagvattenåtgärder



Handling upprättad 2024-11-25

Upprättad av: Rickard Olofsson

Granskad av: Martin Jakobsson

Sammanfattning

En detaljplan är under framtagande för Kalle Blanks väg i Uppsala där fastigheterna Uppsala Marma 4:11 och Uppsala Marma 4:66 med flera ingår. Rubricerad utredning beskriver hur dagvattensituationen ser ut i dagsläget och hur den förändras i samband med den markanvändning som planeras. För analysen har planområdet delats in i ett antal delområden där markanvändningar som kvartersmark, förskola, vägområden och allmän platsmark ingår. Indelningen har gjorts eftersom olika krav ställs på kvartersmarken och vägområdet samt den allmänna platsmarken samt i förlängningen uppdelning genom administrativa gränser avseende huvudmannaskap.

Områdets avrinningsmönster påverkas av den föreslagna strukturen och en förväntad ökning av flöden och föroreningar kan konstateras. Dagvattenhanterande åtgärder har föreslagits för planområdet såsom anpassningar av struktur (framför allt av tomtmarken), bevarande av avrinningsmönster, planerad höjdsättning, översilning och fördröjningsåtgärder. Även omhändertagande av dagvatten vid byggskedet, drift- och skötsel samt skyfallsfrågor har behandlats.

Det bedöms att en god dagvattenhantering kan uppnås inom planområdet. Detta är dock under förutsättning att de föreslagna åtgärderna implementeras i planen. De erforderliga fördröjningsvolymerna bedöms inrymmas inom planen då planen som helhet omfattas av en stor andel grönområden. Vidare har det föreslagna vägområdet planerats med vegetationstäckta diken och underliggande krossmagasin.

Innehållsförteckning

1. Inledning	5
1.1 Bakgrund och Syfte	5
1.2 Allmänt om dagvatten	5
1.3 Riktlinjer, dagvatten	5
1.4 Skyddade områden	7
1.5 Områdets recipienter och dess miljökvalitetsnormer	7
2. Arbetsgång och underlag	9
2.1 Arbetsgång	9
2.2 Underlag	10
3. Befintliga förhållanden	11
3.1 Områdesbeskrivning och orientering	11
3.2 Geoteknik, hydrogeologi och stabilitetsförhållanden	14
3.3 Befintlig avvattning	15
3.4 Befintliga ledningar	16
4. Beräknade flöden för den nuvarande situationen	17
4.1 Markanvändning	17
4.2 Flödesberäkning	20
5. Beräknade flöden för planerad exploatering	22
5.1 Markanvändning	22
5.2 Flödesberäkning	26
5.3 Föroreningsberäkning	27
5.4 Fördröjningsvolym	47
6. Dagvattenhantering - allmänna principer	49
6.1 Anpassningar av planförslaget	51
6.2 Bevara befintligt avrinningsmönster och erosionsskydd	51
6.3 Planerad höjdsättning	51
6.4 Skyfallshantering	51
6.5 Översilning och infiltration	55
6.6 Trumgenomföringar	55
6.7 Fördröjningsåtgärder	55
6.8 Omhändertagande av dagvatten under byggtiden	56
6.9 Sandfång, spol- och inspektionsmöjlighet	56
6.10 Övriga rutiner - drift och skötsel	57

7. Dagvattenhantering kvartersmark, allmän platsmark och vägområde	57
7.1 <i>Dagvattenåtgärder kvartersmark:</i>	59
7.2 <i>Dagvattenåtgärder allmän platsmark:</i>	59
7.3 <i>Dagvattenåtgärder vägar</i>	60
7.4 <i>Flödesriktningar och förslag till släppunkter</i>	63
8. Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen ur ett recipientperspektiv	65

1. Inledning

1.1 Bakgrund och Syfte

Holmen avser att planera för framtagandet av detaljplan för delar av fastigheterna Uppsala Marma 4:11 och Uppsala Marma 4:66 med flera i Uppsala. Syftet med detaljplanearbetet är att pröva markens lämplighet för bostadsbebyggelse såsom småhus, radhus, flerbostadshus och ett område för förskola. Planområdets totala yta mäter drygt 24 hektar och är lokaliserat knappt 1,8 mil öster om Uppsala centrum.

Som en del i detaljplanearbete behöver en dagvattenutredning tas fram. Med bakgrund av detta har Arcstan AB, på uppdrag av Holmen, tagit fram rubricerad utredning. I analysen har nuvarande och planerad markanvändning studerats för att se hur avrinningsmönstret förändras och vilka dagvattenflöden samt föroreningar som kan förväntas från området. Utifrån det har sedan erforderliga fördröjningsvolymerna beräknats. Lämpliga dagvattenåtgärder för den aktuella planen har föreslagits utifrån de givna platsspecifika förutsättningar och den planerade strukturen på exploateringen. Utöver detta har också skyfallsperspektivet analyserats. Detta med utgångspunkt från recipienterna samt utifrån uppställda krav och riktlinjer från Uppsala kommun.

1.2 Allmänt om dagvatten

Dagvatten är tillfälliga flöden som uppträder vid exempelvis regn, snösmältning eller tillfälligt framträngande grundvatten. Dagvattnets sammansättning och flöden avspeglas av det aktuella områdets markanvändning och terrängförhållanden. Hårdgjorda branta ytor ger en snabb och plötslig dagvattenavrinning medan flacka och vegetationsrika områden ger upphov till trög avrinning. Vid en exploatering förändras dagvattnets avrinningsmönster och plötsliga flödestoppar kan bli resultatet om andelen hårdgjorda ytor ökar. Uppförande av exempelvis fler byggnader, anläggande av nya vägar och parkeringsytor samt eventuella förändringar av naturliga avrinningsstråk (diken och bäckar) med mera påverkar också hur dagvattnet rinner av från området.

Dagvattenflödet kan på sin väg orsaka problem som dämning, översvämning och erosionsskador. Det kan även utgöra en miljörisk i och med att föroreningar och sediment riskerar att följa med dagvattnet ut i recipienten. Risken för transport av sediment är som störst innan nyanlagd mark hunnit "sätta sig" och vegetation etablerats.

En framarbetad dagvattenutredning med platsspecifika åtgärder minskar risken för dämning, markskador och påverkan på recipient.

1.3 Riktlinjer, dagvatten

Följande krav och riktlinjer har identifierats för utredningsarbetet och utgör ett ramverk för dagvattenanalysen.

- Framarbetade riktlinjer och styrande dokument Uppsala kommun
 - Checklista för dagvattenutredningar. Uppsala vatten 2022-02-02.
 - Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark. Uppsala Vatten.
 - Vattenprogram för Uppsala kommun. Uppsala kommun 2021-03-01.
 - Bilaga 9 – Projekteringsanvisningar för öppna dagvattendammar. Uppsala Vatten 2022-11-28.

- Skyfallskartering Uppsala med kransorter. Skyfallskartering utförd av DHI på uppdrag av Uppsala kommun. webbaserat kartverktyg.
- Handbok för dagvattenhantering i Uppsala kommun.
- Dagvattenhantering - En exempelsamling. Uppsala kommun.

- Dimensioneringsförutsättningar (utöver ”Framarbetade riktlinjer och styrande dokument Uppsala kommun”).
 - Svenskt Vatten publikation P105.
 - Svenskt Vatten publikation P110.
 - Tät bostadsbebyggelse enligt P110 (5-årsregnvid fylld ledning och 20-årsregn för trycklinje i marknivå).¹
 - Klimatfaktor 1,25 för den planerade exploateringen.¹

- Principer
 - Öppen dagvattenhantering prioriteras.²
 - Aktiva materialval genom att förzinkade plåttak och koppertak etc. undviks.²
 - Så hög andel vegetationsytor som möjligt.²
 - Möjliggöra för infiltration (ska ej utgöra en förutsättning för föreslagna dv-åtgärder).²

- Fördröjningskrav
 - Utgångspunkten är att flödesneutralitet (erforderlig volym tillskapas för att kompensera för flödesökningen efter exploatering) ska uppnås mellan nuvarande situation och den planerade exploateringen.³

- Reningskrav
 - Recipientperspektiv (VISS). Sävjaån Vistebyån (SE664466-161742).⁴
 - Recipientperspektiv (VISS). Bäck Lötsjön - Långsjön (SE663969-664600).⁴
 - Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark.⁵

- Skyfall
 - Se Skyfallskartering (Uppsala Vatten webbaserat kartverktyg).⁶
 - Inga skador får ske på befintlig eller planerad bebyggelse vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,3.³
 - Huvudsaklig åtgärd är planerad höjdsättning.³

¹ Avledning av dag-, drän och spillvatten. Publikation P110. Svenskt Vatten, 2016.

² Handbok för dagvattenhantering i Uppsala kommun

³ I dialog med Uppsala kommun och UVAB vid inledande dagvattenmöten för dp Kalle Blank

⁴ <https://viss.lansstyrelsen.se/>

⁵ Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark

⁶ Skyfallskartering för Uppsala med kransorter. Webbaserat kartverktyg Uppsala Vatten.

1.4 Skyddade områden

Sveriges länsstyrelser statusklassificerar Sveriges sjöar och vattendrag med avseende på ekologisk och kemisk status. Dessa miljö kvalitetsnormer anger vilken status vattenförekomsten har i den nuvarande situationen, vilken status den har som mål att ha och när det senast ska ha uppnåtts. Gällande den kemiska statusklassningen finns undantag för kvicksilver, kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter då gränsvärdet för dessa ämnen överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster.

I det webbaserade verktyget VISS (Vatteninformationssystem Sverige)⁷ finns dessa klassningar och kartor över alla Sveriges större sjöar, vattendrag, grundvatten och kustvatten.

Identifierade skyddade områden som via dagvatten kan komma att påverkas av den aktuella planen är Sävjaån Vistebyån (SE664466-161742), Sävjaån Almunge Långsjön (SE663888-162678) och bäck Lötsjön-Långsjön (SE663969-664600). Den norra och nordöstra delen av planen avrinner i riktning mot Sävjaån Vistebyån, den nordvästra delen av planen avrinner i riktning mot Sävjaån Vistebyån och den södra delen av planen avrinner i riktning mot Sävjaån Almunge Långsjön via Lötsjön-Långsjön.

1.5 Områdets recipienter och dess miljö kvalitetsnormer

I tabell 1 har en sammanställning av statusklassningen av vattenförekomsterna Sävjaån Vistebyån, Sävjaån Almunge Långsjön och Lötsjön-Långsjön gjorts utifrån VISS. Tabellen visar att den ekologiska statusen bedöms som måttlig och uppnår ej god för den kemiska statusen för Sävjaån Vistebyån. För Sävjaån Almunge Långsjön är den ekologiska statusen bedömd som måttlig och uppnår ej god för den kemiska statusen. För bäck Lötsjön-Långsjön är den ekologiska statusen bedömd som måttlig och uppnår ej god för den kemiska statusen. Tillkomst/härkomst är naturlig för samtliga recipienter.

Tabell 1. Sammanställning av nuvarande statusklassning för vattenförekomsterna Sävjaån Vistebyån, Sävjaån Almunge Långsjön och bäck Lötsjön-Långsjön. Redovisar beslutad klassning för Sävjaån Vistebyån 2023-05-02 (förvaltningscykel 3 2017-2021) och för risk 2020-11-05 (förvaltningscykel 3 2017-2021). Redovisar beslutad klassning för Sävjaån Almunge Långsjön 2023-05-02 (förvaltningscykel 3 2017-2021) och för risk 2020-11-05 (förvaltningscykel 3 2017-2021). Redovisar beslutad klassning för bäck Lötsjön-Långsjön, Sävjaån Almunge och Långsjön 2023-05-02 (förvaltningscykel 3 2017-2021) och för risk 2020-11-05 (förvaltningscykel 3 2017-2021).

Sävjaån Vistebyån SE664466-161742	Ekologisk potential	Kemisk status	Tillkomst/härkomst	Risk
Bedömd status	Måttlig	Uppnår ej god status	Naturlig	En bedömd risk föreligger för att MKN för ekologisk status och morfologiska förändringar inte ska kunna uppnås.
Senast beslutade miljö kvalitetsnorm att uppnå	God ekologisk status 2033	God kemisk ytvattenstatus undantag (mindre strängt krav) för kvicksilver och PBDE.		
Sävjaån Almunge Långsjön SE663888-162678	Ekologisk potential	Kemisk status	Tillkomst/härkomst	Risk
Bedömd status	Måttlig	Uppnår ej god status	Naturlig	En bedömd risk föreligger för att MKN för ekologisk status och morfologiska
Senast beslutade miljö kvalitetsnorm att uppnå	God ekologisk status 2027	God kemisk ytvattenstatus undantag (mindre		

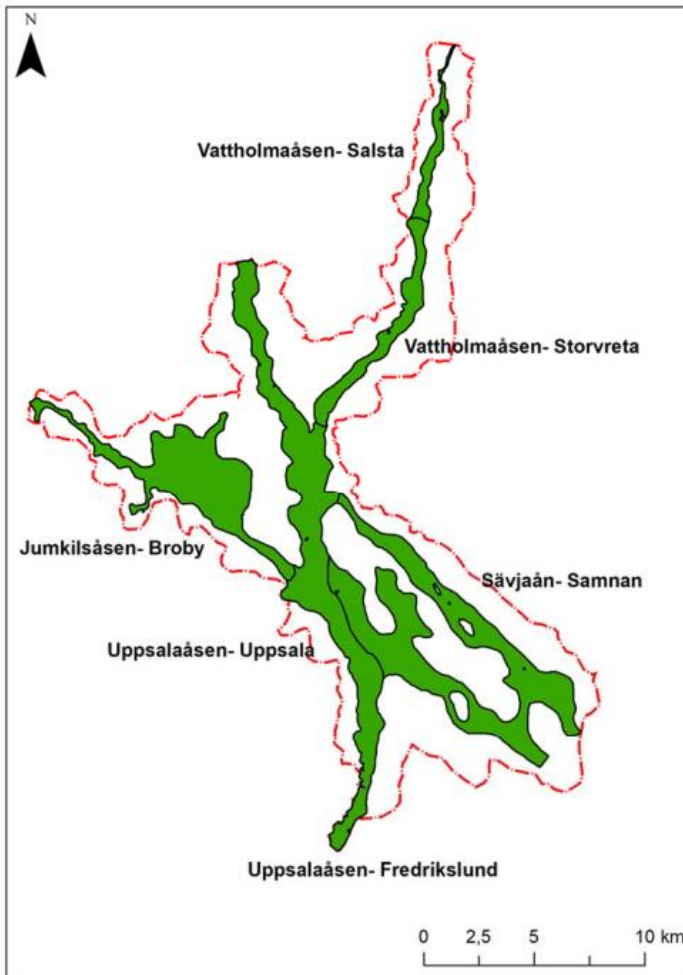
⁷ Vatteninformationssystem Sverige (VISS), webbaserat verktyg (viss.lansstyrelsen.se)

		strängt krav) för kvick-silver och PBDE.		förändringar inte ska kunna uppnås.
Bäck Lötsjön-Långsjön SE663969-664600	Ekologisk potential	Kemisk status	Tillkomst/härkomst	Risk
Bedömd status	Måttlig	Uppnår ej god status	Naturlig	En bedömd risk föreligger för att MKN för ekologisk status och morfologiska förändringar inte ska kunna uppnås.
Senast beslutade miljökvalitetsnorm att uppnå	God ekologisk status 2027	God kemisk ytvattenstatus undantag (mindre strängt krav) för kvick-silver och PBDE.		

För Sävjaån Vistebyån är kända betydande påverkanskällor enligt VISS diffusa källor från jordbruk, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition. För Sävjaån Almunge Långsjön är kända betydande påverkanskällor punktkällor från reningsverk och förorenade områden, diffusa källor från jordbruk samt atmosfärisk deposition. För bäck Lötsjön-Långsjön är kända betydande påverkanskällor från förorenade områden, diffusa källor från urban markanvändning, jordbruk och enskilda avlopp samt atmosfärisk deposition.

Angående skydd av mark omfattas delar av planen av strandskydd, den marken är belägen inom allmän platsmark för natur. Vissa åtgärder inom detaljplanen kan komma att behöva anmälas som vattenverksamhet till Länsstyrelsen, se vidare i detaljplanens planbeskrivning.

Gällande sårbarhetsklassen för den aktuella detaljplanen har den bedömts som låg eftersom detaljplanen ligger utanför Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde, se figur 1.



Figur 1. Grundvattenförekomster inom Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde.

2. Arbetsgång och underlag

2.1 Arbetsgång

För att undersöka planområdet ur ett dagvattenperspektiv har underlag inhämtats avseende krav och riktlinjer, platsens förutsättningar, den nuvarande och planerade markanvändningen samt den planerade strukturen avseende byggnader och vägar etc. Underlagen har analyserats, planområdet har delats in i delområden och markanvändningar har karterats för den nuvarande situationen samt för den planerade exploateringen. Avseende delområden så har området delats upp för alla ingående delområden, kvartersmark, allmän platsmark och vägområden.

I planens sydligaste spets ligger fastigheten Löt 1:97. Uppsalahem AB har tagit fram en egen dagvattenutredning⁸ för den fastigheten. Fastigheten ingår dock i detaljplanen för Kalle Blank. Utgångspunkten är att dagvattenhanteringen är löst för Löt 1:97 och ingår därav i planen men har ej inkluderats i beräkningarna för dagvatten inom ramen för rubricerad utredning. De huvudsakliga dagvattenåtgärderna för Löt 1:97 är avskärande åtgärder, planerad höjdsättning och växtbäddar. För illustration av de föreslagna åtgärderna inom Löt 1:97, se figur 2.

⁸ Dagvattenutredning. Detaljplan för Löt 1:97 i Länna, Uppsala kommun. Rejlars 2024-01-22.



Figur 2. Lösningförslag för Löt 1:97.

Avrinningsanalyser har utförts i Scalgo och dagvattenberäkningar avseende flöden och föroreningar har utförts i StormTac. Utöver detta har en iterativ process utförts avseende planområdets strukturplan med teknikområden såsom arkitekt och väg samt Uppsala kommun. Förslag till platspecifika dagvattenåtgärder har framarbetats för att uppfylla de krav och riktlinjer avseende dagvatten som har varit gällande för den aktuella planen.

Rubricerad utredning utgår från en strukturplan där den högsta möjliga andelen tomter med tillhörande vägar etc. studerats. Detta innebär att dagvattenanalysen påvisar en möjlig dagvattenhantering för ett scenario med vad som bedöms vara den största andelen möjliga tomter.

2.2 Underlag

Följande underlag har använts för denna rapport:

- Illustrationsplan Kalle Blanks väg. Holmen och Södergruppen arkitekter 2024-11-08.
- Checklista för dagvattenutredningar. Uppsala Vatten 2022-02-02.
- Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark. Uppsala Vatten.
- Vattenprogram för Uppsala kommun. Uppsala kommun 2021-03-01.
- Bilaga 9 – Projekteringsanvisningar för öppna dagvattendammar. Uppsala Vatten 2022-11-28.
- Skyfallskartering Uppsala med kransorter. Skyfallskartering utförd av DHI på uppdrag av Uppsala kommun. Webbaserat kartverktyg.
- Handbok för dagvattenhantering i Uppsala kommun.
- Dagvattenhantering – en exempelsamling. Uppsala kommun.
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS), webbaserat verktyg (viss.lansstyrelsen.se).
- Scalgo live.

- StormTac Web (v24.3.1) Webbaserad recipient- och dagvattenmodell.
- Svenskt Vatten P110. Avledning av dag- drän och spillvatten. Svenskt Vatten AB, 2016.
- Svenskt Vatten P105. Hållbar dag- och dränvattenhantering. Svenskt Vatten AB, augusti 2011.
- Personlig kontakt Uppsala kommun.
- Personlig kontakt Uppsala Vatten.
- Personlig kontakt Holmen.
- Foton från tidigare utförda platsbesök.

3. Befintliga förhållanden

3.1 Områdesbeskrivning och orientering

Planområdet omfattar drygt 24 hektar och är beläget ca 18 km öster om Uppsala. Planområdet ligger på östra sidan om Kalle Blanks väg (väg C659). Den södra delen av planområdet möter anslutningen mellan Kalle Blanks väg och Almungevägen. Öster om planområdet ligger det befintliga villaområdet Lärkstaden. Norr ut angränsar planområdet delvis mot Lärkstaden och i övrigt mot befintlig naturmark.

I dagsläget består planområdet till stort utslutande av orörd naturmark, främst hällmarksskog. Området består framför allt av gran och tall men också blandad lövskog. Marken består framför allt av mossa och ris med inslag av hållar och stenblock. Den största andelen av området sluttar i östlig riktning men området sluttar även norr ut och söder ut. Marknivåerna inom planområdet varierar mellan ca +17 m i öster och i norr till ca +41 m i planområdets mitt. För orientering se inringat område och pil i figur 3.



Figur 3. Orientering med planområdesgränsen illustrerade med röd linje.

För att få en bild av hur området ser ut i dagsläget se figur 4-7 från genomfört platsbesök 2019.



Figur 4. Områdets karaktär i dagsläget, foto från platsbesök 2019.



Figur 5. Områdets karaktär i dagsläget, foto från platsbesök 2019.



Figur 6. Områdets karaktär i dagsläget, foto från platsbesök 2019.



Figur 7. Områdets karaktär i dagsläget, foto från platsbesök 2019.

3.2 Geoteknik, hydrogeologi och stabilitetsförhållanden

En geoteknisk undersökning har utförts för området av Geomind⁹. Nedanstående text är inhämtad från den rapporten.

Resultatet av platsbesök med fältkartering visar att jordlagren inom området består av humusjord ovan ett relativt tunt lager friktionsjord av sand och morän. I lokala svackor förekommer vanligtvis skogskärr med förekomst av organisk jord och lera med mäktigheter upp mot 1 m, under leran följer morän. I höjdområdena är berget ytligt förekommande. Terrängen och sten- och blockrik.

Områdets karaktär innebär att förekomst av grundvattenmagasin är mycket ringa. De naturgivna förhållandena med ytligt förekommande berg och lokala, små jordfyllda svackor förhindrar förekomst av grundvattenmagasin med större utbredning eller uttagsmöjlighet. I skogskärren förekommer små öppna grundvattenmagasin, som får sin tillförsel via nederbörd och avrinning från omliggande berg. Lerjord och morän är dessutom jordarter med tät struktur med låg permeabilitet, vilket innebär dåliga förutsättningar för grundvattenmagasinering. Området kan, ur geohydrologiskt perspektiv, betraktas som inströmningsområde där merparten av nederbörden avdunstar och avrinner som ytavrinning till skogsdiken, vägdiken och lägre liggande terräng i öster.

⁹ PM – Geoteknik. Underlag för detaljplanearbete Länna, Uppsala kommun. Geomind 2019-01-30.

Den geotekniska utredningen kan sammanfattas i korthet att berg och moränjord har mycket god lämplighet avseende grundläggning av byggnader och anläggningar. Att inga naturliga markområden med risk för ras eller skred, varken med dagens förhållanden eller med beaktande av framtida klimatförändringar förekommer. Jordens egenskaper i kombination med markytans gynnsamma gradient där jord förekommer innebär att risk inte föreligger för jordras eller jorderosion, varken med dagens situation eller med hänsyn till framtida klimatförändringar med ökad nederbörd.

Det finns inga kända markföroreningar inom detaljplanen.

3.3 Befintlig avvattning

En översiktlig avrinningsanalys har utförts i Scalgo Live för att få en bild av det nuvarande avrinningsmönstret. Avvattningen av det aktuella området sker i huvudsak i östlig riktning men även till viss del, i den norra delen av planområdet, norr ut och väster ut. För beskrivning av nuvarande avrinningsmönster har planområdet delats in i fem delavrinningsområden där delområde 3 och 5 utgör de största delområdena ytmässigt. Det generella avrinningsmönstret är relativt finfördelat i respektive delområde. Två mer framträdande/upsamlade rinnvägar kan dock konstateras i delområde 3 och 5. Varken Scalgo eller annat tillhandahållet kartmaterial påvisar rinnvägar inom planområdet benämnt som bäckar. De två mer framträdande rinnvägarna inom 3 och 5 kan förväntas att tidvis utgöra rinnvägar vid snösmältning och nederbörd.

Det bedöms positivt att det inte finns något större avrinningsområde som transporterar dagvatten in till planen, dvs att rinnmönstret till största delen är från planområdet. Detta bedöms positivt flödesmässigt då andelen dagvatten som annars skulle avrinna från omkringliggande ytor är begränsat. Detta bedöms också positivt ur ett skyfallsperspektiv då planen ligger "högt upp" i de respektive avrinningsområdena (ej påverkande skyfall från intilliggande stora avrinningsområden). Viss "inrinnande" dagvatten kan dock konstateras för delområde 5 väster ifrån.

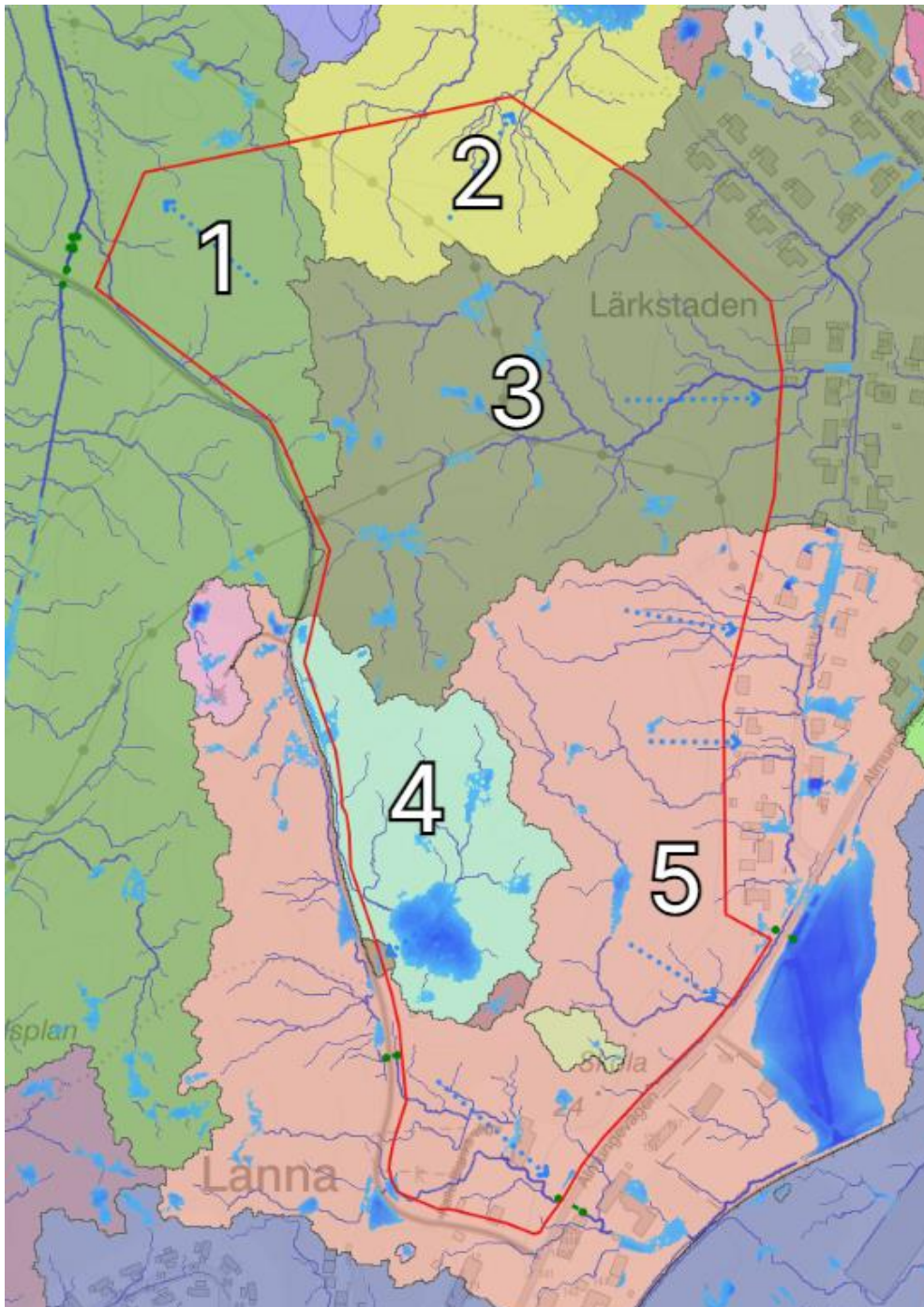
Kalle Blanks väg strax väster om planområdets västra del påverkar till viss del avrinningsmönstret och skär av samt styr dagvattnet norr ut respektive söder ut. I övrigt påverkas det nuvarande avrinningsmönstret inom planområdet uteslutande av den befintliga topografin, detta då planområdet mestadels består av opåverkad naturmark (inga tillskapade mer betydande strukturer).

Inom planområdet kan framför allt ett dämningssområde (lågpunkt) konstateras. Denna lågpunkt är belägen i planområdets sydvästra del (delområde 4). I övrigt finns ett antal mindre lågpunkter framför allt inom delområdena 3 och 5.

Det är viktigt att beakta att avrinningsanalysen i Scalgo inte tar hänsyn till markens infiltration eller ev. ytterligare dagvattentrummor och/eller ledningssystem. Analysen bör därför betraktas som att allt vatten avrinner ytligt vilket kan liknas vid att marken är mättad som en följd av kraftig nederbörd/skyfall.

Det bedöms inte finnas några områden med översvämningsrisker inom detaljplanen till följd av höga nivåer i närliggande ytvatten.

I figur 8 redovisas planområdesgränsen (röd linje), identifierade delområden (1–5), områdets avrinningsmönster (tunna blå linjer), dämningssområden/lågpunkter (blå skrafferingar) och mer framträdande/upsamlade rinnvägar (tjockare blå linjer). I figuren har även de huvudsakliga avrinningsriktningarna förtydligats (streckade blå pilar).



Figur 8. Avrinningsanalys i Scalgo. Redovisning av planområdesgränsen (röd linje), identifierade delområden (1–5) i den nuvarande situationen, områdets avrinningsmönster (tunna blå linjer), dämningsområden/lågpunkter (blå skrafferingar) och mer framträdande/upsamlade rinnvägar (tjockare blå linjer).

3.4 Befintliga ledningar

Det finns inget känt ledningsnät för dagvatten inom planområdet. Eftersom det aktuella planområdet omgärdas av befintliga byggnader i öster och söder så kan det finnas markförlagd infrastruktur som exempelvis opto, el och VA inom och i planområdets direkta närhet. Identifiering av befintlig markförlagd infrastruktur ska därför utföras i god tid innan markarbeten påbörjas. Värt att nämna är att det finns en

luftburen ledning för starkström som korsar planområdets mitt samt i riktning norr ut som sedan viker av i nordvästlig riktning.

Det finns inget markavvattningsföretag inom detaljplanen.

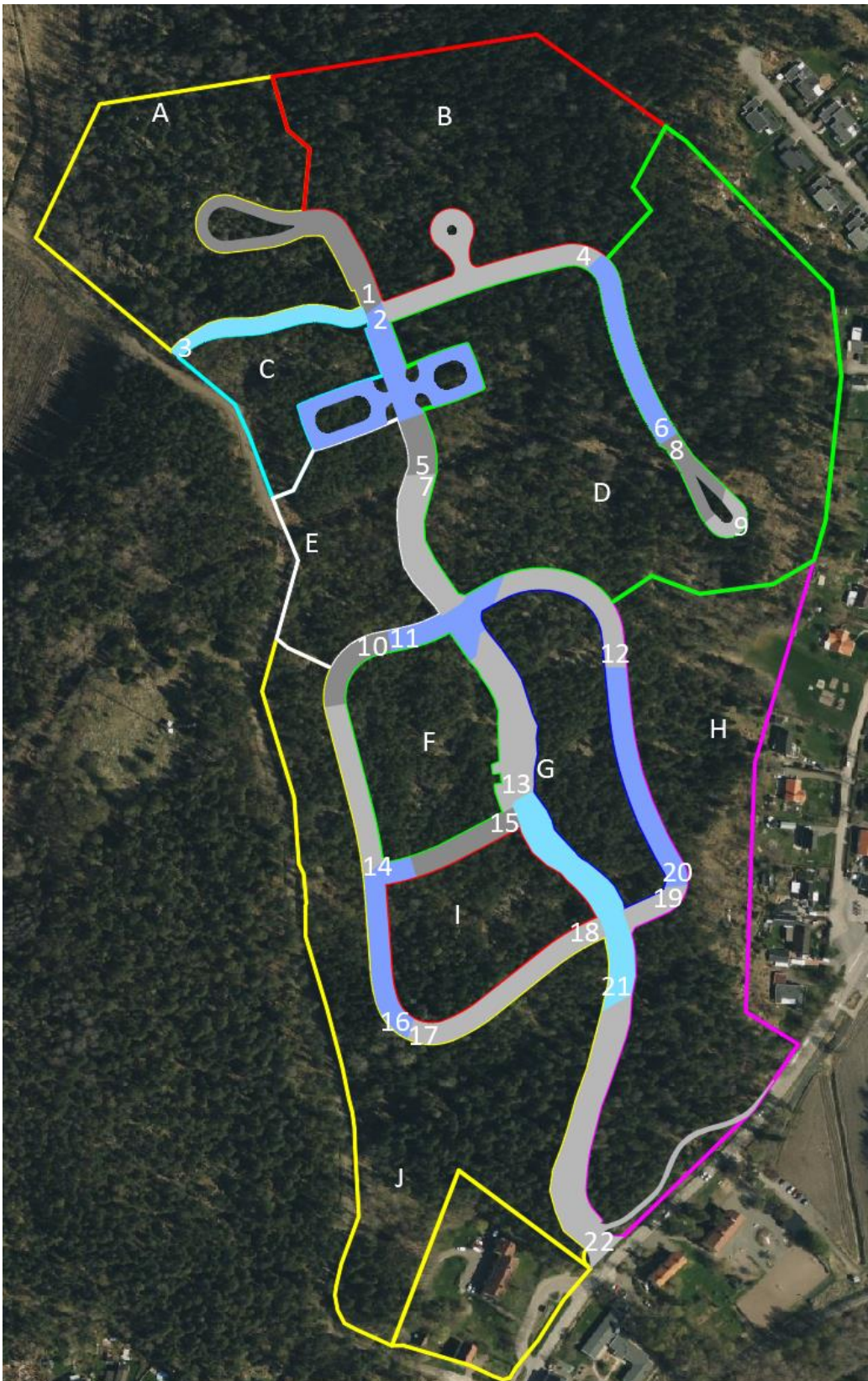
4. Beräknade flöden för den nuvarande situationen

4.1 Markanvändning

De nuvarande förhållandena har framför allt studerats utifrån ortofoton. Men också utifrån bilder från tidigare genomfört platsbesök samt till viss del via "Street View" vyer från Kalle Blanks väg, Almungevägen och Lärkträdsvägen/Stolpbacksvägen.

För dagvattenanalyserna har planområdet delats upp ytterligare delområden. Planens uppdelning har utförts utifrån en sammanvägning av nuvarande avrinningsmönster, av strukturen påverkat avrinningsmönster och uppdelningen av kvartersmark, allmän platsmark och vägområden. Vägområdet är höjdsatt och terrängmodellen för gaturummet har lagts samman med områdets övriga topografi som en del i arbetet med bestämning av delområdena. Detta har resulterat i delområden för kvartersmark och allmän platsmark (delområde A-J) samt delområden för vägen utifrån vägens höjdsättning (delområde 1–22).

De identifierade delområdena för analyserna utgör samma omfattning för den nuvarande situationen och för den planerade exploateringen. Detta för att kunna jämföra förorenings- och flödessituationen mellan den nuvarande situationen och den planerade situationen. För redovisning av markanvändning för den nuvarande situationen och delområden, se figur 9.



Figur 9. Redovisning av nuvarande markanvändning (ortofoto). Även delområdena för kvartersmark och allmän platsmark är redovisade (A-J) och delområden för vägen (1-22)

I tabell 2 redovisas den nuvarande situationens karterade markanvändningar och ytor för respektive markanvändning för identifierade delområden delområde A-J. För den nuvarande situationen har avrinningskoefficienter för naturmarksavrinning använts som är hämtade från StormTac (v24.3.1) och grundar sig på Svenskt Vattens publikation P110¹⁰. Avrinningskoefficienterna för naturmarksavrinning ändras utifrån delområdets storlek och bedöms ge en mer rättvisande bild av hur ett naturmarksområde eller område med mycket låg exploateringsgrad avrinner. Detta eftersom naturmarken också blir mättad i samband med stora regn. Delområde H innefattar också en befintlig gång/cykelväg men helheten bedöms ändå omfattas av naturmarksavrinning.

Tabell 2. Nuvarande markanvändning för respektive delområde (A-J) för planen och yta per markanvändning.

	Skogsmark (area, ha)	Befintlig gång/ cykelväg asfalt (area, ha)	Total area (ha) per delområde	Dimensionerande avrinningskoefficient
Delområde A	1,962		1,962	0,19
Delområde B	2,578		2,578	0,19
Delområde C	0,635		0,635	0,19
Delområde D	5,029		5,029	0,13
Delområde E	0,958		0,958	0,19
Delområde F	1,021		1,021	0,19
Delområde G	1,024		1,024	0,19
Delområde H	3,015	0,035	3,050	0,19
Delområde I	0,943		0,943	0,19
Delområde J	2,976		2,976	0,19
Totalt delområde A-J			20	

*Koefficienter för naturmarksavrinning där ett samband mellan områdets storlek används (figur 4.4, Svenskt Vatten P110). Koefficienter 0,19 för samtliga delområden förutom delområde D med 0,13.

I tabell 3 redovisas den nuvarande situationens karterade markanvändningar och ytor för respektive markanvändning för delområdena för vägområdet 1–22.

¹⁰ Svenskt Vatten P110. Avledning av dag- drän och spillvatten. Svenskt Vatten AB, 2016.

Tabell 3. Nuvarande markanvändning för respektive delområde (1–22) för vägområdet och yta per markanvändning.

Markanvändning	Skogsmark (area, ha)
Delområde 1	0,274
Delområde 2	0,366
Delområde 3	0,108
Delområde 4	0,232
Delområde 5	0,059
Delområde 6	0,145
Delområde 7	0,148
Delområde 8	0,076
Delområde 9	0,041
Delområde 10	0,070
Delområde 11	0,124
Delområde 12	0,130
Delområde 13	0,209
Delområde 14	0,125
Delområde 15	0,085
Delområde 16	0,150
Delområde 17	0,083
Delområde 18	0,085
Delområde 19	0,047
Delområde 20	0,173
Delområde 21	0,242
Delområde 22	0,288
Totalt delområde 1–22	3,3

*Koefficienter för naturmarksavvinning där ett samband mellan områdets storlek används (figur 4.4, Svenskt Vatten P110). Koefficienter 0,19 för samtliga delområden.

4.2 Flödesberäkning

För beräkningar av förväntade flöden för den nuvarande situationen har den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac Web (v24.3.1) använts. Ytorna för respektive markanvändning har i modellen bearbetats tillsammans med det dimensionerande regnet. Flödesberäkningar har tagits fram för planområdets identifierade delområden, kvartersmark, allmän platsmark och vägområden. I tabell 4 redovisas dimensionerat flöde för respektive område i den nuvarande situationen.

Tabell 4. Beräknat flöde för 20-årsregn för respektive delområde i den nuvarande situationen. Flöden redovisas för planens delområden som helhet, kvartersmark, allmän platsmark och vägområden.

Delområden, kvartersmark och allmän platsmark	Flöde för nuvarande situation 20-årsregn (l/s) (exkl. klimatfaktor)
A	110
B	140
C	34
D	190
E	51
F	55
G	55
H	160
I	51
J	160
Totalt delområde A-J	1006

Delområden, kvartersmark	Flöde planerad exploatering 20-årsregn (l/s) (exkl. klimatfaktor)
A	44
B	47
C	20
D	79
E	23
F	47
G	48
H	35
I	37
J	68
Totalt delområde A-J	448
Delområden, allmän platsmark	Flöde planerad exploatering 20-årsregn (l/s) (exkl. klimatfaktor)
A	61
B	71
C	14
D	180
E	28
F	8,1
G	6,6
H	130
I	14
J	91
Totalt delområde A-J	604
Vägområden	Flöde planerad exploatering 20-årsregn (l/s) (exkl. klimatfaktor)
1	15
2	20
3	5,8
4	12
5	3,2
6	7,8
7	7,9
8	4,1
9	2,2
10	3,8
11	6,6
12	7
13	11
14	6,7
15	4,6
16	8
17	4,4
18	4,6
19	2,5
20	9,3
21	13
22	15
Totalt delområde 1-22	175

5. Beräknade flöden för planerad exploatering

5.1 Markanvändning

Området planeras för kvartersmark för bostäder, vägområden och naturmark samt förskola etc. För illustration av den planerade markanvändningen, se figur 10.



Figur 10. Illustrationsplan Kalle Blanks väg. Holmen och Södergruppen arkitekter 2024-11-08.

De framtida förhållandena har studerats och ytor för respektive markanvändning har karterats utifrån tillhandahållet underlag. Detta för att beräkna förväntade flödesförändringar mellan den nuvarande situationen och den planerade exploateringen samt för att kunna beräkna erforderliga fördröjningsvolymmer och förändrad föroreningsituation.

Strukturplanen har karterats utifrån markanvändningarna radhusområde, villahusområde, flerfamiljhusområde, skolområde (förskola), blandat grönområde samt befintlig gång cykelväg. Vidare har en bedömning att 30 % av vägområdet utgörs av grönyta (vägslänter och vegetationstäckta krossdiken. Detta har gjorts genom att summera andelen av de ytor som avses bli vegetationstäckta i respektive framarbetad sektion för området. Utöver bedömningen av grönyta inom vägområdet har strukturplanens "gröningar" karterats. En gröning är de ytor som utgör grönområden i vägområdets vändslingor. Se tabell 5 och tabell 6 för den framtida markanvändningen.

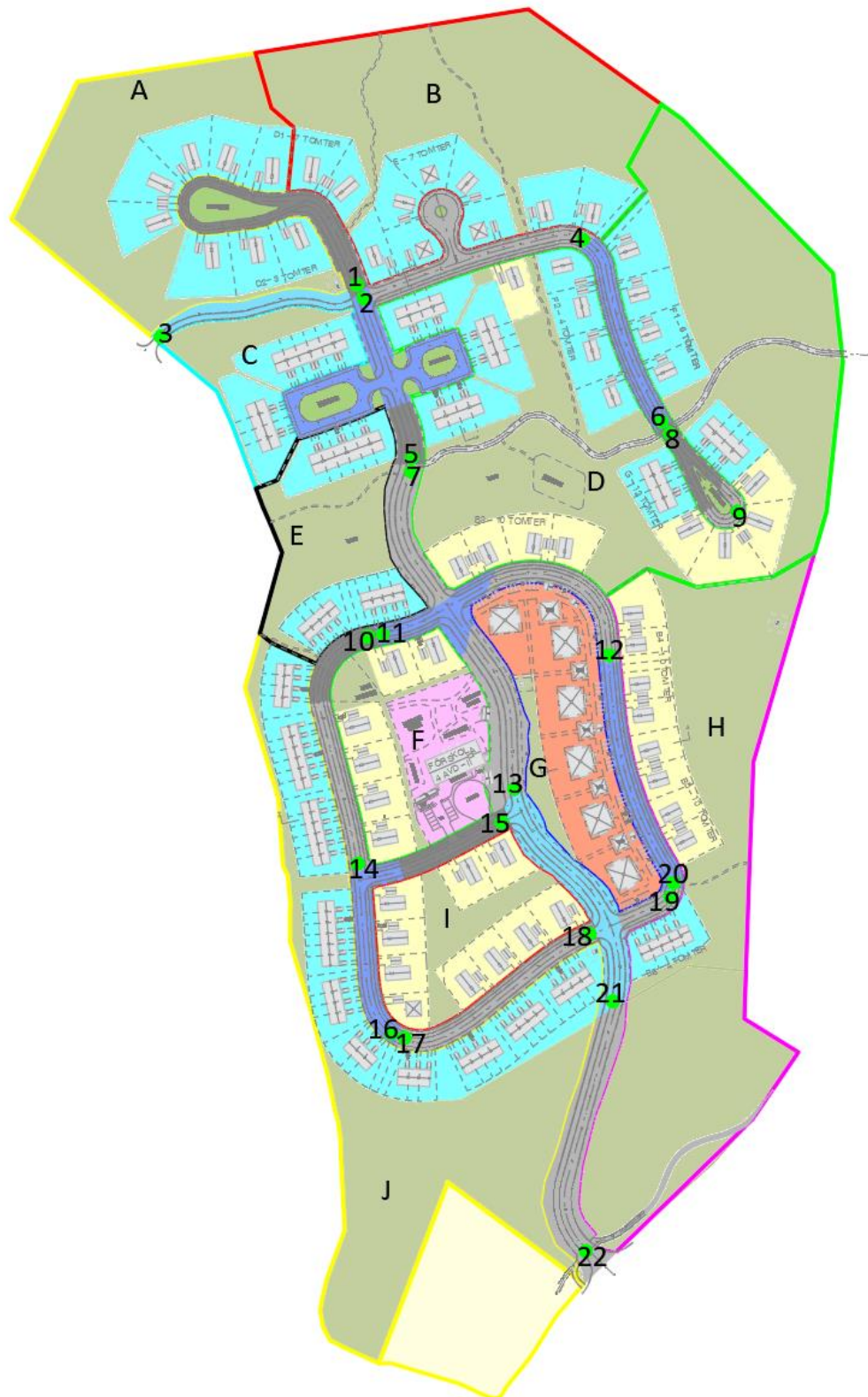
Tabell 5. Framtida markanvändning för respektive delområde för planen (A-J).

Mark-användning	Radhus-område	Villahus-område	Flerfamiljshus-område	Skol-område	Blandat grönområde	Befintlig gång/cykelväg (asfalt)
φ	0,40	0,35	0,45	0,50	0,10	0,80
Delområden	Area (ha)	Area (ha)	Area (ha)	Area (ha)	Area (ha)	Area (ha)
A		0,816			1,145	
B		0,879			1,699	
C	0,376				0,260	
D	0,351	1,118			3,560	
E	0,435				0,523	
F		0,419		0,451	0,151	
G			0,899		0,124	
H	0,139	0,515			2,361	0,035
I		0,690			0,253	
J	1,270				1,706	
Totalt delområde A-J	2,6	4,4	0,9	0,5	12	0,035

Tabell 6. Framtida markanvändning för respektive delområde inom vägområdet (1–22).

Markanvändning	Vägområde asfalt	30% grönyta inom vägområde	Gröning
φ	0,85	0,1	0,1
Del-områden	Area (ha)	Area (ha)	Area (ha)
1	0,141	0,060	0,072
2	0,196	0,084	0,087
3	0,075	0,032	
4	0,160	0,069	0,004
5	0,041	0,018	
6	0,101	0,043	
7	0,104	0,044	
8	0,043	0,018	0,015
9	0,029	0,003	0,009
10	0,049	0,021	
11	0,087	0,037	
12	0,091	0,039	
13	0,146	0,063	
14	0,088	0,038	
15	0,060	0,026	
16	0,105	0,045	
17	0,058	0,025	
18	0,059	0,025	
19	0,033	0,014	
20	0,121	0,052	
21	0,169	0,073	
22	0,202	0,087	
Totalt delområde A-J	2,2	0,9	0,2

För att tydliggöra vilka markanvändningar som använts för den planerade exploateringen har nedanstående figur tagits fram. Figuren redovisar även delområdena A-J och vägområdena 1–22, se figur 11.



Figur 11. Kartering markanvändning för den planerade exploateringen och indelningen av delområden A-J. Cyan färg är radhusområden, gul färg är villahusområden, röd färg är flerfamiljshusområden, magenta färg är skolområde (förskolan) och ytor därutöver är grön färg för grönområden. Även vägområdena 1–22 är illustrerade.

5.2 Flödesberäkning

För att beräkna framtida flöden och erforderliga fördröjningsvolym har motsvarande metod som för den nuvarande situationen använts. Samma indelning av delområden har använts för att kunna göra en jämförelse mellan den nuvarande situationen och den planerade exploateringen. Flöden redovisas för delområdena (A-J), delområden för vägområdet (1–22) samt för kvartersmark inom delområdena A-J och den allmänna platsmarken inom delområdena A-J. Hänsyn har tagits till förväntad klimatförändring för den planerade exploateringen genom att flödena räknats upp med en klimatfaktor på 1,25. I tabell 7 anges beräknade flöden efter exploatering för 20-årsregnet.

Tabell 7. Beräknat flöde för 20-årsregnet för respektive delområde i den planerade exploateringen. Flöden redovisas för planens delområden som helhet, kvartersmark, allmän platsmark och vägområden. Jämförelse med nuläget i höger kolumn

Delområden, kvartersmark och allmän platsmark	Flöde planerad exploatering 20-årsregn (l/s) (inkl. klimatfaktor)	Flöde nuvarande situation 20-årsregn (l/s) (exkl. klimatfaktor)
A	140	110
B	170	140
C	63	34
D	320	190
E	81	51
F	140	55
G	150	55
H	170	160
I	96	51
J	220	160
Totalt delområde A-J	1550	1006
Delområde kvartersmark, A-J	Flöde planerad exploatering 20-årsregn (l/s) (inkl. klimatfaktor)	Flöde nuvarande situation 20-årsregn (l/s) (exkl. klimatfaktor)
A	100	44
B	110	47
C	54	20
D	190	79
E	62	23
F	130	47
G	140	48
H	85	35
I	87	37
J	180	68
Totalt delområde A-J	1138	448
Delområden, allmän platsmark	Flöde planerad exploatering 20-årsregn (l/s) (inkl. klimatfaktor)	Flöde nuvarande situation 20-årsregn (l/s) (exkl. klimatfaktor)
A	77	61
B	110	71
C	17	14
D	220	180
E	35	28
F	10	8,1
G	8,3	6,6
H	160	130
I	17	14
J	110	91

Totalt delområde A-J	764	604
Vägområden, 1–22	Flöde planerad exploatering 20-årsregn (l/s) (inkl. klimatfaktor)	Flöde nuvarande situation 20-årsregn (l/s) (exkl. klimatfaktor)
1	48	15
2	66	20
3	24	5,8
4	51	12
5	13	3,2
6	24	7,8
7	33	7,9
8	14	4,1
9	9,3	2,2
10	16	3,8
11	28	6,6
12	29	7
13	47	11
14	28	6,7
15	19	4,6
16	34	8
17	19	4,4
18	19	4,6
19	11	2,5
20	39	9,3
21	54	13
22	65	15
Totalt delområde 1–22	690	175

5.3 Föroreningsberäkning

Även föroreningsberäkningarna har modellerats i den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac Web (v24.3.1). I modellen finns statistiskt underlag för respektive markanvändnings förväntade föroreningstransport. Redovisade föroreningsberäkningar har utförts för delområdena för kvartermark och för vägområdena. Föroreningstransporten är redovisat som halter ($\mu\text{g/l}$) och som mängder (kg/år).

För beräkning av mängder har en genomsnittlig, korrigerad, årsmedelnederbörd på 645,26 mm har använts för detaljplanen, baserad på SMHI:s meteorologiska station Frötuna (stationsnummer 97550). Detta då den stationen bedöms ligga närmast det aktuella området. Nederbörden på stationen är mätt till 586,6 mm, som normalvärde under perioden 1991–2020, vilken sedan har korrigerats med faktor 1,1 för att kompensera för mätförluster.

Förväntad reducering av föroreningar har i StormTac modellerats genom att de föreslagna dagvattenåtgärderna för respektive delområde lagts in i modellen. För att få en bild av reduceringsgrader i de föreslagna dagvattenåtgärderna har översilningsytor, biofilter och krossmagasin modellerats. De beräknade erforderliga fördröjningsvolymerna enligt tabell 8 har arbetats in i åtgärderna i StormTac.

För sammanställning av förväntad föroreningstransport med och utan rening samt förväntad reduceringsgrad för respektive delområde, scenario och recipient, se tabell 8 och 9. Föroreningshalter redovisade i tabell 8 och föroreningsmängder redovisade i tabell 9.

Tabell 8. Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) utan rening, med rening och förväntad reduceringsgrad för respektive recipient och delområde.

Kvartersmark. Recipient Sävjaån Vistebyån.										
Delområde A, kvartersmark.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening ($\mu\text{g/l}$)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening ($\mu\text{g/l}$)	170	1600	8.3	15	62	0.34	4.0	5.0	33000	0.036
Planerad exploatering med rening ($\mu\text{g/l}$)	44	590	0.93	3.4	5.9	0.050	1.2	0.67	4800	0.0035
Förväntad reduceringsgrad (%)	74	63	89	78	90	85	71	87	86	90
Delområde B, kvartersmark.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening ($\mu\text{g/l}$)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening ($\mu\text{g/l}$)	170	1600	8.3	15	62	0.34	4.0	5.0	33000	0.036
Planerad exploatering med rening ($\mu\text{g/l}$)	48	630	1.0	3.6	6.4	0.050	1.2	0.70	5100	0.0035
Förväntad reduceringsgrad (%)	72	60	88	76	90	85	69	86	84	90
Kvartersmark. Recipient: Sävjaån Almunge Långsjön.										
Delområde C, kvartersmark.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening ($\mu\text{g/l}$)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening ($\mu\text{g/l}$)	200	1700	9.7	20	65	0.45	4.6	6.1	46000	0.038
Planerad exploatering med rening ($\mu\text{g/l}$)	57	710	1.2	4.6	7.1	0.050	1.4	0.78	5800	0.0035
Förväntad reduceringsgrad (%)	71	59	88	77	89	89	70	87	87	91
Delområde D, kvartersmark.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening ($\mu\text{g/l}$)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening ($\mu\text{g/l}$)	180	1600	8.7	16	63	0.37	4.2	5.3	36000	0.036
Planerad exploatering med rening ($\mu\text{g/l}$)	63	870	1.3	5.0	8.8	0.050	1.6	0.93	7200	0.0035

Förväntad reduceringsgrad (%)	64	47	85	69	86	87	62	82	80	90
Delområde E, kvartersmark.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	200	1700	9.7	20	65	0.45	4.6	6.1	46000	0.038
Planerad exploatering med rening (µg/l)	44	520	0.90	3.4	5.1	0.050	1.1	0.59	3900	0.0035
Förväntad reduceringsgrad (%)	78	70	91	83	92	89	76	90	91	91
Kvartersmark. Recipient: Bäck Lötsjön-Långsjön.										
Delområde F, kvartersmark.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	220	1600	11	20	77	0.48	7.7	7.0	49000	0.039
Planerad exploatering med rening (µg/l)	77	800	1.5	5.7	10	0.050	2.4	0.99	7700	0.0035
Förväntad reduceringsgrad (%)	66	49	86	71	87	90	68	86	84	91
Delområde G, kvartersmark.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	220	1900	12	25	85	0.56	9.7	8.1	81000	0.041
Planerad exploatering med rening (µg/l)	85	1000	1.8	7.6	12	0.053	3.2	1.2	10000	0.0035
Förväntad reduceringsgrad (%)	62	44	85	70	85	90	67	86	87	91
Delområde H, kvartersmark.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	180	1600	8.6	16	63	0.37	4.2	5.3	36000	0.036
Planerad exploatering med rening (µg/l)	43	560	0.91	3.3	5.5	0.050	1.1	0.63	4400	0.0035

Förväntad reduceringsgrad (%)	76	66	89	79	91	86	73	88	88	90
Delområde I, kvartersmark.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	170	1600	8.3	15	62	0.34	4.0	5.0	33000	0.036
Planerad exploatering med rening (µg/l)	42	540	0.89	3.2	5.4	0.050	1.1	0.62	4300	0.0035
Förväntad reduceringsgrad (%)	75	66	89	79	91	85	73	88	87	90
Delområde J, kvartersmark.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	200	1700	9.7	20	65	0.45	4.6	6.1	46000	0.038
Planerad exploatering med rening (µg/l)	74	960	1.5	6.0	9.6	0.050	1.8	1.0	8300	0.0035
Förväntad reduceringsgrad (%)	63	45	85	70	85	89	61	83	82	91
Vägområden. Recipient Sävjaån Vistebyån.										
Delområde 1, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.2	14	24	0.34	11	6.3	52000	0.043
Planerad exploatering med rening (µg/l)	25	410	0.62	2.5	2.4	0.027	1.8	0.62	3500	0.0022
Förväntad reduceringsgrad (%)	77	73	88	82	90	92	84	90	93	95
Delområde 2, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.2	14	25	0.35	11	6.4	53000	0.044
Planerad exploatering med rening (µg/l)	27	490	0.70	2.8	2.8	0.031	2.3	0.75	4600	0.0022
Förväntad reduceringsgrad (%)	75	67	87	80	89	91	80	88	91	95

Delområde 3, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	7.0	56000	0.048
Planerad exploatering med rening (µg/l)	18	300	0.51	1.9	1.7	0.024	1.4	0.49	2800	0.0024
Förväntad reduceringsgrad (%)	83	80	91	87	93	93	89	93	95	95
Delområde 4, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	6.9	56000	0.048
Planerad exploatering med rening (µg/l)	29	380	0.75	2.4	2.5	0.029	1.4	0.87	3900	0.0046
Förväntad reduceringsgrad (%)	74	75	86	84	90	92	89	88	93	90
Vägområde. Recipient: Sävjaån Almunge Långsjön.										
Delområde 5,	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	7.0	56000	0.048
Planerad exploatering med rening (µg/l)	23	280	0.63	2.0	1.9	0.024	0.97	0.64	2800	0.0036
Förväntad reduceringsgrad (%)	78	82	88	87	93	93	92	91	95	92
Delområde 6, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	7.0	56000	0.048
Planerad exploatering med rening (µg/l)	19	320	0.54	2.0	1.8	0.025	1.5	0.51	2800	0.0024
Förväntad reduceringsgrad (%)	82	79	90	86	93	93	88	93	95	95
Delområde 7, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056

Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	7.0	56000	0.048
Planerad exploatering med rening (µg/l)	18	300	0.52	1.9	1.7	0.025	1.4	0.49	2800	0.0024
Förväntad reduceringsgrad (%)	83	80	91	87	93	93	89	93	95	95
Delområde 8, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.3	14	25	0.35	12	6.5	53000	0.045
Planerad exploatering med rening (µg/l)	19	310	0.53	2.0	1.8	0.024	1.4	0.50	2700	0.0022
Förväntad reduceringsgrad (%)	82	80	90	86	93	93	88	92	95	95
Delområde 9, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	7.0	56000	0.048
Planerad exploatering med rening (µg/l)	18	300	0.51	1.9	1.7	0.024	1.4	0.49	2800	0.0024
Förväntad reduceringsgrad (%)	83	80	91	87	93	93	89	93	95	95
Vägområde. Recipient: Bäck Lötsjön-Långsjön.										
Delområde 10, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	7.0	56000	0.048
Planerad exploatering med rening (µg/l)	24	290	0.66	2.0	1.9	0.026	1.0	0.69	2800	0.0038
Förväntad reduceringsgrad (%)	78	81	88	86	92	93	92	90	95	92
Delområde 11, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	7.0	56000	0.048

Planerad exploatering med rening (µg/l)	18	300	0.51	1.9	1.7	0.024	1.4	0.49	2800	0.0024
Förväntad reduceringsgrad (%)	83	80	91	87	93	93	89	93	95	95
Delområde 12, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	7.0	56000	0.048
Planerad exploatering med rening (µg/l)	19	310	0.53	1.9	1.7	0.025	1.4	0.50	2800	0.0024
Förväntad reduceringsgrad (%)	83	80	90	87	93	93	89	93	95	95
Delområde 13, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	7.0	56000	0.04
Planerad exploatering med rening (µg/l)	20	360	0.54	2.0	2.0	0.026	1.7	0.57	2800	0.0024
Förväntad reduceringsgrad (%)	82	77	90	86	92	93	87	92	95	95
Delområde 14, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	7.0	56000	0.048
Planerad exploatering med rening (µg/l)	17	290	0.50	1.8	1.6	0.024	1.4	0.48	2800	0.0024
Förväntad reduceringsgrad (%)	84	81	91	88	93	94	89	93	95	95
Delområde 15, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	7.0	56000	0.048
Planerad exploatering med rening (µg/l)	18	300	0.52	1.9	1.7	0.025	1.4	0.49	2800	0.0024

Förväntad reduceringsgrad (%)	83	80	91	87	93	93	89	93	95	95
Delområde 16, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	7.0	56000	0.048
Planerad exploatering med rening (µg/l)	19	310	0.53	1.9	1.7	0.025	1.4	0.50	2800	0.0024
Förväntad reduceringsgrad (%)	83	80	90	87	93	93	89	93	95	95
Delområde 17, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	7.0	56000	0.048
Planerad exploatering med rening (µg/l)	18	300	0.51	1.9	1.7	0.024	1.4	0.49	2800	0.0024
Förväntad reduceringsgrad (%)	83	80	91	87	93	93	89	93	95	95
Delområde 18, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	7.0	56000	0.048
Planerad exploatering med rening (µg/l)	20	320	0.56	2.1	1.8	0.025	1.5	0.52	2800	0.0024
Förväntad reduceringsgrad (%)	81	79	90	86	93	93	88	93	95	95
Delområde 19, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	7.0	56000	0.048
Planerad exploatering med rening (µg/l)	17	290	0.49	1.7	1.6	0.024	1.3	0.47	2800	0.0024
Förväntad reduceringsgrad (%)	84	81	91	88	94	94	89	93	95	95

Delområde 20, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	7.0	56000	0.048
Planerad exploatering med rening (µg/l)	19	310	0.53	1.9	1.8	0.025	1.4	0.50	2800	0.0024
Förväntad reduceringsgrad (%)	83	80	90	87	93	93	89	93	95	95
Delområde 21, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	7.0	56000	0.048
Planerad exploatering med rening (µg/l)	23	420	0.62	2.4	2.4	0.029	2.0	0.66	3500	0.0024
Förväntad reduceringsgrad (%)	79	73	89	84	91	92	84	91	94	95
Delområde 22, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (µg/l)	16	340	3.2	6.3	18	0.11	2.8	3.5	21000	0.0056
Planerad exploatering, utan rening (µg/l)	110	1500	5.5	15	25	0.37	13	7.0	56000	0.048
Planerad exploatering med rening (µg/l)	25	470	0.66	2.6	2.6	0.031	2.2	0.73	4200	0.0024
Förväntad reduceringsgrad (%)	77	69	88	82	89	92	82	90	93	95

Tabell 9. Föroreningshalter (kg/år) utan rening, med rening och förväntad reduceringsgrad för respektive recipient och delområde.

Kvartersmark. Recipient: Sävjaån Vistebyån.										
Delområde A, kvartersmark.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.025	0.52	0.0050	0.0097	0.027	0.00017	0.0042	0.0054	33	0.0000086
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.34	3.2	0.017	0.030	0.12	0.00069	0.0081	0.010	66	0.000072

Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.089	1.2	0.0019	0.0068	0.012	0.00010	0.0024	0.0013	9.6	0.0000070
Förväntad reduceringsgrad (%)	74	63	89	78	90	85	71	87	86	90
Delområde B, kvartersmark.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.027	0.56	0.0054	0.010	0.029	0.00019	0.0046	0.0058	35	0.0000093
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.37	3.5	0.018	0.032	0.13	0.00074	0.0087	0.011	71	0.000077
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.10	1.4	0.0022	0.0079	0.014	0.00011	0.0027	0.0015	11	0.0000076
Förväntad reduceringsgrad (%)	72	60	88	76	90	85	69	86	84	90
Kvartersmark. Recipient: Sävjaån Almunge Långsjön.										
Delområde C, kvartersmark.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.011	0.24	0.0023	0.0045	0.013	0.000080	0.0020	0.0025	15	0.0000040
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.22	1.9	0.011	0.021	0.071	0.00048	0.0050	0.0066	49	0.000041
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.062	0.76	0.0012	0.0049	0.0076	0.000054	0.0015	0.00084	6.2	0.0000038
Förväntad reduceringsgrad (%)	71	59	88	77	89	89	70	87	87	91
Delområde D, kvartersmark. Recipient: Sävjaån Almunge Långsjön.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP

Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.044	0.94	0.0090	0.018	0.049	0.00031	0.0076	0.0096	59	0.000016
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.67	6.1	0.033	0.061	0.24	0.0014	0.016	0.020	140	0.00014
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.24	3.3	0.0049	0.019	0.033	0.00019	0.0060	0.0035	27	0.000013
Förväntad reduceringsgrad (%)	64	47	85	69	86	87	62	82	80	90
Delområde E, kvartersmark. Recipient: Sävjaån Almunge Långsjön.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.013	0.28	0.0027	0.0052	0.015	0.000092	0.0023	0.0029	17	0.0000046
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.25	2.2	0.012	0.025	0.082	0.00056	0.0057	0.0076	57	0.000048
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.055	0.65	0.0011	0.0043	0.0063	0.000062	0.0014	0.00074	4.9	0.0000044
Förväntad reduceringsgrad (%)	78	70	91	83	92	89	76	90	91	91
Kvartersmark. Recipient: Bäck Lötsjön-Långsjön.										
Delområde F, kvartersmark.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.026	0.55	0.0053	0.010	0.029	0.00018	0.0045	0.0057	35	0.0000092
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.60	4.2	0.029	0.054	0.21	0.0013	0.021	0.019	130	0.00010
Planerad exploatering	0.21	2.1	0.0040	0.015	0.027	0.00013	0.0065	0.0026	20	0.0000093

med rening (kg/år)										
Förväntad reduceringsgrad (%)	66	49	86	71	87	90	68	86	84	91
Delområde G, kvartersmark.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.027	0.57	0.0055	0.011	0.030	0.00019	0.0047	0.0059	36	0.0000095
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.66	5.6	0.036	0.075	0.25	0.0017	0.029	0.024	240	0.00012
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.25	3.1	0.0054	0.023	0.037	0.00016	0.0096	0.0035	31	0.000010
Förväntad reduceringsgrad (%)	62	44	85	70	85	90	67	86	87	91
Delområde H, kvartersmark.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.020	0.42	0.0040	0.0078	0.022	0.00014	0.0034	0.0043	26	0.0000069
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.30	2.7	0.014	0.027	0.10	0.00061	0.0069	0.0088	60	0.000060
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.072	0.93	0.0015	0.0056	0.0092	0.000083	0.0019	0.0011	7.4	0.0000058
Förväntad reduceringsgrad (%)	76	66	89	79	91	86	73	88	88	90
Delområde I, kvartersmark.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.021	0.44	0.0042	0.0082	0.023	0.00015	0.0036	0.0045	28	0.0000073
Planerad exploatering,	0.29	2.7	0.014	0.025	0.10	0.00058	0.0068	0.0086	56	0.000061

utan rening (kg/år)										
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.071	0.93	0.0015	0.0054	0.0093	0.000085	0.0019	0.0010	7.4	0.0000060
Förväntad reduceringsgrad (%)	75	66	89	79	91	85	73	88	87	90
Delområde J, kvartersmark.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.038	0.81	0.0078	0.015	0.042	0.00027	0.0066	0.0083	51	0.000013
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.73	6.3	0.036	0.073	0.24	0.0016	0.017	0.022	170	0.00014
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.27	3.5	0.0054	0.022	0.035	0.00018	0.0065	0.0037	30	0.000013
Förväntad reduceringsgrad (%)	63	45	85	70	85	89	61	83	82	91
Vägområden. Recipient Sävjaån Vistebyån.										
Delområde 1, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0083	0.17	0.0017	0.0033	0.0091	0.000058	0.0014	0.0018	11	0.0000029
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.11	1.5	0.0052	0.014	0.025	0.00035	0.011	0.0064	52	0.000044
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.025	0.41	0.00062	0.0025	0.0024	0.000028	0.0018	0.00062	3.5	0.0000022
Förväntad reduceringsgrad (%)	77	73	88	82	90	92	84	90	93	95
Delområde 2, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP

Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.011	0.23	0.0022	0.0044	0.012	0.000078	0.0019	0.0024	15	0.0000039
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.15	2.1	0.0072	0.019	0.034	0.00048	0.016	0.0088	72	0.000061
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.038	0.68	0.00096	0.0039	0.0039	0.000043	0.0031	0.0010	6.3	0.0000030
Förväntad reduceringsgrad (%)	75	67	87	80	89	91	80	88	91	95
Delområde 3, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0033	0.069	0.00066	0.0013	0.0036	0.000023	0.00056	0.00071	4.3	0.0000011
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.051	0.73	0.0026	0.0070	0.012	0.00017	0.0060	0.0033	27	0.000023
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.0086	0.14	0.00024	0.00088	0.00081	0.000012	0.00066	0.00023	1.3	0.0000011
Förväntad reduceringsgrad (%)	83	80	91	87	93	93	89	93	95	95
Delområde 4, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0070	0.15	0.0014	0.0028	0.0077	0.000049	0.0012	0.0015	9.3	0.0000025
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.11	1.6	0.0056	0.015	0.025	0.00037	0.013	0.0071	57	0.000049
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.029	0.38	0.00076	0.0025	0.0026	0.000029	0.0014	0.00088	4.0	0.0000047
Förväntad reduceringsgrad (%)	74	75	86	84	90	92	89	88	93	90

Vägområden. Recipient: Sävjaån Almunge Långsjön										
Delområde 5, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0018	0.038	0.00036	0.00070	0.0020	0.000013	0.00031	0.00039	2.4	0.00000063
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.028	0.40	0.0014	0.0038	0.0065	0.000096	0.0033	0.0018	15	0.000013
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.0061	0.073	0.00016	0.00051	0.00048	0.0000062	0.00025	0.00017	0.73	0.00000094
Förväntad reduceringsgrad (%)	78	82	88	87	93	93	92	91	95	92
Delområde 6, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0044	0.092	0.00089	0.0017	0.0048	0.000031	0.00075	0.00095	5.8	0.0000015
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.069	0.98	0.0035	0.0094	0.016	0.00024	0.0080	0.0045	36	0.000031
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.012	0.20	0.00035	0.0013	0.0012	0.000016	0.00093	0.00032	1.8	0.0000015
Förväntad reduceringsgrad (%)	82	79	90	86	93	93	88	93	95	95
Delområde 7, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0045	0.094	0.00091	0.0018	0.0049	0.000031	0.00077	0.00097	5.9	0.0000016
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.071	1.0	0.0036	0.0096	0.016	0.00024	0.0083	0.0046	37	0.000032
Planerad exploatering	0.012	0.20	0.00034	0.0012	0.0011	0.000016	0.00093	0.00032	1.9	0.0000016

med rening (kg/år)										
Förväntad reduceringsgrad (%)	83	80	91	87	93	93	89	93	95	95
Delområde 8, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0023	0.048	0.00047	0.00091	0.0025	0.000016	0.00040	0.00050	3.0	0.00000081
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.032	0.44	0.0016	0.0042	0.0073	0.00010	0.0035	0.0019	16	0.000013
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.0057	0.091	0.00016	0.00058	0.00052	0.0000071	0.00041	0.00015	0.79	0.00000066
Förväntad reduceringsgrad (%)	82	80	90	86	93	93	88	92	95	95
Delområde 9, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0012	0.026	0.00025	0.00049	0.0014	0.0000087	0.00021	0.00027	1.6	0.00000043
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.020	0.28	0.0010	0.0027	0.0046	0.000068	0.0023	0.0013	10	0.0000089
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.0033	0.055	0.000094	0.00034	0.00031	0.0000045	0.00026	0.000090	0.52	0.00000044
Förväntad reduceringsgrad (%)	83	80	91	87	93	93	89	93	95	95
Vägområden. Recipient: Bäck Lötsjön-Långsjön.										
Delområde 10, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0021	0.045	0.00043	0.00083	0.0023	0.000015	0.00036	0.00046	2.8	0.00000074
Planerad exploatering,	0.033	0.48	0.0017	0.0045	0.0078	0.00011	0.0039	0.0022	17	0.000015

utan rening (kg/år)										
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.0075	0.090	0.00021	0.00063	0.00060	0.0000079	0.00032	0.00021	0.87	0.0000012
Förväntad reduceringsgrad (%)	78	81	88	86	92	93	92	90	95	92
Delområde 11, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0037	0.079	0.00076	0.0015	0.0041	0.000026	0.00065	0.00081	5.0	0.0000013
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.059	0.85	0.0030	0.0081	0.014	0.00020	0.0069	0.0038	31	0.000027
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.0100	0.17	0.00028	0.0010	0.00094	0.000013	0.00077	0.00027	1.5	0.0000013
Förväntad reduceringsgrad (%)	83	80	91	87	93	93	89	93	95	95
Delområde 12, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0039	0.083	0.00080	0.0016	0.0043	0.000028	0.00068	0.00085	5.2	0.0000014
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.062	0.89	0.0032	0.0084	0.014	0.00021	0.0072	0.0040	32	0.000028
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.011	0.18	0.00030	0.0011	0.0010	0.000014	0.00082	0.00029	1.6	0.0000014
Förväntad reduceringsgrad (%)	83	80	90	87	93	93	89	93	95	95
Delområde 13, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP

Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0063	0.13	0.0013	0.0025	0.0070	0.000044	0.0011	0.0014	8.4	0.0000022
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.100	1.4	0.0051	0.014	0.023	0.00034	0.012	0.0064	52	0.000045
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.018	0.33	0.00050	0.0019	0.0019	0.000024	0.0016	0.00053	2.6	0.0000022
Förväntad reduceringsgrad (%)	82	77	90	86	92	93	87	92	95	95
Delområde 14, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0038	0.080	0.00077	0.0015	0.0042	0.000026	0.00065	0.00082	5.0	0.0000013
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.060	0.86	0.0031	0.0082	0.014	0.00021	0.0070	0.0039	31	0.000027
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.0097	0.16	0.00028	0.00098	0.00092	0.000013	0.00076	0.00027	1.6	0.0000013
Förväntad reduceringsgrad (%)	84	81	91	88	93	94	89	93	95	95
Delområde 15, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0026	0.054	0.00052	0.0010	0.0028	0.000018	0.00044	0.00056	3.4	0.00000090
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.041	0.58	0.0021	0.0056	0.0095	0.00014	0.0048	0.0026	21	0.000018
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.0070	0.12	0.00020	0.00072	0.00065	0.0000093	0.00053	0.00019	1.1	0.00000092
Förväntad reduceringsgrad (%)	83	80	91	87	93	93	89	93	95	95

Delområde 16, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0045	0.096	0.00092	0.0018	0.0050	0.000032	0.00078	0.00098	6.0	0.0000016
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.072	1.0	0.0037	0.0097	0.017	0.00024	0.0084	0.0046	37	0.000032
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.012	0.20	0.00035	0.0013	0.0012	0.000016	0.00094	0.00033	1.9	0.0000016
Förväntad reduceringsgrad (%)	83	80	90	87	93	93	89	93	95	95
Delområde 17, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0025	0.053	0.00051	0.00099	0.0028	0.000018	0.00043	0.00054	3.3	0.00000088
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.040	0.56	0.0020	0.0054	0.0092	0.00014	0.0046	0.0026	21	0.000018
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.0067	0.11	0.00019	0.00068	0.00062	0.0000089	0.00051	0.00018	1.0	0.00000089
Förväntad reduceringsgrad (%)	83	80	91	87	93	93	89	93	95	95
Delområde 18, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0026	0.054	0.00052	0.0010	0.0028	0.000018	0.00044	0.00056	3.4	0.00000090
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.040	0.57	0.0021	0.0055	0.0093	0.00014	0.0047	0.0026	21	0.000018
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.0075	0.12	0.00021	0.00078	0.00069	0.0000095	0.00055	0.00019	1.0	0.00000090

Förväntad reduceringsgrad (%)	81	79	90	86	93	93	88	93	95	95
Delområde 19, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0014	0.030	0.00029	0.00056	0.0016	0.0000100	0.00024	0.00031	1.9	0.00000050
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.022	0.32	0.0011	0.0031	0.0052	0.000077	0.0026	0.0015	12	0.000010
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.0035	0.060	0.00010	0.00035	0.00034	0.0000049	0.00028	0.000099	0.59	0.00000050
Förväntad reduceringsgrad (%)	84	81	91	88	94	94	89	93	95	95
Delområde 20, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0052	0.11	0.0011	0.0021	0.0058	0.000037	0.00090	0.0011	6.9	0.0000018
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.083	1.2	0.0042	0.011	0.019	0.00028	0.0096	0.0053	43	0.000037
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.014	0.24	0.00040	0.0015	0.0013	0.000019	0.0011	0.00038	2.2	0.0000018
Förväntad reduceringsgrad (%)	83	80	90	87	93	93	89	93	95	95
Delområde 21, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0073	0.15	0.0015	0.0029	0.0081	0.000051	0.0013	0.0016	9.7	0.0000026
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.12	1.6	0.0059	0.016	0.027	0.00039	0.013	0.0075	60	0.000052

Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.025	0.45	0.00066	0.0025	0.0025	0.000031	0.0021	0.00070	3.8	0.0000026
Förväntad reduceringsgrad (%)	79	73	89	84	91	92	84	91	94	95
Delområde 22, vägområde.	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuvarande situation utan rening (kg/år)	0.0087	0.18	0.0018	0.0034	0.0096	0.000061	0.0015	0.0019	12	0.0000031
Planerad exploatering, utan rening (kg/år)	0.14	2.0	0.0070	0.019	0.032	0.00047	0.016	0.0089	72	0.000062
Planerad exploatering med rening (kg/år)	0.031	0.60	0.00085	0.0033	0.0034	0.000040	0.0029	0.00093	5.3	0.0000031
Förväntad reduceringsgrad (%)	77	69	88	82	89	92	82	90	93	95

5.4 Fördröjningsvolym

I tabell 10 har erforderliga fördröjningsvolym redovisats för de olika delområdena. För kvartersmark har den erforderliga fördröjningsvolymen beräknats utifrån kravställandet om att 20 mm ska kunna kvarhållas och renas från kvartersmark. Detta har beräknats genom att den reducerade arean för respektive delområde multiplicerats med 20 mm. Kvartersmark där det planeras för villahusområden, radhusområden, skolområde och flerfamiljhusområde inom varje delområde har inräknats för den erforderliga fördröjningsvolymen. Det totala fördröjningsbehovet uppgår till 642 m³ för all kvartersmark. Volymen utgår från ett delområdesperspektiv (utifrån avrinning). Volymen för enskilda tomter har i detta skede således inte studerats då detta bedömts bli för detaljerat. Detta behöver utföras i senare skeden vid kommande detaljprojekteringar när detaljerad höjdsättning och uppdelning utifrån gränsdragningar av kvartersmarken inom olika bostads- eller hyresrätter etc. är kända faktorer.

Tabell 10. Erforderlig våtvolum för fördröjning för respektive delområde.

Delområden, kvartersmark	Magasinsbehov 20 mm krav, våtvolum (m ³)
A	
Villahusområde	57
B	
Villahusområde	62
C	
Radhusområde	30
D	
Villahusområde	78
Radhusområde	28

E	
Radhusområde	35
F	
Villahusområde	29
Skolområde (förskola)	45
G	
Flerfamiljshusområde	81
H	
Villahusområde	36
Radhusområde	11
I	
Villahusområde	48
J	
Radhusområde	102
Totalt delområde A-J	642
Delområden, allmän platsmark	Magasinsbehov, våtvolum (flödesneutralitet*) 20-årsregn (m ³)
A	7,1
B	10
C	1,5
D	13
E	3,2
F	0,9
G	0,8
H	12
I	1,2
J	4,6
Totalt delområde A-J	55
Vägområden	Magasinsbehov, våtvolum (flödesneutralitet*) 20-årsregn (m ³)
1	23
2	32
3	14
4	30
5	7,4
6	18
7	19
8	7,2
9	5,3
10	8,9
11	16
12	17
13	27
14	16
15	11
16	19
17	11
18	11
19	6,1
20	22
21	31
22	38
Totalt delområde 1-22	390

*Med flödesneutralitet avses att volymen kompenserar för flödesökningen mellan nuvarande situation och planerad situation inkl. klimatfaktor.

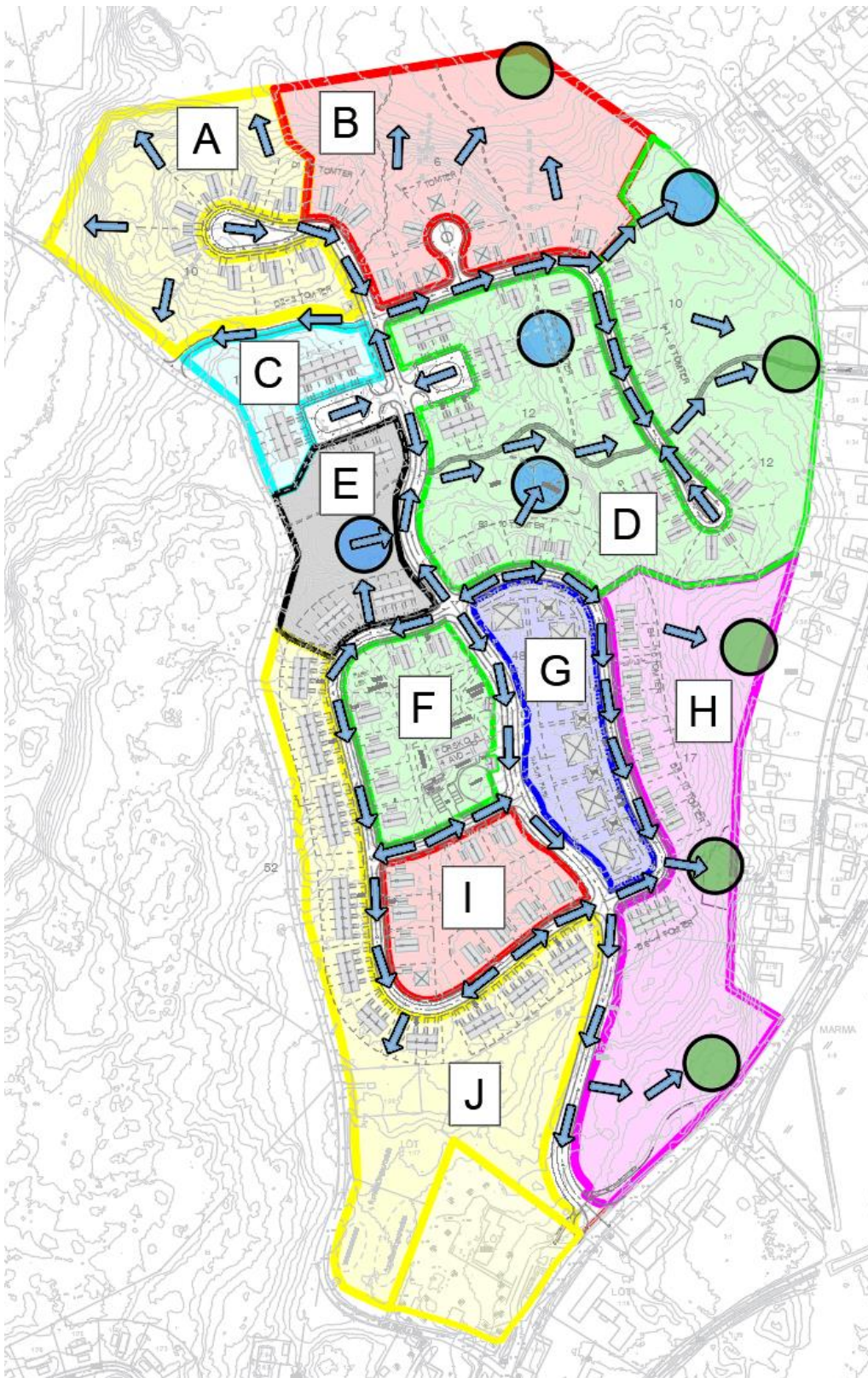
6. Dagvattenhantering - allmänna principer

I nedanstående avsnitt redovisas de förslag till dagvattenåtgärder som bedöms lämpliga för planområdet för att uppnå en god dagvattenhantering inom detaljplanen. Dagvattenåtgärderna har valts utifrån platsgivna förutsättningar, planerad struktur/verksamhet samt uppställda krav och riktlinjer. De föreslagna åtgärderna, eller motsvarande tekniska lösningar som uppfyller flödesneutralitet (erforderlig volym tillskapas för att kompensera för flödesökningen efter exploatering) och föroreningsreduktionen, ska tas med och implementeras i det fortsatta planarbetet.

Rubricerad utredning utgår från en strukturplan där den högsta möjliga andelen tomter med tillhörande vägar mm studerats. Detta innebär att dagvattenanalysen påvisar en möjlig dagvattenhantering för ett scenario med den största andelen möjliga tomter. Planens struktur kan slutligen bli något mindre än den struktur som nu studerats. Detta gör att slutliga val av dagvattenåtgärder med mer detaljerade utformningar och exakta placeringar behöver bestämmas senare i samband med planområdets detaljprojektering. Detta då de verkliga förhållandena slutligen kan konstateras.

En god dagvattenhanteringen för området ska kompensera för det förändrade avrinningsmönstret som uppkommer till följd av den planerade exploateringen. Med detta avses att kompensera för förändrade rinnvägar utifrån den förändrade topografin (områdets struktur) och förändrad dagvattensituation avseende förändrad flödes- och föroreningssituation. För att hantera det planerade exploateringen ska en robust dagvattenhantering arbetas fram med plats specifika dagvattenåtgärder. De implementerade dagvattenåtgärderna ska i möjligaste mån skapa en trög och ren avrinning och passas in i områdets planerade struktur. Dagvattenhanteringen bör ses som en resurs för att berika det planerade området genom att uppmuntra andelen grönytor.

I figur 12 redovisas en övergripande bild över rinnvägar för dagvatten i pilens riktning (blå pilar), delområden (A-J), bevarande av naturliga sänkor (blå punkter) och tillskapade eller bevarade sänkor för skydd vid skyfall (överdämningsytor).



Figur 12. Övergripande åtgärdsplan för dagvatten.

6.1 Anpassningar av planförslaget

Anpassningar av områdets struktur har till viss del skett i en iterativ process där teknikområdet dagvatten ingått tillsammans med Uppsala kommun och teknikområdena väg, mark och arkitekt. Exempel på Anpassningar är vägområdets utformning med implementering av "måsvinge" med gröna stråk och underliggande kross. Detaljplanens vägutformning har i tidigt dialogmöte stämts av med Uppsala kommun och UVAB. Vidare har Anpassningar av tomternas placering utförts utifrån behovet av släpppunkter och u-områden.

6.2 Bevara befintligt avrinningsmönster och erosionsskydd

I samband med en exploatering kommer det nuvarande avrinningsmönstret till viss del att förändras. Strukturer såsom vägar, planerad tomtmark och byggnader etc. påverkar detta. Dessa åtgärder utförs för att efterlikna nuvarande avrinningsmönster, sprida dagvattenflödet i många punkter och förbättra utsatta lägen. Åtgärderna utgörs av exempelvis en planerad höjdsättning, trumgenomföringar i strategiska lägen och uppsamlade avskärande åtgärder.

Där vägområdet utformas med diken kommer dagvatten att samlas upp, det bedöms viktigt att detta dagvatten leds ut i delsläpp i flera lägen. Detta eftersom det bedöms ofördelaktigt att samla upp dagvatten i längre sträckor i vägdiken och släppa detta i koncentrerade/upsamlade nya och enstaka lägen. I alla lägen där dagvatten kan ge upphov till erosionsrisker ska erforderliga erosionsskydd upprättas.

6.3 Planerad höjdsättning

Höjdsättningen inom planen ska planeras utifrån perspektivet att avleda dagvattnet vid dimensionerande regn för att på ett effektivt och planerat sätt styra dagvattnet till de föreslagna dagvattenåtgärderna. Höjdsättningen bör utgå från hur den befintliga topografin ser ut och målsättningen bör vara att göra så små ingrepp som möjligt. Justeringar av marknivåer kommer dock att krävas och då ska principerna för en planerad höjdsättning gälla.

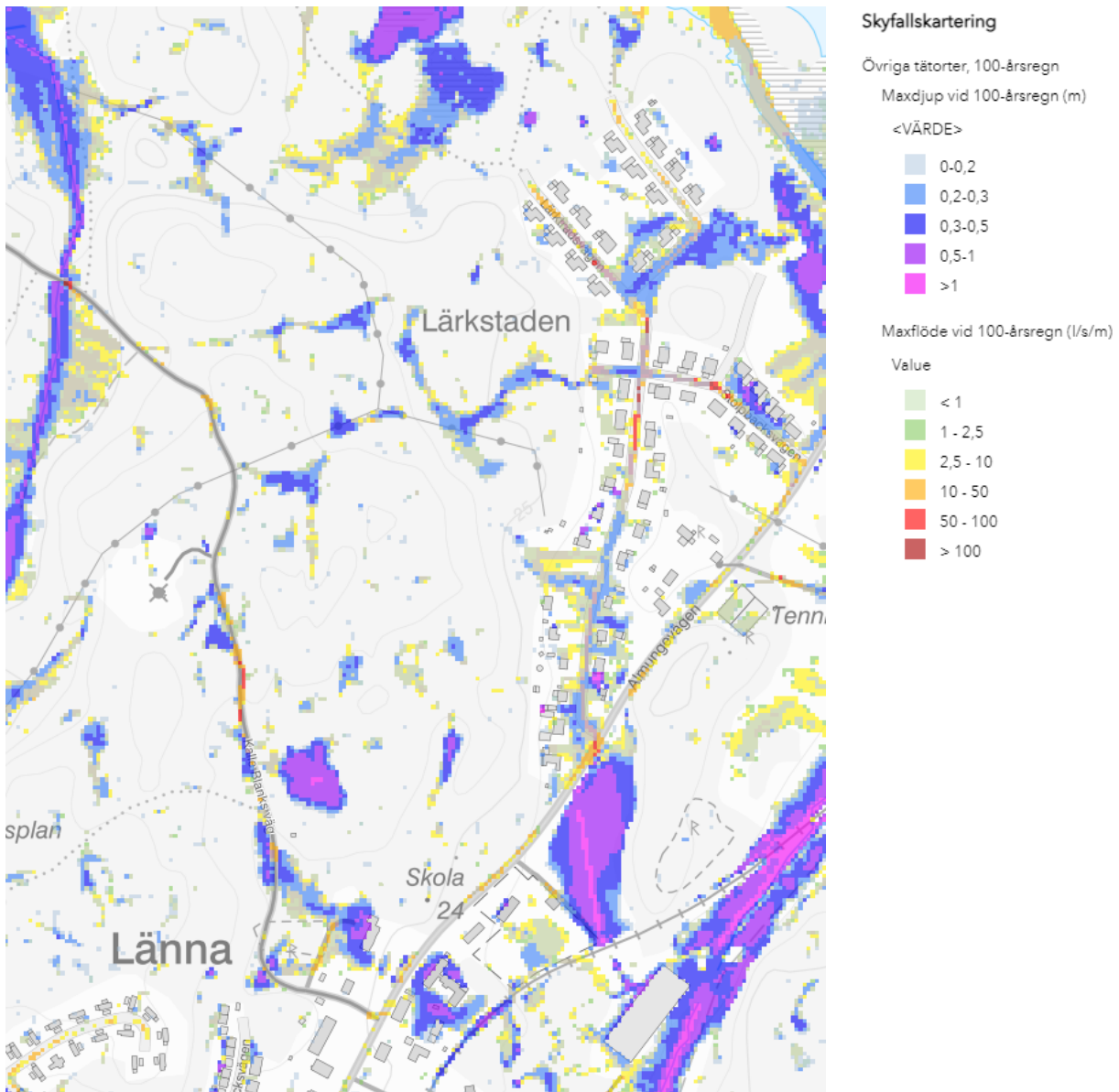
En planerad höjdsättning syftar också till att skapa förutsättningar för generell översilning och infiltration i många lägen. Det är viktigt att höjdsättningen inte tillskapas instängda lågpunkter. Avrinningen ska generellt ske bort från byggnader. Höjdsättningen bör utföras så att flera släpppunkter av hanterat dagvatten tillskapas. Höjdsättningen ska också utföras utifrån områdets skyfallshantering vilket beskrivs närmare under avsnitt "Skyfallshantering".

6.4 Skyfallshantering

Området ska planeras höjdmässigt utifrån ett skyfallsperspektiv, detta för att skapa säkra sekundära rinnvägar mot recipienterna och inga instängda områden som riskerar att dämna mot exempelvis planerade byggnader. Vid regn över det dimensionerande regnet kommer dagvattnet till stor del avrinna på markytan. Markprofilen blir mer mättad och ledningsnät för dagvatten, brunnar och exempelvis fördröjningsåtgärder kan gå fulla. Det är viktigt att samtliga dagvattenåtgärder har en definierad bräddfunktion så att dagvattnet kan avledas vidare på avsett sätt vid flöden över det dimensionerande regnet eller i händelse av igensättning.

I händelse av skyfall är dagvattenåtgärden planerad höjdsättning av mark och byggnader helt avgörande och utgör därigenom den huvudsakliga åtgärden för skyfallshantering.

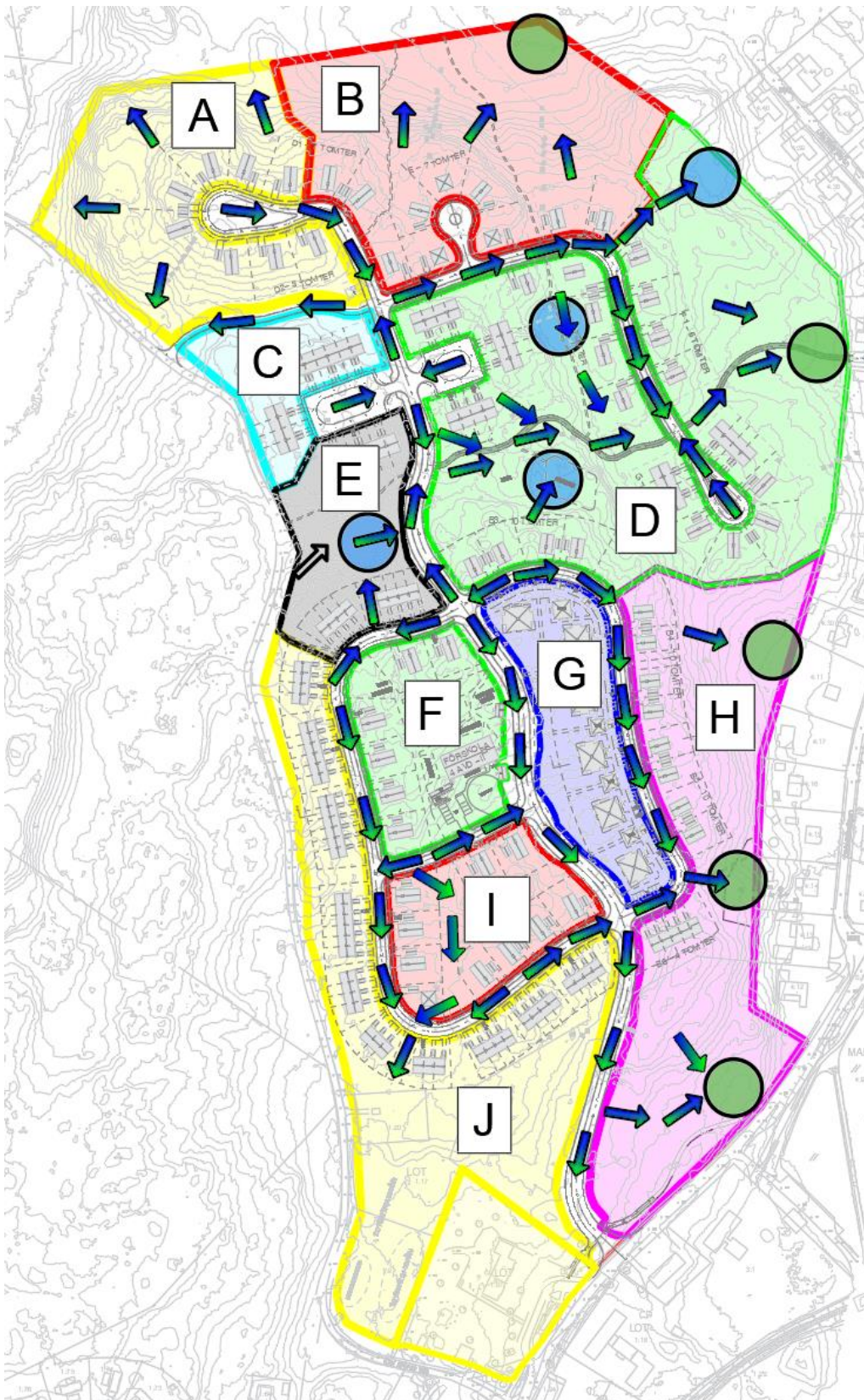
Den största påverkan på områdets rinnvägar både vid dimensionerade regnet och vid skyfall bedöms vara områdets planerade vägar. I nedanstående figur 13 redovisas rinnvägar och dämningsoverområden från Scalgo där terrängmodellen för vägen adderats till nuvarande topografi. Det kan konstateras att



Figur 14. Uppsalas skyfallskartering framtagen av DHI. Redovisning av maxdjup och maxflöden.

Eftersom huvuddelen av planområdets dagvatten fortsatt kommer att avledas öster ut mot Lärkstaden (utifrån den givna topografin) bedöms att trög avrinning genom så hög andel vegetation som möjligt är viktigt. Det bedöms också viktigt att släppunkter av hanterat dagvatten omsorgsfullt ska erosionsskyddas.

Utöver flödesneutralitet genom anordnande av fördröjningsvolym för det dimensionerande regnet rekommenderas att överdämningsytor i planområdets östra delar mot Lärkstaden anordnas. Dessa kan därigenom förbättra dagvattensituationen öster ut i samband med kraftig nederbörd. I figur 15 redovisas en övergripande bild över bedömda rinnvägar vid skyfall i pilens riktning (blå pilar), delområden (A-J), bevarande av naturliga sänkor (blå punkter) och tillskapade eller bevarade sänkor för skydd vid skyfall (överdämningsytor).



Figur 15. Övergripande bild över bedömda rinnvägar vid skyfall.

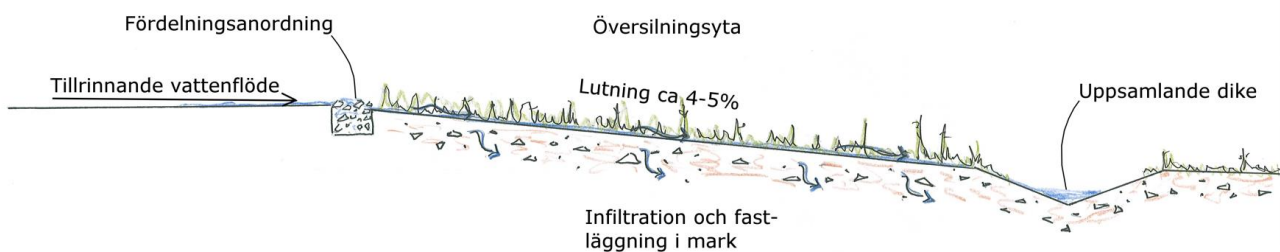
6.5 Översilning och infiltration

Översilning bedöms vara en effektiv, relativt enkel och robust lösning. Där mer eller mindre hårdgjorda ytor ligger i anknötning till vegetationsytor kan den hårdgjorda ytan höjdsättas så att dagvattnet översilar den intilliggande vegetationen. Genom denna princip kan översilning, trög och ren avrinning samt möjliggörande av infiltration tillskapas.

Detta ska tillses i flera lägen generellt inom planen där dagvattnet uppstår. Denna åtgärd kopplar också till planerad höjdsättning med tanke på att de anlagda ytorna på ett planerat sätt ska avrinna till den närmaste tillgängliga vegetationsytan jämnt fördelat och på bred front. Att bibehålla så stor andel vegetation som möjligt bedöms vara en av huvudåtgärderna för planen för att bidra till en trög och ren avrinning.

Dagvattenåtgärderna ska generellt möjliggöra för infiltration. Med möjliggörande av infiltration avses att det alltid bör ges förutsättningar för infiltration. Detta för att bidra till en mer robust dagvattenhantering generellt sett. Genomsläpplighet kommer i praktiken ske åtminstone genom områdets övre markprofil vilket är positivt sett ur ett dagvattenperspektiv.

Det geohydrologiska förutsättningarna har dock inte tagits i beaktande och givits som en förutsättning för åtgärdernas dimensionering (modellering i StormTac). En öppen dagvattenhantering är prioriterat inom planen och ska implementeras i så stor utsträckning som möjligt. Se figur 16 för illustration av översilning och möjliggörande av infiltration.



Figur 16. Illustration av översilning och möjliggörande av infiltration. Illustration: Rickard Olofsson.

6.6 Trumgenomföringar

De planerade vägarna inom planområdet kommer utgöra den största påverkan på det befintliga avrinningsmönstret. Detta eftersom vägarna kommer att skära av områdets avrinningsvägar. Trumgenomföringar ska därför anläggas i strategiska lägen. Se också avsnitt Bevara befintligt avrinningsmönster och erosionskydd.

6.7 Fördröjningsåtgärder

Fördröjningsåtgärder ska tillskapas för att kompensera för den flödesökning som den planerade strukturen tillskapar. Även detta bedöms vara en av områdets huvudåtgärder.

Genom upprättande av fördröjningsåtgärder kan flödesneutralitet möjliggöras mellan nuvarande situation och den planerade exploateringen (utifrån vad planen medger). Förutom fördröjning uppnås även en reducering av föroreningar i dessa åtgärder.

Det finns många tekniska lösningar för att fördröja dagvatten och valet av teknisk lösning ska göras utifrån de platsgivna förutsättningarna. Det bedöms dock vara styrande att fördröjningsåtgärderna i denna typ av område bör harmonisera med planens huvudsakliga karaktär och givna förutsättningar. Med detta avses att

enklare och robusta lösningar ska tillskapas för att fördela ut de erforderliga fördröjningsvolymerna inom planen. De erforderliga volymerna för allmän platsmark och vägområdet har beräknats genom att ett utflöde motsvarande beräknat dimensionerande flöde för nuvarande situation har ansatts. Utloppet utgörs av ett begränsat utflöde. Detta anordnas med en strypt utloppsledning eller motsvarande som dimensioneras för utflödet motsvarande den nuvarande situationen. En yttlig bräddfunktion ska också alltid anläggas. Bräddfunktionen/utloppet ska vara grundligt erosionskyddat. Efter erosionskyddet ska dagvattnet där det är möjligt översila den naturliga efterföljande marken.

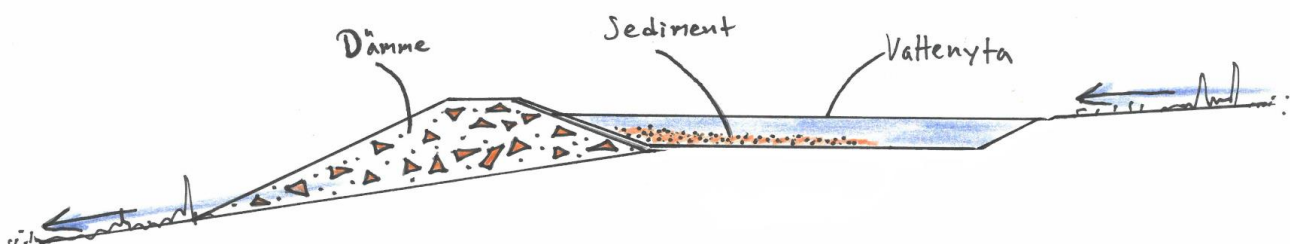
Att fördela ut volymerna i många lägen bedöms vara positivt. Eftersom planen har delats in i många delområden bedöms att fördelning av de erforderliga fördröjningsvolymerna i många lägen tillgodoses bedömt utifrån planen som helhet. De erforderliga fördröjningsvolymerna är redovisade i tabell 8.

6.8 Omhändertagande av dagvatten under byggtiden

För att minimera risken för sedimenttransport vid markarbeten, i framför allt byggskedet, bör även förebyggande dagvattenåtgärder inför byggskedet upprättas. I samband med att markarbetena utförs så ökar risken för ökad sedimentationstransport i riktning mot recipienten. Under bygg- och etableringsfasen kan därför tillfälliga lokala sedimenteringsfällor anordnas inom planområdet. Målsättningen bör vara att anlägga sedimenteringsfällor i flera strategiska lägen (lågpunkter) som kombineras med efterföljande översilning över naturmark. Uppehållstiden, djup och möjligheten att sakta ned vattenhastigheten genom att anlägga en långsträckt form är avgörande för avsedimenteringens avsedda funktion.

Eventuellt kan en samordning med funktionen att fånga sediment under byggtiden och de föreslagna fördröjningsåtgärderna samordnas.

Det är viktigt att dessa fällor kontrolleras och töms utifrån uppsatta rutiner för att få en god funktion över tid. Åtgärderna för omhändertagande av dagvatten vid byggskedet ska finnas på plats innan övriga markarbeten påbörjas. I figur 17 illustreras principen för tillfällig sedimentfälla.



Figur 17. Illustration tillfällig mindre sedimentationsfälla. Dämnet anläggs med stenkross. Efterföljande steg kan med fördel vara översilning. Illustration: Rickard Olofsson.

Även läns hållning kan bli aktuellt och då kan länsvattnet släppas till ovanstående förslag avseende sedimentationsfällor.

6.9 Sandfång, spol- och inspektionsmöjlighet

Samtliga brunnar som har en efterföljande anläggning som riskerar att sätta igen vid transport av sediment ska föregås av brunn med sandfång. Vidare ska exempelvis fördröjningsåtgärder vara spol- och inspektionsbara för att skapa förutsättningar för god funktion över tid.

6.10 Övriga rutiner - drift och skötsel

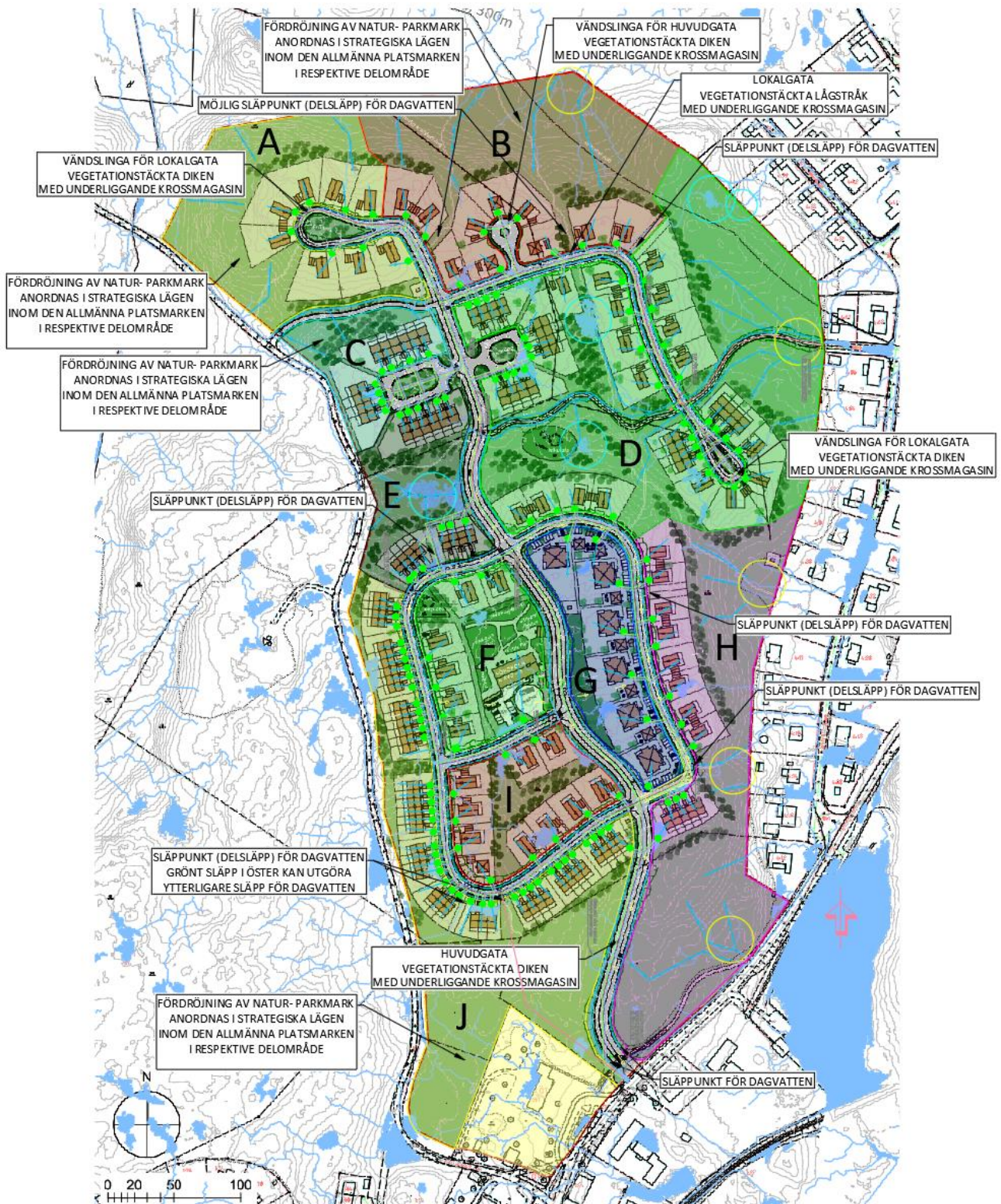
Det är positivt ur ett längre perspektiv om drift- och skötselanvisningar arbetas fram för de dagvattenanläggningar som slutligen byggs i området. Drift- och skötselaspekten bör lyftas upp som en viktig rutin eftersom detta skapar förutsättningar för god funktion över tid. Anvisningarna kan sedan överlämnas vid överlämnandet av driftansvaret när området står klart.

Exempel på drift- och skötselinsatser är exempelvis ronder där exempelvis trumgenomföringar kontrolleras och rensas. Att diken rensas från skräp, grenar eller annat som kan leda till oönskade dämningssituationer. Samt att fördröjningsåtgärderna kontinuerligt ses över och töms/spolas på eventuellt sediment vid behov mm.

7. Dagvattenhantering kvartersmark, allmän platsmark och vägområde

I nedanstående avsnitt beskrivs föreslagen dagvattenhantering för kvartersmark, allmän platsmark och vägområde.

I figur 18 har de föreslagna dagvattenåtgärderna illustrerats. I figuren redovisas rinnvägar för dagvatten i pilens riktning (ljusblå linjer), dagvattenledningar i gata utifrån VA-utredning (gröna linjer), identifierade knutpunkter, fördröjning/skyfallshantering (gula ringar), befintliga lågpunkter att bevara för fördröjning (cyan ringar) och illustration fördröjning på kvartersmark (gröna punkter).



Figur 18. Åtgärdsplan för dagvatten.

7.1 Dagvattenåtgärder kvartersmark:

Det hanterade dagvattnet från kvartersmark kommer primärt att avleds till serviser ut mot gatan. Utifrån Uppsala Vattens riktlinjer för utsläpp av dagvatten från kvartersmark omfattas kvartersmarken av ett 20 mm fördröjningskrav. Därigenom kvarhålls och renas dagvattnet som uppkommer inom kvartersmarken innan släpp till servis.

Utifrån dialog med Uppsala vatten bör fokus för dagvattenhanteringen ligga på de förändrade ytorna inom kvartersmarken som kommer att ge ökade flöden och ökad föroreningstransport (exempelvis asfaltsytor och takytor). Ej på ytor som avses bli oförändrade eller bestå av vegetationsytor i den planerade exploateringen. I de lägen där vegetationsytor avses luta mot angränsande naturmark (utifrån given topografi) bedöms att avrinningen även fortsättningsvis kan ske i den riktningen för översilning. Detta gäller framför allt delområde A, B och till viss del delområde C. Även delar av delområde H och J bedöms fortsättningsvis komma att lutas ut mot naturmark. Men för dessa områden bedöms det att allt hanterat dagvatten primärt ska gå mot servisen för att avlasta dagvattnets riktning öster mot Lärkstaden. Detta för att i möjligaste mån styra så stor andel som möjligt av det hanterade dagvattnet söder ut.

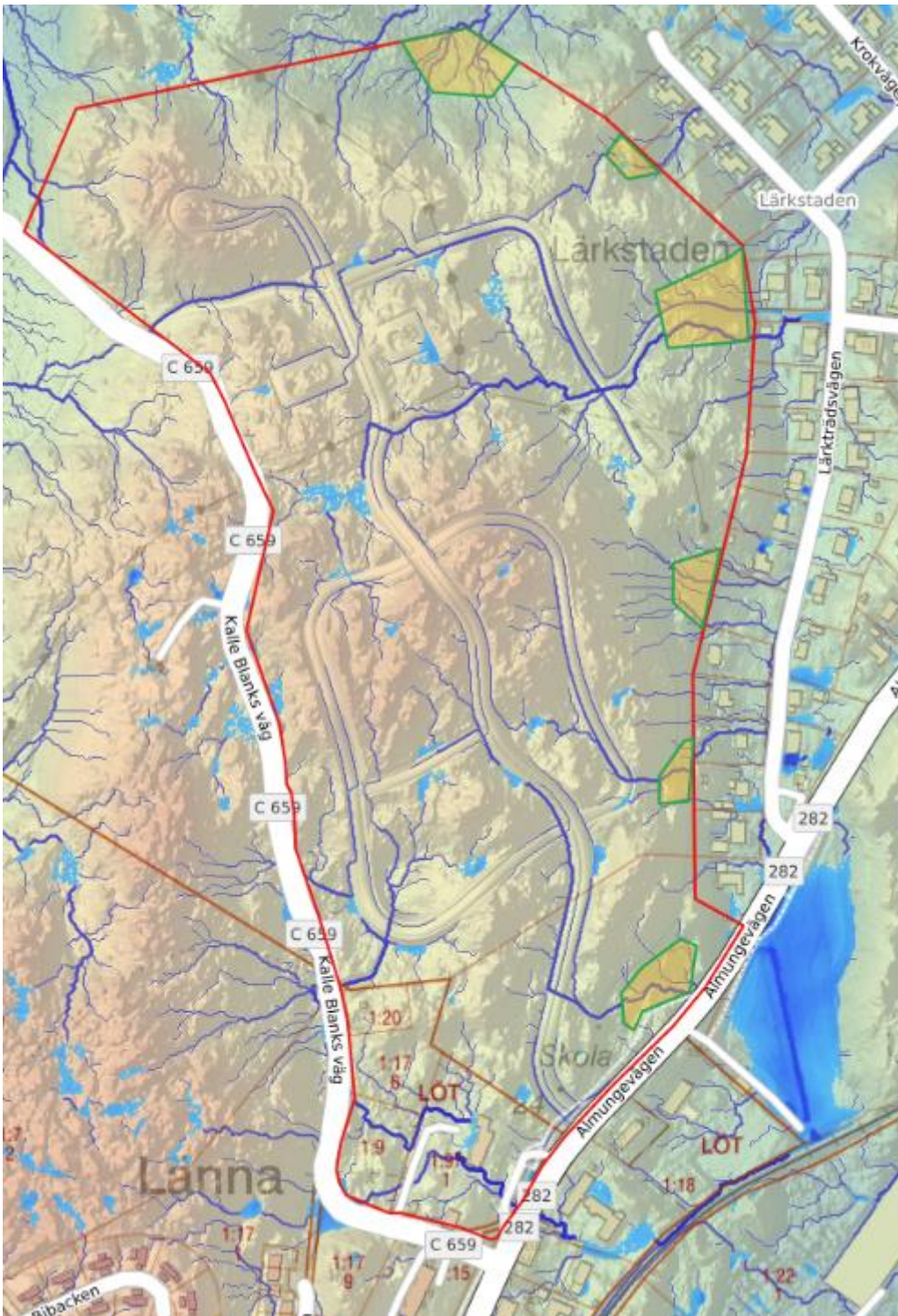
Dagvattenåtgärder inom kvartersmarken bedöms framför allt utgöras av materialval (undvika ytbehandlingar som innehåller koppar och zink) i tak, hängrännor och stuprör etc. samt översilning och anläggande av biofilter som tillgodoser fördröjningskravet om 20 mm.

7.2 Dagvattenåtgärder allmän platsmark:

Dagvattnet som tillskapas på ytor som utgörs av allmän platsmark bedöms komma att hanteras genom trög avrinning (översilning), fördelning av flödet i många lägen, möjliggörande av infiltration, överdämningsytor i delområdenas lågpunkter. En planerad höjdsättning bedöms bli viktigt för att efterlikna nuvarande avrinningsmönster, ur ett skyfallsperspektiv och för att nå de planerade dagvattenåtgärderna. Generellt uppmuntras att andelen grönytor blir så hög som möjligt för att skapa så trög och ren avrinning som möjligt.

Den samlade volymen i respektive delområde dimensioneras för flödesneutralitet mellan den nuvarande situationen (exklusive klimatfaktor) och den planerade exploateringen (inklusive klimatfaktor 1,25) för ett 20-årsregn. För erforderliga fördröjningsvolymen allmän platsmark, se tabell 8.

I den östra delen av planområdet kan ett förslag vara att överdämningsytor upprättas för att avlasta Lärkstaden, se illustration i figur 19.



Figur 19. Illustration förslag till placering av överdämningsytor för att avlasta Lärkstaden (gula skrafferingar).

7.3 Dagvattenåtgärder vägar

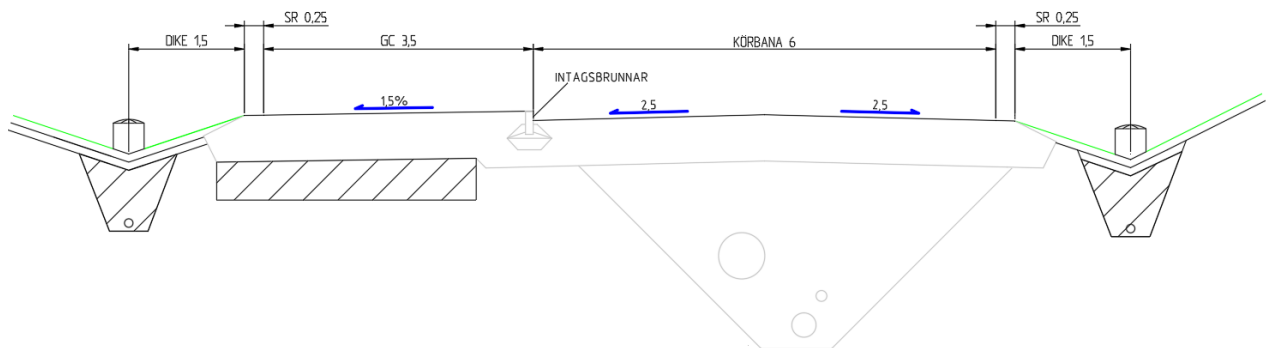
Inom detaljplanen kommer följande vägtyper bli aktuellt: huvudgata, lokalgata, vändslinga för huvudgata/lokalgata, GC-väg för vägenslutning Stolpbacksvägen, GC-väg för vägenslutning Almungevägen och räddningsväg. De olika vägtyperna gör att utformningen av vägområdena kommer se olika ut inom planområdet.

Vägarna i området utformas med med gröna lågstråk och eller vegetationstäckta slänter/diken i kombination med underliggande krossmagasin för fördröjning. De underliggande krossmagasinen anläggs med öppen botten för att möjliggöra för infiltration. Möjligheten för infiltration bedöms vara positivt men ska enligt Uppsala Vatten inte utgöra en förutsättning för att uppnå den erforderliga fördröjningsvolymen.

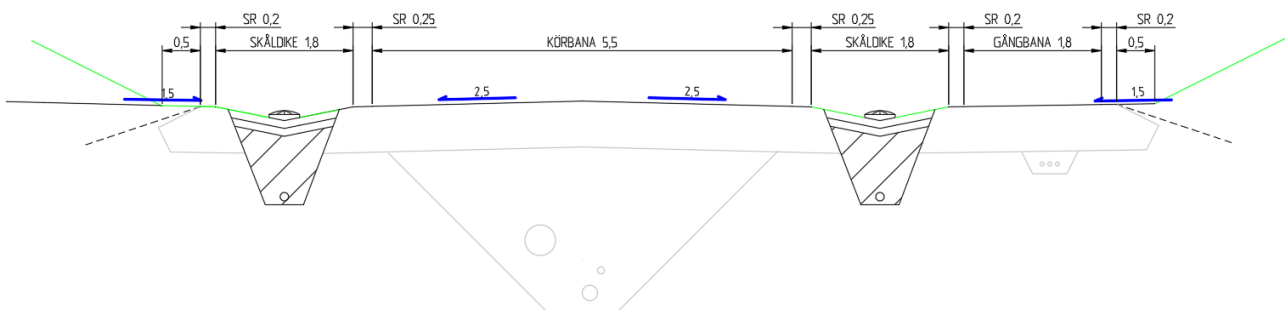
För vägområdet är utgångspunkten att dagvatten som i vissa lägen på grund av områdets topografi oundvikligt kommer att rinna in mot vägområdet redan är hanterat genom de övriga dagvattenåtgärderna. Det vill säga att vägens förändrade markanvändning hanteras i krossmagasinen och att förändrad markanvändning utanför vägen är hanterat flödesmässigt och föroreningsmässigt när det når vägområdet. För vägdagvattnet dimensioneras dagvattenåtgärderna för flödesneutralitet mellan nuvarande situation (exklusive klimatfaktor) och den planerade exploateringen (inklusive klimatfaktor 1,25) för ett 20-årsregn. Hanterat dagvatten från vägområdet släpps sedan till uppsamlade dagvattenledningen i gatan.

Dagvattenhantering och övrig infrastruktur ska samordnas i sektion. Detta så att allt får plats och kan skötas samtidigt som kravställandet avseende dagvatten uppfylls.

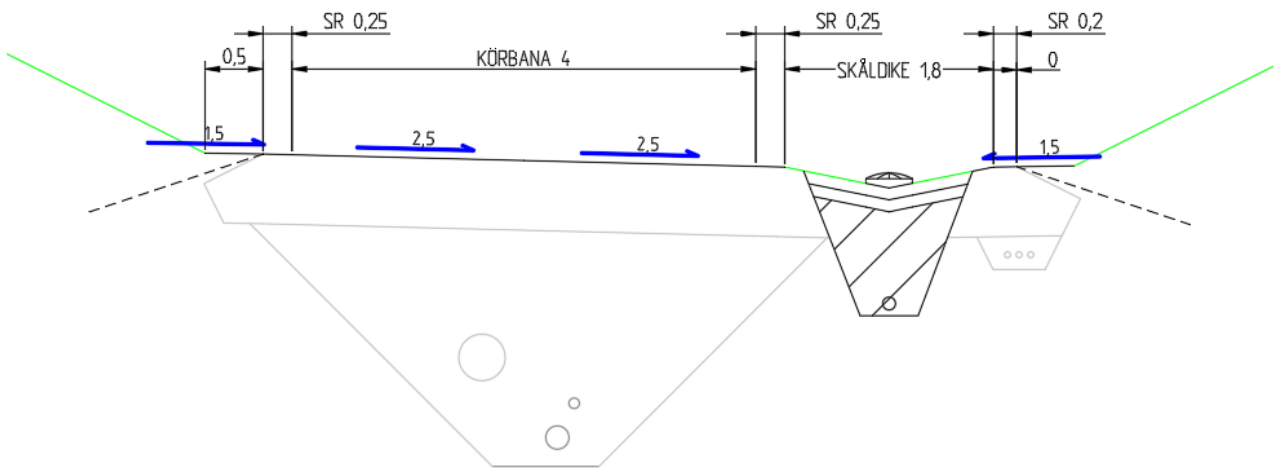
I nedanstående sektioner (som arbetats fram för detta område) illustrerar krossdiken (skraffering), magasin (skraffering) och grönytor i vägområdet, se figurer 20–25.



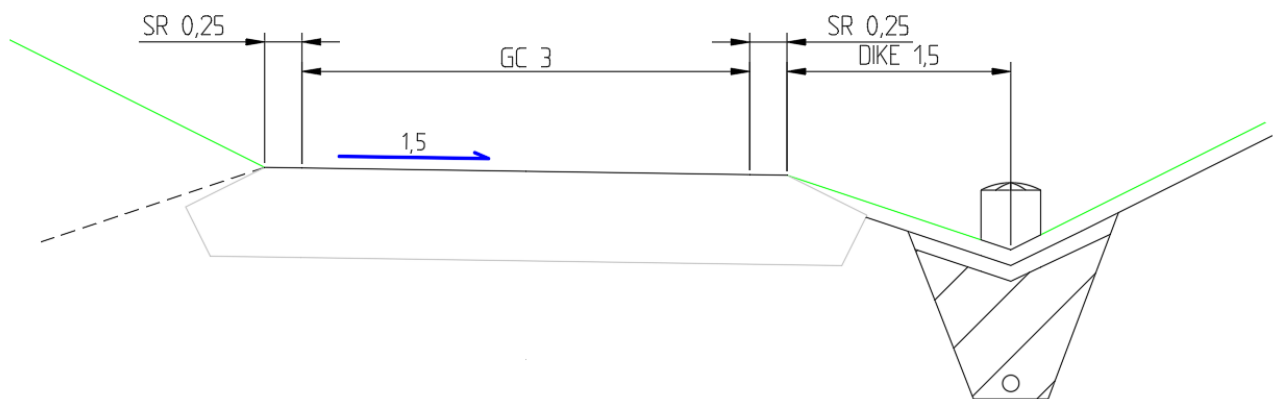
Figur 20. Skiss typsektion huvudgata. Krossdiken på båda sidor av vägområdet. Skrafferat magasin under GC-väg för hantering av dagvatten för den bomberade delen av vägen mot GC-vägen (intagsbrunnar krävs). Gröna linjer illustrerar grönytor. Blå pilar illustrerar avrinningsriktning.



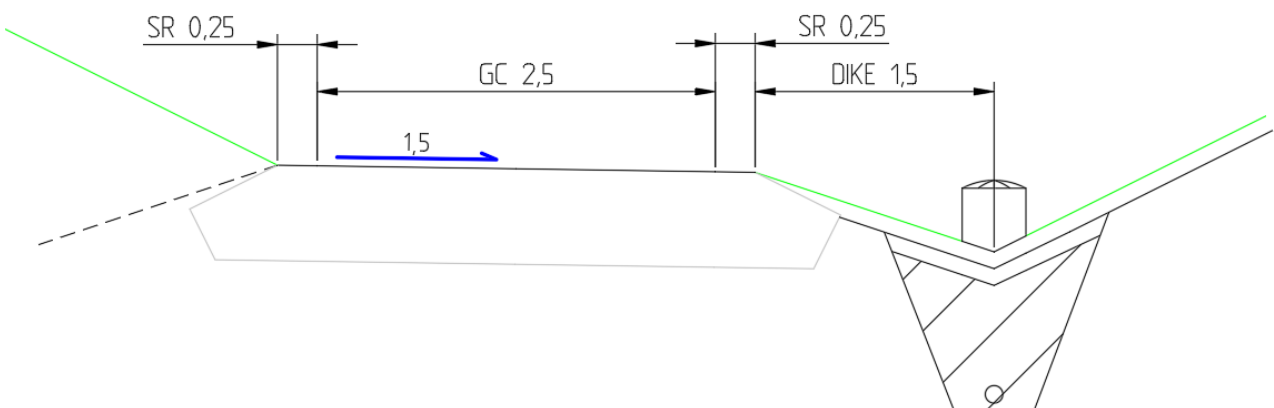
Figur 21. Skiss typsektion lokalgata. Krossdiken på båda sidor av vägen. Gröna linjer illustrerar grönytor. Blå pilar illustrerar avrinningsriktning.



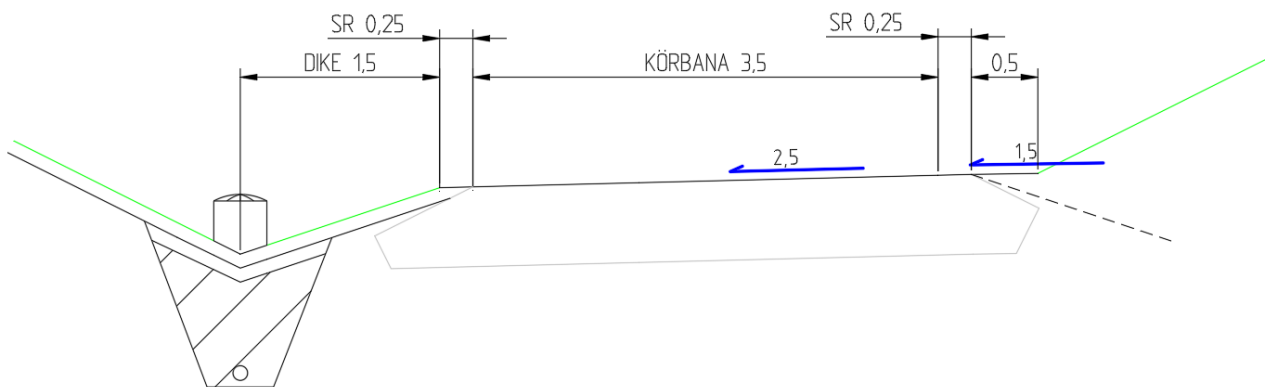
Figur 22. Skiss typsektion vändslinga för huvudgata/lokalgata. Krossdike på ena sidan av vägen. Gröna linjer illustrerar grönytor. Blå pilar illustrerar avrinningsriktning.



Figur 23. Skiss typsektion GC-väg för vägenslutning Stolpbacksvägen. Krossdike på ena sidan av vägen. Gröna linjer illustrerar grönytor. Blå pilar illustrerar avrinningsriktning.



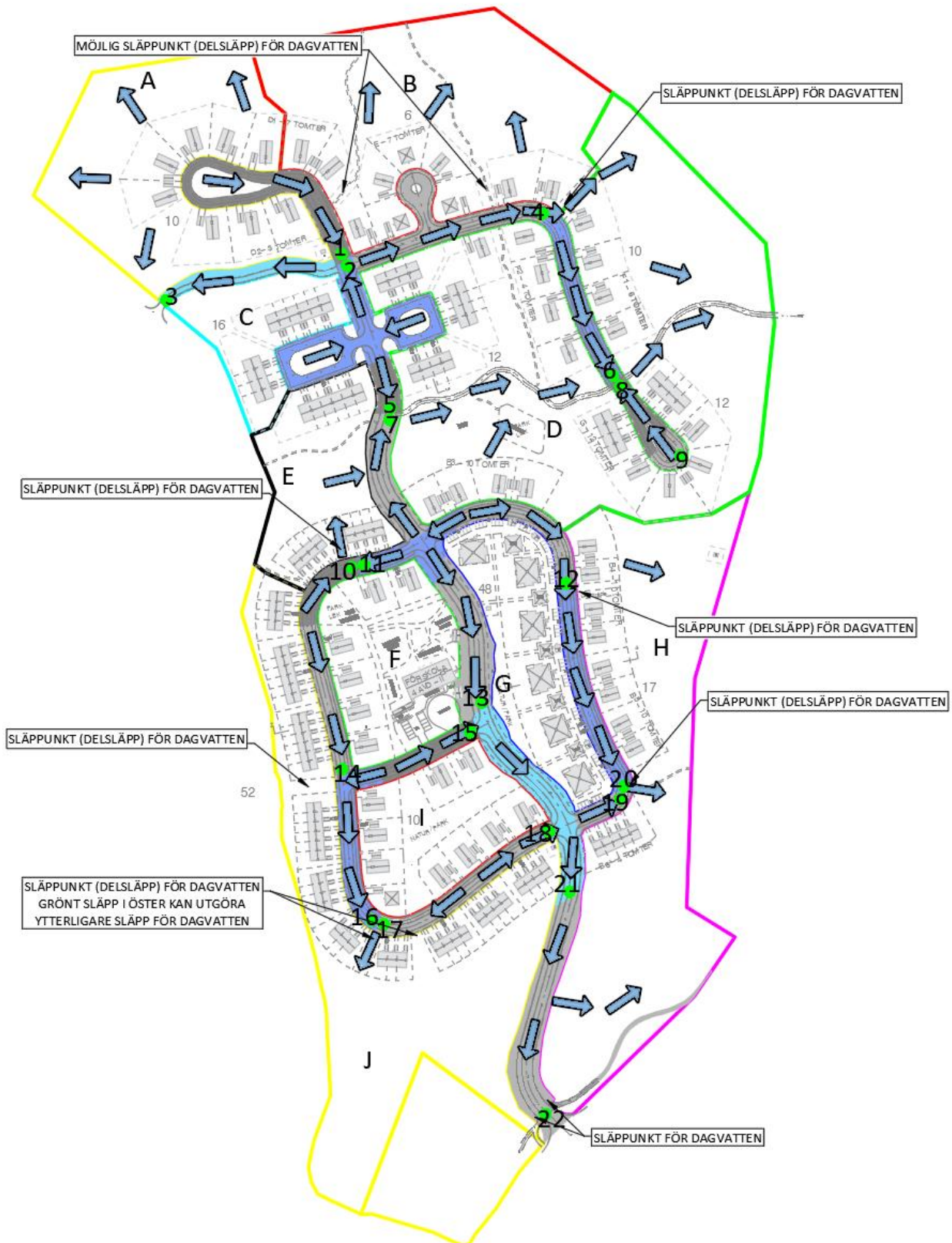
Figur 24. Skiss typsektion GC-väg för vägenslutning Almungevägen. Krossdike på ena sidan av vägen. Gröna linjer illustrerar grönytor. Blå pilar illustrerar avrinningsriktning.



Figur 25. Skiss typsektion räddningsväg. Gröna linjer illustrerar grönytor. Blå pilar illustrerar avrinningsriktning.

7.4 Flödesriktningar och förslag till släppunkter

För att förtydliga flödesriktningar och förslag till delsläpp och släpppunkter av hanterat dagvatten från kvartersmark och vägområden har nedanstående figur och tabell tagits fram, se figur 26 och tabell 11.



Figur 26. Delområden kvartersmark och allmän platsmark (A-J), delområden vägområden (1–22). Flödesriktningar samt delsläpp och släpppunkter.

Tabell 11. Översiktliga riktningar och släpppunkter av hanterat dagvatten

Delområde	Beskrivning av riktningar och förslag till släpppunkter av hanterat dagvatten
A	Hanterat dagvatten från kvartersmark till dagvattenservis i gatan. Dagvatten från grönområden norr ut och väster ut. Dagvattenledning i väg i riktning väster ut till punkt 3.
B	Hanterat dagvatten från kvartersmark till dagvattenservis i gatan. Dagvatten från grönområden norr ut. Dagvattenledning i väg i riktning mot punkt 4.
C	Hanterat dagvatten från kvartersmark till dagvattenservis i gatan. Dagvatten från grönområden i nordvästlig riktning. Dagvattenledning i väg i riktning mot punkt 2 och vidare mot punkt 3.
D	Hanterat dagvatten från kvartersmark till dagvattenservis i gatan. Dagvatten från grönområden öster ut. Dagvattenledning i väg i riktning öster ut mot punkt 6 och 8.
E	Hanterat dagvatten från kvartersmark till dagvattenservis i gatan. Dagvatten från grönområden öster ut. Dagvattenledning i väg i riktning öster ut via punkt 5 och 7.
F	Hanterat dagvatten från kvartersmark till dagvattenservis i gatan. Dagvatten från grönområden söder ut. Dagvattenledning i väg i riktning norr ut via punkt 10 och 11 samt via punkt 13 och 15 vidare mot punkt 21.
G	Hanterat dagvatten från kvartersmark till dagvattenservis i gatan. Dagvatten från grönområden söder ut mot punkt 19 och 20. Dagvattenledning i väg i riktning söder ut via punkt 19 och 20.
H	Hanterat dagvatten från kvartersmark till dagvattenservis i gatan. Dagvatten från grönområden söder och öster ut. Dagvattenledning i väg i riktning söder ut via punkt 19 och 20.
I	Hanterat dagvatten från kvartersmark till dagvattenservis i gatan. Dagvatten från grönområden söder ut. Dagvattenledning i väg i riktning söder ut via punkt 16 och 17.
J	Hanterat dagvatten från kvartersmark till dagvattenservis i gatan. Dagvatten från grönområden söder och öster ut. Dagvattenledning i väg mot punkt 14, 16 och 17 samt i riktning mot punkt 22.

8. Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen ur ett recipientperspektiv

De framarbetade åtgärderna har tagits fram utifrån planens utformning (strukturplan) och de plats specifika förutsättningarna samt utifrån ett recipientperspektiv. Vidare har både ett flödesperspektiv och ett föroreningsperspektiv varit styrande med en målsättning om att minimera tillkommande flöden och föroreningar med hänsyn till recipienten samt en säker avledning i området.

Föroreningstransport har modellerats för kvartersmarken och vägområdet för att i möjligaste mån efterlikna den planerade markanvändningen. Vidare har föreslagna dagvattenåtgärder i möjligaste mån efterliknats genom modellering i StormTac för att få en bild av reduceringsgraden.

Bedömningen är att de erforderliga fördröjningsvolymerna kan tillskapas för kvartersmark, vägområden och den allmänna platsmarken (grönområdena). Det kan också konstateras att det är svårt att kompensera fullt ut för den föroreningsökning som exploateringen medför. Detta gäller framför allt för näringsämnen kväve och fosfor, trots goda modellerade reduceringsgrader över lag. Men det bedöms också att reduceringsgraderna kan öka ytterligare genom översilning efter släpppunkterna i den omgivande naturmarken samt i överdämningstorna som förespråkas i den östra delen av planen. Föreslagna dagvattenåtgärder bedöms vara genomförbara med hänsyn till befintliga anläggningar, geologi, markhöjder och åsens sårbarhet. Sammantaget bedöms att en god dagvattenhantering kan uppnås inom planområdet. Detta är dock under förutsättning att de föreslagna åtgärderna implementeras i planen i det fortsatta arbetet.