

Dagvattenutredning Byalaget 1



Sweco AB	RegNo 556542–9841
Uppdrag	Dagvattenutredning Byalaget 1
Uppdragsnummer	30050501
Kund	E-work/Lidingö stad
Datum	2023-01-04
Upprättad av	Magnus Philipson
Granskad av	Simon Lelie
Dokumentreferens	dagvattenutredning byalaget 1_leverans 20230104.docx

Innehållsförteckning

1.	Inledning	5
2.	Underlag och tidigare utredningar	6
3.	Riktlinjer för dagvattenhantering	7
4.	Områdesbeskrivning.....	9
4.1	Recipient	11
4.2	Markförutsättningar	12
4.3	Befintlig och planerad markanvändning	13
5.	Avrinningsområden och avvattningsvägar	15
5.1	Avrinningsområden	15
5.2	Tekniskt avrinningsområde	16
6.	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	17
6.1	Flöden	17
6.2	Fördröjning enligt åtgärdsnivå.....	18
7.	Föroreningsberäkningar	19
8.	Översvämningsrisker	21
8.1	Närliggande ytvatten	21
8.2	Instängda områden och skyfall	21
8.2.1	Metod	21
8.2.2	Osäkerheter	21
8.2.3	Resultat.....	22
9.	Föreslagna dagvattenanläggningar	24
9.1	Förbindelsepunkt för dagvatten.....	24
9.2	Makadamdiken	25
9.3	Nedsänkta grönytor	26
10.	Hantering av skyfall	27
11.	Helhetsbild av dagvattenhanteringen	29
11.1	Justering av dimensionerande flöde	30
11.2	Reningseffekt i föreslagna anläggningar.....	30
12.	Sammanfattning av dagvattenhanteringen	31

Sammanfattning

Sweco har fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning inför framtagandet av en ny detaljplan för fastigheten Byalaget 1 i Lidingö. Dagvattenutredningens syfte är att utreda och visa hur dagvattnet kan hanteras på ett hållbart sätt efter den planerade ombyggnationen, och därmed inte försämra möjligheterna att uppfylla miljö kvalitetsnormer för recipienten Askrikefjärden.

Askrikefjärden har i dagens läge otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status (VISS 2022). Anledningarna till att god ekologisk status inte är uppnådd är övergödning och miljögifter samt fysisk påverkan. Övergödningsfaktorn har varit utslagsgivande för bedömningen. Anledningarna till att recipienten inte uppnår god kemisk status är höga halter av antracen och tributyltenn (TBT) samt polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (VISS 2022). Miljö kvalitetsnormen är satt till god ekologisk status år 2039 samt god kemisk ytvattenstatus år 2027, med undantag för kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE).

Området består i dagsläget av en parkeringsyta och diverse gräsytor. Marken i planområdet består mestadels av urberg med ett topplager av morän. Den planerade exploateringen innebär uppförande av ett LSS-boende med tillhörande parkering. Området ligger högst upp i avrinningsområdet och mottar i princip inte något avrinnande vatten från andra områden.

Planområdets totala area är 2946 m² och den totala fördröjningsvolymen enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten har för den planerade situationen beräknats till 25 m³. Med de föreslagna dagvattenåtgärderna på plats beräknas utsläpp till dagvatten minska med ca 50% för fosfor, vilket är ett ungefärligt riktmärke för den totala reningseffekten och får anses vara ett gott resultat. Dimensionerande flöden från planområdet minskar efter planens genomförande.

Bedömningen är att inga delar av planområdet riskerar översvämning vid ett 100-årsregn. Då situationen vid skyfall förbättras något i och med de föreslagna dagvattenlösningarna anses den lämplig att genomföra ur ett skyfallsperspektiv.

De föreslagna öppna dagvattenlösningarna i form av nedsänkt grönyta och makadamdiken bidrar till lokal fördröjning och rening av dagvatten. Lösningarna kan också bidra till den biologiska mångfalden och till en trivsamt gestaltning av området. Dagvattenlösningarna sörjer för att uppfylla kraven i enlighet med Lidingö stads dagvattenpolicy och Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten. Bedömningen är att de också kommer att förbättra möjligheterna att uppfylla MKN för recipienten Askrikefjärden. Detta eftersom utsläppen via dagvatten av samtliga studerade ämnen enligt beräkningarna strikt minskar i och med planens genomförande. Sammantaget bedöms planen vara genomförbar utifrån de aspekter som behandlas i denna rapport.

1. Inledning

Ett detaljplanearbete pågår för fastigheten Byalaget 1, belägen på Lidingö. Lidingö stad avser att bygga ett LSS-boende på en del av fastigheten som tidigare varit bebyggd med en restaurang och nu utgörs av en parkeringsplats. I samband med detta har Sweco fått i uppdrag att göra en dagvattenutredning till detaljplanen för att klargöra behovet av dagvattenhantering och förutsättningar för detta samt ge förslag på lämpliga dagvattenåtgärder. Utredningen innehåller också en bedömning av översvämningssrisker och utreder planens eventuella påverkan på möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormer för recipienten.

2. Underlag och tidigare utredningar

Som underlag till denna utredning har använts:

- Dagvattenhantering; Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation, version 1.1, Stockholm Vatten och Avfall, 2017-06-16.
- Dagvattenhantering; Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse, Stockholm Vatten och Avfall, 2016-11-15.
- Dagvattenstrategi; Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering. Stockholms stad, 2013.
- Beräkning av regnintensiteter enligt Dahlström 2010. Bilaga till P110.
- Magasinsegenskaper och ytbehov för olika anläggningstyper dimensionerade för 20 millimeters magasinsvolym, version 170629. Stockholm Vatten och Avfall.
- Policy för dagvattenhanteringen i Lidingö stad, 2013-03-12
- Blåplan för Lidingö, 2018-02-23
- Situationsplan, Ettelva Arkitekter, mottagen 2022-11-23
- Planbestämmelser Byalaget 1, utkast, mottaget 2022-11-03
- Start-PM Detaljplan för omsorgsboende inom Byalaget 1 Stadsdelen Rudboda, Dnr KS/2021:325, 2022-04-29
- Undersökning av betydande miljöpåverkan Detaljplan för Byalaget 1, mottagen 2022-11-03

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Enligt Lidingö stads dagvattenpolicy, antagen 2013, är målet för dagvattenhantering inom staden är att endast dagvatten med naturliga bakgrundshalter av olika ämnen ska tillföras yt- och grundvattenrecipienter samtidigt som den lokala, naturliga vattenbalansen ska bibehållas. För att nå detta mål ska staden arbeta för att:

- dagvatten i Lidingö stad hanteras på ett så hållbart och ekologiskt uthålligt sätt som möjligt
- delta i regionalt samarbete och genom samverkan bidra till att uppnå god vattenstatus i de vattenförekomster som omger Lidingö
- dagvatten som når kustvattnen, sjöar eller vattendrag har sådan kvalitet att det inte försvårar möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormer
- tillförseln av föroreningar till dagvattnet minimeras
- dagvattensystem utformas så att föroreningar avskiljs innan dagvattnet når recipient
- den naturliga vattenbalansen inte påverkas negativt av den fysiska planeringen
- i första hand tillämpa lokalt omhändertagande av dagvatten
- dagvatten nyttjas som en positiv resurs i stadsbyggandet
- dagvattensystem utformas så att översvämning vid kraftig nederbörd eller annan klimatpåverkan undviks.

Dagvattenpolicyn är under omarbetning vilket innebär att specifika dagvattenåtgärder för planområdet ska utformas i enlighet med Stockholms stads åtgärdsnivå med bland annat kapacitet att omhänderta 20 mm regn från hårdgjorda ytor.

Nedan följer en kort sammanfattning av Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten samt tillhörande riktlinjer för kvartersmark:

Dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas genom dagvattenåtgärder dimensionerade för en våtvolum motsvarande 20 mm regn från den avvattnade ytan. Som hårdgjord yta räknas tak, köryta, parkering eller gårdsyta som inte släpper igenom vatten. Reningen ska vara mer långtgående än sedimentation.

Infiltrationsytor ska ha en relativ infiltrationskapacitet på minst 8 mm/h. Om anläggningen utgör 1/10 av ansluten reducerad yta behöver den alltså kunna infiltrera $8 \times 10 = 80$ mm/h.

Genomsläppliga ytor dit dagvatten från intilliggande ytor leds betraktas som infiltrationsanläggningar och ges i beräkningar av fördröjningsvolymen en avrinningskoefficient på 1,0. All nederbörd som faller på själva anläggningen behöver alltså magasineras eller infiltreras.

Dagvatten ska vid extrema nederbördstillfällen kunna avledas ytligt till allmän plats utan att skada bebyggelse. Kvarter ska höjdsättas och planeras med hänsyn till detta.

Färg, fogmassor, isoleringsmaterial samt tak- och fasadmaterial ska väljas så att risken för att miljöfarliga ämnen från dessa frigörs till dagvattnet minimeras.

4. Områdesbeskrivning

Planområdet är 2946 m² stort och beläget på norra Lidingö, se Figur 1.



Figur 1 – Utredningsområdets läge på norra Lidingö. Bild: Lantmäteriet

Planområdets omgivningar består av radhusområden, skogsmark och ängsmarker. Planområdet är en del av fastigheten Byalaget 1, vilken i dagsläget även inrymmer en förskola på den västra delen. Denna del av fastigheten är inte inkluderad i planområdet. Planområdet - den del av fastigheten som är aktuell för utredning specificeras i Figur 2 och består i dagsläget av en parkeringsyta och diverse gräsytor. Tidigare har en restaurang funnits på platsen, den är dock riven sedan ett antal år.



Figur 2 – Planområdet som det ser ut idag.

4.1 Recipient

Planområdets recipient är Askrikefjärden, vilken är en vattenförekomst (kustvatten) enligt EU:s ramdirektiv för vatten, se Figur 3. Detta innebär att den har uppställda mål för vattenkvaliteten, s.k. miljökvalitetsnormer (MKN). Miljökvalitetsnormer för ytvatten innefattar kemisk och ekologisk status hos vattenförekomsterna, och beskriver vattnets önskade kvalitet vid en viss tidpunkt.



Figur 3 - Askrikefjärden, recipient för dagvatten från planområdet. Bild: VISS

Askrikefjärden har i dagens läge otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status (VISS 2022).

Anledningarna till att god ekologisk status inte är uppnådd är övergödning och miljögifter samt fysisk påverkan. Övergödningsfaktorn har varit utslagsgivande för bedömningen. Särskilt relevanta parametrar för dagvatten är Totalmängd kväve – sommar och Totalmängd fosfor – sommar som båda har statusen Otillfredsställande samt icke-dioxinlika PCB:er som har statusen Måttlig.

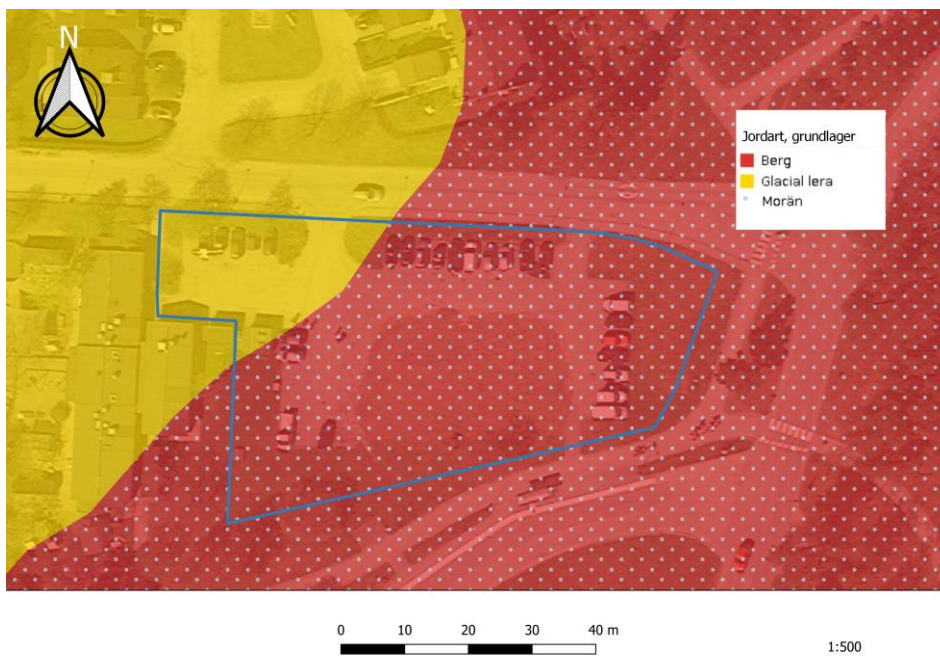
Anledningarna till att recipienten inte uppnår god kemisk status är höga halter av antracen och tributyltenn (TBT) samt polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (VISS 2022). Havs- och vattenmyndigheten har gjort bedömningen att alla recipienter i Sverige överskrider gränsvärdena för kvicksilver och PBDE till följd av långväga atmosfärisk deposition. Undantaget dessa uppnår alltså Askrikefjärden inte god kemisk status i dagsläget på grund av höga TBT- och antracenhalter. TBT var förr vanligt i båtbottnfärger men är numera förbjudet i dessa.

Miljökvalitetsnormen är satt till god ekologisk status år 2039 samt god kemisk ytvattenstatus, med ett tidsundantag till 2027 för TBT och antracen samt ett undantag i form av ett mindre strängt krav för kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE), de nuvarande halterna får dock inte öka.

Askrikefjärden är en del av Saltsjön som i sin tur är en del av Östersjön.

4.2 Markförutsättningar

Marken i planområdet består mestadels av urberg med ett topplager av morän. På en mindre bit av planområdets västra del består marken av glacial lera. Ett rimligt antagande baserat på dessa markförhållanden är att markens översta lager har god förmåga att infiltrera vatten men att urberget spelar en viktig roll i hur mycket vatten som kan infiltreras och vart infiltrerat vatten rinner vidare på sin väg mot grundvattnet. Detta är dock endast en översiktlig bedömning baserad på SGU:s öppna data, för att göra en säkrare bedömning behöver en geoteknisk undersökning genomföras. Länsstyrelsen Stockholm har ingen information om eventuell förorenad mark inom planområdet.



Figur 4 - Markförhållanden enligt SGU:s databas.

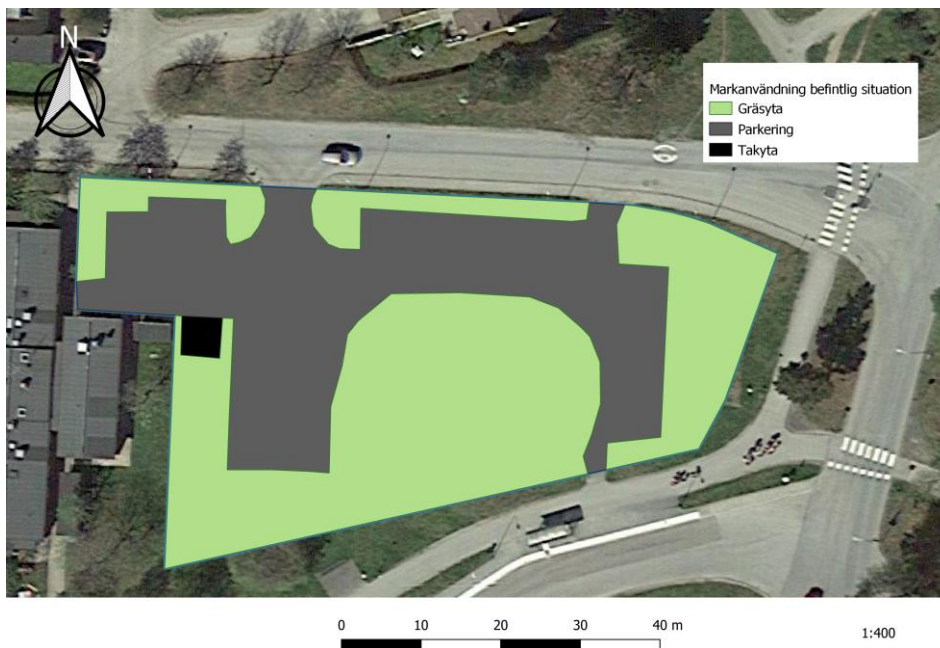
4.3 Befintlig och planerad markanvändning

Området karterades med hjälp av erhållet underlag, platsbesök och allmänna karttjänster. Avrinningskoefficienter uppskattades med hjälp av erhållet underlag. Resultatet återfinns i Tabell 1.

Tabell 1 – Karterad markanvändning och uppskattade avrinningskoefficienter

Markanvändning	Avrinningskoefficient (-)	Area befintlig situation (m ²)	Area planerad situation (m ²)
Parkering	0,8	1232	534
Takyta	0,9	24	750
Gräsyta	0,1	1690	1662
Summa		2946	2946

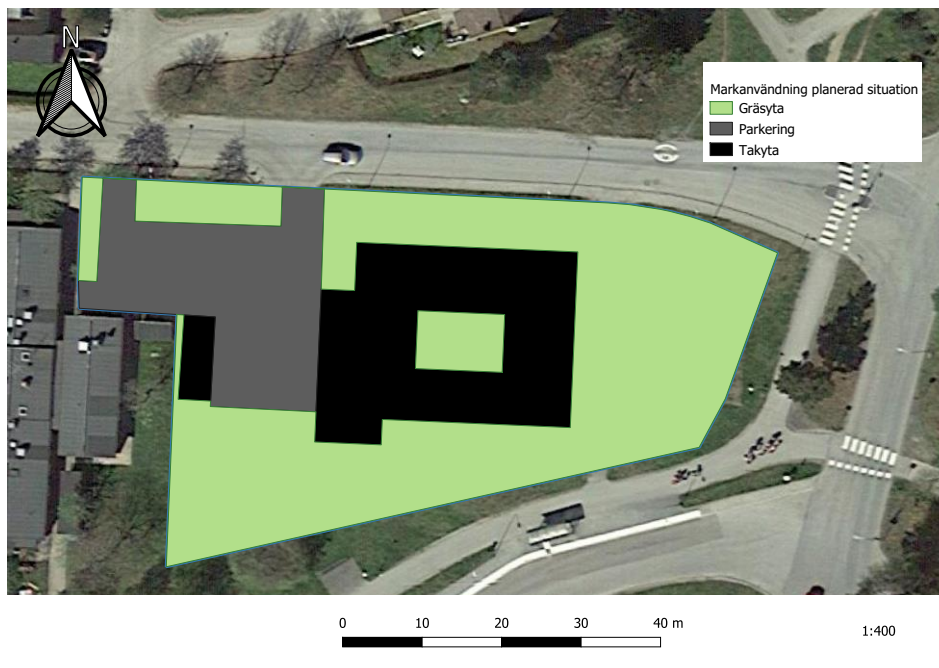
Området består idag av en parkeringsplats, diverse spridda grönytor och en mindre komplementbyggnad, se Figur 5.



Figur 5 – Markanvändning i befintlig situation.

Det bör nämnas att området tidigare inrymt en restaurang med tillhörande parkering, med större hårdgjord yta än vad som räknats på i den här utredningen. Beräkningarna i utredningen är alltså konservativt gjorda i jämförelse med den tidigare verksamheten på platsen, som möjliggjorts genom nu gällande detaljplan.

I den planerade situationen rivs befintlig byggnad och ett LSS-boende med komplementbyggnad uppförs på platsen, se Figur 6.



Figur 6 – Markanvändning i planerad situation.

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 Avrinningsområden

Området ligger högst upp i avrinningsområdet och mottager inte avrinning från något annat område. En naturlig vattendelare löper längs med planområdets norra gräns där nederbörd som faller norr om denna avrinner norrut mot Södergarnsviken och nederbörd som faller söder om avrinner mot Gråviken. Både Södergarnsviken och Gråviken är delar av samma recipient, Askrikefjärden.



Figur 7 – Schematisk redovisning av avrinningsområden. Planområdets ungefärliga läge markerat med grå oval. Bild: Scalgo.

5.2 Tekniskt avrinningsområde

Det kommunala ledningsnätet för dagvatten leder norrut mot Askrikefjärden. Några tillförlitliga va-ritningar för fastigheten har inte funnits att tillgå men vid platsbesök noterades en dagvattenbrunn på fastigheten, se Figur 8.



Figur 8 – Befintlig rännstensbrunn inom planområdet.

Då fastigheten enligt uppgift är ansluten till dagvattenledningsnätet antogs att brunnen är ansluten till förbindelsepunkt för dagvatten och därmed leder fastighetens dagvatten norrut genom stadens ledningar. Det tekniska avrinningsområdet skiljer sig alltså från det naturliga dito, även om recipienten i båda fallen är Askrikefjärden.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Planområdets totala area är 2946 m². Den reducerade arean för befintlig situation är 1176 m² och ökar i planerad situation något till 1268 m².

6.1 Flöden

Beräkningar av dimensionerande flöden har utförts i dagvatten- och recipientmodellen StormTac version 22.2.3. Indata i modellen är kartlagd markanvändning, avrinningskoefficienter samt rinntider som bestämmer vilken regnvaraktighet som blir dimensionerande. En klimatkfaktor på 1,25 har använts för framtida scenarier. För flödesberäkningarna har markanvändning och avrinningskoefficienter enligt Tabell 1 använts.

Området ansågs falla under kategorin tät bostadsbebyggelse och därför har återkomsttid för dimensionerande flöde i planerad situation satts till 20 år, baserat på Svenskt Vattens publikation P110. Dimensionerande flöden för befintlig och planerad situation redovisas i Tabell 2. Den dimensionerande regnvaraktigheten har med hänsyn till beräknade rinntider satts till 10 minuter.

Tabell 2 – Dimensionerande flöden för utredningsområdet vid olika dimensionerande regn i l/s.

	Befintlig situation	Planerad situation
10 år, ingen klimatkfaktor	28	28
10 år, inklusive klimatkfaktor (1,25)	35	35
20 år, inklusive klimatkfaktor (1,25)		44

Eftersom den reducerade arean inte förändras i stor utsträckning så är flödena ganska lika. Däremot bör det för planerad situation räknas med en klimatkfaktor för ett framtida förändrat klimat samt att ledningssystemet ska kunna omhänderta ett 20-årsregn. Se även avsnitt 11.1 för ett utökat resonemang kring dimensionerande flöde i planerad situation.

6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå

Utredningsområdets totala fördröjningsvolym enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten har för den planerade situationen beräknats till ca 24 m³. Reducerade areor och åtgärdsvolymerna uppdelat på de olika markanvändningarna redovisas i Tabell 3.

Tabell 3 – Reducerade areor och åtgärdsvolymerna för planerad situation inom utredningsområdet.

	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (-)	Reducerad area (m ²)	Åtgärdsvolym (m ³)
Parkering	534	0,8	427	9
Takyta	750	0,9	675	13
Gräsyta	1662	0,1	166	3
Summa	2946		1268	24

Åtgärdsnivån har beräknats utifrån 20 mm fördröjning beräknat områdets reducerade area.

7. Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har även utförts i dagvatten- och recipientmodellen StormTac version 22.2.3. Indata i modellen är kartlagd markanvändning och medelnederbörd på 601 mm/år. För att kunna jämföra flödes- och föroreningssituationen för den befintliga situationen med den planerade situationen karterades området utifrån ett antal markanvändningstyper. De olika markanvändningarna tilldelades sedan avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vattens publikation P110, se Tabell 1.

Beräkningarna är gjorda för scenarion både med och utan föreslagna dagvattenanläggningar, se nästa kapitel.

Beräknade föroreningsmängder redovisas nedan i Tabell 4.

Tabell 4 – Beräknade föroreningsmängder i kg/år. Gröna siffror indikerar en minskning och röda en ökning jämfört med befintlig situation.

Kommentar	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening
Fosfor (P)	0,12	0,09	0,06
Kväve (N)	1,2	1,4	0,8
Bly (Pb)	0,013	0,008	0,002
Koppar (Cu)	0,026	0,02	0,01
Zink (Zn)	0,09	0,07	0,03
Kadmium (Cd)	0,0003	0,0004	0,0002
Krom (Cr)	0,0095	0,0092	0,003
Nickel (Ni)	0,004	0,0037	0,0014
Kvicksilver (Hg)	0,00005	0,000024	0,000013
Susp. substans (SS)	89	50	14
Olja	0,55	0,26	0,057
PAH16	0,00017	0,00026	0,0001
Benso(a)pyren (BaP)	0,000037	0,00002	0,000009

Beräknade föroreningshalter redovisas nedan i Tabell 5.

Tabell 5 Beräknade föroreningshalter i µg/l. Gröna siffror indikerar en minskning och röda en ökning jämfört med befintlig situation.

Kommentar	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening
Fosfor (P)	140	100	68
Kväve (N)	1400	1500	900
Bly (Pb)	15	9	2,5
Koppar (Cu)	30	23	11
Zink (Zn)	100	80	34
Kadmium (Cd)	0,36	0,45	0,22
Krom (Cr)	11	9,9	3,5
Nickel (Ni)	4	4	1,6
Kvicksilver (Hg)	0,058	0,026	0,015
Susp. substans (SS)	100 000	54 000	15 000
Olja	630	280	61
PAH16	0,2	0,28	0,12
Benso(a)pyren (BaP)	0,043	0,023	0,0094

Som synes är kommer den planerade situationen redan utan föreslagna dagvattenåtgärder innebära en liten minskning av många av föroreningarna från området. För några av de studerade ämnena går mängden i stället upp något. Huvudanledningen till minskningen bedöms bero på minskad andel parkeringsyta. Med de föreslagna dagvattenåtgärderna på plats beräknas utsläpp till dagvatten minska med över 50% för fosfor, vilket är ett ungefärligt riktmärke för den totala reningseffekten och får anses vara ett gott resultat. Utsläppen av samtliga studerade ämnen vid den planerade situationen minskar enligt beräkningarna, under förutsättning att föreslagna dagvattenåtgärder eller motsvarande anläggs.

Det bedöms inte föreligga någon ökad risk för utsläpp som kan förorena dagvattnet, till exempel olycka med transport av farligt gods. Det bedöms heller inte föreligga några behov av att anlägga katastrofskydd för dylika händelser.

8. Översvämningsrisker

8.1 Närliggande ytvatten

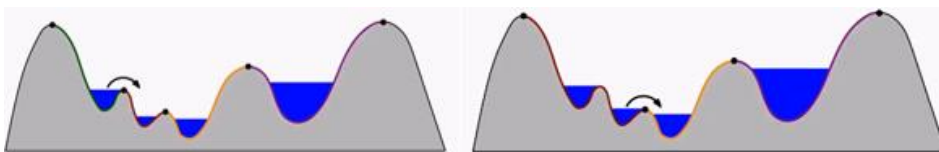
Det närmaste ytvattnet är Askrikefjärden. Översvämnning inom planområdet på grund av höga vattennivåer i närliggande ytvatten är uteslutet på grund av avståndet till dessa och stora höjdskillnader.

8.2 Instängda områden och skyfall

8.2.1 Metod

En översiktlig skyfallsanalys har utförts för området med hjälp av en lågpunktskartering i verktyget Scalgo Live. Scalgo är ett GIS-baserat verktyg som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. Verktöget används för att få en övergripande systemförståelse vid kraftig nederbörd och höga havsnivåer.

Enligt de topografiska förutsättningarna bidrar vatten från hela avrinningsområdet och ansamlas sedan i tillgängliga lågpunkter. När en mindre lågpunkt har fyllts till sin tröskelnivå med nederbörd fylls nedströms lågpunkter tills vattnet når utströmmande punkt i sjö eller hav, se Figur 9. I Scalgo används inte parametern tid och det förutsätts att allt regn når lågpunkterna direkt. Verktöget ger en bra bild av terrängens lågpunkter och vattenmassors djup och utbredning vid olika nederbördsmängder.



Figur 9 – Konceptuell bild som visar fem vattendelare och fyra avrinningsområden. Så snart lågpunkten nått sitt tröskelvärde kommer vatten flöda nedströms vilket ger upphov till en ny vattendelare (SCALGO, 2019).

Analysen utgår från befintliga förhållanden och som underlag används Lantmäteriets senaste nationella laserskanning. Terrängdata har en upplösning om 2 x 2 m, detta innebär att ett höjdvärde representerar en kvadrat med arean 4 m².

8.2.2 Osäkerheter

Osäkerheter som uppstår i översvämningsanalysen beror av följande:

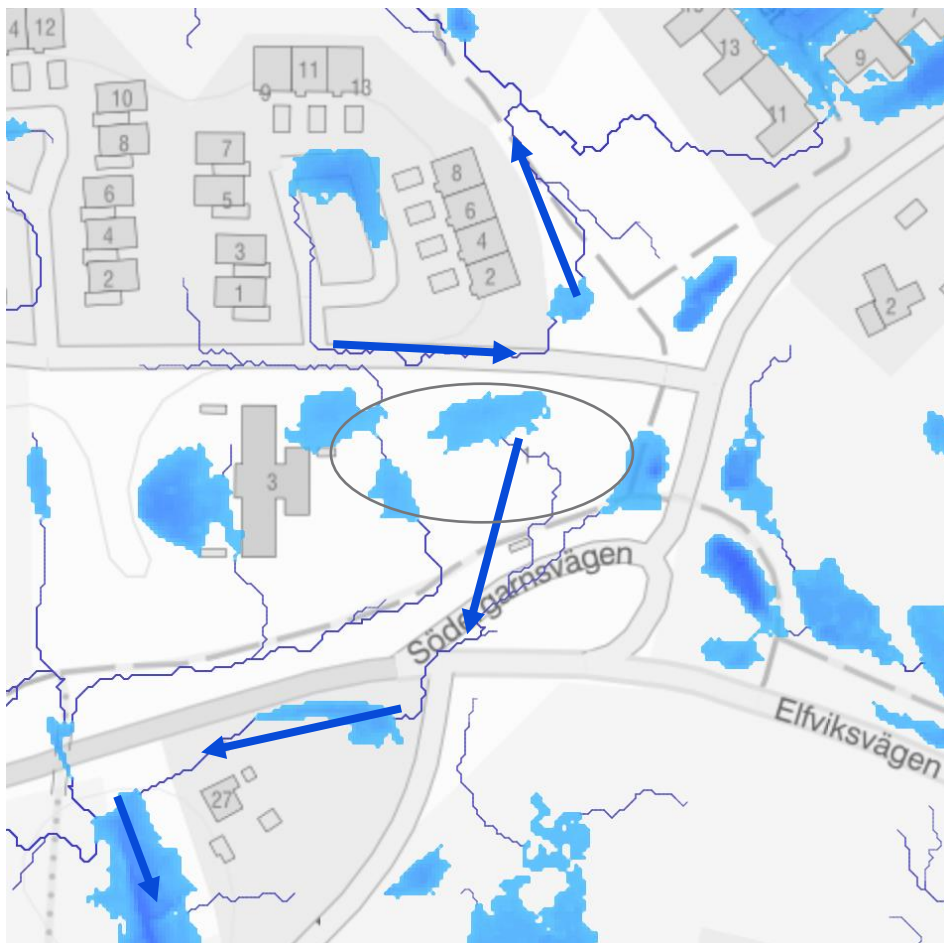
- Upplösning: På grund av upplösningen som fås av höjddatan kan mindre vattendrag och diken med botten smalare än 2 m inte modelleras fullskaligt. Strukturer som kantstenar och vattenledande vägtrummor visas inte heller i modellen. Enbart en höjdnivå kan beskrivas av höjdmodellen (inte flera nivåer i plan).
- Rinnvägars vattendjup: Översvämningsutbredningen i lågpunkter i samband med större nederbördsmängder visas men inte det vattendjup som genereras av större rinnvägar. Det beror på att verktyget inte tar hänsyn till de hydrauliska förutsättningarna och därmed kan ett översvämningsförlopp inte studeras.
- Ledningsnät och infiltration: Eventuella ledningsnät visas inte, dock påverkar inte dessa de hydrologiska förloppen nämnvärt vid nederbördsmängder av skyfallskaraktär. Avsaknaden av infiltration kan också inverka på resultatet och medföra att mängden vatten överskattas något av modellen. Detta gäller först och främst i områden med jordar som kan hålla mycket vatten.

8.2.3 Resultat

Området ligger högst upp i avrinningsområdet och befinner sig på en naturlig vattendelare. Detta innebär att området inte mottager någon avrinning från angränsande områden vilket gör översvämningsrisken låg. Skyfallsavrinning från planområdet avrinner söderut medan nederbörd som faller strax norr om planområdet avrinner norrut. Marginalerna för beräkningen är dock väldigt små och de planerade markarbetena kan komma att ändra detta.

Avrinningsmöjligheterna nedströms fastigheten bedöms goda och den planerade situationen bedöms inte öka risken för översvämningslängs med avrinningsvägarna, varken söderut eller norrut. Detta primärt eftersom andelen hårdgjord yta inom planområdet inte förändras.

Det finns ett antal lågpunkter inom planområdet, vilket framkommer i Figur 10. Om dessa byggs bort i och med planen kan det leda till ökad belastning nedströms. Dock kompenserar föreslagna dagvattenåtgärder för detta på ett liknande sätt genom att möjlighet till fördröjning skapas i dessa. I sammanhanget bör nämnas att planområdet fram tills för cirka fem år sedan huserade en restaurang med tillhörande parkering och att området då saknade både lågpunkter och lokala lösningar för dagvattenhantering. Jämfört med detta scenario innebär alltså föreslagna förändringar en betydlig förbättring.



Figur 10 – Avrinningsvägar beräknade i Scalgo. Planområdets ungefärliga läge markerat med grå oval. Vatten ser ut att rinna söderut vid skyfall. Marginalerna är dock små och små förändringar i planområdets höjdsättning kan få skyfallsvatten att i stället avrinna norrut. Inom planområdet finns ett antal lågpunkter, vilka syns i figuren.

Det är viktigt att området höjdsätts på ett sådant sätt att inga instängda områden skapas där stora mängder vatten kan bli stående på ett sådant sätt att anläggningar eller verksamheten kommer till skada. Stående vatten i lågpunkter kan dock vara bra för nedströms liggande fastigheter, så länge det sker på ett kontrollerat sätt. Ytligt avrinnande skyfallsvatten behöver kunna flöda bort från fastigheten på ett säkert sätt som inte orsakar olägenheter för näraliggande bebyggelse. Förutsatt att detta genomförs är bedömningen att inga delar av planområdet riskerar översvämning vid ett 100-årsregn.

9. Föreslagna dagvattenanläggningar

I korta drag föreslås dagvatten från parkeringen ledas till makadamdiken längs med parkeringens kanter och dagvatten från takytor ledas till nedsänkta grönytor som inkluderas i områdets gestaltning på ett snyggt sätt.

9.1 Förbindelsepunkt för dagvatten

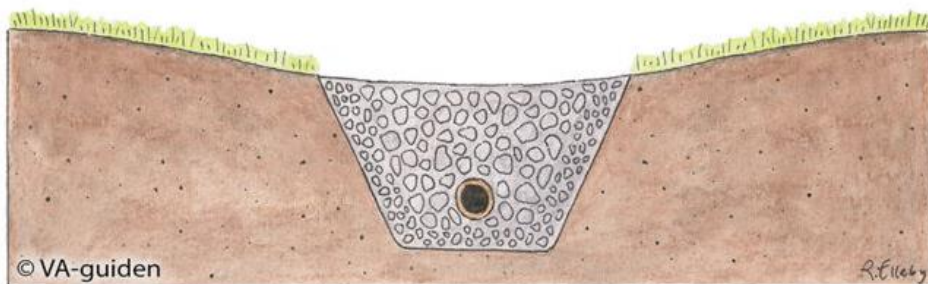
De föreslagna dagvattenanläggningarna nedan ansluts med ledning till fastighetens befintliga förbindelsepunkt för dagvatten, se Figur 11.



Figur 11 – Förbindelsepunkt för dagvatten markerad med röd ring. Bild: Lidingö stad.

9.2 Makadamdiken

Parkeringarna föreslås anläggas med lutning mot makadamdiken vid parkeringens sidor för rening och fördröjning av dagvatten, se Figur 12. Dessa anläggs med möjlighet att till kommunalt dagvattenledningssystem brädda det dagvatten som inte kan infiltrera i marken, helst via kupolbrunnar i markhöjd men det kan också ske genom dräneringsledning i dikets botten förutsatt att den är strypt så att vattnet ändå blir fördröjt i markprofilen. Vald lösning bör maximera möjligheten till infiltration av dagvatten.



Figur 12 – Skissad profil av ett makadamdike. Bild: VA-Guiden.

Om makadamdikena anläggs med en medelporositet på 30% och en meters mäktighet behövs ca 7 m² makadamdike per 100 m² reducerad area för att möta åtgärdsnivån på 20 mm.

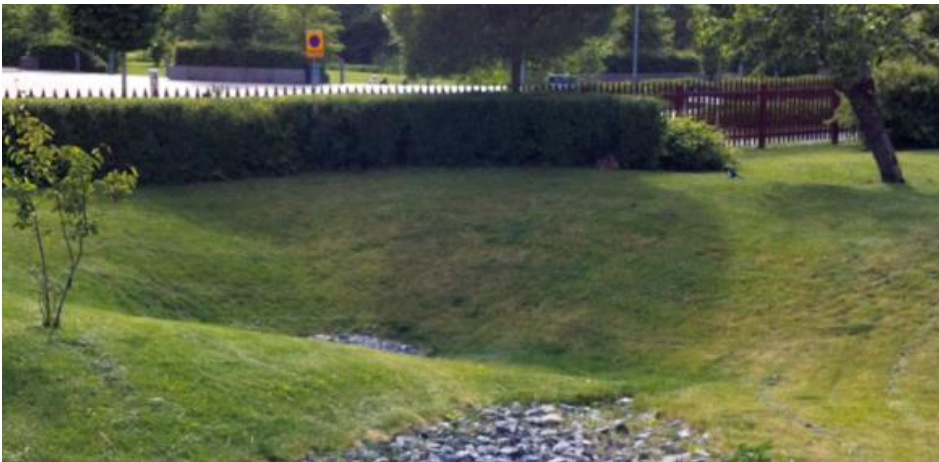
För att hantera 20 mm dagvatten från parkeringen behöver enligt förutsättningarna ovan ca 32 m² makadamdike. I beräkningen inkluderas även kapacitet för att omhändertaga 20 mm nederbörd som faller direkt på fördröjningsytan.

Lösningen bedöms inte kräva något omfattande underhåll för att bibehålla sin funktion. Över tid kan funktionen dock förändras, detta är dock gemensamt för alla dagvattenlösningar. Väggrus kan bidra till att sätta igen porer och försämra infiltrationskapaciteten, bland annat.

Makadamdiken har föreslagits då beställaren efterfrågat en enkel och billig lösning. I det fall de i projektets fortskridande anses vara olämpliga ur gestaltningssynpunkt skulle det gå utmärkt att ersätta dem med exempelvis skelettjordar för plantering av växter och träd, förutsatt att magasineringskapaciteten för dessa är densamma som för de föreslagna makadamdikena.

9.3 Nedsänkta grönytor

Takdagvatten föreslås omhändertagas genom att det leds till nedsänkta grönytor där det kan infiltrera i marken i den mån det är möjligt. Detta kan gå hand i hand med att skapa en grönstruktur för biologisk mångfald på samma yta. Det vatten som inte infiltrerar ges möjlighet att rinna vidare genom kupolbrunnar och vidare till kommunalt dagvattenledningsnät. Grönytan planeras för ett maximalt vattendjup om 2 dm vid kraftig nederbörd, i normalfallet kommer den att vara torr och möjlig att beträda. De nedsänkta grönytorerna kommer också fungera fördröjande och renande för allt dagvatten som eventuellt avrinner från de omgivande gräsytorerna.



Figur 13 – Exempel på nedsänkt grönyta. Bild: SVOA.

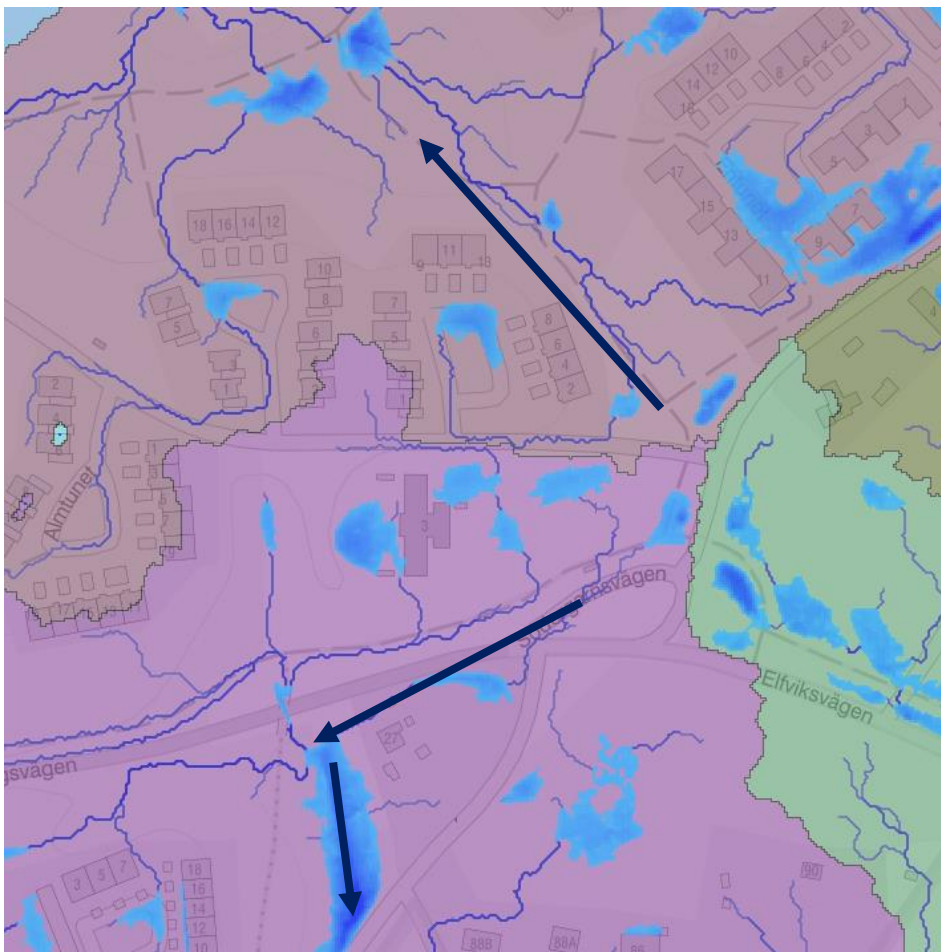
Med ett genomsnittligt ytmagasin motsvarande 110 mm får en nedsänkt grönyta enligt SVOA:s dimensioneringstabell ett ytbehov på 15 m² per 100 m² reducerad area för att kunna möta åtgärdsnivån.

För att kunna fördröja 20 mm dagvatten från de anslutna ytorna behöver ca 13,5 m³ dagvatten fördröjas, vilket kan tillgodoses av en nedsänkt grönyta om 135 m². I den beräkningen inkluderas även kapacitet för att omhändertaga 20 mm nederbörd som faller direkt på fördröjningsytan. Då det finns ca 1660 m² tillgängliga gröna ytor enligt planen bedöms lösningen vara rimlig att utföra. Att de omgivande ytorna lutar in mot grönytan kan vara positivt för bevattning av den planerade grönskan. Ytan konstrueras med dränering och bräddbrunn, anslutna till dagvattenledning. Maxdjup när ytan vid extrem nederbörd blir full med vatten och bräddning inträffar föreslås som tidigare angivet vara 2 dm.

Lösningen bedöms inte kräva något omfattande underhåll för att bibehålla sin funktion.

10. Hantering av skyfall

Vid ett skyfall så stort att det inte kommer att kunna hanteras i de föreslagna dagvattenlösningarna kommer vatten att strömma på markytan. Eftersom planområdet ligger högt upp i avrinningsområdet och inte mottager något avrinnande vatten från andra områden är risken för vatten som rinner in i planområdet låg. Eftersom någon höjdsättning ännu inte finns att tillgå vid tidpunkten för denna utredning och eftersom området ligger på en höjdrygg går det inte att säga säkert ifall skyfallsavrinning kommer att ledas norrut eller söderut. Översiktliga skyfallsvägar redovisas i Figur 14.



Figur 14 – Befintliga avrinningsstråk norrut genom Tunen och västerut längsmed Elfviksvägen markerade med mörkblå pilar. Bild: Scalgo

Oavsett om skyfallet leds norrut eller söderut är bedömningen att exploateringen inte kommer att öka risken för översvämning nedströms.

Ytligt avrinnande skyfallsvatten behöver i framtiden kunna flöda bort från fastigheten på ett säkert sätt som inte orsakar olägenheter för näraliggande bebyggelse. Befintliga avrinningsstråk norrut längs med gång- och cykelväg genom "Tunen" och västerut längs med Elfviksvägen och sedan söderut bör tas i beaktning vid planering av höjdsättning och avrinning. Det framtida området bör höjdsättas på ett sådant sätt att ytavrinning kan ske utan att skador uppkommer på byggnader och andra känsliga anläggningar.

11. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Dagvatten från parkeringen föreslås ledas till makadamdiken för fördröjning och rening. Om dagvattenhanteringen önskas inarbetas i en grönare gestaltning kan makadamdikena bytas ut mot växtbäddar eller motsvarande anläggningar med liknande reningspotential. Takdagvatten föreslås hanteras i nedsänkta grönytor. Det bedöms inte behövas några dagvattenåtgärder på allmän platsmark i anslutning till planområdet för att exploateringen ska vara genomförbar. Dagvattenlösningarna anläggs med möjlighet att brädda överskottsvatten till kommunalt dagvattenledningsnät i förbindelsepunkt. Se Figur 15.



Figur 15 – Skiss över föreslagna dagvattenlösningar och deras funktion.

11.1 Justering av dimensionerande flöde

Utredningen redovisar dimensionerande flöden för befintlig situation, planerad situation och planerad situation med dagvattenåtgärder.

I dagsläget är rinntiden på området ca tio minuter, alltså tar det i händelse av ett större regn ca tio minuter innan hela området bidrar med avrinning. Därför har varaktigheten på dimensionerande regn satts till 10 minuter. Med de föreslagna dagvattenåtgärderna på plats kommer en i sammanhanget ganska stor fördröjning att ske vilket ger påverkan på den dimensionerande regnvaraktigheten.

Med ett 20-årsregn med klimatkfaktor 1,25 tar det cirka 10 minuter att fylla en 20 mm fördröjningsvolym. Därav ökar rinntiden från 10 minuter utan dagvattenåtgärder till cirka $10 + 10 = 20$ minuter med de föreslagna dagvattenåtgärderna på plats.

Med den nya, längre rinntiden minskar intensiteten i det dimensionerande regnet och därmed ändras flödet vid ett 20-årsregn med klimatkfaktor 1,25 i den framtida situationen från 44 l/s utan dagvattenåtgärder till 29 l/s med de föreslagna dagvattenåtgärderna. Dessa beräkningar är översiktliga och har förutsatt att 20 mm regndjup kan fördröjas i hela planområdet.

Bedömningen är dock att detta ger en god uppskattning av dagvattenåtgärdernas positiva inverkan på flödestoppar i det kommunala dagvattenledningsnätet. Eftersom dimensionerande toppflöden från planområdet minskar med de föreslagna åtgärderna kommer planerna innebära en flödesavlastning för det kommunala ledningsnätet.

11.2 Reningseffekt i föreslagna anläggningar

De föreslagna makadamdikena bedöms enligt StormTacs databas ha en genomsnittlig reningseffekt på drygt 50% och den nedsänkta grönytan en reningseffekt på ca 20%. Den genomsnittliga reningseffekten för de föreslagna dagvattenanläggningarna i planområdet är ca 50%. Bedömningen är att reningseffekten i grönytan är underskattad i beräkningarna, enligt material tillgängligt på SVOA:s dagvattenweb kan reningseffekten i denna vara betydligt högre än beräknat. Troligen är reningseffekten från grönytan bättre än redovisat i beräkningarna.

12. Sammanfattning av dagvattenhanteringen

Dagvatten från parkeringen föreslås ledas till makadamdiken för fördröjning och rening. Om dagvattenhanteringen önskas inarbetas i en grönare gestaltning kan makadamdikena bytas ut mot växtbäddar eller motsvarande anläggningar med liknande reningspotential. Takdagvatten föreslås hanteras i nedsänkta grönytor. Det bedöms inte behövas några dagvattenåtgärder på allmän platsmark i anslutning till planområdet för att exploateringen ska vara genomförbar. Dagvattenlösningarna anläggs med möjlighet att brädda överskottsvatten till kommunalt dagvattenledningsnät i förbindelsepunkt.

De föreslagna lösningarna sörjer för att uppfylla kraven Dagvattenlösningarna sörjer för att uppfylla kraven i enlighet med Lidingö stads dagvattenpolicy och Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten. Bedömningen är att de också kommer att förbättra möjligheterna att uppfylla MKN för recipienten Askrikefjärden. Detta eftersom utsläppen via dagvatten av samtliga studerade ämnen enligt beräkningarna strikt minskar i planerad situation med föreslagna dagvattenanläggningar. Belastningen av kväve och fosfor från planområdet bedöms i och med planens genomförande minska med 34% respektive 50% årligen.

De föreslagna öppna dagvattenlösningarna i form av nedsänkt grönyta och makadamdiken bidrar till lokal fördröjning och rening av dagvatten. Lösningarna kan också bidra till den biologiska mångfalden och till en trivsamt gestaltning av området.

Ytligt avrinnande skyfallsvatten behöver i framtiden kunna flöda bort från fastigheten på ett säkert sätt som inte orsakar olägenheter för näraliggande bebyggelse. Det framtida området bör höjdsättas på ett sådant sätt att ytavrinning kan ske utan att skador uppkommer på byggnader och andra känsliga anläggningar.

Together with our clients
and the collective
knowledge of our 18,500
architects, engineers and
other specialists, we co-
create solutions that
address urbanisation,
capture the power of
digitalisation, and make our
societies more sustainable.

Sweco – Transforming
society together