

Förenklad dagvattenutredning

Skärgårdsskogens parkeringshus

[stockholm.se](https://www.stockholm.se)

Uppdragsnr: 15220008	Dagvattenutredning
Daterad: 2022-12-20 Slutleverans	Skärgårdsskogens parkeringshus
Reviderad:	
Handläggare: Erica Thiderström	

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING SKÄRGÅRDSSKOGENS PARKERINGSHUS

KONSULT/KONTAKT

Lektus Samhällsbyggnad
Esplanaden 11
852 31 Sundsvall
559218-4997
www.lektus.se
erica.thiderstrom@lektus.se



ÖVRIGA KONTAKTPERSONER

Charlotte Brunman, charlotte.brunman@lektus.se (Teknikstöd och granskare)

BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Stockholms Stads Parkerings AB
Ragid Denha



Sammanfattning

Lektus har på uppdrag av Stockholms Stads Parkerings AB tagit fram en dagvattenutredning för detaljplan gällande ett nytt parkeringshus i Skärgårdsskogen i stadsdelen Skarpnäck, södra Stockholm. Detaljplanen är en del av ett planförslag som Stockholms stad har upprättat.

Planområdet består i nuläget av skogsmark, vilket gör att utvecklingen av området kommer att få en betydande skillnad på markanvändningen och genomsläpplighet i mark jämfört med idag. I nuläget leds överskottsvatten från planområdet västerut på Flygfältsgatan till befintligt dagvattensystem med utlopp i recipienten Flaten. Inga uppströms avrinningsområden påverkar detaljplanen i dagsläget. Då planområdet ingår i ett större exploateringsområde bör översvämningsrisk ses ur ett större perspektiv. Nya avrinningsvägar kan uppstå som kan komma att påverka parkeringshuset.

Recipienten Flaten har enligt Miljö kvalitetsnormerna för ytvatten klassificerats till en hög ekologisk status och ej god kemisk status. Den kemiska statusen beror på förhöjda värden av tributyltenn föreningar.

Flödesberäkningar för planerad situation har utförts enligt Stockholms stads checklista för kvartermark samt kravet i dagvattenstrategin att kunna fördröja 20 mm regn. Flöden för planerad situation med föreslagna åtgärder har beräknats för 10-årsregn utan klimatfaktor för möjligheten att ansluta till dagvattensystemet och 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 för ett framtidsperspektiv. Det dimensionerande flödet blir för 10-årsregn utan klimatfaktor 35 l/s och för 20-årsregn med klimatfaktor 54 l/s.

Den totala magasinvolymen för hela planområdet har beräknats till ca 30 m³. För att få till en fördröjning enligt kraven och en rening mer långtgående än sedimentation rekommenderas upphöjda växtbäddar runt parkeringshuset.

Föreslagna åtgärder reducerar utsläpp av föroreningar efter exploatering. Dock ligger de flesta ämnen fortsatt över de befintliga värdena. Större växtbäddar kan dimensioneras, dessa reducerar föroreningarna ytterligare, resultat från större växtbäddar redovisas i Bilaga 1.

Innehåll

Sammanfattning	5
Innehåll	6
1. Inledning	7
2. Underlag och tidigare utredningar	7
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	8
STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	9
4. Områdesbeskrivning	9
4.1 Recipienter	10
4.2 Markförutsättningar	11
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	12
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	14
5.1 Ytliga avrinningsområden	14
5.2 Tekniska avrinningsområden	15
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	16
7. Föroreningar	17
8. Översvämningsrisker	19
9. Övriga relevanta förutsättningar	20
Steg 2 Förslag på dagvattenhantering	21
10. Förslag på dagvattenhantering	21
11. Hantering av skyfall	21
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	22
13. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark	26
Bilaga 1	27

1. Inledning

Stockholm stad har upprättat ett planförslag för exploatering av området Skärgårdsskogen i Skarpnäck i södra Stockholm. Detaljplanen omfattar en etablering av ca 800 bostäder, två förskolor, lokaler för centrumändamål, gator, park, samt boende- och besöksparkering.

Lektus har fått i uppdrag av Stockholms stads Parkerings AB att ta fram en dagvattenutredning för planområdet som omfattar det nya parkeringshuset som planeras. Parkeringshuset kommer vara fördelat på 6 våningar och inrymma 341 parkeringsplatser. Parkeringshuset ingår i Program för Bagarmossen och Skarpnäck som antog 2016.

I dagsläget är området obebyggt med naturmark i kuperad terräng. Exploateringen av planområdet kommer att förändra området och det naturliga omhändertagande av dagvatten som finns idag. Till följd av förändringen behöver en dagvattenutredning utarbetas för att säkerställa en god fördröjning och rening av dagvattnet efter exploatering.

2. Underlag och tidigare utredningar

- Dagvattenstrategi Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering 2015-03-09, Stockholms stad
- Dagvattenhantering Riktlinjer för parkeringsytor, version 1.1, 2016-11-15, Stockholms stad
- Dagvattenhantering Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation, Version 1.1, 2016 Stockholms stad
- Dagvattenhantering Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse, version 1.1, 2016 Stockholms stad
- Mall dagvattenutredning
- Checklista-f till förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan, 2019-0927, Stockholms stad
- Skärgårdsskogen, Översiktlig geoteknisk utredning, PM geoteknik, reviderad 2022-09-16, WSP
- Svenskt vatten, Publikation P110 – Avledning av dag-, drän- och spillvatten, 2019
- Svenskt vattens rapport 2019-20. Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten
- VISS (Vatteninformationssystem Sverige), vattenförekomster och MKN
- SGUs jordartkarta 1:25 000-1:100 000
- StormTac beräkningsverktyg
- SCALGO live, översvämningsanalys
- Flaten, Lokalt åtgärdsprogram, fakta och åtgärdsbehov, diarienummer 2019-19281, juni 2022
- Situationsplan Skärgårdsskogens p-hus, 2022-12-09, Gravity Group
- Situationsplan Skärgårdsskogens plan 6, 22-12-09, Gravity Group
- Skärgårdsskogens 3D bild, 22-12-09, Gravity Group

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Stockholm stad har tagit fram en dagvattenstrategi med riktlinjer för dagvatten och en checklista för dagvattenutredningar som utredningen rättat sig efter. Nedan visas Stockholms stads mål för dagvattenhantering samt viktiga punkter ur riktlinjer och dagvattenstrategin.

Stockholms stads mål för dagvattenhantering:

- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
- Resurs och värdeskapande för staden
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering:

- Maximera andelen genomsläppliga ytor och eftersträva infiltration.
- Fördröj och omhänderta dagvatten lokalt på kvartersmark och allmän mark så långt som möjligt innan det går vidare till samlad avledning från platsen.
- Vid anläggande av nya dagvattensystem, samt om möjligt vid åtgärder av befintliga system, ska dimensionering och höjdsättning ske så att de anpassas till förväntade klimatförändringar samt framtida planerade utbyggnader
- Vid nybyggnation, samt så långt som möjligt vid åtgärder i den befintliga miljön, ska sekundära avrinningsvägar identifieras. Plats ska ges för dagvattnet genom höjdsättning av mark och placering av byggnader och infrastruktur

Dagvattenhantering, åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation:

- Vid ny- och större ombyggnation ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem
- Systemen ska dimensioneras med en våtvoly m på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation

Dagvattenhantering – Riktlinjer för parkeringsytor:

- Dagvatten från parkeringshus ska anslutas till spillvattennätet eller utformas utan brunnar.
- Om det översta däckat saknar tak ska dagvatten däri från hanteras lokalt inom parkeringsplatsen eller i anslutande dv-anläggning.
- Grundprincipen är att dagvatten som uppstår på parkeringsytor ska renas och fördröjas på eller i anslutning till dessa ytor.
- I första hand ska följande tekniker användas för utjämning och avskiljning: genomsläpplig beläggning, infiltration i grönyta, infiltration i skelettjord, nedsänkt växtbädd och infiltrationsstråk.

Dagvattenhantering – Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse:

- Dagvatten som uppstår på kvartersmark ska fördröjas och renas inom kvartersmarken.
- Målet är att fördröja och rena 90% av dagvattnets årsvolym, detta hanteras genom att fördröja 20 mm nederbörd
- Dagvattenanläggningarna ska utrustas med bräddfunktion så flöden som överskrider 20 mm kan hanteras.
- Lokal fördröjning av dagvatten bidrar med robusthet och viktiga säkerhetsmarginaler staden vattenförande system.

STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

Planområdet för parkeringshuset (ca 1800 m²) är beläget i Skarpnäck i södra Stockholm. Hela stora detaljplanen kallas Skärgårdsskogen och avgränsas till stor del av bostadsområde med skolor samt affärsverksamhet. I söder angränsar området till Flygfältsgatan och Tyresövägen. Planområdet är i dagsläget ett kuperat skogsområde med en mindre del grusbelagd mark. Recipienten är Flaten. Bild 1 och 2 visar översiktsbilder på området.

Området ligger inte inom Östra Mälarens vattenskyddsområde. Ingen ny geoteknisk utredning har genomförts inom ramen för den här utredningen, den aktuella geotekniska utredningen sammanfattar tidigare undersökningar runt området. Enligt SGU består marken av urberg och angränsar till område med lera, dessa jordarter kännetecknas av låg genomsläpplighet.

Stockholms stad har kartlagt området som ett ESBO (Ekologiskt Särskilt Betydelsefullt Område) då man funnit värdefulla naturmiljöer med flera skyddsvärda arter i skogsmiljön.



Bild 1. Översiktsbild på planområdet (rödmarkerat) samt Flaten. Lantmäteriet 2022.

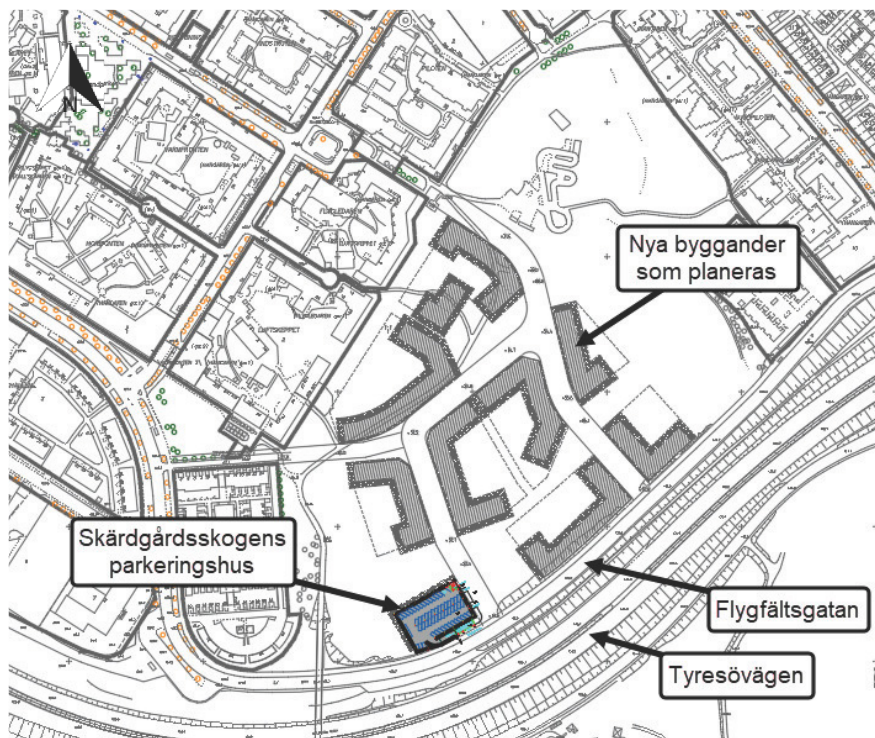


Bild 2. Exploatering av Skärgårdsskogen. Underlag från Stockholm stads parkering.

4.1 RECIPIENTER

Recipient till det aktuella planområdet är Flaten, därifrån leds vattnet vidare till Drevviken. Stockholms stad har tagit fram lokala åtgärdsprogram för att uppnå god vattenstatus i stadens vattenförekomster. Ändamålet är att belysa de största utmaningarna och ge förslag på åtgärder. Flaten är en av de renaste sjöarna i Stockholm. För Flaten krävs åtgärder mot till exempel TBT, då belastningen behöver minska med 65 procent för att uppnå god kemisk status. Området omfattas inte av Östra Mälarens vattenskyddsområde.

I recipienterna förekommer bland annat bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. Undantag är satta för dessa ämnen då de överskrider gränsvärdet i alla svenska vattenförekomster och det bedöms tekniskt omöjligt att sänka halterna.

Respektive vattenförekomst klassas enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) enligt tabell 1:

Tabell 1. Statusklassning enligt VISS.

Vattenförekomst	Statusklassning Förvaltningscykel 3 2017–2021	MKN	Miljöproblem
Flaten SE657226-163399	Hög ekologisk status		Övergödning, antagande att betydande påverkan inte har slagit igenom på statusen.
	Uppnår ej god kemisk status	God kemisk ytvattenstatus 2027	Tributyltenn föreningar, Bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar
Drevviken SE656793-163709	Otillfredsställande ekologisk status	God ekologisk status 2033	Övergödning, växtplankton, konnektivitet i sjöar
	Uppnår ej god kemisk status	God kemisk ytvattenstatus 2027	Antracen, tributyltenn föreningar, PFOS, bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

De ämnen som idag är ett miljöproblem i Flaten och Drevviken enligt tabell 1, finns med i föroreningsberäkningarna tillsammans med ytterligare några standardämnen. PFOS finns inte med i beräkningarna då det saknas underlag.

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

Den geotekniska undersökningen (WSP 2022-09-16) baseras på tidigare utförda utredningar inom och kring planområdet. Inga nya undersökningar är utförda inom ramen för detaljplanen.

Enligt den geotekniska undersökningen är befintliga grundvattenrör belägna långt från planområdet och mätningarna upphörde 1992, tillämpligheten av dessa mätvärden bedöms som begränsad. Två av grundvattenrören har mätningar fram till 2013 respektive 2021, se bild 3 hämtad från den geotekniska undersökningen. Medelgrundvattennivån i de två rören uppmättes till 4,27 m under markytan (punkt 128A76) respektive 1,19 meter under markytan (punkt 118C107). En grundvattenmätning i serie för att se årstidsvariationer bör utföras inom planområdet.

Ingen förorenad mark har påträffats.



Bild 3. Placering av två grundvattenrör markerade med blåa trianglar. Planområdet markerat med röd cirkel. Bild hämtad från geoteknisk undersökning (WSP).

Enligt SGUs jordartskarta ligger planområdet inom urberg och runt omkring finns lera, båda jordarterna kännetecknas av låg genomsläpplighet, bild 4. Äldre undersökningar visar att jordlagerförhållandena består av morän och lera. Leran har delvis torrskorpekaraktär. SGUs jorddjupskarta visar att jorddjupet är 0 meter för planområdet, bild 5.

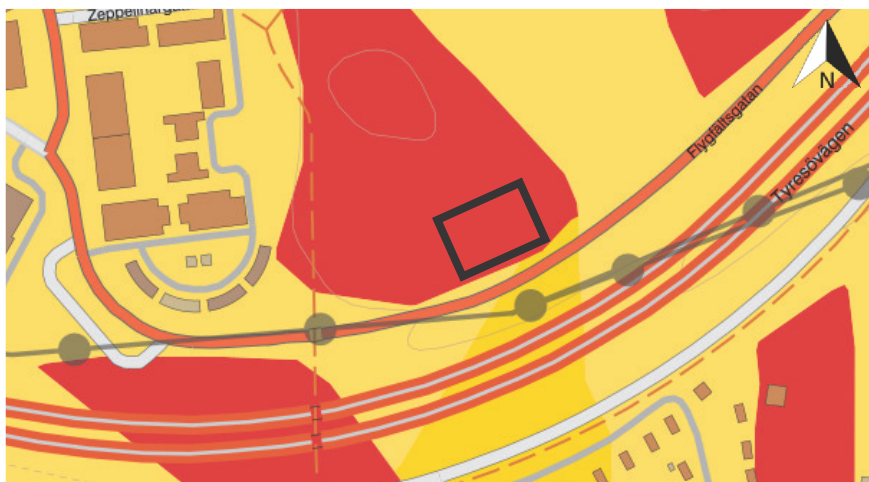


Bild 4. SGUs jordartskarta visar att området ligger inom jordarten urberg (röd). Den gula innebär postglacial lera, mörkgul visar glacial lera. Svart linje markerar planrådets ungefärliga placering.

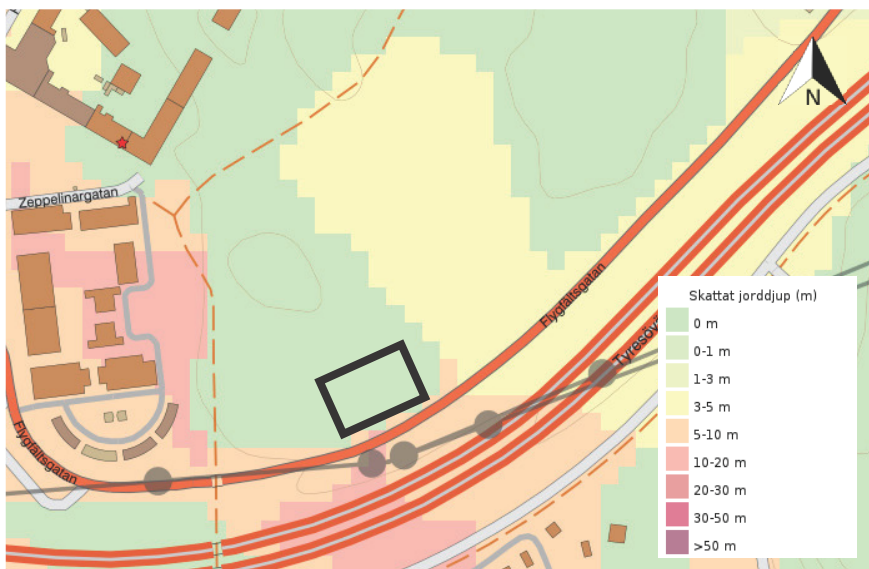


Bild 5. SGUs jorddjupskarta visar att området ligger på skattat jorddjup 0 meter. Svart linje markerar planrådets ungefärliga placering.

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Planområdet har en yta på ca 1800 m² och består av två tredjedelar kuperad skogsmark samt en tredjedel grusbelagt och inhägnat område, bild 6. Det inhägnade området är en tillträdesväg till en spårtunnel, vilken tas bort vid exploatering.



Bild 6. Flygfoto visar befintlig markanvändning som består till stor av skogsmark. Planområdet är rödmarkerat. Karta från Lantmäteriet.

Planerad situation inrymmer ett parkeringshus på ca 1800 m². Runt byggnaden finns mark (ca 280 m²) som är tillgänglig för dagvattenlösningar. Norr och öster om parkeringshuset planeras det för flerfamiljshus. Parkeringshuset har 6 våningar, samtliga ovan mark, och inrymmer 341 parkeringsplatser, öppen fasad samt självdragsventilation genom fasaden. Översta våningen är ett parkeringsplan utan tak förutom två trapphustak. Situationsplan samt plan 6 visas i bild 7 och 8.



Bild 7. Situationsplan över Skärgårdsskogens parkeringshus. Gravity Group och Stockholms parkering 2022-12-09.

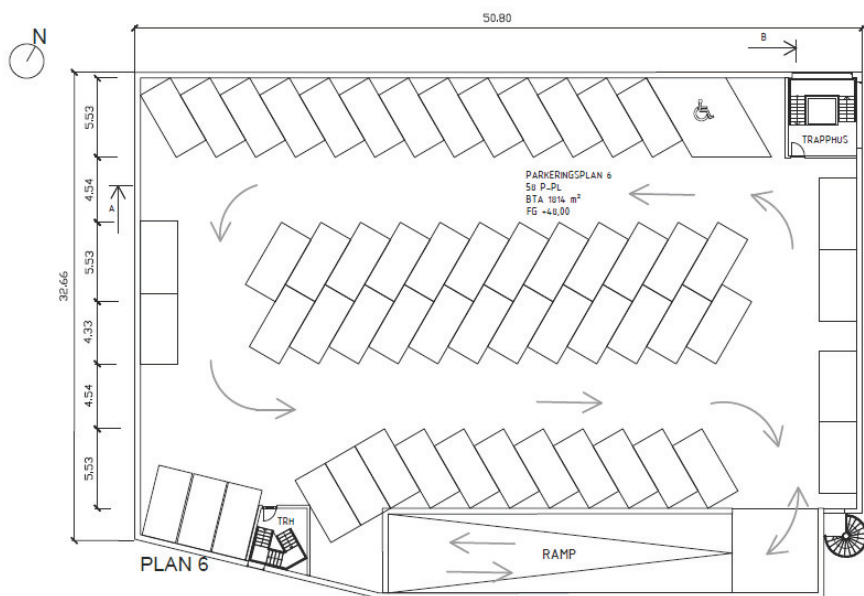


Bild 8. Plan 6 på Skärgårdsskogens parkeringshus. Gravity Group och Stockholm parkering 2022-12-09.

Ytan är uppskattade efter erhållet material samt Lantmäteriet, tabell 2. Markytan som finns tillgänglig runt parkeringshuset tas inte med i beräkningarna då den ytan förutsätts till stor del bestå av grönyta eller annan genomsläpplig beläggning efter exploatering, vilket påminner om befintlig situation.

Tabell 2. Markanvändning för befintlig och planerad situation.

Markanvändning	Befintlig situation (m ²)	Planerad situation (m ²)
Skogsmark	1200	-
Grusyta	600	-
Parkering	-	1800
(Gårdsyta)	-	(280)

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

Planområdet är beläget i ett kuperat skogsområde. De små höjderna inom området verkar som naturliga vattendelare. Dessa medför att inga uppströms områden bidrar med ytlig avrinning i befintlig situation, bild 9

Efter exploatering ökar andel hårdgjord yta, vilket resulterar i ett högre flöde. Då området är en del av en större exploatering bör det ses ur ett större perspektiv så att ytlig avrinning från de olika planområdena inte påverkar varandra.

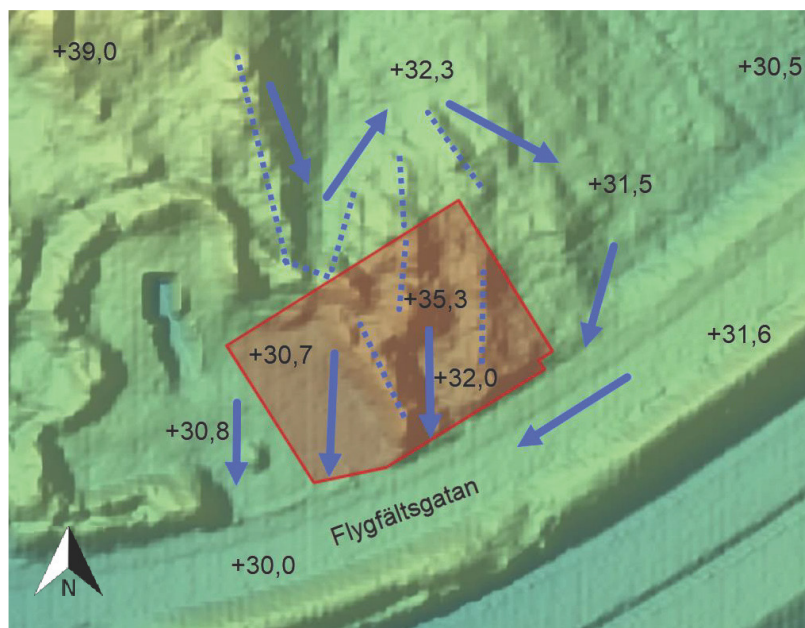


Bild 9. Flödesriktning (blå pilar), vattendelare (blå streckade linjer) samt höjdnivåer för befintlig situation. Planområdet är rödmarkerat. Data hämtad från Scalgo (RH2000).

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

I ett tekniskt avvattningsområde sker avvattning via dagvattenledningar, diken eller andra typer av dagvattenstråk. I Flygfältsgatan finns befintliga ledningsnät dit planområdet planeras släppa sitt dagvatten. Området avleds via duplicerat nät, med spill- och dagvatten i skilda ledningar. Det innebär att dagvattenledningsnät finns utbyggt och dagvatten avleds via ledningar till recipienten. Ett mindre dike utmed Flygfältsgatan avleder vatten västerut mot en lågpunkt där dagvattnet samlas upp av flera befintliga brunnar. Inget dagvatten bedöms rinna till planområdet med befintlig höjdsättning runt om. Efter exploatering kan nya avrinningsvägar uppkomma och påverka planområdet. Bild 10 illustrerar rinnvägar för planerad situation.

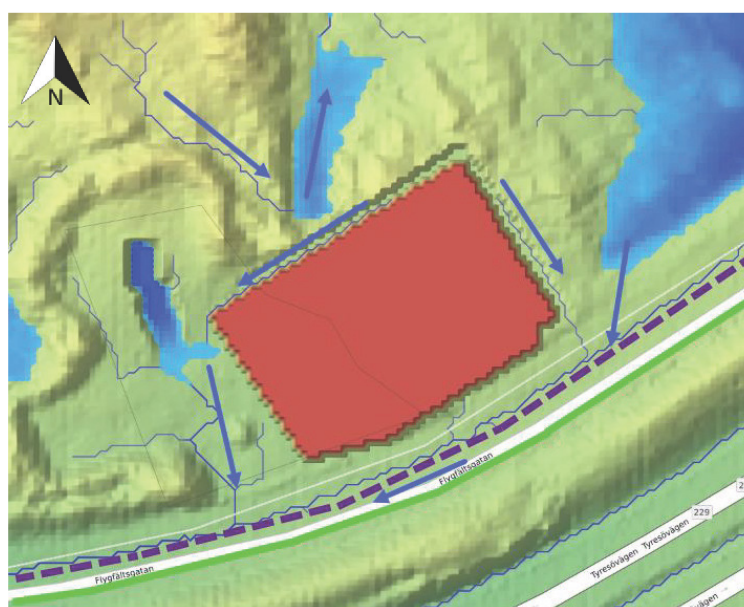


Bild 10. Avvattningssituationen efter exploatering. Blå pilar visar flödesriktning, grön linje visar befintlig dagvattenledning, lila streckad linje visar vägdike. Data hämtad från Scalgo 2022.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. Flödesberäkningar utförs enligt mall för dagvattenutredning för 10-årsregn utan klimatfaktor samt 20-årsregn med klimatfaktor 1,25, vilket är dimensionerande återkomsttid för tätbebyggt område.

Ytorna har beräknats i AutoCAD utifrån erhållet underlag och den totala ytan omfattar ca 1800 m². Rampen, vilken leder ner till parkeringsplanet under, har uppskattats till 120 m². Rampen ingår inte i utredningens beräkningar, då vattnet inte omhändertas av det övre planet. Beräkningsytan i utredningen omfattar parkeringshuset exklusive rampen, dvs 1680 m². Markytan runt byggnaden utnyttjas enbart för dagvattenhantering, den bedöms inte förändra flödet speciellt mycket, och tas inte med i beräkningarna.

Grusytan är uppskattat till en tredjedel av ytan och skogsmarken två tredjedelar, dvs 560 m² respektive 1120 m².

I tabell 3 redovisas flödesberäkningar före och efter exploatering med angivna dimensionerande regn utan dagvattenåtgärder. Tabell 4 redovisar area, avrinningskoefficient (ϕ), reducerad area samt årsmedelflöde för befintlig och planerad situation.

Tabell 3. Flöden för befintlig respektive planerad situation utan åtgärder beräknat med dimensionerande 10-årsregn utan klimatfaktor och 20-årsregn med klimatfaktor 1,25.

	10-årsregn utan klimatfaktor (l/s)	20-årsregn med klimatfaktor 1,25 (l/s)
Befintlig situation	8	12
Planerad situation	35	54
Procentuell ökning (%)	450	450

Tabell 4. Area, avrinningskoefficient, reducerad area och årsmedelflöde för befintlig och planerad situation.

Markanvändning	Area (m ²)	ϕ	Reducerad area (m ²)	Årsmedelflöde (m ³ /år)
Före exploatering				380
Grusad yta	560	0,4	224	
Skogsmark	1120	0,1	112	
Total	1680	0,2*	336	
Efter exploatering				880
Parkering (betong)	1680	0,9	1512	
Total	1680	0,9	1512	

*viktad avrinningskoefficient

Flödet efter exploateringen ökar jämfört med situationen innan. Det beror på att skogsmarken i befintlig situation ersätts med hårdgjord yta.

Enligt krav från Stockholm Stad ska 20 mm regn kunna fördröjas inom fastigheten. Enligt ekvation från Svenskt Vattens rapport, *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*, beräknas den totala volymen dagvatten som ska fördröjas.

$$V_Q = 10 \cdot r_d \cdot \phi_v \cdot A$$

V_Q	Vattenkvalitetsvolym (m ³)
r_d	Regndjup (mm)
ϕ_v	Volymavrinningskoefficient (-)
A	Avrinningsområdets area (ha)

Fördröjningskravet resulterar i en volym på drygt 30 m³, med regndjup 20 mm, avrinningskoefficient 0,9 samt area 0,1680ha. En flödesregulator behövs i samband med dagvattenanläggningarna för att kontrollera utflödet. Inga uppgifter har erhållits om maximalt utflödet från planområdet.

7. Föroreningar

En ny detaljplan, exploatering, ombyggnation eller förändrad markanvändning får inte bidra till att öka belastningen på berörd recipient och därmed försvåra möjligheten att uppfylla recipientens MKN.

Föroreningsbelastning från området har beräknats med hjälp av modelleringsverktyget StormTac v22.3.2. Programmet är baserat på schablonvärden för olika föroreningar och är inte platsspecifika. Årsnederbörden sattes till 600 mm/år enligt krav från Stockholms stad. Schablonvärden medför att föroreningsberäkningarna innehåller osäkerheter och resultatet ska inte betraktas som exakta värden, utan de ger en indikation på vilka ämnen som tenderar att öka eller minska inom området.

I beräkningarna har antagande om markanvändning varit desamma som för flödesberäkningarna, tabell 4. Tabell 5 och 6 redovisar beräknade föroreningsmängder och föroreningshalter före och efter exploatering.

De ämnen som redovisas inkluderar Antracen och tributyltenn föreningar som recipienten är känslig mot. PFOS finns inte med i beräkningarna då det saknas underlag.

Tabell 5. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) utan reningsåtgärder.
Rödmarkerade siffror visar värden som överskrider befintliga förhållanden

Ämne	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	0,012	0,13
Kväve (N)	0,49	1,4
Bly (Pb)	0,00090	0,016
Koppar (Cu)	0,0035	0,033
Zink (Zn)	0,0096	0,12
Kadmium (Cd)	0,000038	0,00037
Krom (Cr)	0,00058	0,012
Nickel (Ni)	0,00066	0,0050
Kvicksilver (Hg)	0,0000050	0,000066
Suspenderad substans (SS)	4,8	120
Olja	0,034	0,71
PAH16	0,00036	0,00021
Benso(a)pyren (BaP)	0,0000029	0,000049
Antracen (ANT)	0,0000028	0,000040
Tributyltenn föreningar (TBT)	0,00000067	0,0000017

Tabell 6. Beräknade föroreningshalter (µg/l) utan reningsåtgärder. Rödmarkerade siffror visar värden som överskrider befintliga förhållanden

Ämne	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	31	150
Kväve (N)	1300	1500
Bly (Pb)	2,4	19
Koppar (Cu)	9,3	38
Zink (Zn)	25	130
Kadmium (Cd)	0,10	0,42
Krom (Cr)	1,5	14
Nickel (Ni)	1,7	5,7
Kvicksilver (Hg)	0,013	0,075
Suspenderad substans (SS)	13 000	130 000
Olja	90	810
PAH16	0,96	0,24
Benso(a)pyren (BaP)	0,0076	0,056
Antracen (ANT)	0,0073	0,046
Tributyltenn föreningar (TBT)	0,0018	0,0019

Genom ändrad markanvändning ökar föroreningsmängd och föroreningshalt inom planområdet. Trafikbelastningen på planområdet är idag obefintlig, således ökar den i samband med byggnation av ett parkeringshus. Parkeringsytorna kommer inte förses med oljeavskiljare. Som regel innehåller dagvatten från besöks- och boendeparkering låga koncentrationer av olja och halterna ligger oftast lägre än gränsvärdena som gäller för utsläpp från en oljeavskiljare (*Riktlinjer för parkeringsytor 2016*). För att reducera föroreningsmängder och halter är reningsanläggningar av stor vikt.

Halten och mängden föroreningar i dagvatten ökar generellt i samband med förtätad bebyggelse eller ökad biltrafik. Det gäller både näringsämnen och metaller. Föroreningarna kommer bland annat från slitage av däck, avgaser och atmosfärisk deposition. Dessa hamnar på markytan och sköljs bort med dagvattnet.

8. Översvämningsrisker

Höjdsättningen bör beaktas så vatten från ett skyfall rinner bort från byggnaden. Inom planområdet i befintlig situation finns inga lågpunkter, instängda områden eller uppströms avrinningsstråk. En lågpunkt är belägen öster om planområdet, se bild 11. Skyfallsvatten rinner ut på Flygfältsgatan och bort mot en lågpunkt längre bort på gatan med risk för översvämning om inte en robust skyfallshantering förekommer. Översvämningsrisk och hantering av skyfall bör

ses ur ett större perspektiv då planområdet ingår i ett stort exploateringsområde. Det innebär att nya avrinningsstråk kan uppkomma som påverkar planområdet.

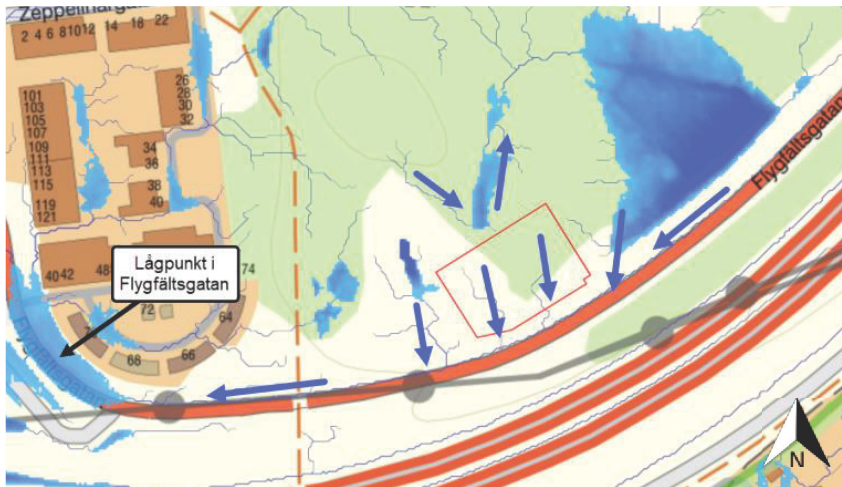


Bild 11. Ytlig avrinning vid ett skyfall visas med blåa flödespilar (befintlig situation). Planområdet är markerat med röd rektangel. Data hämtad från Scalgo 2022.

Bild 12 visar den ytliga rinnvägen vid ett skyfall från planområdet till recipienten Flaten.

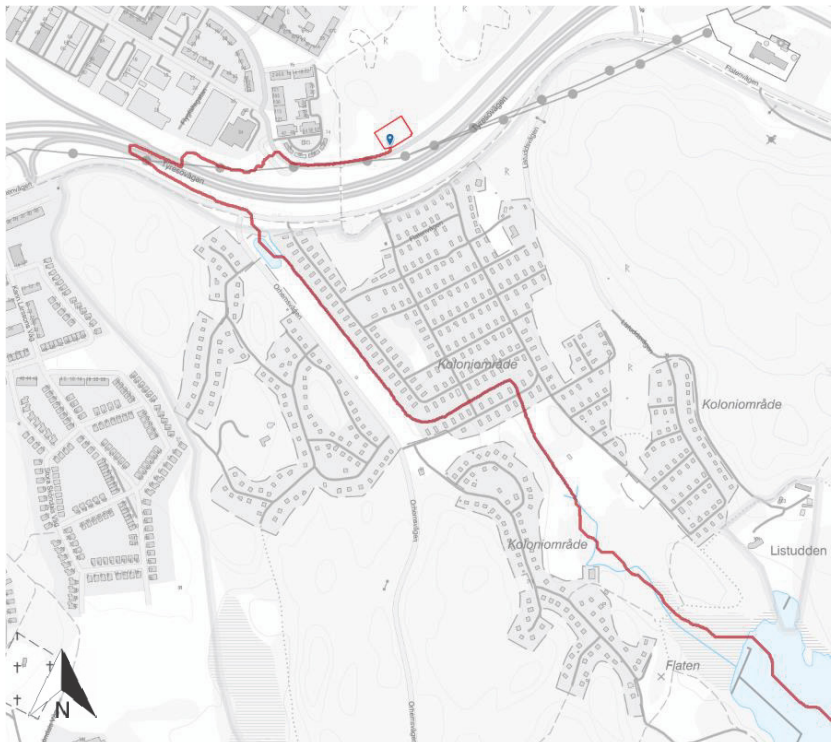


Bild 12. Ytlig rinnväg vid ett skyfall från planområdet (röd rektangel) till recipienten Flaten i det nedre högra hörnet. Data hämtad från Scalgo 2022.

9. Övriga relevanta förutsättningar

Inga övriga förutsättningar har påträffats.

Steg 2 Förslag på dagvattenhantering

10. Förslag på dagvattenhantering

För att fördröja och rena 20 mm dagvatten enligt åtgärdsnivån föreslås växtbäddar runt parkeringshuset. Allt dagvatten från översta parkeringsplan leds till upphöjda växtbäddar.

Totalt ska drygt 30 m³ fördröjas (beräkningar i kapitel 6). I bild 13 visas en principskiss av en växtbädd som används i beräkningarna.

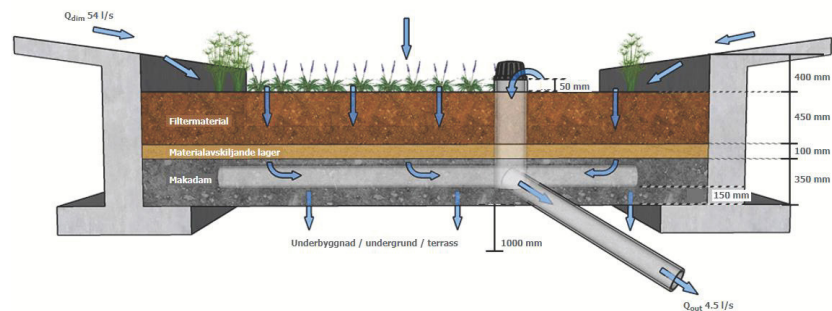


Bild 13. Principskiss på växtbädd. Stormtac 2022.

Växtbäddarna upptar en yta på ca 45 m² och kan fördröja ca 30 m³. Avtappning på 4,5 l/s har antagits (då information saknas), vilket motsvarar ett 2-års regn innan exploatering.

Infiltrationen är begränsad i området då planområdet byggs på urberg. Fyllnadsmaterialet som använd vid exploateringen har en infiltrerande förmåga.

Inom planområdet finns inga kända befintliga anläggningar som kan komma i konflikt med föreslagen lösning. Inget ytvatten ligger i närheten och kan orsaka översvämning i planområdet. Det är viktigt att marken lutar bort från byggnaden för att undvika stående vatten.

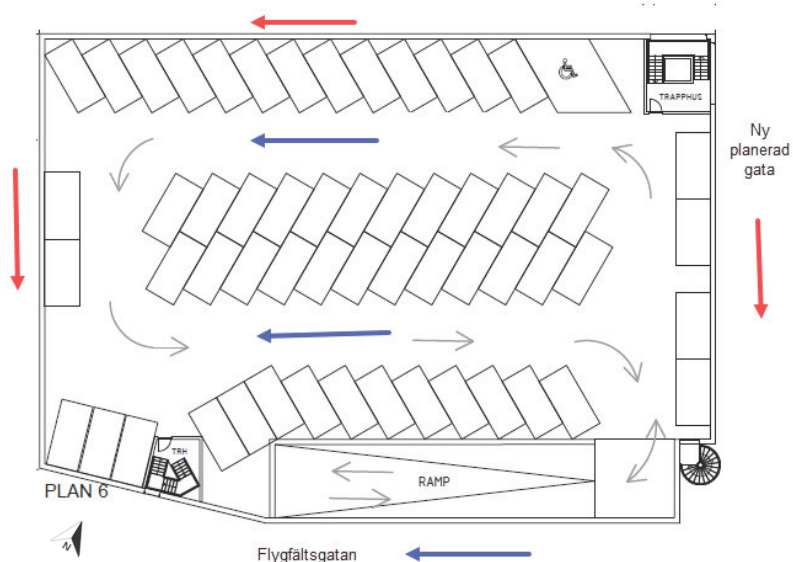
Växtbäddar behöver stödbevattnas vid långvarig torka. Vintertid kan rening tillfälligt försämrats. Inlopp och bräddfunktioner bör utformas så att riskerna för att de ska sätta igen eller frysa vid lågtemperatur minimeras.

11. Hantering av skyfall

Klimatet förändras och i framtiden väntas kraftigare skyfall som kan orsaka översvämningar, framför allt i ett tätbebyggt område, och där kan riskerna betraktas som störst för materiella skador och störningar i infrastruktur. Vid ett skyfall hinner inte de föreslagna dagvattenanläggningarna eller ledningsnätet ta hand om allt dagvatten, i stället sker en ytlig avrinning. Sekundära avrinningsvägar ser till att dagvattnet kan flöda fritt på marken utan att orsaka översvämning.

Planområdet består till stor del av en stor byggnad och berörs inte av några uppströms områden i dagsläget. Det bör anläggas en bräddfunktion vid varje växtbädd samt övre parkeringsdäck för att avleda vattnet vid skyfall. Bild 13 illustrerar flödet vid skyfall samt sekundära ytliga avrinningsvägar på mark. Den södra sidan av parkeringshuset har enligt situationsplanen de lägsta

marknivåerna. När parkeringshuset byggs går flödesvägarna runt byggnaden, men fortsatt i riktning mot Flygfältsgatan. Dock kan avrinningsituationen runt omkring planområdet komma att förändras då resten av området exploateras. Det är av stor vikt med genomsläpplig beläggning i så stor uträkning som möjligt runt parkeringshuset.



**Bild 13. Skyfallshantering med sekundära rinnvägar (röda pilar).
Dagvattnets flödesriktning visas med blåa pilar. Bakgrundsbild från Gravity Group.**

12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Dagvattnet från parkeringshusets övre plan fördröjs i upphöjda växtbäddar belägna runt huset. Endast en mindre mängd dagvatten kan infiltrera ner i marken. Bild 14 visar placering av växtbäddar samt flödesriktningar.

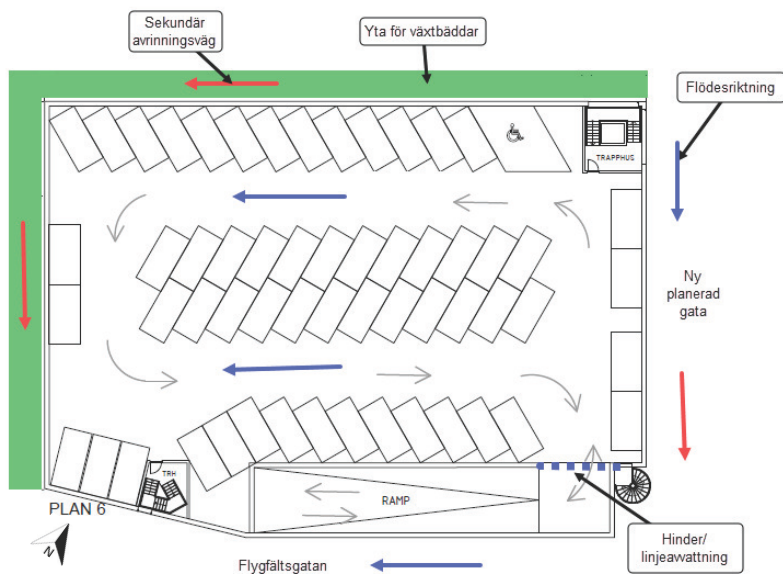


Bild 14. Illustrerar flödet på översta våningsplanet (blåa pilar), sekundära avrinningsvägar (röda pilar), hinder/linjeavvattning (blå prickad linje) och ytan som finns tillgänglig för växtbäddar (grön). Bild från Gravity Group.

Dagvattnet från parkeringshuset leds via brunnar och stuprör till upphöjda växtbäddar. Att växtbäddarna är upphöjda leder till att dagvatten utanför området inte omhändertas i bäddarna utan endast dagvatten från parkeringshuset. Övriga ytor precis runt huset anläggs med genomsläpplig beläggning i så stor utsträckning som möjligt. Alla växtbäddar kopplas samman inom planområdet och vidare till anslutningspunkten och det befintliga ledningsnätet. Ingen information har erhållits var anslutningspunkten är belägen eller anslutningshöjd/vattengång. Troligtvis ligger anslutningspunkten på den nya gatan öster om planområdet eller på den befintliga dagvattenledningen i Flygfältsgatan. Alla anläggningar är beräknade med flödesregulator för att kontrollera utflödet.

Växtbäddarna tar upp en yta på ca 45 m². Största ytan för att inrymma dagvattenlösningar finns på den västra och norra sidan om parkeringshuset, således bör dagvattnet från parkeringshusets övre plan ledas åt det hållet så växtbäddarna kan ta upp allt vatten. Behövs växtbäddar på övriga sidor av huset får det utredas vidare i projekteringsfasen när mer information finns om takavvattningen. Vid rampen ner till det undre planet bör någon form av hinder/linjeavvattning anläggas som hindrar vattnet från översta parkeringsplan att rinna ner. Vid högre flöden än vid 20 mm regn det viktigt att dagvattenanläggningarna har en bräddfunktion.

Flödet från planerad situation (beräknat i kapitel 6) är 35 l/s och 54 l/s för 10-årsregn respektive 20-årsregn med klimatfaktor. Det nya flödet ut från växtbäddarna är 4,5 l/s, vilket motsvarar 2-årsregn innan exploatering.

Dagvattnet bedöms kunna fördröjas inom planområdet förutsatt att anläggningarna inte redan är fulla eller mättade, vilket kan uppstå vid långvariga regn samt vid frekventa skyfall.

Tabell 7 och 8 redovisar föroreningshalter och föroreningsmängder för området efter rening enligt föreslagen dagvattenhantering. Schablonvärden medför att föroreningsberäkningarna innehåller osäkerheter och resultatet ska inte betraktas som exakta värden, utan de ger en indikation på vilka ämnen som tenderar att öka eller minska inom området.

Områdets markanvändning kommer ändras från oexploaterad skogsmark till ett parkeringshus med hårdgjord yta samt ökad trafikbelastning. Det är därför svårt att rena till befintliga nivåer.

Tabell 7. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) utan och med reningsåtgärder. Rödmarkerade siffror visar värden som överskrider befintliga förhållanden

Ämne	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation MED dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	0,012	0,13	0,072
Kväve (N)	0,49	1,4	0,90
Bly (Pb)	0,00090	0,016	0,0041
Koppar (Cu)	0,0035	0,033	0,015
Zink (Zn)	0,0096	0,12	0,029
Kadmium (Cd)	0,000038	0,00037	0,000086
Krom (Cr)	0,00058	0,012	0,0062
Nickel (Ni)	0,00066	0,0050	0,0015
Kvicksilver (Hg)	0,0000050	0,000066	0,000036
Suspenderad substans (SS)	4,8	120	28
Olja	0,034	0,71	0,29
PAH16	0,00036	0,00021	0,000048
Benso(a)pyren (BaP)	0,0000029	0,000049	0,000011
Antracen (ANT)	0,0000028	0,000040	0,000022
Tributyltenn föreningar (TBT)	0,00000067	0,0000017	0,00000092

Tabell 8. Beräknade föroreningshalter (µg/l) utan och med reningsåtgärder. Rödmarkerade siffror visar värden som överskrider befintliga förhållanden

Ämne	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation MED dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	31	150	82
Kväve (N)	1300	1500	1000
Bly (Pb)	2,4	19	4,6
Koppar (Cu)	9,3	38	17
Zink (Zn)	25	130	33
Kadmium (Cd)	0,10	0,42	0,098
Krom (Cr)	1,5	14	7,0
Nickel (Ni)	1,7	5,7	1,7
Kvicksilver (Hg)	0,013	0,075	0,041
Suspenderad substans (SS)	13 000	130 000	32 000
Olja	90	810	330
PAH16	0,96	0,24	0,055
Benso(a)pyren (BaP)	0,0076	0,056	0,013
Antracen (ANT)	0,0073	0,046	0,025
Tributyltenn föreningar (TBT)	0,0018	0,0019	0,0010

Efter rening överskrider flertalet ämnen de befintliga värdena för föroreningsmängd och föroreningshalt. Dagvattnet kommer inte att renas till nivåer likt befintliga förhållanden utan belastningen ökar för många av de undersökta ämnena.

Tabell 9 redovisar reningseffekten från växtbäddarna som rymmer 20 mm regn.

Tabell 9. Reningseffekten (%) från de beräknade växtbäddarna. StormTac.

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	TBT
45	34	75	54	75	77	50	70	46	76	59	77	77	46	46

Vid dimensionering av större anläggningar kan föroreningsbelastningen minska ytterligare, se bilaga 1 för föroreningsberäkningar av större växtbäddar.

13. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark

Föreslagen dagvattenhantering kan fördröja 20 mm regn och har mer långtgående rening än sedimentation, därmed uppfylls åtgärdsnivån. Dagvatten kan omhändertas inom planområdet på ett hållbart sätt utifrån de riktlinjer som angivits och kommer avlasta det kommunala ledningsnätet. Dagvattnet genomgår rening i växtbäddar och på så sätt reduceras föroreningsgraden i dagvattnet.

Det är svårt att rena dagvattnet till befintliga nivåer då området ändras från ett oexploaterat skogsområde till ett område med stor andel hårdgjord yta med frekvent biltrafik. För att uppnå bättre rening kan dagvattenanläggningarna dimensionerats större än vad erforderlig fördröjningsvolym kräver, se bilaga 1.

Föroreningar från dagvatten som förs med in i parkeringsgaraget under tak får utredas i ett senare skede.

Det rekommenderas att grundvattenmätningar genomför på området för att säkerställa att de föreslagna anläggningarna kan anpassas till området.

Bilaga 1

För att uppnå bättre rening kan dagvattenanläggningarna dimensionerats större än vad erforderlig fördröjningsvolym kräver.

De större växtbäddarna upptar en yta på ca 110 m² och kan fördröja ca 75 m³. Avtappning på 4,5 l/s har antagits (då information saknas), vilket motsvarar ett 2-års regn innan exploatering. Växtbäddarnas utformning rymmer nästan ett 50-årsregn (80 m³) med varaktighet 10 minuter, innan det bräddas vidare.

Tabell 10 och 11 redovisar föroreningshalt och föroreningsmängd vid fördröjning av 75 m³.

Tabell 10. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) utan och med reningsåtgärder. Rödmarkerade siffror visar värden som överskrider befintliga förhållanden.

Ämne	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation MED dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	0,012	0,13	0,020
Kväve (N)	0,49	1,4	0,41
Bly (Pb)	0,00090	0,016	0,00082
Koppar (Cu)	0,0035	0,033	0,0023
Zink (Zn)	0,0096	0,12	0,0058
Kadmium (Cd)	0,000038	0,00037	0,000037
Krom (Cr)	0,00058	0,012	0,0025
Nickel (Ni)	0,00066	0,0050	0,00070
Kvicksilver (Hg)	0,0000050	0,000066	0,000017
Suspenderad substans (SS)	4,8	120	5,8
Olja	0,034	0,71	0,090
PAH16	0,00036	0,00021	0,000011
Benso(a)pyren (BaP)	0,0000029	0,000049	0,0000025
Antracen (ANT)	0,0000028	0,000040	0,000012
Tributyltenn föreningar (TBT)	0,00000067	0,000017	0,00000051

Tabell 11. Beräknade föroreningshalter (µg/l) utan och med reningsåtgärder. Rödmarkerade siffror visar värden som överskrider befintliga förhållanden

Ämne	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation MED dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	31	150	22
Kväve (N)	1300	1500	460
Bly (Pb)	2,4	19	0,93
Koppar (Cu)	9,3	38	2,6
Zink (Zn)	25	130	6,6
Kadmium (Cd)	0,10	0,42	0,042
Krom (Cr)	1,5	14	2,8
Nickel (Ni)	1,7	5,7	0,8
Kvicksilver (Hg)	0,013	0,075	0,019
Suspenderad substans (SS)	13 000	130 000	6 600
Olja	90	810	100
PAH16	0,96	0,24	0,012
Benso(a)pyren (BaP)	0,0076	0,056	0,0028
Antracen (ANT)	0,0073	0,046	0,014
Tributyltenn föreningar (TBT)	0,0018	0,0019	0,00058

Några ämnen hamnar fortsatt över befintliga värden trots rening. Anläggningarna inrymmer större volymer än vad som krävs för att fördröja 20 mm regn, detta för att klara reningskravet eller komma nära befintliga nivåer. Om anläggningarna dimensioneras större än vad som föreslås här i bilaga 1 sker ingen större förändring av dessa ämnen, de ligger fortsatt på samma nivåer. Det blir en ekonomisk fråga samt en fråga om utrymme för att kombinera växtbäddarna med eventuellt andra lösningar om högre rening ska uppnås.

Tabell 12 redovisar reningseffekten från växtbäddar som rymmer 75m³.

Tabell 12. Reningseffekten (%) från de beräknade växtbäddarna vid fördröjning av 75 m³. StormTac.

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	TBT
85	70	95	93	95	90	80	86	75	95	87	95	95	70	70