

Förenklad dagvattenutredning

Parkeringshus i Karlsviks Strand, Farsta

stockholm.se

Uppdragsnr: 15210005	Parkeringshus i Karlsviks Strand
Daterad: 2021-06-07	
Reviderad: 2022-03-18	
Handläggare: Charlotte Mjällby och Erica Thiderström	

RAPPORT

PARKERINGSBUS I KARLSVIKS STRAND

KONSULT/KONTAKT

Lektus Samhällsbyggnad
Kyrkogatan 56
831 34, Östersund
559218-4997
www.lektus.se
erica.thiderstrom@lektus.se
charlotte.mjallby@lektus.se

ÖVRIGA KONTAKTPERSONER

Karolina Söderberg, karolina.soderberg@lektus.se

BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Stockholms Stads Parkerings AB
Fredrik Söderholm



Sammanfattning

Lektus Samhällsbyggnad AB har på uppdrag av Stockholms Stads Parkerings AB tagit fram en dagvattenutredning för detaljplan gällande ett nytt parkeringshus inom fastighet Stockholm Farsta 2:1. Detaljplanen är en del av det planförslag som Stockholms stad har upprättat för exploateringsområdet Karlsviks strand i stadsdelen Farsta i södra Stockholm.

Avrinnande överskottsvatten från planområdet rinner delvis norrut i riktning mot gångtunnel under Nynäsvägen samt sydost ner mot lågpunkt i Perstorpsvägen. I nuläget leds överskottsvatten i planområdet till befintligt dagvattensystem med utlopp i en skärbassäng i recipienten Drevviken.

Drevviken har enligt Miljökvalitetsnormerna för ytvatten klassificerats till en otillfredsställande ekologisk status och ej god kemisk status. Den ekologiska statusen beror främst på förhöjda värden av totalfosfor.

Planområdet består i nuläget av naturmark, vilket gör att utvecklingen av området till kvartersmark kommer att få en betydande skillnad på markanvändningen och genomsläpplighet i mark jämfört med idag.

Flödesberäkningar för planerad situation har utförts enligt Stockholms stads checklista för kvartersmark samt kravet i dagvattenstrategin att kunna fördröja 20 mm regn. Flöden för exploaterad situation med föreslagna åtgärder har beräknats för 10 års regn utan klimatfaktor för möjligheten att ansluta till dagvattensystemet och 20 års regn med klimatfaktor 1,25 för ett framtidsperspektiv. Det dimensionerande flödet blir för 10 års regn utan klimatfaktor 93 l/s och för 20 års regn med klimatfaktor 147 l/s.

Den totala magasinvolymen för hela planområdet har beräknats att uppgå till ca 82 m³. För att få till en fördröjning enligt kraven och en rening mer långtgående än sedimentation rekommenderas regnbädd, genomsläppliga ytor, en oljeavskiljare och ett fördröjningsmagasin kopplat till ett filtermagasin.

Föreslagna åtgärder reducerar utsläpp av föroreningar efter exploatering. För att minska föroreningar ytterligare bör man se över fler gröna lösningar för parkeringshuset och tillhörande mark inom planområdet.

Innehåll

Sammanfattning	3
Innehåll	4
1. Inledning	5
2. Underlag och tidigare utredningar	5
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	5
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	8
4. Områdesbeskrivning	8
4.1 Recipienter	8
4.2 Markförutsättningar	9
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	11
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	12
5.1 Ytliga avrinningsområden	12
5.2 Tekniska avrinningsområden	13
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	14
7. Föroreningar	16
8. Översvämningsrisker	17
9. Övriga relevanta förutsättningar	17
Steg 2 Förslag på dagvattenhantering	18
10. Förslag på dagvattenhantering	18
11. Hantering av skyfall	19
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	19
13. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark	22

1. Inledning

Stockholm stad har upprättat ett planförslag för exploatering av området Karlsviks strand i stadsdelen Farsta i södra Stockholm. Detaljplanen omfattar en etablering av ca 750 bostäder, en skola, två förskolor, verksamhetslokaler och ett gemensamt parkeringshus för boende- och besöksparkering.

Lektus Samhällsbyggnad AB har fått i uppdrag av Stockholm Parkering AB att ta fram en dagvattenutredning för detaljplanen som omfattar det nya parkeringshuset inom fastighet Stockholm Farsta 2:1.

Ett gestaltungsplan har presenterats av arkitektfirma Gravity group AB för parkeringshuset, som kommer att innehålla tre funktioner; en fördelningsstation i norr, ett parkeringshus i söder och en mindre byggnad i nordost.

En anslutande ramp som binder samman våningsplanen är placerad i nordost mot Farstråket.

I dagsläget är området obebyggt med naturmark, grönytor samt ett upphöjt skogsområde. Utvecklingen av fastigheten till kvartersmark 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

Följande underlag och dokument har beaktats i utredningen:

- Planbeskrivning, Detaljplan för Karlsviks strand, del av fastigheten Farsta 2:1 m.fl i stadsdelarna Farsta och Larsboda, S-Dp 2012-13613
- Karlsviks strand, Kvalitetsprogram för kvartersmark, Stockholms stad
- Lokalt Åtgärdsprogram för Drevviken, Stockholms stad, 2021-01-14
- Plankarta SDp_7975288_2_6. PDF, Stockholms stad
- Dagvattenstrategi - Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering, 2015-03-09, Stockholms stad
- Checklista-f till förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan, 2019-09-27
- Dagvattenhantering - Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation (2016-10-25), vers 1.1, Stockholms stad
- Dagvattenhantering - Riktlinjer för parkeringsytor, vers 1.1, Stockholms stad
- MUR, Markteknisk utredningsrapport, Tyréns, inför Samråd 2019-06-04
- PM Markföreningar, Tyréns, inför Samråd 2019-06-04
- PM Geoteknik, Tyréns, inför Samråd 2019-06-04
- PM Dagvattenutredning, Detaljplan för Karlsviks strand, Tyréns, inför Samråd 2019-06-04
- Fördjupad dagvattenhantering, Karlsviks strand, Ramböll, 2021-01-25
- SGU:s Jordartskarta 1:25 000-1:100 000
- VISS (Vatteninformationssystem Sverige), vattenförekomster och MKN
- 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
- StormTac beräkningsverktyg
- SCALGO - avrinningsflöden
- Karlsviks Strand P-hus Sitplan
- Karlsvik strand Parkeringshus, ALT B/2022-02-18, SÄ/SS/FA

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.

Följande mål finns uppsatta i stadens dagvattenstrategi:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
3. Resurs och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Gällande byggnation och parkeringsplatser på fastigheten bör följande dokument och riktlinjer beaktas. Se tabell 1-3.

Tabell 1. Applicerbara riktlinjer för detaljplanen, hämtade från dokument "Dagvattenhantering, åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation", Stockholms stad.

Dagvattenhantering, åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation (2016, version 1.1).	
Aktuell riktlinje	Åtgärd i detaljplan
Föroreningsbelastningen behöver minska med 70–80 % för att MKN ska kunna följas.	Infiltrering i mark som bidrar med rening via regnbädd, armerat gräs, oljeavskiljare samt filtermagasin under mark med god reningsförmåga.
Cirka 90 % av årsvolymen dagvatten ska fördröjas.	Fördröjning skapas via regnbädd, armerade gräsytor och fördröjningsmagasin under mark.
Vid ny- och större ombyggnation ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem. Systemen ska dimensioneras med en våtvolum på 20 mm (20 l/m ²), utrustas med bräddfunktion och ha en mer omfattande rening än sedimentation.	Rening av dagvatten åstadkoms via filtrering genom regnbädd och armerade gräsytor. På så sätt binds en del luftburna föroreningar. Fördröjningsmagasinet och regnbädd dimensioneras för att klara erforderlig våtvolum.
En dagvattenutredning ska i detaljplane-skedet vid ny- och ombyggnation redovisa vilka åtgärder som behövs för att uppnå åtgärdsnivå och MKN.	Detta dokument redogör för flöden och översiktligt lämpliga åtgärder som kan vidtas.

Tabell 2. Applicerbara riktlinjer enligt dokument "Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering", Stockholms stad.

Dagvattenstrategi - Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering (2015-03-09)	
Aktuell riktlinje	Åtgärd i detaljplan
Maximera andelen genomsläppliga ytor och eftersträva infiltration.	Gräsarmering på markområden och regnbädd.
Fördröj och omhänderta dagvatten lokalt på kvartermark och allmän mark så långt som möjligt innan det går vidare till samlad avledning från platsen.	Omhändertagande och fördröjning sker via regnbädd och ett fördröjningsmagasin under mark.
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.	Dagvattenanläggningar dimensioneras utifrån fördröjningskravet 20 mm regn. Flöden har beräknats utifrån klimatkrav dvs 10 års regn utan kf* samt 20 års regn med kf 1,25.
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.	Avrinningsområden och instängda områden har identifierats och förslag på åtgärder för mark har tagits fram.

*kf avser klimatfaktor

Tabell 3. Applicerbara riktlinjer enligt dokument "Dagvattenhantering – Riktlinjer för parkeringsytor", Stockholms stad.

Dagvattenhantering - Riktlinjer för parkeringsytor (2016, version 1.1).	
Aktuell riktlinje	Åtgärd i detaljplan
Dagvatten från parkeringshus ska anslutas till spillvattennätet eller utformas utan brunnar.	Dagvatten från parkering utan tak ska ej anslutas till spillvattennätet. Dagvattnet leds till oljeavskiljare kopplad till fördröjningsmagasin under mark. Parkeringsdäck under tak bör utredas vidare.
Om det översta däckat saknar tak ska dagvatten därifrån hanteras lokalt inom parkeringsplatsen eller i anslutande dv-anläggning.	Dagvatten från översta p-däcket leds till en oljeavskiljare och samlas upp i ett fördröjningsmagasin under mark innan utlopp till ledning.
Grundprincipen är att dagvatten som uppstår på parkeringsytor ska renas och fördröjas på eller i anslutning till dessa ytor.	Dagvatten från parkeringsytor och ramp till översta däck omhändertas i en oljeavskiljare anslutet till ett fördröjningsmagasin under mark innan utlopp till ledning.
I första hand ska följande tekniker användas för utjämning och avskiljning: genomsläpplig beläggning, infiltration i grönyta, infiltration i skelettjord, nedsänkt växtbädd och infiltrationsstråk.	Förslag på åtgärder för utjämning och rening: regnbädd, armerat gräs, oljeavskiljare och ett filtermagasin med fördröjningskassetter.

Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

Planområdet för parkeringshuset med arean 0,6 ha är beläget i Farsta i södra Stockholm och avgränsas av den högt trafikerade Nynäsvägen (väg 73) och cykelvägen Farstastråket. Nordost om Farstastråket ligger väg Ekebergabacken. Idag är området ett naturområde med ett upphöjt skogsområde och grönytor. Detaljplanens recipient är Drevviken i östlig riktning. 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. Befintlig situation för planområdet. Röd markering vid Nynäsvägen visar ungefärligt utredningsområde. Karta från Lantmäteriet.

4.1 RECIPIENTER

Dagvatten för det aktuella planområdet avrinner till sjön Drevviken. Recipienten har sitt utlopp i Tyresån som i sin tur avrinner till Kalvfjärden. 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. För Drevviken krävs åtgärder mot till exempel fosfor, då belastningen av fosfor från markavrinning behöver minska med 30 procent för att uppnå MKN.

I recipienterna förekommer föroreningarna kvicksilver och PDBE och Vattenmyndigheterna har bedömt att det i princip är tekniskt omöjligt att sänka halterna för dessa till godkända nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus i Sveriges vattenförekomster. Detaljplanen ingår inte i Östra Mälarens vattenskyddsområde.

Respektive vattenförekomst klassas enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) enligt följande:

Drevviken SE656793-163709

Ekologisk status: Otillfredsställande ekologisk status.

Bedömning av kvalitetsfaktorerna växtplankton, klorofyll och näringsämnen (totalfosfor) med övergödning som följd visar i kombination med konnektivitet på dålig status. Ljusförhållande och PCB är satt till måttlig status.

Kemisk status: Ej god kemisk status.

Kvalitetsfaktorerna kvicksilver, polybromerade difenyleter (PBDE), PFOS, antracen och tributyltennföreningar överskrider gränsvärden.

Beslutad Miljökvalitetsnorm med kvalitetskrav för Drevviken är god ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus 2027.

Tyresån SE656944-164051

Ekologisk status: Otillfredsställande ekologisk status.

Bedömningen av kvalitetsfaktorer där kiselalger och näringsämnen har status måttlig, fisk och hydrologisk regim har status otillfredsställande, morfologiskt tillstånd är måttlig och konnektiviteten är satt till dålig.

Kemisk status: Ej god kemisk status.

Kvalitetsfaktorerna kvicksilver, polybromerade difenyleter (PBDE) och PFOS överskrider gränsvärden. Tributyltennföreningar är inte klassad på grund av saknad mätdata.

Kvalitetskrav för Tyresån är god ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus 2027.

Kalvfjärden SE591280-182070

Ekologisk status: Måttlig ekologisk status.

Bedömningen av kvalitetsfaktorerna näringsämnen (totalkväve och totalfosfor under sommartid) som bidrar till övergödning samt morfologiskt tillstånd har måttlig status. Konnektiviteten i fjärden har otillfredsställande status.

Kemisk status: Uppnår ej god kemisk status.

Kvalitetsfaktorerna kvicksilver och polybromerade difenyleter (PBDE) överskrider gränsvärden. I Miljökvalitetsnormen är kvalitetskravet gällande god ekologisk status satt till 2027 för Kalvfjärden. Kvalitetskravet för god kemisk ytvattenstatus har ingen uppsatt tidpunkt då ett mindre strängt krav är ställt för kvicksilver och PBDE.

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

Bild 2 illustrerar marktyp inom detaljplanområdet, som växlar mellan berg i dagen, ytnära berg, friktionsjord och lerjord. Sonderingar i mark visar att översta jordlagret består av 0-0,5 meter fyllningsjord, därefter 1-2 meter friktionsjord samt torrskorpelera och lera på berg enligt PM Geoteknik, 2019-06-04.

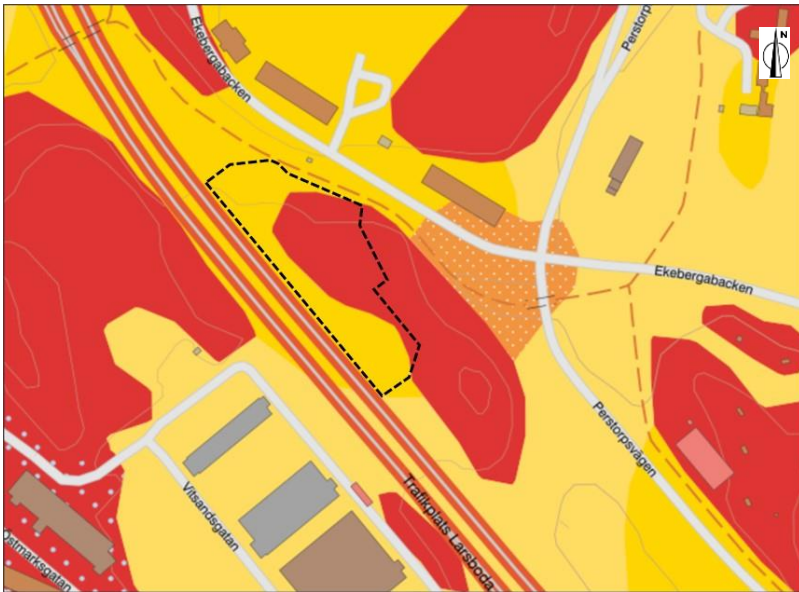


Bild 2. Jordartskarta från SGU. Svartstreckat område visar ungefärligt planområde. Röd färg visar urberg och gul färg visar glacial lera.

Friktionsjorden har god infiltrationsförmåga medan lerjordar kännetecknas av begränsad genomsläpplighet, se bild 3.

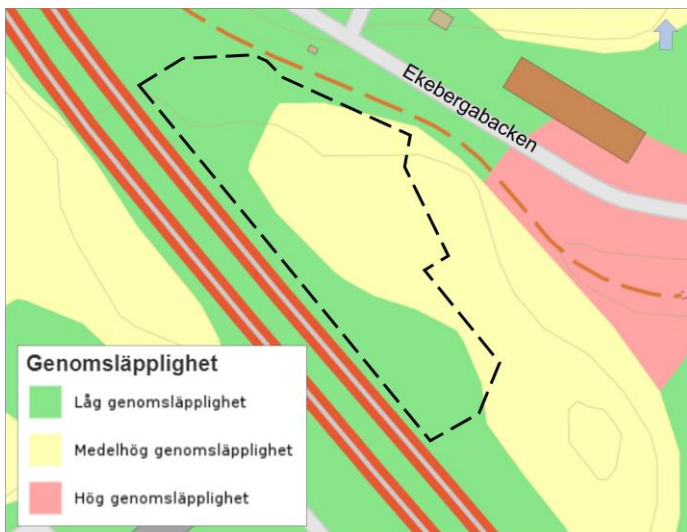


Bild 3. Genomsläppligheten i mark består av både låg och medelhög genomsläpplighet. Svartstreckad linje visar ungefärligt planområdet. Bild från SGU.

Befintlig mark har höjdnivåer på mellan +34 och +30 meter där djup till berg är 1-2,5 meter. Grundvattennivåer för planområdet har inte uppmätts. Närmaste uppmätta grundvattennivåer har uppmätts i grundvattenrör 14R08GV i korsningen Ekebergabacken/Perstorpssvägen med nivåer på mellan 2-5 meter under markytan (Markteknisk utredningsrapport, Tyréns, 2019-06-04).

Det upphöjda skogsområdet inom planen är ursprungligen en vall med fyllnadsmassor där markföroreningar såsom metaller, aromater, alifater, BTEX, PAH-16 påträffades i jordprover i norra delen av planområdet. I södra delen påträffades metaller och PAH-16. (PM Markföroreningar, Tyréns, 2019-06-04). När parkeringshuset ska anläggas kommer marken att jämnas ner och jordmassor forslas bort från nuvarande plats, vilket medför att föroreningarna inte ska påverka planerad situation.

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Planområdet som har en yta på 0,6 ha består idag av naturmark med gräsytor och ett upphöjt skogsområde.



Bild 4. Flygfoto visar att befintlig markfördelning består av naturmark. Planområdet är innanför rödstreckat område. Karta från Lantmäteriet.

Inom planområdet finns idag flera befintliga ledningar i mark såsom Fjärrvärme, El och Opto som bör beaktas vid val av markbeläggning och anläggning av planerad situation. Bild 5 visar var i området de befintliga ledningarna är placerade enligt Ledningskollen.

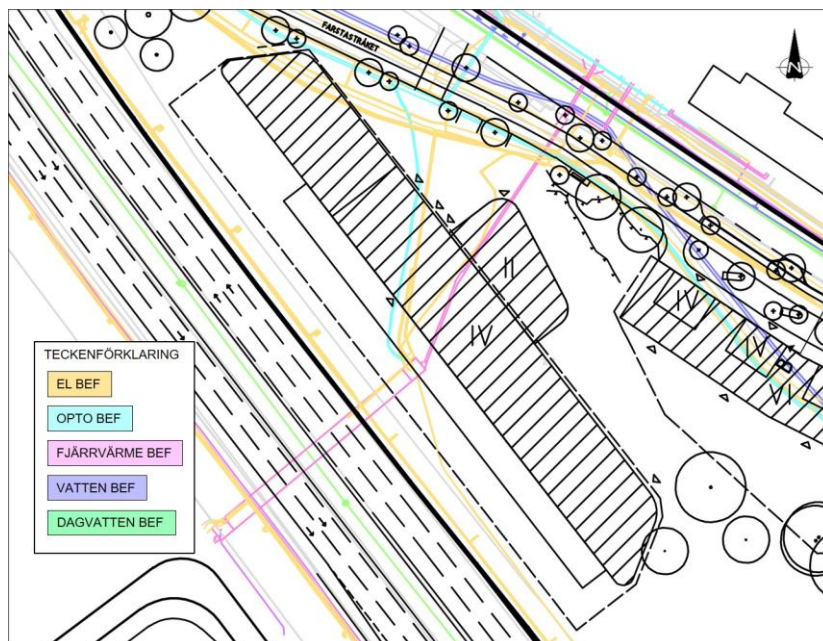


Bild 5. Ledningssamordningsplan med befintliga ledningar för P-husets planområde. Teckenförklaring visar ledningstyp och färg. Bild från LSO-plan Tyréns, 2021-03-16.

Planerad situation består av ett långsmalt parkeringshus om fem våningar, varav ett våningsplan är under mark. Översta våningen är ett parkeringsplan utan tak

förutom tre trapphus med tak. Fördelningsstationen och mindre byggnad vid Farstastråket föreslås ha låglutande plåttak. Marken till infarten, fördelningsstationen, torgytan, parkeringen mot Nynäsvägen och gångstigen runt parkeringshuset har hårdgjorda ytor med asfalt och markplattor.

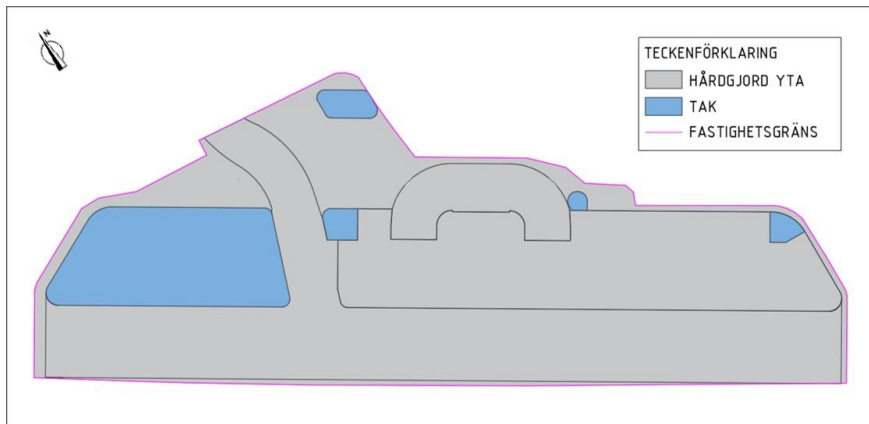


Bild 6. Planområdets olika yttyper för planerad situation.

Arealerna är uppskattade efter inhämtat material från beställare. För planområdet minskar ytor med naturmark med 100 % efter exploatering, tabell 4.

Markanvändning tak är beräknat för fördelningsstation, mindre byggnad och trapphus enligt bild 6.

Tabell 4. Markanvändning area och förändring befintlig gentemot planerad situation.

Markanvändning	Befintlig markyta (m ²)	Planerad markyta (m ²)
Naturmark	5485	-
Hårdgjord yta	-	4706
Tak	-	779
Summa	5485	5485

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

Fastigheten är belägen i ett kuperat skogsområde omringad av två vägar. De små höjderna i planområdet verkar som naturliga vattendelare. På Farstastråket delar den ytliga avrinningsvägen upp sig åt nordväst samt sydost till två GC-tunnlar.

Efter exploatering ökar andel hårdgjord yta, vilket resulterar i ett högre flöde. På baksidan, den västra sidan, rinner dagvattnet åt nordväst bort från området mot Farstastråket. Även på framsidan, östra sidan, om byggnaden sker ytlig avrinning mot Farstastråket. Se bild 7.

Delar av de befintliga höjderna runt planområdet kvarstår och kan komma att ha rinnväg i riktning mot byggnaden. Den ytliga avrinningen bör ses ur ett större perspektiv i samband med den stora exploateringen av Karlsviks Strand. Områden nedströms bedöms inte påverka planområdet.

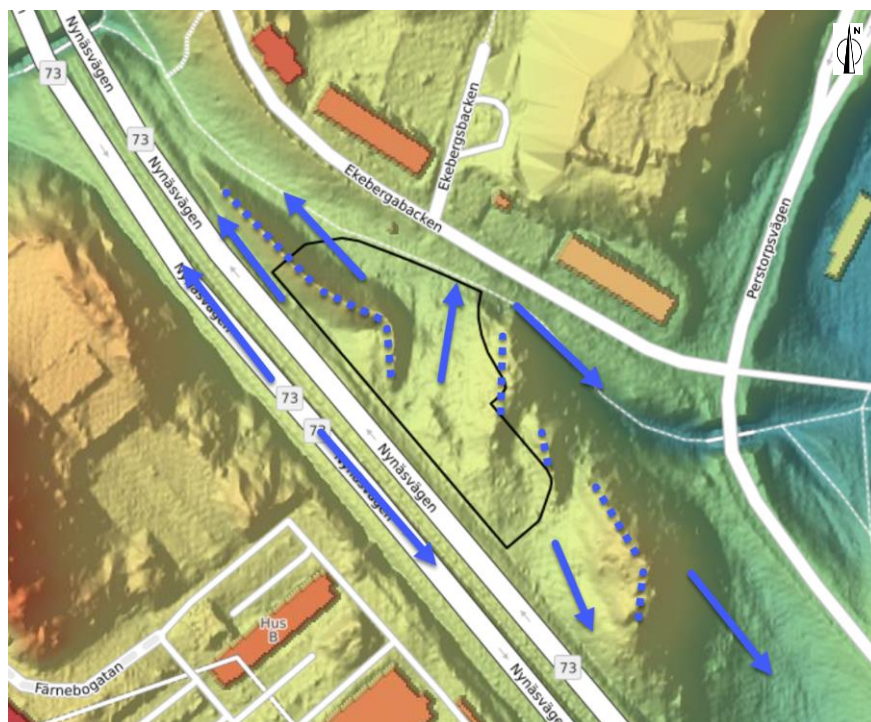


Bild 7. Avrinningsituationen före exploatering. Blåa pilar visar flödesriktning av dagvatten, streckad linje visar vattendelare samt svart linje visar planområdets ungefärliga läge.

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN

I ett tekniskt avrinningsområde sker avvattning via dagvattenledningar, diken eller andra typer av dagvattenstråk. Stockholm Vatten och Avfalls befintliga dagvattenledning leds från centrala Farsta mot utredningsområdet, via Ekebergabacken, för att därefter mynna ut i en skärbassäng i Drevviken. Inga förändringar planeras med befintlig ledning i Ekebergabacken samt utloppsledningen till Drevviken.

Farstastråket har delvis en lutning åt nordväst mot gång- och cykeltunneln där dagvattnet samlas upp av befintlig brunn. GC-tunneln vid Perstorpsgatan tas bort vid ombyggnation av området. Utmed Nynäsvägen finns ett vägdikey. Bild 8 illustrerar hur dagvatten troligtvis rinner efter exploatering samt befintlig ledning.

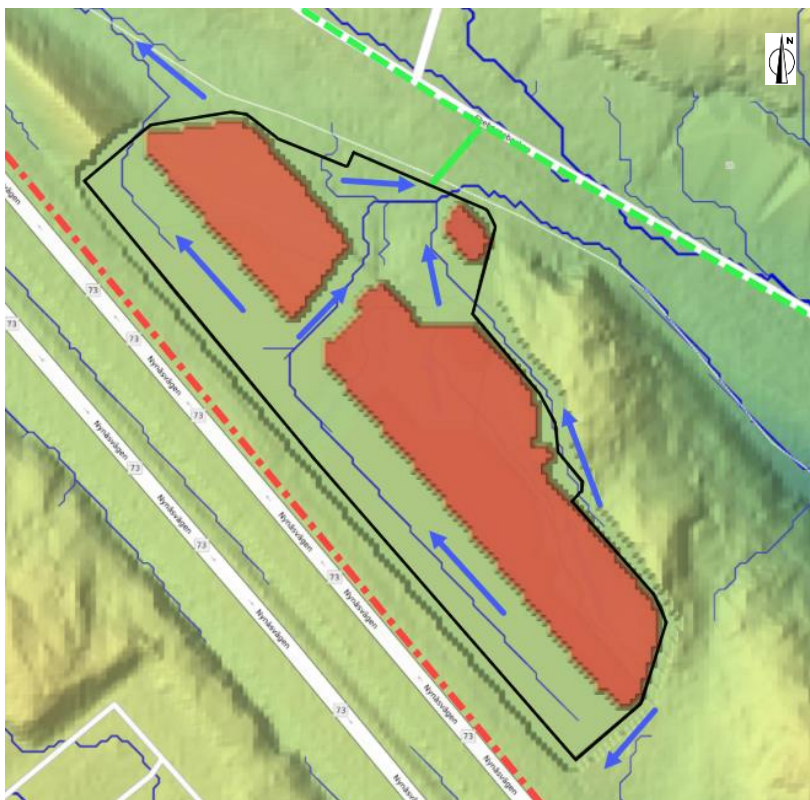


Bild 8. Avrinningsituationen efter exploatering. Blåa pilar visar flödesriktning, grön streckad linje visar befintlig dagvattenledning, grön heldragen linje visar en möjlig dagvattenledning från planområdet, röd streckad linje visar vägdike.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Flödet 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 CAD och den totala ytan omfattar 5485 m².

I tabell 5 redovisas flödesberäkningar före och efter exploatering med angivna dimensionerande regn utan dagvattenåtgärder. Detaljerad uträkning för nuvarande och planerad markanvändning visas i tabell 6 och 7.

Tabell 5. 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 kf (l/s)	20-årsregn med kf 1,25 (l/s)
Före exploatering	13	20
Efter exploatering	102	160

Tabell 6. Area, avrinningskoefficient, reducerad area samt flöde före exploatering.

Marktyp	Area (m ²)	Avrinnings- koefficient	Reducerad area (m ²)	Flöde 10 år utan kf (l/s)	Flöde 20 år kf 1.25 (l/s)
Naturmark	5485	0,1	549	13	20

I tabell 7 redovisas flödena efter exploatering med antagandet att alla ytor är tak eller hårdgjorda ytor, exempelvis asfalt.

Tabell 7. Area, avrinningskoefficient, reducerad area samt flöde efter exploatering utan åtgärder.

Marktyp	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m ²)	Flöde 10 år utan kf (l/s)	Flöde 20 år kf 1.25 (l/s)
Tak	779	0,9	701	16	25
Hårdgjord yta	4706	0,8	3765	86	135
Total	5485	0,8*	4466	102	160

*viktad avrinningskoefficient

Flödet efter exploateringen ökar markant jämfört med situationen innan. Det beror på att skogsmarken i nuvarande situation ersätts till stor del med hårdgjord yta. Planområdet påverkas av dagvatten från tre mindre avrinningsområden, se bild 9. Den mesta avrinning sker bort från planområdet.



Bild 9. Avrinningsområden från vilka dagvatten rinner mot planområdet. Röd linje visar ungefärlig placering av planområdet. Bild hämtad från Scalgo.

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 (m³)

r_d Regndjup (mm)

ϕ_v Volymavrinningskoefficient (-)

A Avrinningsområdets area (ha)

Fördröjningskravet resulterar i en volym på ca 88 m³, med regndjup 20 mm, avrinningskoefficient 0,8 samt area 0,5485 ha. Ett dimensionerande 20-årsregn genererar större mängder. Utredningens föreslagna dagvattenåtgärder med plattor, armerat gräs och grönytor på marken genererar en fördröjningsvolym på 82 m³ med avrinningskoefficient 0,75, se kapitel 12.

7. Föroreningar

Föroreningsmängden beräknas med beräkningsverktyget *StormTac* där schablonvärden används, dessa är inte platsspecifika. Nedan, i tabell 8 och 9, visas beräkningar som har gjorts för föroreningarna fosfor (P), kväve (N), bly, (Pb), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), Olja (Oil), suspenderad substans (SS) och Benso(a)pyren (BaP). I tabell 8 och 9 redovisas en jämförelse mellan nuvarande markanvändning (A1) och framtida markanvändning (A2), inkluderat klimatfaktor samt utan dagvattenåtgärder.

Tabell 8. Föroreningshalten (ug/l) före och efter exploatering.

Ämne	Befintliga förhållanden	Framtida förhållanden
P	16	130
N	350	2000
Pb	3,8	19
Cu	5,4	30
Zn	13	94
Cd	0,13	0,45
Cr	2,4	11
Ni	3,9	11
Hg	0,0075	0,051
SS	20 000	90 000
Oil	120	180
BaP	0,0062	0,041

Tabell 9. Föroreningsbelastning (kg/år) före och efter exploatering

Ämne	Befintliga förhållanden	Framtida förhållanden
P	0,014	0,36
N	0,3	5,5
Pb	0,0033	0,053
Cu	0,0047	0,085
Zn	0,011	0,26
Cd	0,00011	0,0012
Cr	0,0021	0,031
Ni	0,0033	0,030
Hg	0,0000064	0,00014
SS	17	250
Oil	0,099	0,49
BaP	0,0000053	0,00012

Trafikbelastningen på planområdet är i dag obefintlig, således ökar den i samband med byggnation av ett parkeringshus. Parkeringsytor ska förses med oljeavskiljare i enlighet med kommunens dagvattenpolicy. Som regel innehåller

dagvatten från parkeringsytor för 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*).

8. Översvänningsrisker

Höjdsättningen bör beaktas så vatten från ett skyfall rinner bort från byggnaden samt att det inte skapas instängda områden. Rampen ner till källarplanet bör utformas så vatten inte kan rinna ner i parkeringsgaraget. I *Skyfallsutredning Karsviks Strand* (Ramböll, 210222) illustreras bland annat att en lågpunkt bildas utmed den västra sidan av garaget. Om föreslagen höjdsättning inte har förändrats bör den lågpunkten undersökas vidare för att vidta åtgärder. Se utklipp från skyfallsutredningen, bild 10.

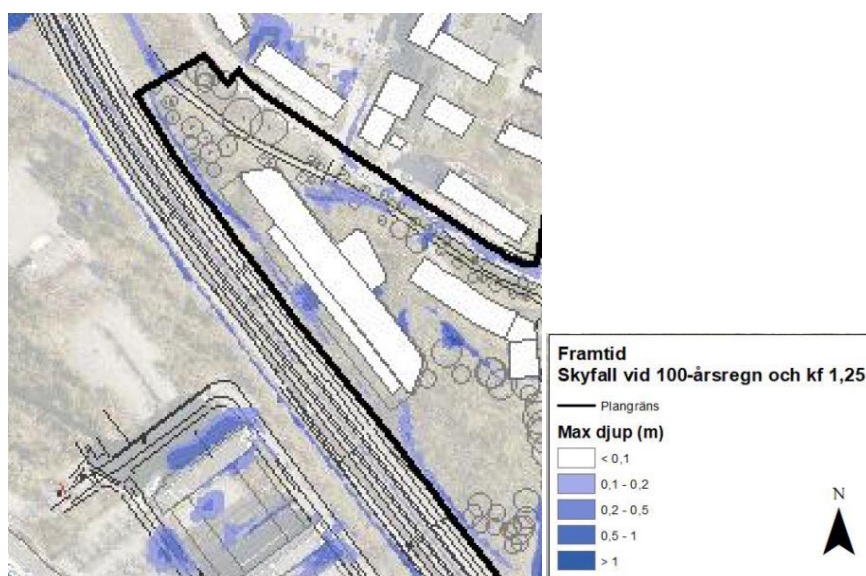


Bild 10. Lågpunkter med risk för översvämning. Bilden är hämtad från Skyfallsutredningen (Ramböll)

Med de nya förutsättningarna kan ytligt dagvatten rinna ut på Farstastråket och vidare mot GC-tunneln eller andra lågpunkter utanför planområdet, med risk för översvämning om inte en robust skyfallshantering förekommer på dessa ställen. Översvänningsrisk och hantering av skyfall bör ses ur ett större perspektiv då planområdet ingår i ett stort exploateringsområde.

9. Övriga relevanta förutsättningar

På baksidan av parkeringshuset, mot Nynäsvägen, kommer markytan inom planområdet förläggas lägre än omgivande mark. Det innebär att dagvatten som inte tillhör planområdet kan rinna ner för slänten och in på parkeringen. Planområdet tvingas då ta hand om dagvatten utifrån med risk för att dagvattenåtgärderna inte kan hantera ytterligare mängder. Förslagsvis anläggs ett hinder exempelvis kantsten eller dike för att undvika att dagvatten från slänten rinner in till planområdet.

Höjdsättningen på marken bör beaktas så dagvatten rinner bort från byggnader och mot brunnar eller andra dagvattenlösningar, vilka placeras i lågpunkter för att undvika stående vatten.

Steg 2 Förslag på dagvattenhantering

10. Förslag på dagvattenhantering

För att kunna fördröja och rena 20 mm dagvatten enligt åtgärdsnivån föreslås:

- Ett fördröjningsmagasin kopplat till ett filtermagasin som förläggs under mark på framsidan av garaget.
- En nedsänkt regnbädd på framsidan
- Delvis genomsläppliga ytor på marken
- Oljeavskiljare med anslutning till parkeringsytor

Bild 11 visar vilka ytor som leds till de olika dagvattenåtgärderna.

Fördröjningsanläggningarnas volym visas i tabell 10, dessa har beräknats enligt ekvation från kapitel 6.

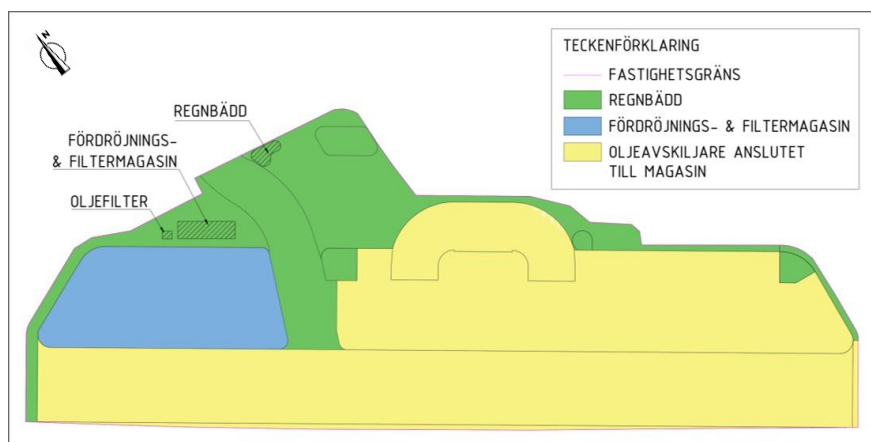


Bild 11. Figur över dagvattenytorna och hur vattnet leds till respektive dagvattenåtgärd. Dagvatten från blått område leds till fördröjnings-/filtermagasin, grönt område leds till regnbädd och gult område leds till en oljeavskiljare ansluten till fördröjningsmagasinet. Placering av dagvattenanläggningar är förslag och är ej skalenligt redovisade.

Tabell 10. Fördröjningsanläggningarnas area och volym.

Anläggningstyp	Area (ca)*	Fördröjningsvolym
Fördröjningsmagasin	48 m ²	69 m ³
Regnbädd	24 m ²	13 m ³

*beroende på utformning, dvs längd, bredd och djup.

Dagvatten från parkeringsytor utan tak och rampen till översta däckets leds till en oljeavskiljare ansluten till ett fördröjningsmagasin via brunnar och stuprör. Oljeavskiljaren tar emot det mest förorenade dagvattnet, vilket också kallas för "first flush" och är den första nederbördstoppen som omfattar ca 10 % av dimensionerade flöde för ett 2-års eller 5-års regn. Resterande flöde är relativt rent och leds förbi avskiljaren i en by-passledning. Takavattning från fördelningsstationen sker via stuprör till fördröjningsmagasinet. Parkeringsytan, både på marken och taket, bör skevas så vattnet rinner åt nordväst för att lättare leda vattnet till magasinet. Ett filtermagasin kopplas på efter fördröjningsmagasinet för bästa rening, alternativt före fördröjningsmagasinet beroende på vilken typ av rening som ska uppnås. Ytan på framsidan är tillräckligt stor för att inrymma en oljeavskiljare samt ett filter- och ett fördröjningsmagasin. I nuläget finns här markförlagda ledningar, vilka kommer att behövas flyttas. En alternativ placering av fördröjningsmagasinet kan vara att frigöra yta i källarplanet. En lucka kan placeras i marknivå på parkeringsgaragets vägg så magasinet kan angöras av sug-/spolbil eller för inspektion. Ytterligare utredning behöver göras om vattnet från ett magasin i källaren kan ledas ut

genom självfall eller om vattnet måste pumpas ut till anslutningspunkten i Ekebergabacken. Ingen uppgift om anslutningspunkt har erhållits. Möjlighet finns att placera oljeavskiljaren och magasinet på baksidan av parkeringshuset mot Nynäsvägen. Med den placeringen ökar emellertid avståndet till anslutningspunkten i Ekebergabacken. Dagvatten från markytan på framsidan samt tak från mindre byggnad och trapphus, föreslås att ledas till en nedsänkt regnbädd som är placerad framför Farstastråket. I regnbädden uppnås både fördröjning och rening samt möjlighet till bräddning. Markytan anläggs delvis med plattor, armerat gräs och grönyta där viss infiltration sker.

11. Hantering av skyfall

Vid ett skyfall finns risk att dagvattenanläggningarna går fulla och en sekundär ytlig avrinningsväg kan förhindra översvämning inom planområdet. Det finns goda förutsättningar att skapa sekundära ytliga rinnvägar för dagvattnet, mot Farstastråket samt vägdiket mot Nynäsvägen. Det bör emellertid anläggas en bräddfunktion vid varje dagvattenanläggning samt övre parkeringsdäck för att avleda vattnet vid skyfall. Bild 12 illustrerar hur flödet bör rinna vid skyfall, lågpunkter samt de sekundära ytliga avrinningsvägarna.

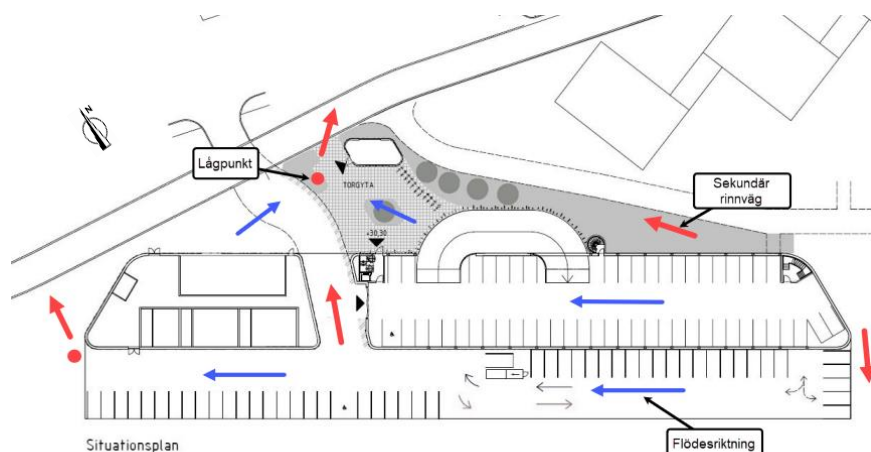


Bild 12. Skyfallshantering med sekundära rinnvägar (röda pilar) och lågpunkter (röda prickar). Dagvattnets flödesriktning visas med blåa pilar. Bakgrundsbild hämtad från Gravity Group.

12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Större delen av dagvattnet kommer att fördröjas inom området, endast en mindre mängd kan infiltrera ner i marken. Dagvattnet leds till dagvattenåtgärder via brunnar och stuprör. På framsidan tar regnbädden upp det ytliga vattnet samt fördröjer och renar. Alla dagvattenåtgärder kopplas samman inom planområdet och vidare till anslutningspunkten på den befintliga dagvattenledningen i Ekebergabacken med antagandet att 34 l/s släpps ut. Alla anläggningar är beräknade med flödesregulator för att kunna kontrollera utflödet. Om krav finns på lägre utflöde från anläggningarna krävs större fördröjningsanläggningar. Vid högre flöden än vid 20 mm regn bräddas överskottet direkt till ledningsnätet.

En jämförelse av flödet före och efter exploatering med dagvattenåtgärder, visas i tabell 11.

Tabell 11. Flöden för befintlig situation, planerad situation samt planerad situation med dagvattenåtgärder.

	10-årsflöde utan klimatfaktor	20-årsflöde med klimatfaktor 1,25
Befintlig situation	13	20
Planerad situation	102	160
Planerad situation inklusive LOD	93	147

En samlad bild på dagvattenflöden efter exploatering med respektive anläggning visas i tabell 12.

Tabell 12. Samlad flödesbild efter exploatering med dagvattenåtgärder enligt bild 11.

Dagvatten-anläggning	Yttyp	Area (m2)	Avrinnings-koefficient	Reducerad area (m2)	Flöde 10 år utan kf (l/s)	Flöde 20 år kf 1.25 (l/s)
Fördröjnings-magasin	Tak	668	0,9	601	13,7	21,5
	Hårdgjord yta	3516	0,8	2813	64,1	100,8
	Grönyta	106	0,1	11	0,2	0,4
	Summa	4290	0,80	3425	78*	123*
Regnbädd	Tak	111	0,9	100	2,3	3,6
	In- och utfart	313	0,8	250	5,7	9,0
	Armerat gräs	345	0,4	138	3,1	4,9
	Plattor med fog	244	0,7	171	3,9	6,1
	Grönyta	182	0,1	18	0,4	0,7
	Summa	1195	0,57	677	15*	24*
Total		5485	0,75	4132	93	147

*Avrundat till närmste heltal

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.

Ett tänkbart scenario för dagvattnets totala föroreningshalt och föroreningsmängd visas i tabell 13 och 14. Föroreningshalten beror bland annat på vilken typ av oljeavskiljare samt vilket reningsfilter som används i samband med fördröjningsmagasinet. Antagande har gjorts på standardfilter och att underhåll av anläggningar sker normal frekvent.

Tabell 13. Totala föroreningshalten efter exploatering med föreslagna dagvattenåtgärder (ug/år).

Ämne	Befintliga förhållanden	Framtida förhållanden utan åtgärder	Framtida förhållanden med åtgärder
P	16	130	69
N	350	2000	1700
Pb	3,8	19	2,6
Cu	5,4	30	9,7
Zn	13	94	22
Cd	0,13	0,45	0,1
Cr	2,4	11	2,9
Ni	3,9	11	3,9
Hg	0,0075	0,051	0,027
SS	20 000	90 000	9000
Oil	120	180	53
BaP	0,0062	0,041	0,011

Tabell 14. Föroreningsbelastningen efter exploatering med föreslagna dagvattenåtgärder (kg/år)

Ämne	Befintliga förhållanden	Framtida förhållanden utan åtgärder	Framtida förhållanden med åtgärder
P	0,014	0,36	0,19
N	0,3	5,5	4,7
Pb	0,0033	0,053	0,0072
Cu	0,0047	0,085	0,027
Zn	0,011	0,26	0,062
Cd	0,00011	0,0012	0,00029
Cr	0,0021	0,031	0,0082
Ni	0,0033	0,030	0,011
Hg	0,0000064	0,00014	0,000075
SS	17	250	25
Oil	0,099	0,49	0,15
BaP	0,0000053	0,00012	0,000029

13. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark

Föreslagen dagvattenhantering kan fördröja 20 mm regn och har en mer långtgående rening än sedimentation, därmed uppfylls åtgärdsnivån. Dagvattnet kan omhändertas inom planområdet på ett hållbart sätt utifrån de riktlinjer som angivits. Större delen av dagvattnet fördröjs i föreslagna lösningar och kommer avlasta det kommunala ledningsnätet. Dagvattnet genomgår rening i oljeavskiljaren, filtermagasinet och regnbädden. På så sätt reduceras föroreningsgraden i dagvattnet. På grund av att skogsområdet omvandlas till hårdgjordyta med mycket biltrafik kommer föroreningsbelastningen vara högre efter exploatering trots rening.

Underhåll i skärbassängen i Drevviken är viktig för att på ett effektivt sätt kunna rena allt dagvatten från hela exploateringsområdet och uppnå MKN i recipienten. Föroreningar från dagvatten som förs med in i parkeringsgaraget under tak får utredas i ett senare skede.

Som extra åtgärd kan parkeringsytan på baksidan av byggnaden förläggas med 50% asfalt samt 50% armerat gräs på parkeringsplatserna. Det medför en minskning av dagvattenflödet med 13 l/s vilket motsvarar ca 8 m³. Enligt förslag från arkitekt kan stenmjöl anläggas på baksidan av garaget. Stenmjölet bedöms inte förändra dagvattenflödet då ytan är hårt packad med en hög avrinning.

En grönytefaktor (GYF) har beräknats enligt förutsättningarna i den här rapporten och den uppgår till ca 0,35. Vidare utredningen bör göras för möjlighet att uppnå en högre GYF inom planområdet.