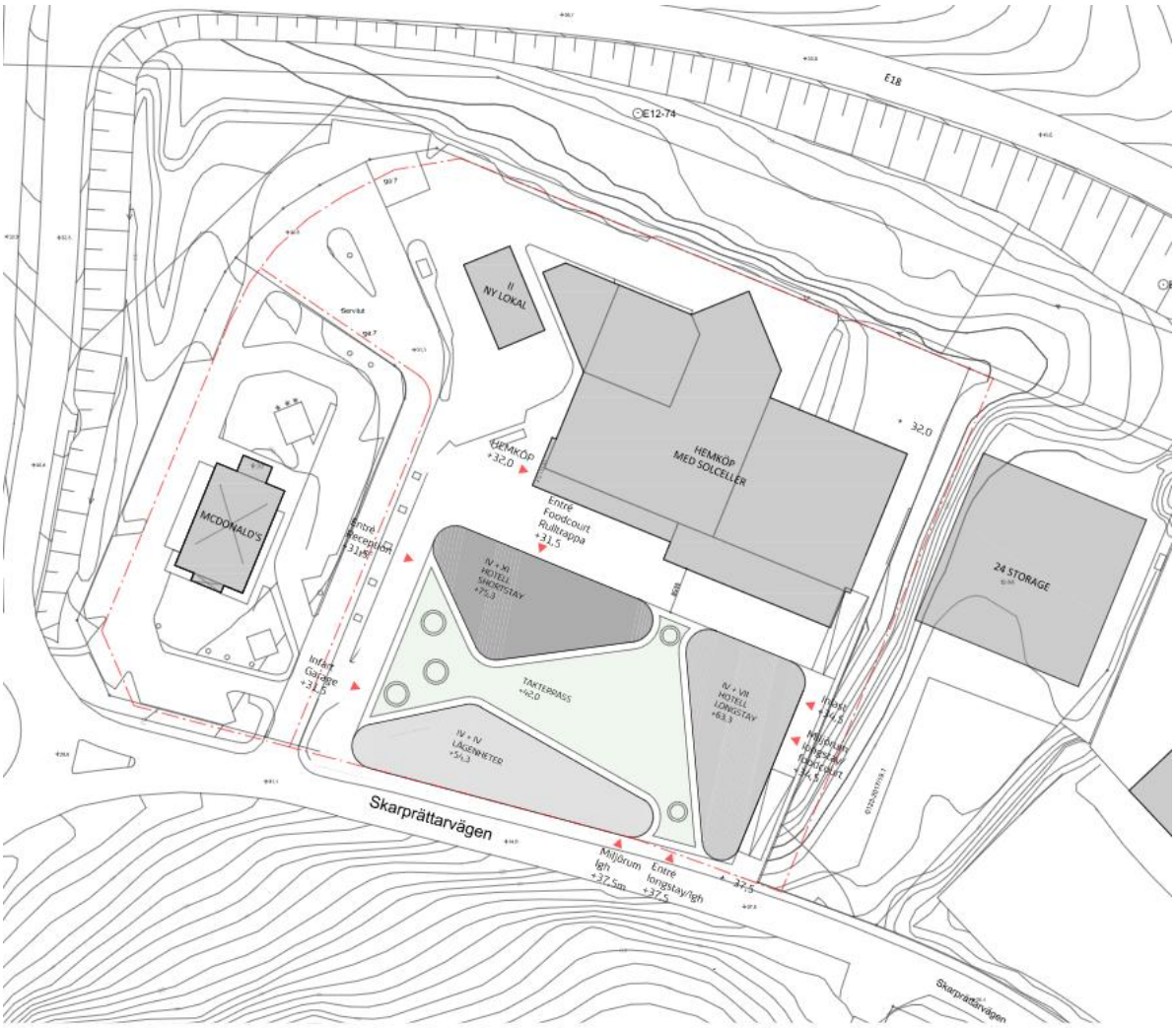
DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN KALLHÄLL 9.18, JÄRFÄLLA KOMMUN



Koncept
2019-05-15

UPPDRAG	294526, Kallhäll 9:18 dagvattenutredning
Titel på rapport:	Dagvattenutredning För detaljplan Kallhäll 9.18, Järfälla kommun
Status:	Koncept
Datum:	2019-05-15

MEDVERKANDE

Beställare:	Stäket Handelsplats AB
Kontaktperson:	Stefan Demirian
Konsult:	Tyréns
Uppdragsansvarig:	Mia Sklenar
Handläggare:	Sandra Jonsson
Kvalitetsgranskare:	Johan Ekvall

REVIDERINGAR

Revideringsdatum	2019-08-23
Version:	2
Initialer:	SJ

Uppdragsansvarig: Mia Sklenar

Datum: ÅR-MÅN-DAG

Handlingen granskad av: Johan Ekvall

Datum: ÅR-MÅN-DAG

SAMMANFATTNING

Tyréns har på uppdrag av Stäket handelsplats AB utfört en dagvattenutredning för fastigheten Kallhäll 9:18 som skall användas som underlag till samrådshandling inför en ny detaljplan. Järfällas kommuns mall för dagvattenutredningar, version 2018-12-19 har tillämpats under utredning samt rapportframtagning.

Inom fastigheten finns idag en större mataffär (Hemköp) med en stor tillhörande yta för parkering och lastkaj till affären samt en bensinstation. En mindre yta av området utgörs av grönyta och naturmark, främst i områdets södra del mot Skarprättarvägen samt nordöst om affärsbyggnad. I samband med omdaningen av fastigheten tas hårdgjorda parkeringsytor i anspråk för att etablera en hotellbyggnad söder om befintlig livsmedelsaffär. Hotellbyggnaden kommer att bestå av en sammansatt låghusdel från vilken tre stycken huskroppar byggs upp med en vistelseyta mellan husen. Låghusdelen planeras att anläggas upp till +41,5 medan de tre huskropparna kommer att ha en höjdsättning mellan +53,5 till +77,5. Hotellbyggnaden skall utformas med en sammanhängande låghusdel med tre separata huskroppar. Totalt omfattar utredningsområdet ca 1,3 ha varav exploateringen av hotellet bedöms utgöra ca 0,4 ha.

Utredningsområdet är även beläget inom den sekundära skyddszonen för Östra Mälarens vattenskyddsområde, med gällande föreskrifter. Enligt miljökvalitetsnormen är vattenförekomstens ekologiska status är klassad som god, men god kemisk status uppnås inte. Järfälla kommuns skyfallskartering påvisar att det finns risk för översvämning i områdets norra del, men bedöms inte i större utsträckning kunna medföra skada på vare sig byggnader eller omkringliggande fastigheter.
Marken inom fastigheten består till största del av postglacial lera, förutom i områdets östra del där marken utgörs av fyllnadsmassor. Infiltrationsmöjligheten för området är utifrån de givna markförhållandena därför begränsade. Området lutar generellt mot nordväst. Högsta punkten inom fastigheten är i öster vid Skarprättarvägen, 37,5 m.ö.h och dess lägsta punkt i nordvästra delen av området med 30,5 m.ö.h. Järfällas kommuns översvämningskartering visar att det finns en översvämningsrisk inom planområdets norra delar, med ett varierande djup av 0,1–1,0 meter.

Vid beräkning av avrinning före och efter omdaning för ett 10 års regn (utan klimatkompensering) förblir flödet från fastighetsmarken oförändrat med ett flöde på 230 l/s. Om jämförelse däremot görs mellan avrinningen som sker vid ett 10 års regn före omdaning med avrinningen efter omdaning utifrån ett 10 års regn med klimatkompensering erhålls en ökning i avrinningen motsvarande 25% och 57 l/s. För att uppfylla flödeskravet på 70 l/s,ha, vilket motsvarar ca 94 l/s för det givna planområdet, krävs en fördröjningsvolym motsvarande 136 m^3.

Föroreningsberäkningar har genomförts i Stormtac och beräkningar är genomförda med reningsanläggningen ”underjordiskt magasin med filter ” för att motsvara det utjämningsmagasin och filterlösning som rekommenderas enligt kapitel 7. Föroreningsberäkningarna för området innan och efter omdaning baserat på enbart markanvändning visar att halten och mängden av samtliga av de studerade ämnen kommer att minska, där fosfor är undantaget. Dessa resultat är förväntade då en parkeringsyta med höga schablonvärden för föroreningar omdanas till takytor samt grönområde. Beräkningarna visar att samtliga av de studerade föroreningar förutom nickel minskar i sådan stor grad då efter exploatering och rening att de uppsatta riktvärdena för Mälaren för respektive ämne uppnås.

För fastigheten rekommenderas olika typer av LOD-åtgärder i samband med omdaningen. De rekommenderade LOD-åtgärderna är att maximera fastighetens infiltrerbara ytor genom gräsmattor, planteringar och nedsänkta växtbäddar samt att anlägga dikesanvisningar för att förhindra avrinning in på fastigheten från högre omkringliggande områden. Förutom detta föreslås det att ett utjämningsmagasin med filter anläggs för att uppfylla kommunens renings- samt flödeskrav. Magasinet skall dimensioneras för att fördröja 136 m^3 och efter att dagvatten ansamlats i magasinslösningen leds detta vidare till en filteranläggning av typen EcoVault eller liknande, för att genomgå rening.

Under förutsättning att det rekommenderade LOD-åtgärderna anläggs inom planområdet bedöms omdaningen av fastighet Kallhäll 9:18 ej medföra hinder att uppnå MKN för mottagande recipient. Utifrån de beräkningar som genomförts bedöms föroreningsbelastningen från området att minska i och med omdaning. Genom att även anlägga ett magasin för att utjämna dagvatten inom fastigheten uppnås kommunens flödeskrav samtidigt som den momentana belastningen på det allmänna dagvattennätet minskar.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Inledning 1
   1.1. Bakgrund 1
   1.2. Syfte 1

2. Förutsättningar 1
   2.1. Krav 1
      2.1.1. Gällande miljökvalitetsnormer för vatten 1
      2.1.2 Riktlinjer för dagvattenhantering 2
      2.1.3 Östra Mälarens vattenskyddsområde 3
   2.2 Underlag och källor 3

3 Befintliga förhållanden 4
   3.1 Planområdets geografiska läge 4
   3.2 Planområdet idag och nuvarande markanvändning 4
   3.3 Befintlig avvattning 6
   3.4 Markförhållanden 7
   3.5 Översvämning vid skyfall och höga flöden 8

4 Framtida förhållanden 9
   4.1 Planområdets planerade utformning 9

5 Beräkningar 11
   5.1 Metoder 11
      5.1.1 Flödesberäkning 11
      5.1.2 Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym 11
      5.1.3 Föroreningsberäkning 11
   5.2 Markanvändning och avrinningskoefficienter 11

6 Resultat Dagvattenflöden och föroreningar 12
   6.1 Flöden och fördröjningsvolymer 12
   6.2 Resultat från föroreningsberäkningar 12

7 Resultat Dagvattenhantering 14
   7.1 Planerad dagvattenhantering 14
   7.2 Höjdsättning 15
      7.2.2 Planerade marknivåer 15
   7.3 Teknisk utformning och lösningar för dagvattenhantering 15
      7.3.2 Åtgärder på befintligt dagvattensystem 17
   7.4 Materialval 17
   7.5 Genomförbarhet i planerat dagvattensystem 17

7.6 Hänsyn till miljökvalitetsnormerna 17

8 Underlag till planarbetet 18

8.1 Planens lämplighet och förbättringspotential 18

8.2 Underlag till planbestämmelserna 18

9 Slutsats och sammanvägd bedömning av lösningar 18

10 Referenser 19

BILAGOR

Bilaga 1 Foto från platsbesök 2019-04-30
Bilaga 2 Ritning över befintligt dagvattenledningssystemet
Bilaga 3 Flödesberäkningar
Bilaga 4 Föroreningsberäkningar

1. INLEDNING

1.1. Bakgrund

Tyréns har på uppdrag av Stäket handelsplats AB utfört en dagvattenutredning för fastigheten Kallhäll 9:18 som skall användas som underlag till samrådshandling inför en ny detaljplan. I samband med omdaningen av fastigheten skall hårdgjorda parkeringsytor tas i anspråk för att etablera en hotellbyggnad. Hotellbyggnaden skall utformas med en sammanhängande låghusdel med tre uppskickande huskroppar, men i övrigt förblir fastigheten oförändrad. Totalt omfattar utredningsområdet ca 1,3 ha varav exploateringen av hotellet bedöms innefatta ca 0,4 ha.

1.2. Syfte

Syftet med dagvattenutredningen är att visa att detaljplanen klarar att uppfylla dagvattenkraven, d v s miljökvalitetsnormer för vatten, förhindra översvämningar orsakade av dagvatten och riktlinjer för dagvattenhantering (ej skyfall). Syftet är också att i tidigt skede bedöma om planförslaget är lämpligt samt föreslå de omarbetningar av planförslaget som behövs för att dagvattenkraven ska uppnås.

För att uppnå syftet ingår att visa hur dagvattenflödet och föroreningsgraden/mängden förändras vid föreslagen markanvändning samt föreslå de lösningar, markreservationer eller planbestämmelser som behövs för att uppnå dagvattenkraven. Dagvattenutredningen ska visa att planen inte orsakar översvämning både innanför och utanför planområdet.

Utredning av översvämningar p g a höga vattenflöden i vattendrag och skyfall ingår inte. Det ingår heller inte att dimensionera ledningsnätet. Denna rapport är framtagen utifrån Järfälla kommuns mall för dagvattenutredningar revideringsdatum 2018-12-19.

I rapporten redovisas följande:

- Föroreningshalter och mängder före och efter exploatering
- Reningsbehovet och nödvändiga reningsåtgärder
- Flöden före och efter exploatering
- Fördröjningsbehovet och nödvändiga fördröjningsåtgärder
- Att planen efter åtgärder uppnår dagvattenkraven

2. FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1. Krav

2.1.1. Gällande miljökvalitetsnormer för vatten

Mälaren – Görväln

Planområdet ligger inom östra Mälarens avrinningsområde och dagvatten från vattenområdet leds till Görväln i Mälaren. Utredningsområdet är även beläget inom den sekundära skyddszonen för Östra Mälarens vattenskyddsområde, med gällande föreskrifter. Detta innebär att verksamhet och/eller hantering som innebär risk för vattenförorening inte får ske inom skyddsområdet. Enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) är Mälaren – Görväln klassad som en ytvattenförekomst, med fastställda miljökvalitetsnormer.

Vattenförekomstens ekologiska status är klassad som god, men uppnår inte god kemisk status. Förutom förhöjda halter av de överallt överskridande ämnena kvicksilver, kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter, förekommer även förhöjda halter av kadmium, kadmiumföreningar, bly, antracen samt tributyltenn föreningar. För de sistnämnda ämnena är tidsfristen fastställd till år 2027 för att uppnå god kemisk status, se tabell 2-1 och tabell 2-2.

Utöver den beskrivna klassningen har vattenförekomsten problem med förorenat sediment innehållande av förhöjda halter av tungmetaller så som bly, antracen, kadmium med flera.

Tabell 2-1. Miljökvalitetsnormer och statusklassning för Mälaren – Görväln

	Statusklassning	**MKN**
Ekologisk status	God	God ekologisk status
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus 2027
Kemisk status utan överallt överskridande ämnen	Uppnår ej god	-

Tabell 2-2. Undantag från MKN avseende kvalitetskrav för kemisk ytvattenstatus för Mälaren – Görväln

Mindre stränga krav		**Tidsfrister**	
Bromerad difenyleter (PBDE)	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	Kadmium och kadmiumföreningar	2027
Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	Bly och blyflöreningar	2027
		Antracen	2027
		Tributyltenn föreningar	2027

2.1.2 Riktlinjer för dagvattenhantering

Planområdet omfattas av Järfällas kommuns riktlinjer för dagvattenhantering. Inom östra Mälarens avrinningsområde anges nedanstående flödesbegränsningar och riktvärden, angivna i tabell 2-3 och tabell 2-4 nedan.

Tabell 2-3. Flödeskrav inom Mälarens avrinningsområde

	Maximalt tillåtet flöde vid 10-årsregn	
	I fastighetsgräns	**I planområdesgräns**
Mälaren	70 l/s, ha	70 l/s, ha

Tabell 2-4. Riktvärden inom Mälarens avrinningsområde

Ämne	Enhet	**Riktvärde**
Totalfosfor	µg/l	100
Totalkväve		saknas
Suspenderad substans	mg/l	40
Olja	mg/l	0,5
Bly	µg/l	3
Kadmium	µg/l	0,3
Kvicksilver	µg/l	0,04
Koppar	µg/l	9
Zink	µg/l	15
Nickel	µg/l	6
Krom	µg/l	8

2.1.3 Östra Mälarens vattenskyddsområde

Planområdet ingår i Östra Mälarens vattenskyddsområde som syftar till att bevara god kvalitet på råvattnet för ytvattentäkterna inom Östra Mälaren. För vattenskyddsområdet gäller särskilda föreskrifter. Exempelvis regleras utsläpp av dagvatten.

Utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där det finns risk för vattenförorening får inte ske utan föregående rening. Dräneringssystem vid till exempel större vägar, broar och parkeringsanläggningar ska vara försedda med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med olyckor och utsläpp.
De befintliga utsläpp av dagvatten som finns inom den primära och sekundära skyddszonen är tillåtet i nuvarande omfattning och utformning såvida den inte strider mot annan gällande lagstiftning.

2.2 Underlag och källor

Följande underlagsmaterial har använts i uppdraget:

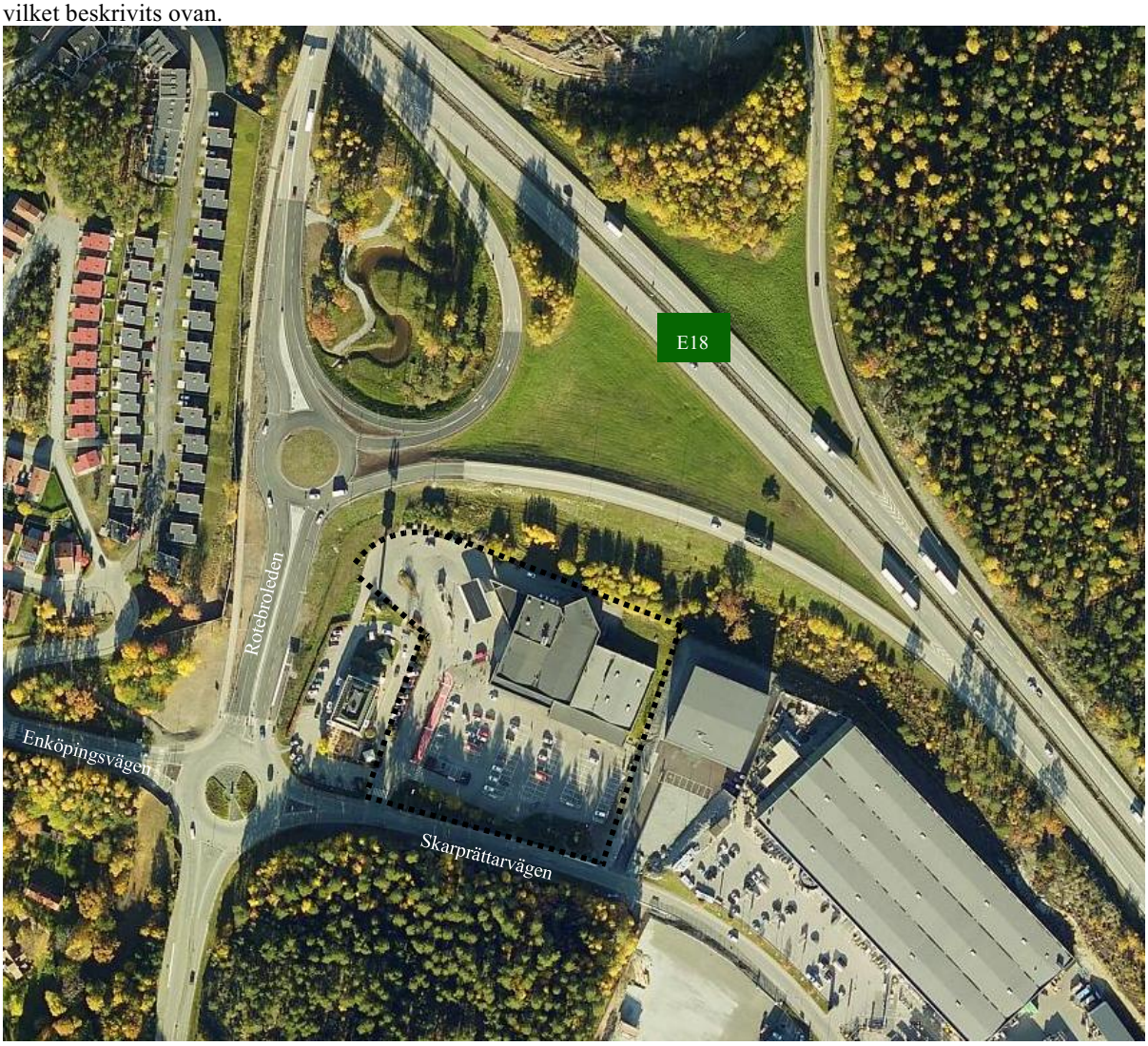
- Riktlinjer för dagvattenhantering, 2016-12-12
- Rapportmall för dagvattenutredningar, 2018-12-19
- Presentation planeringsförutsättningar (Järfälla kommun), 2019-02-25
- VA-plans ritning, NOVA markkonsult AB, ritningsnummer M 55, 1990-02-05
- Situationsplan Kallhäll, Arkitema Arkitekter, 2019-04-12

Utredningsarbetet har även inkluderat ett platsbesök som genomfördes tisdagen den 30 april.
Geologisk information har inhämtats från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU).
Höjder anges i RH 2000.

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

3.1 Planområdets geografiska läge

Utredningsområdet utgörs av gränsen för fastighet Kallhäll 9:18, se figur 3-1. Det aktuella planområdet är beläget i Kallhäll söder om trafikplats Stäket längs E18 i norra delen av Järfälla kommun. Utredningsområdet består av ett 1,3 ha stort område vilket angränsar till Skarprättarvägen i söder, Rotebroleden i väst och en grannfastighet med lagerlokaler i öst. Dagvatten från området avrinner enligt uppgifter från Järfälla kommuns till Mälaren – Görväln, vilket beskrivits ovan.



Figur 3-1. Översiktsbild över planområdet med omgivning (Eniro, 2019). Planområdet ungefärligen utmarkerat med svart streckad linje.

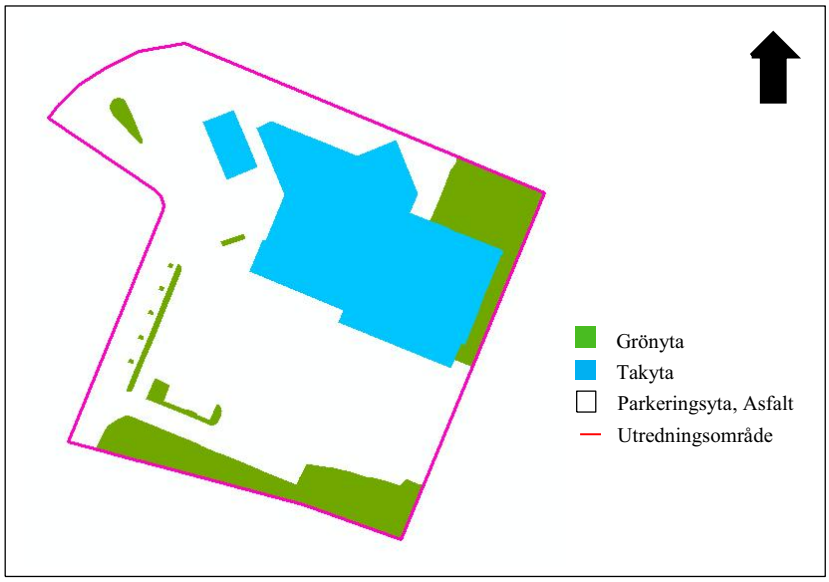
3.2 Planområdet idag och nuvarande markanvändning

Inom fastigheten finns idag en större livsmedelsaffär (Hemköp) med en stor tillhörande yta för parkering samt en bensinstation. En mindre yta av området utgörs av blandad grönyta, främst i områdets södra del mot Skarprättarvägen samt nordöst om affärsbyggnad.

Ytan för bensinstationen (mindre takytan i figur 3-1) har i utredningen likställts med markanvändningstypen parkering då anläggningen i dagsläget har separat rening av dagvatten genom oljeavskiljning.

Utifrån höjdsättningen av befintliga parkeringsyta söder om affärsbyggnad sker ytlig avrinning av dagvatten väster ut mot plantering och grönyta. Vid det platsbesök som genomfördes framkom dock att dagvatten inte kan rinna ner i dessa planteringar på grund av en omkringliggande upphöjd kantsten. Se bilaga 1 för foton tagna under platsbesök av planteringens utformning samt parkeringsyta.

För utbredning av befintlig markanvändning se figur 3-2.

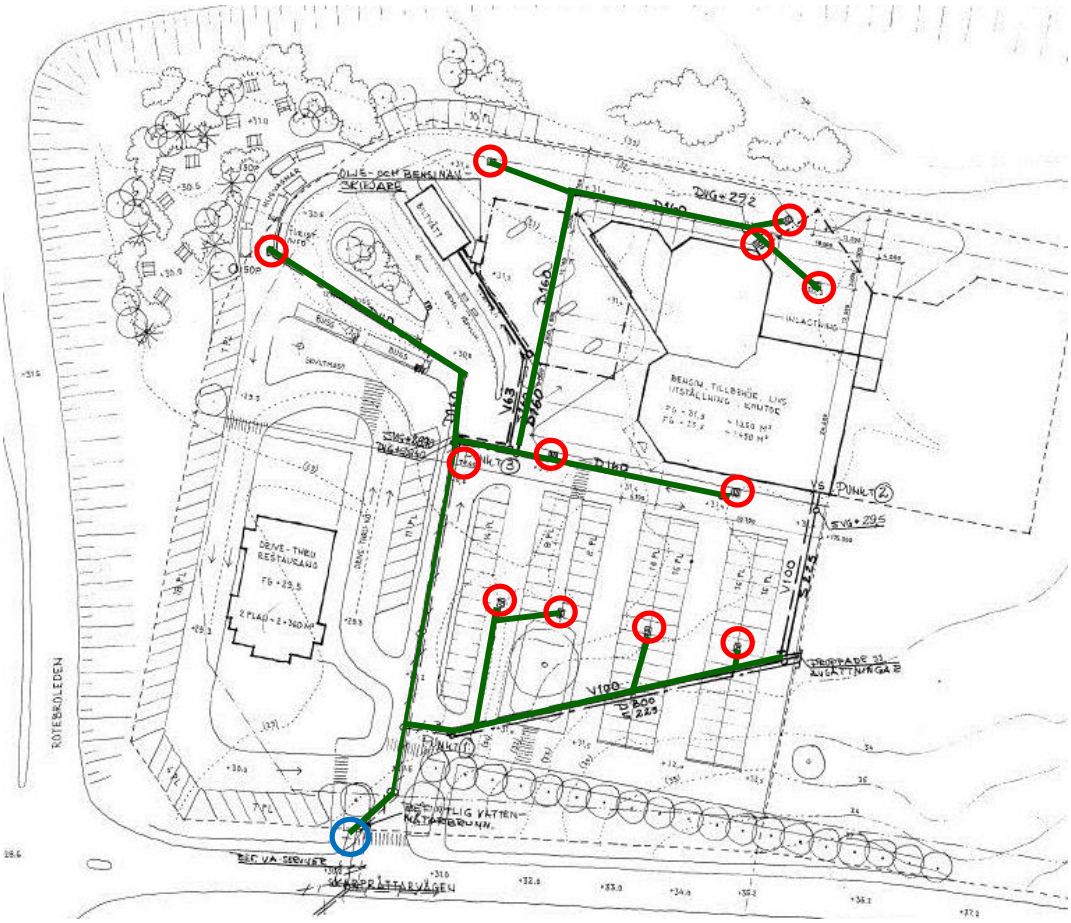


Figur 3-2. Beskrivning av planområdets nuvarande markanvändning.

3.3 Befintlig avvattning

Planområdet avvattnas idag genom 12 stycken dagvattenbrunnar som är sammankopplade i ett internt ledningssystem som leds ut till förbindelsepunkt belägen i sydvästra delen av fastigheten. I figur 3-2 presenteras ett utklipp från ritningsunderlag, där de interna dagvattenledningarna samt placeringen av befintliga dagvattenbrunnar markerats ut med gröna linjer respektive röda cirklar.

Enligt uppgift från Järfälla kommun ligger förbindelsepunkten för dagvatten med en vattengång av +27,59 m. Dagvattenservisen ansluter till en kommunal dagvattenledning i betong med dimensionen 600 mm. Dagvattnet leds därefter via det kommunala ledningssystemet längs med Enköpingsvägen vidare till Knektvägen för att slutligen släppas ut i Görväln.



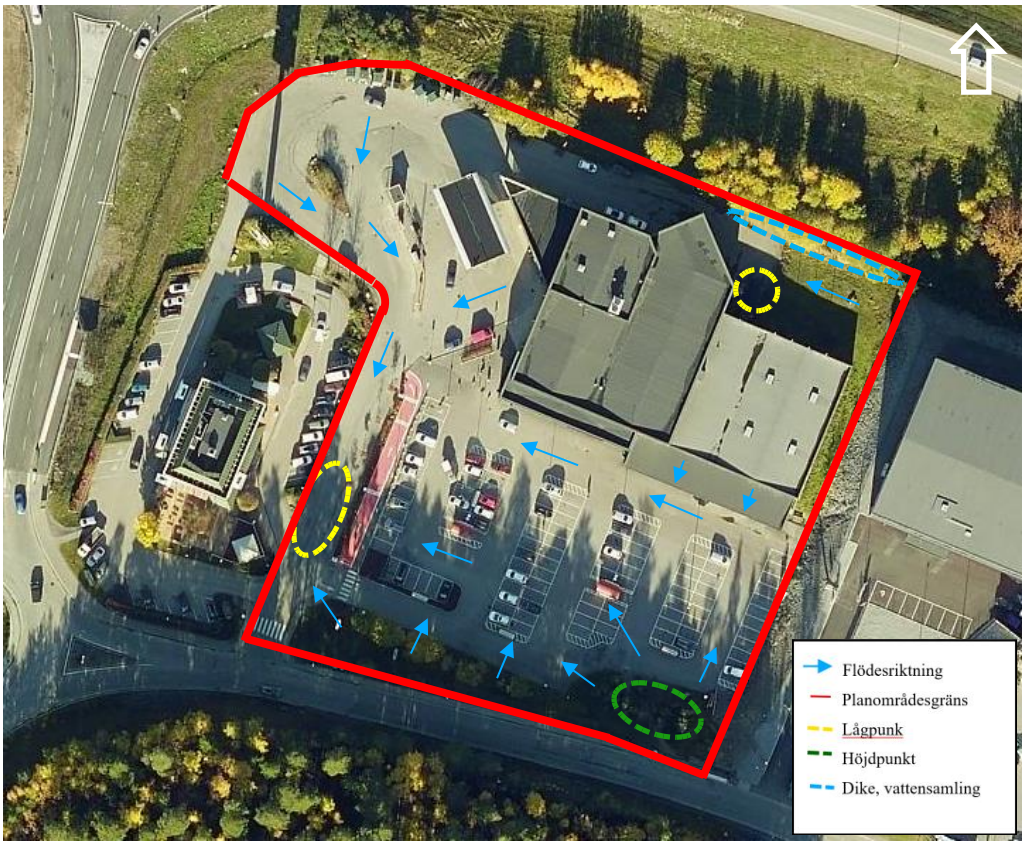
Figur 3-2. Utklipp ut VA-plansritning, M- 55 (Nova Markkonsult). Dagvattenledningarna markerade med grön linje, dagvattenbrunnar med röda cirklar och förbindelsepunkt markerad med blå cirkel.

Utifrån det platsbesök som genomfördes den 30 maj 2019 framgår att befintlig takavvattning från Hemköp till största del sker genom invändig avvattning. Sydöstra delen av byggnadens tak avvattnas dock via utkastare direkt ut mot den asfalterade ytan söder om affärsbyggnaden. Enligt det underlag som erhållits har det inte gått att utläsa hur avvattning av takyta över bensinstation sker. Det har därför antagits att dagvatten från denna yta avrinner direkt ned på underliggande asfalterad yta.

Den befintliga höjdsättningen och flödesriktningen för ytligt avrinning av dagvatten inom planområdet redovisas i figur 3-3. Planområdet är lägre beläget än omgivande mark men risken för inträngande dagvatten från omgivningen bedöms som liten. Detta beror på att det finns en god möjlighet för infiltration i omgivande mark

som till största del består av naturmark eller fyllningsmassor. I områdets nord-östra del finns ett en mindre vattensamling och i underlag från kommunen framkommer det att denna del av planområdet utgör en del av en spridningsväg för groddjur.

Den befintliga höjdsättningen medför i dagsläget ingen avrinning ut mot grannfastigheter. Dock så är fastigheten väster om utredningsområdet (Mc Donalds) lågt beläget så det går ej att helt utesluta att dagvatten kan avrinna mot fastighetsgränsen vid höga flöden, då denna är nära belägen en lågpunkt i utredningsområdet, se figur 3-3.

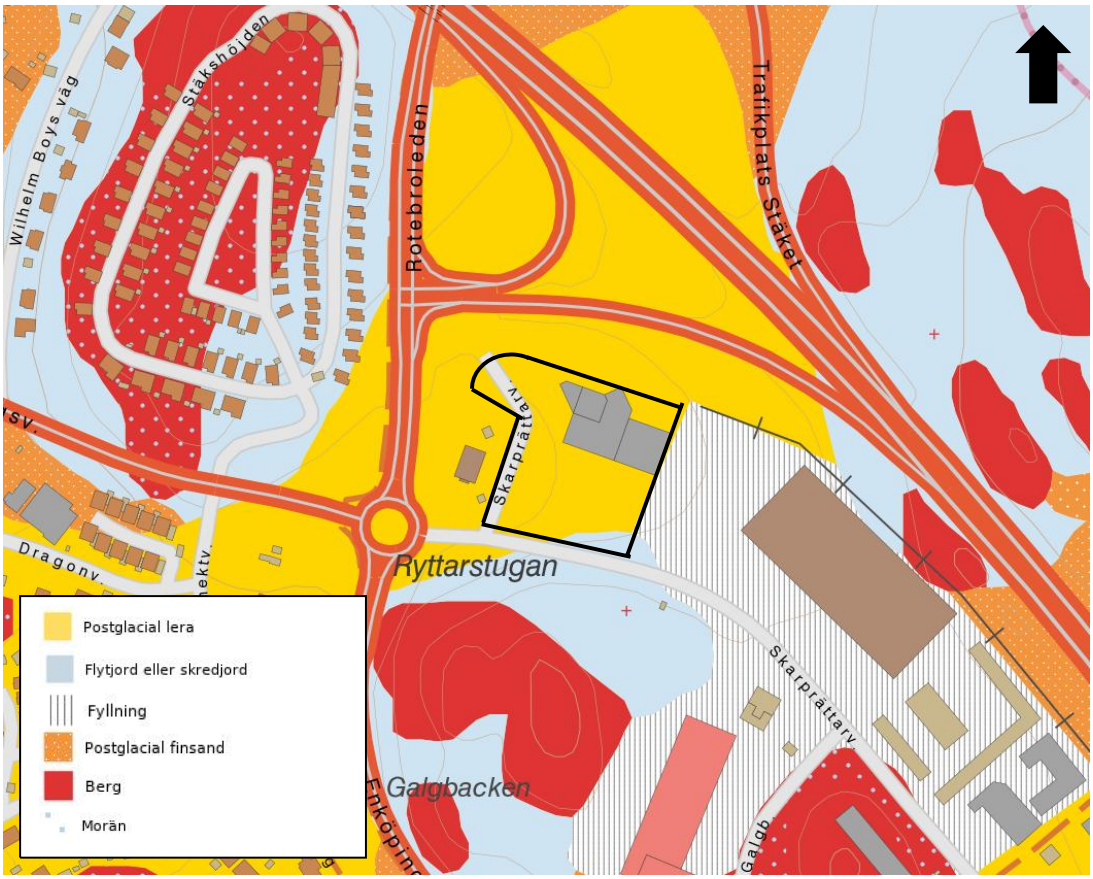


Figur 3-3. Befintliga flödesriktningar samt hög- och lågpunkter inom planområdet.

3.4 Markförhållanden

Marken inom fastigheten består till största del av postglacial lera, förutom i områdets östra del där marken utgörs av fyllnadsmassor, se figur 3-4. Infiltrationsmöjligheten för området är utifrån de givna markförhållandena därför begränsade. Området lutar generellt mot nordväst. Högsta punkten inom fastigheten är i öster vid Skarprättarvägen, +37,5 och dess lägsta punkt i nordvästra delen av området med +30,5.

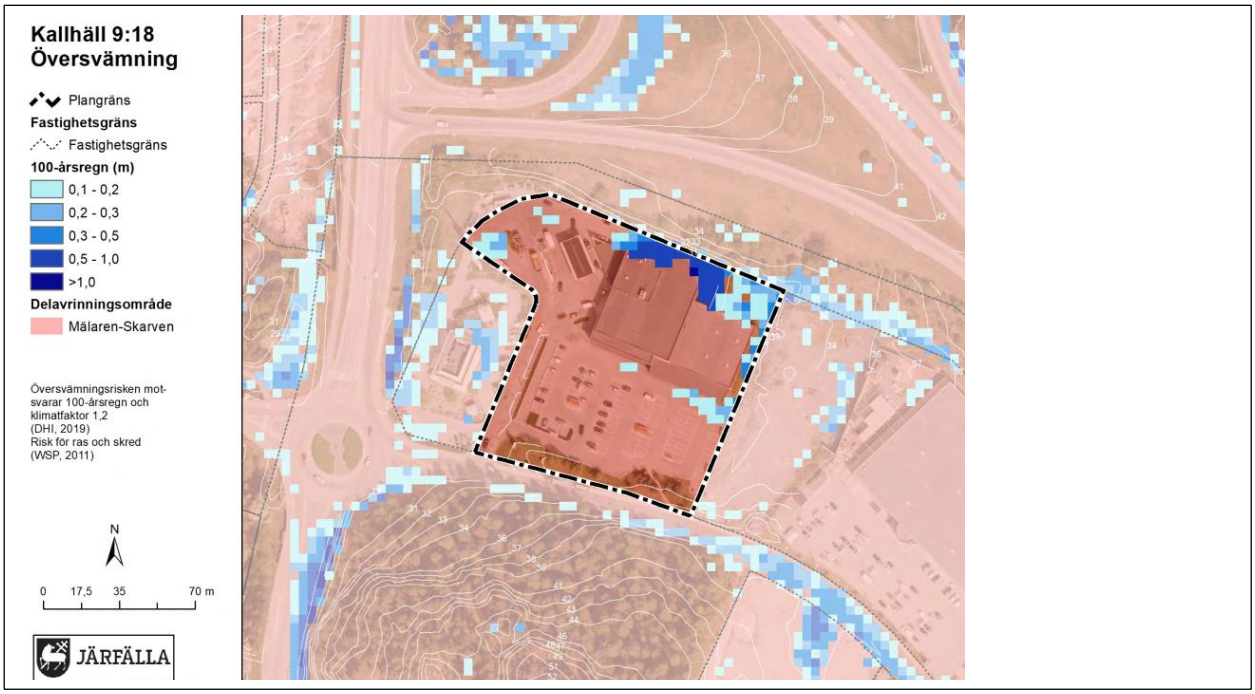
Under utredningstiden har inget underlag aveende grundvattennivåer funnits tillgängligt.



Figur 3-4. Jordartskarta över utredningsområdet (SGU)

3.5 Översvämning vid skyfall och höga flöden

Järfällas kommuns översvämningskartering visar att det finns en översvämningsrisk inom planområdets norra delar, med ett varierande djup av 0,1–1,0 meter, se figur 3-5. Det är främst på norra sidan av Hemköp som risken för översvämning är som störst, men bedöms inte i större utsträckning kunna medföra skada på vare sig byggnader eller omkringliggande fastigheter.



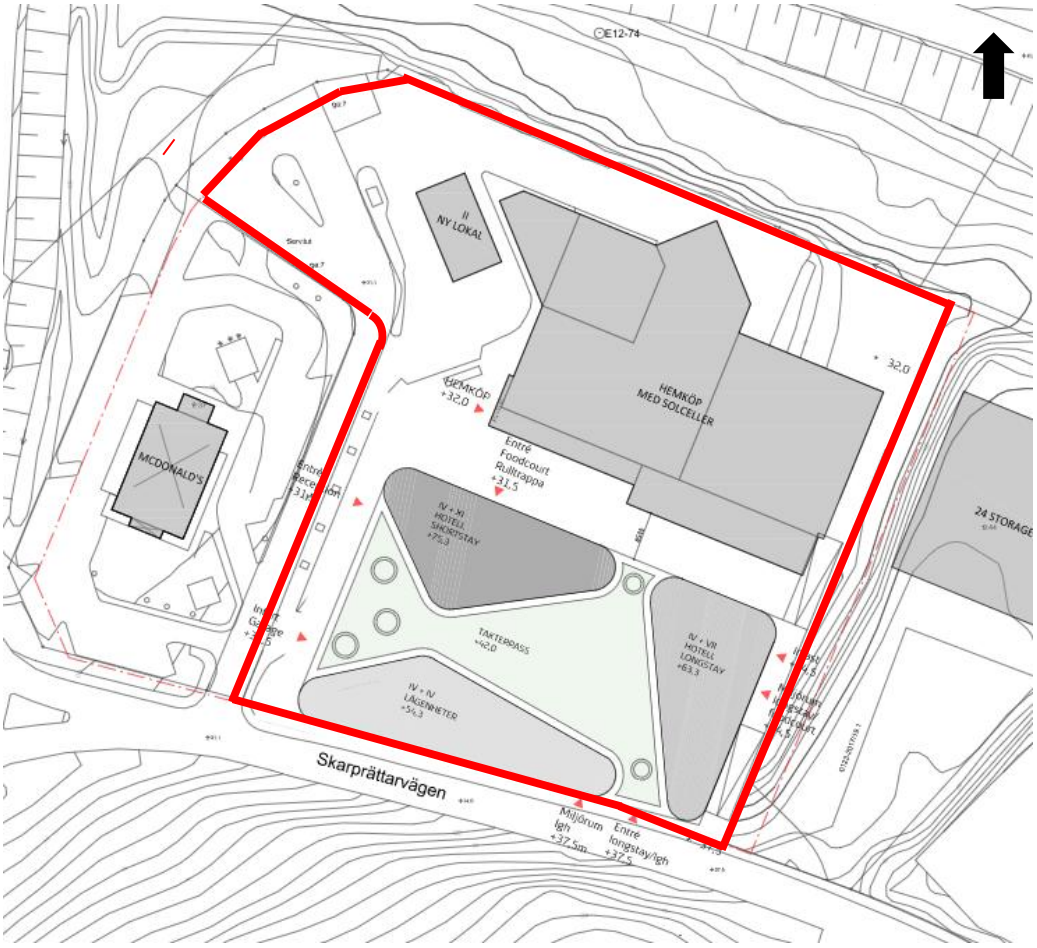
Figur 3-5. Översvämningsutbredning och djup utifrån Järfälla kommuns översvämningskartering motsvarande ett 100 års regn med en klimatfaktor 1,2.

4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

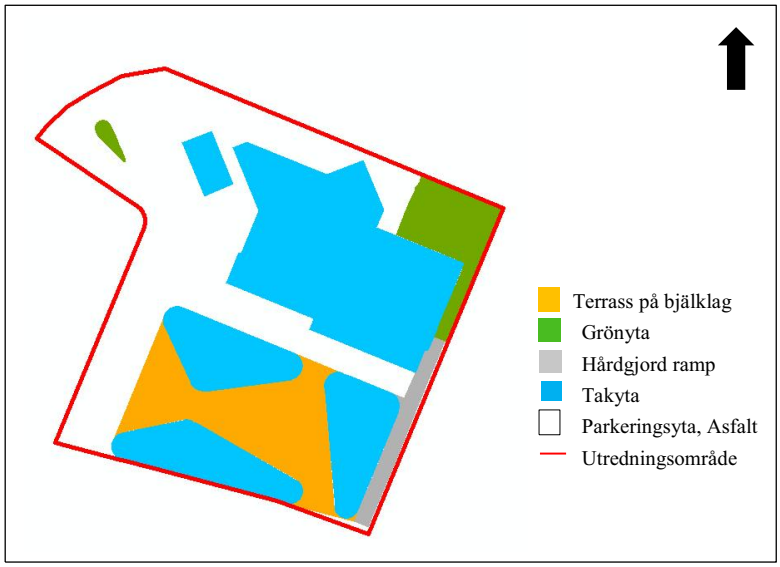
4.1 Planområdets planerade utformning

I samband med omdaningen av fastigheten planeras en hotellbyggnad anläggas söder om Hemköp på befintlig parkeringsyta, se figur 4-1. Hotellbyggnaden kommer att bestå av ett sammansatt låghusdel från vilken tre stycken huskroppar byggs upp med en vistelseyta mellan husen. Låghusdelen planeras att anläggas upp till +41,5 medan de tre huskropparna kommer att ha en höjdsättning mellan +53,5 till +77,5.

Eftersom parkeringsyta tas i anspråk från livsmedelsaffär vid omdaningen, kommer hotellet utformas med parkeringsmöjligheter i två källarplan för dessa kunder. Den tidigare naturmarken som sträckts sig längs Skarprättarvägen kommer att hårdgöras, men i övrigt bedöms nuvarande markanvändning förbli oförändrad. För beskrivning över fastighetens planerade markanvändning se figur 4-2.



Figur 4-1. Situationsplan efter omdaning (Arkitema Architects, 2019). Röd linje visar utredningsområdets avgränsning.



Figur 4-2. Planerad markanvändning för fastighetsområdet.

5 BERÄKNINGAR

5.1 Metoder

Samtliga flödesberäkningar har genomförts utifrån beskrivning i Svenskt Vattens publikation P110.

5.1.1 Flödesberäkning

Dagvattenflöden för delområden med olika markanvändning har beräknats med rationella metoden.
Klimatfaktor 1,25 har använts för framtida situation och för nuvarande situation har faktor 1,0 använts.
För flödesberäkningar har ett regn med 10 min varaktighet valts.

5.1.2 Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym

Beräkningarna av dimensionerande utjämningsvolym har gjorts i enighet med Svenskt Vattens publikation P104 och P105.

5.1.3 Föroreningsberäkning

Beräkningar av föroreningsbelastning i dagvattnet har utförts med modellverktyget Stormtac version 19.1.2
Verktygets standardvärden på avrinningskoefficienter och nederbörd har använts.

5.2 Markanvändning och avrinningskoefficienter

I tabell 5-2 presenteras den befintliga och planerade markanvändningen för fastigheten. Då utredningsområdet inte utgörs av några vägsträckor, mer än infartsvägen till och från parkeringen har även denna mindre vägyta likställts med marktypen parkering. Som beskrivits ovan i kapitel 3.2 likställs ytan för befintlig bensinstation med markanvändningen parkering.

Terrassen som planeras mellan de tre högre hotellbyggnaderna bör utformas så att det bidrar till en trivsam utomhusmiljö för hotellets gäster samtidigt som det möjliggör hantering av dagvatten. Det har inom ramen för denna utredning antagits att denna yta i huvudsak utformas med gröna ytor samt planteringar. För att detta skall vara möjligt krävs ett tillfredställande jorddjup som möjliggör såväl etablering av planteringar samt infiltration av dagvatten. För att göra området tillgänglig rekommenderas det att anlägga en mindre andel hårdgjorda gångstråk, tex genom plattsättning som höjdsätts så att avrinning sker ned mot grönyta/plantering. Denna vistelseyta har i beräkningarna av flöde samt föroreningsbelastning antagits motsvara marktypen parkmark.

Planområdet markanvändning planeras förutom dessa åtgärder att förbli oförändrat i och med omdaningen av fastigheten. I tabell 5-3 presenteras gällande förutsättningar för beräkning av dimensionerande flöden.
För fullständig sammanställning av flödesberäkningar se bilaga 2.

Tabell 5-2. Markanvändning, areor och avrinningskoefficienter i befintligt samt planerat planområdet

Markanvändning	Kvartersmark/allmän platsmark	Avrinnings-koefficient ϕ	Area befintlig markanvändning (ha)	Area planerad markanvändning (ha)
Delavrinningsområde 1				
Parkering	Kvartersmark	0,8	0,8336	0,555
Takyta	Kvartersmark	0,9	0,3227	0,5438
Blandat grönområde	Kvartersmark	0,1	0,1807	0,076
Vistelseyta vid hotell (likställs med parkmark)	Kvartersmark	0,2	0	0,1617
TOTALT				
Allmän platsmark			0	0

Kvartersmark	1,337	1,337
Hela planområdet	1,337	1,337

Tabell 5-3. Förutsättningar för beräkning av dimensionerande flöde

Avrinnings-område	**Återkomst-tid (år)**	**Rinntid (min)**		**Klimatfaktor (-)**		**Dimensionerande regnintensitet, i(t_r) (l/s, ha)**	
		Markanvändning		Markanvändning		Markanvändning	
		Befintlig	Planerad	Befintlig	Planerad	Befintlig	Planerad
1	10	10	10	1,0	1,25	230	287

6 RESULTAT DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRORENINGAR

6.1 Flöden och fördröjningsvolymer

Utifrån den befintliga samt planerade markanvändningen inom utredningsområdet har flödesberäkningar tagits fram. Vid beräkning av avrinning före och efter omdaning för ett 10 års regn (utan klimatkompensering) förblir flödet från fastighetsmarken oförändrat med ett flöde på 230 l/s. Om jämförelse däremot görs mellan avrinningen som sker vid ett 10 års regn före omdaning med avrinningen efter omdaning baserat på ett 10 års regn med klimatkompensering erhålls en ökning i avrinningen motsvarande 25% och 57 l/s.

Vid framräkning av den utjämningsvolym som krävs för att uppnå de satta flödeskraven från Järfälla kommun har flöden som uppkommer vid ett 10 års regn med 10 minuters varaktighet används.
För att uppfylla flödeskravet på 70 l/s,ha, motsvarande ca 94 l/s för det givna planområdet, krävs en fördröjningsvolym motsvarande 136 m^3, se tabell 6-1.

Tabell 6-1. Beräknade flöden före och efter exploatering samt beräknad erforderlig fördröjningsvolym utifrån tillåten avtappning

Avrinningsområde		**Befintlig markanvändning Flöde, Q_{dim} (l/s)**	**Planerad markanvändning Flöde, Q_{dim} (l/s)**	**Flödes-krav (l/s)**	**Erforderlig fördröjningsvolym (m^3)**
1	**Kvartersmark**	230	287	70	136

6.2 Resultat från föroreningsberäkningar

Beräkningar avföroreningsbelastning från utredningsområdet har genomfört för de olika markanvändningarna före och efter omdaning i modelleringsverktyget Stormtac. I tabell 6-2 och tabell 6-3 redovisas framräknade mängder samt halter före och efter omdaning för 13 olika typer av föroreningar.

I Stormtac är beräkningar genomförda med reningsanläggningen ”underjordiskt magasin med filter ” för att motsvara det utjämningsmagasin och filterlösning som rekommenderas enligt kapitel 7.

Tabell 6-2. Föroreningshalter i dagvatten för utredningsområdet före och efter exploatering samt efter exploatering med rening (µg/l)

Ämne	Enhet	Riktvärde	Före exploatering	Efter exploatering Före rening[2]	Efter exploatering Efter rening[2]	Reningsgrad efter exploatering och rening (%)
Totalfosfor	µg/l	100	140	150	78	48
Totalkväve	µg/l	saknas	1900	1700	1500	12
Suspenderad substans	mg/l	40	98	73	8,5	88
Olja	mg/l	0,5	0,52	0,36	0,2	44
Bly	µg/l	3	20	14	2,3	84
Kadmium	µg/l	0,3	0,50	0,56	0,13	77
Kvicksilver	µg/l	0,04	0,053	0,037	0,02	46
Koppar	µg/l	9	28	21	7,4	65
Zink	µg/l	15	99	75	19	75
Nickel	µg/l	6	11	8,6	3,6	58
Krom	µg/l	8	11	8,4	2,3	73
Bensapyren	µg/l	saknas	0,041	0,031	0,0082	74

[1]Riktvärden i Järfälla kommuns riktlinjer för dagvatten inom Mälarens avrinningsområde.
[2]Halter som överskrider kommunens riktvärden eller icke försämringskravet efter rening är markerad med rött.

Tabell 6-3. Föroreningsmängder i dagvatten i utredningsområdet före och efter exploatering samt efter exploatering med rening (kg/år)

Ämne	Före exploatering (kg/år)	Efter exploatering Före rening[1] (kg/år)	Efter exploatering Efter rening[1] (kg/år)	Reducering efter exploatering och rening[1] (kg/år)
Totalfosfor	0,98	1,0	0,55	0,45
Totalkväve	14	12	11	1
Suspenderad substans	700	520	59	461
Olja	3,7	2,5	1,4	1,1
Bly	0,14	0,10	0,016	0,084
Kadmium	0,0036	0,0039	0,00095	0,14905
Kvicksilver	0,00038	0,00026	0,00014	0,00012
Koppar	0,2	0,15	0,052	0,098
Zink	0,7	0,53	0,13	0,4
Nickel	0,077	0,060	0,025	0,035
Krom	0,076	0,059	0,016	0,043
Bensapyren	0,00029	0,00021	0,000058	0,000152

[1]Mänger som innebär att icke försämringskravet inte uppnås är markerad med rött.

Föroreningsberäkningarna för området innan och efter omdaning utan rening visar att halten och mängden av samtliga av de studerade ämnen kommer att minska genom den nya markanvändningen, fosfor undantaget. Dessa resultat är förväntade då en parkeringsyta med höga schablonvärden för föroreningar omdanas till takytor samt grönområde som har generellt lägre schablonvärden för de flesta undersökta föroreningar.

Beräkningarna visar även att samtliga av de studerade föroreningarna, förutom zink, minskar i sådan stor grad rening att kommunens riktvärden för Mälaren underskrids för respektive ämne.

Trots att en stor andel parkeringsyta som generellt bidrar med förhöjda halter zink omdanats i och med anläggningen av hotellet, har även en betydande del grönytan längs med Skarprättarvägen ersatts med takyta samt

parkmark via hotellets vistelseyta. Båda dessa nya ytor har en högre schablonhalt (parkmark: 8,4 ug/l, takyta: 10 ug/l) än vad blandat grönområde har (7,7 ug/l) vilket bidrar till att riktvärdet för zink ej kan uppnås.

7 RESULTAT DAGVATTENHANTERING

7.1 Planerad dagvattenhantering

För att möta Järfälla kommuns krav på dagvattenhantering inom kvartersmark bör olika LOD-åtgärder vidtas vid omdaning. Syftet med dessa åtgärder bör vara att fördröja samt rena dagvatten för att minimera flödet samt mängden förorening till det allmänna ledningsnätet och mottagande recipienten.

För recipienten finns det från kommunen krav för såväl flöde samt halter och mängd förorening som avrinning från fastigheten skall uppfylla (se ovan i avsnitt 2.1.1). I samband med nyexploateringen inom utredningsområdet kommer de större delen av området att förbli oförändrat. Detta medför att befintligt dagvattenledningar efter godkänd besiktning även kan nyttjas för framtida dagvattenhantering inom planområdet. Då stora delar av tidigare parkeringsyta kommer försvinna i samband med hotelletablering kommer föroreningsbelastningen i form av bland annat tungmetaller att minska från området, då föroreningsbelastningen för denna markanvändning generellt är hög.

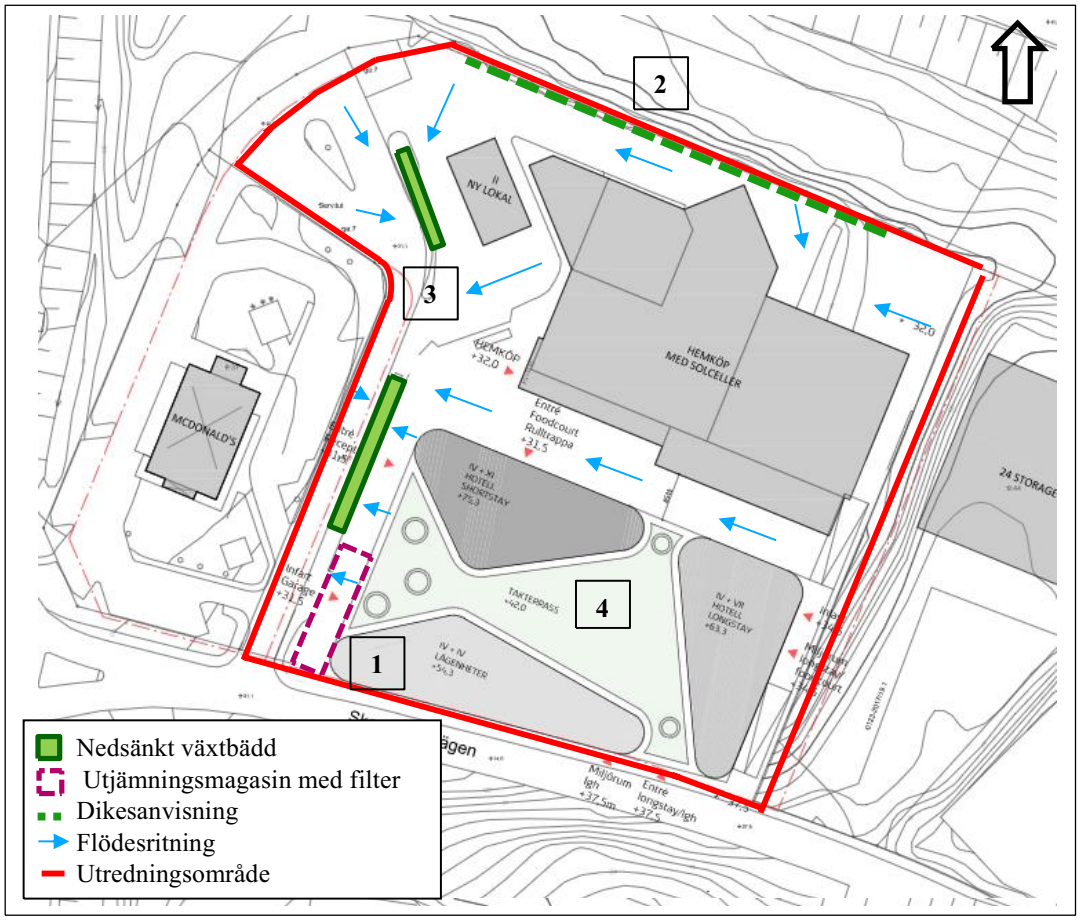
För fastigheten rekommenderas olika typer av LOD-åtgärder i samband med omdaningen. De LOD-åtgärder som föreslås är att maximera fastighetens infiltrerbara ytor genom gräsmattor, planteringar och nedsänkta växtbäddar samt att anlägga dikesanvisningar för att förhindra avrinning från högre omkringliggande områden. Förutom detta även att anlägga ett utjämningsmagasin med filter för att uppfylla kommunens renings samt flödeskrav. Nedan följer en mer utförlig beskrivning av samtliga dagvattenåtgärder med numrering samt en principskiss på deras föreslagna placering enligt figur 7-1.

1. För att kunna uppfylla det gällande flödeskravet på 70 l/s,ha ut från området rekommenderas det att anlägga ett underjordiskt utjämningsmagasin utrustad med en filterlösning. Utjämningsmagasinet kan antingen anläggas som en större utjämningsvolym alternativt delas upp i flera mindre volymer för att omhänderta dagvatten från olika delar av planområdet. Efter att dagvatten ansamlats i utjämningsmagasinen leds detta vidare med ett kontinuerligt inflöde till en filteranläggning av typen EcoVault eller liknande, för att genomgå rening.

2. För att minimera risken för översvämning i norra delen av Hemköp förordas att ett avskärande dike anläggs längs med fastighetsgräns fram till befintlig dagvattenbrunn i nordvästra delen av utredningsområdet. Innan dikesanvinningen anläggs bör det kontrolleras att denna åtgärd inte påverkar befintliga spridningsvägar för groddjur i nordöstra delen av fastighetsområdet. Genom att anlägga detta dike minskar risken för att dagvatten från höjdpunkt norr om fastigheten tränger in på utredningsområdet.

3. Parkeringar och övrig asfalterad yta bör i den mån det är möjligt avvattnas mot nedsänka växtbäddar alternativt träd i skelettjord. Asfalterande ytor väster om hotellbyggnaden antas behålla befintliga höjder så att dagvatten avrinner mot befintliga buskage- samt trädplanteringar längs med infartsvägen. Vid omdaning bör dessa planteringar ses över och utformas som nedsänka växtbäddar med öppningar i kantstenen som möjliggör tillrinning av dagvatten.

4. För att minimera dagvattenflödet från området rekommenderas det att i den mån det är möjligt att minimera avrinningen från tillkommande hårdgjorda ytor. Detta uppnås genom att maximera andelen grönyta samt planteringar på hotellets terrassyta för att erhålla infiltration och fördröjning av dagvatten. De gångstråk som behöver anläggas för att tillgängliggöra området höjdsätts så att dessa avrinner ned mot omkringliggande grönyta. Tillkommande takyta på de tre högre hotelldelarna avvattnas lämpligen genom invändig takavvattning vilket därefter leds till ledning ner till utjämningsmagasin.



Figur 7-1. Framtida utformning och planerad dagvattenhantering i planområdet.

7.2 Höjdsättning

Vid genomförande av denna utredningen har inget underlag för framtida höjdsättning kunnat erhållas. Det har därför antagits att den planerade höjdsättningen i stor utsträckning kommer att efterlikna den nuvarande höjdsättning av området. Detta har även varit en gällande förutsättning vid framtagning av lösningar för dagvattenhanteringen.

7.2.2 Planerade marknivåer

Om det i ett senare skede skulle visa sig att höjdsättningen förändras mot nuläget är det viktigt att kontrollera att avrinning från planområdet inte sker till omkringliggande fastigheter. Höjdsättning bör även genomföras så att eventuella lågpunkter undviks alternativt skapas inom delar av fastighetsmarken där dagvatten med enkelhet kan omhändertas.

Om höjdsättning planeras felaktigt kan detta leda till att instängda områden bildas vilket i sin tur kan orsaka översvämningsskador på byggnader och kvartersmark.

7.3 Teknisk utformning och lösningar för dagvattenhantering

För att säkerställa omhändertagande av hela planområdets dagvattenavrinning bör utjämningsmagasinet med filter placeras så nära förbindelsepunkten som möjligt. Denna del av fastigheten är även den lägst belägna med en

höjdsättning av +30,5. Enligt uppgift från kommunen är vattengången för servisledningen +27,59. Utifrån denna höjdsättning av dagvattenservisen finns därför goda förutsättningar för självfall ut till servisledning från magasin. Då uppgifter kring vattengångar för det interna dagvattenledningarna saknas görs antagandet att dessa är anlagda på ca 0,5-1 meters djup från marknivå som ligger på en höjd av +31. Magasinet bör placeras så att dess överkant ligger på samma höjd som den interna ledningen och anläggas med ett djup av 2 meter. Underkant på magasinet hamnar då på en höjd av +28, vilket möjliggör självfall från magasin och filteranläggning till förbindelsepunkt.

För att erhålla en fördröjningsvolym av 136 m^3 skulle magasinet kunna ha en brädd och längd av 4,9 respektive 14,0 meter, vilket ger en yta av 69 m^2 (se tabell 7-1). Om magasinet placeras under en köryta där det kan förekomma tung trafik bör ovankant av magasinet placeras minst 1 meter under marknivån för att säkerställa att belastning ovan mark ej skadar den föreslagna anläggningen.

Utformningen av magasinet bör dimensioneras i detalj i ett senare skede då höjdsättningen för planområdet fastställts. Det är då extra viktigt att säkerställa att självfall går att erhålla från utlopp av magasinet till förbindelsepunkt, då pumpning av dagvatten ej rekommenderas ur ett drift- samt kostnadsperspektiv.

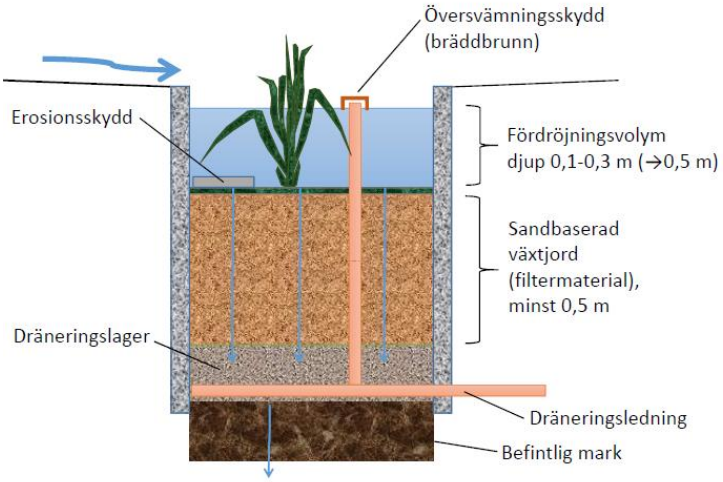
Tabell 7-1. Anläggningsdata för utjämningsmagasin som används i beräkningarna

Åtgärd nr i figur 7.1	Typ	Placering	Föreslagen yta i plan	Djup	Fördröjnings-volym [m^3]
1	Utjämningsmagasin med filter	Kvarters-mark	69 m^2	Beroende av utformning	136

[1]För vattnet som leds till anläggningen

Vistelseytan som anläggs på ovansidan av hotellets låghusdel bör anläggas med ett jorddjup som är mellan 120-600 mm för att skapa gynnsamma förutsättningar för växlighet i form av gräsytor och perenner. Om buskage alternativt mindre träd önskas bör substratdjupet vara minst 600-1500 mm djupt (Gröna takhandboken växtbädd och vegetation, 2017). Vid dimensionering av underliggande bjälklager bör hänsyn tas till den extra belastning som dessa jordmassor medför.

De nedsänkta växtbäddar som föreslås omhändertaga avrinningen från parkeringsytor utformas förslagsvis i enighet med figur 7-2. Nedsänkningen av planteringen är viktig för att uppnå en fördröjande volym samt för att dagvattnet skall kunna renas genom perkolation i växbädden.



Figur 7-2.Illustration för utformning av nedsänkt växtbädd vilket rekommenderas för omhändertagande av dagvatten från parkering inom fastighetsområdet (Stockholm Vatten och Avfall, 2017)

7.3.2 Åtgärder på befintligt dagvattensystem

I samband med omdaningen av planområdet rekommenderats att i den mån det är möjligt nyttja befintliga dagvattenledningar samt dagvattenbrunnar. Detta gäller specifikt i norra delen av fastigheten som förblir oförändrad efter omdaning. För att säkerställa funktionen samt konditionen av befintliga dagvattenbrunnarna och interna ledningsnät bör dessa besiktas. Ledningarna kan även behöva filmas för att säkerställa att de inte finns sprickor eller sättningar i ledningen.

Då underlag kring ledningarnas höjdläge inte funnits tillgängligt under utredningen bör det även säkerställas att föreslagna åtgärder för dagvattenhantering är tekniskt genomförbara höjdmässigt. Detta gäller särskilt möjligheten att erhålla fri utströmning från rekommenderat utjämningsvolym.

7.4 Materialval

Vid omdaning av fastigheten bör hänsyn tas gällande materialval i den yttre miljön så som fasad och tak så att dessa avger så liten andel miljöstörande ämnen som möjligt. Olämpliga materialval i detta hänseende är bland annat zink och koppar. Genom att öka generellt öka andelen permeabla ytor inom fastighetsområdet maximeras fastläggningen av föroreningar.

7.5 Genomförbarhet i planerat dagvattensystem

För att kunna avgöra hur tillkommande dagvattenåtgärder skall anläggas i anslutning till det befintliga dagvattensystemet behövs uppgifter gällande ledningarnas höjdsättning. Om detta underlag ej finns att få ta del av i senare skede krävs inmätning av såväl det interna ledningsnätet samt dagvattenbrunnar.

Då stora delar av det interna ledningsnätet rekommenderas förbli intakt vid omdaning behöver dess kondition och funktion kartläggas, vilket beskrivits ovan i kapitel 7.3.1.

7.6 Hänsyn till miljökvalitetsnormerna

Under förutsättning att det rekommenderade LOD-åtgärderna anläggs inom planområdet bedöms omdaningen av fastighet Kallhäll 9:18 ej medföra hinder att uppnå MKN för mottagande recipient. Utifrån de beräkningar som genomförts kommer föroreningsbelastningen från området att minska tack vare omdaningen. Genom att även anlägga ett magasin för att utjämna dagvatten inom fastigheten uppnås gällande flödeskrav samtidigt som den momentana belastningen på det allmänna dagvattennätet minskar.

8 UNDERLAG TILL PLANARBETET

8.1 Planens lämplighet och förbättringspotential

Utifrån given situationsplan har utredningen visat att det går att uppnå en hållbar dagvattenhantering inom fastigheten som uppfyller kommunens krav gällande rening och fördröjning. Alternativa dagvattenlösningar som kan rekommenderas för fastigheten är att anlägga vissa delar av parkeringsytan med genomsläpplig beläggning, som tex raster eller betongplattor med sandfog. Denna markanvändning ger en lägre avrinning och ger en ökad möjlighet för infiltration av dagvattnet. Åtgärden kräver dock mer underhåll än en asfalterad yta och vid låga temperaturer kan igenfrysning och isbildning ge en lägre infiltrationskapacitet, med ökad avrinning som följd.

Då fastigheten ligger inom den sekundära skyddszonen inom Östra Mälarens vattenskyddsområde finns specifika skyddsföreskrifter att ta hänsyn till gällande byggverksamhet.Under anläggningsskedet är risken mycket stor för grumling och utsläpp av främst oljeprodukter från entreprenadmaskiner. Vid sprängningsarbeten inom området tillkommer betydande mängder kväve från s.k. ”bomsalvor” och spill av sprängmedel som transporteras bort med dagvattnet. Genom att redan i inledningsskedet ha vidtagit åtgärder för att förhindra utsläpp kan effekterna av byggverksamheten dämpas eller helt utebli. Eftersom ett utsläpp drabbar Östra Mälarens vattenskyddsområde är detta speciellt viktigt att beakta. Strömningsriktningen från utsläppspunkten är dessutom mot Görvälns vattenverk vilket kan leda till kvalitetsproblem vid vattenverkets intagspunkt.

Exempel på åtgärder som kan vidtas är slam- och oljeavskiljning i containersystem av dag- och dränvatten från arbetsområden. Om det anses vara befogat kan vatten efter viss rening (slam/oljeavskiljning) ledas till spillvattennätet eftersom rening av kväve från sprängningsarbeten är tekniskt komplicerad och därmed är svår att göra på plats.

8.2 Underlag till planbestämmelserna

För att möjliggöra en god dagvattenhantering inom området bör mark för hantering av dagvatten reserveras inom detaljplanen. Dock bör inga specifika tekniska lösningar specificeras i planbestämmelserna då synen på vad som är den bästa möjliga lösningen för området förändras med tiden.

Eftersom denna utredning genomförs i ett tidigt skede och utformningen för planerad bebyggelsen ej fastställts finns ej förutsättningarna för att i detalj ange en utbredning för respektive dagvattenlösning. Det är dock viktigt att inför byggnation ta del och följa Järfällas riktlinjer för hantering av länshållningsvatten[1].

9 SLUTSATS OCH SAMMANVÄGD BEDÖMNING AV LÖSNINGAR

Omdaningen av fastighet Kallhäll 9:18 kommer inte att medföra en ökning av dagvattenflödet så att kommunens krav överskrids, förutsatt att rekommenderad utjämningsvolym anläggs. Utan införande av LOD-åtgärder med den nya markanvändningen bedöms föroreningsbelastningen att minska från området jämfört med nuläget. Om dagvatten inom fastigheten omhändertas som föreslagits bedöms även kommunens krav för gällande föroreningshalt till recipient Mälaren att uppnås.
Recipienten når idag miljökvalitetsnorm god ekologisk status och exploateringen inom fastigheten kommer inte att medföra en risk att denna ej bibehålls. Möjligheten att även uppnå god kemisk status bedöms som bättre efter exploatering med rekommenderade dagvattenåtgärder då den totala föroreningsbelastningen kommer minska.

Med det åtgärder som föreslagits i detta PM kan påverkan på omkringliggande områden samt recipienten hanteras i enlighet med Järfälla kommuns riktlinjer.

[1] Järfälla kommun, riktlinjer för Länshållningsvatten, https://www.jarfalla.se/download/18.d06a27415b1f38a6e3530ca/1490968619563/Riktlinjer%20f%C3%B6r%20l%C3%A4nsh%C3%A5llningsvatten,%20beslutade%202017-03-23.pdf , hämtat: 2019-08-23

10 REFERENSER

A.Pettersson Skog mfl, Gröna takhandboken: Växtbädd och vegetation, 2017-03-07, Hämtad 2019-05-13, http://gronatakhandboken.se/wp-content/uploads/2017/02/Gronatakhandboken-Vaxtbadd-och-Vegetation.pdf

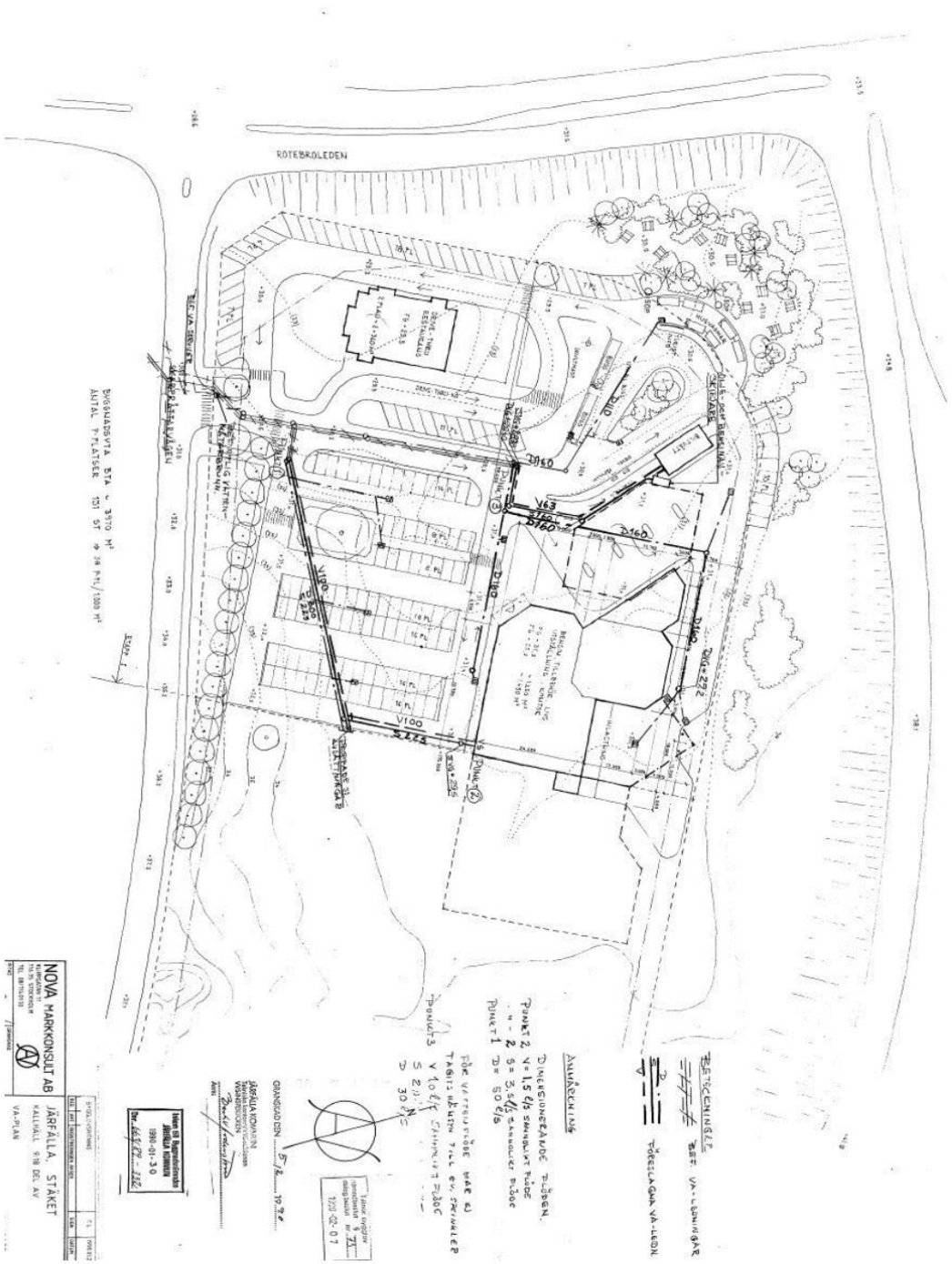
Stockholm Vatten och Avfall AB, Nedsänkta växtbäddar, illustration framtagen av WRS, 2017-06-30, Hämtad 2019-05-13, https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf

BILAGA 1. FOTO FRÅN PLATSBESÖK 2019-04-30

Figur B1-1.Foto över befintlig plantering i nordlig riktning med parkeringsyta till höger i bild.

Figur B1-2. Foto över infartsväg med trädplantering i sydlig riktning, med parkeringsyta till väster i bild.

BILAGA 2. RITNING ÖVER BEFINTLIGT DAGVATTENLEDNINGSSYSTEM



BILAGA 3. FLÖDESBERÄKNINGAR

TYRÉNS

Uppdrag: 294526
Kallhäll - Hela utredningsområdet
Ytor framräknade internt hos Tyréns
Dimensionerande regn

				2 år		5 år		10 år		10 år	
Återkomsttid				10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25	
Varaktighet				135 l/s*ha		185 l/s*ha		236 l/s*ha		295 l/s*ha	
Regnintensitet				8,1 mm		11,1 mm		14,16 mm		17,7 mm	
mm nederbörd				l/s	m^3	l/s	m^3	l/s	m^3	l/s	m^3
		avrinnkoeff	red area								
	Area (ha)	**φ**	**Area*φ**								
Efter exploatering											
Tak	0,2208	0,9	0,20	26,8	16,1	36,8	22,1	46,9	28,1	58,6	35,2
Tak befintligt	0,3230	0,9	0,29	39,2	23,5	53,8	32,3	68,6	41,2	85,8	51,5
Parkering	0,5552	0,8	0,44	60,0	36,0	82,2	49,3	104,8	62,9	131,0	78,6
Gröna ytor	0,0763	0,1	0,01	1,0	0,6	1,4	0,8	1,8	1,1	2,3	1,4
Vistelseyta vid hotell (likställt med parkmark)	0,1617	0,2	0,03	4,4	2,6	6,0	3,6	7,6	4,6	9,5	5,7
Summa	1,3370	0,73	0,97	131	79	180	108	230	138	287	172
Före exploatering											
Gröna ytor	0,1807	0,1	0,02	2,4	1	3,3	2,0	4	2,6		
Parkering	0,8336	0,8	0,67	90,0	54	123,4	74,0	157	94,4		
Tak	0,3227	0,9	0,29	39,2	24	53,7	32,2	69	41,1		
			0,00	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0		
Summa	1,3370	0,73	0,98	132	79	180	108	230	138		
Flöde efter exploatering:				131	l/s	180	l/s	230	l/s	287	l/s*
Flöde före exploatering:				132	l/s	180	l/s	230	l/s	230	l/s*
Diff i %				0	%	0	%	0	%	25	%
Diff i l/s				0	l/s	0	l/s	0	l/s	57	l/s

BILAGA 4. FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

StormTac Web v19.1.2
Filnamn: Kallhäll 9:18
Datum: 2019-05-10

Resultatrapport StormTac Web
I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter φ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	φ_v	φ	**A1** Innan omdaning	**A2** Efter omdaning (ej gröna tak)	**Tot**
Parkering	0.85	0.80	0.83	0.56	**1.4**
Takyta	0.90	0.90	0.32	0.54	**0.86**
Blandat grönområde	0.10	0.10	0.18	0.076	**0.26**
Parkmark	0.18	0.10	0	0.16	**0.16**
Totalt	**0.75**	**0.72**	**1.3**	**1.3**	2.7
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			**1.0**	**1.00**	**2.0**
Reducerad dim. area (ha_{red})			**0.98**	**0.96**	**1.9**

Rinnsträcka, rinnhastighet och dimensionerande regnvaraktighet

		A1 Innan omdaning	**A2** Efter omdaning (ej gröna tak)
Klimatfaktor	f_c	1.00	1.00
Rinnsträcka	m	100	100
Rinnhastighet	m/s	1.0	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	10	10

1.2 Utdata

Flöden

		A1 Innan omdaning	**A2** Efter omdaning (ej gröna tak)	**Tot**
Tot. avrinning. årsmedel	$m^3/år$	7100	7000	14000
Tot. avrinning. årsmedel	l/s	0.23	0.22	
Medelavrinning	l/s	3.0	2.9	
Dim. flöde	l/s	180	170	

Dim. flöde total **350** l/s vid Dim. regnvaraktighet **10** min

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening
Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Innan omdaning	0.98	14	0.14	0.20	0.70	0.0036	0.076	0.077	0.00038	700	3.7	0.017	0.00029
A2	Efter omdaning (ej gröna tak)	1.0	12	0.10	0.15	0.53	0.0039	0.059	0.060	0.00026	520	2.5	0.012	0.00021

Total	**2.0**	**26**	**0.24**	**0.35**	**1.2**	**0.0075**	**0.14**	**0.14**	**0.00064**	**1200**	**6.2**	**0.029**	**0.00051**

Områdets acceptabla belastning och reningsbehov (kg/år)

A1 Innan omdaning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
A2 Efter omdaning (ej gröna tak)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.75	9.6	0.091	0.13	0.46	0.0028	0.051	0.051	0.00024	450	2.3	0.011	0.00019

Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Innan omdaning	140	1900	**20**	**28**	**99**	**0.50**	**11**	11	**0.053**	**98000**	**520**	2.3	**0.041**
A2	Efter omdaning (ej gröna tak)	150	1700	**14**	**21**	**75**	**0.56**	8.4	8.6	**0.037**	**73000**	360	1.7	**0.031**
	Total	140	1800	**17**	**25**	**87**	**0.53**	9.6	9.7	**0.045**	**86000**	**440**	2.0	**0.036**
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

3. Transport och flödesutjämning

3.1 Indata

Flödesutjämning

		A1	**A2**
Maximalt utflöde	Q_{out}	200	200
Klimatfaktor		1.00	1.00

3.2 Utdata

Flödesutjämning

		A1	**A2**
Erforderlig utjämningsvolym	$V_{d,max}$	6.4	5.6

4. Föroreningsreduktion

4.2 Utdata

Reningseffekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Innan omdaning	46	8.3	87	69	76	75	76	60	45	93	61	70	73
A2	Efter omdaning (ej gröna tak)	46	8.2	84	66	75	76	73	58	45	88	44	70	73

Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Innan omdaning	0.45	1.1	0.12	0.14	0.54	0.0027	0.058	0.046	0.00017	650	2.3	0.012	0.00021
A2	Efter omdaning (ej gröna tak)	0.47	0.97	0.085	0.099	0.40	0.0030	0.043	0.035	0.00012	460	1.1	0.0083	0.00016

Summa belastning kg/år efter rening
Jämförelse mot acceptabel belastning där gråmarkerade celler visar överskridelse.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Innan omdaning	0.53	13	0.019	0.062	0.17	0.00087	0.019	0.031	0.00021	47	1.4	0.0050	0.000079
A2	Efter omdaning (ej gröna tak)	0.55	11	0.016	0.052	0.13	0.00095	0.016	0.025	0.00014	59	1.4	0.0036	0.000058
	Total	1.1	23	0.035	0.11	0.30	0.0018	0.035	0.056	0.00035	107	2.8	0.0086	0.00014

Områdets acceptabla belastning (kg/år)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Innan omdaning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
A2	Efter omdaning (ej gröna tak)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Innan omdaning	0.39	9.4	0.014	0.047	0.13	0.00065	0.014	0.023	0.00015	35	1.1	0.0037	0.000059
A2	Efter omdaning (ej gröna tak)	0.41	8.1	0.012	0.039	0.099	0.00071	0.012	0.019	0.00011	44	1.0	0.0027	0.000043

Summa föroreningshalt ug/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	Innan omdaning	74	1800	2.6	8.7	24	0.12	2.6	4.3	0.029	6600	200	0.70	0.011
A2	Efter omdaning (ej gröna tak)	78	1500	2.3	7.4	19	0.13	2.3	3.6	0.020	8500	200	0.51	0.0082
	Total	76	1700	2.4	8.1	21	0.13	2.4	3.9	0.025	7500	200	0.61	0.0097
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

Tillbaka till rapportval