

DAGVATTENUTREDNING

Kv. Lövdungen 2

Segeltorp, Huddinge kommun



Stockholm 2018-02-14
Novamark AB

Olle Burman
Johan Strandahl

NOVAMARK VÄG / VA / LANDSKAP

NOVAMARK AB / Erstagatan 31 / 116 36 Stockholm / Vxl: +46(0)8-556 00 900 / Fax: +46(0)8-556 00 929 / info@novamark.se
Bankgiro 801-14 13 / Plusgiro 20 33 32-2 / Org. nr. 55 63 37-10 45

>> www.novamark.se

I:\PDOC\26015079 Lövdungen 2



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	4
2. GEOLOGI OCH HYDROLOGI	5
3. HUDDINGE KOMMUN DAGVATTENSTRATEGI	6
4. DAGVATTEN	7
4.1 Befintlig avrinning	7
4.2 Dagvatten före och efter exploatering	8
4.3 Beräkningar dagvattenflöden	10
4.3.1 Beräkningar dagvattenflöden på fastigheten Lövdungen	10
4.3.2 Beräkningar dagvattenflöden på kommunens mark	10
4.4 Förslag till dagvattenhantering	11
5. KOMMENTARER	13
6. VID 100-ÅRS REGN	14
7. FÖRORENINGSBELASTNING LÖVDUNGEN 2	16
8. FÖRORENINGSBELASTNING KOMMUNENS MARK	17
9. SAMMANFATTNING	18
10. BILAGOR	18
10.1 Beräkningar flöden före exploatering för hela planområdet	18
10.2 Beräkningar magasin efter exploatering för fastigheten Lövdungen 2	19
10.3 Beräkningar magasin efter exploatering för kommunens mark	21
10.4 Tab. 2.1 Minimikrav på återkomsttider för regn Publ. P110	26
10.5 Tab. 4.9 Avrinningskoefficienter för olika slag av bebyggelse Publ. P110	26



10.6 Rapport föroreningar Lövdungen 2, StormTac	27
10.7 Rapport föroreningar kommunens mark, StormTac	28
KÄLLOR	31

1. INLEDNING

På uppdrag av Söders Konsult & Revisionsbyrå har Novamark genomfört en dagvattenutredning i samband med planarbetet för Kv. Lövdungen 2 i Segeltorp (Huddinge kommun). Syftet med utredningen är att ta fram principförslag på hur dagvatten skulle kunna hanteras inom planområdet. Efter exploateringen av Lövdungen ska två områden utredas för dagvattenhantering, en för privat fastighet med bostäder och garage och en för kommunen med multisportplan och lektyr.

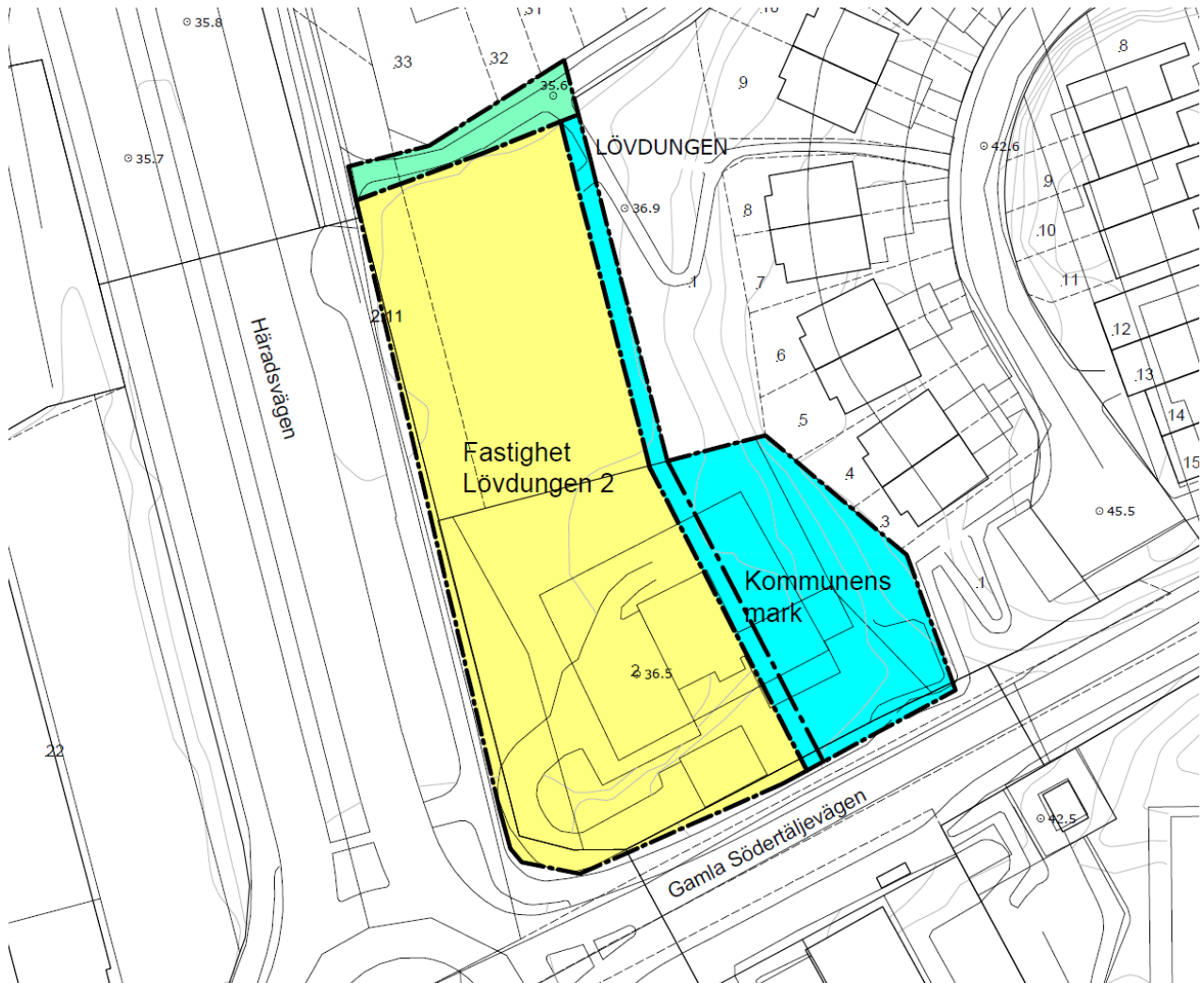


Fig. 1 Utredningsområde med fastigheten Lövdungen 2 och kommunens mark efter exploatering, illustrationskarta, Novamark

Dagvattenutredningen är utförd inför detaljplanarbetet med syfte att uppföra ett flerfamiljshus med totalt cirka 100 lägenheter. Planområdet ligger i norra delen av Segeltorp inom Huddinge kommun, där planområdets norra del idag inrymmer en grusad idrottsplan och i söder finns några mindre byggnader med parkeringsytor omkring byggnaderna. Omgivande bebyggelse utgörs till största delen av radhus och villor.



I och med en nyexploatering av Lövdungen kommer avrinningen till det kommunala ledningsnätet att öka något om inga åtgärder görs för att reducera dagvattenflödet. Det blir mer takytor än idag men det kompenseras med mer grönytor. I denna utredning kommer två separata och lämpliga åtgärder presenteras för att inte öka dagvattenavrinningen efter exploateringen.

2. GEOLOGI OCH HYDROLOGI

Planområdet är till största delen relativt plant och sluttar mot Häradsvägen samt stiger österut mot de befintliga parhusen. I norra delen finns en grusplan för fotboll som också är den lägsta delen i området med en nivå på ca + 36 m ö h. Undergrunden i planområdet antas vara glacial lera vilket medför liten eller obefintlig infiltrationsförmåga. I de mer höglänta delarna i öster mot parhusen finns en liten skogsdunge och där antas jorden bestå av morän vilket har en bättre förmåga att infiltrera vatten, högsta marknivån ligger på ca + 40 m ö h.

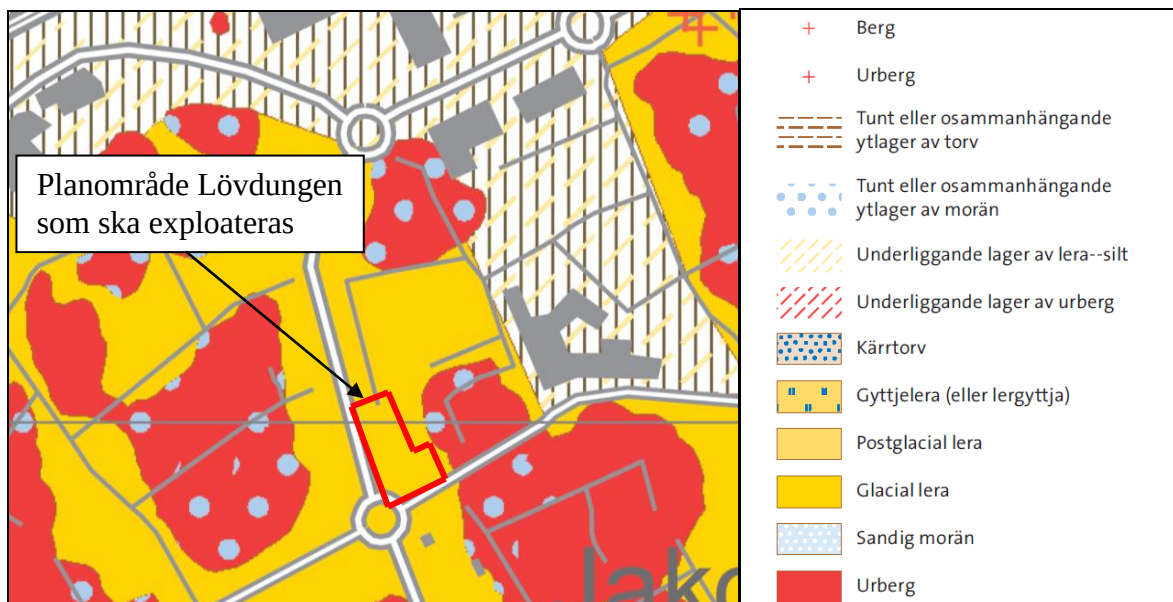


Fig. 2 Jordartskarta Segeltorp, SGU, 2017-11-28.

Inom planområdet är glacial lera den dominerande jordtypen men inslag av sandig morän kan finnas i nordöstra delen av planområdet. Mäktigheten på glaciala lera varierar mellan 1 till 3 meter i framför allt längs Häradsvägen och Gamla Södertäljevägen. Mot småhusen i östra delen inom planområdet är uppskattade djupet till berg ca 1 meter och där kan sandig morän förekomma som har möjligheter att infiltrera ner dagvatten till berg. Planområdet lutar mot sydväst och bergnivån som är urberg följer relativt marknivån och bedöms ha rikligt med sprickor för infiltration. Bedömningen är att grundvattenflödet i och omkring planområdet följer urbergets lutning mot Gamla Södertäljevägen men främst flödar grundvattnet mot Häradsvägen. Men primärt flödar grundvattnet också ner i sprickor i östra delen av planområdet och det totala avrinningsområdets yta är på ca 0,4 hektar. I en geoteknisk utredning som har gjorts påträffades grundvatten i en mätpunkt på ca 2,3 meter under marknivå på +34,00. (Se figur 2 och figur 3)

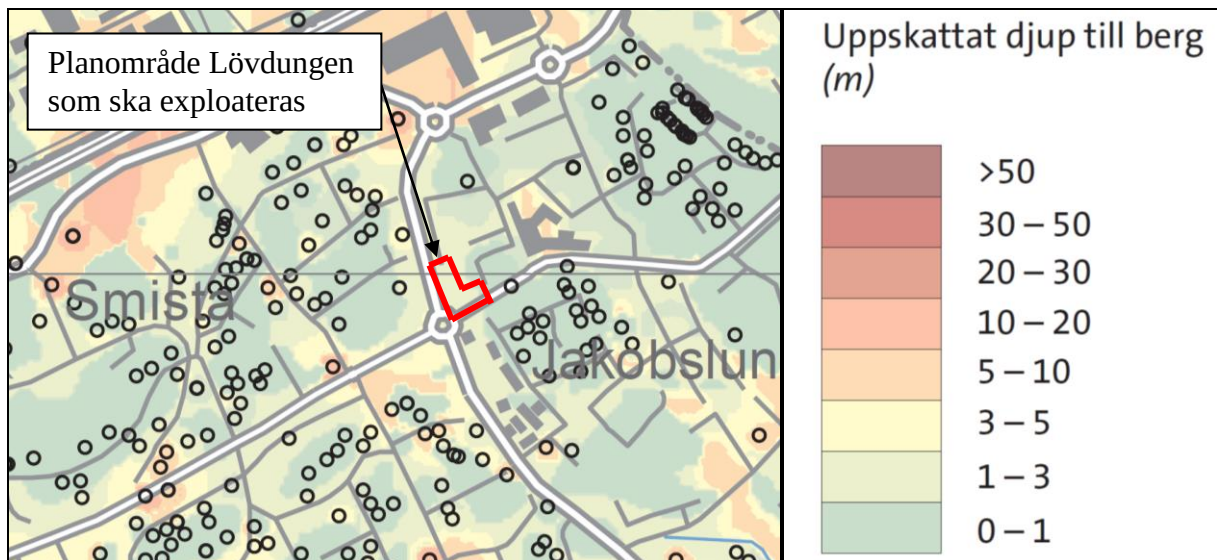


Fig. 3 Jorddjup Segeltorp, SGU, 2017-11-28.

3. HUDDINGE KOMMUN DAGVATTENSTRATEGI

Huddinge kommun har tagit fram styrmedel för en hållbar dagvattenhantering för att kunna styra bebyggelseutvecklingen och verka för en varaktig hantering av dagvattnet. Kommunen ska se till att åtgärder genomförs i samverkan med privata fastighetsägare med styrmedel som är grundprinciper på dagvattenhantering. Men bedömningar kan behövas i varje enskilt fall. En av grundprinciperna är att dagvatten ska minimeras med infiltration eller fördröjas. Öppna dagvattenlösningar ska väljas före slutna system så långt det är möjligt och befintliga slutna dagvattensystem ska öppnas upp om det är möjligt. En annan viktig grundprincip är dagvattnet ska hanteras så att skador på byggnader och anläggningar undviks. Föroreningar av dagvatten ska undvikas och hållas åtskilt från mindre förorenat dagvatten tills rening genomförts så långt det är möjligt. Vid beräkningar av dagvattenflöden ska hänsyn tas till förväntade klimatförändringar och höga flöden.

Vid nyexploateringar av bostäder med lokalgator och gång- och cykelbanor och park med rekreation finns riktlinjer och råd hur dagvattenhanteringen ska åtgärdas. Områden med bostad och park räknas som områden med låga eller måttliga föroreningshalter i dagvattenhanteringen men åtgärder kan behöva tillämpas. För bostadsområden bör uppkomsten av dagvatten minimeras genom att undvika hårdgjorda ytor så långt det går. Dagvattnet ska tas hand om lokalt (LOD) inom fastigheten och saknas möjligheter för infiltration bör fördröjning nära källan användas som alternativ. Höjdsättningen är viktig inom planområdet, framför allt marken på innergården på fastigheten Lövdungen 2. Ytorna intill bostadshusen på fastigheten Lövdungen 2 och gångstråket som sträcker sig längs garage under innergården får lutning ut mot grönytor. Dagvattnet kan då rinna över gångstråket mot grönytorna så att dagvattnet fördröjs.

Huddinge kommun anger även att trög avledning bör väljas vid överskottsvatten. För parker är riktlinjer och råd framtagna som anger att dagvatten bör infiltreras inom parkområde och att gång- och cykelstråk bör utformas med genomsläppliga material och låta dagvattnet rinna mot intelligenta grönytor.

4. DAGVATTEN

4.1 Befintlig avrinning

I enlighet med Huddinge kommuns dagvattenstrategi ska dagvatten i möjligaste mån omhändertas på fastigheten genom att i första hand infiltreras/perkoleras och i andra hand fördröjas innan avledning sker till det allmänna ledningsnätet. Avledning av dagvatten från hårdgjorda ytor till vegetationsytor skall också eftersträvas, för att minimera föroreningar samt minska flöden vid kraftig nederbörd. Planområdet ligger inom Mälarens avrinningsområde och planområdet ligger inom den sekundära skyddszonen för Östra Mälarens vattenskyddsområde med skyddsföreskrifter för att skydda Mälaren som dricksvattentäkt. Recipienten Mälaren omfattas av miljökvalitetsnormer. Den östligaste delen av Mälaren uppnår i dagsläget god ekologisk status, men ej god kemisk status enligt miljökvalitetsnormerna. Vattenstatusen får inte försämrats och målet är att den ekologiska samt kemiska statusen ska vara god.



Bild. 1 Utredningsområde Lövdungen, Novamark

När det gäller den befintliga avrinningen finns troligtvis ett dräneringssystem i idrottsplanen som är anslutet mot det allmänna ledningsnätet samt att även den befintliga byggnaden med parkeringsytor också avleds till det kommunala ledningsnätet. Längs Häradsvägen går det två ledningar med brunnar och en vattenledning. Det går en samlingsledning för spillvatten och en samlingsledning för dagvatten. (Se figur 4)

Det finns serviser till fastigheten och troligen är serviserna kopplade till befintlig byggnad. Spill och dagvatten som kommer från befintlig byggnad och dräneringsvatten från idrottsplanen rinner sannolikt ut mot servisledning och brunn som ligger i Häradsvägen. Det finns också en kombinerad ledning som går längs Gamla Södertäljevägen under gång- och cykel-bana och sannolikt är inte fastigheten Lövdungen ansluten till servis och den kombinerade ledningen. (Se figur 4)



4.2 Dagvatten före och efter exploatering

Planområdet består idag före exploatering av stor andel grusmaterial i form av fotbollsplan och i övrigt finns grönytor med träd. Planområdet har även asfalterade ytor runt byggnaden men i stort kan utredningen utgå ifrån att planområdet definieras som gles bostadsbebyggelse eller öppet byggnadssätt enligt tabell 4.9 och tabell 2.1 i P110 Svenskt vatten.

När olika ytor sammanställs för hela planområdet blir genomsnittliga avrinningskoefficienten 0,43 vilket ger bebyggelsetypen öppet byggnadssätt enligt P110. Totala ytan inom utredningsområdet är ca 3990 kvm eller ca 0,4 ha (hektar). Efter exploateringen ändras dagvattenflödena från områden med nya bostäder med innegård och grönytor ovan garage och nytt område med multisportplan och lektyta. Skillnaderna på dagvattenavrinning blir relativt stora mellan området med bostäder och området med multisportplan.

Planområdet separeras i två delar där ett område ska tillhöra privat fastighet Lövdungen 2 med bostäder och ett område som ska tillhöra kommunen med multisportplan och lektytor. Driften ska skötas separat för de olika områdena inom planområdet som består av privat fastighet och kommunal mark. Efter exploatering ändras marktyperna för de olika områdena enligt P110 till slutet byggnadssätt med planterade gårdar i området med bostäder och öppet byggnadssätt i området med multisportplan med lektytor. Avrinningskoefficienter är genomsnittliga värden för olika marktyper enligt tabell 4.9 och från avrinningskoefficienterna kan vi avläsa vilket bebyggelsetyp vi får. När vi har bebyggelsetypen kan vi avläsa i tabell 2.1 vilka återkomsttider i års-regn vi ska räkna på dagvattenflödet inom planområdet.

De genomsnittliga avrinningskoefficienterna blir för Lövdungen 2, slutet byggnadssätt 0,57 och för kommunal mark, öppet byggnadssätt 0,24 efter exploatering. I tabell 2.1 ges minimikrav på dimensionering av dagvattenanläggningar uttryckt i återkomsttider för regn och för privat fastighet med bostäder i Lövdungen 2 blir det 20-års regn och 10-års regn för fastigheten med multisportplan på kommunal mark. Återkomsttiderna för regn används sedan i beräkningar på dagvattenflöde och behovet på magasinvolym.

Vid beräkningar på dagvattenflöde används P110 för dimensionering av större flöden eller extremflöden från avrinningsområden. Hänsyn tas till klimatfaktor och koefficienter för olika marktyper och även högre värden ($l/s \cdot ha$) på dagvattenflödet har använts i beräkningarna med avseende på klimatförändringar enligt P110 för att få fram dimensionerande regn.



Fig. 4 Illustrationskarta efter exploatering med befintliga VA-ledningar och ny dagvattenhantering, Novamark



4.3 Beräkningar dagvattenflöden

Den befintliga avrinningen från hela planområdet i dag har beräknats till totalt 39,3 l/s vid ett 10 års regn med varaktighet i 10 minuter och 20-års regn beräknats till totalt 49,4 l/s. Efter att planområdet är exploaterat och separerat i två olika områden kommer avrinningen att öka något. Det är därför viktigt att se över dagvattensituationen, vilka fördröjnings och infiltrationsmöjligheter som finns inom planområdet samt att mängden föroreningar, bland annat kväve och fosfor, i dagvattnet inte ökar jämfört med dagens situation. För planområdet borde målet vara att inte öka avrinningen efter exploateringen med mer än totalt 39,3 l/s vid 10-års regn eller vid 20-års regn totalt 49,4 l/s. (Se bilaga 10.1)

4.3.1 Beräkningar dagvattenflöden på fastigheten Lövdungen 2

Före exploatering inom kvartersmarken Lövdungen 2 är dagvattenflödet **31 l/s** för 20 års regn med 10 minuters varaktighet. Efter exploatering ökar dagvattenflödet till **58,6 l/s** för 20 års regn vilket ger **21,7 m³** effektiv magasinvolym i tätt magasin utan infiltration och **62,1 m³** magasinvolym av makadam som har infiltrationsmöjligheter. Efter nybyggnation av bostäder och asfaltsytor blir området mycket mer hårdgjort och därmed mer exploaterat vilket ökar dagvattenflödet kraftigt. Före exploatering av kvartersmark har inte klimatfaktorn använts. (Se bilaga 10.2)

Område	Area [ha]	Klimatfaktor	20 års regn, 10 min	φ (Avr. Koefficient)	Totalt l/s
Tak	0,1331	1,25	286,6	0,90	42,9
Grönytor	0,1018	1,25	286,6	0,10	3,6
Asfalt	0,0298	1,25	286,6	0,80	8,5
Grus	0,0243	1,25	286,6	0,40	3,5
Totalt	0,2890				58,6

Tab. 1 Dagvattenflöden från fastigheten Lövdungen 2 efter exploatering med klimatfaktor 1,25, Novamark

4.3.2 Beräkningar dagvattenflöden på kommunens mark

Före exploatering inom planområdet inom kommunens mark är dagvattenflödet **11,6 l/s** för 10 års regn med 10 minuters varaktighet. Efter exploatering minskar dagvattenflödet till **10,1 l/s**, vilket ger litet behov av infiltration eller fördröjning av dagvatten från kommunens mark. Fördröjning kan vara tätt rörmagasin med **0,9 m³** effektiv volym eller **2,4 m³** magasinvolym av makadam. Den genomsnittliga avrinningskoefficienten sjunker från 0,46 till 0,32 då takytor försvinner och asfaltsytor minskar vilket påverkar avrinningen betydligt och kommunens mark blir ett parkområde med stor andel grön- och lektytor. Före exploatering av kommunens mark har inte klimatfaktorn använts. (Se bilaga 10.3)

Område	Area [ha]	Klimatfaktor	10 års regn, 10 min	φ (Avr. Koefficient)	Totalt l/s
Grus	0,005	1,25	227,9	0,40	0,6
Grönytor	0,058	1,25	227,9	0,10	1,7
Asfalt	0,026	1,25	227,9	0,80	5,9
Multisportplan	0,021	1,25	227,9	0,30	1,8
Totalt	0,110				10,1

Tab. 2 Dagvattenflöden från kommunal mark efter exploatering med klimatfaktor 1,25, Novamark

4.4 Förslag till dagvattenhantering

Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) innebär att föroreningarna kan omsättas i ett lokalt kretslopp istället för att exponeras genom okontrollerad spridning till naturen. Fördröjning av dagvatten kan t.ex. ske genom infiltration via genomsläpplig markyta. För att minimera den ökade dagvattenavrinningen från planområdet med bostäder när fastigheten exploateras bör LOD-lösningar utföras i så stor utsträckning som möjligt.

I öppna dagvattensystem kan vattnet infiltreras och fördröjas innan eventuellt överskottsvatten slutligen mynnar i ledningsnätet. För att förhindra översvämning vid kraftiga regn måste LOD-anläggningen bräddas i olika punkter i det nya dagvattensystemet. Dränering av byggnader bör avledas direkt till kommunala ledningar, inte via något magasin för att minimera risken för framtida problem med fuktskadade husgrunder. Men då det är begränsat med större utrymme för grönytor inom fastigheten Lövdungen 2 kan förslagsvis ett infiltrationsmagasin av makadam anläggas under infart entré till garage och bostäder. Det är tillräckligt med utrymme under asfaltsyta och mindre grönyta för magasin och några dagvattenbrunnar kan också sättas i anslutning till magasinet. (Se figur 4 och figur 5)

Förutsättningarna för perkolation av dagvatten i marken anses som ganska goda fastän det förekommer lerjord till stor del inom planområdet. I nordöstra delen i planområdet skulle det kunna anläggas infiltrationsmagasin i ytor där det kan finnas inslag av sandig morän i jordlagren. Utöver infiltrationsmagasin fördröjer även anläggande av gröna ytor dagvattnet på innergård i viss grad men gröna ytor och grusytor bidrar också till minskade föroreningar till dagvattenledningar och recipient.

Ovan bjälklag för garaget på innergården finns det ingen möjlighet att anlägga öppet dagvattenmagasin då risken för vattengenomträngning till garage är mycket stor. När avståndet markyta innergård och ovankant garagebjälklag varierar mellan ca 0,5 – 1 meter är risken för stor för vattenskador på garage och det är dessutom för litet utrymme att ha en öppen dagvattenlösning ovan bjälklaget.

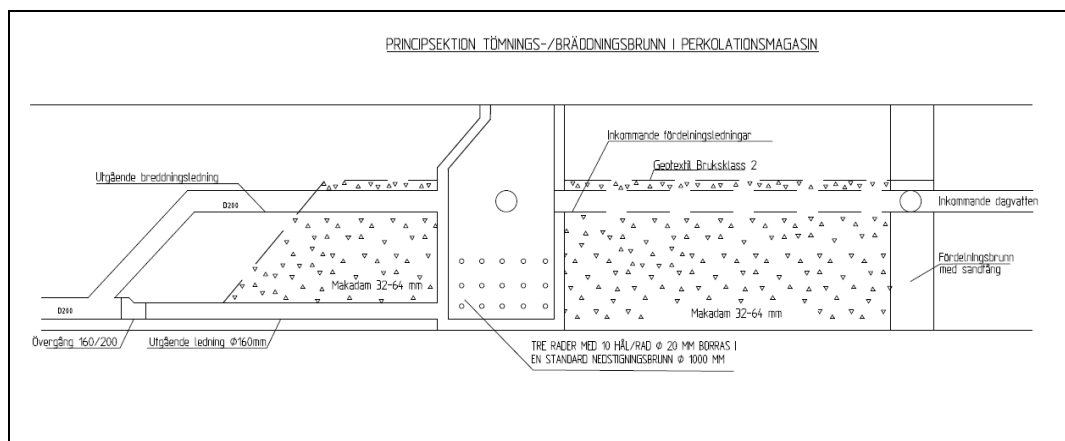


Fig. 5 Principsektion perkulationsmagasin, Novamark



Gröna ytor ovan bjälklag får mer ses som komplement till infiltrationsmagasin men däremot skulle perkolationsbrunn i gräsyta vid multisportplan kunna anläggas och ett antal perkolationsbrunnar intill byggnadens utsida mot Häradsvägen i grönytor på fastigheten Lövdungen 2. Perkolationsbrunnarna skulle både fördröja och rena dagvatten framför allt inom fastigheten Lövdungen 2. Dagvattenledningar inom fastigheten skulle kunna anslutas till ett infiltrationsmagasin norr om den nya byggnaden som både renar och fördröjer. Med ett infiltrationsmagasin kan man nå en tillräcklig hög reningsgrad på dagvatten till kommunal dagvattenledning och recipient. (Se figur 4)

Infiltrationsmagasinet som anläggs under infart till underjordsgarage fungerar som ett perkolationsmagasin med makadam. Total effektiv magasinvolym som behövs är $62,1 \text{ m}^3$. Till infiltrationsmagasinet ansluts dagvattenbrunnar och förslaget är att dessa brunnar utförs som tömningsbrunnar/ bräddningsbrunnar i perkolationsmagasin medan dagvattenbrunnar på innergården används bjälklagsbrunnar. Från bjälklagsbrunnarna leds dagvattnet till dagvattenledningar som går längs fastighetsgränsen, garage och innergård norrut och sedan vidare mot tömningsbrunn/ bräddningsbrunn som är kopplad till infiltrationsmagasinet. Perkolationsbrunnar kan förslagsvis sättas i grönytor utmed Häradsvägen och Gamla Södertäljevägen. (Se figur 4 och figur 6)

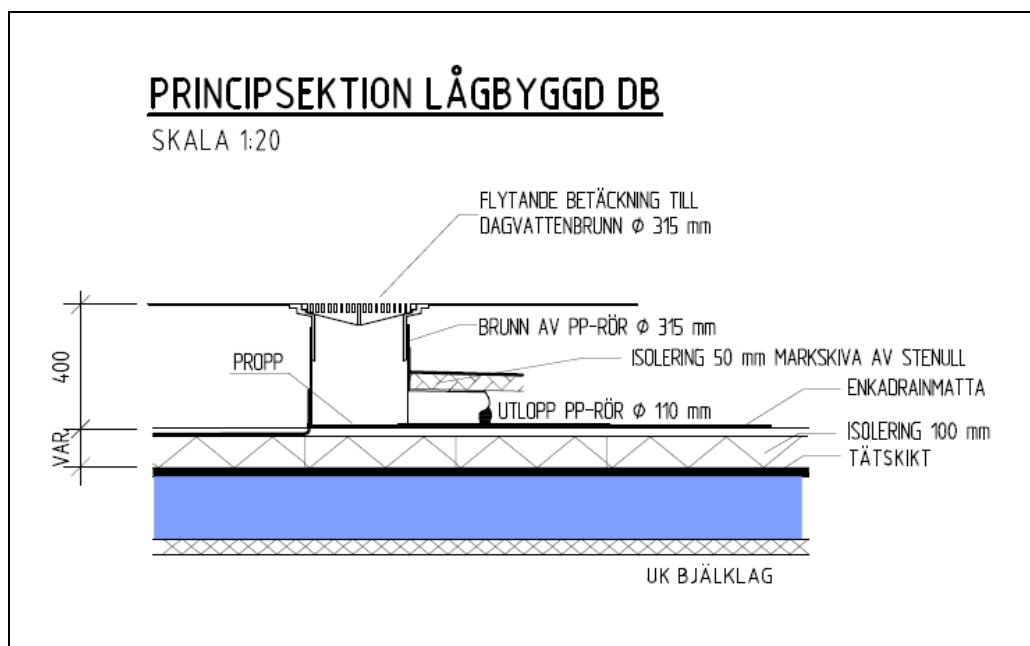


Fig. 6 Principsektion bjälklagsbrunn, Novamark

Alla åtgärder med infiltration och perkolation bidrar förutom med reningseffekter också till att grundvattennivån inte sänks för mycket inom fastigheterna, detta för att minimera risken för framtida marksättningar. Möjligheter för infiltration i norra delen av planområdet bedöms som relativt goda då det kan finnas moränjord under markyta och likaså utmed Häradsvägen kan det finnas inslag av friktionsjord i vilket dagvattnet kan infiltrera. Varje perkolationsbrunn har en viss volym makadam och skulle flödet bli för stort så fördröjer och renar brunnarna vid 10-års regn eller 20-års regn. (Se figur 7)

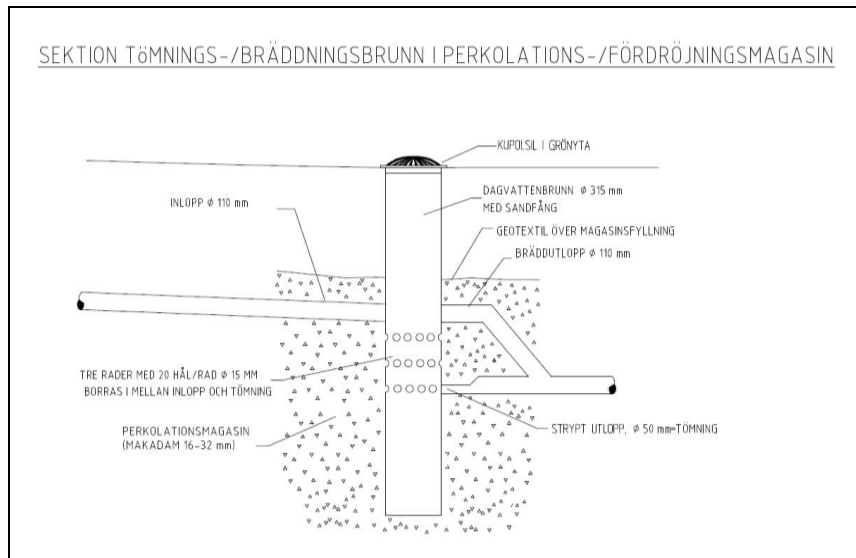


Fig. 7 Principsektion perkolationsmagasin i brunn, Novamark

5. KOMMENTARER

Enligt kommunens policy skall inte dagvattenflödet öka efter en exploatering av fastigheten. I detta fall med en tidigare större idrottsplan och en byggnad med ett större antal parkeringsplatser i hårdgjorda ytor ökar dagvattenavrinningen förhållandevis lite efter exploatering. Det mesta ytaavrinningen tas om hand inom fastigheten och fördröjs samtidigt som man får reningseffekt på dagvattnet. Förslagsvis anläggs ett infiltrationsmagasin för att minska flödet ytterligare till de kommunala ledningarna.

Befintlig avrinning innan exploatering av planområdet vid 10 års-regn med 10 min varaktighet blir 11,6 l/s på kommunens mark och vid ett 20 års-regn med 10 minuters varaktighet blir 31,0 l/s på privata fastigheten. Efter exploatering med utbyggnad med bostadshus, gård och asfalterad yta som till största delen avleds via magasin ökar det sannolika dagvattenflödet med nästan ca 50 % eller 27,6 l/s vid 20-års regn. På kommunens mark minskar dagvattenflödet till 10,1 l/s vid 10-års regn en minskning med 1,5 l/s eftersom det blir mer grön- och grusytor inom kommunens mark efter exploatering.

Dagvattnet från tak i avrinningsområdet föreslås ledas direkt till infiltrationsmagasin från innergården medan utsidan mot Häradsvägen föreslås takavvattningen ledas via perkolationsbrunnar till nedstigningsbrunn och sedan infiltrationsmagasin för att nå så hög reningsgrad som möjligt. Denna metod fungerar bra som infiltration och fördröjning.



Grundvattennivån uppmättes till 2,3 meter under markytan i en punkt inom privata fastigheten Lövdungen 2. Det går att placera ett infiltrationsmagasin om jordtypen är lämplig under marken vid infarten till garage under innergården. Infiltrationsmagasin med måtten 1,5x10x3,5 meter får plats under asfaltsytan med överbyggnad minst 0,8 meter. En geoteknisk undersökning måste genomföras i nordöstra delen på fastigheten Lövdungen 2, specifikt i området där asfalt ska anläggas.

Det är viktigt att marknivån höjdsätts tillräckligt högt längs ny byggnad så att dagvatten kan rinna mot dagvattenbrunnar placerade på innergården och gröna ytor. Det är viktigt att det inte blir stående vatten utmed ny byggnad och på ett säkert sätt omhänderta ytvatten för rening och fördröjning så långt det är möjligt. Samtidigt är det viktigt att täta utsida garage under innergård och luta underbyggnad i gångvägen och dika längs fastighetsgränsen mot norr så att dagvattnet kan rinna mot infiltrationsmagasin.

Exploatering av planområdet Lövdungen skulle få en relativt liten inverkan på miljön om renings och fördröjningsåtgärderna vidtas. Det är också bra om flödesökningen efter utbyggnaden kan minimeras genom infiltration och perkolation som medför att grundvattennivån i området inte kommer att sänkas. Det är först när marken är mättad som planområdet avleder bräddat dagvatten till det kommunala ledningsnätet.

När vi räknar på utsläpp av föroreningar från fastigheten kan vi konstatera att belastning till kommunens dagvattensystem och recipient minskar. När vi använder makadammagasin som infiltration och rening minskar föroreningar efter exploatering. Om vi dessutom installerar ytterligare perkolationsbrunnar inom fastigheten kommer det att bidra med ytterligare minskade utsläpp av föroreningar vilket med säkerhet uppfyller villkoren mot miljökonsekvensnormerna.

6. VID 100-ÅRS REGN

Det kan komma större regn än dimensionerande 10 och 20-års regn, t.ex. 100-års regn, vad händer då? Vid höjdsättning av området ska hänsyn tas till framtida dagvattenavrinning från fastigheten. Förslagsvis kan gårdsmarken luta ut mot gångbana, då leds regnet bort från huset via brunnar och mark till infiltrationsmagasinet. Vid extrema regn får vattnet rinna förbi magasinet och vidare ut mot Häradsvägen, som är lågpunkt i området. Vid extremflöden kan även mindre mängder regnvatten strömma mot Gamla Södertäljevägen till lågpunkter i korsningen med cirkulationsplats. Men den största delen extremflöde kommer att passera infiltrationsmagasinet och vidare mot Häradsvägen och vidare norrut på samma väg. (Se figur 8)

Rännalsplattor kan anläggas längs gångväg på kommunens mark intill plangränsen, från lektya mot befintlig gång- och cykelväg i norra delen av planområdet. Det är för att få dagvattnet rinna mot brunnar norr om infarten till garaget och samla flöden mot lågpunkter i Häradsvägen. I norra delen av planområdet finns liten risk för översvämning vid extremflöden. En enkel åtgärd kan vara att sänka marken i befintlig gång- och cykelväg utmed plangränsen mot Häradsvägen så att inte dagvatten rinner mot fastigheterna i norr. (Se figur 8)



I södra delen av utredningsområdet flödar dagvattnet mot Gamla Södertäljevägen och vidare mot cirkulationsplats och vidare mot sydväst över gata vid extremflöde 100-års regn. Risken är relativt stor för översvämning vid cirkulationsplats och för fastigheterna vid korsningen. Möjligen kan sänkning av marken vid södra delen av planområdets fastighetsgräns samla extremflöden längs Gamla Södertäljevägen så att risken minimeras för översvämning på andra sidan vägen.

På utsidan av byggnaden mot Häradsvägen blir flödet relativt litet från små grönytor och asfaltsytor samt tak. Men det är ändå viktigt att marken lutar tillräckligt utåt från fasad mot Häradsvägen så att extremflöden rinner mot lågpunkter i nordväst på Häradsvägen.

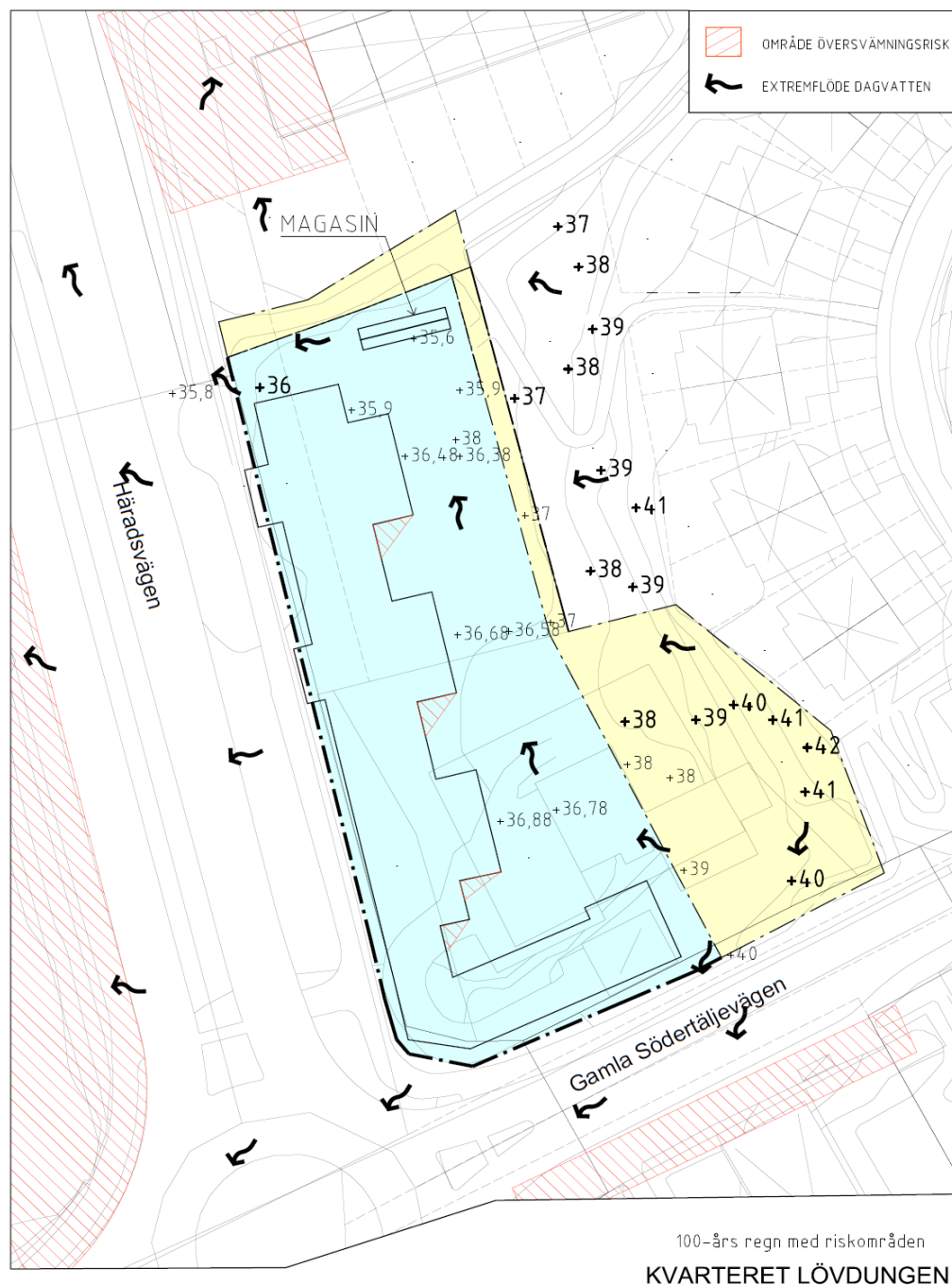


Fig. 8 Illustrationskarta dagvattnets väg, vid 100-års regn med riskområden efter exploatering, Novamark



Karta 1 Ytvattenförekomst, VISS Länsstyrelsen

Enligt karta ytvattenförekomst föreligger ingen risk för översvämning inom fastigheten Lövdungen och vattendelare ligger längs fastighetsgränsen mot Gamla Södertäljevägen vid extremflöden. Den naturliga vattendelaren ligger annars på östra sidan om fastigheten Lövdungen på höjden med enfamiljshus och dagvattenflödena kommer att rinna mot fastighet med nya bostäder. Regnvattnet rinner vidare mot norr till asfaltsytan med anslutningar till Häradsvägen och garage Lövdungen 2. (Se karta 1)

7. FÖRORENINGSBELASTNING LÖVDUNGEN 2

Efter exploatering av fastigheten Lövdungen 2 ökar föroreningar i dagvattnet som visas i **tabell 3**. Föroreningsbelastningen ökar framför allt på fosfor och kväve men även tungmetaller ökar något och åtgärd för att rena dagvattnet blir nödvändigt. Genom att koppla tre filterbrunnar i serie uppnår man mycket bättre rening av fosfor och kväve men halterna av tungmetallerna minskas radikalt.

Det är en enkel metod att använda filterbrunnar, men underhåll är nödvändigt då filtren behöver bytas ut med jämna mellanrum och brunnarna behöver spolas kontinuerligt. Förslagsvis kan man sätta en filterbrunn på dagvattenledning från innegård och en filterbrunn på dagvattenledning som går längs Häradsvägen och fasad. Båda filterbrunnarna kan sedan kopplas till en filterbrunn innan dagvattnet rinner till fördröjningsmagasinet under infarten till garage. (Se bilaga 10.6 rapport föroreningar Lövdungen 2)



Resultat föroreningsberäkningar fastigheten Lövdungen 2

FÖRORENINGSHALT µg /l	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH	BaP
HELA FASTIGHETEN 0,2890 ha	µg /l	µg /l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg /l	µg /l	µg /l	µg/l
Koncentration <i>före</i> exploatering	96	1900	2.5	14	29	0.22	3.8	2.5	0.039	34000	360	0.54	0.0074
Koncentration <i>efter</i> exploatering <i>utan</i> rening	94	1700	2.5	9.8	27	0.56	3.8	3.6	0.015	28000	130	0.38	0.0081
Koncentration <i>efter</i> exploatering <i>med</i> rening	16	600	0.13	0.49	2.0	0.14	0.32	0.40	0.0081	21000	9.0	0.019	0.00040
FÖRORENINGSBELASTNING KG/ÅR	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH	BaP
HELA FASTIGHETEN 0,2890 ha	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Koncentration <i>före</i> exploatering	0.094	1.9	0.0025	0.014	0.028	0.00021	0.0037	0.0025	0.000038	33	0.35	0.00052	0.0000072
Koncentration <i>efter</i> exploatering <i>utan</i> rening	0.12	2.1	0.0031	0.012	0.033	0.00068	0.0046	0.0044	0.000018	34	0.16	0.00046	0.0000099
Koncentration <i>efter</i> exploatering <i>med</i> rening	0.019	0.74	0.00016	0.00060	0.0025	0.00017	0.00039	0.00049	0.0000099	25	0.011	0.000023	0.00000050

Rening är beräknat med tre filterbrunnar i serie med DN1200. Beräkningen visar att föroreningarna minskar jämfört med före exploatering.

Tabell 3 Föroreningsberäkningar för privata fastigheten Lövdungen 2, StormTac

8. FÖRORENINGSBELASTNING KOMMUNENS MARK

Efter exploatering av kommunens mark minskar föroreningarna enligt **tabell 4** och därmed behövs inga åtgärder med rening av dagvattnet. Anledningen är att vägen som anläggs längs privata fastigheten Lövdungen 2 kommer att användas som gångväg. Men också att grusytor med multisportarena byggs och grönytor anläggs vilket ger mindre föroreningar än dagens situation. När fordonstrafiken upphör inom kommunens mark ger stor effekt på minskningen av föroreningar och att kommunens mark blir ett rekreativsområde. (Se bilaga 10.7 rapport föroreningar kommunens mark)

Resultat föroreningsberäkningar kommunens mark

FÖRORENINGSHALT µg /l	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH	BaP
HELA FASTIGHETEN 0,1100 ha	µg /l	µg /l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg /l	µg /l	µg /l	µg/l
Koncentration <i>före</i> exploatering	230	1800	22	39	190	1.1	8.4	11	0.038	110000	1300	0.88	0.092
Koncentration <i>efter</i> exploatering <i>utan</i> rening	85	1400	2.9	12	22	0.16	2.3	1.6	0.018	19000	210	0.42	0.0038
Koncentration <i>efter</i> exploatering <i>med</i> rening	85	1400	2.9	12	22	0.16	2.3	1.6	0.018	19000	210	0.42	0.0038
FÖRORENINGSBELASTNING KG/ÅR	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH	BaP
HELA FASTIGHETEN 0,1100 ha	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Koncentration <i>före</i> exploatering	0.082	0.61	0.0079	0.014	0.066	0.00039	0.0029	0.0039	0.000013	37	0.47	0.00031	0.0000032
Koncentration <i>efter</i> exploatering <i>utan</i> rening	0.022	0.36	0.00075	0.0032	0.0057	0.000042	0.00059	0.00041	0.0000047	4.8	0.055	0.00011	0.00000099
Koncentration <i>efter</i> exploatering <i>med</i> rening	0.022	0.36	0.00075	0.0032	0.0057	0.000042	0.00059	0.00041	0.0000047	4.8	0.055	0.00011	0.00000099

Beräkningen visar att föroreningarna minskar jämfört med före exploatering.

Tabell 4 Föroreningsberäkningar för kommunens mark, StormTac



9. SAMMANFATTNING

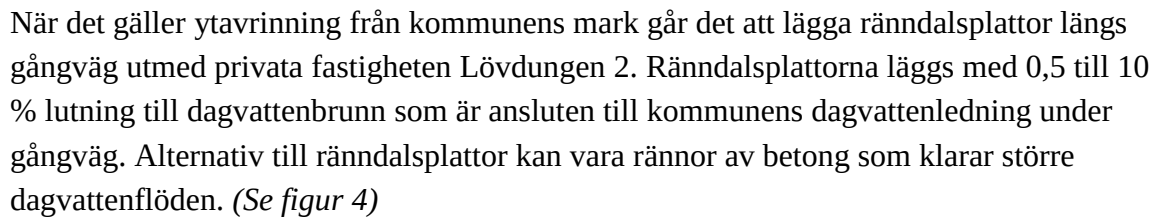
Efter exploatering av fastigheten Lövdungen 2 kommer dagvattenflödet öka med **27,6 l/s** medan kommunens mark minskar flödet med **1,5 l/s** till kommunens dagvattenledningar och vidare till recipient Östra Mälaren utan åtgärd. Med vår förslagna åtgärd med infiltrationsmagasin både fördröjer vi och renar dagvattnet inom privata fastigheten Lövdungen 2 och inom kommunens mark. Dessutom ger infiltration av dagvatten inom fastigheten minskad risk för sättningar då jorden under marknivå bedöms bestå av lerskikt och blandjord med sandig morän. Om det är genomförbart med infiltration framgår det i en geoteknisk undersökning som är nödvändig.

Anslutning till kommunens dagvattenledningar är fullt möjligt men det är viktigt att dagvattenledningar i Häradsvägen är i fullgott skick. Eftersom fastighetsgränsen är begränsad runt byggnad och innergård med underjordsgarage finns det inget utrymme för en öppen dagvattenlösning inom fastigheten Lövdungen 2. Men däremot kan några perkolations- eller infiltrationsbrunnar placeras under asfaltsyta på fastigheten Lövdungen 2 och dagvattnet kan fördröjas och till viss del renas ytterligare. Perkolations- eller infiltrationsbrunnar kan sättas vid magasinet då området bedöms ha bra infiltrationsförmåga men en geoteknisk undersökning bör genomföras. (Se figur 11)

Med vår åtgärd på rening i magasin, filterbrunnar och med kanske perkolationsbrunnar minskar vi både flöde samt renar tillräckligt dagvattnet till kommunens dagvattenledningar och till recipient inom Östra Mälarens vattenskyddsområde. Kraven på minskat utsläpp enligt miljökonsekvensnormerna uppfylls enligt föroreningsbelastning som tagits fram på ämnen enligt vår beräkning. Risk för utsläpp som kan förorena föreligger inte inom fastigheten då fastigheten bara används för boende och rekreation. Flödet från kommunens mark minskar och därmed minskar också föroreningar till Stockholm vattens dagvattenledningar och vidare till recipienten Mälaren.

Om det inte går att anlägga infiltrationsmagasin och perkolationsbrunnar inom planområdet finns möjligheten att anlägga täta magasin antingen kassetmagasin eller rörmagasin. Täta fördröjningsmagasin kan placeras i samma område som infiltrationsmagasinet för privat fastighet medan fördröjningsmagasin för kommunens mark kan placeras under gångväg. (Se figur 9)

Det krävs **21,7 m³** fördröjning och magasinen kan vara av rör och anläggs ett antal parallella ledningar utmed infarten till garage. Rörmagasinen ska vara anslutna till en bräddningsbrunn och en tömningsbrunn. Bräddningsbrunnen är sedan anslutet till Stockholm vattens samlingsledning i Häradsvägen.





Vid 100-års regn är höjdsättningen väl anpassad för att regnet ska kunna rinna från innergård mot Häradsvägen och vidare mot norr över Häradsvägen. Vid extremflöden kan även regnet flöda mot Gamla Södertäljevägen och vidare mot korsningen med cirkulationsplats. På västra sida ny byggnad kan regnet vid 100-års regn flöda mot Häradsvägen och vidare mot norr. Generellt är risken för översvämning liten inom fastigheten Lövdungen men risker kan uppstå längs innergård och vid extremflöden riskerar omkringliggande fastigheter att översvämmas.

Dagvattenledningar från kommunens mark och fastigheten Lövdungen 2 ansluts till Stockholm vattens serviser i Häradsvägen. När vi har fördröjt dagvattnet i magasinen som är framtagna från beräkningar med 10-års regn och 20-års regn kommer Stockholm vattens dagvattenledning i Häradsvägen klara flödet från nytt exploateringsområde Lövdungen 2. Vi fördröjer flödet med 20-års regn med större magasinvolym än 10-års regn och stryper utflödet från magasinet. Med minskat utflöde från magasinet klarar man kravet på anslutning till Stockholm vattens dagvattennät som är dimensionerat för ett 10-års regn.

Denna utredning ska bara visa vilka möjligheter och alternativ som finns på dagvattenhantering inom planområdet. Vilka exakta lösningar på avvattning och metod på fördröjning, rening och utformning av dagvattenanläggning genomförs i en detaljprojektering i ett senare skede. För att ta hand om dagvattnet inom planområdet är höjdsättningen viktig, likaså att geoteknisk undersökning utförs. Geoteknisk undersökning kan utföras i borrhållspunkter enligt **figur 11**, och undersökningen avgör om det går att lägga antingen ett fördröjningsmagasin eller infiltrationsmagasin. Denna dagvattenutredning är bara en rekommendation på olika dagvattenlösningar.

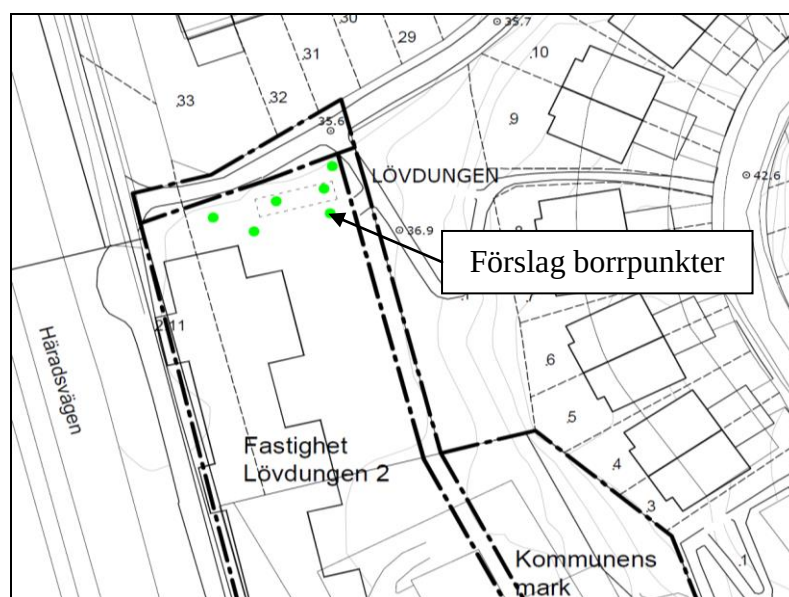


Fig. 11 Förslag på borrhållspunkter inom privat fastighet Lövdungen 2, Novamark



10.2 Beräkningar magasin efter exploatering för fastigheten Lövdungen 2

Objekt: Lövdungen 2

Ange maxflöde ut: **31,00** l/s Qt= 0,031 m³/s

Ange avvattnad yta: **0,29** ha 0,00289 km²

Avrinningskoefficient ϕ : **0,57**

Reducerad area: 0,16353 ha 0,0016353 km²

Delområden	Area i ha	Avr.koeff.
Tak	0,1331	0,9
Asfalt	0,0298	0,8
Sedumtak	0	0,6
Grönytor	0,1018	0,1
Plattor	0	0,7
Grus	0,0243	0,4
Total Area	0,2890	
Genomsnittlig avrinningskoefficient		0,57

			i	Klimatfaktor	Flöde
Regn varaktighet:	2år 10min	132,3 l/s/ha	0,01323	1,25	27,0 l/s
Regn varaktighet:	10år 10min	227,92 l/s/ha	0,022792	1,25	46,6 l/s
Regn varaktighet:	20år 10min	286,6 l/s/ha	0,028664	1,25	58,6 l/s
Regn varaktighet:	100år 10min	488,7 l/s/ha	0,0489	1,25	99,9 l/s
Tömningskapacitet Na:	49,29 mm/h				Na = 2.6*utflödet (m³/s) / Ytan (km²)

100 år											
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360
Regnmängd	29,3	34,8	38,8	41,6	44,5	48,6	51,8	54,6	65,3	77	84,5
Regnmängd +25%	36,6	43,5	48,5	52	55,6	60,8	64,8	68,3	81,6	96,3	105,6
Na*t/60	8,2	12,3	16,4	20,5	24,6	32,9	41,1	49,3	98,6	197,2	295,7
Skilnad	28,41	31,18	32,07	31,46	30,98	27,89	23,68	18,96	-16,95	-100,90	-190,10
											Max skillnad 32,07

20 år											
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360
Regnmängd	17,2	20,4	22,8	24,5	26,2	28,6	30,6	32,2	38,8	46,2	51,2
Regnmängd +25%	21,5	25,5	28,5	30,6	32,8	35,8	38,3	40,3	48,5	57,8	64,0
Na*t/60	8,2	12,3	16,4	20,5	24,6	32,9	41,1	49,3	98,6	197,2	295,7
Skilnad	13,29	13,18	12,07	10,09	8,11	2,89	-2,82	-9,04	-50,08	-139,40	-231,73
											Max skillnad 13,29

10 år											
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360
Regnmängd	13,7	16,3	18,1	19,5	20,8	22,8	24,4	25,7	31,1	37,3	41,6
Regnmängd +25%	17,1	20,4	22,6	24,4	26,0	28,5	30,5	32,1	38,9	46,6	52,0
Na*t/60	8,2	12,3	16,4	20,5	24,6	32,9	41,1	49,3	98,6	197,2	295,7
Skilnad	8,91	8,05	6,20	3,84	1,36	-4,36	-10,57	-17,16	-59,70	-150,53	-243,73
											Max skillnad 8,91

2 år											
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360
Regnmängd	8	9,6	10,7	11,5	12,3	13,5	14,5	15,3	18,8	23	
Regnmängd +25%	10,0	12,0	13,4	14,4	15,4	16,9	18,1	19,1	23,5	28,8	
Na*t/60	8,2	12,3	16,4	20,5	24,6	32,9	41,1	49,3	98,6	197,2	
Skilnad	1,8	-0,3	-3,1	-6,2	-9,3	-16,0	-22,9	-30,2	-75,1	-168,4	
											Max skillnad 1,8



<u>Största skillnaden 2 års regn:</u>	1,8	<u>Största skillnaden 10 års regn:</u>	8,91
Magasinsvolym effektiv Me:	2,9 m³ stort magasin	Magasinsvolym effektiv Me:	14,6 m³ stort magasin
Magasinsvolym (makadam) Mv:	8,3 m³ stort magasin	Magasinsvolym (makadam) Mv:	41,6 m³ stort magasin
<u>Största skillnaden 20 års regn:</u>	13,29	<u>Största skillnaden 100 års regn:</u>	32,07
Magasinsvolym effektiv Me:	21,7 m³ stort magasin	Magasinsvolym effektiv Me:	52,4 m³ stort magasin
Magasinsvolym (makadam) Mv:	62,1 m³ stort magasin	Magasinsvolym (makadam) Mv:	149,8 m³ stort magasin
Med ett dimensionerande utflöde på ca 31 l/s ger ett magasin med effektiv volym på ca 22 m3 vid 20-årsregn.			



10.3 Beräkningar magasin efter exploatering för kommunens mark

Objekt: Kommunens mark

Ange maxflöde ut: **12,00** l/s Qt= 0,012 m³/s

Ange avvattnad yta: **0,11** ha 0,0011 km²

Avrinningskoefficient ϕ : **0,32**

Reducerad area: 0,035348 ha 0,00035348 km²

Delområden	Area i ha	Avr.koeff.
Tak	0	0,9
Asfalt	0,026	0,8
Sedumtak	0	0,6
Grönytor	0,058	0,1
Plattor	0	0,7
Grus	0,005	0,4
Multisportplan	0,021	0,3
Total Area	0,1100	
Genomsnittlig avrinningskoefficient		0,32

			i	Klimatfaktor	Flöde	
Regn varaktighet:	2år 10min	132,3 l/s/ha	0,01323	1,25	5,8	l/s
Regn varaktighet:	10år 10min	227,9 l/s/ha	0,02279	1,25	10,1	l/s
Regn varaktighet:	20år 10min	286,6 l/s/ha	0,028664	1,25	12,7	l/s
Regn varaktighet:	100år 10min	488,7 l/s/ha	0,0489	1,25	21,6	l/s
Tömningskapacitet Na:	88,26 mm/h				Na = 2.6*utfödet (m³/s) / Ytan (km²)	

100 år											
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360
Regnmängd	29,3	34,8	38,8	41,6	44,5	48,6	51,8	54,6	65,3	77	84,5
Regnmängd +25%	36,6	43,5	48,5	52	55,6	60,8	64,8	68,3	81,6	96,3	105,6
Na*t/60	14,7	22,1	29,4	36,8	44,1	58,8	73,6	88,3	176,5	353,1	529,6
Skilnad	21,91	21,43	19,08	15,22	11,49	1,91	-8,80	-20,01	-94,90	-256,81	-423,96
											21,91

20 år											
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360
Regnmängd	17,2	20,4	22,8	24,5	26,2	28,6	30,6	32,2	38,8	46,2	51,2
Regnmängd +25%	21,5	25,5	28,5	30,6	32,8	35,8	38,3	40,3	48,5	57,8	64,0
Na*t/60	14,7	22,1	29,4	36,8	44,1	58,8	73,6	88,3	176,5	353,1	529,6
Skilnad	6,79	3,43	-0,92	-6,15	-11,38	-23,09	-35,30	-48,01	-128,03	-295,31	-465,59
											6,79

10 år											
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360
Regnmängd	13,7	16,3	18,1	19,5	20,8	22,8	24,4	25,7	31,1	37,3	41,6
Regnmängd +25%	17,1	20,4	22,6	24,4	26,0	28,5	30,5	32,1	38,9	46,6	52,0
Na*t/60	14,7	22,1	29,4	36,8	44,1	58,8	73,6	88,3	176,5	353,1	529,6
Skilnad	2,41	-1,69	-6,80	-12,40	-18,13	-30,34	-43,05	-56,14	-137,65	-306,43	-477,59
											2,41

2 år											
Varaktighet i minuter	10	15	20	25	30	40	50	60	120	240	360
Regnmängd	8	9,6	10,7	11,5	12,3	13,5	14,5	15,3	18,8	23	
Regnmängd +25%	10,0	12,0	13,4	14,4	15,4	16,9	18,1	19,1	23,5	28,8	
Na*t/60	14,7	22,1	29,4	36,8	44,1	58,8	73,6	88,3	176,5	353,1	
Skilnad	-4,7	-10,1	-16,0	-22,4	-28,8	-42,0	-55,4	-69,1	-153,0	-324,3	
											-4,7



<u>Största skillnaden 2 års regn:</u>	-4,7	<u>Största skillnaden 10 års regn:</u>	2,41
Magasinsvolym effektiv Me:	-1,7 m³ stort magasin	Magasinsvolym effektiv Me:	0,9 m³ stort magasin
Magasinsvolym (makadam) Mv:	-4,8 m³ stort magasin	Magasinsvolym (makadam) Mv:	2,4 m³ stort magasin
<u>Största skillnaden 20 års regn:</u>	6,79	<u>Största skillnaden 100 års regn:</u>	21,91
Magasinsvolym effektiv Me:	2,4 m³ stort magasin	Magasinsvolym effektiv Me:	7,7 m³ stort magasin
Magasinsvolym (makadam) Mv:	6,9 m³ stort magasin	Magasinsvolym (makadam) Mv:	22,1 m³ stort magasin
Med ett dimensionerande utflöde på ca 12 l/s ger ett magasin med effektiv volym på ca 0,9 m³ vid 10-årsregn.			



10.4 Tabell 2.1 Minimikrav på återkomsttider för regn Publikation P110, Svenskt vatten

Tabell 2.1 Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem.

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

40 ● Publikation P110 – Del 1 Januari 2016

10.5 Tabell 4.9 Avrinningskoefficienter för olika slag av bebyggelse Publikation P110, Svenskt vatten

Tabell 4.9 Sammanvägda avrinningskoefficienter för olika slag av bebyggelse för dimensionerande kortvariga regn.

Bebyggelsetyp	Avrinningskoefficient	
	Flackt	Kuperat
Slutet byggnadssätt, ingen vegetation	0,70	0,90
Slutet byggnadssätt med planterade gårdar, industri- och skolområden	0,50	0,70
Öppet byggnadssätt (flerfamiljshus)	0,40	0,60
Radhus, kedjehus	0,40	0,60
Villor, tomter < 1 000 m ²	0,35	0,45
Villor, tomter > 1 000 m ²	0,20	0,30



10.6 Rapport föroreningar Lövdungen 2, StormTac



StormTac Web v18.1.1
Filnamn: Lövdungen_2_etter_support - A1 Efter
Datum: 2018-02-14

4. Föroreningsreduktion

4.1 Indata

Valda reningsanläggningar: AMF → AMF → AMF

AMF	
Anläggningstyp	4. Brunnfilter
Filtertyp installerad i anläggningstyp 1 eller 4	2. Standard (standard reduktion i databas) och normalt frekvent utbytt filter

AMF	
Anläggningstyp	4. Brunnfilter
Filtertyp installerad i anläggningstyp 1 eller 4	3. Anpassat (maximum reduktion i databas) och mer frekvent utbytt filter

AMF	
Anläggningstyp	4. Brunnfilter
Filtertyp installerad i anläggningstyp 1 eller 4	3. Anpassat (maximum reduktion i databas) och mer frekvent utbytt filter



StormTac Web v18.1.1
Filnamn: Lövdungen_2_etter_support - A1 Efter
Datum: 2018-02-14

Renings effekter (%)

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
83	65	95	95	92	76	91	89	46	25

Oil	PAH16	BaP
93	95	95

Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) efter rening

Föroreningshalter (ug/l). Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridelse av riktvärde

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
		ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
Beräkning	C _{re}	16	600	0.13	0.49	2.0	0.14	0.32	0.40	0.0081	21000
Riktvärde	C _{cr,SW}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000

		Oil	PAH16	BaP
		ug/l	ug/l	ug/l
Beräkning	C _{re}	9.0	0.019	0.00040
Riktvärde	C _{cr,SW}	400		0.030

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) efter rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Föroreningsbelastning	0.019	0.74	0.00016	0.00060	0.0025	0.00017	0.00039	0.00049	0.0000099	25
Avskild mängd	0.096	1.4	0.0030	0.011	0.031	0.00052	0.0042	0.0040	0.0000083	8.6

	Oil	PAH16	BaP
	kg/år	kg/år	kg/år
Föroreningsbelastning	0.011	0.000023	0.00000050
Avskild mängd	0.15	0.00044	0.0000094



10.7 Rapport föroreningar kommunens mark, StormTac



StormTac Web v18.1.1
Filnamn: Kommunens_mark_after_support - A1 Efter
Datum: 2018-02-14

3. Föroreningstransport

3.1 Indata

- Årligt basflöde och dagvattenflöde enligt 1. Avrinning.
- Schablonhalter för basflöde resp. dagvattenflöde enligt uppdaterade tabeller på www.stormtac.com.

Markanvändning	Faktor*
Idrottsplats	5.0
Gång & cykelväg	5.0
Grusyta	5.0
Gräsyta	5.0

* Vågar: faktor = trafikintensitet = 0-200. Enhet: x 1000 fordon/dygn. Annan markanvändning: faktor = 5 (1-10. Enhet: -.

Basflödeshalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Idrottsplats	35	1100	0.72	4.1	8.4	0.027	0.50	1.1	0.0080	12000
Gång & cykelväg	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Grusyta	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Gräsyta	100	990	0.76	8.7	14	0.036	1.0	1.0	0.0060	7100

Markanvändning	Oil	PAH16	BaP
Idrottsplats	34	0	0
Gång & cykelväg	50	0	0
Grusyta	50	0	0
Gräsyta	87	0	0



StormTac Web v18.1.1
Filnamn: Kommunens_mark_after_support - A1 Efter
Datum: 2018-02-14

Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning. SD = Standard Deviation (standardavvikelse). nd = no data (ingen data)

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Idrottsplats	120	1200	6.0	15	25	0.30	3.0	2.0	0.020	49000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Gång & cykelväg	85	1800	3.5	23	20	0.30	7.0	4.0	0.050	7400
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Grusyta	42	2000	2.2	12	33	0.11	1.0	0.85	0.019	9700
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Gräsyta	160	1100	6.0	15	28	0.30	2.5	1.3	0.013	47000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Markanvändning	Oil	PAH16	BaP
Idrottsplats	200	0	0
SD	nd	nd	nd
Gång & cykelväg	770	0.13	0.010
SD	nd	nd	nd
Grusyta	96	1.7	0.010
SD	nd	nd	nd
Gräsyta	200	0	0
SD	nd	nd	nd

Klassificering av osäkerhet Hög säkerhet Medel säkerhet Låg säkerhet



3.2 Utdata

Basflödeshalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
71	980	0.69	5.8	12	0.032	0.82	1.0	0.0055	6700	69	0	0

Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
93	1600	4.1	16	27	0.23	3.1	1.9	0.025	25000	290	0.64	0.0058

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.0063	0.087	0.000062	0.00052	0.0011	0.0000028	0.000073	0.000092	0.00000049	0.60	0.0061	0	0

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.016	0.27	0.00069	0.0027	0.0046	0.000039	0.00052	0.00031	0.0000042	4.2	0.049	0.00011	0.00000099

Föreningshalter (dagvatten+basflöde) utan rening

Föreningshalter (ug/l). Jämförelse mot riktvärde där gränsmärkade celler visar överskridelse av riktvärde

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
Beräkning	C	85	1400	2.9	12	0.16	2.3	1.6	0.018	19000	210	0.42	0.0038
Riktvärde	C _{0.98}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030

Föreningshalter (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
0.022	0.36	0.00075	0.0032	0.0057	0.000042	0.00059	0.00041	0.0000047	4.8	0.055	0.00011	0.00000099

Föreningshalter (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
0.20	3.3	0.0068	0.029	0.052	0.00038	0.0054	0.0037	0.000042	44	0.50	0.00099	0.00000090

Föreningshalter (ug/l) per markanvändning med dagvatten+basflöde utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Idrottsplats	91	1150	4.2	11	19	0.21	2.2	1.7	0.016	36657
Gång & cykelväg	80	1731	3.3	22	19	0.28	6.5	3.7	0.046	6936
Grusyta	37	1754	1.8	10	28	0.091	0.89	0.88	0.015	7823
Gräsyta	127	1037	2.9	10	20	0.15	1.7	1.1	0.0087	23684
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Idrottsplats	144	0	0							
Gång & cykelväg	716	0.12	0.0093							
Grusyta	86	1.3	0.0078							
Gräsyta	134	0	0							

Föreningshalter (kg/år) per markanvändning med dagvatten+basflöde utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Idrottsplats	0.0046	0.058	0.00021	0.00057	0.00098	0.000010	0.00011	0.000085	0.00000080	1.8
Gång & cykelväg	0.0033	0.071	0.00013	0.00089	0.00079	0.000011	0.00027	0.00015	0.0000019	0.28
Grusyta	0.0029	0.14	0.00014	0.00082	0.00022	0.0000071	0.000070	0.000069	0.0000012	0.61
Gräsyta	0.011	0.092	0.00026	0.00090	0.0017	0.000013	0.00015	0.00010	0.00000077	2.1
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Idrottsplats	0.0073	0	0							
Gång & cykelväg	0.029	0.0000049	0.00000038							
Grusyta	0.0067	0.00010	0.00000061							
Gräsyta	0.012	0	0							



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Idrottsplats	0.00059	0.018	0.000012	0.000070	0.00014	0.00000046	0.0000084	0.000018	0.00000013	0.21
Gång & cykelväg	0.000063	0.0027	0.00000015	0.000015	0.000031	0.000000077	0.0000015	0.0000031	0.000000061	0.0037
Gräsyta	0.00035	0.015	0.0000085	0.000085	0.00017	0.00000043	0.0000085	0.000017	0.00000034	0.020
Gräsyta	0.0053	0.051	0.000039	0.00035	0.00074	0.0000019	0.000054	0.000054	0.00000031	0.37
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Idrottsplats	0.00058	0	0							
Gång & cykelväg	0.00015	0	0							
Gräsyta	0.00085	0	0							
Gräsyta	0.0045	0	0							

Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Idrottsplats	0.0040	0.040	0.00020	0.00050	0.00083	0.000010	0.00010	0.000067	0.00000067	1.6
Gång & cykelväg	0.0032	0.068	0.00013	0.00087	0.00076	0.000011	0.00026	0.00015	0.0000019	0.28
Gräsyta	0.0026	0.12	0.00013	0.00073	0.0020	0.0000067	0.000061	0.000052	0.0000012	0.59
Gräsyta	0.0059	0.041	0.00022	0.00055	0.0010	0.000011	0.000092	0.000046	0.00000046	1.7
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Idrottsplats	0.0067	0	0							
Gång & cykelväg	0.029	0.0000049	0.00000038							
Gräsyta	0.0059	0.00010	0.00000061							
Gräsyta	0.0074	0	0							

**Källor:**

Eniro

Underlag Lars Pålsson Arkitektkontor AB

Storm Tac föroreningsberäkningar

Huddinge checklista dagvattenutredning i planer

Huddinge kommun underlag grundkarta i dwg