

Uppdragsnamn  
Markföroreningar vid infiltration i skyfallsanläggningar

Författare  
Arnulf Hedenvind

Uppdragsnummer  
HP180312

Datum  
2021-10-21

## PM

### Markföroreningar vid infiltration i skyfallsanläggningar

Hagalund 2:2, Hagalund 3:1, Järva 4:1, Solna stad

## Generellt för skyfallsmagasin

Spridning av markföroreningar med grundvattnet styrs av den storskaliga infiltrationen och genomströmningen av en stor jordvolym över en lång tidsperiod. Medelhalten av olika ämnen är därför viktig för spridningen medan mindre volymer med högre halter (hotspots) har mindre betydelse. Orsaken är att det flesta markföroreningar finns adsorberade på partiklar i jorden där frigörelse sker genom långsam lakning.

Skyfallsanläggningarna kan konstrueras på många olika sätt men består ofta av öppna eller markförlagda fördröjningsmagasin där huvuddelen av vattnet avleds till dagvattnet. Viss infiltration kan förekomma i båda magasinstyperna. Omfattningen av infiltrationen beror av underlagrande jordlager i den omättade zonen det vill säga över grundvattnets trycknivå. I genomsläppliga jordarter kan infiltrationshastighet vara några decimeter per timme och i normaltät jord någon centimeter per timme medan bergytor kan vara helt täta eller infiltreras till ytnära sprickor.

Eftersom skyfallsmagasinen ofta bara används under kortare tid kommer infiltrerad vattenmängd vid skyfallen vara en begränsad del av den storskaliga totala infiltrationsmängden och därför snarare orsaka en minskad storskalig infiltration och grundvattenbildning. Under övrig tid är de tomma och fungerar som hårdgjord yta dvs. förhindrar nederbörd att infiltreras i marken. Infiltration och grundvattenbildning från magasinerna kan dock även förekomma under sommaren då normalt inget grundvatten bildas (allt vatten tas upp av växter).

Markföroreningar förekommer ofta adsorberade på partiklar i jorden och frigörs långsamt till exempel genom lakning till markvatten och vidare till grundvattnet. Därför kommer enstaka infiltrationstillfällen under begränsade skyfallsmagasin inte att påverka den storskaliga spridningen av markföroreningar.

Undantaget är om material med hög salthalt (klorider och sulfater) återvinns som t.ex. betongkross eftersom salter har hög vattenlöslighet och snabbt kan laka ut med infiltrerat skyfallsvatten.

## Lilla Frösunda park

Lilla Frösunda park ligger inom fastigheten Järva 4:11 nedanför Lilla Frösunda gård. I parken finns idag en dagvattendamm som är kopplad till dagvattenledningen vid Kolonnvägen.

Skyfallsanläggningen inom parken planeras vara ett öppet magasin inkluderande befintlig damm och ytor runt om, se Figur 1. Magasinet anläggs med jordvall mot nordväst och Kolonnvägen och urgrävning mot sydost och Gustav den III:s boulevard. Dammens yta är cirka 7 000 m<sup>2</sup> och kommer att rymma cirka 11 000 m<sup>3</sup> vatten.

Magasinet kommer att fungera som fördröjningsmagasin med avledning till dagvattnet men även viss infiltration. Infiltrerad vattenmängd kommer att vara en del av skyfallsvattnet eftersom infiltration i jord är en långsammare process jämför med avledning till dagvattnet. Samtidigt är ytan i dammen stor. Uppskattningsvis kan 1–25 % av skyfallsvattnet kunna infiltreras beroende på jordens beskaffenhet i dammen och kapacitet på avledning via dagvattenledningar. Naturliga jordarter i den omrättade zonen inom området är växellagring med sand, silt och lera och har en måttlig infiltrationskapacitet.

Ökning av infiltrerad vattenmängd kommer att vara liten för områdets storskaliga infiltration och grundvattenbildning eftersom skyfallen är sporadiska och att huvuddelen av vattenmängden avleds till dagvattnet.



Figur 1. Yta för skyfallsdamm, Lilla Frösunda park.

Inom parken kan det finnas små punktkällor (hotspots) med koppar i fyllning. Punktkällor ska undersökas vidare och eventuellt saneras för att minska risken för framtida negativa effekter på markmiljön (ekologin och växter i jord).

I naturlig jord som växellagring det vill säga sand, silt och lerlager finns förhöjda halter över KM men under MKM av metaller som arsenik, koppar, kobolt och nickel samt aromater som PAH H. Föroreningshalterna är dock så pass låga att den lilla ökade infiltrationsmängd vatten som skyfallsdammen kan orsaka inte kommer påverka spridningen från området nämnvärt. Metallerna och PAH-föroreningen utgör en låg risk för frigörelse och spridning till grundvatten- och

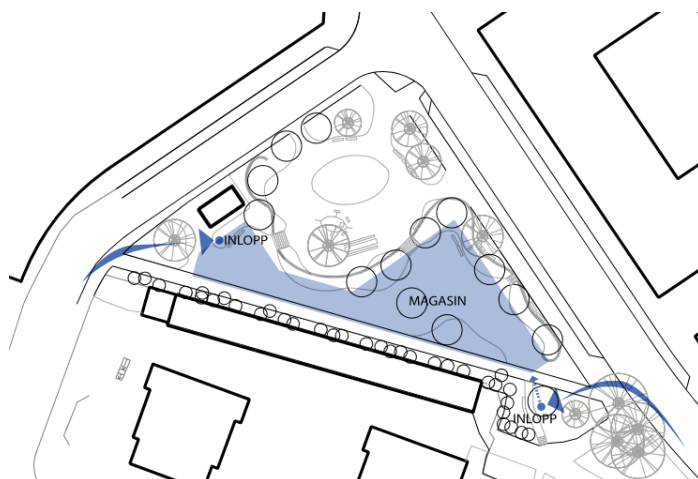
ytvattenförekomster det vill säga naturresurser som Stockholmsåsen-Solna och Brunnsviken. (För en påverkan skulle medelhalterna av metallerna och PAH H i växellagrades jordarter vara 3–1 000 ggr högre än högst uppmätta halter. Riktvärdena för föroreningarnas styrs främst av risker för påverkan av markmiljön).

## Fröparken

Fröparken ligger inom fastigheten Hagalund 3:1 i hörnet Rättarevägen och Gårdsvägen. Skyfallsanläggningen består av två delar:

A) öppet mindre magasin som utgör en vattenpark dit dagvatten men även skyfallsvatten leds. Överskottsvatten från dagvatten och skyfall leds till dagvattnet. Infiltrationen i vattenparken bedöms som försumbar eftersom marken anpassas så att växterna kan tillgodogöra sig dag- och skyfallsvattnet.

B) Markförlagt fördröjningsmagasin som bara används vid skyfall. Magasinet består av dagvattenkassetter inom en yta av drygt 700 m<sup>2</sup> där djupet är 2 m och totalt 1 400 m<sup>3</sup>, se Figur 2. Vattnet avleds till dagvattnet med självfall men infiltration möjliggörs i den mån detta är möjligt med anledning av att berg ligger nära markytan inom delar av magasinet. Infiltrationshastigheten i berg är oftast mycket liten och i jord är den mycket lägre än avledning till dagvattnet varför infiltration utgör en liten del. Infiltration sker bara under skyfall varför magasinet kommer leda till en något minskad storskalig infiltration för området.



Figur 2. Skyfallsmagasin inom Fröparken.

Markföroreningssituationen inom Fröparken är okänd men det har inte funnits någon tidigare verksamhet med farliga ämnen i parken. I det fall föroreningar finns i fyllning kommer dessa inte att finnas kvar under skyfallsmagasinen eftersom de behöver schaktas ned till antingen berg eller naturliga jordarter som växellagrad jordlagerföljd (lera, silt, sand i flera lager).

## Wijnbladsparken

Wijnbladsparken ligger inom fastigheten Hagalund 2:2. Skyfallsmagasin anläggs under mark och utgörs av tre magasin med dagvattenkassetter. Huvudsyftet är fördröjning av cirka 3 000 m<sup>3</sup> vatten med avtappning till dagvattnet genom

pumpning i blindbrunnar från respektive magasin. En mindre del av vattnet kan infiltreras men den omättade zonen under magasinen kan delvis bestå av tätar jordarter som lera vilket minskar infiltrationsmöjligheten.

Infiltrationshastigheten i jorden är lägre än vad som pumpas ut via blindbrunnarna.

Skyfallsmagasinen används bara vid skyfall det vill säga dagvattnet leds normalt inte ned i magasinen utan direkt till dagvattenledningarna från området.

Skyfallsmagasinen i parken kommer därför att minska den totala infiltrationen och grundvattenbildningen i parkområdet. Minskningen är relativt liten för områdets storskaliga grundvattenbildning eftersom ytorna är begränsade.

Inom Wijnbladsparken kan begränsade föroreningar finnas i fyllning som dock inte kommer att finnas kvar eftersom fyllning generellt utgör överskottsmassor och inte heller är lämplig jordart för återanvändning i Wijnbladsparken.

Nära skyfallsmagasinen finns nedströms i grundvattnets flödesriktning en punktförorening (hotspot) av spillolja och olja från Bilias verksamhet.

Föroreningen delvis sanerats och kommer att saneras helt genom urgrävning vid rivning av tidigare bilanläggning och grundläggning av framtida stads kvarter.

## Mathildatorget

Mathildatorget ligger inom fastigheten Hagalund 2:2. Skyfallsanläggningen utgörs av tre mindre markförlagda fördröjningsmagasin för 900 m<sup>3</sup> vatten. Magasinen består av dagvattenkassetter där avledning sker genom pumpning till dagvattenledningarna från blindbrunnar i slutet av magasinen.

Infiltration under magasinen är möjlig eftersom det finns en omättad zon med sand strax under magasinens botten. Infiltration kommer dock att vara en mindre del av tömningen av magasinen eftersom den är långsammare än pumpning.

Skyfallsmagasinen vid Mathildatorget används bara vid skyfall varför de kommer att bidra till en minskad infiltration och grundvattenbildning i området i stort. Eftersom magasinen är små till ytan kommer minskningen att vara liten.

Inom Mathildatorget finns mindre föroreningar av olja och metaller i fyllning. Mängderna är små och har inte spridits till underlagrande naturliga jordarter som lera och sand. Fyllningen utgör överskottsmassor och har schaktats ur vid grundläggningen av torget (har skett under augusti–oktober 2021) varför det inte kommer att finnas någon förorenad mark under skyfallsmagasinen vid Mathildatorget.

Stockholm den 21 oktober 2021



Arnulf Hedenvind

Hedenvind Projekt AB