

**Dagvattenutredning
delområde 2 Kv Nåttarö
och Kv Ornö**

| | |
|-------------------------|--|
| Uppdragsnr: [23027] | Dagvattenutredning, delområde 2 Kv. Nättarö och Kv Ornö |
| Daterad 240412 | |
| Reviderad: [fyll i] | |
| Handläggare: Z.Lundgren | |

RAPPORT

DAGVATTEN PM

Novaterra AB
Zandra Lundgren
Zandra@novaterra.se
072-4519093



BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Familjebostäder AB



Sammanfattning

Utredningsområdet ligger norr om Farsta strands pendeltågstation mellan Ågesta broväg och Brattforsgatan. Området är till stor del hårdgjort med asfalt och ytorna används idag som parkeringsplatser, utöver den hårdgjorda marken finns det även grönytor/planteringsytor.

Utredningsområdet ligger lägre än omkringliggande mark med en svag lutning österut mot korsningen i Brattforsgatan. Detta innebär att området riskerar att översvämmas vid situationer där ledningsnätet är fullt. Enligt samlingskartan så finns det ett flertal servis till KV Nåttarö idag. Kv Ornö har ingen servis i direkt närhet.

Recipienten för utredningsområdet är Drevviken. Recipienten har enligt miljökvalitetsnormerna för ytvatten klassificerats till otillfredställande ekologisk status samt till att ej uppnå god kemisk status.

Flödesberäkningar har utförts enligt Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen. Flöden har dimensionerat till ett 20-årsregn med tillägg av klimatfaktor på 1,25 har använts för framtida scenario. Det dimensionerande flödet uppgår enligt nedan till:

- 20-årsregn utan fördröjning: 140,3 l/s utan fördröjning

Magasinsvolymen har beräknats enligt riktlinjer för dagvattenhantering inom kvartersmark för Stockholms stad där 20 mm nederbörd inom ett kvarter bör fördröjas. För planområdet innebär det en effektiv fördröjningsvolym på 78 m³.

För att fördröja och rena dagvattnet från planområdet rekommenderas användandet av nedsänkta gräsytor, makadamdiken, skelettjordar samt underjordiska fördröjningsmagasin. Föroreningsberäkningarna är utförda i StormTac och redovisar en reningseffekt på 72 % efter föreslagna dagvattenåtgärder.

Innehåll

| | |
|--|----|
| Sammanfattning | 3 |
| 1. Inledning..... | 5 |
| 2. Underlag och tidigare utredningar..... | 6 |
| 3. Riktlinjer för dagvattenhantering | 6 |
| 4. Områdesbeskrivning | 7 |
| 4.1 Recipienter..... | 7 |
| 4.1.2 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP) | 9 |
| 4.2 Markförutsättningar..... | 9 |
| 4.2.1 Grundvattennivåer | 10 |
| 4.2.2 markföroreningar | 10 |
| 4.3 Befintlig och planerad markanvändning | 10 |
| 5. Avrinningsområden och avvattningsvägar | 12 |
| 5.1 Ytliga avrinningsområden | 12 |
| 5.2 Tekniska avrinningsområden..... | 13 |
| 6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov | 14 |
| 6.1 Dagvattenflöden | 14 |
| 6.1.1 dagvattenflöden innan exploatering | 14 |
| 6.1.2 Dagvattenflöden efter exploatering | 15 |
| 6.2 Fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån | 16 |
| 6.2.1 Beräkning av fördröjningsvolym | 18 |
| 6.2.2 beräkning av dagvattenflöde efter fördröjning | 18 |
| 7. Föroreningar..... | 18 |
| 8. Översvämningsrisker | 20 |
| 10. Förslag på dagvattenhantering | 21 |
| 10.1 nedsänkt gräsyta | 22 |
| 10.2 kassettmagasin..... | 22 |
| 10.3 makadammagasin | 23 |
| 10.4 skelettjord | 23 |
| 10.5 sedumtak | 23 |
| 11 Föroreningar efter exploatering..... | 24 |
| 12. Hantering av skyfall..... | 25 |
| 13. Helhetsbild av dagvattenhanteringen | 26 |
| 13.1 dimensionering av dagvattenanläggningar..... | 26 |
| 14. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark | 28 |

1. Inledning

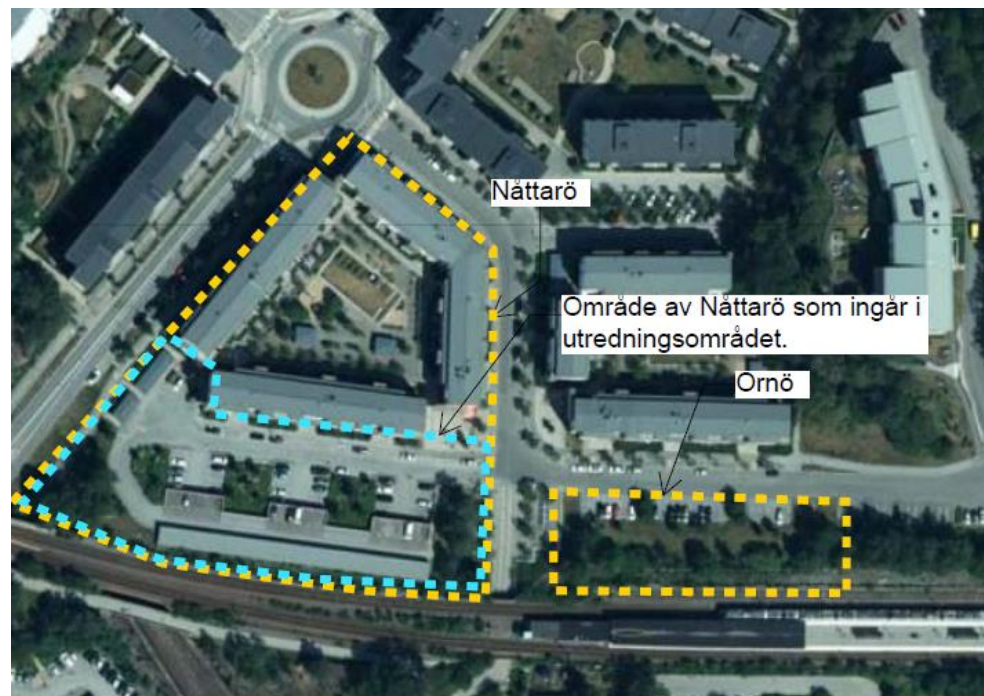
På uppdrag av Familjebostäder AB har Novaterra sett över dagvattenhanteringen för en kommande exploatering av kv. Nättarö samt Kv Ornö som ingår i delområde 2 i detaljplan Filipdalsbacken.

Utredningsområdet består av 2 stycken befintliga kvarter, Kv Nättarö samt Kv Ornö, se figur 1. Ytorna som det planeras bostäder på är idag parkeringsplatser med planteringsytor samt grönytor. Söder om utredningsområdet ligger Farsta strands pendeltågstation. Resterande mark runt om utredningsområdet är mesta dels bostäder.

Rapporten upprättas för att ge en enklare redogörelse för hur dagvattenhanteringen kommer att tas omhand efter att en exploatering av kvarteren har ägt rum.

Den totala ytan där exploateringen kommer att genomföras uppgår till cirka 7084 m² (Kv Nättarö 5533 m², Kv Ornö 1551 m²).

Utredningen ska via hur projektet följer åtgärdsnivån för dagvattenhantering i Stockholm stad, vilket innebär att systemen ska dimensioneras med en våtvolyt på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolyten utformas som en permanentvolyt, eller en volym som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar.



Figur 1. Flygfoto med markeringar vid aktuellt utredningsområde, eniro.se.

2. Underlag och tidigare utredningar

I arbetet med utredningen har följande underlag använts:

- VISS- Vatteninformationssystem Sverige
- Eniro.se
- SGUs jordartskarta
- Dagvattenstrategi Stockholm Stad, 17-08-31
- Dagvatten PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport, 2017-06-27
- Länsstyrelsen Web GIS
- Stromtac
- Svenskt Vatten publikation, P110
- Scalgo Live
- STEG 1 AV DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN FILIPSTADSBACKEN
- Ledningsinformation erhållna via Ledningskollen.se

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Stockholms stads dagvattenstrategi har fokus på vattenkvalitet, att nyttiggöra dagvattnet samt att hantera de utmaningar som uppstår genom ett förändrat klimat i en tätare stad. Strategin gäller vid all om- och nybyggnation, och för åtgärder i befintlig miljö. Lokalt omhändertagande av dagvattnet medför att rening och flödesutjämning av vattenvolymer åstadkommas samtidigt som många lösningar bidrar till en grönare stad. I linje med dagvattenstrategin har riktlinjer för dagvattenhantering i kvartersmark tagits fram. Grundprincipen är att dagvatten som uppstår på kvartersmark ska fördröjas och renas inom kvartersmarken. Hanteringen ska vara fokuserad på enkla och småskaliga lösningar.

Följande mål har satts upp för en hållbar dagvattenhantering:

- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
- Resurs- och värdeskapande för staden
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande i dagvattenstrategin anges flertalet principer för att uppnå målen.

Inom utredningsområdet anses följande principer vara relevanta:

- I första hand ska åtgärder vidtas vid källan så att dagvattnet inte förorenas.
- I andra hand ska dagvatten hanteras nära uppkomsten genom lokala dagvattenlösningar på kvartersmark och allmän mark.
- Maximera andelen genomsläppliga ytor och eftersträva infiltration.
 - Fördröj och omhänderta dagvatten lokalt på kvartersmark och allmän mark så långt som möjligt innan det går vidare till samlad avledning från platsen.
 - Vid nybyggnation, samt så långt som möjligt vid åtgärder i den befintliga miljön, ska sekundära avrinningsvägar identifieras. Plats ska ges för dagvattnet genom höjdsättning av mark och placering av byggnader och infrastruktur.
- Tillämpa enkla och kostnadseffektiva lösningar för dagvattenhantering på fastighetsmark i kvarter och bostadsgårdar, samt på allmän mark

Målet är att minska föroreningsbelastningen från stadens dagvatten med i storleksordningen 70–80 procent. För att nå det målet måste en mycket stor andel, cirka 90 procent av dagvattnets årsvolym fördröjas och renas. Fördröjande steg som klarar att magasinera 20 mm nederbörd kan fånga den volymen och motsvarar åtgärdsnivån för dagvatten i Stockholms

stad. Enligt åtgärdsnivån ska dagvattenanläggningar dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymen utformas som en permanentvolum eller en volum som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar. En mindre våtvolum kan accepteras i de fall anläggningen ändå kan uppnå syftet med åtgärdsnivån. Förväntad funktion och reningseffekt ska kunna redovisas. Det är viktigt att dagvattenanläggningarna utrustas med bräddfunktion så att även flöden som överskrider 20 mm kan hanteras. Lokalt omhändertagande av dagvattnet, förkortat LOD, bidrar med robusthet och viktiga säkerhetsmarginaler i stadens dagvattenförande system

4. Områdesbeskrivning

Utredningsområdet ligger norr om Farsta strands pendeltågstation mellan Ågesta broväg och Brattforsgatan. Utredningsområdet omfattar två kvarter samt lokalgata, Kv. Nåttarö samt Kv. Ornö. Båda områdena är till stor del hårdgjorda med asfalt och används som parkeringsplatser idag.

Utredningsområdet omfattar även en del grönytor/planteringsytor som angränsar till pendeltågspåret. Den totala ytan för utredningsområdet är ca. 0,7084 hektar.

Marknivån inom utredningsområdet kv Nåttarö faller i huvudsak mot österut medans marknivån från kv Ornö faller västerut. Marknivåerna varierar mellan ca +35 till +32.

4.1 RECIPIENTER

Utredningsområdet har både sitt tekniska avrinningsområde samt naturliga avrinningsområde mot recipient Drevviken.

År 2000 trädde EU:s gemensamma regelverk om vatten, det så kallade vattendirektivet, i kraft. Syftet med direktivet är att säkra en god vattenkvalitet i Europas yt- och grundvatten. Sjöar, vattendrag, kust och grundvatten som är tillräckligt stora omfattas av vattendirektivet och kallas då formellt för vattenförekomster. Det finns fastställda miljökvalitetsnormer (MKN) för alla vattenförekomster. Från och med 1/1-2019 har vattendirektivet även införlivats fullt ut i miljöbalken (1998:808) i 5 kap. 4 §. Sammanfattningsvis innebär det att en verksamhet eller åtgärd inte får tillåtas av en myndighet eller kommun om de ger upphov till en försämring av vattenmiljön som äventyrar möjligheten att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt MKN.

MKN för ytvatten omfattar ekologisk och kemisk ytvattenstatus samt kemisk och kvantitativ grundvatten-status. Den ekologiska statusen bedöms på en femgradig skala: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig medan kemisk ytvattenstatus har två klasser: god och uppnår ej god. Utredningsområdet ligger både inom det naturliga samt tekniska avrinningsområdet till Drevviken (Figur 2).

Den ekologiska statusen för recipienten är klassad som otillfredsställande. Utslagsgivande för den sammanvägda bedömningen är miljökonsekvenstypen övergödning med kvalitetsfaktorn växtplankton. Även kvalitetsfaktorn näringsämnen/totalfosfor har otillfredsställande status. Vattenförekomstens morfologiska tillstånd och kontinuitet är bedömda till måttlig status, men eftersom denna bedömning har okänd tillförlitlighet har den inte påverkat den samlade statusklassningen. Status för det särskilt förorenande ämnet lcke-dioxinlika PCB:er är måttlig. MKN är att god ekologisk status ska uppnås till 2027. Statusen anses inte

kunna uppnås till 2021 gällande näringsämnen på grund av administrativa begränsningar. Åtgärder behöver dock genomföras till 2021 för att kunna uppnå god ekologisk status till 2027.

På grund av höga halter av näringsämnen och det särskilt förorenande ämnet lcke-dioxinlika PCB:er bedöms det finnas risk att vattenförekomsten inte når uppsatt MKN. Den kemiska statusen för recipienten är klassad till uppnår ej god. Alla vattenförekomster i Sverige har högre halter av kvicksilver och polybromerade difenyletrar än gränsvärdena inom EU, vilket innebär att inga vattenförekomster klarar normen för god ekologisk status. Det finns i dagsläget inte några åtgärder som gör det möjligt att komma tillrätta med överskridandet av dessa ämnen och Sverige har därför beslutat att göra ett nationellt undantag i form av mindre strängt krav. Recipienten Drevviken uppnår dock ej god status trots detta undantag eftersom vattenförekomsten även har förhöjda halter av tributyltennföreningar, antracen och PFOS. MKN är att god kemisk status ska uppnås men med undantaget tidsfrist till 2027 för tributyltennföreningar. Undantaget baseras på att det anses ta lång tid att uppnå god kemisk status även om åtgärder genomförs omgående. Det bedöms finnas risk att MKN inte kommer att kunna uppnås till 2027 på grund av ovannämnda miljögifter.

Tabell 1. Statusklassning för recipient Drevviken, samt sammanställning av de kvalitetsfaktorer där god kemisk status inte uppnås (VISS 2023).

| Grundinformation | | Ekologisk status | | Kemisk status | |
|------------------|-----------------|---------------------|----------------------------|---------------|---------------------------|
| EU ID | Vattenförekomst | Ekologisk status | Kvalitetskrav och tidpunkt | Kemisk status | Kvalitetskrav |
| SE656793163709 | Drevviken | Otillfredsställande | God ekologisk status 2033 | Uppnår ej god | God kemisk ytvattenstatus |



Figur 2. Karta hämtad från VISS där utredningsområdet är markerat med grönt.

4.1.2 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)

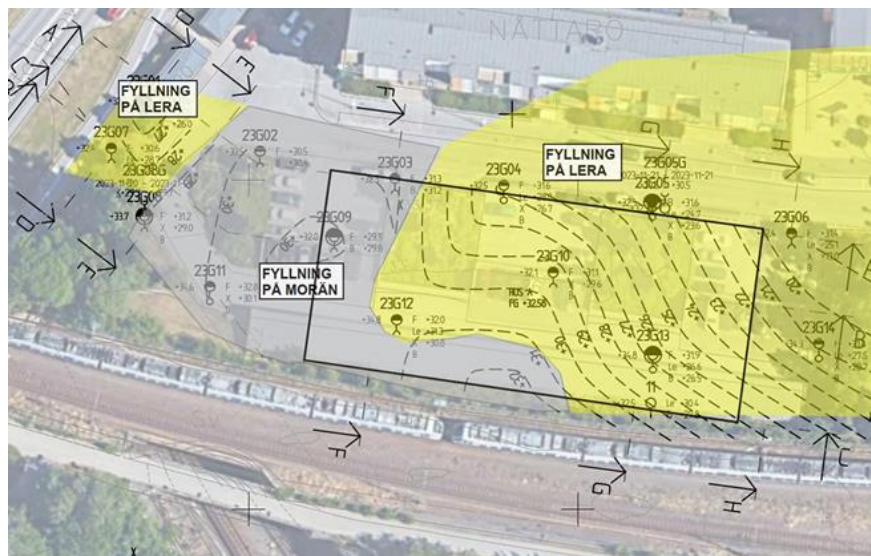
Ett lokalt åtgärdsprogram som syftar till att uppnå miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsten har tagits fram för Drevviken (Stockholms stad, Haninge kommun, Huddinge kommun, Tyresö kommun, Stockholm vatten och avfall, Tyresås vattenvårdsförbund, 2021). Ingen utav föreslagna åtgärder ligger dock inom eller i närheten av planområdet för Filipstadsbacken.

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

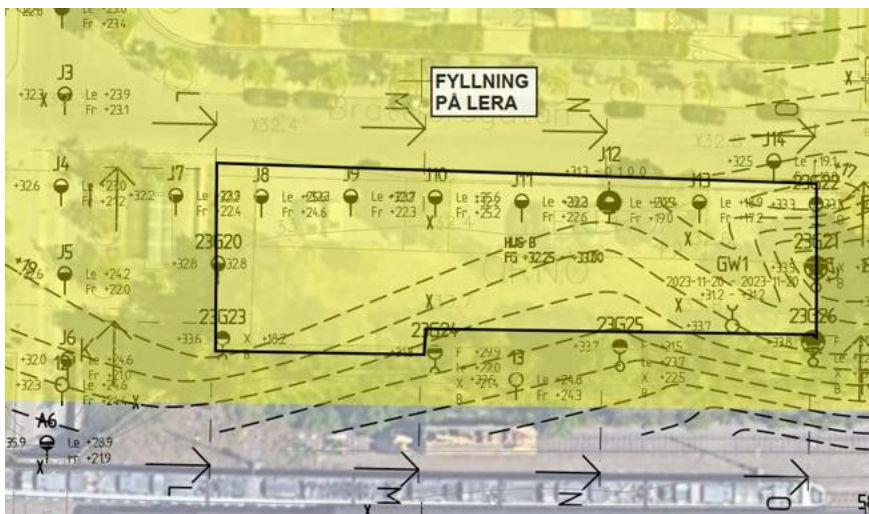
Enligt Geoteknologi som har utfört en geoteknisk utredning består marken inom Kvarter Nåttarö av fyllning på morän, lera samt berg. Bergets nivå varierar mellan 1,3 – 13,4 meter ner under mark. Se figur 3.

Marken inom Kvarter Ornö består till störst del av fyllning, morän, lera samt berg. Bergets nivå varierar mellan 10-17 meter under mark. Se figur 4.

Då utredningsområdet består till stor del av fyllning på lera/berg samt fyllning på morän så varierar möjligheterna till infiltration inom utredningsområdet. Det bedöms dock vara möjligt att infiltrera där fyllningen är som djupast.



Figur 3. Figur där jordarter redovisas för Kv. Nåttarö, Hämtad från Geotekniskt PM från Geoteknologi.



Figur 4. Figur där jordarter redovisas för Kv. Nåttarö, Hämtad från Geotekniskt PM från Geoteknologi.

4.2.1 GRUNDVATTENNIVÅER

Geoteknologi har mätt grundvattennivåerna inom utredningsområdet där det har påträffats grundvatten ca 2,5 meter under befintlig mark inom Kv Nåttarö samt Kv. Ornö. Mätningarna gjordes i november och har utförts i befintliga rör.

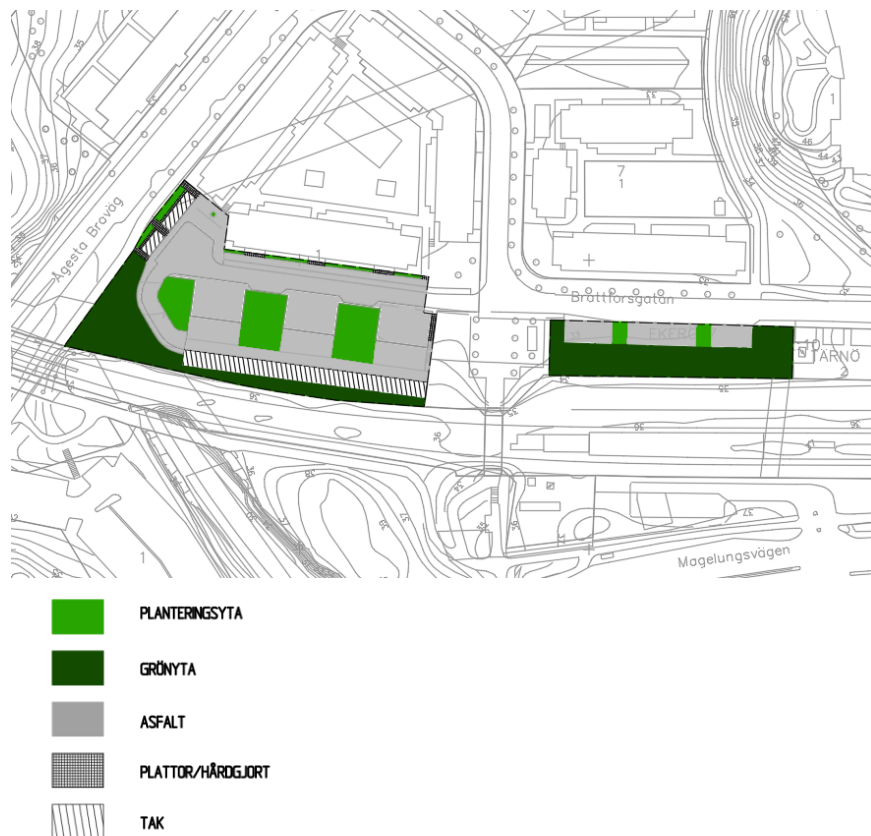
4.2.2 MARKFÖRORENINGAR

Enligt länsstyrelsens databas finns det inga potentiellt förorenade områden inom utredningsområdet.

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Som underlag för beräkning av ytor för befintlig situation så har ytorna karterats från grundkartan se figur 5.

För beräkning av ytor efter exploateringen så har kartering skett från underlag av White landskap se figur 6.



Figur 5. Befintliga ytor karterade från underlag från grundkartan.

Tabell 2. Beräkning av reducerad area för befintlig situation, KV Nättarö

| Befintlig situation KV Nättarö | Area m2 | Area (ha) | Avrinningskoefficient | Reducerad area Area (ha)* ϕ |
|--------------------------------|-------------|---------------|-----------------------|----------------------------------|
| Tak | 586 | 0,0586 | 0,9 | 0,0527 |
| Hårdgjort | 3119 | 0,3119 | 0,8 | 0,2494 |
| Plantering/grönyta | 1828 | 0,1828 | 0,2 | 0,0365 |
| Resultat | 5533 | 0,5533 | 0,59 | 0,3264 |

Tabell 3. Beräkning av reducerad area för befintlig situation, KV Ornö

| Befintlig situation KV. Ornö | Area m2 | Area (ha) | Avrinningskoefficient | Reducerad area Area (ha)* ϕ |
|------------------------------|-------------|---------------|-----------------------|----------------------------------|
| Hårdgjort | 435 | 0,0435 | 0,8 | 0,034 |
| Plantering | 1116 | 0,1116 | 0,2 | 0,022 |
| Resultat | 1551 | 0,1551 | 0,30 | 0,046 |

Tabell 4. Beräkning av reducerad area för befintlig situation,

| Befintlig situation Totalt | Area m2 | Area (ha) | Avrinningskoefficient | Reducerad area Area (ha)* ϕ |
|----------------------------|-------------|---------------|-----------------------|----------------------------------|
| Tak | 586 | 0,0586 | 0,9 | 0,0527 |
| Hårdgjort | 3554 | 0,3554 | 0,8 | 0,284 |
| Plantering | 2944 | 0,2944 | 0,2 | 0,0588 |
| Resultat | 7084 | 0,7084 | 0,55 | 0,3896 |



Figur 6. Situationsplan från White landskap.

Tabell 5. Flödesberäkning efter exploatering för Kv. Nättarö

| Efter exploatering KV Nättarö | Area m2 | Area (ha) | Avrinningskoefficient ϕ. | Reducerad area Area (ha)* ϕ |
|----------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Tak | 1983 | 0,1983 | 0,9 | 0,1784 |
| Hårdgjort | 1640 | 0,1640 | 0,8 | 0,1312 |
| Plantering/grönyta | 1901 | 0,1901 | 0,2 | 0,0380 |
| Sand | 9 | 0,0009 | 0,4 | 0,0003 |
| Resultat | 5533 | 0,5533 | 0,62 | 0,3430 |

Tabell 6. Flödesberäkning efter exploatering för Kv Ornö

| Efter exploatering KV. Ornö | Area m2 | Area (ha) | Avrinningskoefficient ϕ. | Reducerad area Area (ha)* ϕ |
|--------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Tak | 784 | 0,0784 | 0,9 | 0,070 |
| Plantering/grönyta | 513 | 0,0513 | 0,2 | 0,010 |
| Hårdgjort | 435 | 0,0435 | 0,8 | 0,034 |
| Resultat | 1551 | 0,1551 | 0,65 | 0,1008 |

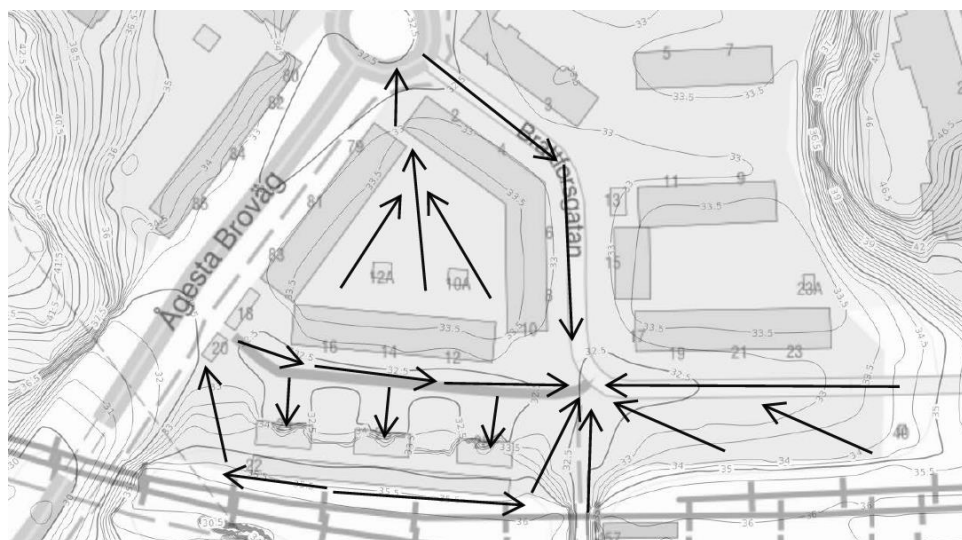
Tabell 7. Flödesberäkning efter exploatering för båda kvarteren

| Efter exploatering Totalt | Area m2 | Area (ha) | Avrinningskoefficient ϕ. | Reducerad area Area (ha)* ϕ |
|------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Tak | 2767 | 0,2767 | 0,9 | 0,3317 |
| Hårdgjort | 1894 | 0,1894 | 0,8 | 0,2329 |
| Plantering | 3825 | 0,3825 | 0,2 | 0,0765 |
| Resultat | 7084 | 1,0421 | 0,61 | 0,6410 |

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

Utredningsområdet ligger lägre än omkringliggande mark med en svag lutning mot lägsta punkt i korsningen Brattforsgatan. I figur 7 framgår hur avrinningen ser ut från utredningsområdet med svarta pilar.



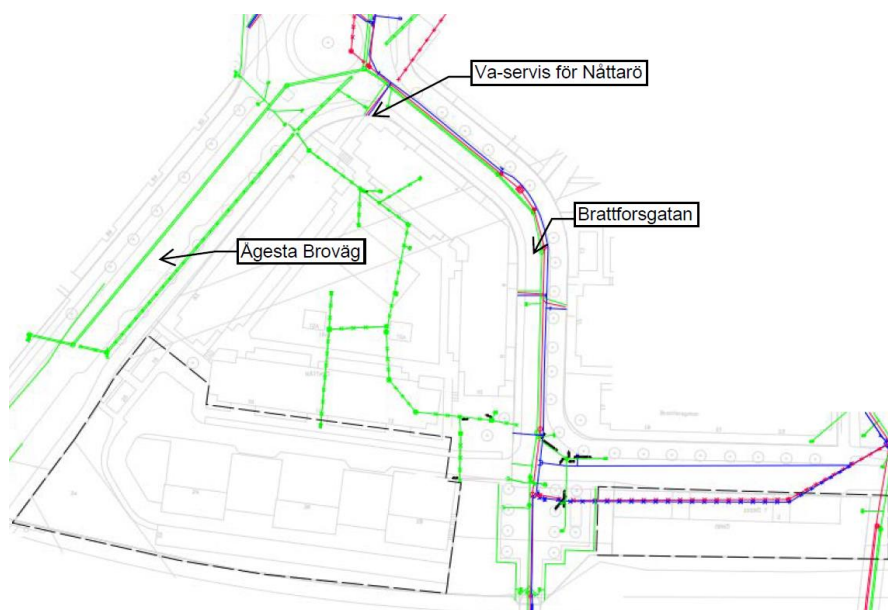
Figur 7. Riktning på ytaavrinningen i dagens förhållanden. Underlaget hämtat från Scalgo 2023/inmätning/grundkarta.

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN

Dagvattnet från utredningsområdet avleds idag i huvudsak med brunnar som ansluts ofördröjt mot det kommunala dagvattenätet. Dagvattnet leds sedan vidare till recipienten Drevviken.

Enligt samlingskartan ligger Stockholm Vattens huvudledningar för området i Brattforsgatan. Ledningarna är i dimension V200 segjärn, S250 PVC, D315 PVC. Nåttarö har tre dagvattensserviser ansluta idag som är placerade i Brattforsgatan, se figur 8.

Det saknas underlag på ledningar i lokalgatan som ingår i utredningsområdet, efter platsbesök har det noterats att det finns gallerbrunnar som avvattnar lokalgatan. Brunnarna ansluter troligtvis med ledning mot dagvattensservisen som är placerad i korsningen av Brattforsgatan.



Figur 8.VA-ledningar från samlingskarta.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Beräkningar för dagvattenflöden utförs för 10 års regn respektive 20 års regn. Syftet med flödesberäkningarna för 10-årsregnet är att skapa underlag för att bedöma om befintligt nät har tillräcklig kapacitet för anslutning. Eftersom beräkningarna ska användas av Stockholm Vatten och Avfall för att bedöma om befintligt ledningsnät är tillräckligt görs beräkningarna utan klimatfaktor.

Vid dimensionering av nya dagvattensystem är dimensionerande återkomsttid vald till 20 års regn inklusive klimatfaktor 1,25 enligt Svenskt Vattens publikation P110.

Rinntiden avser den tid det tar för hela området att bidra till flödet i beräkningspunkten. Rinntiden har uppskattats utifrån den längsta sträcka som vattnet rinner och vattenhastigheter i olika typer av avledning, hämtade från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). I detta fall har rinntiden uppskattats till 10 minuter för utredningsområdet.

För beräkning av befintlig markanvändning har kartering av mark gjorts från grundkartan, se figur 5. För beräkning av framtida markanvändning har underlag från White använts, se figur 6.

6.1 DAGVATTENFLÖDEN

Beräknade dagvattenflöde för befintlig situation presenteras i tabell 8-10. Beräknade dagvattenflöden efter exploatering presenteras i tabell 11-13. Beräkningarna visar att dagvattenflödet vid ett dimensionerade 20 års regn med klimatfaktor 1,25 kommer att öka med 19 l/s för hela utredningsområdet.

6.1.1 DAGVATTENFLÖDEN INNAN EXPLOATERING

Tabell 8. Flödesberäkning efter exploatering för Kv Nåttarö.

| Befintlig situation KV Nåttarö | Area m2 | Area (ha) | Avrinningskoefficient ϕ. | Reducerad area Area (ha)* ϕ | 10 år 10 min varaktighet** 228 l/s*ha |
|-----------------------------------|---------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------|--|
| Tak | 586 | 0,0586 | 0,9 | 0,0527 | 12 l/s |
| Hårdgjort | 3119 | 0,3119 | 0,8 | 0,2494 | 56,8 l/s |
| Plantering/grönytta | 1828 | 0,1828 | 0,2 | 0,0365 | 8,4 l/s |
| Resultat | 5533 | 0,5533 | 0,59 | 0,3264 | 77,3 l/s |

Tabell 9. Flödesberäkning efter exploatering för Kv Ornö.

| Befintlig situation KV. Ornö | Area m2 | Area (ha) | Avrinningskoefficient ϕ. | Reducerad area Area (ha)* ϕ | 10 år 10 min varaktighet** 228 l/s*ha |
|---------------------------------|---------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------|--|
| Hårdgjort | 435 | 0,0435 | 0,8 | 0,034 | 7,9 l/s |
| Plantering | 1116 | 0,1116 | 0,2 | 0,022 | 5,1 l/s |
| Resultat | 1551 | 0,1551 | 0,30 | 0,046 | 13 l/s |

Tabell 10. Flödesberäkning efter exploatering för båda kvarteren.

| Befintlig situation Totalt | Area m2 | Area (ha) | Avrinningskoefficient ϕ. | Reducerad area Area (ha)* ϕ | 10 år 10 min varaktighet** 228 l/s*ha |
|-------------------------------|---------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------|--|
| Tak | 586 | 0,0586 | 0,9 | 0,0527 | 12 l/s |
| Hårdgjort | 3554 | 0,3554 | 0,8 | 0,284 | 64,8 l/s |
| Plantering | 2944 | 0,2944 | 0,2 | 0,0588 | 13,4 l/s |
| Resultat | 7084 | 0,7084 | 0,55 | 0,3896 | 90,3 l/s |

6.1.2 DAGVATTENFLÖDEN EFTER EXPLOATERING

Tabell 11. Flödesberäkning efter exploatering för Kv Nättarö.

| Efter exploatering KV Nättarö | Area m2 | Area (ha) | Avrinningskoefficient ϕ. | Reducerad area Area (ha)* ϕ | 20 år 10 min varaktighet** 358 l/s*ha kf 1,25 |
|----------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------------|---|
| Tak | 792 | 0,0792 | 0,9 | 0,0712 | 25,5 l/s |
| Hårdgjort | 1640 | 0,1640 | 0,8 | 0,1312 | 47 l/s |
| Plantering/grönyta | 1901 | 0,1901 | 0,2 | 0,0380 | 13,6 l/s |
| Sand | 9 | 0,0009 | 0,4 | 0,0003 | 0,1 l/s |
| Sedum | 1191 | 0,1191 | 0,5 | 0,059 | 21,3 l/s |
| Resultat | 5533 | 0,5533 | 0,62 | 0,3430 | 107,5 l/s |

Tabell 12. Flödesberäkning efter exploatering för Kv Ornö.

| Efter exploatering KV. Ornö | Area m2 | Area (ha) | Avrinningskoefficient ϕ. | Reducerad area Area (ha)* ϕ | 20 år 10 min varaktighet** 358 l/s*ha kf 1,25 |
|--------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------------|---|
| Tak | 543 | 0,0543 | 0,9 | 0,048 | 17,5 l/s |
| Plantering/grönyta | 513 | 0,0513 | 0,2 | 0,010 | 3,7 l/s |
| Hårdgjort | 435 | 0,0435 | 0,8 | 0,034 | 7,3 l/s |
| Sedum | 241 | 0,0241 | 0,5 | 0,012 | 4,3 l/s |
| Resultat | 1551 | 0,1551 | 0,65 | 0,1008 | 32,8 l/s |

Tabell 13. Flödesberäkning efter exploatering för båda kvarteren.

| Efter exploatering Totalt | Area m2 | Area (ha) | Avrinningskoefficient ϕ. | Reducerad area Area (ha)* ϕ | 20 år 10 min varaktighet** 358 l/s*ha kf 1,25 |
|------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------------|---|
| Tak | 2767 | 0,2767 | 0,9 | 0,249 | 43 l/s |
| Hårdgjort | 1894 | 0,1894 | 0,8 | 0,152 | 54,2 l/s |
| Plantering | 2414 | 0,2414 | 0,2 | 0,048 | 17,3 l/s |
| Sand | 9 | 0,0009 | 0,4 | 0,0001 | 0,5 l/s |
| Sedum | 1432 | 0,1432 | 0,5 | 0,071 | 26 l/s |
| Resultat | 7084 | 0,7084 | 0,63 | 0,6410 | 140,3 l/s |

Tabell 14. Flöden som ska beräknas för befintlig respektive planerad situation

| Kv Nåttarö | 10-årsflöde exklusive klimatfaktor | 20 års regn med klimatfaktor 1,25 |
|---------------------|---|--|
| Befintlig situation | 77,3 l/s | 121,3 l/s |
| Planerad situation | 68,5 l/s | 107,5 l/s |
| Kv Ornö | 10-årsflöde exklusive klimatfaktor | 20 års regn med klimatfaktor 1,25 |
| Befintlig situation | 13 l/s | 20,5 l/s |
| Planerad situation | 20,9 l/s | 32,8 l/s |
| Totalt | 10-årsflöde exklusive klimatfaktor | 20 års regn med klimatfaktor 1,25 |
| Befintlig situation | 90,3 l/s | 141,8 l/s |
| Planerad situation | 89,4 l/s | 140,3 l/s |

6.2 FÖRDRÖJNINGSVOLYM ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅN

Beräkningarna av dimensionerande utjämningsvolym utförs enligt ekvation 2.

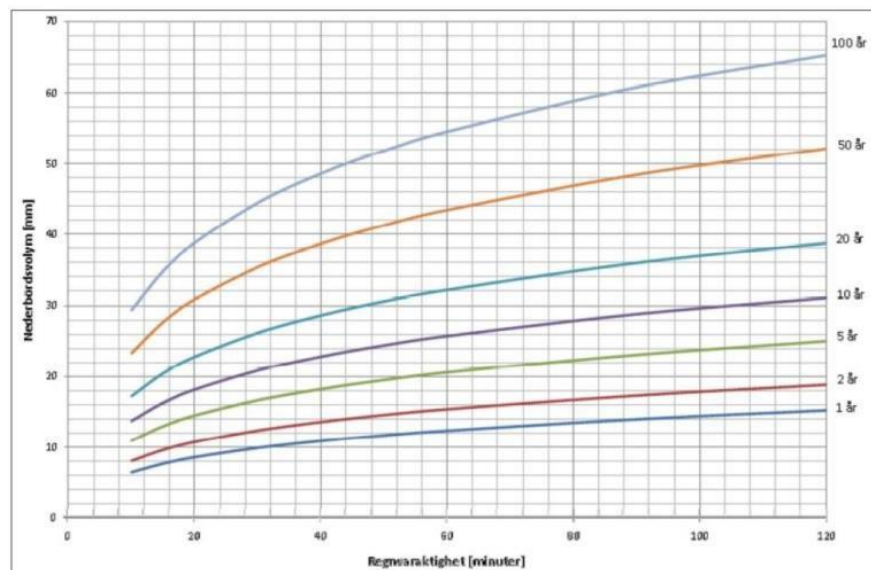
$$V = 20 \text{ mm} \cdot \text{Reducerad area (Ekvation 2)}$$

Där V är den volym (liter) som skall fördröjas och renas. Reducerad area (m²) baseras på den förändrade arean, multiplicerad med avrinningskoefficienten.

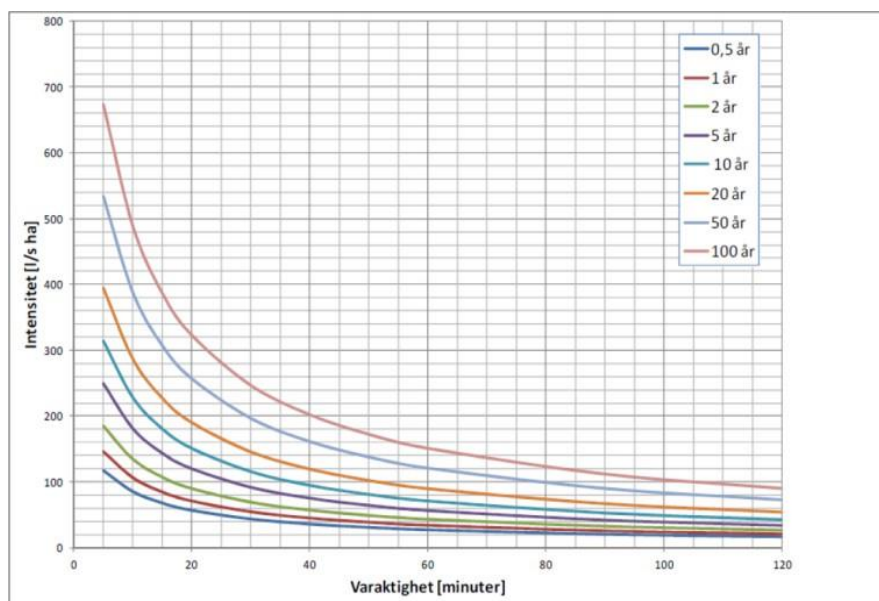
Beräkning av utjämningsvolym har gjorts enligt Stockholm stads nya mått på åtgärdsnivå för dagvatten vid ny- och ombyggnationer (Stockholms stad, 2016), som antagits av stadens tekniska nämnder. Enligt dessa mått ska de första 20 millimetrarna nederbörd på hårdgjorda ytor kunna magasineras och avtappas under cirka 12 timmar inom utredningsområdet. Fördröjning av 20 mm regn innebär att 90 % av årsnederbörden fördröjs.

För ett 10-årsregn har regnvolymin 20 mm uppnåtts efter en varaktighet av 25 minuter (se Figur 9). Eftersom intensiteten minskar med ökande regnvaraktighet (se Figur 10) innebär det att en lägre dimensionerande regnintensitet gäller för ett område med inbyggd fördröjning, vilket alltså innebär att det dimensionerande flödet minskar.

För ett 20-års regn blir motsvarande tid cirka 15 minuter. Detta är således den tid det tar att fylla utjämningsvolymen som krävs enligt Stockholms stads åtgärdsnivå vid ett 20-årsregn. Vid beräkningar av dimensionerande flöde efter exploatering adderas således 15 minuter till planområdets rinntid.



Figur 9. Nederbördsvolym som funktion av regnvaraktighet och återkomsttid (från Dahlström (2010))



Figur 10 Intensitets-varaktighetskurvor för olika återkomsttider enligt Dahlström (2010).

6.2.1 BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Total volym fördröjning för fastigheten

Arean x Avrinningskoefficient = Reducerad area

Reducerad area x Åtgärdsnivån (20 mm) = Total fördröjningsvolym

Kv Nåttarö

$0,5533 \times 0,54 = 0,2987$

$0,2987 \times 0,02 = 59 \text{ m}^3$

Kv Ornö

$0,1551 \times 0,63 = 0,977$

$0,977 \times 0,02 = 19 \text{ m}^3$

Utredningsområdet ska totalt fördröja 78 m³ vatten.

6.2.2 BERÄKNING AV DAGVATTENFLÖDE EFTER FÖRDRÖJNING

Beräkna dimensionerande varaktighet för regn $t = t_f + t_r = 10 + 15 = 25$

min Beräkna dimensionerande regnintensitet ($t=25$) = 164 l/s/ha

Dagvattenflöde efter fördröjning

KV Nåttarö

$q_{dim} = A_{red} \cdot i(t=25) = 5530 \cdot 0,54 \cdot 164 = 48 \text{ l/s}$

KV Ornö

$q_{dim} = A_{red} \cdot i(t=25) = 1551 \cdot 0,63 \cdot 164 = 16 \text{ l/s}$

För att uppnå Stockholms stads krav på att fördröja 20 mm erfordras det totalt en effektiv magasins volym på 78 m³ vilket resulterar i att flödet blir totalt 64 l/s efter fördröjning från utredningsområdet.

7. Föroreningar

Dagvatten anses vara den huvudsakliga föroreningskällan till sjöar och vattendrag i eller i närheten av städer. Vilka typer av föroreningar som transporteras med dagvattnet beror till stor del på markanvändningen och på de ytor som dagvattnet kommit i kontakt med. Generellt klassas föroreningshalterna i dagvatten från bostäder i ytterstaden, som "låga till måttliga" (skala: låga- måttliga-höga halter). Den avsedda typen av exploatering medför att föroreningshalterna klassificeras som låga.

StormTac är en dagvatten- och recipientmodell som används för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenreningsanläggningar.

StormTac-beräkningar är utförda av Novaterra där man har jämfört befintlig situation med efter exploatering. Till grund för beräkningarna efter exploatering ligger den tänkta markanvändningen som tagits fram av White.

Föroreningsberäkningarna är uppdelade efter framtida fastighetsgränser på samma sätt som övriga beräkningar i utredningen.

Tabell 15. Föroreningsmängder kg/år för innan och efter exploatering

| Ämne | Enhet | Befintlig situation | Planerad situation utan dagvattenåtgärder |
|---------------------------|-------|---------------------|---|
| Fosfor (P) | kg/år | 0.22 | 0.38 |
| Kväve (N) | kg/år | 4.2 | 4.7 |
| Bly (Pb) | kg/år | 0.013 | 0.013 |
| Koppar (Cu) | kg/år | 0.037 | 0.041 |
| Zink (Zn) | kg/år | 0.076 | 0.082 |
| Kadmium (Cd) | kg/år | 0.00074 | 0.00075 |
| Krom (Cr) | kg/år | 0.013 | 0.014 |
| Nickel (Ni) | kg/år | 0.0089 | 0.0096 |
| Kvicksilver (Hg) | kg/år | 0.000091 | 0.00091 |
| Suspenderad substans (SS) | kg/år | 29 | 34 |
| Olja | kg/år | 1.4 | 1.4 |
| PAH16 | kg/år | 0.00043 | 0.0051 |
| Benso(a)pyren (BaP) | kg/år | 0.00047 | 0.000050 |

Tabell 16. Föroreningshalter ug/l för innan och efter exploatering

| Ämne | Enhet | Befintlig situation | Planerad situation utan dagvattenåtgärder |
|---------------------------|-------|---------------------|---|
| Fosfor (P) | ug/l | 84 | 130 |
| Kväve (N) | ug/l | 1600 | 1600 |
| Bly (Pb) | ug/l | 5.0 | 4.5 |
| Koppar (Cu) | ug/l | 14 | 14 |
| Zink (Zn) | ug/l | 20 | 28 |
| Kadmium (Cd) | ug/l | 0.28 | 0.25 |
| Krom (Cr) | ug/l | 5.1 | 4.8 |
| Nickel (Ni) | ug/l | 3.3 | 3.3 |
| Kvicksilver (Hg) | ug/l | 0.034 | 0.031 |
| Suspenderad substans (SS) | ug/l | 11000 | 12000 |
| Olja | ug/l | 520 | 460 |

| | | | |
|---------------------|------|-------|-------|
| PAH16 | ug/l | 0.16 | 0.17 |
| Benso(a)pyren (BaP) | ug/l | 0.018 | 0.017 |

8. Översvämningssrisker

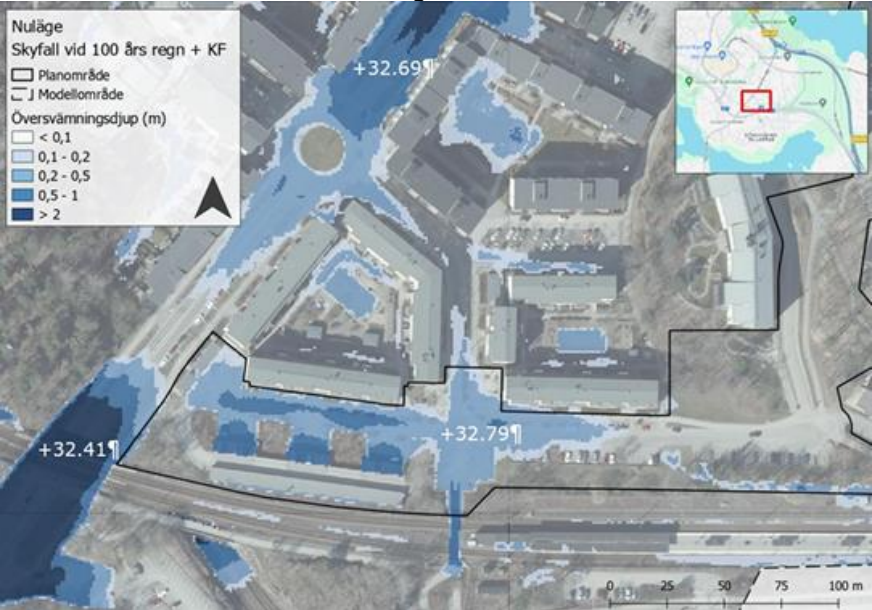
Utredningsområdet ligger lägre än omkringliggande mark vilket innebär att vid intensivare regn som ledningsnätet inte är dimensionerat för finns det risk för marköversvämningar inom utredningsområdet.

För att få en tydlig bild av vilka förutsättningar utredningsområdet har vid skyfall (100 års regn med 6 timmars varaktighet med klimatfaktor 1,25) har Ramböll tagit fram en skyfallsutredning för hela detaljplaneområdet "PM skyfallsutredning Filipstadsbacken".

I skyfallsutredningen konstateras det att utredningsområdet ligger i en lågpunkt där det vid ett 100 års regn med klimatfaktor samt 6 timmars varaktighet förväntas stå vatten till en nivå på +32.79.

I skyfallsutredningen har dom tagit fram en hydrodynamisk skyfallsmodell, i modellen har dom även tagit hänsyn till ledningsnätets kapacitet. Mer information om antaganden som har gjorts i skyfallsutredning går att läsa i "PM skyfallsutredning Filipstadsbacken".

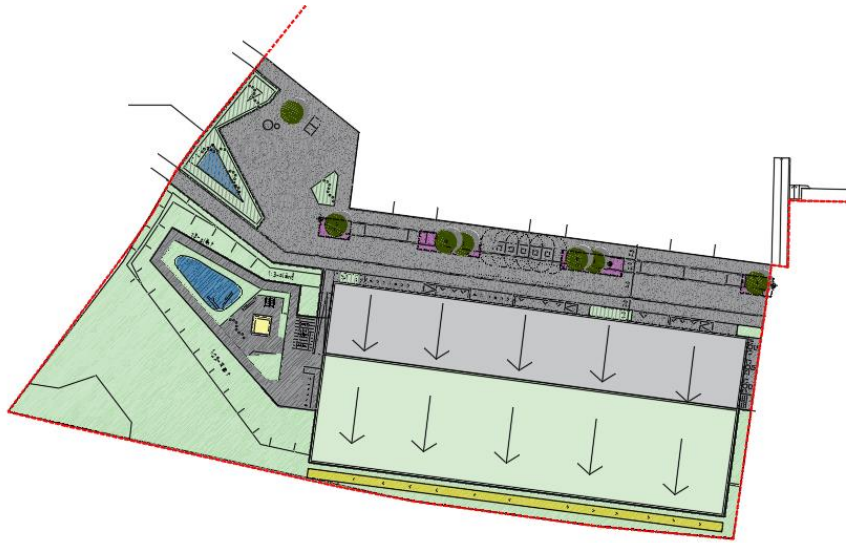
I figur 11. Redovisas en bild hämtad från skyfallsutredningen som redovisar hur utredningsområdet ser ut vid ett 100 års regn med klimatfaktor samt 6 timmars varaktighet.



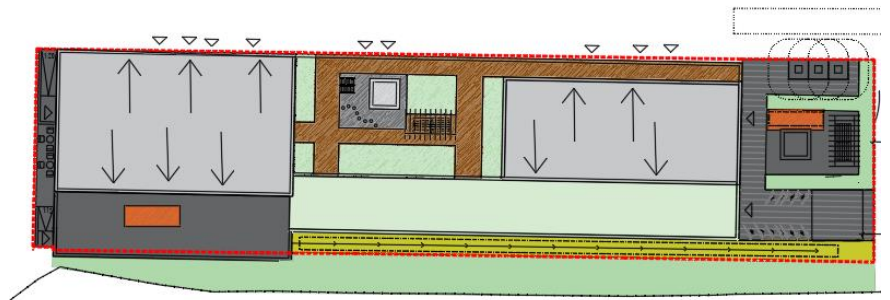
Figur 11 Figur hämtad från "PM skyfallsutredning Filipstadsbacken" gjord av Ramböll 2024. Bilden redovisar hur utredningsområdet vid befintlig situation vid ett 100 års regn med klimatfaktor samt 6 timmars varaktighet.

10. Förslag på dagvattenhantering

Dagvattenutredningen föreslår att fastigheten fördröjer och renar sitt dagvatten genom öppna gröna lösningar i form av regnväxtbäddar, planteringsytor, gräsytor. Där det inte är tekniskt möjligt att leda vatten till någon form av vegetation så föreslås det underjordiska magasin, magasinerna kan utföras med öppen botten för att möjliggöra infiltration. Lokalgatan avleder dagvattnet mot brunnar för vidare fördröjning i skelettjordar. Marken föreslås följa dagens höjdsättning med avledning söderut. Se föreslagna placeringar på dagvattenanläggningar i figur 12 samt figur 13..



Figur 12. Kv. Nåttarö med föreslagna dagvattenanläggningar.

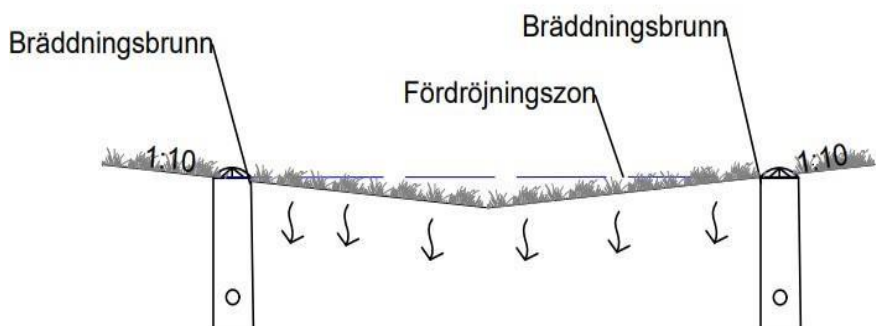


Figur 13. Kv. Ornö med föreslagna dagvattenanläggningar.

10.1 NEDSÄNKT GRÄSYTA

Vatten från en hårdgjord yta avleds till gröna ytor där det kan infiltrera ner i marken och renas. Reningsgrad och magasinerings kapacitet bestäms av djup på poröst lager och infiltrationshastighet. Grönytorna kan minska metallföroreningar och näringsämnen. Vattnet bör rinna ut över grönytan på bred front och det är därför bäst om det inte finns någon kantsten mellan den hårdgjorda ytan och grönytan. Grönytan är mest effektiv om gräsväxten är tät och om ytlaget är genomsläppligt. Om genomsläppligheten på ytan är låg kan slitage uppstå och dessutom behövs större ytor. En nedsänkt grönyta ligger lägre än omkringliggande ytor vilket tillåter vatten att tillfälligt stå på ytan vid intensiva regn. Volymen över markytan fungerar då som ett ytterligare utjämningsmagasin.

NEDSÄNKT GRÄSYTA



Figur 14. Nedsänkt gräsyta med bräddningsbrunnar, Novaterra.

10.2 KASSETTMAGASIN

Kassettmagasin har en väldigt effektiv filtrering och kan ge en effektiv sedimentering av grövre partiklar uppströms magasinet. Förutom fördröjning så har kassettmagasin också en renande effekt på vattnet om de utformas på rätt sätt så att sedimentation kan ske. Det måste också vara möjligt att kunna tömma magasinet på sediment för att få en fungerande långvarig rening (Svenskt Vatten, 2021). För att underlätta perkolation samt förbättra reningseffekten ner till grundvattnet så föreslås det att det läggs ett lager på 0,5 meter makadam under kassettmagasinet.



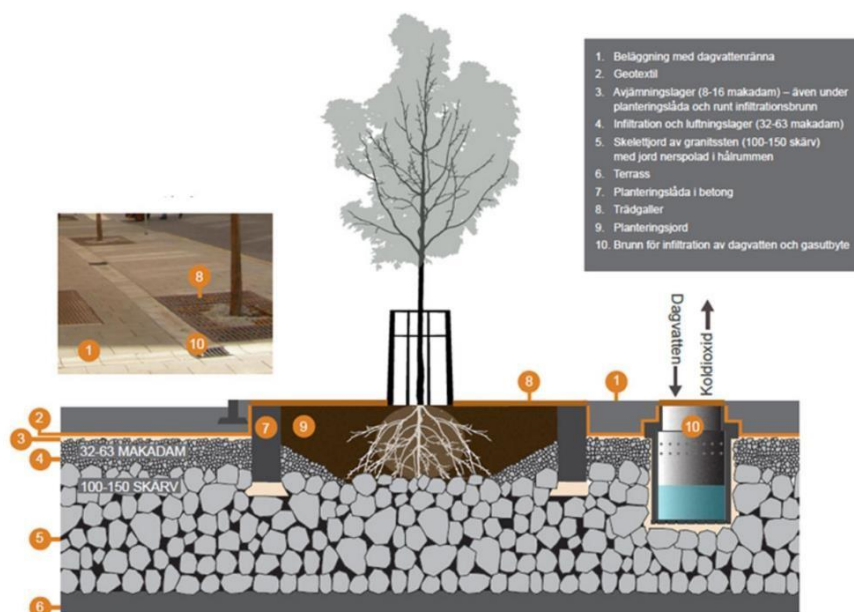
Figur 15. Kassettmagasin Pluvial.

10.3 MAKADAMMAGASIN

Makadamagasin är ett exempel på ett underjordiskt magasin där både fördröjning och rening av dagvattnet sker. Makadamagasin har en bra reningseffekt för metaller och suspenderad substans, magasinet har även en god flödesutjämning. En annan fördel med magasinet är att dagvattnet ges möjlighet att perkolera. Reningsgraden för suspenderad substans är över 80 %, för tungmetaller över 50 % och för kväve cirka 50 %.

10.4 SKELETTJORD

I Figur 16 visas ett exempel på uppbyggnaden hos en skelettjord, men skelettjordar kan utformas på många sätt. Planteringsytor anläggs vanligen med ett tunt mulljordslager (10 – 20 centimeter) följt av ett tjockare lager skelettjord 20 – 100 centimeter. Skelettjorden kan anläggas med makadam, singel eller mer porösa och lätta material såsom lecakulor. Fördelen med porösa och lätta material är att dessa möjliggör en fördröjande effekt och en reningseffekt, samtidigt som träd, buskar och annan växtlighet inte torkar ut vid perioder med små nederbörds mängder. Brunnar behöver rensas regelbundet för obehindrad vattenföring och syretillförsel, framför allt för skelettjordar under tät beläggning. Skelettjord med dagvatten innehållande en stor föroreningsbelastning (tex från gator) behöver bytas ut med jämna intervall för att förhindra igensättningar.



Figur 16.Exempel på utformning av plantering med skelettjord.

10.5 SEDUMTAK

Vegetationsklädda tak brukar indelas i tunna och tjocka tak, med övergångsformer däremellan. Indelningen görs med utgångspunkt från jordlagrets tjocklek och behovet av skötsel. Tjocka gröna tak brukar anläggas med en mäktighet på ca 100 mm och tunna tak är runt 50 mm. Tjocka gröna tak har således kapacitet att utjämna en större volymnederbörd och de har även en lägre avrinningskoefficient. Vid anläggande av grönt tak så rekommenderas det en minsta taklutning på 1-2 %

I beräkningarna för detta projekt har man valt att räkna på ett tunt grönt tak, anledningen till det är att tjocka gröna tak är inte brandklassade. Om

man skulle vilja lägga ett tjockare gröna tak som kan omhänderta mera vatten behöver det säkerställas att dom klarar brandklassningen.



Figur 17. Exempel på olika sedumtak beroende på tjocklek.

11 Föroreningar efter exploatering

Vald markanvändning i StormTac
Före exploatering; Asfalt, gräsyta, takyta
Efter exploatering: Tak, asfalt, gräsyta, sedumtak,
Efter exploatering med dagvattenåtgärder; Tak, asfalt, gräsyta, sedumtak, torrdamm, skelettjord, makadamdike, kassettmagasin

Tabell 15. Föroreningsmängder kg/år för innan och efter exploatering med dagvattenåtgärder

| Ämne | Enhet | Befintlig situation | Planerad situation med dagvattenåtgärder |
|---------------------------|-------|---------------------|--|
| Fosfor (P) | kg/år | 0.22 | 0.10 |
| Kväve (N) | kg/år | 4.2 | 0.93 |
| Bly (Pb) | kg/år | 0.013 | 0.0015 |
| Koppar (Cu) | kg/år | 0.037 | 0.011 |
| Zink (Zn) | kg/år | 0.076 | 0.012 |
| Kadmium (Cd) | kg/år | 0.00074 | 0.00021 |
| Krom (Cr) | kg/år | 0.013 | 0.0030 |
| Nickel (Ni) | kg/år | 0.0089 | 0.0044 |
| Kvicksilver (Hg) | kg/år | 0.000091 | 0.000028 |
| Suspenderad substans (SS) | kg/år | 29 | 9.2 |
| Olja | kg/år | 1.4 | 0.074 |
| PAH16 | kg/år | 0.00043 | 0.000076 |

| | | | |
|---------------------|-------|---------|----------|
| Benso(a)pyren (BaP) | kg/år | 0.00047 | 0.000015 |
|---------------------|-------|---------|----------|

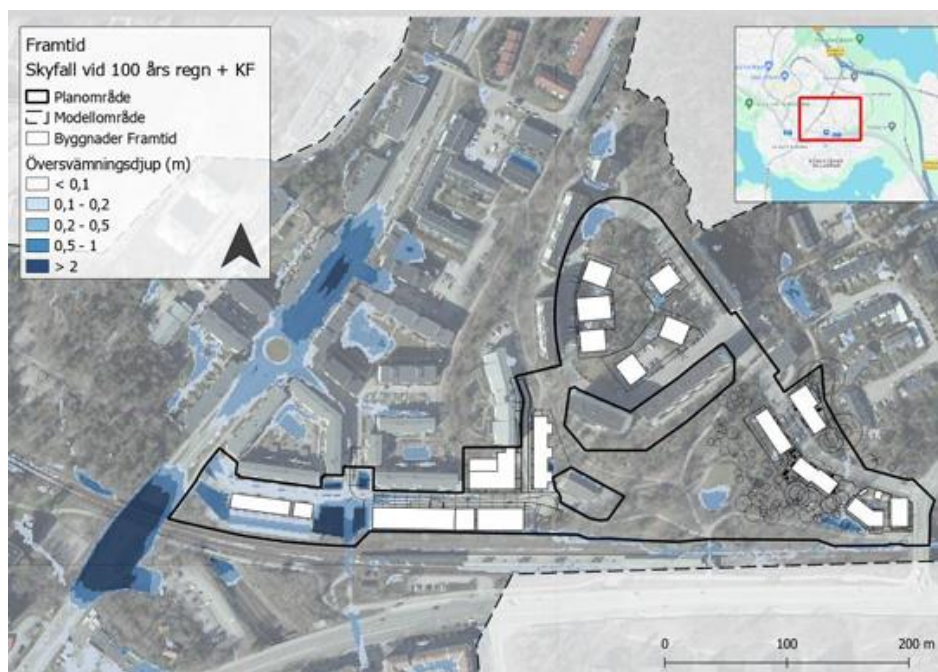
Tabell 16. Föroreningshalter ug/l för innan och efter exploatering med dagvattenåtgärder

| Ämne | Enhet | Befintlig situation | Planerad situation med dagvattenåtgärder |
|---------------------------|-------|---------------------|--|
| Fosfor (P) | ug/l | 84 | 36 |
| Kväve (N) | ug/l | 1600 | 310 |
| Bly (Pb) | ug/l | 5.0 | 0.52 |
| Koppar (Cu) | ug/l | 14 | 3.7 |
| Zink (Zn) | ug/l | 20 | 3.9 |
| Kadmium (Cd) | ug/l | 0.28 | 0.072 |
| Krom (Cr) | ug/l | 5.1 | 1.00 |
| Nickel (Ni) | ug/l | 3.3 | 1.5 |
| Kviksilver (Hg) | ug/l | 0.034 | 0.0094 |
| Suspenderad substans (SS) | ug/l | 11000 | 3100 |
| Olja | ug/l | 520 | 25 |
| PAH16 | ug/l | 0.16 | 0.026 |
| Benso(a)pyren (BaP) | ug/l | 0.018 | 0.0050 |

12. Hantering av skyfall

Då utredningsområdet ligger i en lågpunkt där omkringliggande mark är högre så har markhöjder samt byggnadernas FG+ nivå samordnats med Ramböll som har utfört en skyfallsanalys för planområdet.

Skyfallsanalysen redovisar att exploateringen inte medför någon försämring för omkringliggande bostäder samt att det är möjligt för räddningstjänst att ta sig fram till dom nya husen. I figur 17 redovisas en figur från dagvattenutredningen där skyfallssituationen redovisas för hela utredningsområdet efter exploatering.



Figur 18. Figur hämtad från dagvattenutredning för hela planområdet där samtliga skyfallsåtgärder är redovisade med den nya exploateringen.

13. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

De föreslagna LOD-åtgärderna dimensioneras efter Stockholm Vatten och Avfalls riktlinjer. Ytbehovet och den fördröjning som dagvattenåtgärderna bidrar med redovisas i Tabell 7.

Nedan redovisas principerna för dagvattenhanteringen för Kv Nättarö

- Dagvatten från det hårdgjorda taket avleds mot garagetakets sedumtak som sedan avleds med stuprörsutkastare mot makadamdike
- Hårdgjorda ytor/asfalt leds via brunnar till plantering med skelettjord
- Hårdgjorda ytor västerut höjdsätts med avledsning mot nedsänkta gräsytor för infiltration.

Nedan redovisas principerna för dagvattenhanteringen för Kv Ornö

- Dagvatten från det hårdgjorda taket/takterassen avleds med ledning till kassettmagasin med underliggande makadam. Magasinen placeras österut samt västerut.
- Sedumtakets avleder sitt överskottsvatten mot makadamdike
- Hårdgjorda ytor på mark avleds mot kassettmagasin med underliggande makadam.

13.1 DIMENSIONERING AV DAGVATTENANLÄGGNINGAR

Skelettjord

Antaget jorddjup; 0,8 meter djup

Antagen porositet; 30 %

Gräsyta

Antagen jorddjup 0,5 meter

Antagen porositet; 15 %

Antagen stående vattenvolym; 0,10 m

Kassettmagasin med underliggande makadam

Typ av kassettmagasin; Pluvial Dimension per kassett; 0,5 x 0,5 x 107,5
1 m³ motsvarar 3 kassetter 0,5 meter makadam med 30 % hålrum.

Makadamdike

Antaget djup; 0,8 meter

Antagen porositet; 30 %

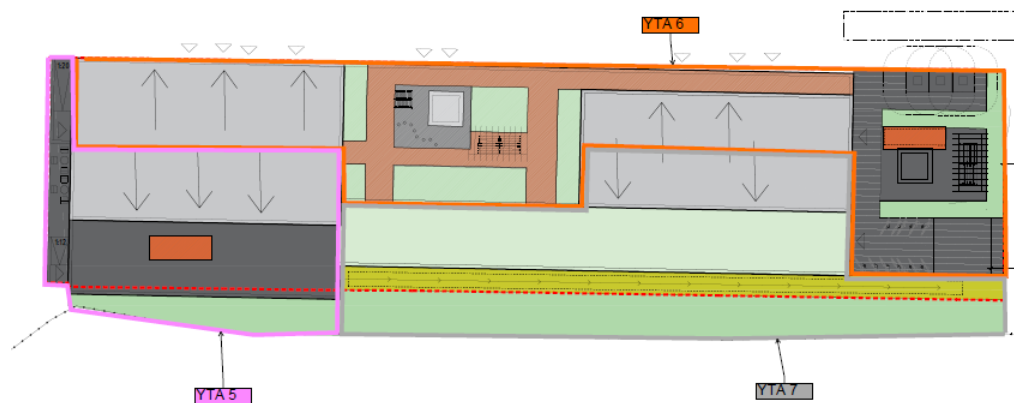
Antagen stående vattenvolym; 0,10 m

Dagvattenanläggningarnas ytbehov kan både öka och minska beroende på om den stående vattenvolymen blir mer eller mindre.

Detaljprojektering av varje dagvattenanläggning utförs i senare skede.



Figur 19. Ytor som ansluter till respektive dagvattenanläggning Kv. Nättarö



Figur 20. Ytor som ansluter till respektive dagvattenanläggning Kv. Ornö

Tabell. 18 Fördröjningsvolym för respektive dagvattenanläggning

| Nåttarö | Anslutande yta m2 | Lodåtgärd | Ytbehov m2 | Fördröjning m3 |
|---------|---|--|---|-------------------|
| Yta 1 | Asfalt 192 m2 Grönyta 1335 m2 | Nedsänkte gräsyta 0,1 m stående vatten | 46 m2 | 8 m3 |
| Yta 2 | Asfalt 399 m2 Grönyta 158 m2 | Nedsänkte gräsyta 0,1 m stående vatten | 50 m2 | 9 m3 |
| Yta 3 | Asfalt 779 Grönyta 45 m2 | Skelettjord | 74 m2 | 17 m3 |
| Yta 4 | Grönyta: 643 m2 Sedumtak 1192 m2 Tak 790 m2 | Makadammagasin | 101 m2 | 24 m3 |
| Ornö | Anslutande yta m2 | Lodåtgärd | Ytbehov m2 | Fördröjning m3 |
| Yta 5 | Tak 168 m2 Hårdgjort 185 m2 Grönyta 55 m2 | Kassetmagasin med underliggande makadam | 7 m2' 12 kassetter 3,5 m3 makadam | 5 |
| Yta 6 | Tak 262 m2 Hårdgjort 69 m2 Grönyta 135 m2 | Kassetmagasin med underliggande makadam | 7 m2 21 kassetter 3,5 m3 makadam | 8 m3 |
| Yta 7 | Grönyta: 323 m2 Sedumtak 241 m2 Tak 113 m2 | Makadammagasin | 63 m2 | 6 |

Tabell 19. Flöden inklusive dagvattenåtgärder beräknas

| | 10-års flöde exklusive klimatfaktor | 20 års regn med klimatfaktor 1,25 |
|-------------------------------------|--|--------------------------------------|
| Befintlig situation | 90,3 l/s | 141,8 l/s |
| Planerad situation | 89,4 l/s | 140,3 l/s |
| Planerad situation inklusive LOD | - | 62 l/s |

14. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark

Enligt flödesberäkningarna som är gjorda i denna dagvattenutredning kan man förvänta sig en ökning på 50 l/s efter exploatering om man jämför den befintliga situationen med en framtida exploateringen med ett 20 års regn med klimatfaktor 1.25.

Jämför man dagens situation med den framtida exploateringen i samma års regn så sänks dagvattenflödet med 1 l/s. Anledningen till att dagvattenflödet sänks är för att exploateringen bidrar med en ökning av grönytor om man jämför med dagens situation där marken är till stor del hårdgjord.

Magasinsvolymen har beräknats till 78 m3 för hela utredningsområdet (Kv. Nåttarö och Kv. Ornö) och gäller enligt riktlinjer för dagvattenhantering inom kvartersmark för Stockholms stad där 20 mm nederbörd inom ett kvarter bör fördröjas.

Dagvattnet inom utredningsområdet föreslås omhändertas med hjälp av makadamdiken, nedsänkta gräsytor, skelettjordar samt kassetmagasin.

Lokalgatan inom Kv. Nåttarö höjdsätts med avrinning mot brunnar förfördröjning i skelettjordar. Det hårdgjorda taket avleder sitt dagvatten mot sedumtaket som sedan rinner ytligt till makadammagasin söder om byggnaden. Övriga ytor avleds mot nedsänkta gräsytor. Kv Ornö avleder sitt dagvatten i huvudsak till kassetmagasin med underliggande makadam bortsett från en del av sedumtaket som avleds med utkastare till makadammagasin bakom huset. För att undvika översvämning vid stora regn bör en bräddningsfunktion installeras i samtliga dagvattenanläggningar för att skapa en så kallad kontrollerad översvämning.

Dagvattenutredningen för KV Nåttarö och KV Ornö visar att både dagvattenflöden samt föroreningsmängderna kommer att minska efter en exploatering av marken. Anledningen till att det minskar är för att exploateringen kommer bidra till mer gröna ytor som bidrar till en ökad infiltration för området.

Genom att anlägga dom föreslagna dagvattenanläggningarna kommer utredningsområdet att ha ett positivt bidrag till dagvattenhanteringen inom området där både fördröjning och rening främjas, utredningsområdet bedöms inte ha en negativ påverkan för recipienten Drevviken.