

Huddinge Kommun

Dagvattenutredning för detaljplan Rosenhill

**Stockholm 2016-06-03
Reviderad 2021-07-05
Reviderad 2023-03-28**

Dagvattenutredning för detaljplan Rosenhill

Datum 2016-06-03
Senast reviderad 2023-03-28

Uppdragsnummer 1320021431

Camilla Andersson	Camilla Andersson	
Uppdragsledare	Stephanie The	
	Cecilia Sköld	Johanna Ardland Bojvall
	Handläggare	Granskare

Ramböll Sverige AB
Box 17009, Krukmakargatan 21
104 62 Stockholm

Telefon 010-615 60 00
Fax 010-615 20 00
www.ramboll.se

Unr Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

1.	Bakgrund	1
1.1	Syfte	2
1.2	Tidigare utredningar	2
2.	Styrande dokument	3
2.1	Miljö kvalitetsnormer för vatten	3
2.1.1	Lokala åtgärdsplaner.....	3
2.2	Kommunala riktlinjer för hantering av dagvatten	3
2.2.1	Checklista för dagvattenutredningar	4
2.3	Svenskt vatten.....	4
3.	Förutsättningar	4
3.1	Områdesbeskrivning	4
3.2	Hydrogeologi	5
3.3	Förorenad mark	7
3.4	Recipient	8
3.5	Östra Mälarens vattenskyddsområde	10
3.6	Avrinningsområden.....	10
3.7	Befintliga ledningar.....	11
3.8	Markavvattningsföretag	11
4.	Framtida utformning.....	12
4.1	Planerade ledningsarbeten	13
5.	Föreslagen dagvattenhantering.....	13
5.1.1	Allmänt om förutsättningar för dagvattenhantering inom detaljplanen	13
5.1.2	Avskärande diken.....	14
5.1.3	Kvartersmark	14
5.1.4	Allmän platsmark – vägar	15
5.1.5	Allmän platsmark – övriga ytor	16
5.2	Principer för höjdsättning utifrån översvämningskartering	16
5.2.1	Områden som riskerar att översvämmas eller bli instängda	17
6.	Beräkningar	18
6.1	Avrinningsområden.....	18
6.2	Markanvändning.....	18
6.2.1	Hårdgjord yta	20
6.3	Flödesberäkningar	21
6.4	Beräkning av erforderliga fördröjningsvolymmer.....	23

6.4.1	Övrigt fördröjningsbehov	24
7.	Fördröjning inom detaljplaneområdet	24
7.1	Fördröjning i mossen	24
7.2	Område A1.....	24
7.3	Område A2.....	25
7.4	Område A3-b.....	25
8.	Föroreningsberäkningar	25
8.1	Föreslagna reningssteg.....	26
8.2	Resultat.....	26
8.3	Påverkan på miljökvalitetsnormerna för vatten	28
9.	Slutsatser.....	29
10.	Vidare behov av utredningar.....	30
	Referenser	31

Bilagor

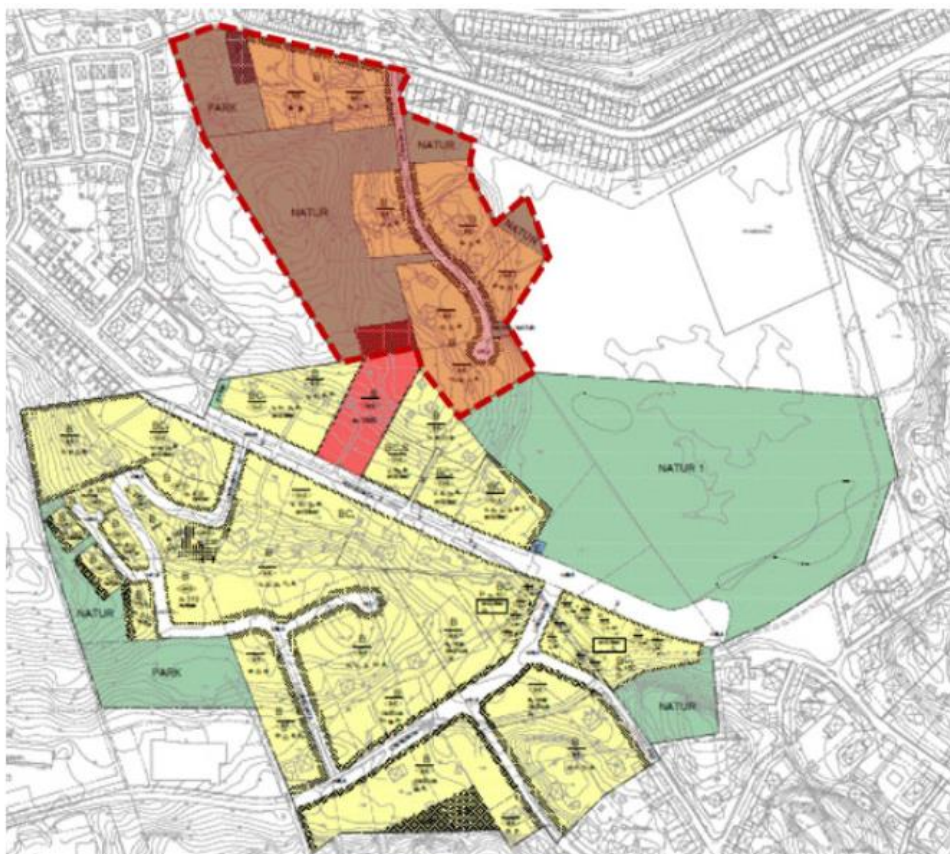
Bilaga 1 Dagvattenplan

Bilaga 2 Översvämningskartering

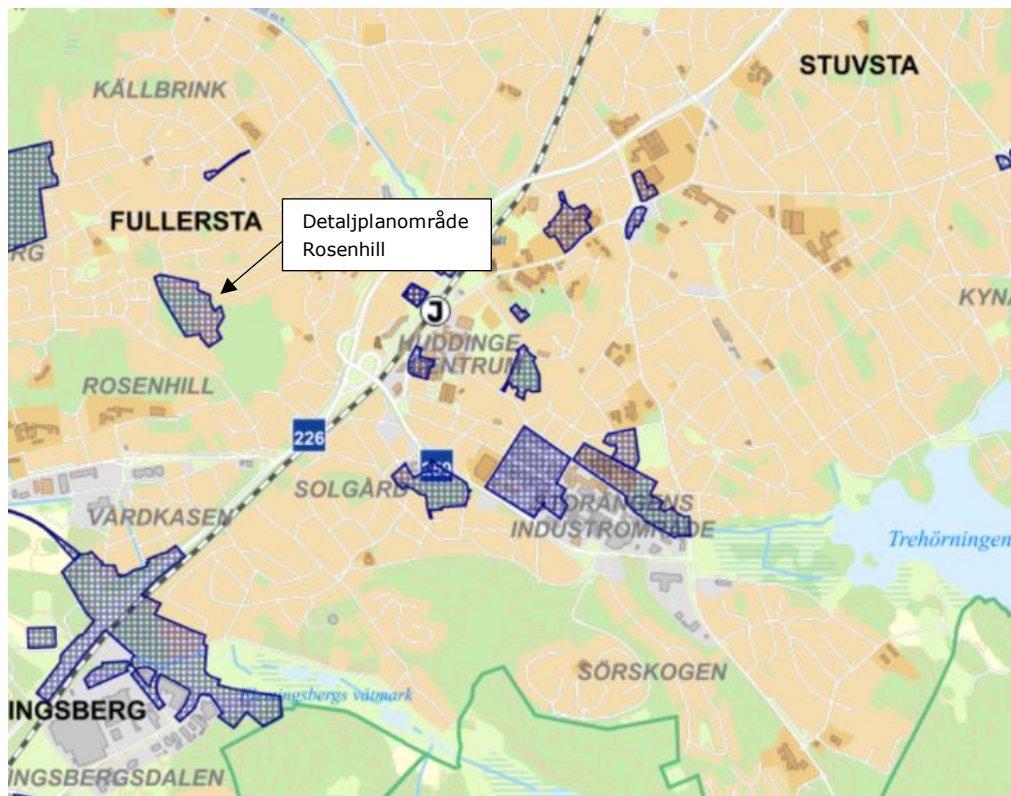
Rosenhill - dagvattenutredning

1. Bakgrund

Ramboll Sweden AB har fått i uppdrag av Huddinge kommun att utreda dagvattenhanteringen inom detaljplan för Rosenhill, väster om Huddingevägen. Syftet med planläggningen är att skapa nya bostäder och en park med närhet till både naturen och den service som finns i Huddinge centrum. Planområdet har varit pågående men pausades i november 2019 eftersom utredningar visat att det finns sulfid i berget i delar av planområdet. I maj 2020 beslöt kommunstyrelsen att detaljplanen för Rosenhill ska fortsätta men att planområdet ska minskas till att omfatta enbart ett område kring Björnmossevägen. Ramboll har tidigare tagit fram en dagvattenutredning för detaljplaneområdets större utbredning, vilken i och med denna rapport omarbetas med den nya detaljplanegränsen och de förändrade förutsättningar som det innebär. Områdets förändrade detaljplanegräns och en översikt över planrådets läge i Huddinge visas i Figur 1 respektive Figur 2.



Figur 1. Översikt över tidigare detaljplanområdet och det nya minskade området (röd streckad linje).



Figur 2. Översikt över området för detaljplan Rosenhill (Huddinge kommun, 2020).

1.1

Syfte

Dagvattenutredningen syftar till att i enlighet med Huddinge kommuns *Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan* (version 2020-08-24) klargöra förutsättningar och möjliga åtgärder för dagvattenhanteringen inom detaljplanen.

1.2

Tidigare utredningar

Som underlag för utredningen har följande tidigare utredningar använts:

- Planbeskrivning – Detaljplan för Rosenhill inom kommunal Fullersta, Huddinge kommun, 2019-03-05 (granskningshandling)
- Detaljplaneprogram för Rosenhill, Huddinge kommuns Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltning, 2011 (reviderad 2012).
- Översiktlig dagvattenutredning av Fullerstaåns avrinningsområde-Delrapport 1 inkl. bilagor, Sweco, 2012 (reviderad 2013).
- Geoteknisk utredning för detaljplan, Norconsult 2018.
- PM Geoteknik, NCC Housing AB 2011.
- Fördjupande dagvattenutredning Huddinge Vistaberg, Ramböll 2004.

- Förprojektering av vägar, Rosenhill, Ramboll 2019.
- Åtgärdsplan för Trehörningen 2015-2021, Huddinge kommun

2. Styrande dokument

2.1 Miljökvalitetsnormer för vatten

Miljökvalitetsnormer, MKN, för vattenförekomster utgör kvalitetskrav som ska eller bör uppnås vid en viss tidpunkt och regleras i miljöbalken. Vattenmyndigheten har beslutat om miljökvalitetsnormer för alla ytvattenförekomster vilka syftar till att uppnå *hög* eller *god ekologisk status* och *god kemisk status*.

Ekologisk status är en sammanvägning av biologiska, kemiska och hydrologiska parametrar. Exempel på parametrar som ingår är näringsämnen, pH, siktdjup samt undersökningar av biologiska parametrar. Nuvarande situation jämförs med ett ursprungligt tillstånd för varje parameter som är unik för varje vattenförekomst. Ekologisk status klassificeras i fem klasser: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status. Kemisk ytvattenstatus består av gränsvärden för ett antal prioriterade ämnen som är gemensamma för EU. Exempel på prioriterade ämnen är: kadmium, kvicksilver, tributyltenn (TBT) och flera olika polyaromatiska kolväten (PAH). Om gränsvärdet för ett av ämnena överskrids klaras inte kravet på god kemisk ytvattenstatus.

2.1.1 Lokala åtgärdsplaner

Huddinge kommun har tagit fram en lokal åtgärdsplan (LÅP) för Trehörningen. I denna har en erforderlig reduktion av fosforbelastningen för att uppnå god status nedströms beräknats. Målet är att fosforhalten i vattenmassan ska vara högst 28 µg/l. Den erforderliga reduktionen har beräknats till totalt 350-650 kg/år, vilket motsvarar en minskning med 64-76%.

2.2 Kommunala riktlinjer för hantering av dagvatten

Huddinge kommuns grundprinciper enligt kommunens dagvattenstrategi (2013-03-14):

- Uppkomsten av dagvatten ska minimeras.
- Belastningen på nedströms liggande vattenområden ska vid exploatering, så långt det är möjligt, inte öka.
- Hänsyn ska tas till risker av förväntade klimatförändringar och höga flöden.
- Förorening av dagvatten ska undvikas.
- Förorenat dagvatten ska hållas åtskilt från mindre förorenat dagvatten tills rening genomförs.

- Dagvatten ska, där så är möjligt, i första hand infiltreras och i andra hand fördröjas innan det leds till recipient.
- Dagvatten ska, där så är möjligt, användas som en pedagogisk, rekreativ och estetisk resurs samt gynna den biologiska mångfalden.
- Öppna dagvattenlösningar ska, så långt det är möjligt, väljas före slutna system.
- Befintliga öppna dagvattenlösningar ska, så långt det är möjligt, bevaras.
- Befintliga slutna dagvattensystem ska, där så är möjligt, öppnas upp.
- Dagvattnet ska hanteras så att skador på byggnader och anläggningar och försämrade livsmiljöer för växter och djur undviks samt att risker för människor undviks.

2.2.1 **Checklista för dagvattenutredningar**

Huddinge kommuns checklista för dagvattenutredningar ska användas i alla dagvattenutredningar. Beroende på planeringsfas och förutsättningar i det enskilda fallet kan utredningen bli mer eller mindre omfattande. Checklistan fungerar som en vägledning för vad som ska finnas med i en dagvattenutredning och underlättar ett enhetligt arbetssätt. Föreliggande dagvattenutredning utgår från checklista för fullständig dagvattenutredning som återfinns i följande dokument:

- Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan, version 2020-08-24

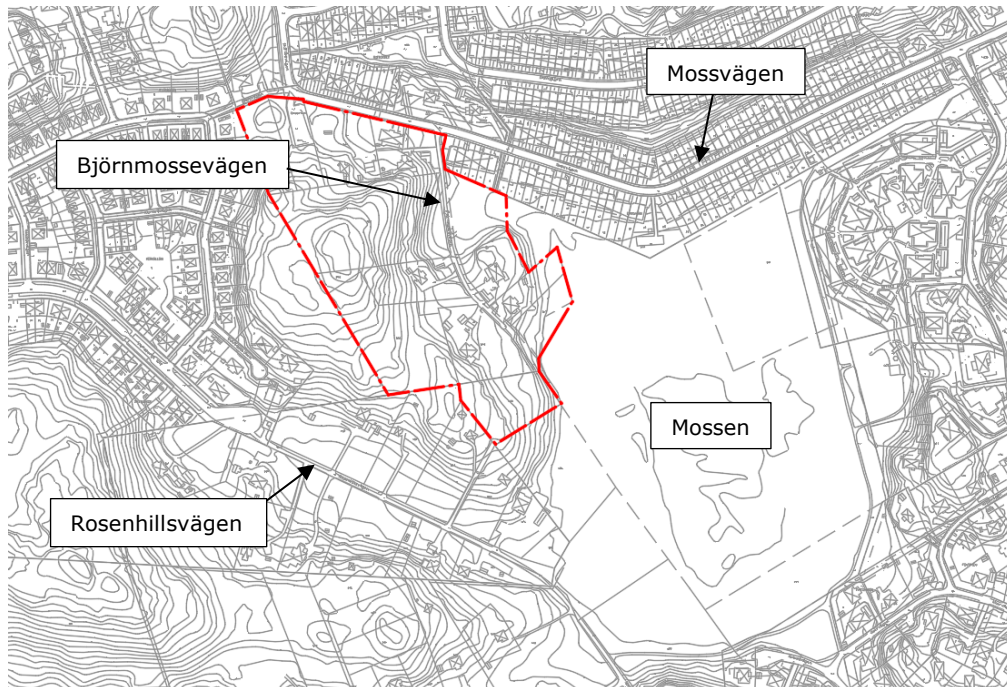
2.3 **Svenskt vatten**

Flödesberäkningar ska utföras i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 (2016). Utredningsområdet bedöms motsvara tät bostadsbebyggelse varför flödesberäkningar utförs för dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor 1,25. Även beräkningar för 10-årsregn redovisas i enlighet med Huddinge kommuns checklista för dagvattenutredningar.

3. **Förutsättningar**

3.1 **Områdesbeskrivning**

Detaljplaneområdet utgörs av det idag glest bebyggda området kring Björnmossevägen (Figur 2). Områdets topografi varierar mellan ca +51 m (RH 2000) på bergshöjderna i väster till ca +26 m (RH2000) i det låglänta skogsområdet öster om planområdet (Figur 3), i den här utredningen benämnt som mossen. En stor del av dagvattnet från planområdet avrinner mot mossen som utgör ett instängt område med högre belägna markpartier runtom. Området avvattas via ledning till Stockholm vattens dagvattenledningar i Mossvägen.



Figur 3. Översikt över detaljplaneområdet och kringliggande vägar.

3.2

Hydrogeologi

På höjdpartierna finns berg i dagen och tunna lager av friktionsjord på berg (röda områden med ljusblå prickar i Figur 4). Dessa utgörs av inströmningsområden. Mellan höjderna består jordlagren av sandig morän (ljusblå område med vita prickar) och i norr av lera (gula områden). Längs de östra delarna av planområdet vid mossen återfinns kärrtorv (brunt område i Figur 4). Detta område utgör sannolikt ett utströmningsområde.



Figur 4. Utdrag ur jordartskarta (SGU) med ungefärligt läge för detaljplaneområde markerad med svart oval.

Norconsult (2018) har utfört en geoteknisk undersökning för planområdets tidigare större utbredning. I denna konstateras att den naturligt avsatta jordlagerföljden allmänt utgörs av friktionsjord på berg med relativt små mäktigheter utmed bergspartierna. Succesivt övergår detta till finjordsmaterial såsom silt och lera i de låglänta delarna. Under leran finns generellt ett lager friktionsjord med varierande mäktighet. Jorddjupen konstateras generellt vara små utmed bergshöjderna och ökar succesivt mot kärrtorvsområdet. Observera att dessa angivelser gäller för ett större område kring Rosenhillsvägen som ligger utanför det nu aktuella planområdet. Även SGU:s jordartskarta visar förekomst av lera i övriga dalgångar i närområdet.

I Norconsults utredning påträffades grundvattenivån i kärrtorvsområdet ställvis strax under marknivå vid mätning i maj 2018. NCC teknik har i en geoteknisk undersökning mätt grundvattennivåerna i tre punkter kring mossen 2011. Vid mättillfällena (april 2011) låg grundvattennivåerna endast 0,2-1 meter under markytan, vilket var normala nivåer för årstiden (SGU:s nyhetsbrev).

Vid platsbesök som gjordes av Ramboll 23/9 2013, efter en längre torrperiod, hade mossen öppna vattenspeglar över vissa delar av marken. Grundvattennivåerna var enligt SGU:s grundvattenstatistik normala i hela regionen. Man kan med andra ord anta att grundvattenytan generellt står ganska

nära markytan i de delar av området som ligger nära mossen på ungefär samma nivå som denna.

Möjligheter till perkolation av dagvatten till grundvattnet är bäst inom områden för friktionsjord (ljusblått område i Figur 4), dels på grund av markens genomsläpplighet samt på grund av att grundvattenytan är nära markytan i de lägre partierna vid mossen vilket minskar infiltrationskapaciteten.

En sänkning av grundvattenytan kan innebära sättningar i leran samt i kärtrorven som enligt SGU:s jordartskarta även breder ut sig mot befintlig bebyggelse.

3.3

Förorenad mark

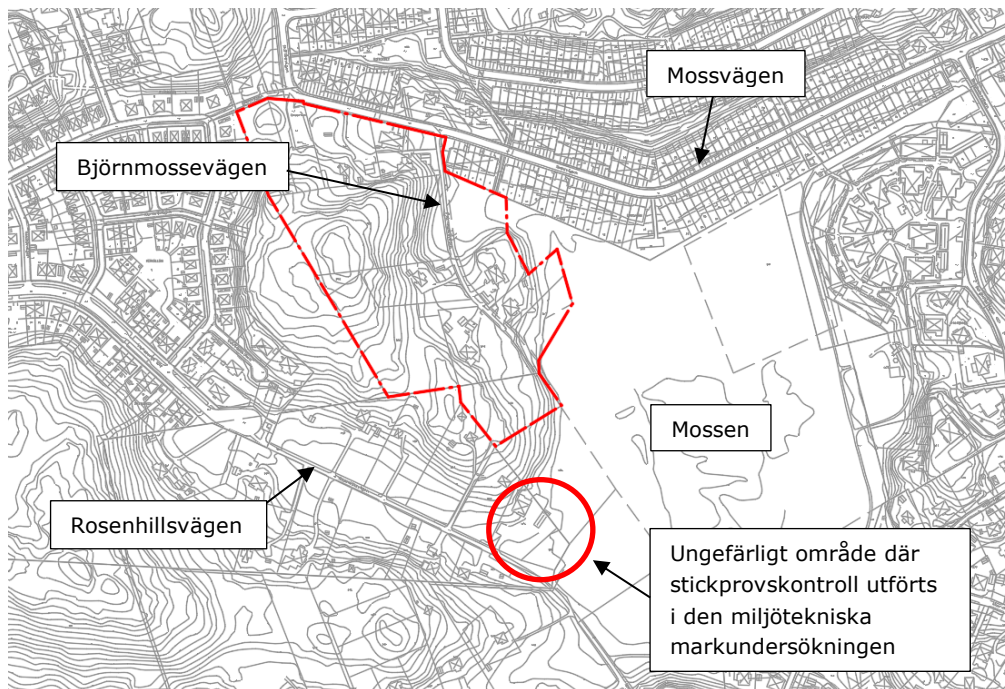
Enligt Länsstyrelsen planeringsunderlag i WebbGIS (Länsstyrelsen Stockholm, 2021) finns inga potentiellt förorenade områden inom eller i direkt anslutning till planområdet (Figur 5).



Figur 5. Översikt över potentiellt förorenade områden i och i anslutning till planområdet enligt Länsstyrelsens planeringsunderlag (Länsstyrelsen Stockholm, 2021). Planområdet är ungefärligt markerad med röd oval.

En översiktlig miljöteknisk markundersökning utfördes av Norconsult AB (2018) i samband med den geotekniska markundersökningen. Undersökningen utfördes genom "stickprovskontroll" avgränsad till två provpunkter på fastigheterna Rosenhill 1:31 och 1:32 där det tidigare legat en bilfirma. Båda punkterna är belägna utanför planområdets uppdaterade planområdesgräns (Figur 6). Syftet med stickprovskontrollen var att utreda om misstänkta föroreningar så som metaller, alifater, aromater, BTEX, samt polycykliska kolväten (PAH) kunde påvisas i jorden. Analysen visade att det finns föroreningar i området och med

halter över MKM (mindre känslig markanvändning) och FA (farligt avfall) där risker för hälsa och miljö inte kan uteslutas. Norconsult rekommenderade därför att utföra en miljöteknisk markundersökning där analyser utförs på både mark och grundvatten, samt att undersökningen med fördel kan föregås av en historisk inventering i syfte att identifiera tidigare verksamheter och potentiellt förorenade områden inom det då tilltänkta detaljplaneområdet.



Figur 6. Översikt över område där provtagning utförts i miljöteknisk markundersökning (röd cirkel). Planområdet är markerat med röd streckad linje.

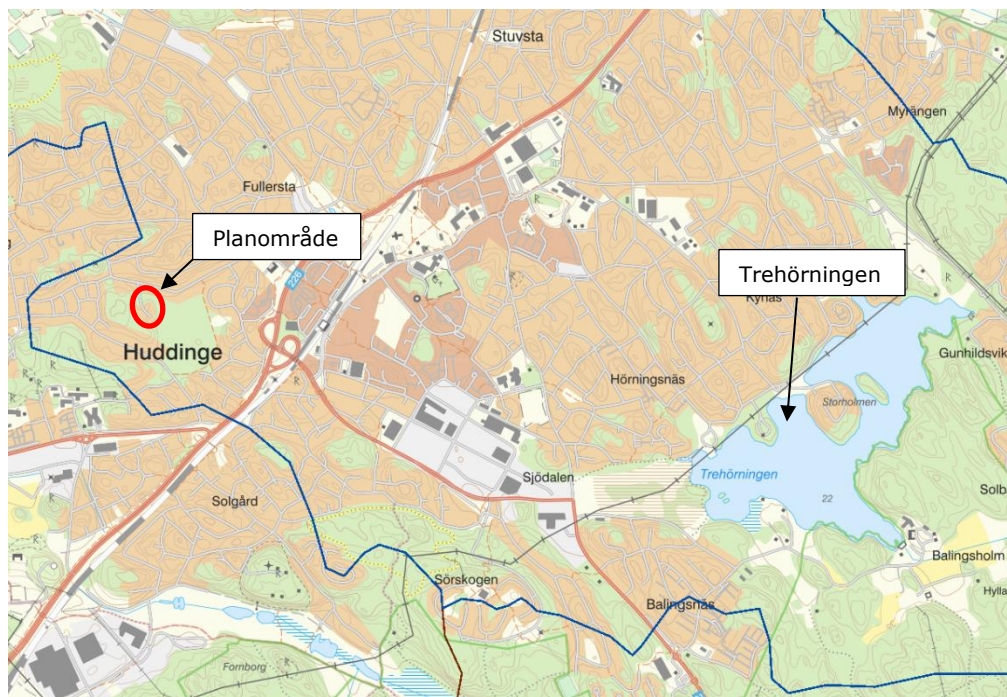
3.4

Recipient

Planområdet ingår i Tyresåns sjösystem och avvattnas till Trehörningen som ligger på ca 2,3 km avstånd (Figur 7). Trehörningen är en sjö med övergödningsproblematik, varför det är angeläget att minska belastningen av näringsämnen.

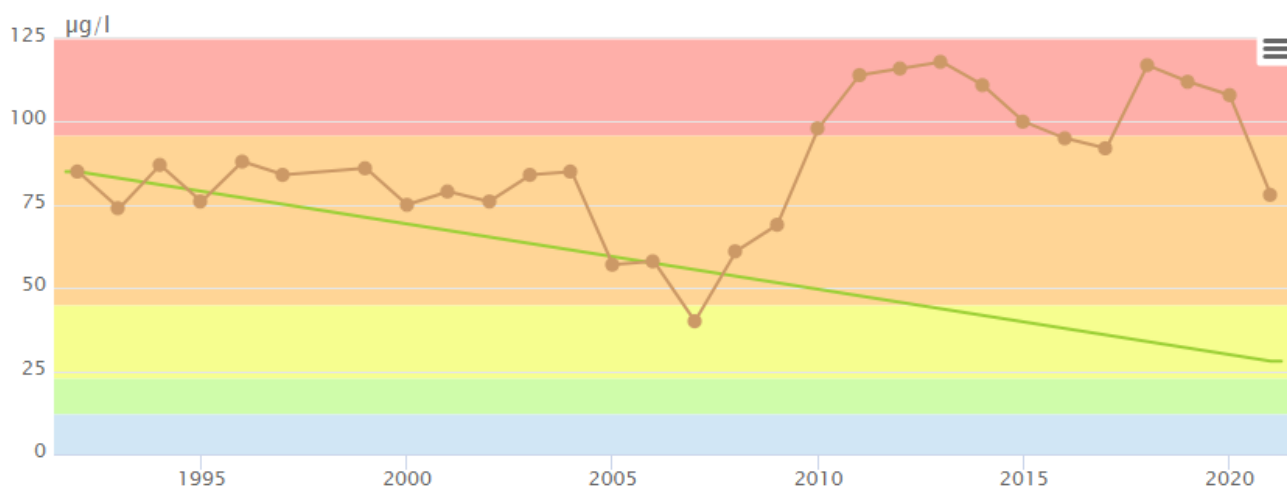
Trehörningen ingår i kategorin *övriga vatten* och har därför inga miljökvalitetsnormer fastställda. Den har dock välkända problem med övergödning och är prioriterad för åtgärder i Tyresåns åtgärdsprogram (se kapitel 2.1.1).

I VISS (2021) finns för Trehörningen statusklassning för enskilda kvalitetsfaktorer, men ingen sammanvägd bedömning för ekologisk- eller kemisk status. Av de klassade kvalitetsfaktorerna som ingår i ekologisk status har växtplankton, näringsämnen, ljusförhållanden och konnektivitet dålig status. Makrofyter har måttlig status. Försurning har hög status och de särskilda förorenande ämnen som har klassificerats (Cu, Cr och Zn) har god status. Gällande kemisk status har alla prioriterade ämnen som klassats (Pb, Cd och Ni) god status.

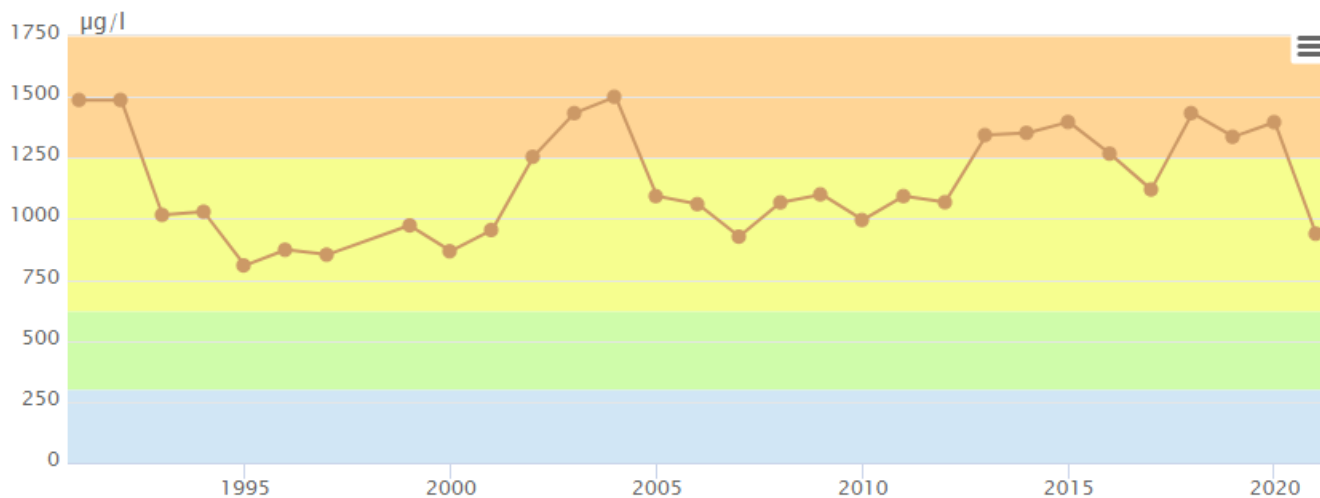


Figur 7. Översikt över planområde och områdets dagvattenrecipient Trehörningen. Avrinningsområde enligt VISS (2020) markerat med blå linje.

Trehörningen har flera år i rad haft mycket höga halter av fosfor. 2020 fäddes Trehörningen med aluminium och därför förväntades fosforhalterna vara låga (runt 20 µg totalfosfor/l). Resultatet för totalfosfor visade dock på halter runt 50 µg/l medan målvärdet är 28 µg/l. I Figur 8 och Figur 9 visas ett rullande treårsmedelvärde (Huddinge kommun, 2022).



Figur 8. Totalfosforhalter Trehörningen, rullande 3-årsmedelvärden augusti



Figur 9. Totalkvävehalter i Trehörningen, rullande 3-årsmedelvärden augusti

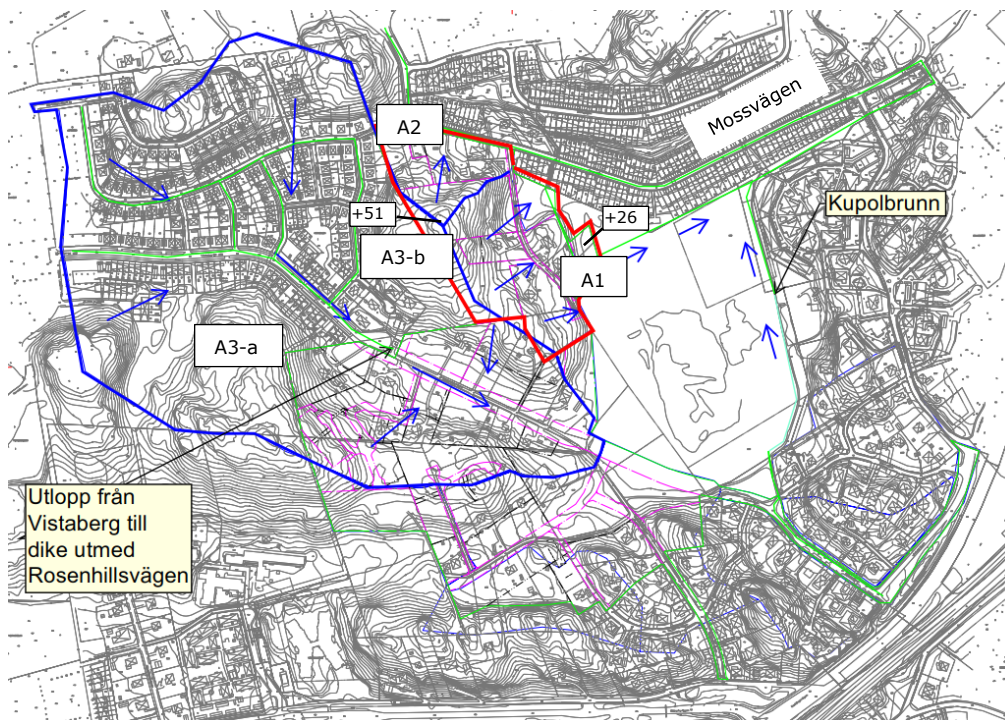
3.5 Östra Mälarens vattenskyddsområde

Detaljplaneområdet omfattas inte av Östra Mälarens vattenskyddsområde.

3.6 Avrinningsområden

De avrinningsområden som berör detaljplaneområdet för Rosenhill redovisas i Figur 10. Området har delats upp i tre delavrinningsområden; A1, A2 och A3. Delavrinningsområdet A1 avrinner idag mot mossen, medan delavrinningsområde A2 avleds diffust mot Stockholm vattens ledningssystem i Mossvägen där dagvattenbrunnar tar upp ytvattnet. Delavrinningsområde A3 har delats in i A3-a som ligger utanför detaljplaneområdet och utgörs av Vistaberg, och A3-b som ligger inom detaljplanen. Dagvatten från Vistaberg (A3-a) släpps ut i Rosenhillsvägens dike och avleds mot mossen. Vistaberg består av ett ganska tätt bebyggt småhusområde med liten andel grönytor. Dagvatten från delområde A3-b leds ut från planområdet mot vägdiaken utmed befintliga Rosenhillsvägen.

Från mossen leds ytvatten via diken mot dagvattensystemet i Mossvägen och vidare mot Trehörningen. Då dikessystemet är flackt sker en fördröjning av flödena innan det når dagvattensystemet.



Figur 10. Avrinningsituationen för grund- och ytvatten från detaljplaneområdet. Avrinningsområden visas med mörkblå linje och ungefärlig detaljplaneområdesgräns med röd linje. Även högsta och lägsta marknivåer inom detaljplaneområdet redovisas. Observera att de rosa linjer (som visar planerad tillkommande väg/bebyggelse) inte är aktuella utanför den nya detaljplaneområdesgränsen.

3.7 Befintliga ledningar

Planområdet ingår ännu inte i Stockholm vattens verksamhetsområde för vatten och avlopp, men i och med planläggningen planeras att kommunalt vatten och avlopp byggs ut och verksamhetsområdet utökas.

I angränsande Vistaberg och söder om utredningsområdet (Figur 10) samt vid Mossvägen finns dagvattenledningar utbyggda till vilken mossen ansluts. Enligt kommunikation från SVOA kommer de att säkerställa kapacitet och kondition på befintlig dagvattenledning i Mossvägen.

Swecos:s utredning av Fullerstaåns avrinningsområde, visar att ledningsnätet nedströms Rosenhill kan hantera dagens avrinning vid 10-årsregn, även med beräkningar med klimatfaktor 1,2. Vid modellering av ett dimensionerande 100-årsregn uppstår dock risk för översvämning halvvägs ner mot utloppet i Trehörningen.

3.8 Markavvattningsföretag

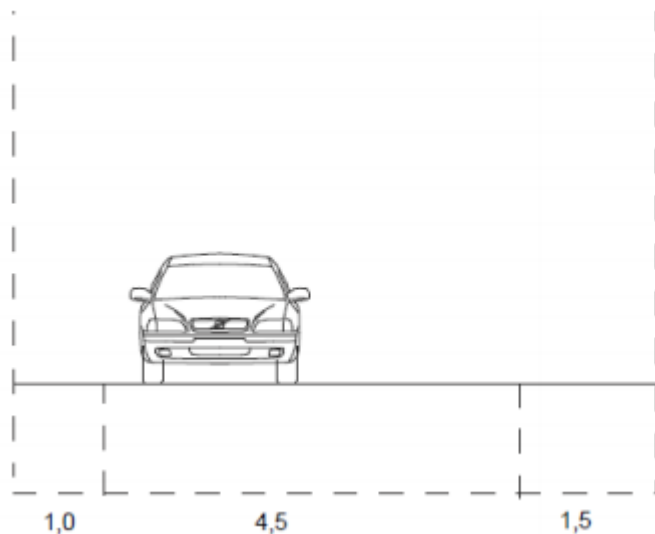
I mossen (fastigheterna Källbrink 1:33-37 och 1:39) fanns tidigare ett markavvattningsföretag; Fullersta-Vistaberg tf 1925, som numera är upphävt.

4. Framtida utformning

Syftet med detaljplanen är att bygga nytt och tätare i området samt bygga ut det kommunala vatten- och avloppsnätet. Kommunen planerar för ca 20-30 nya bostäder och en park. Ambitionen är att skapa ett attraktivt villaområde omringat av natur och med närhet till centrum. I Figur 11 visas en översikt över områdets planerade utformning, där Björnmossevägen har förlängts söderut och avslutas med en vändplan. I Figur 12 visas en preliminär sektion för Björnmossevägen. Vägen utformas som en lokalgata där bil, cykel och gång delar på gatan med totalbredd 7 meter (Figur 12). Sidoområden längs båda sidor av vägen är tänkta att skapa plats för bland annat dagvattenhantering och belysningsstolpar.



Figur 11. Översikt över en av planområdets möjliga framtida utformning (Huddinge kommun, 2020).



Figur 12. Sektion Björnmossevägen (Huddinge kommun, 2019).

4.1 Planerade ledningsarbeten

Enligt uppgift från SVOA via epost till Huddinge kommun kommer SVOA att lägga en dagvattenledning i Björnmossevägen som klarar ett 20-årsregn upp till underkant brunnsock. Ledningen kommer sannolikt inte kunna anslutas mot befintligt nät i Mossvägen på grund av höjdskillnad, utan utlopp från dessa kommer sannolikt behöva ske mot mossen, via lågpunkterna i Björnmossevägen.

5. Föreslagen dagvattenhantering

5.1.1 Allmänt om förutsättningar för dagvattenhantering inom detaljplanen

Enligt Huddinge kommuns dagvattenstrategi ska dagvatten i första hand infiltreras och i andra hand fördröjas. Geologin inom detaljplaneområdet innebär att möjligheterna till infiltration per ytenhet är begränsade i de delar av området som domineras av berg och lera. I områden med sandig morän kan infiltrationsmöjligheterna antas vara goda, givet att grundvattennivåerna inte ligger för nära markytan. Fokus för dagvattenhanteringen bör därför vara att i möjligaste mån efterlikna den naturliga vattenbalansen, där vatten leds ut och tillåts spridas diffust över grönytor likt vad som sker inom området idag. Därigenom ökas också den yta inom vilken infiltrationen sker. Eventuellt överskottsvatten kopplas till det allmänna systemet eller når mossen via diffus avrinning. För detaljplaneområdet är mossen en naturlig lågpunkt med hög grundvattennivå, där rening- och fördröjning kan ske. Mossen har en stor yta och ett naturligt trögt vattenflöde. Ett dikessystem inom detaljplaneområdet skapar också ett trögt avledningssystem som bidrar med fördröjning inom området.

Enligt Huddinge kommuns dagvattenstrategi ska även förorenat dagvatten hållas åtskilt från mindre förorenat dagvatten tills rening genomförts. Det dagvatten som kommer vara mest förorenat är det från vägytor. Dagvatten från Björnmossevägen bör därför renas i vägdiken innan det leds till mossen.

5.1.2 **Avskärande diken**

Då Rosenhillsområdet är kuperat, kommer avskärande diken behövas vid fastighetsgräns för att säkerställa att dagvatten från högt belägna fastigheter eller naturmark inte belastar tomter nedströms. Detta behöver detaljstuderas vid förprojektering av dagvattensystemet utifrån byggnadsförslag.

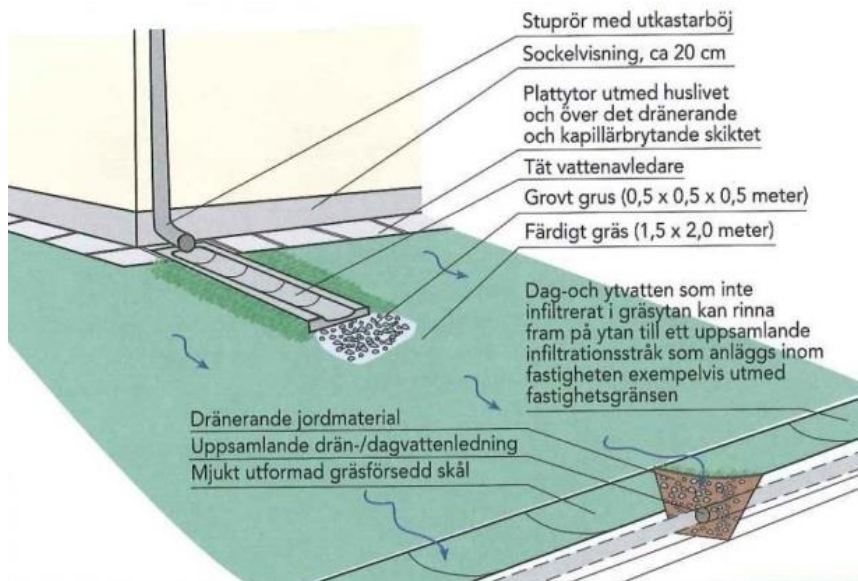
5.1.3 **Kvartersmark**

Kvartersmarken inom planområdet planeras bestå av villatomter. Dagvatten bör således så långt som möjligt omhändertas på grönytor inom den egna tomtmarken. På så sätt omhändertas dagvattnet lokalt och tillåts infiltrera och tas upp av växtlighet i så stor utsträckning som möjligt. Ett sådant lokalt omhändertagande av dagvatten minskar kraftigt den mängd dagvatten och de föroreningar som annars skulle transporteras vidare i dagvattensystemet och mot recipienten, samt bidrar till att efterlikna den naturliga vattenbalansen.

Även inom delar av området där underliggande jordarter inte har god infiltrationskapacitet finns det många sätt att minska dagvattenflöden ut från fastigheter:

- Dagvatten från tak leds direkt till grönytor via utkastare. Genom att avleda regnvatten från tak- och andra hårdgjorda ytor på tomtmark mot en grönyta kan en stor del av den årliga nederbörden tas upp. Genom att vattnet sprids ut över en större grönyta erhålls en större total infiltrationskapacitet. Ytan kan behöva anläggas med en dräneringsledning i lågpunkten som avleder det vatten som inte infiltrerar i marken vid kraftigare regn. För att förstärka grönytan kan ett lager av porösare jordmaterial anläggas.
- Hårdgjorda gångytor, infarter m.m. höjsätts så att de avleds direkt mot grönytor, kantstenar undviks.

Enligt Stockholm vatten och avfalls anläggningsbeskrivning för infiltration i grönyta (SVOA, 2021) kan grönytor användas för att fördröja, rena och avleda dagvatten från bland annat vägar, gator, tak och bostadsgårdar. En tumregel är att en vanlig plan grönyta ska vara lika stor, eller dubbelt så stor som avvattningsytan för att kunna ta om hand en nederbördsvolym på 20 mm.



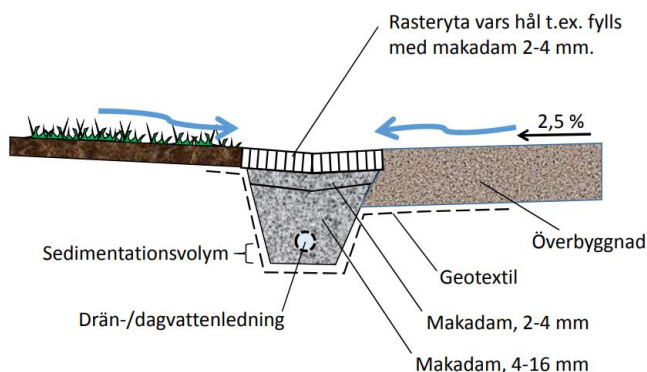
Figur 13. Principskiss där takdagvatten leds ut över mark. Överskottsvatten som inte infiltrerar rinner mot ett uppsamlende dräneringsstråk ut mot dagvattenledningar i vägen.

5.1.4 Allmän platsmark – vägar

I vägområdet bör det ges utrymme för gröna ytor dit vägdagvatten kan ledas för fördröjning och rening. I förprojekterad vägsektion för Björnmossvägen finns utrymme på 1,5 meter för dike utmed vägen dit vägdagvatten kan ledas. Om dike enbart ryms på ena sidan av gatan, bör vägytan enkelskevas så att allt dagvatten når anläggningen. Utrymme för diken bör även skapas inom den nya lokalgatan inom delavrinningsområde A1 som ansluter till Mossvägen.

Ett alternativ till öppna diken om utrymmet är begränsat är att anlägga makadamdiken längs med vägarna. Makadamfyllda diken kan fördröja och avleda dagvatten och har potential till viss rening. De kan utformas på flera sätt och anläggs ofta i anslutning till gator och vägar. Makadamfyllda diken kräver mindre utrymme än exempelvis svackdiken. I botten placeras som regel ett dräneringsrör som ansluter till dagvattennätet. Detta skapar förutsättningar för infiltration och avledning av dagvatten även vid högre flöden. Om röret läggs något ovanför botten skapas ett magasin där partiklar kan sedimentera. Fördröjningsvolymen i makadamdiken skapas av porvolymen i fyllningsmassorna, normalt ca 30 procent av den totala volymen. Nederbörd som överskrider magasinets volym och dikets avledningskapacitet behöver bräddas till dagvattennätet. Bräddbrunnar kan anläggas i nivå med den maximalt tillåtna vattennivån i dikets lågpunkt. Ytliga och säkra avvattningsvägar behövs för att ta hand om flöden från hög nederbörd. För makadamdiken finns alltid risk för isbildning/igenfrysning vid låga temperaturer, vilket minskar infiltrationskapacitet och reningseffekt.

Såväl öppna diken som makadamdiken är relativt billiga åtgärder enligt SVOA:s anläggningsbeskrivningar.



Figur 14. T.v. Principskiss på ett makadamdike. T.h. Makadamdike mellan lokalgata och tomtmark. Källa: SVOA (2021).

5.1.5 Allmän platsmark – övriga ytor

Genomsläppliga material väljs i så stor utsträckning som möjligt vid utformning av eventuella gemensamma vistelseytor såsom exempelvis lekplatser och parkytor. Exempel på genomsläppliga material är gräsytor/planteringar, gräs, grus och gräsarmering. I de fall hårdgjorda ytor anläggs bör dessa höjdsättas så att dagvatten från dessa kan ledas ut över genomsläppliga ytor för lokalt omhändertagande. Vid behov kan ytorna utformas med ett underliggande poröst lager som fungerar som ett magasin och förses med en dräneringsledning som kopplas till dagvattenledningsnätet. Genom att utforma vistelseytor med stora inslag av växtlighet kan både estetiska och rekreativa värden kombineras med en god dagvattenhantering.

5.2 Principer för höjdsättning utifrån översvämningskartering

Vid riktigt kraftiga regn där ledningssystemets kapacitet överskrids kommer ytvatten att följa markens topografi. Höjdsättning och utformning av detaljplaneområdet måste därför ske på ett sådant sätt att byggnader och anläggningar inte skadas av marköversvämnings. Tydliga lågstråk bör skapas för att säkerställa att avledning av dagvatten kan ske på ett säkert och kontrollerat sätt även vid extrema nederbördssituationer där dagvattensystemet är fullt.

Lågstråken kan utgöras av de vägar och gator som löper inom området. Vid höjdsättning av området är det därför viktigt att vägarna anläggs med höjder som är lägre än omgivande fastighetsmark. Vägarna fungerar då som sekundära avrinningsvägar dit vatten kan avrinna ytligt från fastigheterna, vilket gör att problem med översvämnings och fuktskador på hus kan undvikas. Vid stora regn avleds det ytligt avrinnande vattnet längs vägarna på ett sätt som gör att skador på byggnader och anläggningar kan undvikas. Det bör också säkerställas att inga instängda partier eller lokala lågpunkter skapas i samband med byggnation. Vid behov bör marken fyllas upp för att undvika sådana.

Längs Björnmossevägen kommer bebyggelse på östra sidan av vägen i stor utsträckning ligga lägre än vägen, då terrängen sluttar ner mot mossen i öster.

Här finns redan idag befintlig bebyggelse där vatten har möjlighet att passera i grönytor förbi byggnaderna vid skyfall. Vid eventuell nybyggnation inom detta område är det viktigt att skyfallspassager bevaras genom att utrymme lämnas mellan den bebyggelse som tillåts och att bebyggelsen höjdsätts så att vattnet styrs mot dessa öppningar.

För att kunna besvara vilka områden som översvämmas och vilka avrinningsvägar vattnet tar vid dessa extrema regn har en skyfallsmodell upprättats för detaljplaneområdet med ett simulerat 100-årsregn med följande förutsättningar:

Regntyp	CDS-regn (Chicago Design Storm)
Regn återkomsttid	100 år
Regn varaktighet	6 timmar
Klimatfaktor	1,2
Modellerings period	9 timmar
Mannings tal	50 m ^{1/3} /s
Infiltration	Inte inkluderad
Ledningsnätets kapacitet	Inte inkluderad
Höjdmodell	Raster
Storlek	1 x 1 m

Modellen baseras på befintliga markhöjder inhämtade från laserscannade höjddata samt väghöjder från de förprojekterade vägarna i Rosenhill (Ramboll, juni 2016). Mindre förändringar i vägprojekteringen har skett sedan modellen togs fram. Detaljplaneområdet har sedan modellsimuleringen också kraftigt minskats ner från dess tidigare föreslagna utbredning som även omfattade Rosenhillsvägen, mossen mm, till att enbart omfatta området närmast kring Björnmossevägen. En ny modellsimulering har dock inte utförts. Modellen utgår vidare från att kapaciteten i ledningssystemet från mossen är fullt så att inget dagvatten kan avledas den vägen. Detta resulterar i att området kring mossen utgör ett instängt område. Modellen antar även att markytorna har en avrinningskoefficient på 1, dvs. att ingen infiltration sker i marken. I modellen har ett CDS-regn med återkomsttiden 100 år och 6 timmars varaktighet använts. Ett CSC-regn är ett designregn, bestående av en sammansättning av blockregn med varierad varaktighet.

Resultatet från modellen redovisas i Bilaga 2.

5.2.1 **Områden som riskerar att översvämmas eller bli instängda**

Områden som riskerar att översvämmas vid 100-årsregn enligt skyfallsmodellen redovisas i Dagvattenplanen i Bilaga 2. Det rör främst exploatering närmast mossen. För att kunna bebygga dessa behöver marken höjas och sekundära avrinningsstråk säkerställas enligt ovan.

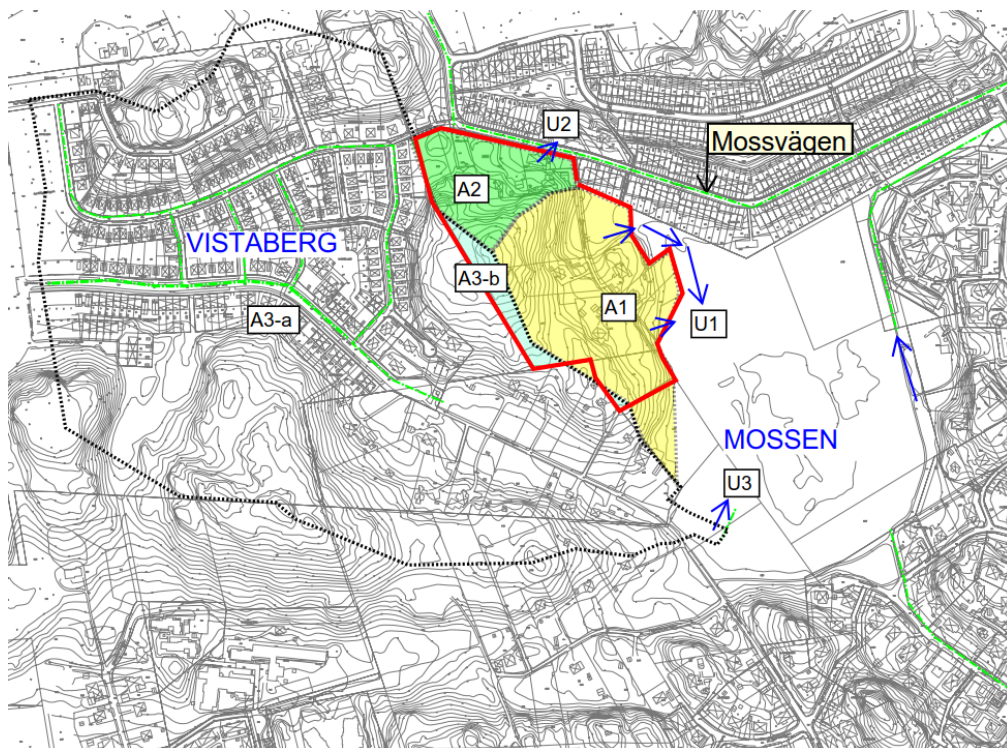
Mossen utgör i princip ett stort instängt område som avvattnas via en dagvattenbrunn. Vid skyfall kommer vatten att ansamlas i mossen, med stigande

vattennivåer som följd, upp till den tröskelnivå där vattnet kan brädda vidare ytligt i nedströmsänden. Tröskelnivån uppskattas ligga på cirka +29 (RH2000). Detta bör tillsammans med resultaten från skyfallsmodellen tas i beaktande vid höjdsättning av tomter och lägsta golvnivåer i de områden som är belägna intill mossen.

6. Beräkningar

6.1 Avrinningsområden

I Figur 15 redovisas vilka avrinningsområden som avleds mot respektive utloppspunkt för vilka flöden har beräknats. Dagvatten från de turkosa områdena A3-b avleds mot utlopp U3 tillsammans med ett större område kring Vistaberg, och dagvatten från område A1 avleds mot mossen kring punkten U1. Delområde A2 avleds mot utlopp U2 vid Mossvägen.

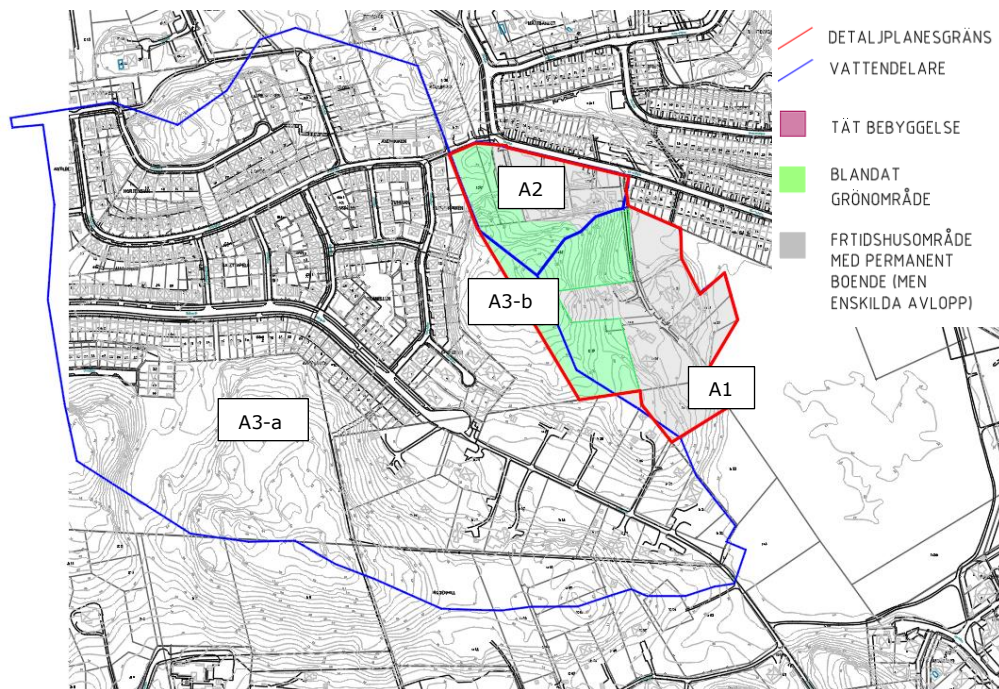


Figur 15. Avrinningsområden och utlopp som flödesberäkningarna utgår ifrån.

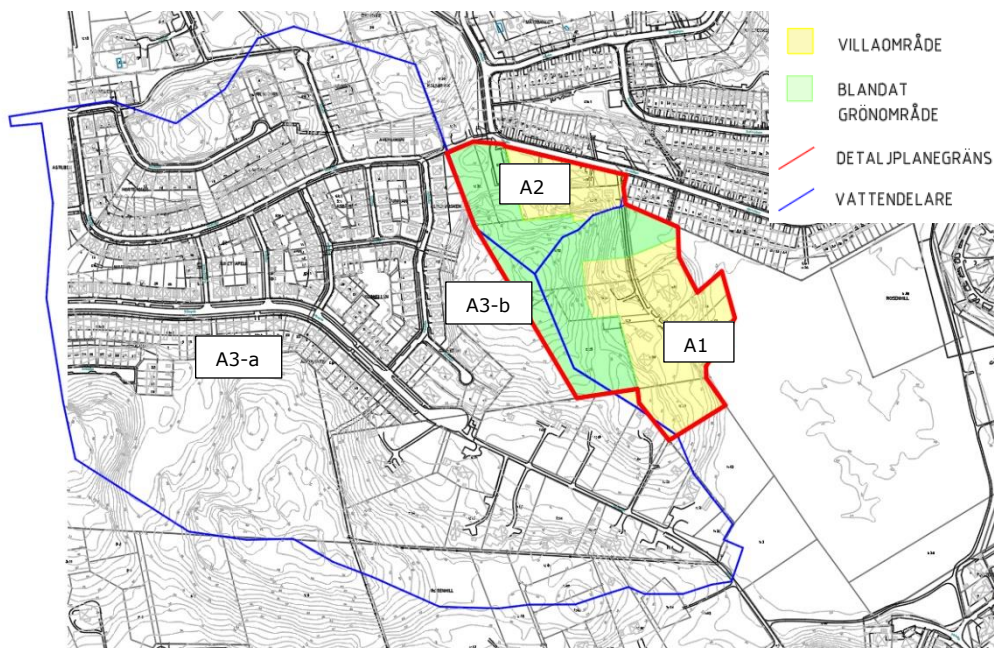
6.2 Markanvändning

Inom planområdet planeras för ca 20-30 nya bostäder i form av villor. I området idag finns 7 befintliga hus på befintliga fastigheter, varav några är permanentboenden och några vars fastighetsägare inte är folkbokförda där. Detaljplanen möjliggör bebyggelse dels på kommunal mark och dels som avstyckningar av befintliga privata fastigheter. I Figur 16 och Figur 17 redovisas

vilken markanvändning som använts vid flödes- och föroreningsberäkningarna före respektive efter utbyggnad inom detaljplaneområdet.



Figur 16. Markanvändning inom planområdet innan exploatering.



Figur 17. Markanvändning inom planområdet efter exploatering.

6.2.1

Hårdgjord yta

Som ett begrepp för andel hårdgjord yta inom ett område används *reducerad area* (A_{red}). Denna erhålls genom att multiplicera arean för respektive markanvändning med respektive avrinningskoefficient. I Tabell 1 visas hur andelen hårdgjorda ytor ökar inom respektive avrinningsområde.

Avrinningskoefficienterna är valda med utgångspunkt från kategorier i Svenskt vattens publikation P110:s kategorier.

Tabell 1. Markanvändning innan och efter utbyggnad enligt planförslag.

Område	Markanvändning	Innan utbyggnad			Efter utbyggnad		
		A (ha)	Φ	A_{red} (ha)	A (ha)	Φ	A_{red} (ha)
A1	Gles bostadsbebyggelse	1,89	0,25	0,47			
	Villaområde				1,89	0,45	0,85
	Naturmark	0,98	0,1	0,1	0,98	0,1	0,1
	Totalt	2,87		0,57	2,87		0,95
A2	Gles bostadsbebyggelse	0,7	0,25	0,17			
	Villaområde				0,7	0,45	0,32
	Naturmark	0,66	0,1	0,07	0,66	0,1	0,66
	Totalt	1,36		0,24	1,36		0,38
A3-b	Naturmark	0,36	0,1	0,036	0,36	0,1	0,036
	Totalt	0,36		0,036	0,36		0,036

6.3

Flödesberäkningar

Enligt Svenskt vattens publikation P110, ska dagvattenledningar i områden inom tät bostadsbebyggelse dimensioneras för att kunna hantera ett dimensionerande 5-årsregn vid fylld ledning. Dagvattenssystemet ska även höjdsättas så att det inte översvämmar markytan vid ett 20-årsregn.

I Tabell 2 nedan redovisas beräknade flöden vid dimensionerande 20-årsregn från de olika delavrinningsområdena inom detaljplaneområdet (Figur 15). Även beräkningar för 10-årsregn redovisas i enlighet med Huddinge kommuns checklista för dagvattenutredningar. Beräkningarna baseras på avrinningskoefficienter för respektive markanvändning (Tabell 1) enligt sambandet:

$$Q = i * \varphi * A (*k) \text{ (Ekvation 1)}$$

Där Q är flödet (l/s) från ett område med en viss markanvändning, i är regnintensiteten (l/s*ha), A är den totala arean (ha) för aktuell markanvändning och φ är en dimensionslös avrinningskoefficient för denna markanvändning. k är klimatfaktor på 1,25 som lagts till de beräknade framtida flödena efter utbyggnad av detaljplanen.

Det dimensionerande flödet beräknas för regn med samma varaktighet som den uppskattade rinntiden. Med *rinntid* menas den tid det tar innan hela området bidrar till flödet i utloppspunkten. De regnintensiteter som använts är hämtade ur Svenskt vattens publikation P104. Dessa ökar efter exploatering eftersom hänsyn tas till en klimatfaktor om 1,25, vilken representerar en förväntad ökad nederbördsintensitet till följd av klimatförändringar i framtiden. Detta leder alltså till att de dimensionerande regnen blir större.

Tabell 2. Beräknade dimensionerande flöden för befintlig situation vid ett 10- respektive 20-årsregn för respektive delavrinningsområde.

Befintlig situation	Återkomsttid	
	10 år	20 år
A1		
Varaktighet (min)	10	10
Regnintensitet (l/s, ha)	228	287
Reducerad area (ha)	0,57	0,57
Flöde (l/s)	130	164
A2		
Varaktighet (min)	10	10
Regnintensitet (l/s, ha)	228	287
Reducerad area (ha)	0,24	0,24
Flöde (l/s)	55	69
A3-b		
Varaktighet (min)	10	10
Regnintensitet (l/s, ha)	228	287
Reducerad area (ha)	0,036	0,036
Flöde (l/s)	8	10
Totalt detaljplaneområdet		
Flöde (l/s)	193	243

Tabell 3. Beräknade dimensionerande flöden för planerad situation från respektive delområde vid ett 10- respektive 20-årsregn efter exploatering.

Planerad situation	Återkomsttid 10 år		Återkomsttid 20 år	
	Utan klimatfaktor	Med klimatfaktor 1,25	Utan klimatfaktor	Med klimatfaktor 1,25
A1				
Varaktighet (min)	10	10	10	10
Regnintensitet (l/s, ha)	228	285	287	358
Reducerad area (ha)	0,95	0,95	0,95	0,95
Flöde (l/s)	216	270	272	340
A2				
Varaktighet (min)	10	10	10	10
Regnintensitet (l/s, ha)	228	285	287	358
Reducerad area (ha)	0,38	0,38	0,38	0,38
Flöde (l/s)	87	109	109	136
A3-b				
Varaktighet (min)	10	10	10	10
Regnintensitet (l/s, ha)	228	285	328	358
Reducerad area (ha)	0,036	0,036	0,036	0,036
Flöde (l/s)	8	10	10	13
Totalt detaljplaneområdet				
Flöde (l/s)	311	389	391	489

6.4 Beräkning av erforderliga fördröjningsvolym

Beräkning av fördröjningsvolym har utförts enligt Dahlström (2010) och beräkningsbilaga 10.6 a till Svenskt Vattens publikation P110. Den tillåtna avtappningen har multiplicerats med en flödesreducerande faktor om 2/3 för att ta hänsyn till att avtappningen från en anläggning inte är maximal förrän den är fylld.

Beräkningarna baseras på att dagvattenflödet från respektive delavrinningsområde efter exploatering inklusive klimatfaktor inte får öka jämfört med det dimensionerande dagvattenflödet vid ett 10-årsregn utan klimatfaktor före exploatering. Beräknade erforderliga fördröjningsvolym presenteras i Tabell 3.

För område A3-b har ingen erforderlig fördröjning beräknats eftersom området uteslutande består av naturmark och ingen förändring inom området till följd av detaljplanläggning planeras.

Tabell 4. Beräknad erforderlig fördröjningsvolym (m^3) för respektive delavrinningsområde.

	Erforderlig fördröjning [m^3]
A1	84
A2	32
A3-b	N/A

6.4.1

Övrigt fördröjningsbehov

Enligt kommunikation från SVOA ska det allmänna VA-nätet kunna ta emot 10-årsregn utan klimatfaktor. Det innebär att ingen ytterligare fördröjning än den beräknad i kapitel 6.4 krävs för området.

7.

Fördröjning inom detaljplaneområdet

I detta avsnitt redovisas olika möjligheter för att skapa fördröjningsvolymmer inom detaljplaneområdet.

7.1

Fördröjning i mossen

Grundvattenytan står generellt högt i området. Vid de utförda grundvattenmätningarna stod grundvattenytan 0,2 meter under markytan. Om man tillåter en temporär översvämning av markytan har mossen en väldigt stor kapacitet att magasinera tillrinnande vatten. Då mossen upptar en stor yta innebär en magasinering av de erforderliga volymerna inom dess område en marginell förändring av vattennivån.

7.2

Område A1

För området krävs enligt förutsättningar i Tabell 4 ca 84 m^3 fördröjningsvolym för att inte öka flödet ut från området vid ett dimensionerande 10-årsregn. Dagvattnet i området samlas idag upp i mindre dikesanvisningar längs Björnmossevägen varifrån det når mossen i öst utanför planområdet. I samband med detaljplanens genomförande föreslås att en öppen dagvattenhantering bevaras, där vägvatten samlas upp i dike längs Björnmossevägen, varifrån det släpps till dike/diffus spridning i mossen. Dagvatten från befintliga och tillkommande villatomter bör hanteras på den enskilda tomten enligt beskrivning i kapitel 5.1.3. Hårdgörningsgraden inom tomtmarken bör hållas nere så att plats finns för grönytor där dagvatten kan omhändertas och tillåtas infiltrera. Takdagvatten kan exempelvis ledas ut över grönytor via stuprörsutkastare för att möjliggöra infiltration. Övriga hårdgjorda ytor som exempelvis infarter bör också ledas ut över grönyta eller till dike. Eventuellt överskottsvatten samlas upp i dike/dräneringsstråk längs Björnmossevägen för transport mot mossen, alternativt avleds diffust över tomtmark ner mot densamma. Mossen utgör en naturlig renande miljö för dagvatten och bör kunna nyttjas som mottagare för dagvatten från området även om den ligger utanför detaljplaneområdet. Förutsatt att LOD

tillämpas på villatomterna och vidare avledning sker i öppet dike, bör tillskottet till följd av förtätningen i området bli begränsad. I praktiken når allt vattnet från området mossen redan idag, men då via den grundvattenströmning som sannolikt sker från höjdområdet till lågområdet vid mossen.

7.3

Område A2

För avrinning från område A2 mot Mossvägen krävs enligt förutsättningar i Tabell 3 ca 32 m³ fördröjningsvolym för att inte öka flödet ut från området vid ett dimensionerande 10-årsregn. Det finns inget utrymme för att anlägga ett dagvattendike mellan Mossvägen och befintliga fastigheter. Däremot bör dike eller makadamdike anläggas längs den nya lokalgatan som planeras mellan tillkommande bebyggelse för omhändertagande av vägdagvatten innan påkoppling till ledningsnätet. Då den eventuella utbyggnad som är aktuell enbart omfattar några tillkommande villatomter och en naturlekplats bedöms dagvattenhanteringen i övrigt kunna lösas lokalt inom respektive villatomt, exempelvis genom småskaliga lösningar som utkastare mot omgivande grönytor eller stenkistor. Eventuellt överskottsvatten kan tas upp av det dike som bör anläggas längs den nya lokalgatan. Anslutning från diket sker till Stockholm vattens ledningsnät i Mossvägen.

7.4

Område A3-b

Området består uteslutande av naturmark där dagvatten hanteras naturligt. Området påverkas inte av bebyggelseplanerna inom detaljplanen, varför inga dagvattenåtgärder föreslås.

8.

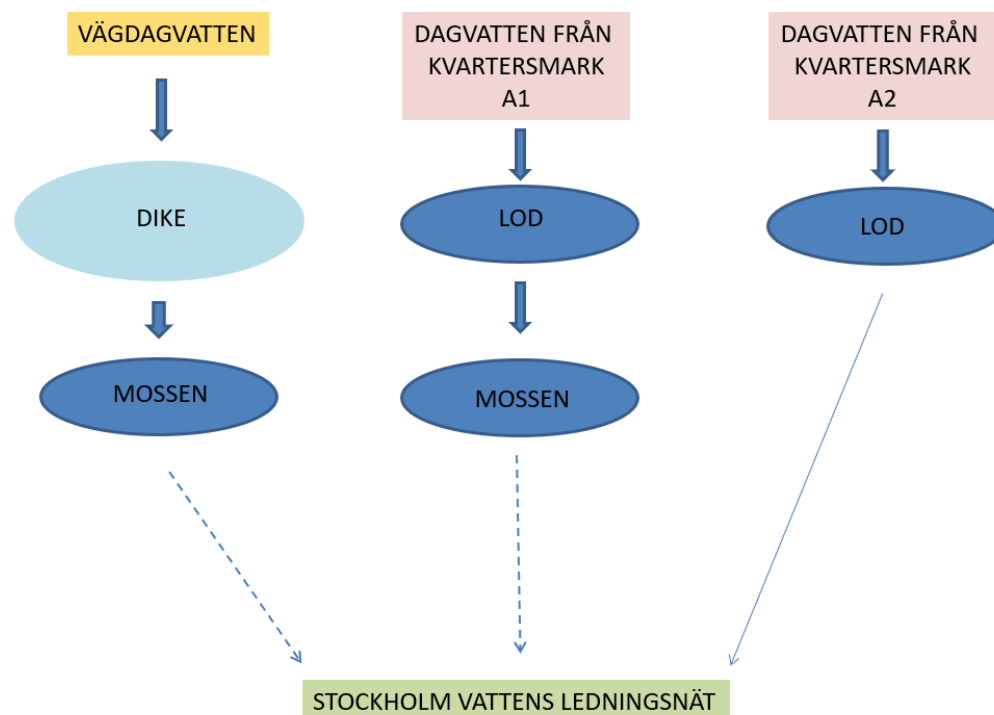
Föroreningsberäkningar

För att beräkna föroreningsinnehållet i dagvattnet har beräkningsverktyget StormTac använts. De beräknade föroreningshalterna ska inte betraktas som några exakta värden utan är mer en indikation på hur föroreningssituationen förändras till följd av exploateringen. I nulägesberäkningarna har markanvändningskategorin "Fritidshusområde med permanentboende men enskilda avlopp" använts för bebyggda områden för att fånga upp effekten av att området saknar kommunalt avlopp idag. Detta påverkar belastningen av framförallt näringsämnen. Kategorin inkluderar lokalgator, byggnader och tomtmark. I framtidsberäkningen har markanvändningskategorin "Villaområde med total LOD använts". Kategorin avser ett villaområde inom vilket allt dagvatten kan omhändertas (renas och flödesutjämnas) lokalt. I stort sett allt takdagvatten leds via stuprörsutkastare över grönyta genom vilket det till stor del kan infiltrera. Allt dagvatten från infartsvägar och lokalgator leds över grönytor eller in i diken där det till stor del kan infiltrera, sedimentering kan ske och dagvattnet kan filtreras genom växter.

8.1

Föreslagna reningssteg

Reningseffekter för de flesta dagvattenanläggningar spänner över ett stort spann och beror på faktorer som vattnets uppehållstid, temperatur, vegetation etc. Föreslagna reningssteg för vägar respektive bostadsbebyggelse redovisas Figur 18. Vägdagvatten från Björnmossevägen renas i diken innan det når mossen med goda förutsättningar för ytterligare naturlig rening. Dessa reningssteg har representerats i föroreningsberäkningarna i StormTac, där även rening i diken och mossen för det befintliga scenariot har inkluderats.



Figur 18. Föreslagna reningssteg för bostads- och vägområden.

8.2

Resultat

I Tabell 5 och Tabell 6 redovisas beräknade föroreningshalter respektive föroreningsmängder från detaljplaneområdet innan och efter utbyggnad av området med föreslagna reningsåtgärder.

Tabell 5. Beräknade föroreningshalter (µg/l) innan och efter exploatering.

Område	P (µg/l)	N (µg/l)	Pb (µg/l)	Cu (µg/l)	Zn (µg/l)	Cd (µg/l)	Cr (µg/l)	Ni (µg/l)	SS (µg/l)	BaP (µg/l)
Innan exploatering med befintlig rening										
A1	120	1800	1,8	5,4	16	0,14	0,9 5	2,2	10000	0,0050
A2	210	2000	4,7	10	38	0,24	2,3	4,3	30000	0,019
A3-b	16	360	3,9	5,5	13	0,13	2,5	4,0	21000	0,0064
Totalt	140	1800	2,8	6,8	22	0,17	1,5	3,0	17000	0,0093
Efter exploatering med rening										
A1	62	830	1,7	5,3	16	0,11	0,8 6	1,8	8400	0,0050
A2	110	1100	4,3	10	41	0,21	1,8	3,1	23000	0,018
A3-b	16	360	3,9	5,5	13	0,13	2,5	4,0	21000	0,0064
Totalt	74	880	2,6	6,7	23	0,14	1,2	2,3	13000	0,0089

Tabell 6. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) innan och efter exploatering.

Område	P (kg/år)	N (kg/år)	Pb (kg/år)	Cu (kg/år)	Zn (kg/år)	Cd (kg/år)	Cr (kg/år)	Ni (kg/år)	SS (kg/år)	BaP (kg/år)
Innan exploatering med befintlig rening										
A1	0,61	9,0	0,009	0,027	0,08	0,0007	0,005	0,011	51	<0,0001
A2	0,49	4,7	0,011	0,024	0,09	0,0006	0,005	0,010	68	<0,0001
A3-b	0,01	0,2	0,002	0,003	0,01	<0,0001	0,001	0,002	11	<0,0001
Totalt	1,1	14	0,022	0,054	0,17	0,0013	0,011	0,023	130	<0,0001
Efter exploatering med rening										
A1	0,35	4,8	0,010	0,030	0,09	0,0006	0,005	0,010	48	<0,0001
A2	0,29	2,7	0,011	0,026	0,10	0,0005	0,005	0,008	58	<0,0001
A3-b	0,01	0,2	0,002	0,003	0,01	<0,0001	0,001	0,002	11	<0,0001
Totalt	0,65	7,7	0,023	0,059	0,20	0,0012	0,011	0,020	120	<0,0001

Föroreningsberäkningarna indikerar en föroreningsbelastning (kg/år) från området i samma storleksordning som idag för de flesta ämnen. En minskad belastning ses framförallt för näringsämnena kväve och fosfor vilket speglar den planerade utbyggnaden av kommunalt VA som tagits hänsyn till i beräkningarna och en mindre ökning avseende zink och koppar pga förtätning med ökade trafikrörelser som följd.

8.3 Påverkan på miljökvalitetsnormerna för vatten

Trehörningen är inte klassad som vattenförekomst och är därför inte statusklassad idag. Huddinge kommun har dock tagit fram en lokal åtgärdsplan (LÅP) för Trehörningen med målsättning att uppnå god status. Närmaste nedströms belägna vattenförekomst är Tyresån-Norrån, som har måttlig ekologisk status (baserat på övergödning och morfologiskt tillstånd) och ej uppnår god kemisk status med avseende på kvicksilver, PBDE och PFOS. Enligt LÅP har Trehörningen under flera år haft mycket höga halter av fosfor. Enligt LÅP behöver fosforbelastningen reduceras med totalt cirka 350-650 kg/år för att nå god status, vilket motsvarar en minskning med 64-76%.

Dagvatten från planområdet kommer precis som idag till övervägande del att genomgå rening lokalt på tomtmark med möjlighet till infiltration där så är möjligt. En stor del av dagvattnet kommer också genomgå rening och fördröjning i diken med möjligheter till infiltration och eventuellt växtupptag, varefter eventuellt överskottsvatten leds till en våtmarksliknande mosse. Sammantaget bedöms detta ge en mycket effektiv rening av dagvattnet.

Beräkningarna visar på en tydlig minskning av näringsämnen till följd av utvecklingen av området. Minskningen omfattar ca 40% avseende fosfor och ca 45 % kväve. Den beräknade minskningen av fosfor och kväve är gynnsamma för recipienten eftersom både Trehörningen och Tyresån-Norrån har särskilda problem vad gäller övergödning. För ett av delområdena som ingår i beräkningarna (A1) beräknas den årliga fosforbelastningen minska från 0,61 kg/år till 0,35 kg/år, med en absolut osäkerhet (+/-) enligt StormTac på 0,15 kg/år. Det rör sig således om en definitiv minskning av belastningen, vilket i stor utsträckning beror på att de enskilda avloppen ersätts med kommunalt VA i samband med att detaljplanen genomförs. Minskningen uppgår till cirka 43 %. Även för A2 ses en minskning av fosfor, från 0,49 kg/år till 0,29 kg/år. Detaljplaneområdet motsvarar dock knappt 3% av Trehörningens avrinningsområde vilket innebär att någon märkbar effekt på recipienten inte kan förväntas.

Den marginella ökningen som föroreningsberäkningarna visar för bly, koppar och zink bedöms ligga inom felmarginalen för föroreningsberäkningar med schablonhalter och de antaganden som beräkningarna baseras på. Provtagningar i recipienten uppvisar "mycket låga halter" avseende bly och zink respektive "låga halter" i nedre spannet för koppar och har därmed god status enligt tillståndsklassningen (Huddinge kommun, 2023 samt provtagningsdata 2022). Med detta som bakgrund och att den beräknade ökningen är så pass liten kan ingen påverkan på miljökvalitetsnormerna avseende dessa ämnen förväntas.

I sammanhanget bör det också noteras att mossen har en stor renande och fördröjande förmåga. Det dagvatten som når denna får över lag en lång upphållstid som sannolikt ger en högre reningseffekt än vad som representerats i beräkningarna.

9. Slutsatser

Dagvattenutredningen för Rosenhill har kommit fram till följande slutsatser gällande hanteringen av dagvatten:

- Detaljplanen medför ca 0,5 ha mer hårdgjorda ytor.
- Merparten av dagvattnet från planområdet avrinner mot Trehörningen via mossen. För att inte öka dagvattenflödet från detaljplaneområdet krävs sammanlagt ca 116 m³ fördröjningsvolym vid dimensionerande 10-årsregn. Behovet av samlad fördröjning minskar om så stor del av dagvattnet som möjligt omhändertas lokalt, ex. på grönytor på tomtmark. Denna princip bör tillämpas. Även inom områden där markens infiltrationsegenskaper är begränsade kan dagvattenflödena minskas genom fördröjning lokalt i gröna ytor. Detta ger även goda förutsättningar till rening.
- Avledning av överskottsvatten bör ske i dikessystem som bidrar till såväl rening som fördröjning av dagvatten. Utöver detta finns en stor fördröjande kapacitet i mossen om man tillåter en temporär översvämning av markytan. Då mossen upptar en stor yta innebär en magasinering av de erforderliga volymerna inom dess område en marginell förändring av vattennivån.
- Avskärande diken behöver anläggas utmed fastigheter som riskerar att belasta nedströms liggande fastigheter med dagvatten. Detta redovisas översiktligt i dagvattenplanen (Bilaga 1) men behöver studeras närmare i en förprojektering av dagvattensystemet.
- Dagvattnet från Rosenhill måste renas. Med den föreslagna dagvattenhanteringen sker en omfattande rening i flera steg genom lokalt omhändertagande av dagvatten och avledning i diken som medger fördröjning och infiltration. För delar av området kan en ytterligare rening av eventuellt överskottsvatten från villabebyggelsen ske utanför planområdet i mossen.
- De beräknade minskningarna av fosfor och kväve är särskilt gynnsamma då recipienten har särskilda problem vad gäller övergödning. Detaljplanens genomförande bedöms således inte ha en negativ inverkan på recipientens möjligheter att uppnå god vattenstatus.
- Området bör höjdsättas så att gator och grönstråk kan utgöra sekundära avrinningsstråk där ytvatten kan avrinna vid extrema regntillfällen då avledningssystemen är fulla. Skyfallsmodellen i Bilaga 2 bör ligga till grund för bebyggelsens placering. Särskild hänsyn till höjdsättningen behöver exempelvis tas för tillkommande bebyggelse nära mossen.

- En förprojektering av dagvattensystemet bör tas fram och samordnas med vägprojekteringen.

10. Vidare behov av utredningar

I fortsatt arbete föreslås att grundvattennivåer inom detaljplaneområdet undersökas.

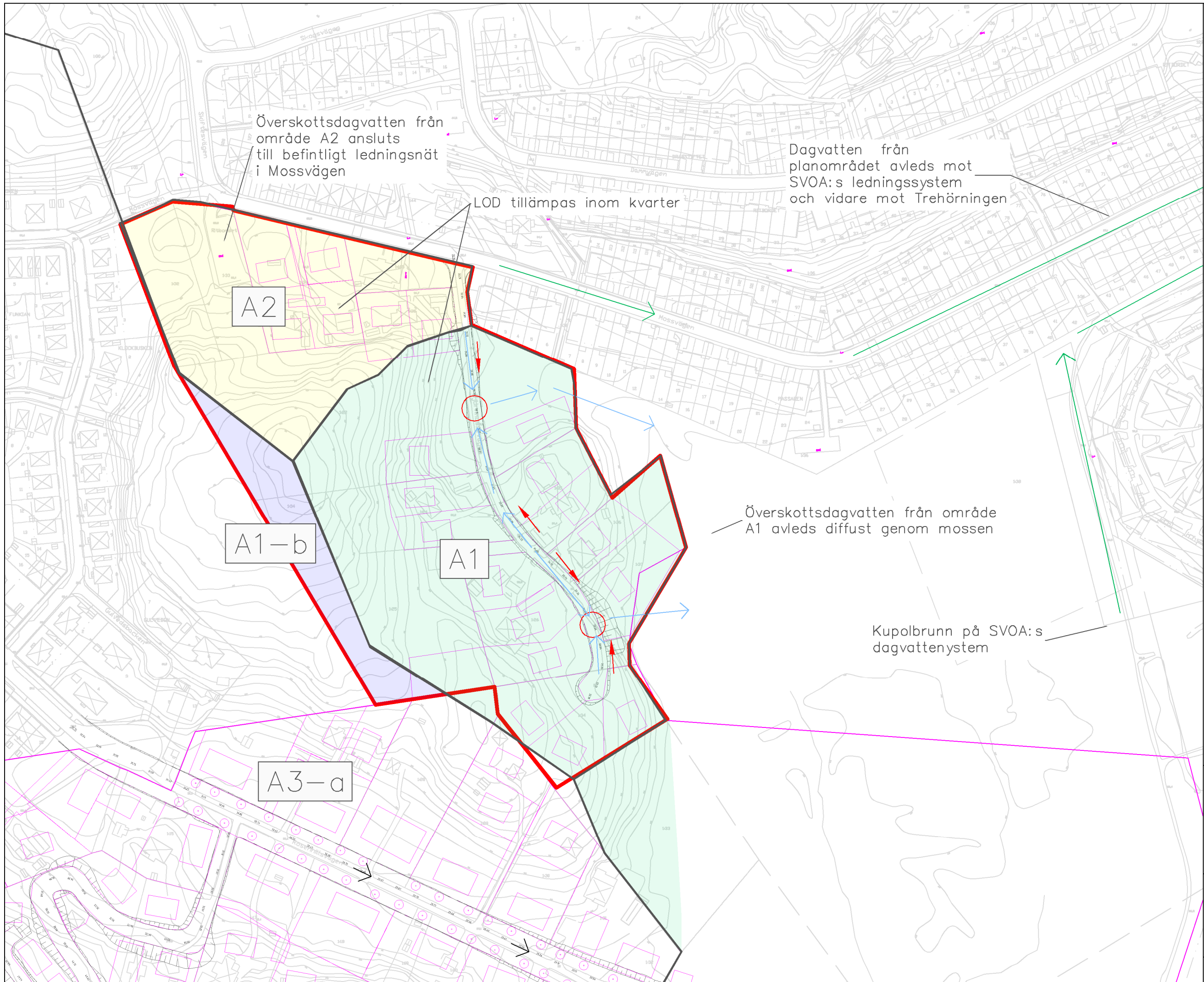
Referenser

Huddinge kommun (2022). Miljöbokslut Huddinge kommun 2021.

Huddinge kommun (2023). Miljöbarometern Trehörningen Sjödalen
<http://miljobarometern.huddinge.se/sjoar/trehorningen-sjodalen/vattenkvalitet/>

SVOA (2021). Anläggningsbeskrivning – Infiltration i grönyta,
<https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/infigron_h.pdf>, hämtad 2021-02-05

SVOA (2021). Anläggningsbeskrivning – Makadamdike,
<https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/md_h.pdf>, hämtad 2021-02-04



TECKENFÖRKLARING

- Detaljplanegräns
- Avrinningsområde
- Lågpunkt i väg
- Planerad bebyggelse enligt illustrationsplan
- OBS - Illustrationsplan endast aktuell inom markerad detaljplanegräns. Övrigt har utgått.
- Befintligt ledningssystem
- Avledning i öppet stråk
- Sekundära avrinningsvägar

Ramböll Sverige AB
Krukmakargatan 21
Box 17009
104 62 Stockholm

Tfn 010-615 60 00
Fax 010-615 20 00
www.ramboll.se

RAMBOLL
Knowledge taking people further---

BILAGA 1. DAGVATTENPLAN
Rosenhill

Huddinge kommun

DATUM 2020-09-16
RITAD AV C.ANDERSSON

Bilaga 2. Översvänningskartering, Rosenhill

Teckenförklaring

- CDS 100årsregn
- Översvämning
- 0.05 - 0.1
 - 0.1 - 0.2
 - 0.2 - 0.3
 - 0.3 - 0.4
 - 0.4 - 0.5
 - 0.5 - 0.6
 - 0.6 - 0.7
 - 0.7 - 0.8
 - 0.8 - 0.9
 - 0.9 - 1
 - >1

Rosenhill - förprojektering

Skyfall vid Projekterade vägar

CDS-regn med återkomsttid 100år
Klimatfaktor 1,2

Projektnummer
1320021431

Skala
1:1500(A1)

Kontroll PG Godkänd CS

Datum 2017-01-26 Kartnummer 1320021431-01

