



# Kompletterande dagvattenutredning, del av Ormingehus, Nacka

**Åke Sundvall Byggnads AB**

2022-04-20

TITEL	Kompletterande dagvattenutredning, del av Ormingehus
RAPPORTNUMMER	2022-1792-A
BESTÄLLARE	Conny Mård
UPPDRAGSANSVARIG	Tova Forkman Fahlgren, WRS
FÖRFATTARE	Tova Forkman Fahlgren och Preetam C. Hernefeldt, WRS
GRANSKNING	Daniel Stråe
UTGÅVA/STATUS	Slutversion
DATUM	2022-04-20
OMSLAGSBILD	Preetam C. Hernefeldt

## Sammanfattning

I Orminge i Nacka kommun, pågår ett antal detaljplanearbeten. I ett av dem, Ormingehus, planeras en ändring i detaljplanen, så att mark som tidigare var allmän platsmark istället kommer att utgöras av kvartersmark. Därav har denna kompletterande dagvattenutredning genomförts.

Det dimensionerande dagvattenflödet för ett 20-årsregn förväntas öka trots att den totala hårdgörningen av planområdet minskar med planerad exploatering. Detta beror på att en klimatfaktor har använts för beräkning av det framtida flödet som jämförs med nulägets flöde utan klimatfaktor.

Belastningsberäkningarna visar på att den dagvattenburna föroreningstransporten inte kommer att förändras i så stor utsträckning jämfört med nuläget. Mängderna beräknas ligga inom liknande intervall som nuläget och det finns därmed inget större behov av rening för att inte riskera att öka utgående mängder.

Dagvattenhanteringen föreslås bygga på avledning till bevuxna ytor där vatten kan tillåtas infiltrera, samt delvis stå ovanpå markytan för senare infiltration. Dagvatten från torgytan leds till växtbäddar som föreslås vara något nedsänkta. För padelbanor som planeras att anläggas med tak föreslås gröna tak och övrig hårdgjord eller semihårdgjord yta avleds till nedsänkta växtbäddar eller till infiltration i grönyta.

Vid större regn än vad dagvattenanläggningarna och ledningsnätet är dimensionerade för kommer vattnet att avrinna på ytan i enlighet med höjdsättningen. Det föreslås att i så stor utsträckning som möjligt avleda vattnet norrut och runt Ormingehus ner mot våtmarksområdet och vidare till Sarvträsk. Markytan vid de portiker som ingår i planområdet, ut mot Kannholmsvägen (i sydöst) och Edövägen (i söder) bör höjdsättas så att vatten även kan rinna ut här.

Befintliga planbestämmelser i detaljplanen avseende dagvatten förväntas kunna uppfyllas även i fortsättningen.

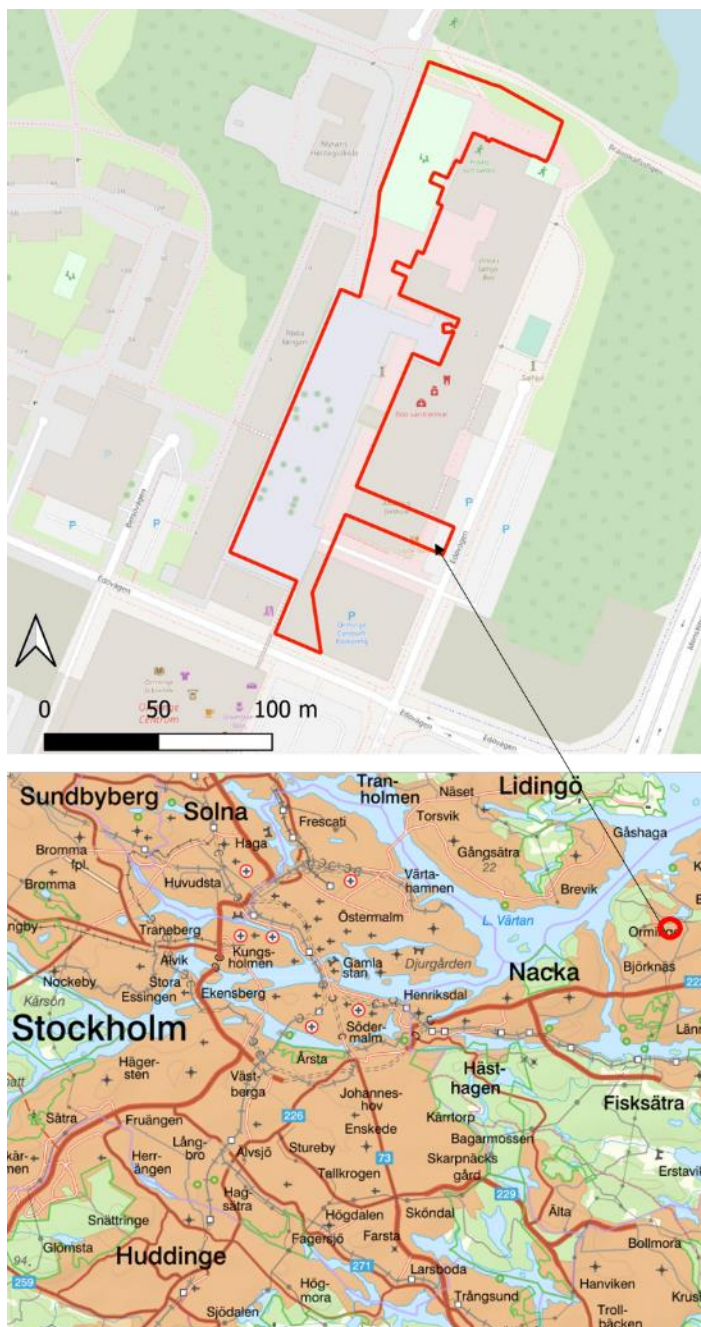
# Innehåll

1	Inledning .....	5
1.1	Uppdrag och syfte .....	6
2	Förutsättningar .....	6
2.1	Nuvarande och historisk markanvändning.....	6
2.2	Geologi och topografi .....	7
2.2.1	Markföroreningar.....	7
2.3	Grund- och ytvattenrecipient .....	7
2.3.1	Askrikefjärden.....	8
2.3.2	Skurusundet .....	8
2.4	Nuvarande dagvattenhantering .....	8
2.5	Riktlinjer för dagvattenhantering .....	9
2.6	Planbestämmelser .....	10
2.7	Planerad exploatering .....	10
3	Flödes- och föroreningsberäkningar .....	10
3.1	Markanvändning.....	11
3.2	Flöden nuläge och framtid .....	13
3.3	Magasinsbehov.....	13
3.4	Närsalts- och föroreningsberäkningar .....	15
4	Förslag på dagvattenhantering.....	15
4.1	Dagvatten från torg .....	16
4.2	Dagvatten från det norra delavrinningsområdet.....	18
5	Bedömda effekter av föreslagna åtgärder.....	19
5.1	Närsalts- och föroreningsbelastning .....	19
6	Skyfallshantering .....	20
7	Planbestämmelser.....	22
8	Slutsatser .....	22
	Referenser .....	23

# 1 Inledning

I Orminge i Nacka kommun, pågår ett antal detaljplanearbeten. I ett av dem, Ormingehus, planeras en ändring i detaljplanen, så att mark som tidigare var allmän platsmark istället kommer att utgöras av kvartersmark, se Figur 1. Markanvändningen för den tidigare allmänna platsmarken kommer även fortsättningsvis att vara torgyta, men med underbyggt garage varpå marken istället klassas som kvartersmark. I och med detta behöver en ny dagvattenutredning tas fram, som ett komplement till redan befintliga dagvattenutredningar för detaljplanerna.

Befintliga dagvattenutredningar är framtagna av Ramböll (allmän platsmark, 2017) och WRS (kvartersmark, 2018) och kommer att ligga som grund för denna kompletterande dagvattenutredning.



Figur 1. Översiktsbild över planområdet placering (röd ring i undre bild) samt planområdets avgränsning (röd linje i övre bild). Källa (Google, 2021).



## 1.1 Uppdrag och syfte

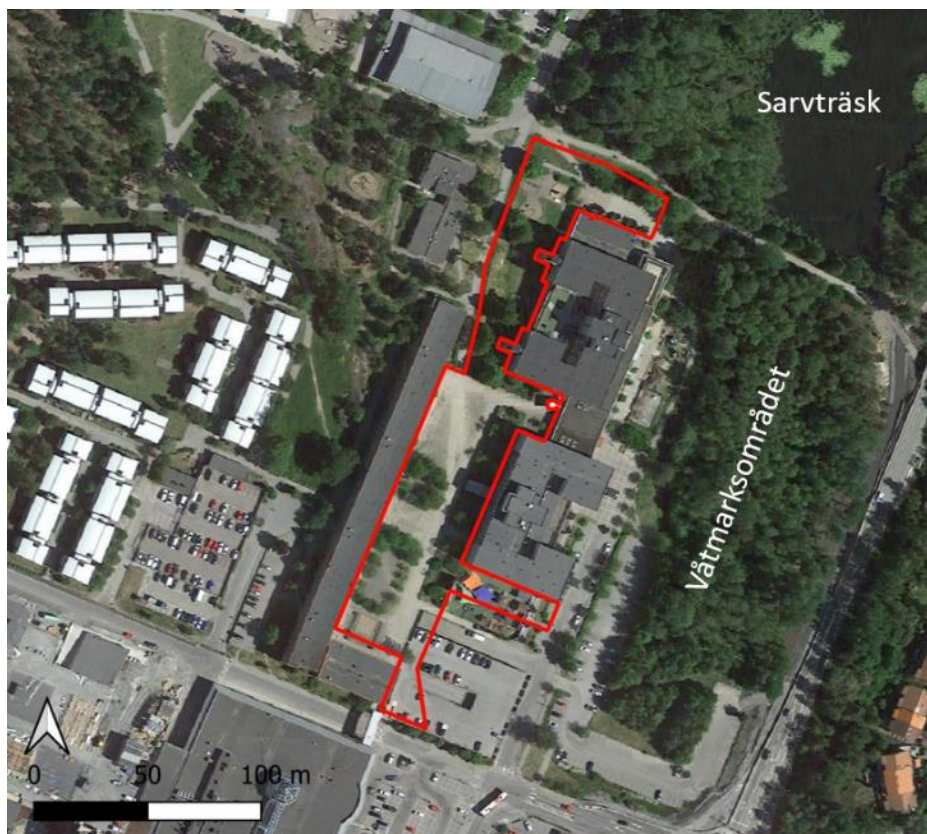
WRS har blivit tillfrågade av Åke Sundvall Byggnads AB, på uppdrag av Elisby Fastigheter AB, att genomföra en kompletterande dagvattenutredning för del av detaljplan Ormingehus. De ändringar som ligger till grund för behovet av en kompletterande dagvattenutredning är att mark som tidigare utgjordes av allmän platsmark kommer att utgöras av kvartersmark efter exploatering. Därav krävs en kompletterande dagvattenutredning för de ytorna för att tillgodose följande krav från Nacka kommun:

- Visa hur dagvatten kan tas omhand för att uppnå Nacka kommuns dagvattenriktlinjer om att fördröja 10 mm samt att inte öka avrinningen vid ett 20-årsregn med en klimatfaktor.
- Utredningen ska tydliggöra om de befintliga planbestämmelserna som finns angående dagvatten kan följas.
- Visa en övergripande höjdsättning av torgytan för att avleda ett skyfall på ett robust sätt, för minst ett 100-årsregn med klimatfaktor.

## 2 Förutsättningar

### 2.1 Nuvarande och historisk markanvändning

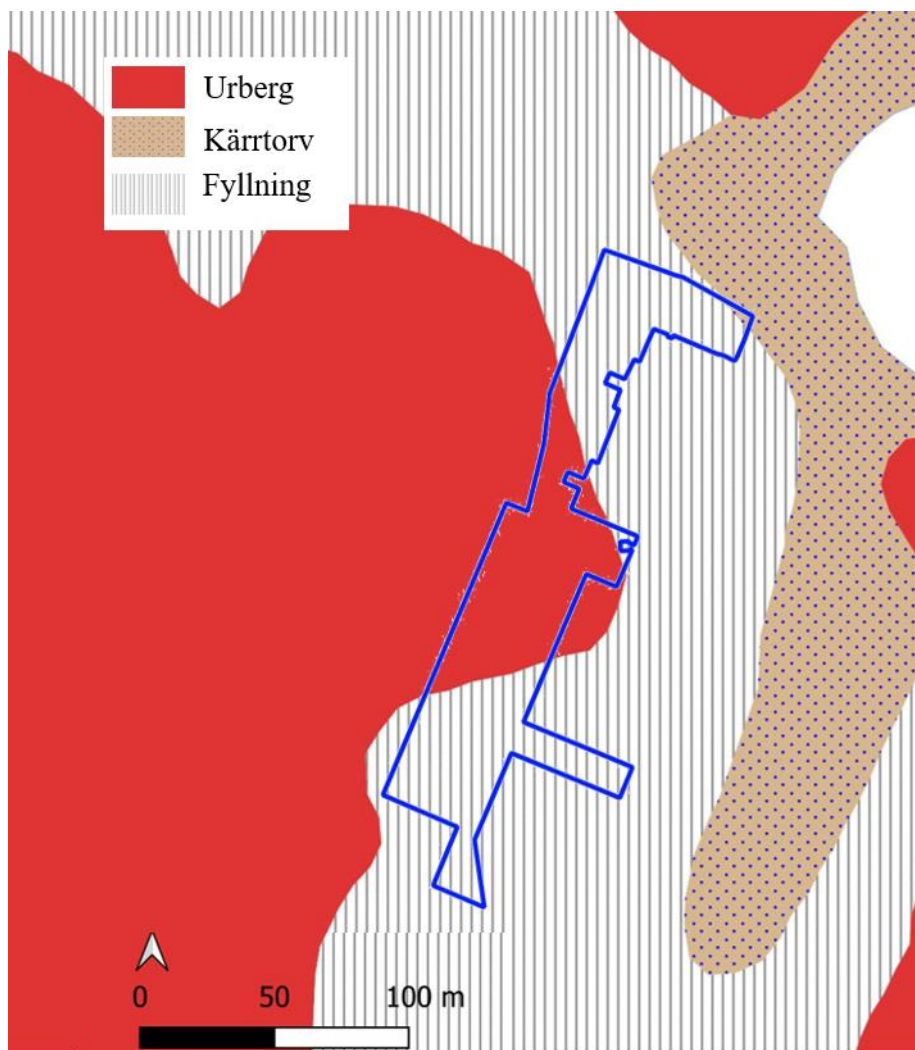
Planområdet är 0,98 ha stort och beläget i centrala Orminge i Nacka kommun. Nordost om planområdet ligger sjön Sarvträsk med angränsande våtmarksområde öster om planområdet, Figur 2.



Figur 2. Ortofoto över planområdet med plangräns markerad i rött. (Google maps, u.å.)

## 2.2 Geologi och topografi

Enligt SGU:s karta över jordarter i och nära markytan består marken i området av berg och fyllnadsmaterial, se Figur 3. Infiltrationsmöjligheterna i kvarteren bedöms generellt vara små eller obefintliga där marken består av berg. Infiltrationsmöjligheterna i fyllnadsmaterialet beror på fyllnadsmassornas beskaffenhet gällande eventuella föroreningar och genomsläpplighet. Då större delar av planområdet kommer att underbyggas med garage har infiltrationsmöjligheterna i befintlig mark bedömts vara irrelevanta för planeringen av dagvattenhanteringen.



Figur 3. Jordartskarta från SGU (2021) för planområdet (blå linje) och dess närmaste omgivning. Merparten av planområdet har fyllts ut. (SGU, 2021)

### 2.2.1 Markföroreningar

Enligt uppgifter från länsstyrelsens (Länsstyrelsen, 2018) finns varken några markavvattningsföretag eller kända platser där marken är eller potentiellt kan vara förorenad i eller kring planområdet.

## 2.3 Grund- och ytvattenrecipient

Kvarteren ligger inte inom någon grundvattenförekomst.

Det finns en teknisk vattendelare genom området och dagvatten leds därför till två olika ytvattenförekomster, se Figur 4. Från området norr om vattendelaren, leds vattnet först till sjön

Sarvträsk. Från Sarvträsk leds vattnet i sin tur vidare till Myrsjön och Kvarnsjön innan det når vattenförekomsten Askrikefjärden som är en del av Stockholms inre skärgård. Från området söder om vattendelaren leds vattnet ut mot vattenförekomsten Skurusundet.

### **2.3.1 Askrikefjärden**

Askrikefjärden (SE592290-181600) är en vik av Östersjön som idag är klassad till måttlig ekologisk status till följd av bl.a. växtplankton samt bottenfauna. Det anges också att över 60 % av den totala tillförseln av näringsämnen kommer från vattenutbyte med utsjön och inte från vattenförekomstens avrinningsområde. Enligt beslut för förvaltningscykel 2 ska Askrikefjärden uppnå god ekologisk status år 2027. Här anges även att åtgärderna för vattenförekomsten behöver genomföras till 2021 för att uppnå god ekologisk status till år 2027.

Askrikefjärden uppnår inte heller god kemisk status till följd av överskridande halter av de i Sverige allmänt överskridande ämnena kvicksilver och PBDE (polybromerade difenyleter). Även gränsvärdena för tributyltenn-föreningar (TBT) och antracen överskrider. Enligt beslut för förvaltningscykel 2 ska Askrikefjärden uppnå god kemisk ytvattenstatus 2027, dock med undantag för kvicksilver och PBDE där halterna inte får öka jämfört med nuvarande halter (uppmätta i december år 2015). Askrikefjärden ska uppnå god kemisk ytvattenstatus avseende antracen och TBT senast år 2027. TBT är dock ett problem som främst bedöms ha sin källa i båtbottnfärg och inte dagvatten.

### **2.3.2 Skurusundet**

Vatten från kvarteren leds söderut till vattenförekomsten Skurusundet (SE591800-181360) i Stockholms inre Skärgård via sjöarna Kocktorpsjön och Kvarndammen. Även Skurusundets ekologiska status bedöms som måttlig på grund av måttlig status för kvalitetsfaktorn växtplankton. Skurusundet ska uppnå god ekologisk status år 2027.

Skurusundet uppnår inte god kemisk status till följd av att de i Sverige allmänt överskridande ämnena kvicksilver och PBDE bedöms överskridas även i denna vattenförekomst.

Vattenförekomstens kemiska status utan överallt överskridande ämnen är god.

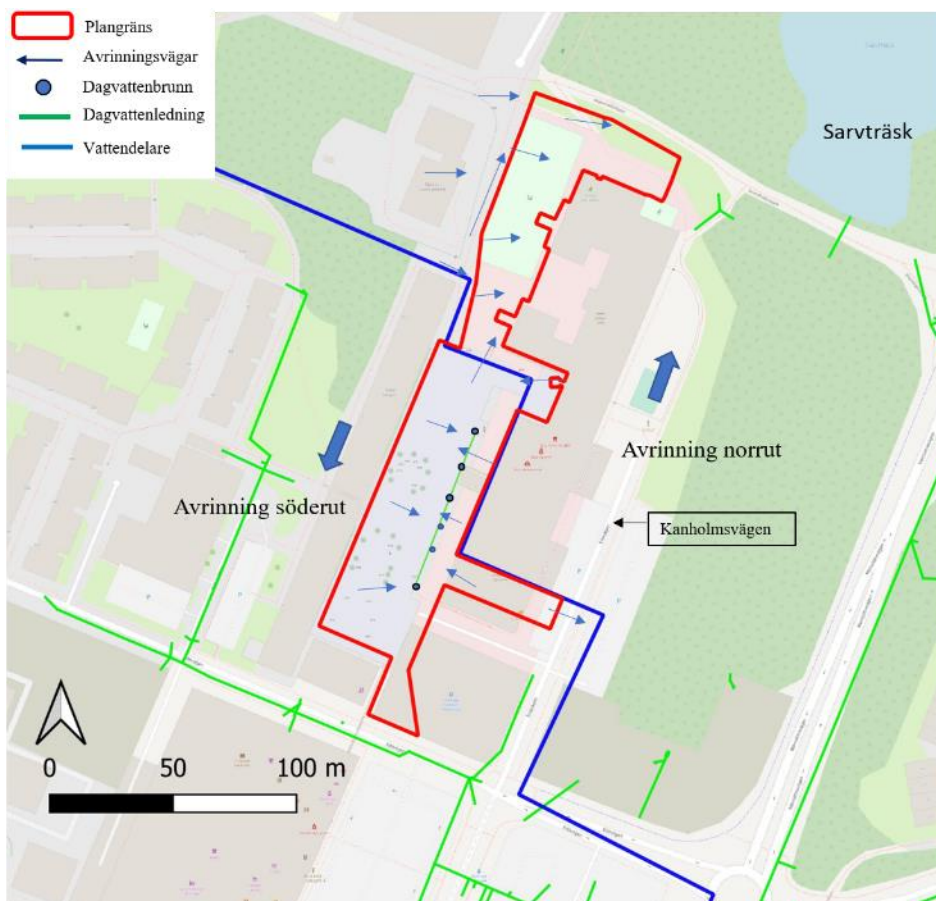
Sammanfattningsvis kan konstateras att vattenvägen till nedströms ytvattenförekomster är lång och kopplingen till deras vattenkvalitet mycket svag.

## **2.4 Nuvarande dagvattenhantering**

Ledningsnätet inom planområdet är ett lokalt dagvattennät som ansluts till det kommunala nätet utanför planområdet. Dagvattenledningsnätets nuvarande placering inom planområdet är inte helt fastställd. Vid platsbesök noterades ett antal dagvattenbrunnar på torget som kan antas leda dagvatten från kvarteren ut till det kommunala dagvattenätet i Edövägen söder om kvarteret, Figur 4.

Vid exploateringen kommer det kommunala dagvattennätet att byggas ut i Kanholmsvägen. Enligt Rambölls översiktliga dagvattenutredning för området kommer de tekniska avrinningsområdena förbli desamma, förutom då dagvatten bräddar norrut från ledningsnätet som normalt avrinner söderut (Ramböll Sverige AB, 2017).





Figur 4. Ungefärlig avrinning och dagvattenbrunnars placering utifrån underlag och fältbesök. Blå linje visar den tekniska vattendelaren före och efter omexploatering i området och är hämtad ur Rambölls översiktliga dagvattenutredning för området. Röd linje visar planområdet.

## 2.5 Riktlinjer för dagvattenhantering

Nacka kommun har i ett beställningsunderlag till utredningen formulerat ett antal krav på dagvattenhanteringen. Kraven kan sammanfattas i följande punkter:

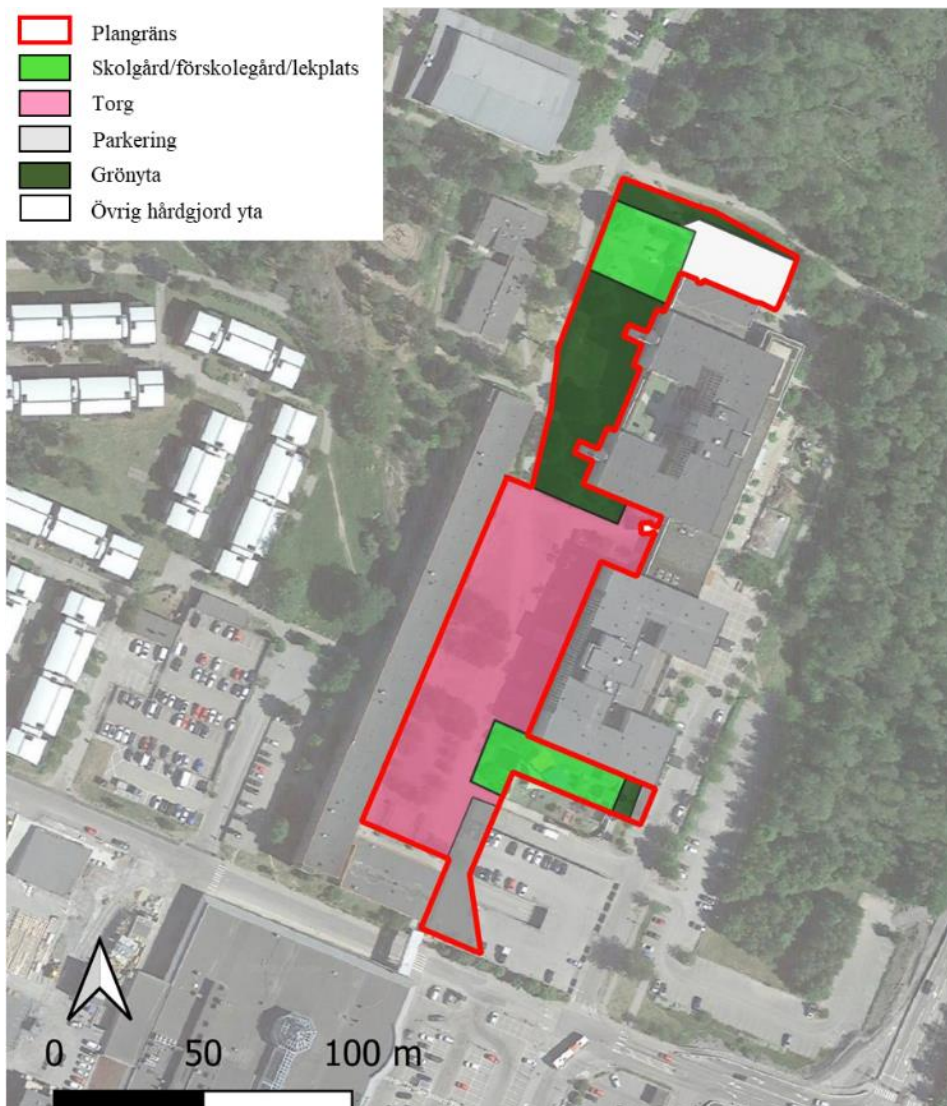
- Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)-lösningarna för rening på kvartersmark som föreslås ska minst dimensioneras för ett regndjup på 10 mm, där volymen beräknas för den reducerade arean ( $\text{area} \cdot \text{avrinningskoefficient} \cdot 10 \text{ mm}$ ) ger den totala volymen som behöver hanteras (inrymmas volymmässigt) i grönyta innan avledning till kommunens ledningsnät) och uppehållstiden ska vara mellan 6-12 h. Om delar av kvarterets takytor avvattnas direkt mot gata, så ska ändå det totala regndjupet på 10 mm från hela kvarteret omhändertas så att riktlinjen om 10 mm för kvarteret ändå uppfylls.
- Kompletterande fördröjning i underjordiska magasin föreslås endast om riktlinjen ovan inte klaras med hjälp av LOD-lösning. Vid dimensionering av magasin ska uppehållstiden i anläggningen ökas (minst 12-24 h) för att ge samma reningseffekt.

Utöver 10 mm-kravet anger kommunen i sin dagvattenstrategi att flöden och föroreningar från området inte får öka efter exploateringen vid ett 20 års-regn, vilket innebär att mer än 10 mm avrinning kan behöva fördröjas och renas.

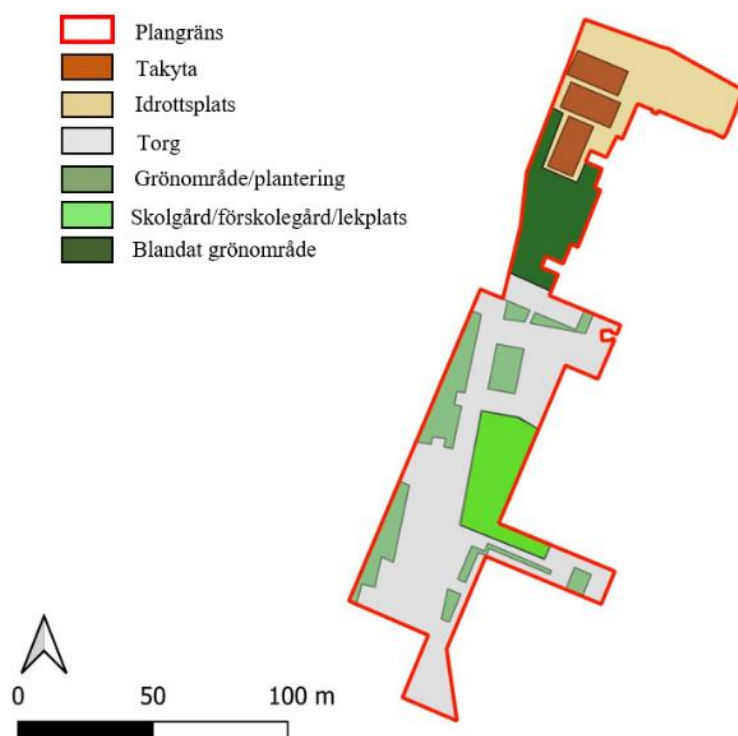


### 3.1 Markanvändning

Området består i dag till största del av hårdgjorda ytor i form av torg och markparkering men även grönytor och förskolegård, se Figur 6. Enligt planerad exploatering kommer framtida markanvändning bestå av torg på bjälklag med underbyggt garage, förskolegård och padelbanor med kringytor. Padelbanorna planeras anläggas med tak (dock ej idrottshall, utan enbart banor med tak), se Figur 7.



Figur 6. Befintlig markanvändning. Google street map (underliggande kartbild).



Figur 7. Planerad markanvändning efter exploatering. Takyterna utgör tak ovanpå padelbanor och idrottsplats utgörs av kringtor runt om padelbanorna.

Med planerad exploatering förväntas hårdgörningsgraden i området att minska något från en avrinningskoefficient ( $\varphi$ ) på 0,55 till 0,48. Avrinningskoefficienten anger hur stor andel av nederbörden som avrinner som dagvatten och är indirekt ett mått på hur hårdgjort ett område är. Den reducerade arean (Ared) fås genom att multiplicera arean (A) med avrinningskoefficienten.

Tabell 1. Area, avrinningskoefficienter och reducerad area för markanvändning i nuläget samt efter exploatering

Markanvändning	Area ha	Avr. koeff [-]	Reducerad area ha
<b>Nuläge</b>			
Torg	0,48	0,7	0,34
Parkering	0,06	0,8	0,05
Skolgård/lekplats	0,15	0,5	0,08
Blandat grönområde	0,22	0,12	0,03
Betong	0,07	0,8	0,05
<b>Summa nuläge</b>	<b>0,98</b>	<b>0,55*</b>	<b>0,54</b>
<b>Efter exploatering</b>			
Torg	0,44	0,7	0,30
Grönyta (plantering)	0,13	0,1	0,01
Takyta	0,06	0,9	0,05
Idrottsplats	0,15	0,25	0,04
Skolgård/lekplats	0,10	0,5	0,05
Blandat grönområde	0,11	0,12	0,01
<b>Summa efter exploatering</b>	<b>0,98</b>	<b>0,48*</b>	<b>0,47</b>

\* Avrinningskoefficient för hela området = Reducerad area/Area



## 3.2 Flöden nuläge och framtid

För beräkning av dimensionerande dagvattenflöden har den så kallade rationella metoden använts (Ekvation 1) enligt branschstandard i publikation 110 (Svenskt Vatten, 2016). Rationella metoden är en överslagsmetod som lämpar sig för mindre områden (upp till cirka 20 hektar) med liknande rinntider inom området.

**Ekvation 1. Rationella metoden, beräkning av dimensionerande flöde.**

$Q_{dim}$  = dimensionerande flöde [l/s]

$A$  = avrinningsområdets area [ha]

$\varphi$  = avrinningskoefficient [-]

$i(tr)$  = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s ha], beror på regnets återkomsttid ( $T$ ) och dimensionerande varaktighet ( $tr$ )

$kf$  = klimatfaktor [-]

$$Q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(tr) \cdot kf$$

Areor ( $A$ ) och avrinningskoefficienter ( $\varphi$ ) har använts enligt Tabell 1.

Regnets dimensionerande intensitet beror av rinntiden inom området, som är 10 minuter både före detaljpanelläggning och efter exploatering (utan hänsyn till dagvattenåtgärder). Rinntiden används i rationella metoden för att få den dimensionerande varaktigheten för regnet.

Nederbördsintensiteten beror också på återkomsttiden ( $T$ ), som anger sannolikheten att motsvarande flöde inträffar eller överskrider ett enskilt år. Ett 10-årsregn är ett regntillfälle där sannolikheten att det inträffar ett enskilt år är 1 på 10. Här har dimensionerande flöden beräknats för regn med 20 års återkomsttid enligt Nacka kommunens riktlinjer.

Slutligen används en klimatfaktor ( $kf$ ) i den rationella metoden för att ta hänsyn till nederbördens ökade mängder och intensitet i framtiden. I Svenskt Vattens P110 (2016) rekommenderas en klimatfaktor på minst 1,25 för regn med kortare varaktighet än en timme.

I Tabell 2 redovisas resultaten av flödesberäkningar för nutida och framtida markanvändning, för 20- och 100-årsregn. Det dimensionerande dagvattenflödet för ett 20-årsregn förväntas öka från 150 l/s till 170 l/s, vilket motsvarar en ökning med 13 %, trots att den totala hårdgöringen av planområdet minskar med planerad exploatering. Detta beror på att en klimatfaktor har använts för beräkning av det framtida flödet som jämförs med nulägets flöde utan klimatfaktor.

*Tabell 2. Dimensionerande dagvattenflöde i nuläget och efter planerad exploatering utan införda åtgärder. Flödena är angivna både utan och med en klimatfaktor på 1,25*

	Varaktighet	20-årsregn utan kf	20-årsregn med kf	100-årsregn utan kf	100-årsregn med kf
Dim. regnintensitet (l/s, ha)		290	360	490	610
Flöde $Q$ (l/s) nuläge	10 min	150	170	260	330
Flöde $Q$ (l/s) efter expl.	10 min	130	170	230	290

## 3.3 Magasinsbehov

Fördröjningskravet är att flödet i framtiden ej får öka jämfört med dagens flöde vid ett 20-årsregn, det vill säga 150 l/s. Magasinsberäkningar utifrån detta krav har beräknats enligt ekvation 9.1 i publikation 110 (Svenskt Vatten, 2016) med värden från Tabell 2 (Ekvation 2).



**Ekvation 2. Magasinsvolym beräknat med rationella metoden (ekvation 9.1 i P110).** $V = \text{specifik magasinsvolym (m}^3/\text{hared)}$  $i_{\text{regn}} = \text{regnintensitet för aktuell varaktighet (l/s, ha)}$  $t_{\text{regn}} = \text{regnvaraktighet (min)}$  $t_{\text{rinn}} = \text{rinntid (min)}$  $K = \text{specifik avtappning från magasinet (l/s, hared)}$ 

$$V = 0,06 \left( i_{\text{regn}} \cdot t_{\text{regn}} - K \cdot t_{\text{regn}} - K \cdot t_{\text{rinn}} + \frac{K^2 t_{\text{rinn}}}{i_{\text{regn}}} \right)$$

För LOD-anläggningar sker oftast avrinningen först när de är fyllda och nederbördsintensiteten är högre än infiltrationskapaciteten. För att beräkna magasinsbehov vid dessa förutsättningar antas en tappning motsvarande den via rör eller överfall där full kapacitet inte erhålls initialt. Då multipliceras en så kallad reducerad flödesfaktor (vanligen 0,67) med maxtappflödet. En minskning av maxtappflödet ger i sin tur ett större erforderligt magasinsbehov. För området innebär det att magasinsbehovet ökar till 15 m<sup>3</sup> om flödesregulator ej används (Tabell 3).

Enligt Svenskt Vattens publikation 110 (2016) är branschstandard för dimensionering av nya dagvattenledningar för centrum-områden ett regn med en återkomsttid på 10 år vid fylld ledning och 30 år för trycklinje i marknivå. Nacka kommun har valt ett 20-års regn som dimensionerande regn.

För att flödet vid ett 20-årsregn inte ska överstiga fördröjningskravet krävs en utjämningskapacitet på 15 m<sup>3</sup> om flödesregulator ej används.

Enligt Nacka kommun ska 10 mm regn fördröjas och renas. Det bedöms möjliggöra fördröjning och rening av cirka 75 procent av årsnederbörden (Svenskt Vatten, 2016). Behovet av fördröjningsvolym har beräknats enligt Ekvation 3.

**Ekvation 3. Beräkning av erforderlig fördröjningsvolym.** $U_i = \text{erforderlig fördröjningsvolym [m}^3\text{]}$  $d_r = \text{regnvolymsom ska hanteras inom kvarteret (10 mm)}$  $A_i = \text{avrinningsområdets area [m}^2\text{]}$  $\phi_i = \text{markanvändningsspecifik avrinningskoefficient [-]}$ 

$$U_i = d_r \cdot \phi_i \cdot A_i$$

Beräkningar ger en erforderlig magasinsvolym av ungefär 47 m<sup>3</sup> för det planerade detaljplaneområdet (Tabell 3).

Tabell 3. Erforderlig fördröjningsvolym utifrån planerad bebyggelse och 10 mm fördröjning

Yta	A [ha]	$\phi_i$ [-]	Erforderlig magasinsvolym [m <sup>3</sup> ]
Torg	0,44	0,7	30,7
Plantering	0,12	0,1	1,2
Takyta	0,06	0,9	5,4
Idrottsplats	0,15	0,25	3,8
Skolgård/lekplats	0,10	0,5	4,9
Blandat grönområde	0,11	0,12	1,3
<b>Summa</b>	<b>0,98</b>	<b>0,48</b>	<b>47</b>

### 3.4 Närsalts- och föroreningsberäkningar

Förorenings- och närsaltmängder i dagvattnet som alstras inom området har beräknats med beräkningsverktyget Stormtac (Stormtac, 2022). Beräkningarna i verktyget görs utifrån indata i form av markanvändningsslag och årsmedelnederbörd. Modellen använder sig av markanvändningsspecifika avrinningskoefficienter och schablonhalter för ett flertal markanvändningsslag och vanligt förekommande dagvattenföroreningar. Detta gör att resultaten inte bör avläsas i exakta tal utan snarare ses som en indikation på föroreningsbelastning då både beräkningsverktyget och indata inhyser både osäkerheter och variationer.

I beräkningarna har den korrigerade årliga nederbörden 601 mm använts (SMHI, 2020). För kategorisering av markanvändningsslag har nuvarande markanvändning bedömts motsvara kategorierna *Torg, parkering*, förskolegården klassas som *skolområde, betongplatta och blandat grönområdet* i Stormtac. För framtida markanvändning valdes kategorierna *Torg, gräsyta, skolområde, takyta, blandat grönområdet och Idrottsplats* i StormTac.

Belastning för nio vanliga parametrar i dagvatten (P, N, Pb, Cu, Zn, Cd, Cr, Ni, SS) redovisas i Tabell 5.

Stormtac visar att belastningen från planområdet inte kommer att förändras i så stor utsträckning jämfört med nuläget. Mängderna beräknas ligga inom liknande intervall som nuläget, men med en lägre medelmängd för alla ämnen. Intervallen beskriver den osäkerhet som finns i beräkningarna och den förväntade verkliga mängden kan förväntas ligga någonstans inom intervallet.

Sett till intervallet för de olika ämnena så finns egentligen inget behov av rening för att inte riskera att öka utgående mängder av beräknade ämnen. Den rening och fördröjning som ska ske av 10 mm nederbörd som avrinner kommer därmed troligtvis att innebära att dagvattnet har ett lägre innehåll av föroreningar än i nuläget.

Tabell 4. Beräknad närings- och föroreningsbelastning (mängd ± osäkerhet) för hela planområdet före och efter exploatering utan åtgärder

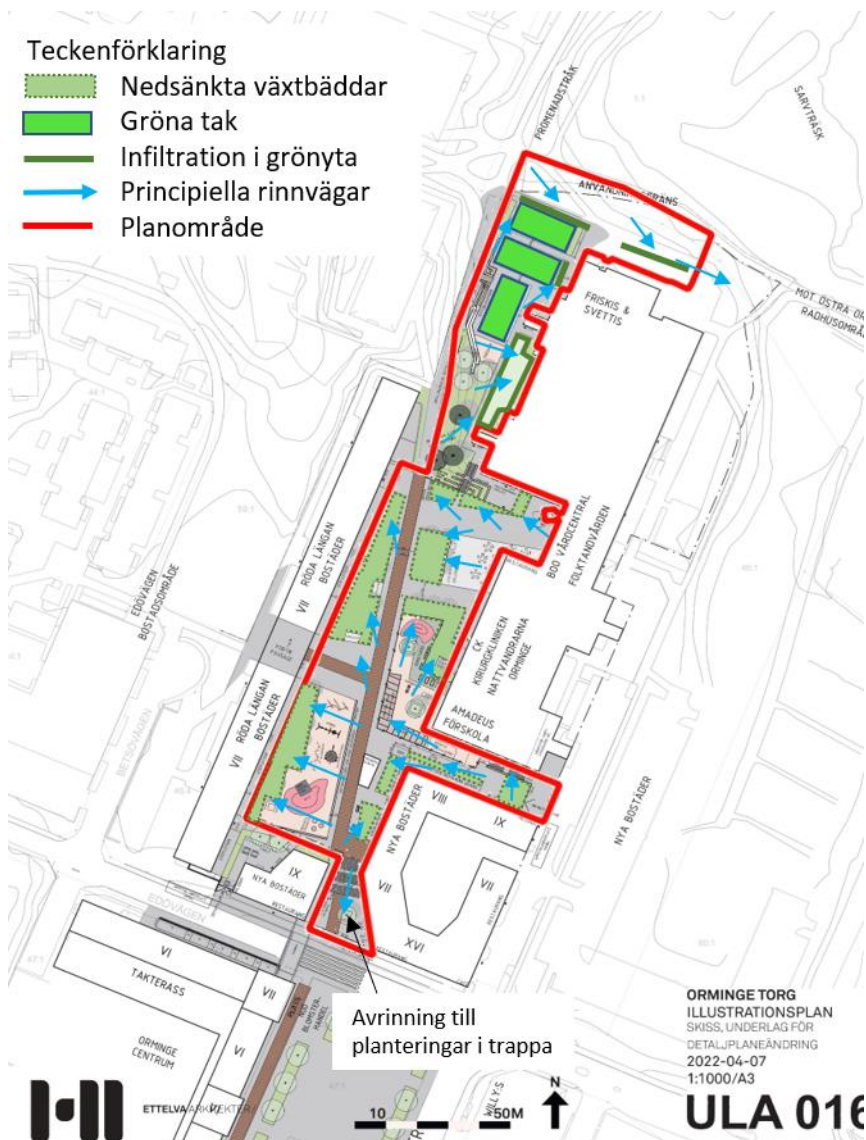
Ämnen	Före exploatering	Efter exploatering utan åtgärder	Förändring efter exploatering
P [g/år]	430 ±130	380 ±110	-50 ±240
N [kg/år]	7,3 ±2,2	5,9 ±1,7	-1,4 ±3,9
Pb [g/år]	24 ±7,3	13 ±4,1	-11 ±11
Cu [g/år]	72 ±22	54 ±16	-18 ±38
Zn [g/år]	180 ±54	120 ±36	-60 ±90
Cd [g/år]	0,97 ±0,3	0,9 ±0,28	-0,01 ±0,6
Cr [g/år]	19 ±6	13 ±4,1	-6 ±10
Ni [g/år]	15 ±4,4	9,5 ±2,8	-5,5 ±7,2
SS [kg/år]	100 ±31	66 ±20	-34 ±51

## 4 Förslag på dagvattenhantering

Dagvattenhanteringen föreslås bygga på avledning till planteringsytor där vatten kan tillåtas infiltrera, samt delvis fördröjas ovanpå ytan för senare infiltration, se Figur 8.

Planteringarna inom torgytan har ett översta lager av jord/växtsubstrat som tillåter viss infiltration (d.v.s. inga nollfraktioner). Det undre lagret utgörs av ett mer poröst substrat för att kunna magasinera mer vatten. Det dagvatten som inte kan ledas via en grönyta genom infiltration i den översta markprofilen tillförs det under lagret direkt via brunn och/eller ledning.

För torgytan dräneras sedan växtbäddarna ut mot lokalt ledningsnät och sedan för anslutning till angivna servispunkter på det planerade kommunala ledningsnätet. För ytan som avleds norrut (padelbanor m.m.) föreslås gröna tak eller växtbäddar i anslutning till tak samt infiltration i grönyta eller växtbäddar likt för torgytan. Avledning sker sedan via lokalt nät ut mot anslutningspunkt i norr som leder dagvattnet ut mot Sarvträsk.



Figur 8. Översikt över föreslagna dagvattenhantering där föreslagna planteringsytor nyttjas för dagvattenhantering.

#### 4.1 Dagvatten från torg

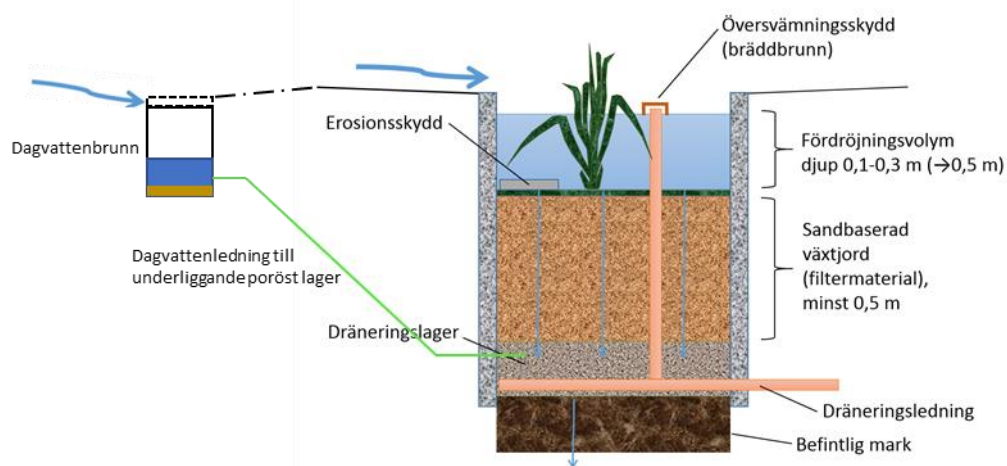
Dagvatten från torgytorna (det södra delavrinningsområdet) föreslås i första hand avledas på markytan mot planerade planteringar. Inloppet kan sedan ske på bred front (nollad kantsten) eller via brunnar eller släpp i kantsten. Planteringarna är växtbäddar med ett översta lager av växtsubstrat som tillåter viss infiltration (d.v.s. inga nollfraktioner) men där infiltration sker lagom snabbt för att även skapa rening genom infiltration. Under det övre växtsubstratet läggs ett mer poröst (grövre) material med en större porvolym som kan hålla mer vatten. Vattnet tas delvis upp av vegetationen. Överskottsvattnet dräneras via dräneringslager ovanpå bjälklaget ut mot lokalt dagvattennät inom planområdet som sedan ansluts till det kommunala dagvattennätet i angivna anslutningspunkter. Planteringarna bör i den mån det är möjligt sett till uppbyggnaden



på bjälklaget vara något nedsänkta i förhållande till intilliggande marknivå för att även möjliggöra en utjämningsvolym ovanpå växtbädden där vatten kan stå när avrinningsintensiteten överstiger infiltrationskapaciteten i topplagret, se Figur 9 och Figur 10. Även utan en sådan nedsänkning kan en gräsbeklädd yta antas hålla ca 20 mm ovanpå markytan. I andra hand kan de ytor som inte kan avledas på markytan ledas ner i det undre substratet via brunn och/eller ledning. Då minskar reningspotentialen, men vattnet kan fortfarande fördröjas och finnas tillgängligt för växterna.



Figur 9. Exempel på nedsänkta växtbäddar i anslutning till parkeringsyta och gångväg. Växtbäddarna sluttar inåt och är något nedsänkta jämfört med intilliggande markyta.



Figur 10. Principutformning av växtbädd där dagvatten även kan tillföras direkt till det undre mer porösa lagret från områden som inte kan avledas till växtbädden genom ytlig avrinning. Illustration WRS efter förlaga av Gilbert Svensson.

För att möjliggöra en enkel avledning av dagvatten till planteringarna bör höjdsättningen av torgytan anpassas så att dagvattnet i största möjliga mån kan avledas ytligt till planteringsytor. Den ytliga avrinningen kan ske i anvisade rännor eller direkt på markytan. Eftersom torgytan är placerad på bjälklag med underliggande garage är det av vikt att bjälklaget utformas för att klara vattenhanteringen t.ex. med avseende på vikt bärande konstruktion samt tätning och välfungerande dränering.

Dagvattnet från förskolegården tas omhand med samma princip, dagvattnet leds till närmsta lämpliga planteringsyta. Här kan med fördel vattnet avledas öppet i rännor för att även kunna nyttjas för lek och pedagogiska inslag.

I direkt anslutning till planområdet planeras för nya bostadskvarter. När dagvattenutredningen för dem genomfördes var torgytan planerad till allmän platsmark och avledning och hantering av dagvatten från bostadsgårdarna i torgytan var då inte ett alternativ. Nu när även torgytan kommer att utgöras av kvartersmark rekommenderar vi att även dagvattenhanteringen för kvarteren i södra delen av torget uppdateras eller går igenom för att överväga om det finns lämpligare lösningar nu, när mer yta finns att tillgå för hantering av dagvatten.

## **4.2 Dagvatten från det norra delavrinningsområdet**

Padelbanorna som planeras att anläggas med tak föreslås få gröna tak av typen sedum, se Figur 11. Taken klarar då av att fördröja 10 mm nederbörd som faller på dem. Sedumtaken dräneras sedan ut mot stuprör som leder ut dagvattnet till intilliggande grönytor eller till dagvattenrännor som ansluts till dagvattenbrunnar. Alternativt kan takvatten ledas direkt via stuprör med utkastare som leder ner vattnet i växtbäddar likt de som beskrivs ovan eller till grönytor med förstärkt infiltration. Växtbäddarna eller grönytorerna dräneras sedan till det lokala dagvattennätet som avleds till anslutningspunkt i norr. Växtbäddarna föreslås anläggas något nedsänkt i förhållande till runtomliggande markyta för att även kunna ta emot dagvatten från intilliggande ytor. Då vattnet från taken ansluts uppifrån kan även växtbäddarna anläggas upphöjda från marken, men med en nedsänkning mellan översta växtsubstratet och bräddutloppet från dem och från kantstödet runt om, för att möjliggöra magasinering ovanpå växtsubstratet.





Figur 11. Exempel på tak som utformats med sedum. Foto: WRS

Övriga ytor inom det norra delavrinningsområdet föreslås avledas ut mot intilliggande växtbäddar eller grönytor med förstärkt infiltration.

## 5 Bedömda effekter av föreslagna åtgärder

Dagvattenåtgärderna utformas för att kunna rena och fördröja avrinningen från 10 mm nederbörd. Det innebär även att kravet på att inte öka utgående flöde vid ett 20-årsregn klaras, så länge anläggningarna och dagvattennätet utformas för att totalt kunna tappa av aktuellt flöde på ca 150 l/s.

Behovet av utjämningsvolym är ca 47 m<sup>3</sup>. Genom att utforma området enligt angivet förslag kan den volymen inrymmas i växtbäddarna (ovanpå samt i det underliggande porösa lagret, om vatten kan ledas dit även via brunn/ledning om kapaciteten ovan växtbäddarna är fylld), de gröna taken och genom infiltration i grönyta utan problem. Om växtbäddarna på torget sänks ner med i snitt ca 40 mm kan hela volymen (47 m<sup>3</sup>) som behöver fördröjas rymmas ovanpå dem. Det är beräknat utifrån att växtbäddarna på torget är ca 1 300 m<sup>2</sup> stora. En sådan lösning som enda lösning skulle därmed uppfylla kraven på att fördröja avrinningen från 10 mm nederbörd, men allt dagvatten skulle inte passera genom någon dagvattenanläggning då dagvattnet från det norra avrinningsområdet inte kan ledas ner i anläggningarna på torgytan på grund av skillnaderna i marknivå. Men det visar att det finns goda förutsättningar att klara av kravet att fördröja avrinningen från 10 mm nederbörd.

### 5.1 Närsalts- och föroreningsbelastning

Då den planerade exploateringen inte medför en ökning av den dagvattenburna föroreningstransporten ut från planområdet kommer all rening som sker bidra till att dagvattnet blir renare än i nuläget. Närsalts- och föroreningsbelastningen har beräknats i Stormtac där torgytan har antagits avledas till växtbäddar, padelbanornas tak utgörs av sedumtak och resterande yta i det norra delavrinningsområdet infiltreras i grönytor. Växtbäddarna har i Stormtac utformats enligt nedan:

- Nedsänkning i medeltal 20 mm
- Översta filtrerande lager ca 200 mm tjockt
- Undre mer poröst lager ca 150 mm tjockt

Grönytorna har i Stormtac utformats enligt nedan:

- Som svackdiken med ca 20 mm nedsänkning (då infiltration i grönyta inte finns med som anläggning i Stormtac)
- Underliggande lager för infiltration ca 150 mm

I Tabell 5 återges beräknade mängder i nuläget och efter exploatering med införda åtgärder. Med införda åtgärder beräknas den dagvattenburna transporten av närsalter och föroreningar att minska jämfört med nuläget för alla ämnen.

Tabell 5. Beräknad närings- och föroreningsbelastning (mängd ± osäkerhet) för hela utredningsområdet innan och efter exploatering samt med åtgärd

Ämnen	Före exploatering	Efter exploatering med åtgärd	Uppskattad förändring efter åtgärd
P [g/år]	430 ±130	200± 77	-230 ±210
N [kg/år]	7,3 ±2,2	2,7 ±1	-4,6 ±3,2
Pb [g/år]	24 ±7,3	4,3 ±1,7	-20 ±9,0
Cu [g/år]	72 ±22	14 ±5,4	-58 ±27
Zn [g/år]	180 ±54	29 ±11	-150 ±65
Cd [g/år]	0,97 ±0,3	0,3 ±0,13	-0,66 ±0,42
Cr [g/år]	19 ±6	3,8 ±2,4	-13 ±8,4
Ni [g/år]	15 ±4,4	3,8 ±1,5	-11 ±5,9
SS [kg/år]	100 ±31	31 ±12	-69 ±43

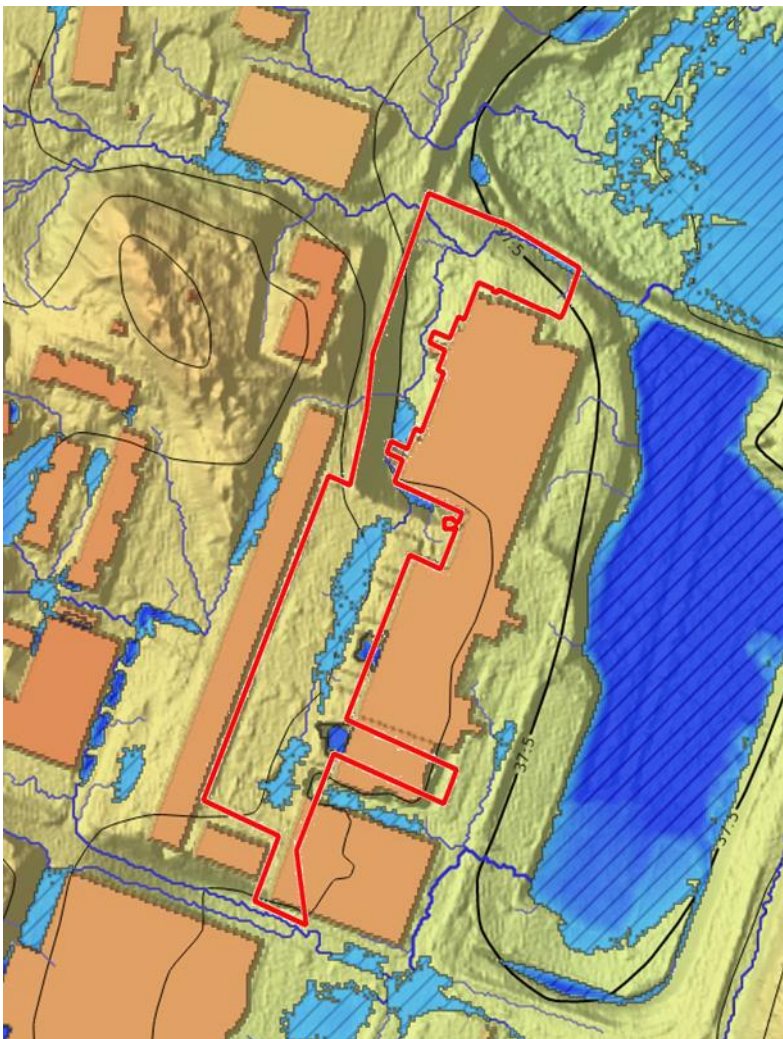
## 6 Skyfallshantering

Den principiella höjdsättningen av området bör möjliggöra sekundära ytliga avrinningsvägar för det dagvatten som inte kan ledas ner i dagvattenanläggningarna och dagvattensystemet. Vid regn större än dimensionerande kommer vattnet att rinna på ytan och följa höjdsättningen. Lågpunkter kommer att ha stående vatten tidvis och höjdsättningen bör medföra att vattnet vid en viss nivå, som anpassas till entrénivåer och nivåer för färdigt golv (ska ligga med marginal under de nivåerna), sedan säkert kan rinna vidare utan att riskera översvämning av fastigheterna. Den principiella höjdsättningen har diskuterats med landskapsarkitekterna på ettelva samt konstruktör på Structor. I så stor utsträckning som möjligt bör vatten avledas norrut och runt Ormingehus ner mot våtmarksområdet och vidare till Sarvträsk. Markytan i de portiker som ingår i planområdet, ut mot Kannholmsvägen (i sydöst) och Edövägen (i söder) bör höjdsättas så att vatten även kan rinna ut här. Se principiella avrinningsvägar i Figur 12.

Avrinningsvägarna kan även tydliggöras och förstärkas genom något nedsänkta rännalar. Det ska dock observeras att vid riktigt stora regn kommer vattnet flöda utan större hänsyn till dessa.







Figur 13. Simulering i Scalgo över ett 100-årsregn (10 cm nederbörd på 10 minuter). Planområdet är ungefärligt markerat med röd linje. Lokala lågpunkter förekommer med nulägetes höjdsättning av området. Observera dock att hänsyn till ledningsnät och ev. infiltration inte är tagen.

## 7 Planbestämmelser

Med föreslagen dagvattenhantering är dagvattenåtgärderna dimensionerade så att minst 10 mm regn kan fördröjas. Utifrån den föreslagna principiella höjdsättningen kan det sättas markhöjder för att motverka att skador uppstår till följd av översvämning.

## 8 Slutsatser

Genomförd utredning har kommit fram till följande slutsatser

- Dagvattenflödet från området kommer att öka marginellt, från ca 150 l/s till ca 170 l/s i och med planerad omexploatering där hänsyn tagits till klimatfaktor för det framtida flödet.
- Ökningen av flöde medför att en utjämningsvolym på ca 15 m<sup>3</sup> behöver skapas för att inte öka utflödet jämfört med ett 20-års regn i nuläget.

- Kravet att utjämna och rena avrinningen från 10 mm nederbörd medför att 47 m<sup>3</sup> behöver tas omhand, den volymen täcker även in behovet av utjämning för att inte riskera att öka utgående flöde så länge anläggningarna och dagvattennätet utformas för att totalt kunna tappa av aktuellt flöde på ca 150 l/s.
- Dagvattenåtgärderna som föreslås bygger på infiltration i nedsänkta växtbäddar, gröna tak samt infiltration i grönyta. Dagvattnet avleds sedan till det nya planerade kommunala dagvattennätet.
- Den dagvattenburna transporten av näringsämnen och föroreningar förväntas inte öka med planerad exploatering, snarare minska. All den rening som därmed införs kan förväntas ha en positiv effekt på recipienterna sett till nuläget.
- Den principiella höjdsättningen föreslås så att all ytlig avrinning (när dagvattenanläggningarna är fyllda) i första hand leds norrut, runt Ormingehus och ner mot våtmarksområdet. De portiker som finns ut i sydöst och söder bör även höjdsättas så att vatten kan ledas ut åt de hållen.
- Befintliga planbestämmelser gällande dagvatten bedöms fortfarande kunna uppfyllas.

## Referenser

ETTELVA ARKITEKTUR, 2022. Skiss över röda torget, Orminge.

GOOGLE, 2021. Google Maps [internet]. *Google Maps*. Tillgängligt: <https://www.google.se/maps/@59.8520611,17.6189353,14z> [Hämtad 2021-4-29].

GOOGLE MAPS, u.å. <https://www.google.se/maps>.

LÄNSSTYRELSEN, 2018. Länsstyrelsens WebbGIS [internet]. Tillgängligt: <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/> [Hämtad 2018-9-28].

SGU, 2021. SGU:s Kartvisare [internet]. *Jordartskartan skala 1:1250*. Tillgängligt: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> [Hämtad 2021-6-8].

SMHI, 2020. Vattenwebb - Modelldata per område [internet]. Tillgängligt: <https://vattenwebb.smhi.se/modelldata/> [Hämtad 2020-2-19].

STORMTAC, 2022. StormTac Web v.22.1.1 [internet]. *Utvecklad av Larm, T.* Tillgängligt: <http://app.stormtac.com/>.

SVENSKT VATTEN, 2016. *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*.