



Dagvattenutredning dp Sarvträsk, Orminge 46:1 m.fl. i Boo

**Sveafastigheter Bostad Sarvträsk AB
och Rikshem Ormvård AB**

2021-09-28

TITEL	Dagvattenutredning dp Sarvträsk, Orminge 46:1 m.fl. i Boo
RAPPORTNUMMER	2021-1689-A
BESTÄLLARE	Sveafastigheter Bostad Sarvträsk AB och Rikshem Ormvård AB
UPPDRAGSANSVARIG	Daniel Stråe, WRS
FÖRFATTARE	Robert Jönsson, WRS
GRANSKNING	Daniel Stråe, WRS
UTGÅVA/STATUS	Slutversion
DATUM	2021-09-28
OMSLAGSBILD	WRS AB

Sammanfattning

Ett detaljplanearbete pågår för ett område intill Ormingehus och sjön Sarvträsk i centrala Orminge i Nacka kommun. Idag består planområdet huvudsakligen av ett våtmarksområde. Inom planområdet planerar Rikshem för ett äldreboende och Sveafastigheter för ett flerfamiljshus. Detaljplanen ingår i en omfattande omdaning av hela Orminge centrum och nyligen har en ny detaljplan fastslagits för angränsande område i väster, vilket också ligger inom sjön Sarvträsk avrinningsområde. För att säkerställa att kommunens krav på dagvattenhantering med fördröjning och rening inom kvartersmark, liksom att recipientens behov möts, har WRS fått i uppdrag att ta fram denna dagvattenutredning.

Denna utredning är delvis en uppdatering och hopslagning av två tidigare dagvattenutredningar utförda av WRS 2018. Dagvattenhanteringen för allmän platsmark inom ett större område söder om sjön Sarvträsk, inklusive aktuellt planområdet, utreddes av Ramböll under hösten 2017. De åtgärder som krävs på allmän plats hanteras inom kommunens samordningsprojekt för Orminge centrum.

Nacka kommun kräver att minst 10 mm avrinning från kvartersmark inom planområdet ska fördröjas och renas genom infiltration, samt att flöden vid ett dimensionerande regn med återkomsttiden 10 år inte får öka. Planerade åtgärder kan sammanfattas enligt följande slutsatser:

- Dagvattenhanteringen för Sveafastigheters del av kvarteret (östra delen) planeras så att 32 mm avrinning utjämnas och renas i regnbäddar.
- Dagvattenhanteringen för Rikshems del av kvarteret (västra delen) planeras så att 23 mm avrinning utjämnas. På delar av vårdbyggnaden anläggs tunt eller tjockt grönt tak som utjämnar delar av nederbörden och längs fasaderna anläggs regnbäddar för utjämning och rening.
- Taklutningarna på planerade byggnader anpassas så att huvuddelen av takavrinningen från taken leds in på innergårdarna för fördröjning på kvartersmark.
- De ytbehov som föreslagna dagvattenhantering i form av regnbäddar kräver ryms på inom kvartersmarken.
- Med föreslagna dagvattenhantering beräknas dagvattenflödet ut från kvartersmark, vid ett dimensionerande 10-årsregn inklusive klimatfaktor, inte att öka jämfört med idag.
- Med planerad exploatering beräknas den totala årliga föroreningsbelastningen från kvartersmarken att öka något för enstaka näringsämnen, dock från mycket låga nivåer. Ökningen kompenseras för genom minskningar i andra nyligen planlagda delar av recipienten Sarvträsk södra delavrinningsområde när kommunens krav på rening av 10 mm avrinning genomförs.

Innehåll

1	Inledning.....	5
1.1	Avgränsning.....	5
2	Förutsättningar.....	6
2.1	Områdesbeskrivning.....	6
2.2	Markförhållanden.....	6
2.3	Markavvattningsföretag och förorenad mark.....	7
2.4	Ledningsnät.....	7
2.5	Planerad bebyggelse.....	7
2.6	Översvämningsrisker.....	9
2.7	Grund- och ytvattenförekomster.....	9
2.8	Krav på dagvattenhanteringen.....	10
3	Flöden och magasinsbehov på kvartersmark.....	10
3.1	Beräknade flöden före exploatering.....	11
3.2	Beräknade flöden efter exploatering utan åtgärder.....	11
3.3	Magasinsbehov.....	12
3.3.1	Kvartersmark öst – Sveafastigheter.....	12
3.3.2	Kvartersmark väst – Rikshem.....	12
4	Förslag på dagvattenhantering.....	13
4.1	Kvartersmark i öster – Sveafastigheter.....	13
4.2	Kvartersmark i väster – Rikshem.....	14
4.3	Översiktlig teknisk beskrivning av föreslagna anläggningar.....	16
4.3.1	Regnbäddar.....	16
4.3.2	Gröna tak.....	17
4.4	Hantering av skyfall och höga flöden.....	18
5	Beräknad föroreningstransport.....	19
6	Bedömning av föreslagen dagvattenhantering.....	21
7	Slutsatser.....	22
	Referenser.....	22

1 Inledning

Ett detaljplanearbete pågår för ett område intill Ormingehus och sjön Sarvträsk i centrala Orminge i Nacka kommun, se Figur 1. Idag består planområdet huvudsakligen av ett våtmarksområde. Inom planområdet planerar Rikshem för ett äldreboende och Sveafastigheter för ett flerfamiljshus. Detaljplanen ingår i en omfattande omdaning av hela Orminge centrum och nyligen har en ny detaljplan fastslagits för angränsande område i väster, vilket också ligger inom sjön Sarvträsk avrinningsområde. För att säkerställa att kommunens krav på dagvattenhantering med fördröjning och rening inom kvartersmark, liksom att recipientens behov möts, har WRS fått i uppdrag att ta fram denna dagvattenutredning.

1.1 Avgränsning

Utredningen är avgränsad till planområdets kvartersmark och är delvis en uppdatering och sammanslagning av två tidigare dagvattenutredningar utförda av WRS AB (2018a, 2018b). Dagvattenhanteringen för allmän platsmark inom ett större område söder om sjön Sarvträsk, inklusive aktuellt planområde utreddes av Ramböll under hösten 2017. Ramböll anger att ett införande av Nacka kommuns krav på rening av 10 mm avrinning innebär en minskning av områdets föroreningsbelastning jämfört med idag (Ramböll Sverige AB, 2017a). De åtgärder som krävs på allmän plats hanteras inom kommunens samordningsprojekt för Orminge centrum (Nacka Kommun, 2021a, mejlkontakt).

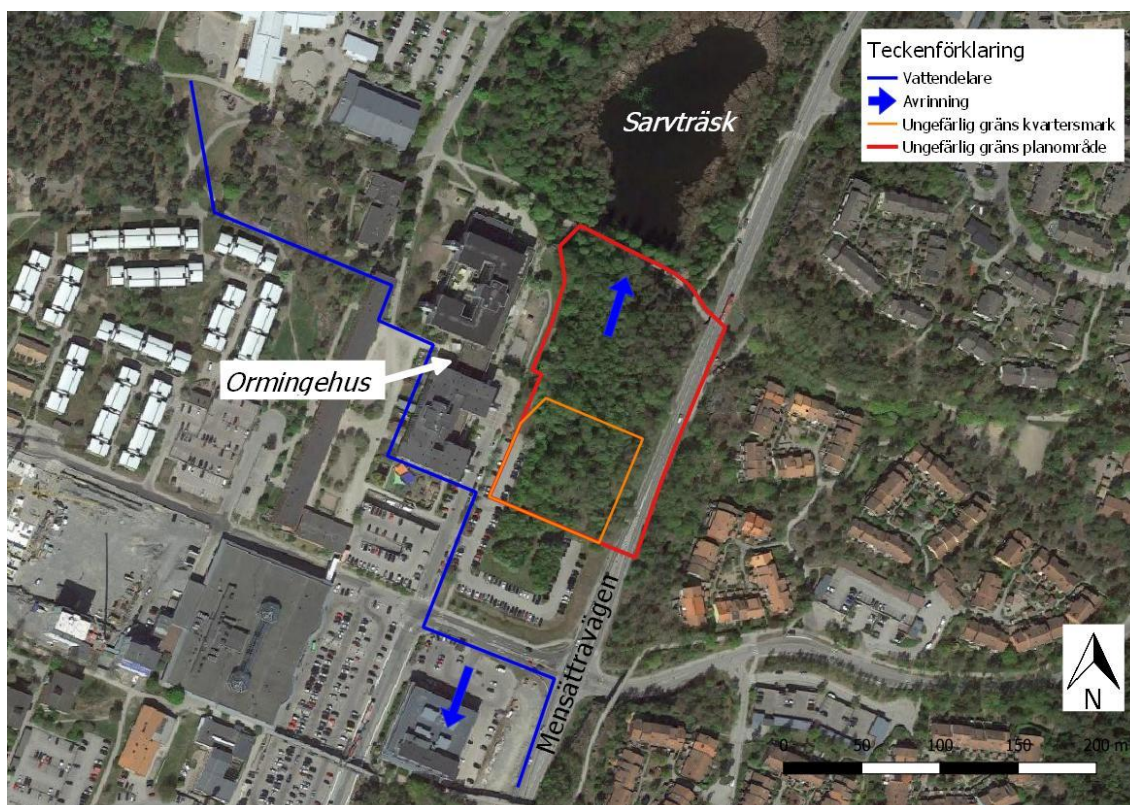


Figur 1. Planområdet i rött. Bildbakgrund från OpenStreetMap Foundation (2021).

2 Förutsättningar

2.1 Områdesbeskrivning

Planområdet är 1,8 ha stort och beläget i centrala Orminge i Nacka kommun, se Figur 2. Området ramas in av Ormingehus i väster, Mensättravägen i öster och sjön Sarvträsk i norr. Planområdet utgörs främst av ett våtmarksområde, men även av del av Mensättravägen i öster och en parkeringsyta i sydväst. I norr finns en GC-väg. Kvartersmarken är cirka 0,5 ha stor och är belägen i den södra delen av planområdet.

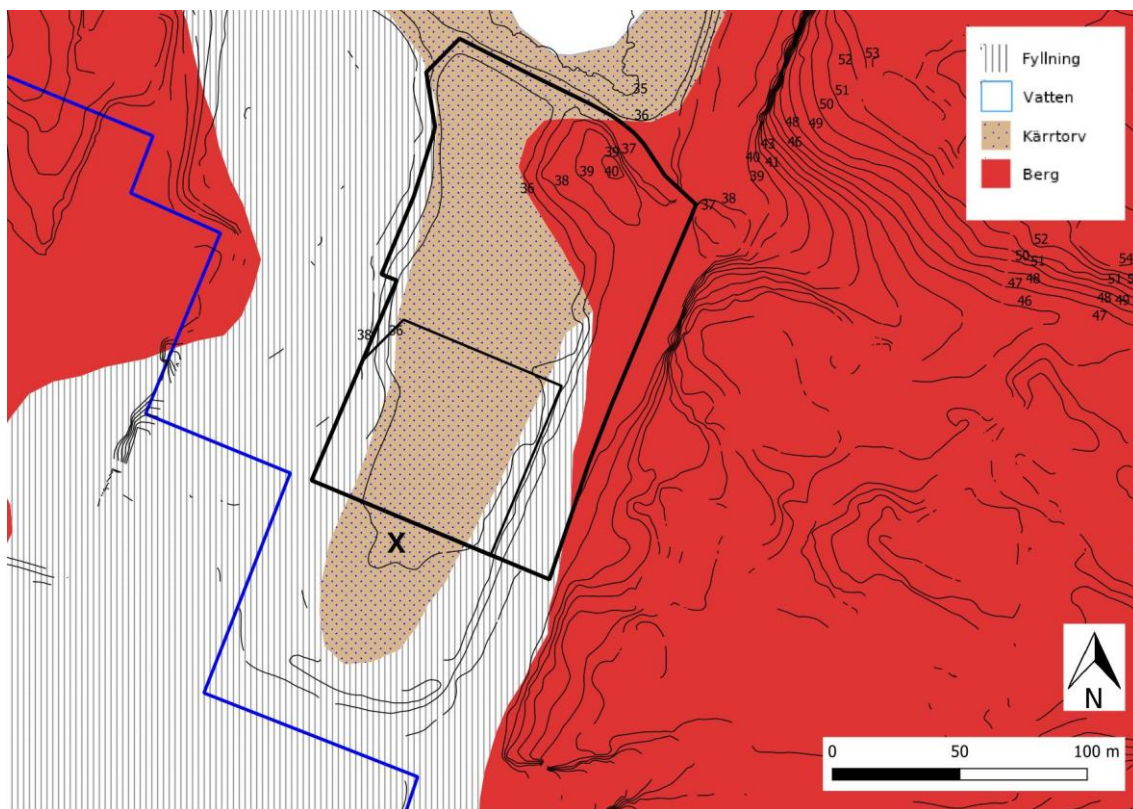


Figur 2. Överblick över planområdet. Utritad vattendelare är hämtad från Ramböll (2017a) och avser teknisk vattendelare, vilken beror av dagvattennätets utformning. Dagens naturliga avrinningsområde innefattar även mark söder om den tekniska gränsen, vars dagvatten idag avrinner genom planområdet och vidare mot sjön Sarvträsk när ledningsnätet är fullt.

2.2 Markförhållanden

Enligt SGU:s karta över jordarter i och nära markytan består marken inom planområdet främst av kärrtorv. I nordost finns berg och längs områdets västra och östra del är marken utfylld, se Figur 3. Marknivåerna varierar från +36 till +40 m (RH2000) och sluttar in mot mitten. De högsta nivåerna återfinns i nordost. Den ytliga avrinningen följer marklutningen och själva våtmarken avrinner norrut mot sjön Sarvträsk. Under en geoteknisk undersökning av Ramböll (2017b) mättes grundvattennivåer i området. Platsen för den närmaste mätpunkten är markerad med ett kryss i Figur 3. Följande nivåer mättes upp (RH2000):

- Marknivå: +35,8 m. Grundvattennivå: +35,7. Djup under markytan: 0,1 m.



Figur 3. Jordarter och höjdkurvor inom området. Krysset visar platsen för grundvattenmätning av Ramböll (2017b) och blå linje visar teknisk vattendelare. Ungefärliga plan- och kvartersgränser är markerade med tjockare svarta linjer. Bakgrundskarta med jordarter är hämtad från SGU (u.å.).

2.3 Markavvattningsföretag och förorenad mark

Enligt uppgifter från Länsstyrelsens WebbGIS (2018) finns varken några markavvattningsföretag eller kända platser där marken är eller potentiellt kan vara förorenad i eller nära planerad kvartersmark.

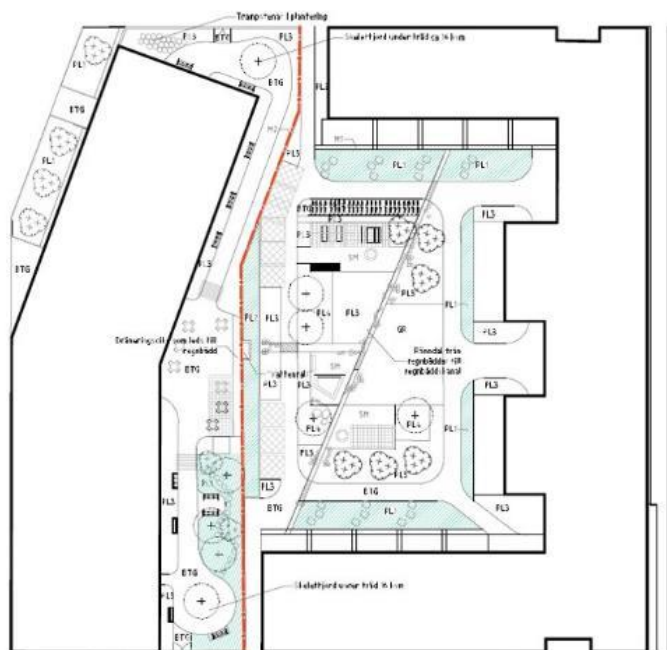
2.4 Ledningsnät

Då marken i området till stor del är oexploaterad finns det idag enbart dagvattenledningar längs Mensättravägen. En trumma under GC-vägen i norr avvattnar våtmarksområdet mot Sjön Sarvträsk. Vid exploateringen planeras det kommunala dagvattennätet att byggas ut väster om planområdet, vilket skapar anslutningsmöjligheter för planerat kvarter.

2.5 Planerad bebyggelse

En illustration över planerad bebyggelse inom kvartersmark visas i Figur 4. I Figur 5 visas ett utklipp från plankartan, vilken visar hela planområdet. Den västra delen av kvarteret som tillhör Rikshem är cirka 0,2 ha stor och kommer bestå av ett äldreboende med tillhörande innergård. Den östra delen av kvarteret tillhör Sveafastigheter och är cirka 3 ha stor. Sveafastigheters kvarter ska innefatta ett flerfamiljshus och innergård enligt Figur 4. Innergården i öster ska ligga på bjälklag med underliggande parkeringshus. Rikshems västra del av kvarteret ligger lägre än Sveafastigheters östra del. På grund av nivåskillnaden kommer en stödmur att anläggas mellan fastigheterna för att förhindra ytavrinning från öster till Rikshems del i väster. För att

möjliggöra exploatering i befintligt våtmarksområde kommer marken att fyllas upp cirka 2 meter. Innergårdarna kommer att ligga högre än omgivande gator.



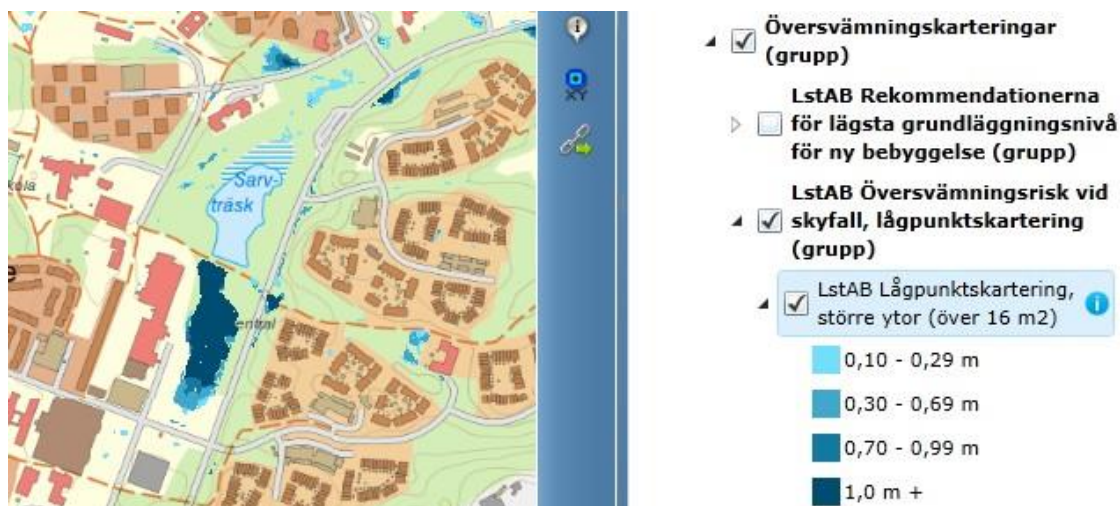
Figur 4. Utklipp från situationsplanen för kvartersmarken (Ekologigruppen, 2021a).



Figur 5. Utklipp från en granskningsversion av detaljplanens plankarta (Nacka Kommun, 2021b).

2.6 Översvämningsrisker

Enligt den lågpunktskartering som finns i Länsstyrelsen WebbGIS (Länsstyrelsen, 2018) är våtmarksområdet idag en översvämningszon där skyfall kan leda till att över 1 m vatten kan bli stående, se Figur 6. Vid exploateringen kommer delar av våtmarksområdet att fyllas ut, vilket väsentligt minskar översvämningsrisken inom området för planerad exploatering. Mer information om översvämningsrisker och -hantering finns i avsnitt 4.4.



Figur 6. Utklipp från Länsstyrelsens WebbGIS (2018) med information om nuvarande översvämningsrisk vid skyfall. Den lågpunkt som idag finns vid planerad exploatering är tänkt att fyllas ut. Nordlig riktning är uppåt i bild och skalan är cirka 1:12 000 (A4).

2.7 Grund- och ytvattenförekomster

Planområdet ligger inte inom någon grundvattenförekomst.

Från området leds avrinnande vatten först till sjön Sarvträsk och sedan vidare till Myrsjön och Kvarnsjön innan det når vattenförekomsten Askrikefjärden som är en del av Stockholms inre skärgård.

Askrikefjärden (SE592290-181600) är en vik av Östersjön som idag har klassningen otillfredsställande ekologisk status till följd av bl.a. övergödning och förhöjda halter av fosfor och kväve. Miljö kvalitetsnormen i senast beslutad förvaltningscykel (2) är att Askrikefjärden ska uppnå god ekologisk status år 2027 (Länsstyrelsen, 2021).

Askrikefjärden uppnår inte heller god kemisk status till följd av överskridande halter av de i Sverige allmänt överskridande ämnena kvicksilver och PBDE (polybromerad difenyleter). Även gränsvärdena för tributyltenn-föreningar (TBT) och antracen överskrids. Enligt beslut för förvaltningscykel 2 ska Askrikefjärden uppnå god kemisk ytvattenstatus, dock med undantag för kvicksilver och PBDE. 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 i dagvatten (Länsstyrelsen, 2021).

Det kan konstateras att vattenvägen till nedströms ytvattenförekomst är lång och kopplingen till dess vattenkvalitet mycket svag.

2.8 Krav på dagvattenhanteringen

Nacka kommun har i ett beställningsunderlag (Nacka kommun, 2017) till utredningen formulerat ett antal krav på dagvattenhanteringen. Kraven kan sammanfattas i följande punkter:

- Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) behövs. LOD-lösningarna för rening på kvarterersmark som föreslås ska dimensioneras för minst ett regndjup på 10 mm, där volymen beräknas för den reducerade arean (area*avrinningskoefficient). Den totala volymen som behöver hanteras (inrymmas volymmässigt) ska infiltrera i grönyta innan avledning till kommunens ledningsnät och uppehållstiden ska vara 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.
- Utöver 10 mm-kravet ska fördröjningen ska klara ett 10-års regn med klimatfaktor, vilket innebär att mer än 10 mm avrinning kan behöva fördröjas.

3 Flöden och magasinsbehov på kvarterersmark

För beräkning av dimensionerande flöden har den så kallade rationella metoden använts (Ekvation 1) enligt branschstandard formulerad i Svenskt Vattens P110 (2016). Rationella metoden lämpar sig för mindre områden (upp till cirka 50 hektar) med liknande rinntider inom området.

Ekvation 1. Rationella metoden, beräkning av dimensionerande flöde.

Q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

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

k_f = klimatfaktor [-]

$$Q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot k_f$$

Dimensionerande återkomsttid är 10 år och dimensionerande varaktighet 10 minuter (rinntiden inom området beräknas understiga 10 minuter). Under dessa förutsättningar gäller den dimensionerande regnintensiteten 228 l/(s*ha). För framtida scenarier har regnintensiteten justerats med en klimatfaktor (k_f) på 1,25 enligt branschstandard. Klimatfaktorn syftar till att ta höjd för nederbördens förväntade ökade intensitet i ett förändrat framtida klimat.

3.1 Beräknade flöden före exploatering

Nuvarande markanvändning och beräknade flöden inom området för planerad kvartersmark redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Dagens markanvändning inom området för planerad kvartersmark samt avrinningskoefficienter, reducerad area och beräknade flöden vid dimensionerande 10- och 100-årsregn

Markanvändning	Area	Avr.koeff.	Red area	Qdim 10 år	Qdim 100 år
	ha	-	ha	l/s	l/s
<i>Kvartersmark väst - Rikshem</i>					
Parkering	0,054	0,8	0,043	9,8	21
Våtmark	0,12	0,2	0,025	5,6	12
Summa	0,18	*0,38	0,068	15	33
<i>Kvartersmark öst - Sveafastigheter</i>					
Våtmark	0,32	0,2	0,064	15	31
Summa	0,32	*0,2	0,064	15	31

*Sammanvägd avrinningskoefficient

3.2 Beräknade flöden efter exploatering utan åtgärder

Planerad markanvändning har mätts upp översiktligt och redovisas i Tabell 2 tillsammans med avrinningskoefficienter, reducerad area samt beräknade 10- och 100-årsflöden inklusive klimatfaktor 1,25. För västra delen av kvarteret innebär exploateringen att 10-årsflödet ökar med 240 % och i den östra delen ökar det med 350 %. Orsaken till ökningen är att naturmark ersätts med hårda ytor som inte kan kvarhålla lika mycket nederbörd.

Tabell 2. Planerad markanvändning inom området för planerad kvartersmark samt avrinningskoefficienter, reducerad area och beräknade flöden vid dimensionerande 10- och 100-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25

Markanvändning	Area	Avr.koeff.	Red area	Qdim 10 år m. kf	Qdim 100 år m. kf
	ha	-	ha	l/s	l/s
<i>Kvartersmark väst - Rikshem</i>					
Tak	0,11	0,9	0,10	29	63
Grönyta	0,033	0,1	0,0033	0,9	2,0
Marksten m. fogar	0,030	0,7	0,021	6,0	13
Summa	0,18	0,72*	0,13	36	78
<i>Kvartersmark öst - Sveafastigheter</i>					
Tak	0,17	0,9	0,15	42	91
Grönyta	0,12	0,1	0,012	3,3	7,1
Marksten m. fogar	0,037	0,7	0,03	7	16
Summa	0,32	0,58*	0,19	53	114

*Sammanvägd avrinningskoefficient

3.3 Magasinsbehov

Som nämns i avsnitt 3.2 innebär exploateringen att flödena ökar med 240 % i det västra kvarteret och med 350 % i det östra kvarteret. Att enbart fördröja 10 mm avrinning i ytliga magasin som bräddar när de är fulla är inte tillräckligt för att uppfylla kravet på att flödena inte ska öka.

3.3.1 Kvartersmark öst – Sveafastigheter

För att nå ner till dagens dimensionerande flöde på 15 l/s behövs utjämning av 32 mm avrinning, motsvarande 60 m³, utifrån följande resonemang.

Då ett 10-årsregn är intensivt bedöms den andel av flödet som hinner infiltrera ner i markbädden under ett ytligt magasin vara försumbar. Därmed bestäms magasinets flödesdämpande effekt av den tid det tar för det ytliga magasinet att bli fullt. Med hjälp av magasinet förskjuts flödestoppen till dess att magasinet är fullt och bräddar, vilket innebär att det är regn med längre varaktigheter (och lägre intensitet) som skapar de dimensionerande flödena vid samma återkomsttid. För att dagens dimensionerande flöde på 15 l/s inte ska överstigas vid ett framtida 10-årsregn får magasinen brädda först då den dimensionerande regnintensiteten har minskat till 78 l/s*ha. Vid 10-års återkomsttid med klimatfaktor är det regn med varaktigheten 72 minuter som har intensiteten 78 l/s*ha. Inräknat 10 minuters rinntid till magasinen behöver magasinen vara så stora att det tar minst 62 minuter att fylla dem. Ett 10-årsregn med 62 minuters varaktighet inklusive klimatfaktor genererar 32 mm avrinning, vilket motsvarar volymen 60 m³.

3.3.2 Kvartersmark väst – Rikshem

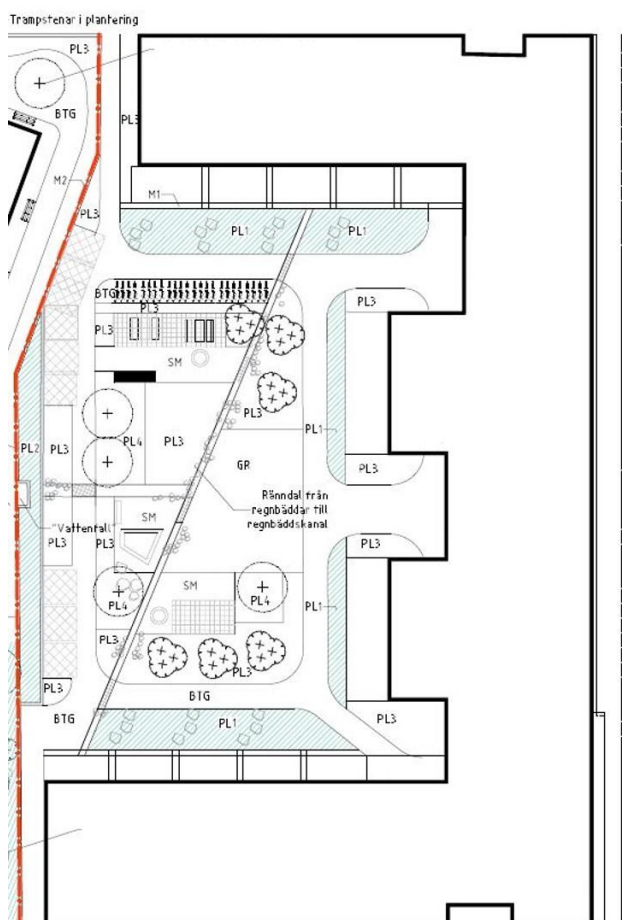
För Rikshems del av kvarteret räcker det inte heller att fördröja 10 mm avrinning för att framtida flöden inte ska bli högre än idag. Beräknat 10-årsflöde för nuvarande markanvändning är 15 l/s enligt avsnitt 3.1. Nyligen har dock en ny detaljplan tagits fram för Rikshems fastighet Ormingehus, som angränsar till Rikshems kvarter i denna utredning. En dagvattenutredning gjord av WRS (2018a) redovisar att ett genomförande av detaljplanen för Ormingehus med fördröjning av 10 mm nederbörd innebär en minskning av 10-årsflödet med 3 l/s. Då dagvattenflödena från Ormingehus leds ut på ungefär samma plats som flödena från kvartersmark i denna utredning, bedöms det vara rimligt att tillgodoräkna flödesminskningen i denna utredning. Därmed får det framtida 10-årsflödet från det västra kvarteret inte vara högre än $15 + 3 = 18$ l/s.

Utifrån samma resonemang för ytliga utjämningsmagasins flödesdämpande effekt som i avsnitt 3.3.1 får magasinen inte brädda förrän den dimensionerande regnintensiteten har minskat till 147 l/s*ha. Utjämningsbehovet är då 23 mm avrinning, vilket motsvarar volymen 29 m³.

4 Förslag på dagvattenhantering

4.1 Kvartersmark i öster – Sveafastigheter

För att klara kommunens krav på att framtida dimensionerande dagvattenflöden inte ska bli större än idag behöver 32 mm avrinning eller 60 m³ fördröjas innan avledning sker från den östra delen av kvartersmarken. Som åtgärd föreslås fördröjning och infiltration i regnbäddar. Om regnbäddarna dimensioneras med ett ytligt magasin som är 20 cm djupt krävs 300 m² regnbäddar inom kvarteret. Takvatten avrinner in mot innergårdens regnbäddar och marken höjdsätts så att överskottsvatten från bäddarna avrinner via anvisningar på marken ut från kvarteret och till omkringliggande lokalgator. Se Figur 7 för regnbäddarnas placering och avsnitt 4.3.1 för en översiktlig teknisk beskrivning av regnbäddar som dagvattenåtgärd. Regnbäddarnas volym kan minskas ner om gröna tak anläggs på hela eller delar av byggnaden.

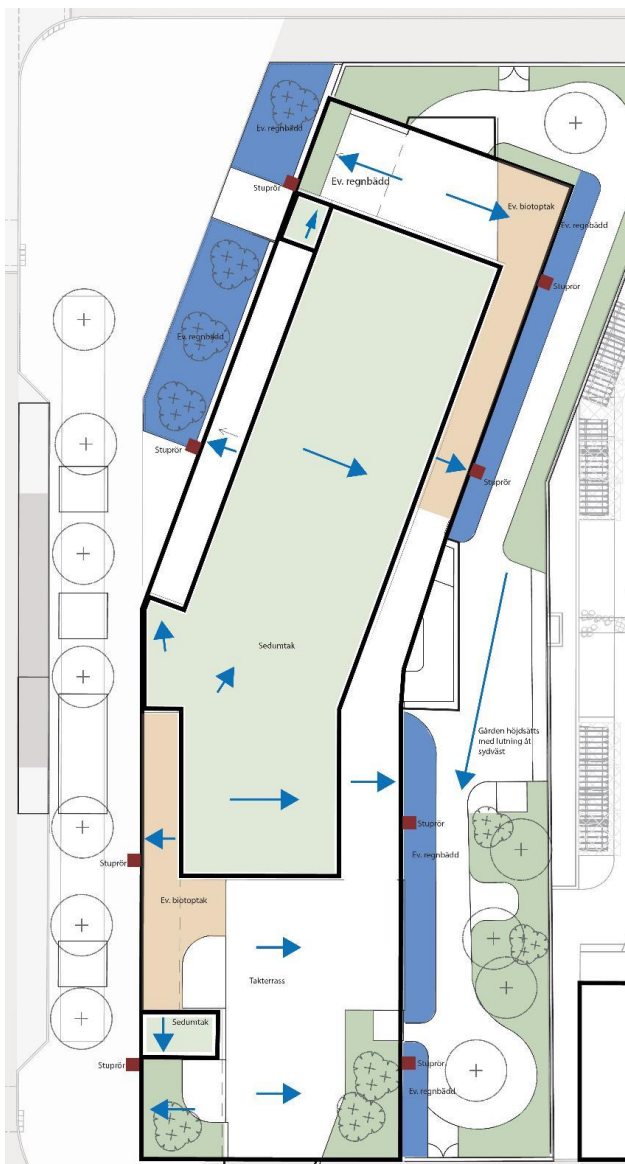


Figur 7. Planerad utformning av östra delen av kvarteret med ungefärlig placering av regnbäddar i grönt. Utklipp från situationsplanen för kvartersmark (Ekologigruppen, 2021a).

4.2 Kvartersmark i väster – Rikshem

För att klara kommunens krav på att framtida dimensionerande dagvattenflöden inte ska bli större än idag behöver 23 mm avrinning fördröjas innan avledning från Rikshems del av kvarteret, vilket motsvarar volymen 29 m³. Som åtgärd föreslås gröna tak, samt fördröjning och infiltration i regnbäddar. Åtgärderna utformas enligt Figur 8 och en beskrivning av vilka volymer som inryms i dem redovisas i Tabell 3. Beräknad fördröjning är 20 mm avrinning i de tjocka gröna taken och 5 mm avrinning i de tunna. Höjdsättning görs med lutning enligt pilarna i Figur 7 och när regnbäddarna på innergården är fulla avrinner dagvattnet via anvisningar markytan ut mot lokalgatan i söder.

Åtgärdernas totala utjämningsvolym är 5 m³ större än behovet. Om en överkapacitet inte önskas kan antingen de gröna taken tas bort på de ytor där taken avvattnas mot en regnbädd, eller så kan regnbäddarnas yta minskas ner. I en regnbädd med 0,2 m djupt ytligt magasin erhålls volymen 5 m³ på en yta av 25 m². Se avsnitt 4.3.1 och 4.3.2 för en översiktlig teknisk beskrivning av regnbäddar och gröna tak. Utifrån takets lutning och yta behöver utritade regnbäddar på förgårdsmarken i väster inrymma 5 m³ i sina ytliga magasin. För en utjämning av totalt 29 m³ behöver de gröna taken och regnbäddarna på innergården tillsammans kunna magasinera 24 m³ dagvatten.



Figur 8. Föreslagen utformning av dagvattenåtgärder i den västra delen av kvarteret. Pilar avser lutning och dagvattnets avrinningsväg. Blå ytor avser regnbäddar, beige taktytor tjockt grönt tak, ljusgröna taktytor tunt grönt tak och slutligen avser bruna fyrkanter placering av stuprännor. Utklipp från illustrationsplanen av Ekologigruppen (2021b) för kvarterets västra sida.

Tabell 3. Beräknad yta och volymer i de åtgärder som är utritade i Figur 8

Åtgärd	Yta	Magasinsdjup	Volym
	m ²	mm	m ³
Regnbäddar	150	200	30
Tunt grönt tak	420	5	2,1
Tjockt grönt tak	120	20	2,4
Summa	690	-	34

4.3 Översiktlig teknisk beskrivning av föreslagna anläggningar

4.3.1 Regnbäddar

Regnbäddar eller nedsänkta växtbäddar är planteringsytor med förmåga att både fördröja och rena dagvatten. De bidrar också med grönska och biologisk mångfald. Regnbäddarna kan användas i många olika miljöer, exempelvis på bostadsgårdar och i anslutning till vägar och parkeringsytor.

Regnbäddars utformning kan anpassas till platsspecifika förhållanden och önskat utseende, vilket innebär att de kan se väldigt olika ut. Följande beståndsdelar förekommer dock i de flesta anläggningar (ordningsföljd enligt vattnets väg genom anläggningen); inlopp med erosionskydd (och eventuellt sandfång), fördröjningszon med bräddbrunn, filtermaterial och dräneringslager. Se Figur 9 för principiell uppbyggnad av en regnbädd.

Fördröjningszonen består av ett ytmagasin som ofta är cirka 20 cm djup och gör att dagvatten tillfälligt kan bli stående i bädden innan det infiltrerar. Om fördröjningszonen fylls leds överskottsvattnet till dagvattennätet genom en bräddbrunn som anläggs i nivå med regnbäddens övre kant. Det är viktigt att anlägga bräddbrunnen på rätt nivå, annars riskerar delar av fördröjningsvolymen att bli outnyttjad.

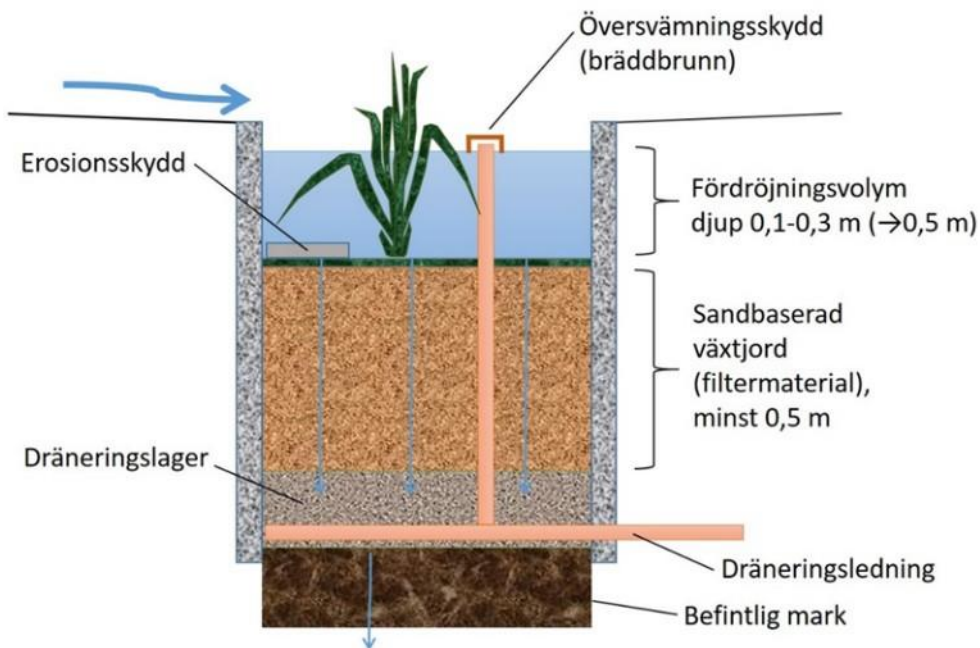
Under fördröjningsvolymen anläggs en filterzon av sandbaserad växtjord med en mindre andel lera. Organiskt material (till exempel kompost) kan tillföras i bäddens övre skikt för att förbättra den vattenhållande förmågan, till nytta för växtligheten och bäddens förmåga att binda föroreningar. Det är viktigt att sandjorden har tillräcklig infiltrationskapacitet. Rekommenderad infiltrationskapacitet är cirka 100 (50–300) mm/h och filterdjupet bör vara minst 500 mm.

Regnbädden kan antingen ha en tät eller öppen botten beroende på föroreningsbelastning och/eller infiltrationskapaciteten i underliggande mark. Oavsett val bör det anläggas ett dräneringslager med en dräneringsledning i botten av bädden.

Bäddarna bör förses med en lätt upphöjd kant mot gångbana för att lättare upptäckas med käpp av personer med synvariation.

Under etablering av regnbädden krävs regelbunden bevattning. Kontroll av växtlighetens etablering bör ske under de första ett till två åren. Löpande underhåll innefattar ogräsrensning och växtskötsel samt inspektion och rensning av inlopp och bräddavlopp. Efter hand kommer filtermaterialets genomsläpplighet att minska. För att åtgärda detta behöver ytlagret antingen luckras upp eller bytas ut. Den senare åtgärden minskar risken för att de föroreningar som bundits i ytan frisätts genom nedbrytning av organiskt material.

Växtligheten bidrar delvis med rening, men har som huvudsaklig funktion att upprätthålla infiltrationskapaciteten. Exempel på lämpligt växtmaterial är starr, gräsarter och örter som trivs i fuktängar. Det är också möjligt att plantera träd i regnbäddar.



Figur 9. Principiell uppbyggnad av en regnbädd.

4.3.2 Gröna tak

Gröna tak bidrar till att minska dagvattenflödet från taken. Det finns olika typer av gröna tak och beroende på vilken typ som används kan det utjämna mellan 5–20 mm. De gröna tak som är vanligast i Sverige är tunna gröna tak och dessa kan utjämna cirka 5 mm nederbörd. Tjockare gröna tak med en tjocklek på minst 10 cm kan utjämna cirka 20 mm nederbörd.

Behovet av underhåll och inspektion av gröna tak beror på takets syfte. Exempelvis kräver taktytor som utformas som takträdgårdar eller som designas med estetik som riktmärke ett mer kvalificerat underhåll, liknande skötsel av välskötta villaträdgårdar. Underhållsinsatser för taket är särskilt viktiga under etableringsfasen då uppföljning av vegetationstillväxt behövs liksom bevattning. Taken kan även behöva bevattnas under torrperioder och ett bevattningssystem kan med fördel installeras. Tunna gröna tak behöver generellt gödulas, vilket kan innebära ett ökat utsläpp av näringsämnen. Ökningen från utredningens fastighet bedöms dock vara begränsad då de ökade näringshalten i vattnet från det gröna taket kompenseras med en lägre avrinning jämfört med konventionella tak, vilket påverkar de årliga mängderna. Takvattnet passerar dessutom genom regnbäddar där avskiljning sker innan vattnet släpps ut från kvarteret.

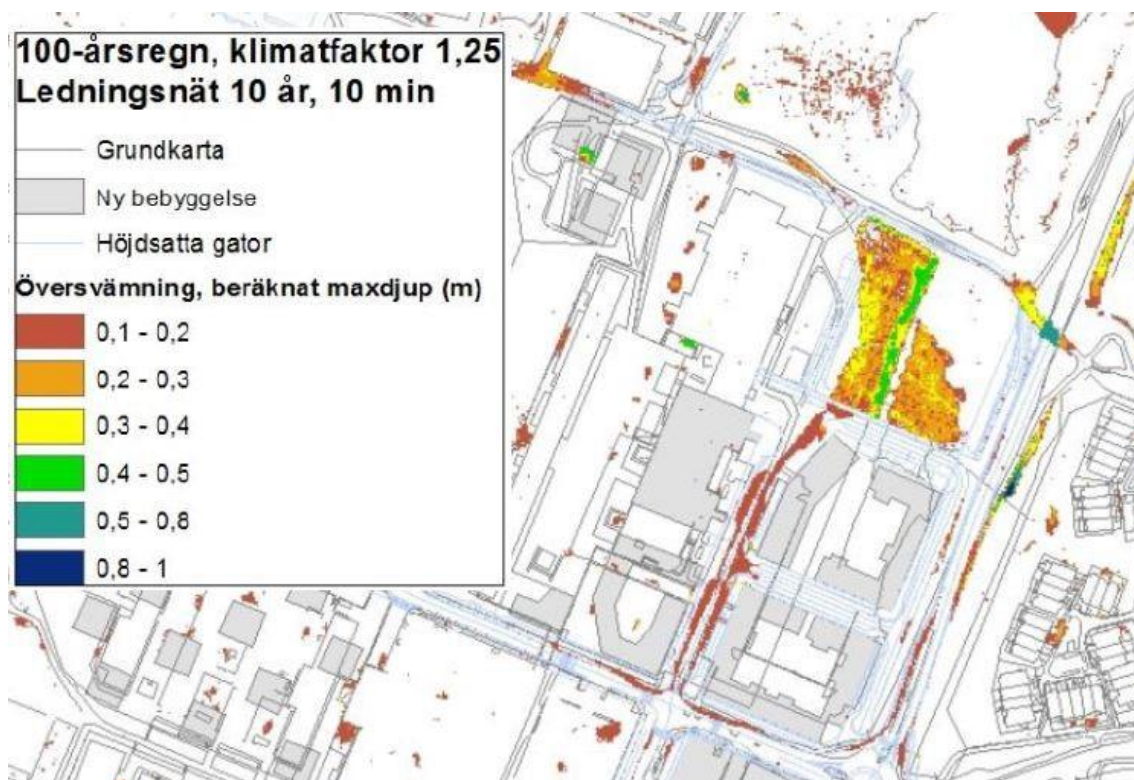


Figur 10. Exempel på tjockt grönt tak (intensivt) till vänster och tunt grönt tak (extensivt) till höger. Foto Robert Jönsson, WRS.

4.4 Hantering av skyfall och höga flöden

Vid extrema nederbördssituationer eller extrema avrinningsituationer (t.ex. kraftig snösmältning) kommer dagvattenledningen och de föreslagna LOD-anläggningarnas kapacitet att överskridas. Vid sådana situationer kommer avrinning att ske yttledes efter områdets höjdsättning. Kvarteretsmarken höjdsätts med fränlut från husen och så att vattnet kan avrinna på gårdsytan ut till lokalgata när fastighetens ledningar går fulla och vatten däms upp på markytan. En stödmur anläggs längs gränsen mellan Sveafastigheters och Rikshems fastigheter för att förhindra att vatten från Sveafastigheters innergård rinner över till Rikshems innergård.

Rambölls skyfallsanalys över området, Figur 11, visar att den planerade höjdsättningen inte innebär att vatten tar sig in i kvarteret från omgivande vägar.



Figur 11. Bild över en möjlig situation vid extremregn hämtad ur skyfallsanalys utförd av Ramböll (2017c) med följande beskrivning: Beräknat maximalt översvämningsdjup med föreslagen höjdsättning vid ett 100-årsregn, klimatkfaktor 1,25, och ledningsnät dimensionerat för ett 10-årsregn med en varaktighet på 10 min. Nordlig riktning är uppåt i bild och skalan är cirka 1:4000 (A4).

5 Beräknad föroreningstransport

Som nämns i avsnitt 1.1 har dagvattenhanteringen för allmän platsmark redan utretts av Ramböll (2017a). I resultaten från de föroreningsberäkningar som utfördes för sjön Sarvträsk's södra delavrinningsområde redovisar Ramböll att föroreningstransporten till sjön minskar vid införandet av LOD-åtgärder som renar 10 mm avrinning enligt Nacka kommuns krav.

Kvartersmarken i denna utredning ingick i de utredningar som gjordes 2018 (WRS AB, 2018a, 2018b) och därför återanvänds resultaten från de tidigare utredningarnas beräkningar. Förorenings- och närsaltmängder i dagvattnet som alstras inom kvarteret har beräknats med beräkningsverktyget StormTac (2018) och en korrigerad årlig nederbörd på 600 mm. Utvalda ämnen för beräkningarna är fosfor, kväve, de vanligaste tungmetallerna, partiklar (förkortat SS) och PAH₁₆. Eftersom mängderna av antracen och kvicksilver behöver minska i Askrikefjärden är även dessa ämnen medtagna i modelleringen. Det bör noteras att redovisade mängder av föroreningar ska ses som ungefärliga då osäkerheterna i beräkningarna är stora. Stormtac (2021) anger osäkerheter på cirka 30 %. Markanvändningen som har använts som indata till beräkningarna återges i flödestabellerna i avsnitt 3.

I nämnda dagvattenutredningar av WRS (2018a, 2018b) innefattades även Rikshems fastighet Ormingehus som är belägen precis intill aktuellt planområde och ingår i sjön Sarvträsk's avrinningsområde. Nyligen har en separat detaljplan tagits fram för Ormingehus där dagvattenhanteringskravet är rening av 10 mm avrinning. I dagvattenutredningen av WRS (2018a) för Ormingehus utfördes föroreningsberäkningar för situationen innan exploatering samt för en framtida situation med avsättningsmagasin som skulle kunna utjämna 10 mm avrinning. Resultatet från beräkningarna redovisas i Tabell 4 som visar att rening av 10 mm avrinning innebär en minskning av föroreningsbelastning från Ormingehus till sjön Sarvträsk.

Tabell 4. Beräknad föroreningstransport med dagvattnet från kvartersmark för Ormingehus alldeles väster om aktuellt planområde, men inom samma avrinningsområde. Resultaten är hämtade från WRS (2018a) där typisk avskiljningseffekt för avsättningsmagasin applicerades på ca 75 % av tillrinnande dagvatten, vilket bedömdes motsvara den andel av årsnederbörden som inte överstiger 10 mm avrinning. Notera att enheterna är olika

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	PAH₁₆	ANT
	kg/år	kg/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	kg/år	g/år	g/år
Ormingehus nuläge	0,47	9,3	15	55	140	3,4	23	22	0,065	110	1,8	0,07
Ormingehus framtid LOD	0,21	8,2	6,0	21	66	1,7	8,4	11	0,023	47	1,5	0,043
Ökning	-0,26	-1,1	-9,0	-34	-74	-1,7	-15	-11	-0,042	-63	-0,28	-0,027

Beräknade förorenings- och närsaltstransport från kvartersmarken i aktuell detaljplan redovisas i Tabell 5. I tabellen redovisas dagens situation samt en situation med planerad exploatering utan och med föreslagna reningsåtgärder i form av regnbäddar. Tabell 5 redovisar även den totala ökningen av föroreningsbelastningen från kvartersmarken inom detaljplanen inklusive kvartersmark för Ormingehus. Exploateringen i aktuellt planområde beräknas medföra något ökade kväve- och fosformängder som dock är små i absoluta tal. Om belastningen från planens kvartersmark samt Ormingehus summeras är det enbart kväve som ökar och då med 2,7 %, vilket är mindre än de osäkerheter som enligt Stormtac (2021) finns i modellen.

Tabell 5. Beräknad föroreningstransport med dagvattnet från kvartersmark inom planområdet. Resultaten är hämtade från WRS (2018a, 2018b) där regnbäddar har angetts som LOD-åtgärder. I de två nedersta raderna är värden från Ormingehus i Tabell 4 applicerade. Notera att enheterna är olika

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	PAH₁₆	ANT
	kg/år	kg/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	kg/år	g/år	g/år
<i>Nuläge</i>												
Kvartersmark väst	0,039	0,52	9,2	12	41	0,15	4,2	4,3	0,015	42	0,96	0,016
Kvartersmark öst	0,028	0,51	2,5	2,2	3,9	0,062	0,16	0,39	0,0027	6,4	0	0,005
Summa	0,067	1,0	12	14	45	0,21	4,4	4,7	0,018	48	0,96	0,021
<i>Framtid utan LOD</i>												
Kvartersmark väst	0,069	1,5	2,2	7	23	0,53	2,9	3,1	0,0063	18	0,46	0,0094
Kvartersmark öst	0,11	2,2	3,5	11	35	0,78	4,3	4,6	0,01	28	0,62	0,014
Summa	0,18	3,7	5,7	18	58	1,3	7,2	7,7	0,016	46	1,1	0,023
Ökning jmf. Nuläge	0,11	2,7	-6	3,8	13	1,1	2,8	3,0	-0,0014	-2,4	0,12	0,0024
<i>Framtid med LOD</i>												
Kvartersmark väst	0,035	0,97	0,69	3,5	6,3	0,081	1,7	0,97	0,0033	8,5	0,091	0,0049
Kvartersmark öst	0,053	1,4	0,99	5,1	8,2	0,09	2,4	1,3	0,0049	12	0,098	0,0069
Summa	0,088	2,4	1,68	8,6	15	0,17	4,1	2,3	0,0082	21	0,19	0,012
Ökning jmf. Nuläge	0,021	1,3	-10	-5,6	-30	-0,041	-0,26	-2,4	-0,0095	-28	-0,77	-0,0092
Total ökning inkl. Ormingehus	-0,24	0,28	-19	-40	-105	-1,7	-15	-13	-0,052	-91	-1,0	-0,036
Procentuell ökning inkl. Ormingehus	-45	2,7	-71	-57	-57	-47	-54	-50	-62	-57	-38	-39

6 Bedömning av föreslagen dagvattenhantering

Genom att 23 respektive 32 mm av avrinningen fördröjs med LOD-åtgärder i den västra respektive östra kvartersmarken beräknas det totala dimensionerande 10-årsflödet inte bli högre än idag. Ur skyfallsperspektiv innebär en höjdsättning, där kvartersmarken ligger högre och med fall mot omkringliggande gator, att kvartersmarken skyddas från översvämning.

Trots mer omfattande åtgärder än vad Nacka kommun kräver kommer den beräknade årliga föroreningstransporten från just kvartersmarken i planområdet att öka något för kväve och fosfor. Ökningen är inte överraskande då kvarteret anläggs i en våtmark. Detaljplanen är dock en del av en större omdaning av Orminge centrum och när beräknad föroreningsbelastning för kvartersmark på intilliggande detaljplan för Ormingehus tas med i beräkningarna innebär kvarteren tillsammans att fosfortransporten minskar, enbart kvävetransporten till sjön Sarvträsk ökar något. Ökningen av kvävemängd är högst marginell och inryms i den felmarginal som, enligt Stormtac (2021), finns i beräkningsmodellen. I en dagvattenutredning utförd av Ramböll (2017a) har föroreningsberäkningar utförts för ett större område. Beräkningarna för det större området visar att all planerad exploatering inom sjöns södra delavrinningsområde totalt sett innebär en minskad föroreningsbelastning när Nacka kommuns krav på rening av 10 mm avrinning implementeras. Nacka Kommun (2021a. Mejlkontakt) har meddelat att de åtgärder som krävs på allmän plats inom själva detaljplanen hanteras inom kommunens samordningsprojekt för Orminge centrum.

Sammanfattningsvis bedöms föroreningstransporten till sjön Sarvträsk från dess södra delavrinningsområde, där aktuellt detaljplaneområde ingår, att minska när all planerad exploatering genomförs.

7 Slutsatser

Denna utredning avser kvartersmark i detaljplanen Sarvträsk, Orminge 46:1 m.fl. i Boo. Nacka kommun har ställt kravet att minst 10 mm avrinning från kvartersmark inom planområdet ska fördröjas och renas genom infiltration samt att flödena för ett dimensionerande regn med återkomsttiden 10 år inte får öka.

- Dagvattenhanteringen för Sveafastigheters del av kvarteret (östra delen) planeras så att 32 mm avrinning utjämnas och renas i regnbäddar.
- Dagvattenhanteringen för Rikshems del av kvarteret (västra delen) planeras så att 23 mm avrinning utjämnas. På delar av vårdbyggnaden anläggs tunt eller tjockt grönt tak som utjämnar delar av nederbörden, och längs fasaderna anläggs regnbäddar för utjämning och rening.
- Taklutningarna på planerade byggnader anpassas så att huvuddelen av takavrinningen leds in på innergårdarna för fördröjning på kvartersmark.
- De ytbehov som föreslagna dagvattenhantering i form av regnbäddar kräver ryms inom kvartersmarken.
- Med föreslagna dagvattenhantering beräknas dagvattenflödet ut från kvartersmark, vid ett dimensionerande 10-årsregn inklusive klimatfaktor, inte att öka jämfört med idag.
- Med planerad exploatering beräknas den totala årliga föroreningsbelastningen från kvartersmarken att öka något för enstaka näringsämnen, dock från mycket låga nivåer. Ökningen kompenseras för genom minskningar i andra nyligen planlagda delar av recipienten Sarvträsk:s södra delavrinningsområde när kommunens krav på rening av 10 mm avrinning genomförs. Sammanfattningsvis bedöms föroreningstransporten till sjön Sarvträsk från dess södra delavrinningsområde, där aktuellt detaljplaneområde ingår, att minska när all planerad exploatering genomförs.

Referenser

- © SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING, u.å. Jordarter 1:25 000-1:100 000 WMS.
EKOLOGIGRUPPEN, 2021a. SARVTRÄSK, Sit-plan Bostadsgård och vårdboende, 21-05-07.
EKOLOGIGRUPPEN, 2021b. Sarvträsk illustrationsplan dagvatten A3, 21-05-20.
LÄNSSTYRELSEN, 2018. Länsstyrelsens WebbGIS [internet]. Tillgängligt: <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/> [Hämtad 2018-9-28].
LÄNSSTYRELSEN, 2021. VISS Vatteninformationssystem Sverige [internet]. *Askrikeffjärden*. Tillgängligt: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA17695227> [Hämtad 2021-6-2].
NACKA KOMMUN, 2017. Underlag för dagvattenutredningar kvartersmark, detaljplaner Orminge C, Sarvträsk.
NACKA KOMMUN, 2021a. Mejl från planarkitekt Therese Karlqvist angående dp Sarvträsk dagvattenhantering.
NACKA KOMMUN, 2021b. Detaljplan för Sarvträsk, fastigheterna Orminge 46:1 m.fl. i Boo. KONCEPT 2021-02-01. Granskningsversion.
OPENSTREETMAP FOUNDATION, 2021. OpenStreetMap © OpenStreetMaps contributors. Licens CC BY-SA.
RAMBÖLL SVERIGE AB, 2017a. *PM Dagvattenhantering inom Orminge centrum (allmän platsmark, gata) - Teknisk förstudie Orminge centrum*.
RAMBÖLL SVERIGE AB, 2017b. *MUR. Teknisk förstudie Orminge centrum*.
RAMBÖLL SVERIGE AB, 2017c. *PM Skyfallskartering. Teknisk förstudie Orminge Centrum*.

- STORMTAC, 2018. StormTac Web v.18.1.1 [internet]. *Utvecklad av Larm, T.* Tillgängligt:
<http://app.stormtac.com/>.
- STORMTAC, 2021. StormTac Web – Extra Nyhetsbrev maj 2021.
- SVENSKT VATTEN, 2016. *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten.*
- WRS AB, 2018a. *Dagvattenhantering för kv 1, del av kv 3 samt för kv 4 och Ormingehus inom dp Sarvträsk och Ormingehus. Reviderad 2018-04-13.* Nr. 2018-1241-A.
- WRS AB, 2018b. *Dagvattenhantering för del av kvarter 3 inom dp Sarvträsk och Ormingehus.* Nr. 2018-1242-A.