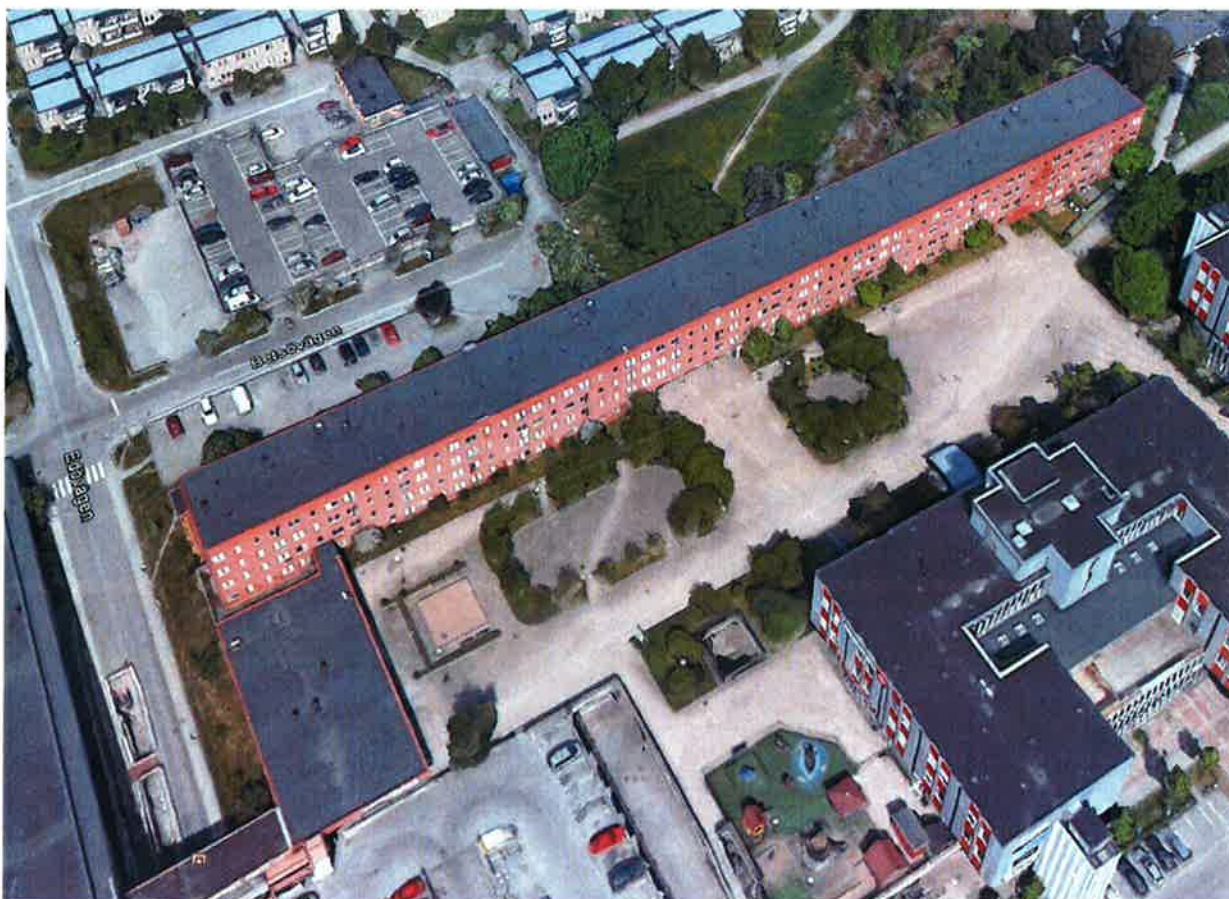


SVENSK BOSTADSUTVECKLING AB

# DAGVATTENUTREDNING


ORMINGE 46:4

2017-10-13



Bildkälla: Google maps



Uppdragsnr: 10257298	Orminge 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

## DAGVATTENUTREDNING

Orminge 46:4

### BESTÄLLARE

Svensk Bostadsutveckling AB

### KONSULT

#### WSP Samhällsbyggnad

Box 13033

402 51 Göteborg

Besök: Ullevigatan 19

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB


Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

<http://www.wspgroup.se>

### KONTAKTPERSONER

PROJEKT	<b>Svensk Bostadsutveckling AB</b> Torsten Kai-Larsen <a href="mailto:torsten@sbuab.se">torsten@sbuab.se</a>	070-39 39 194
UPPDRAGSNAMN Dagvattenutredning kvarteret Röda längan	<b>WSP Sverige AB</b> Per Norberg <a href="mailto:per.norberg@wsp.com">per.norberg@wsp.com</a>	010-722 70 77
UPPDRAGSNUMMER 10257298		
FÖRFATTARE Per Norberg	Peter Rosengren <a href="mailto:peter.rosengren@wsp.com">peter.rosengren@wsp.com</a>	010-722 73 84
Granskare Peter Rosengren		
DATUM 2017-10-13		
ÄNDRINGSDATUM 2017-11-30		


Uppdragsnr: 10257298	Orminge 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

## INNEHÅLL

<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>4</b>
<b>1 BAKGRUND OCH SYFTE</b>	<b>5</b>
<b>2 FÖRUTSÄTTNINGAR</b>	<b>5</b>
2.1 LÄGE OCH AVGRÄNSNINGAR	5
2.2 UNDERLAG	6
2.3 MARKFÖRHÅLLANDEN	6
2.4 BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH ÖPPNA DAGVATTENSYSTEM	7
2.5 FÖRESLAGEN FÖRÄNDRING AV MARKANVÄNDNINGEN	8
2.6 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	9
<b>3 FLÖDESBERÄKNINGAR</b>	<b>10</b>
3.1 BEFINTLIGA FLÖDEN	10
3.2 FLÖDEN EFTER EXPLOATERING	10
3.3 ERFORDERLIG MAGASINSVOLYM	11
<b>4 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR</b>	<b>12</b>
<b>5 FÖRSLAG TILL FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING</b>	<b>15</b>
5.1 HANTERING TAKVATTEN	15
5.2 HANTERING DAGVATTEN FRÅN PARKERINGSYTA	17
5.3 ÖVRIGA YTOR	19
<b>6 TEKNISK GENOMFÖRBARHET</b>	<b>20</b>
6.1 KONSEKVENSER VID 100-ÅRSREGN	20
<b>7 SLUTSATSER – DISKUSSION</b>	<b>20</b>

### BILAGOR:

Bilaga 1, Avrinningsområden, föreslagen exploatering, föreslagna åtgärder

Uppdragsnr: 10257298	Orminge 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

## SAMMANFATTNING

Svensk Bostadsutveckling AB avser att utöka bostadsytan på fastighet Orminge 46:4 (Röda längan) i Orminge centrum. Fastigheten ska få fler våningsplan, större balkonger och inglasade fasader. Ett P-garage med infart från Edövägen föreslås även. Detta innebär att andelen hårdgjord yta på fastigheten kommer att öka något. Följden blir att dagvattenflödena väntas öka, något som även härrör från förväntade intensivare regn i framtiden.

Fastighetsmarkens infiltrationsförmåga bedöms vara begränsad.

Enligt Nacka kommun ska dagvattenflödet från fastigheter inte öka när markanvändningen förändras. Fördröjning och rening ska även ske inom kvartersmark. Fördröjningskravet från kommunen innebär att fördröjningsbehovet för denna fastighet uppgår till ca 41 m<sup>3</sup> dagvatten. Det finns tillräckligt med ytor inom fastigheten för att åstadkomma fördröjningsåtgärder. Andelen *gröna* ytor inom fastigheten är emellertid begränsade. Därför föreslås att dagvatten från tak fördröjs via flera mindre växtbäddar på de grönytor som ligger nära byggnaden, på västra sidan. Förslaget ligger i linje med Nacka kommuns dagvattenpolicy. Växtbäddar ansluts till förbindelsepunkt för dagvatten. Om detta är tekniskt komplicerat kan en lösning med gröna tak bli aktuell. Gröna tak har en renande och fördröjande effekt på dagvatten. Den fördröjande och renande förmågan är emellertid begränsad vid intensiva regn eller när taket är vattenmättat. Kompletterande fördröjningsåtgärder kan då bli aktuella.

Vidare föreslås en växtbädd för att fördröja dagvatten från parkeringsytan ovan mark. Denna växtbädd ansluts sedan till fastighetens förbindelsepunkt för dagvatten. Dessa dagvattenåtgärder leder till att Nacka kommuns krav på rening och fördröjning från kvartersmark uppfylls. Beräknat framtida flöde till förbindelsepunkt uppskattas bli ca 10 l/s.

Det finns även plats för ytterligare fördröjningslösningar i form av underjordiska fördröjningsmagasin i ytan mellan parkeringsplatsen och förbindelsepunkten för dagvatten.

Förslaget parkeringsgarage och parkeringsyta ovan mark kommer att behöva förses med oljeavskiljare enligt krav från Nacka kommun.

Föroreningsberäkningar visar att föroreningarna som genereras idag är relativt blygsamma och att dessa kommer att öka marginellt efter exploatering om inga reningsåtgärder vidtas. De fördröjnings- och reningsåtgärder som föreslås kommer att bidra positivt till dagvattnets föroreningsstatus. Dagvattnet som lämnar fastigheten väntas bli renare än vad fallet är idag. Dagvattenflödena till förbindelsepunkt väntas även minska jämfört med dagens situation.

Föreslagna fördröjningslösningar förses med bräddningsfunktion så att bräddat dagvatten kan rinna över markytan vid extrema regn. Det är därför av vikt att framtida markytor möjliggör att bräddat dagvatten kan rinna bort från byggnaden. Framtida markyta ska inte heller bestå av några instängda områden.

Uppdragsnr: 10257298	Orminge 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	WSP
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

## 1 BAKGRUND OCH SYFTE

Fastigheten "Orminge 46:4", även kallad Röda längan, ska genomgå en förändring. Byggnaden ska få fler våningsplan, en fasadförändring, fler och förändrade parkeringsytor samt större balkongytor. Fastigheten ligger i Orminge, Nacka kommun. Svensk Bostadsutveckling har gett WSP Sverige i uppdrag att göra en dagvattenutredning för fastigheten.

Syftet med utredningen är att beskriva hur dagvattenavrinningen i avrinningsområdet sker idag, samt hur detta väntas bli förändrat vid framtida exploatering.

Utredningen ska även visa förslag på hur dagvattnet från framtida exploatering kan tas om hand på bästa sätt utifrån Nacka kommuns (NVOA:s) riktlinjer avseende rening och fördröjning samt med hänsyn till befintliga dagvattenanläggningar.


## 2 FÖRUTSÄTTNINGAR

### 2.1 LÄGE OCH AVGRÄNSNINGAR

Fastigheten är till ytan ca 5400 kvadratmeter och ligger i norra delen av Orminge centrum. Den 180 meter långa byggnaden har idag 4 våningar. Fastigheten gränsar i söder till Edövägen, i väster till Betsövägen och i öster till ett torg (i folkmun "Röda torget"). I norr ligger grannfastighet Orminge 59:1.



Figur 1. Fastighetens läge i Orminge, Nacka kommun. Bildkälla: Eniro.se

Uppdragsnr: 10257298	Orminge 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

## 2.2 UNDERLAG

Följande material utgör underlag till utredningen:

- Digital grundkarta inklusive befintligt VA.
- Digitalt kartmaterial i plan avseende föreslagen bebyggelse.
- Röda Längan - studie och illustration av tillbyggnader, Wingårdhs 20170825.
- Befintliga ritningar avseende fastighetens VVS.

Därtill baseras utredningen på:


- "PM Dagvattenhantering inom Orminge centrum" granskningsversion 20170822, Ramböll Sverige AB.
- Publikationer från Svenskt Vatten (P104, P105 och P110).
- Kontakt med Nacka kommun, miljöenheten.
- Jordartskartan, hämtad från [www.sgu.se](http://www.sgu.se)
- Rapporten "Riktlinjer och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats", Nacka kommun 2017.
- Dokumentet "Underlag för dagvattenutredning kvartersmark, detaljplaner Orminge C", Nacka kommun 20170622.

## 2.3 MARKFÖRHÅLLANDEN

Enligt jordartskartan består området huvudsakligen av berg inklusive osammanhängande lager av morän. I sydost finns glacial lera och fyllning. Möjligheterna till infiltration i området är begränsade.



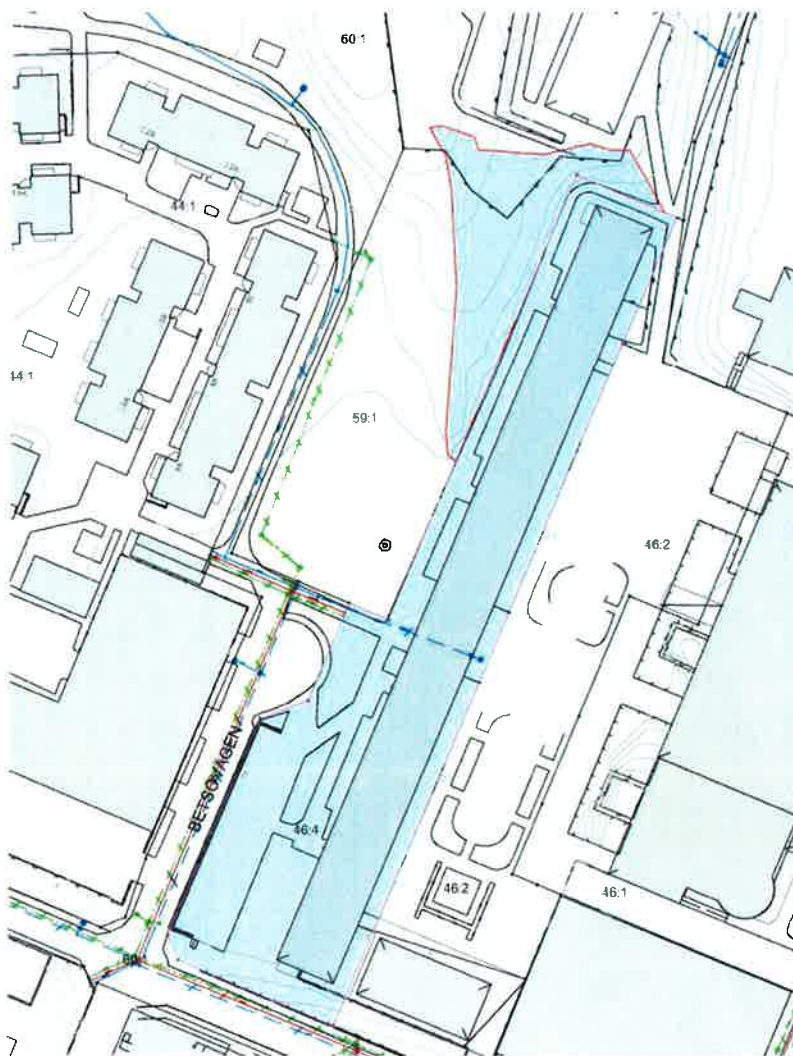
Figur 2 Jordartskarta. Källa: SGU.

Uppdragsnr: 10257298	Orminge 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29	Status: Slutleverans	
Handläggare: Per Norberg		

Andelen hårdgjord yta är idag ca 3800 kvadratmeter. Detta motsvarar ca 70 procent av fastighetsytan.

Väster om den nordvästra delen av fastigheten finns ett skogs/bergparti tillhörande fastighet Orminge 59:1. Vid regn bedöms en tillrinning från cirka 1100 kvadratmeter naturmark ske mot aktuell fastighet.

I södra delen av fastigheten finns idag en grässlätt där marken sluttar ned mot Edövägen. Vid regn uppskattas att vattenflödet från cirka 200 kvadratmeter av fastighetens gräsyta avrinner mot befintligt dagvattennät i Edövägen. Avrinningsområdet kan ses i fig. 3 och i bilaga 1.




Figur 3 Avrinningsområde för fastighet ORMINGE 46:4 markerat med blått

Byggnaden saknar yttre stuprör. Avvattningen från byggnadens tak sker av allt att döma via invändiga rör och antas ansluta till dagvattenservisen vid Betsövägen.

## 2.4 BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH ÖPPNA DAGVATTENSYSTEM

Fastigheten har en dagvattenservis vid Betsövägen. I tillgängligt underlag finns inga uppgifter om vattengångar. Kapaciteten är därmed oklar. Servisledningen har dimensionen 150 mm enligt underlag.

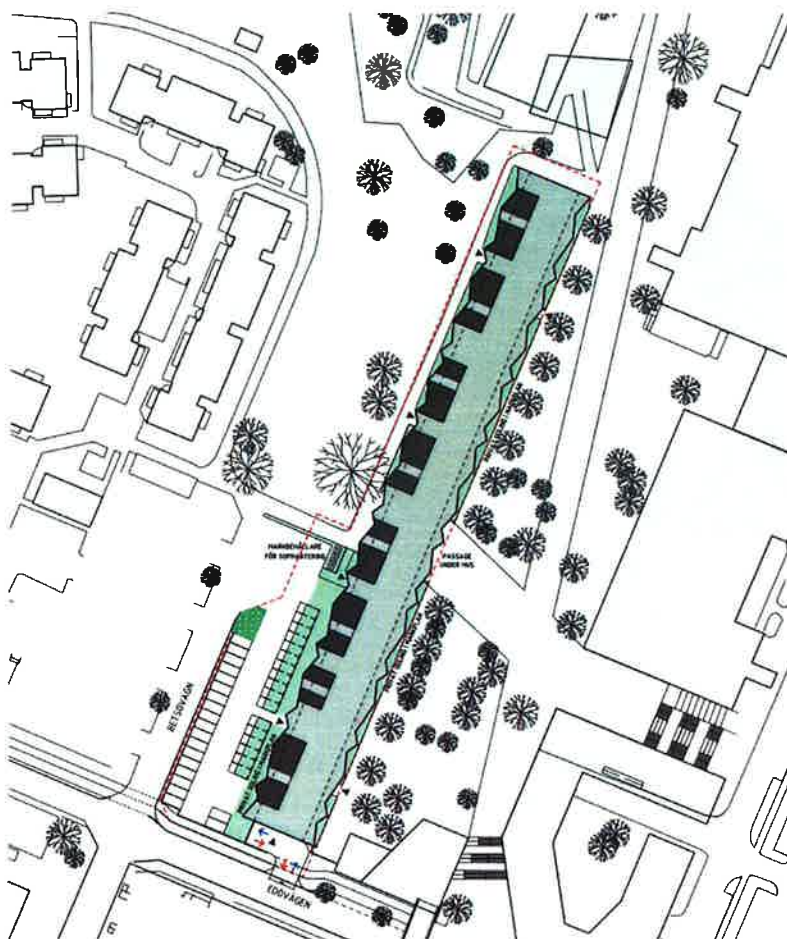
Uppdragsnr: 10257298	Orminge 46:4 Dagvattenutredning kvarteretsmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

En ledning med dimension 150 mm och lutningen 5 promille har en ungefärlig kapacitet på 11 l/s. Markhöjden vid fastighetens dagvattenservis är 43,3 meter och vid närmast nedströms nedstigningsbrunn vid Betsövägen är markhöjden ca 43 meter. I befintlig VVS-ritning anges vattengången 41,06 meter vid förbindelsepunkt. Dagvattnet leds enligt uppgift\* vidare i ledningsnät mot recipienten Kocktorpsjön, belägen nära Värmdöleden, ca 1,5 km söderut.

\* Dagvattenhantering inom Orminge centrum, granskningsversion, Ramböll 170822


## 2.5 FÖRESLAGEN FÖRÄNDRING AV MARKANVÄNDNINGEN

I nuvarande exploateringskiss föreslås att antalet våningsplan utökas samt en inglasning av fasader och utvidgande av balkonger. Vidare föreslås ett parkeringsgarage, beläget under nuvarande parkeringsyta, samt infart till P-garage från Edövägen. Andelen framtida hårdgjorda ytor kommer i nuvarande förslag till exploatering att uppgå till ca 4700 m<sup>2</sup> av totalt 5400 m<sup>2</sup>. Andel grön yta kommer att vara begränsad. Föreslagen inglasning och större balkongytor kommer att ta delar av befintliga grönytor i anspråk. Dagvattenflödena bedöms därmed öka något. Enligt uppgift från Wingårdhs arkitekter kommer avvattningen av framtida takytor att ske via stuprör belägna mellan balkonger och befintlig fasad.



Figur 4. Situationsplan efter förändring. Källa: Wingårdhs arkitekter.



Uppdragsnr: 10257298	Orminge 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

## 2.6 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Beräkningar är utförda efter riktlinjer i Svenskt Vattens publikationer P104 "Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem", P105 "Hållbar dag- och dränvattenhantering" samt P 110 "Avledning av dag-, drän-, och spillvatten". Beräkningar av fördröjnings- och reningsbehov är även gjorda enligt riktlinjer från Nacka kommun där LOD-lösningen ska dimensioneras för ett regndjup på 10 mm och där uppehållstiden ska vara 6-12 timmar.


I P110 anges vilka minimikrav gällande regnets återkomsttider som VA-huvudmannen ska beakta. Den aktuella fastigheten bedöms ligga i ett s.k. "Centrum- och affärsområde". Den återkomsttid som gäller avseende regn vid fylld ledning är därmed 10 år. Därför beräknas dagvattenflöden, både befintliga och framtida, utifrån regn med 10 års återkomsttid i detta område. En klimateffekt som motsvarar en framtida ökning av regnintensiteten med 25 procent har beaktats, enligt riktlinjer i P110.

Dimensionerande dagvattenflöden efter föreslagen exploatering har beräknats med rationella metoden enligt följande:

$$Q = A \times i \times \varphi$$

där Q är det beräknade flödet (l/s), A är arean (ha), i är regnintensiteten (l/s\* ha) och  $\varphi$  är avrinningskoefficienten. För olika typer av ytor som påverkar markavrinningen används följande avrinningskoefficienter:

- Tak 0,9
- Hårdgjorda ytor (asfalterade vägar mm.) 0,8
- Delvis hårdgjord yta (terrass mm.) 0,5
- Gräsytor 0,1
- Grönt tak (framtida carport) 0,7

Uppdragsnr: 10257298	Orminge 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

### 3 FLÖDESBERÄKNINGAR

Hela avrinningsområdet, inklusive fastigheten deltar i ett 10-minutersregn. Detta innebär att de regnintensiteter som används vid beräkning gäller 10-minutersregnet. Dessa intensiteter är 228 l/s\*ha samt 285 l/s\*ha vid klimatfaktor 1,25.

#### 3.1 BEFINTLIGA FLÖDEN

Befintliga flöden för fastighetens avrinningsområde visas i tabell 2. Den del av avrinningsområdet som ligger utanför fastighetsgräns beräknas generera ca 2 l/s vid 10-årsregn, och den del av fastighetsytan där dagvattnet avrinner ner mot Edövägen beräknas generera ca 1 l/s vid 10-årsregn.

Markanvändningen fördelas enligt följande:

Tabell 1. Fördelad markanvändning före exploatering


Markslag	Area [ha]	Reducerad area [ha]
Tak	0,225	0,206
Väg-Parkering-GC	0,149	0,119
Gräsyta	0,164	0,0164
Terrass	0,004	0,002
Summa:	0,54	0,34

Tabell 2. Befintliga dagvattenflöden

Area [ha]	Reducerad area före exploatering [ha]	Regnintensitet [l/s*ha]	Regnintensitet inkl. climateffekt [l/s*ha]	Dagvattenflöde [l/s]	Dagvattenflöde inkl. climateffekt [l/s]
0,54	0,34	228	285	79	98

#### 3.2 FLÖDEN EFTER EXPLOATERING

Efter exploatering kommer andelen hårdgjord yta att öka något. Detta innebär att det dagvattenflöde som genereras väntas öka. Ökningen av dagvattenflödet beror även på den s k climateffekten. Vi kan således förvänta oss att vi får upp till 25% mer intensiva regn i framtiden. Förväntade dagvattenflöden efter exploatering visas i tabell 4.

Uppdragsnr: 10257298	Orminge 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

Tabell 3 Fördelad markanvändning efter exploatering

Markslag	Area [ha]	Reducerad area [ha]
Tak	0,302	0,272
Väg-Parkering-GC	0,152	0,122
Gräsyta	0,073	0,007
Grönt tak	0,015	0,008
Summa:	0,54	0,41

Tabell 4 Beräknade dagvattenflöden efter exploatering


Area [ha]	Reducerad area efter exploatering [ha]	Regnintensitet [l/s*ha]	Regnintensitet inkl. klimateffekt [l/s*ha]	Dagvattenflöde [l/s]	Dagvattenflöde inkl. klimateffekt [l/s]
0,54	0,41	228	285	94	117

### 3.3 ERFORDERLIG MAGASINSVOLYM

Enligt riktlinjer från Nacka kommun ska dagvattenflödena efter exploatering inte öka. Rening och fördröjning ska ske inom kvartersmark. De LOD-lösningar som föreslås ska dimensioneras för ett regndjup på 10 millimeter av den reducerade arean. Vidare anges ett riktvärde på ca 10 l/s beträffande utflöde till allmän dagvattenledning.

Reducerad area på aktuell fastighet efter exploatering är 0,41 hektar (4100 m<sup>2</sup>) Detta innebär att om kravet på fördröjning och rening av de 10 första millimeterna ska uppnås kommer den erforderliga fördröjningsvolymen att uppgå till **41m<sup>3</sup>**. (4100\*0,01). En fördröjningsvolym på 41 m<sup>3</sup> kommer med utflödet 10 l/s knappt att kunna hantera ett tvåårsregn. Hur stort utflöde som fastighetens dagvattenservis medger är oklart. Servisledningen är i dimension 150 mm. Lutningen är okänd. En ledning med dimensionen 150 mm och lutningen 5 promille ger kapaciteten ca 11 l/s. Lutningen 10 promille ger en ungefärlig kapacitet på 15 l/s. Idag sker, enligt tillgängligt underlag, ingen fördröjning av dagvatten från fastigheten. Skapas fördröjningsvolymen enligt kommunens riktlinjer kommer framtida dagvattenflöde till servisledning att minska jämfört med dagens situation.

Om utflödet till allmän dagvattenledning sätts till 10 l/s blir erforderliga magasinsvolymen enligt följande tabell vid återkomsttiderna 1, 2, 5 och 10 år. Klimateffekt beaktad.

Uppdragsnr: 10257298	Orminge 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

Tabell 5 Erforderlig magasinsvolym vid utföde 10 /s


Aterkomsttid [år]	Reducerad area [ha]	Erforderlig Magasinsvolym [m <sup>3</sup> ]
1	0,41	33
2	0,41	46
5	0,41	70
10	0,41	96

När regn inträffar som överstiger den magasinerande förmågan kommer brädning att ske. Vatten rinner då ut över markytan och vidare mot lågpunkter.

## 4 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

För att få en uppfattning om föroreningsbelastningen har dagvattnets teoretiska föroreningsinnehåll beräknats. Som beräkningsverktyg har programvaran Stormtac använts. En medelnederbörd på 640 mm/år utgör grund för beräkningarna. 640 mm/år är den årsnederbörd som Stormtac anger som genomsnittlig årsnederbörd i Stockholmsområdet.

Stormtac är inget exakt beräkningsverktyg utan används för att få en generell bild av föroreningssituationen. De förslag på reningsåtgärder som presenteras ger även olika effekt vid olika årstider. Tabell 6 anger sammanvägda föroreningskoncentrationer i nuläget för fastigheten som helhet.

Uppdragsnr: 10257298	Orminge 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

Tabell 6. Beräknade föroreningskoncentrationer före exploatering. Källa: Stormtac.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Beräknade koncentrationer [µg/l]	90	1600	5.9	14	38	0.54	5.4	5.1	0.019	35000	260	0.67	0.014
Riktvärde [µg/l]	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030
Årsvärde [kg/år]	0,22	3,9	0,015	0,036	0,094	0,0013	0,013	0,012	0,000046	85	0,64	0,0016	0,000035

Enligt beräkningen är det endast kadmium (Cd) som genererar ett värde över de riktvärden som Stormtac anger. I Stormtac anges även att de halter av kadmium som genererats har hög osäkerhet avseende takytor, GC-bana och gräsytor vilket är en betydande del av arean på denna fastighet.

Tabell 7 anger sammanvägda föroreningskoncentrationer efter exploatering för fastigheten som helhet.


Tabell 7. Beräknade föroreningskoncentrationer efter exploatering. Källa: Stormtac.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Beräknade koncentrationer [µg/l]	94	1700	6.3	14	41	0.59	5.6	5.5	0.017	39000	220	0.80	0.016
Riktvärde [µg/l]	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030
Årsvärde [kg/år]	0,27	4,9	0,018	0,041	0,12	0,0017	0,016	0,016	0,000050	110	0,64	0,0023	0,000045

Även efter exploatering är det endast kadmium som genererar ett värde över de riktvärden som Stormtac anger, sett till fastighetsytan som helhet.

I kapitel 3.3 *Erforderlig magasinvolym* konstateras att fördröjningsbehovet för hela fastigheten behöver uppgå till 41 m<sup>3</sup> för att tillgodose Nacka kommuns krav på fördröjning (10 mm av reducerad area). Andelen gröna ytor är begränsad, men i kapitel 5 föreslås att takvatten kan ledas via flera mindre växtbäddar. Dagvatten från parkeringsyta ovan mark föreslås även fördröjas i växtbädd, se fig 6. Ytbehovet för P-ytans växtbädd beräknas uppgå till ca 40 kvadratmeter om växtbädden blir 1 meter djup. En djupare växtbädd innebär att ytbehovet minskar, alternativt möjliggörs rening och fördröjning av större volymer.

En beräkning av vilka reningseffekter växtbäddar skulle få för dessa ytor har gjorts. Beräkningen visar att föroreningshalten avseende alla ämnen beräknas minska eller i några fall bli oförändrade. Parkeringsyta ovan mark utgör ca 15 procent av total reducerad area. Följande tabell visar genererade föroreningar för enbart parkeringsytan ovan mark med respektive utan växtbäddar.

Uppdragsnr: 10257298	Orminge 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

Tabell 8 Jämförande föroreningskoncentrationer för P-yta ovan mark

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Koncentrationer utan växtbäddar [µg/l]	98	1200	25	36	120	0.40	13	13	0.050	120000	740	2.9	0.051
Koncentrationer med växtbäddar [µg/l]	48	810	3.6	12	26	0.063	7,0	2.0	0.026	30000	310	0.58	0.010
Årsvärden utan/med växtbäddar [kg/år]	0,046/ 0,023	0,57/ 0,38	0,012/ 0,0017	0,017/ 0,0058	0,057/ 0,012	0,00019/ 0,000030	0,0062/ 0,0033	0,0061/ 0,00095	0,000023/ 0,000012	58 / 14	0,35/ 0,15	0,0014 / 0,00027	0,000024/ 0,0000048

Fastighetens takyta utgör ca 65 procent av den totala reducerade arean. Följande tabell visar genererade föroreningar enbart för framtida takyta, med respektive utan växtbäddar.

Tabell 9. Jämförande föroreningskoncentrationer för framtida takyta utan respektive med växtbäddar.


Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Koncentrationer utan växtbäddar [µg/l]	85	1700	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23000	3.3	0.41	0.0093
Koncentrationer med växtbäddar [µg/l]	43	1100	0.78	3.8	7.3	0.097	2.3	1.2	0.0029	11000	3.3	0.082	0.0050
Årsvärden utan/med växtbäddar [kg/år]	0,16 / 0,079	3,2 / 2,1	0,0045/ 0,0015	0,014 / 0,0070	0,050/ 0,014	0,0046 / 0,00018	0,023 / 0,0042	0,026 / 0,0022	0,000018 / 0,0000054	140 / 20	0,020 / 0,0061	0,0025 / 0,00015	0,000057 / 0,0000092

Beräkningen visar att föroreningshalten avseende flertalet ämnen minskar. Koncentrationerna av kadmium minskar betydligt.

Sammantaget visar beräkningarna att de reningsåtgärder som kan bli aktuella kommer att förbättra kvaliteten på utgående dagvatten.

De ytor som inte innefattas av ovanstående förslag till reningsåtgärder är den GC-yta som ligger på fastighetens nordvästra sida samt ramp till underjordiskt garage. När det gäller GC-ytan kan ett alternativ vara att förse befintlig (-a) rännstensbrunnar med filterinsats.

Nacka kommun föreskriver att oljeavskiljare ska användas när ett underjordiskt garage är mer än 50 kvadratmeter stort. Det innebär att reningsbehovet för den delen av fastighetsytan där framtida ramp

Uppdragsnr: 10257298	Orminge 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

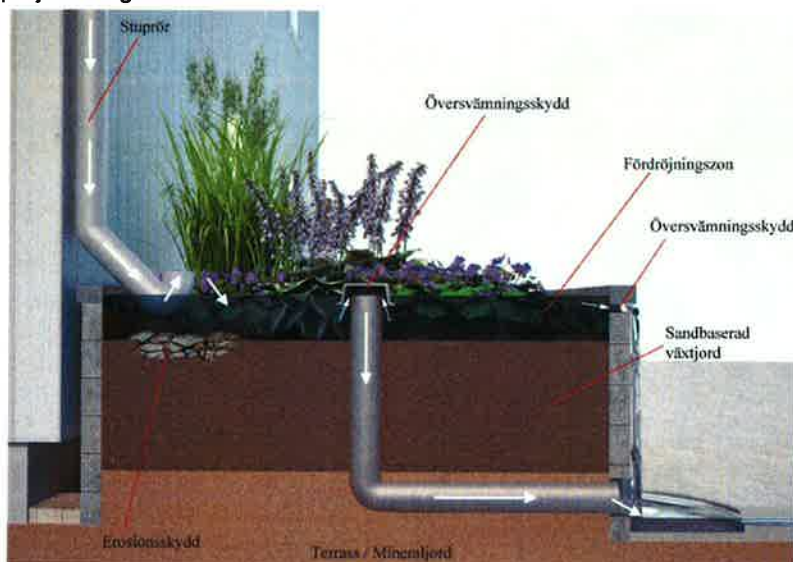
ligger kommer att kunna hanteras inom ramen för Nacka kommuns reningskrav avseende underjordiskt garage. Se förslag på hantering i kapitel 5.2.

## 5 FÖRSLAG TILL FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING

Nacka kommun förespråkar att LOD-lösningar för rening och fördröjning sker på grönyta inom kvartersmark. Eftersom andelen grönyta på denna fastighet är mycket liten i nuvarande förslag till exploatering blir det svårt att anordna en samlad fördröjningsyta. Istället föreslås att ett antal mindre LOD-anläggningar skapas.

### 5.1 HANTERING TAKVATTEN

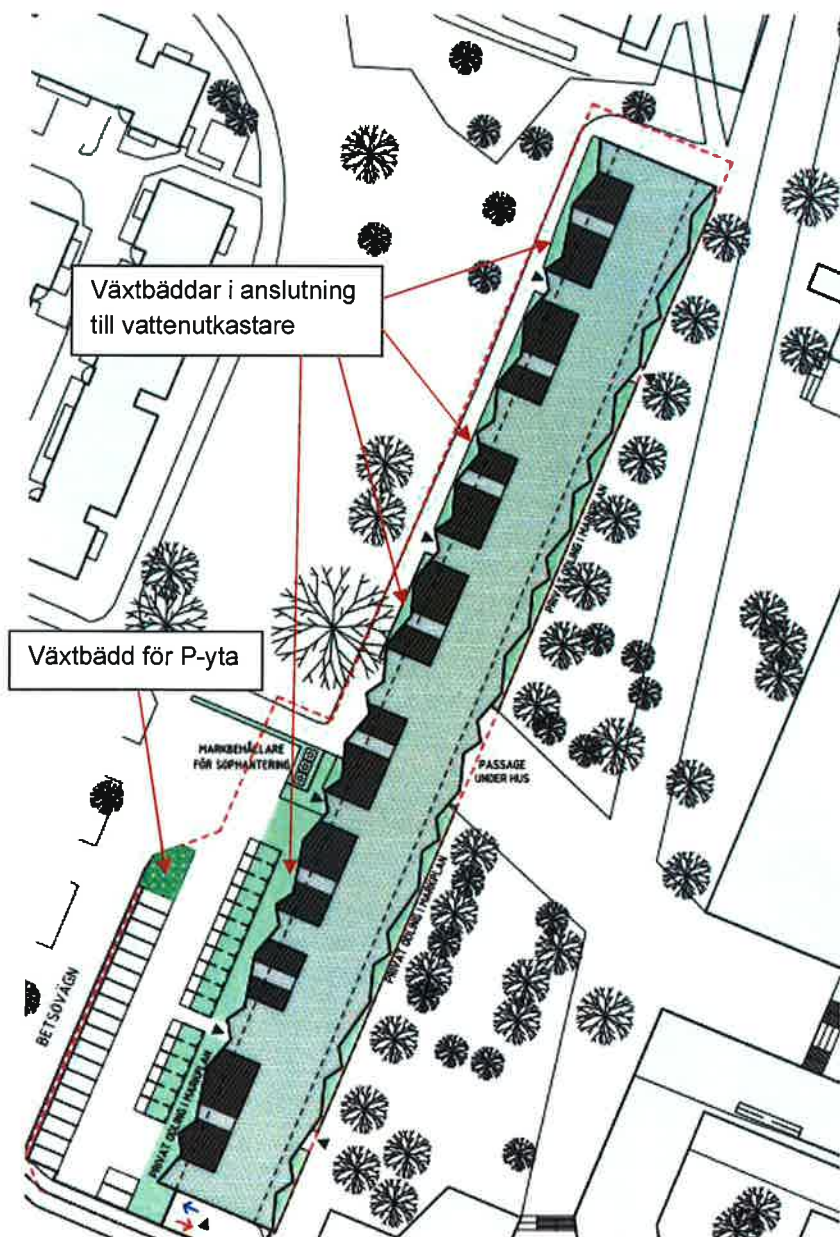
Den största andelen dagvatten kommer att genereras från takytan. Reducerad area för taket är drygt 2700 m<sup>2</sup> vilket är ca 65 procent av hela den reducerade arean. Omvandlat till andel fördröjningsvolym skulle det innebära att ca 27 m<sup>3</sup> av det totala fördröjningsbehovet 41 m<sup>3</sup> behöver fördröjas från taken. Huvudalternativet, alternativ 1 är enligt följande: Från taken kan dagvatten ledas ut via växtbäddar, se exempel i fig 5. Växtbäddarna placeras i gröna ytor närmast fasad. Bäddar kan antingen vara nedsänkta eller upphöjda. Växtbäddar nära byggnader byggs täta med översvämningsskydd som innebär att brädning sker bort från byggnaden. Bädden förses även med en dränvattenledning som avtappar vatten mot en dagvattenledning kopplad till förbindelsepunkten. Vid häftiga regn kan dagvattnet långsamt infiltreras genom bädden. Bädden kommer således utsättas för både torra och blöta perioder vilket ställer krav på växtjordens beskaffenhet och vegetationens tålighet. Standard för en växtbädd brukar innebära en porositet på ca 15%. Teknisk utformning får klargöras i projekteringskedet.



Figur 5 Exempel på principskiss för upphöjd växtbädd. Bildkälla: Gröna systemlösningar för hållbara städer. Vinnova 2014


Uppdragsnr: 10257298	Omringe 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	wsp
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

Ytstorleken på de tillgängliga gröna ytor belägna närmast huvudbyggnaden som kan bli aktuella för fördröjning i växtbäddar är ca 270 m<sup>2</sup>. Om växtbäddar med 1 meters djup och porositet 15% anläggs på hela den tillgängliga ytan (270 m<sup>2</sup>) kommer det finnas möjlighet att rena och fördröja upp till 40 m<sup>3</sup> vatten. Enligt uppgift från Wingårdhs arkitekter kommer taket att avvattnas via stuprör mellan nya balkonger och befintlig fasad vilket möjliggör fördröjning av takvatten via växtbäddar. För att mer exakt fastställa hur stora volymer som är tekniskt möjligt att fördröja behövs en inmätning av vattengång vid förbindelsepunkt. Huvudalternativet, alternativ 1 är det som visas i bilaga 1. Se även fig. 6.



Figur 6. Förslag på placering av växtbäddar



Uppdragsnr: 10257298	Orminge 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

Om avledning till växtbäddar inte kan åstadkommas kan alternativ 2 bli aktuellt. Alternativ 2 innebär att det nya taket förses med gröna tak som har en viss fördröjande och renande verkan. Tunna gröna tak, som är det vanligaste i Sverige, magasineras i medeltal 50 % av årsavrinningen. Djupa gröna tak magasineras i genomsnitt ca 75 % av årsavrinningen. Den volym som magasineras kommer emellertid från relativt små men många regntillfällen. Takets magasineringsförmåga beror både på takets lutning och hur vattenmättat taket är när det intensiva regnet kommer. Svenskt Vatten anger att vid kraftiga regntillfällen fördröjs endast de första 5 millimeterna, medan all nederbörd därutöver rinner av. Det skulle innebära att detta tak med storleken 3015 m<sup>2</sup> kan fördröja ca 15m<sup>3</sup>. En tillverkare av olika gröna lösningar anger att de har sedumtak som kan fördröja mellan 18 och upp till 45 mm på flacka tak. Det skulle innebära att 1000 m<sup>2</sup> flackt tak skulle kunna fördröja från 18m<sup>3</sup> upp till 45 m<sup>3</sup>. Det är dock osäkert om dessa fördröjningsvolymmer kan erhållas vid mycket intensiva regn. Väljs detta alternativ kan det således bli aktuellt att kombinera gröna tak med ytterligare fördröjningsåtgärd i markplan.

Gröna tak ställer på grund av sin tyngd krav på underliggande konstruktion. Taken kräver också viss skötsel för att inte utvecklas till mossor. Exempel på grönt tak kan ses i fig.4.




Figur 7 Exempel på sedumtak över garage. Bildkälla: VegTech AB.

## 5.2 HANTERING DAGVATTEN FRÅN PARKERINGSYTA

Parkeringsyta ovan mark uppgår efter exploatering till ca 800 m<sup>2</sup>. Reducerad area uppgår till 640 m<sup>2</sup>. Detta utgör ca 15 % av total reducerad area. Omvandlat till andel fördröjningsvolym skulle det innebära att drygt 6 m<sup>3</sup> av det totala fördröjningsbehovet på ca 41m<sup>3</sup> behöver fördröjas från parkering ovan mark. Den gröna yta som är lämplig för detta ligger mellan Betsövägen och parkeringsytan, se bilaga och fig. 6.

I fig. 6 och bilaga 1 visas förslag på hur dagvatten från p-ytan kan ledas till växtbädd. Föreslagen yta uppgår till ca 40 m<sup>2</sup> vilket innebär att om växtbädden är en meter djup kan ca 6 m<sup>3</sup> dagvatten fördröjas. P-ytan höjdsätts så att dagvattnet kan rinna yttledes mot växtbädden. Växtbädden förses även med en dränvattenledning i botten. Avtappning från växtbädden sker till förbindelsepunkt för dagvatten. När

Uppdragsnr: 10257298	Omringe 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

vattenflödena överstiger bäddens kapacitet kommer bräddning att ske. Förslagsvis får överskottsvattnet bräddas ut mot Betsövägen. Eventuellt kan mer än 6 m<sup>3</sup> fördröjas i denna yta. Detta har att göra med hur djup växtbädden kan vara. För att kunna veta detta behöver en inmätning av vattengång i förbindelsepunkt göras.

Ett dränerande stråk kommer även att behöva skapas mellan föreslagen carport och huvudbyggnad för att förhindra att avrunnet vatten från carporten når huvudbyggnaden.


Nacka kommun anger att när parkeringsytan överstiger 20 bilar ska oljeavskiljare användas. Nuvarande förslag till exploatering innebär ett 30-tal parkeringsplatser ovan mark, av dessa är ca 20 platser under carport, se fig. 8.

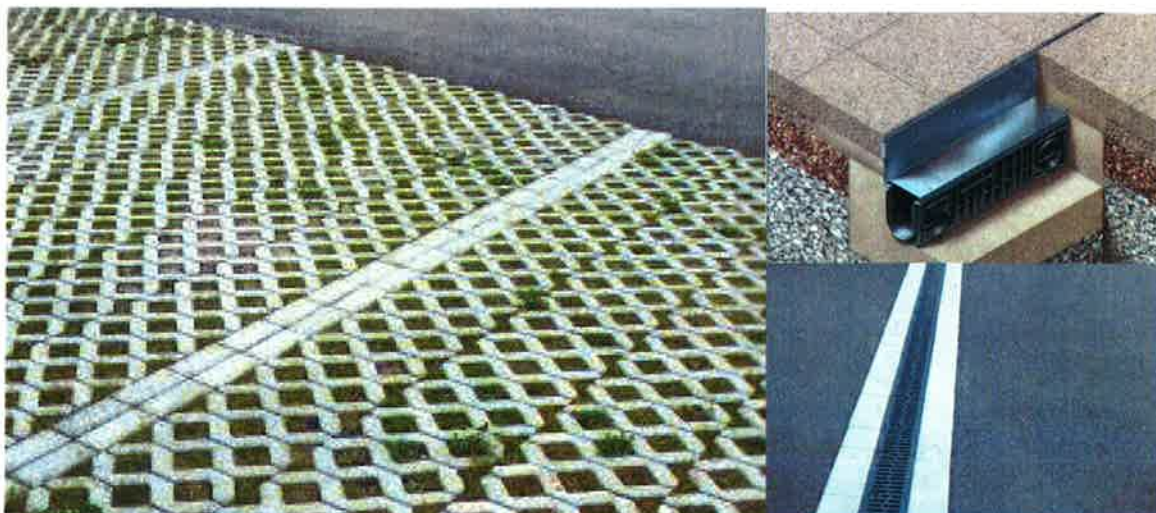
För att erhålla ytterligare fördröjning kan kompletterande underjordiska fördröjningsmagasin anläggas i ytan mellan förbindelsepunkten och parkeringen, se bilaga 1.



Figur 8. Förslag till parkeringsyta ovan mark. Under husgavel syns ramp till underjordiskt garage. Bildkälla: Wingårds.

För att ytterligare reducera flödestoppar från parkeringsytor, kan dessa eventuellt förses med genomsläppliga beläggningar, exempelvis hålad marksten. Detta leder till att avledningen blir trögare, se exempel i fig 9. Det bidrar även till fastläggning av partiklar och renar även således dagvattnet. Från en vanlig asfaltyta avrinner ca 80 procent av dagvattnet (avrinningskoefficient 0,8) medan hålad marksten bedöms släppa ca 60 procent av flödena vidare. Flödena minskar således med ca 20 procent från dessa ytor. En genomsläpplig yta ovanpå ett garage behöver även förses med dränering för att kunna leda bort det vatten som infiltrerar ner i marken. Lämpligen kombineras detta med en ränna dit överskottsvatten leds.

Uppdragsnr: 10257298	Orminge 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29	Status: Slutleverans	
Handläggare: Per Norberg		



Figur 9 Exempel på genomsläpplig P-yta. Till höger - exempel på rännor som hanterar ytavrinning.


### 5.3 ÖVRIGA YTOR

För att hindra att dagvatten tränger ned i garage via ramp föreslås dels att en invallning görs för att förhindra tillrinnande vatten från Edövägen. Vidare föreslås att en eller flera dräneringsrännor anläggs. Förslagsvis anläggs en ränna vid infarten till garagerampen, samt en ränna vid öppningen till det underjordiska garaget, se exempel i fig 7. Det dagvatten som uppkommer i rampen fångas därmed upp. Rampens yta är i nuvarande förslag ca. 100 m<sup>2</sup>. Det dagvatten och smältvatten som uppkommer inne i garaget renas i oljeavskiljare.



Figur 10. Exempel på dagvattenränna vid garageinfart.

Krav på oljeavskiljare gäller även P-garage med en yta överstigande 50 kvadratmeter. Det är sannolikt att dagvatten från ramp till P-garage kommer att behöva pumpas. Enligt skisser från arkitekt är färdigt

Uppdragsnr: 10257298	Ominge 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

golv i p-garage +40 m. Befintlig mark vid föreslagen infart från Edövägen är även +40 m. Om inte det dagvatten som uppkommer i rampen får ledas till dagvattenbrunnar i källarplan blir det av allt att döma nödvändigt att pumpa både "rampvatten" och vatten från underjordiskt garage. Rampen är till ytan ca 100 m<sup>2</sup>.

Längs byggnadens nordvästra sida sker avrinning från berget ned mot fastigheten. Här föreslås att en mindre avskärande lösning skapas för att hindra det vatten som kommer från berget att nå byggnaden.

## 6 TEKNISK GENOMFÖRBARHET

Storleken på de volymer som är möjliga att fördröja och rena hänger samman med hur djupa fördröjningsmagasin/växtbäddar kan vara. Utflödet från fördröjningsmagasin måste kunna ledas i självfall till förbindelsepunkt. Om den vattengång som anges i befintlig VVS-ritning (41,06m) stämmer kommer föreslagna lösningar att vara genomförbara. Därmed kommer även dagvatten från P-hus och dess infart att behöva pumpas. Om dagvatten från rampen ska ledas till dagvattenledning behövs en separat pump för detta. Detaljerna kring utformningen av växtbäddar nära byggnad kommer även att behöva diskuteras när det är klarlagt hur avvattningen av taken fastställs, och hur många utkastare som kommer att skapas längs fastighetens västra långsida. Föreslagen växtbädd som hanterar parkeringsytans dagvatten kommer eventuellt att kunna hantera större volymer än 6 m<sup>3</sup>. Detta hänger också samman med hur djup växtbädden kan vara för att kunna leda vatten vidare med självfall till förbindelsepunkten för dagvatten.


### 6.1 KONSEKVENSER VID 100-ÅRSREGN

Vid regn som överstiger fördröjningsmagasinens kapacitet kommer dessa att fyllas och bräddning kommer att ske. Vatten kommer då att rinna bort från byggnaden och dess växtbäddar. Vid byggnadens nordvästra del kommer även vattenflödena från berget. Det innebär att det någon form av avskärande lösning behöver skapas som hindrar extremflöden från berget att nå byggnaden. Området mellan föreslagen Carport och huvudbyggnaden är även ett riskområde vid extremnederbörd. Förslagsvis byggs carportar inte täta i underkant; då skapas en möjlighet för avrunnet vatten att rinna tillbaka över parkeringsytan och bort från byggnaden.

Om inga instängda områden skapats inom fastigheten kommer sedan dagvattnet att rinna ut över Betsövägen och sedan vidare ned mot Edövägen och vidare mot Kanholmsvägen. Röda längans lägsta punkt ligger vid infarten till källargaraget från Edövägen. Här blir eventuell rännsten eller vallning vid trottoar samt ränna innanför fastighetsgräns avgörande för hur bra fastigheten ska klara de vattenflöden som kommer västerifrån, uppströms Edövägen.

## 7 SLUTSATSER – DISKUSSION

De fördröjningskrav som Nacka kommun har avseende kvartersmark innebär att minst 41 m<sup>3</sup> dagvatten behöver renas och fördröjas för denna fastighet. Denna fördröjningsvolym kommer knappt att kunna hantera ett regn med återkomsttiden två år om utflödet sätts till 10 l/s. Volymen 41 m<sup>3</sup>

Uppdragsnr: 10257298	Orminge 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

bedöms kunna få plats inom kvartersmark. Tillgången på grönytor är mycket begränsad. Därför föreslås att flera mindre växtbäddar placeras i anslutning till vattenutkastare från takytor på byggnadens västra sida. Vidare föreslås att dagvatten från parkeringsytan ovan mark leds till en växtbädd i hörnet mellan infarten till parkeringen och Betsövägen. Dagvatten från dessa växtbäddar renas och fördröjs innan det leds vidare till förbindelsepunkt. Fördelningen mellan fördröjning av takvatten och vatten från övriga hårdgjorda ytor innebär att 27-35 m<sup>3</sup> fördröjs från tak och att minst 6 m<sup>3</sup> fördröjs från övriga hårdgjorda ytor. Åtgärderna innebär att 41 m<sup>3</sup> kan fördröjas via växtbäddar. Detta innebär att dagvattenflödena till förbindelsepunkt bedöms minska eftersom ingen fördröjning eller rening sker idag. Uppskattat dagvattenflöde till förbindelsepunkt bedöms bli ca 10 l/s. Om det skulle bli aktuellt att skapa ytterligare fördröjning kan underjordiska fördröjningsmagasin mellan parkering och förbindelsepunkt skapas.

För att klara en uppehållstid på 6-12 timmar i växtbäddarna skulle utflödet från dessa bäddar behöva strypas avsevärt. Detta skulle kräva mycket stora magasin som därmed inte får plats inom fastigheten. Vid utflödet 10 l/s bedöms uppehållstiden bli drygt en timme.

P-ytan ovan mark kan eventuellt även förses med genomsläpplig beläggning vilket då reducerar flödena från den ytan med ca 20 procent. Det behöver då skapas en dränering under den genomsläppliga ytan eftersom parkeringsgaraget ligger under. Dessa kompletterande, tänkbara lösningar får studeras i projekteringsskedet.

Ett alternativ avseende takvatten är att anlägga gröna tak på den nya takytan. En försiktig bedömning är att gröna tak på denna byggnad kan fördröja ca 15 m<sup>3</sup>. Kompletterande fördröjningsåtgärder blir då aktuella. Förslaget med växtbäddar är därmed bättre. En kombination av dessa lösningar är även möjlig.


De föreslagna fördröjningslösningarna bidrar positivt till rening av dagvattnet. Halterna av föroreningar är dock blygsamma även utan reningsåtgärder. Störst andel föroreningar genereras från infart till- och parkering ovan mark.

När det gäller parkeringsytor innebär kommunens krav att oljeavskiljare kommer att krävas både för parkering under mark och ovan mark. Det är oklart om dagvatten från ramp till källargarage får ledas till dagvattenbrunnar i källargarage. Om inte så krävs pumpning både från det dagvatten som uppkommer i ramp och pumpning från det dag- och smältvatten som uppkommer i källargarage.

I denna utredning saknas uppgifter om befintlig vattengång i servisledning. Antaganden har därför gjorts gällande hur djupt den föreslagna växtbädden för parkeringsytans dagvatten kan ligga. Detta får studeras i projekteringsskedet. Därmed är tillgänglig fördröjningsvolym osäker. Bedömningen är dock att minst 6 m<sup>3</sup> kan fördröjas och renas från parkeringsyta ovan mark.

Byggnaden saknar idag yttre stuprör. Den framtida takavvattningen kommer däremot att ske via yttre stuprör. Den tekniska lösningen för att kunna leda dagvatten från vattenutkastare via växtbäddar får studeras närmare i projekteringsskedet.

Vid extrema regn, där dagvattenmängderna överstiger fördröjningskapaciteten, kommer bräddning att ske. Bräddningslösningar utformas så att vatten kan rinna ut över markytan utan att skada byggnad. Framtida markyta behöver utformas så att inga instängda ytor skapas och så att vatten kan rinna bort från byggnaden. Föreslagen växtbädd mellan parkering och Betsövägen förses med bräddningslösning så att bräddat vatten rinner mot Betsövägen. Vid infart till parkeringsgarage skapas en vall och eventuellt en avskärande ränna så att extremflöden uppströms från Edövägen ej kan rinna in på fastigheten.

Uppdragsnr: 10257298	Orminge 46:4 Dagvattenutredning kvartersmark	
Daterad: 2017-10-13	Röda längan	
Reviderad: 2017-11-29		
Handläggare: Per Norberg	Status: Slutleverans	

## VI ÄR WSP

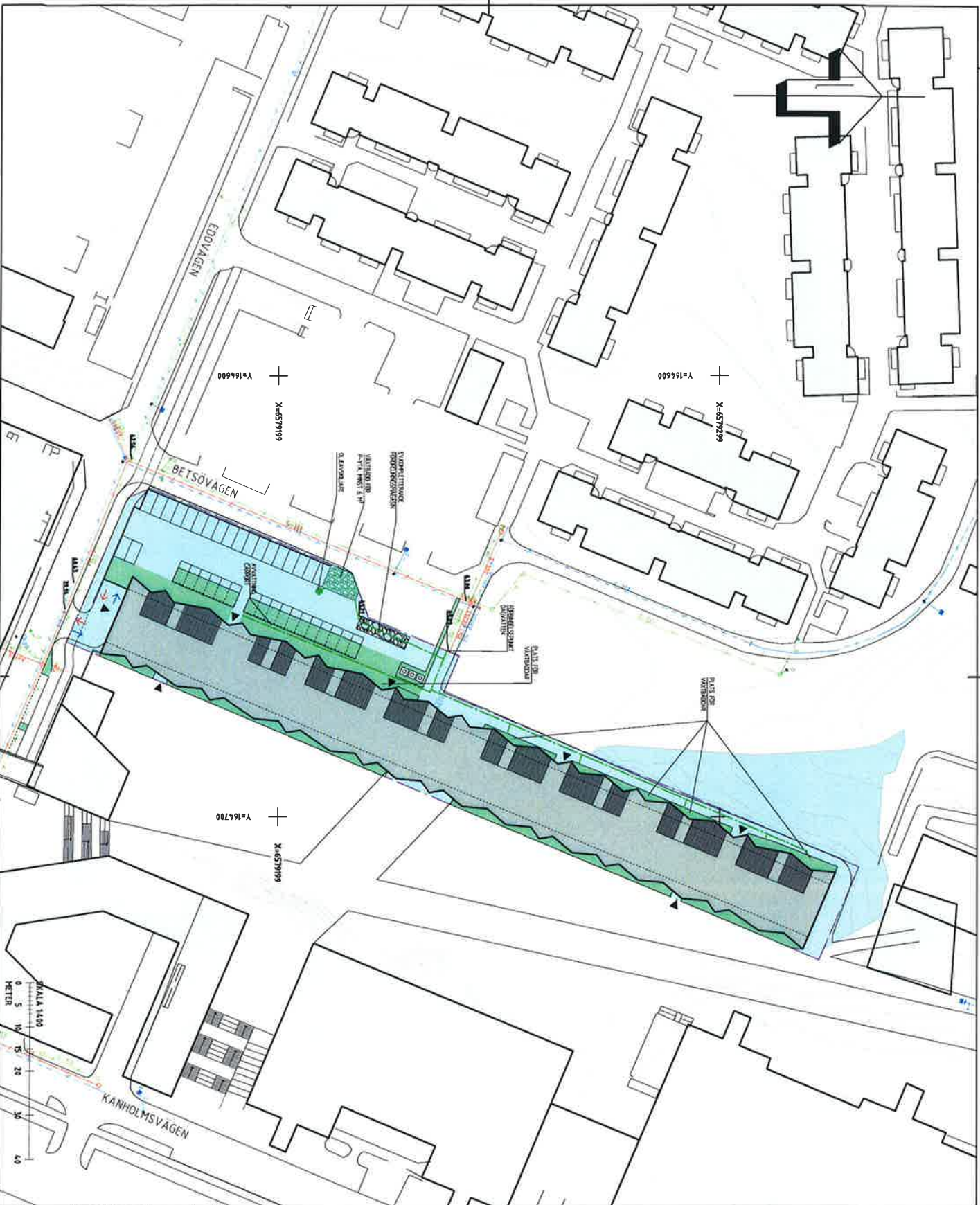
WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. [www.wsp.com](http://www.wsp.com)

### WSP Stab

121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)





**ANMÄRKNINGAR**

KORONA 15 SYSTEM PLAN SÄKRE 19 8 00  
 KORONASYSTEM I MDI 101 2008

**TECKENFÖRKLARING**

- PLANOMÄRKEGRÄNS
- REF. SKULVA/TENDELING
- REF. VÄTTERÖRENING
- REF. DAGVATTENLEDNING
- REF. SKULVA/TERRASS
- REF. DAGVATTENRÖR
- REF. RÄNNSTÄNSRÖR
- REF. BRÄNNPAST
- AVRINNINGSOMRÅDE
- ÅRS
- REF. HÄRVED
- FÖRESLAGEN  
VÄXERODEN 2-7TA
- FÖRESLAGET  
MÅKADPHAGASIN
- REF. DAGVATTENLEDNING  
/RANNA
- FÖRESLAGEN  
OLEVÄNSLÄRE

**SLUTLEVERANS**

**DAGVATTENUREDNING**  
ORMINGE 46:4



MSP SÄMVALDSTÄNSBILDNING  
 BOX 4613  
 141 21  
 08-732 20 00  
 www.msp.se

20171129 P. ROSENGREN F. HÖRDELING  
 DAGVATTENUREDNING KVARTERSHARK  
 AVRINNINGSOMRÅDEN  
 FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER  
 1400 LAB  
 BILAGA 1

