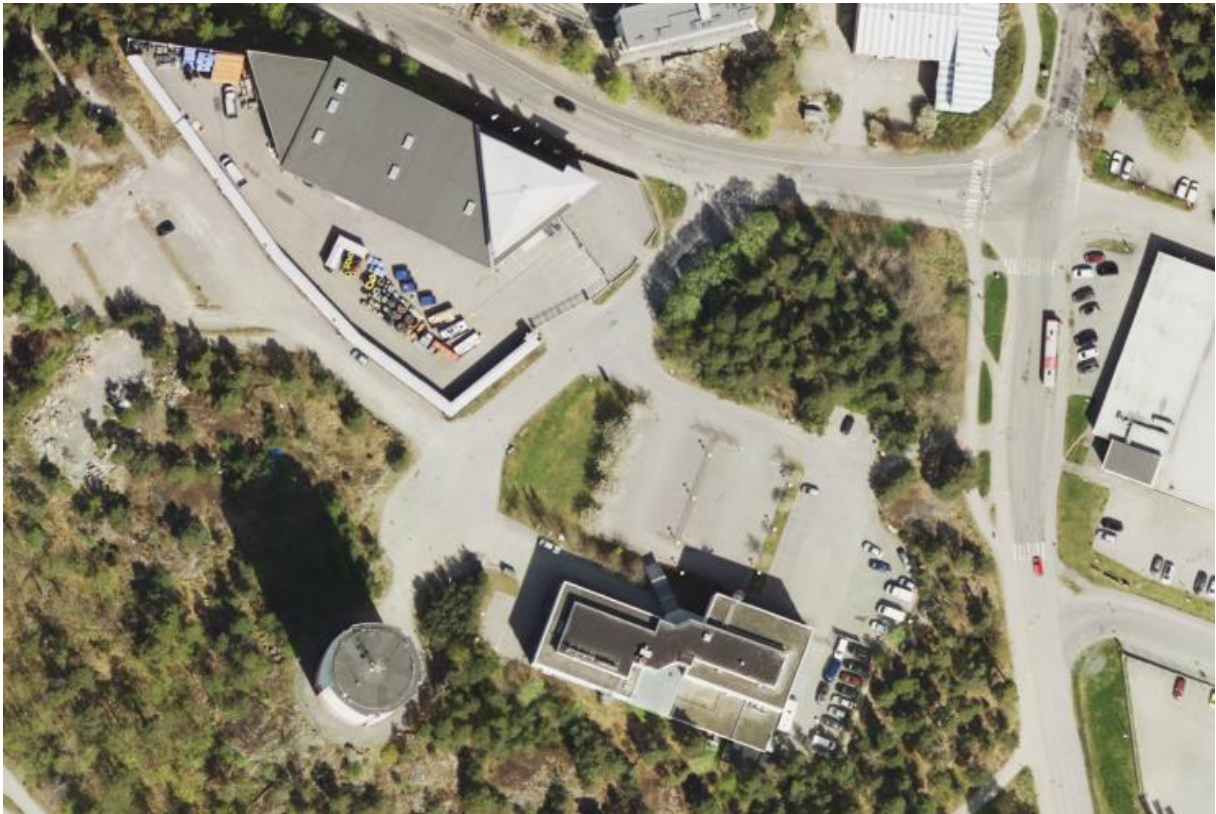


JM AB

DAGVATTENUTREDNING ENSPÄNNARVÄGEN

2018-02-23



wsp

DAGVATTENUTREDNING

Enspännarvägen

JM AB

KONSULT

WSP Bro & Vattenbyggnad

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wsp.com

KONTAKTPERSONER

Maria Näslund maria.naslund@wsp.com

Hanna Portin hanna.portin@wsp.com

UPPDRAGSNAMN
Uppdateringar dagvattenutredning
Enspännarvägen, Nacka

UPPDRAGSNUMMER
10257704

FÖRFATTARE
Erik Ellwerth-Stein (2016-2017), Hanna
Portin (2017) och Maria Näslund (2017)

DATUM
2016-11-21

ÄNDRINGSDATUM
2018-02-23

Granskad av Joakim Scharp

Godkänd av Maria Näslund

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	4
1 BAKGRUND OCH SYFTE	5
2 UTREDNINGSOMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR	6
2.1 LEDNINGSNÄT	7
2.2 DAGVATTENHANTERING INOM NACKA KOMMUN	7
2.2.1 Nacka kommuns dagvattenstrategi	8
2.2.2 Riktlinjer för dagvattenhantering	8
2.3 RECIPIENT	9
2.3.1 Ekologisk och kemisk status	9
2.3.2 Miljökvalitetsnorm	10
2.4 GEOLOGISKA OCH TOPOGRAFISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	11
3 KONSEKVENSER AV GENOMFÖRANDE AV PLAN	12
3.1 FLÖDESBERÄKNINGAR	14
3.2 BEHOV AV FÖRDRÖJNINGSVOLYMER	16
3.3 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR	16
4 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	18
4.1 DAGVATTENLÖSNINGAR	18
4.1.1 Genomsläppliga ytor	18
4.1.2 Gröna tak	19
4.1.3 Upphöjda Växtbäddar	19
4.1.4 Lättviktsjordar	20
4.2 PLACERING AV DAGVATTENLÖSNINGAR	21
5 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	22
5.1 PÅVERKAN PÅ MKN I RECIPIENTEN	22
5.2 FÖRSLAG OCH KONSEKVENSER VID SKYFALL	22
6 FORTSATT ARBETE	23
7 REFERENSER	24
8 BILAGOR	24

SAMMANFATTNING

WSP har i uppdrag att utföra en dagvattenutredning som del i detaljplanen för fastigheten Sicklaön 362:2 i Nacka. Det är fastighetsägaren JM som har beställt dagvattenutredningen. Fastigheten består idag av ett kontorshus i fyra våningar med anslutande asfalterad yta för parkering och en mindre grönyta. Den norra delen av fastigheten utgörs idag av en mindre tallskog.

Fastigheten ska omvandlas till en bostadsmiljö med cirka 250 lägenheter. Bostäderna delas upp i två volymer med innergårdar och parkeringsmöjligheter i garage. Exploateringen leder till att området förtätas och bidrar till det nya, täta och blandade område som skapas på västra Sicklaön och går under benämningen Nacka stad.

Fastigheten Sicklaön 362:2 har en total areal på cirka 0,9 hektar. Den yta som bidrar till avrinningen (den reducerade ytan) är före exploatering ca 0,4 ha. Efter exploatering ökar områdets reducerade yta till ca 0,51 ha då ytor till större del hårdgörs. Dagens flöde vid 10-årsregn beräknas till ca 92 l/s och förväntas öka till ca 145 l/s, förutsatt gröna tak på delar av det norra och södra kvarteret och en klimatfaktor på 1,25.

För att kompensera för det ökade flödet från området rekommenderas dagvattenåtgärder för lokalt omhändertagande och fördröjning. Erforderlig magasinsvolym för dessa åtgärder uppgår till ca 51 m³, beräknat utifrån kravet att kvarteret ska kunna hantera 10 mm nederbörd. En kombination av växtbäddar och genomsläppliga ytor föreslås som lämpliga dagvattenåtgärder. Dagvattenlösningarnas placering och utformning behöver också utredas vidare.

Föroreningsberäkningar utförda i recipientmodellen StormTac visar att mängden tungmetaller, fosfor och kväve från området förväntas minska i och med exploateringen, om föreslagna åtgärder vidtas. Den planerade markanvändningen och områdets begränsade storlek innebär dock att mängderna generellt är små och påverkan på recipienten bedöms vara liten.

Det är viktigt att skapa ytliga avrinningsvägar genom en tydlig höjdsättning av gårdarna för att undvika att skador på fastigheter uppkommer. Vatten från den sydöstra gården kan vid skyfall ledas ut ytligt genom en portik i byggnaden. Denna plan bidrar med att volymen dagvatten vid ett 100-årsregn ökar med överslagsmässigt 200-250 m³, vilket är en liten del av totalen till de översvämningssärliga områdena. Nacka kommun bör uppdatera skyfallsanalysen för hela avrinningsområdet för att ta hänsyn till exploateringarna och föreslå eventuella lämpliga åtgärdsförslag.

Ovan beskrivning behandlar kvartersmark. I bilaga 2 redovisas och presenteras också förslag till dagvattenlösningar för allmän platsmark. De är också i linje med Nackas riktlinjer för dagvattenhantering och om förslag till dagvattenhantering genomförs bedöms åtgärderna leda till att mängden föroreningar till recipienten minskar och att området bidrar till en mer hållbar dagvattenhantering.

1 BAKGRUND OCH SYFTE

För att, i enlighet med översiktsplanens intentioner och detaljplaneprogrammet för centrala Nacka, möjliggöra nya bostäder planerar fastighetsägaren JM uppföra två nya kvarter med ca 300 lägenheter på västra Sicklaön (Figur 1). Projektet syftar också att:

- möjliggöra en ny tvärförbindelse mot Nacka strand
- skapa en levande och attraktiv stadskärna i Nackas centrala delar
- skapa möjligheter för bebyggelse som med sin utformning är väl anpassad till naturvärden
- skapa möjlighet för en ny gata mellan de två kvarteren som är väl anpassad

UTVECKLAD STRUKTURPLAN

Bebyggelse

2016-11-30



Figur 1. Strukturplan för Nacka Stads utveckling. Detaljplaneområde inringat i rött i nordöstra delen norr om Nacka C.

Denna utredning syftar till att säkerställa att framtida dagvattenhantering uppfyller gällande krav, samt föreslå hållbara lösningar för lokalt omhändertagande och fördröjning av dagvattnet.

Utredningen har vuxit fram sedan 2016 då WSP först fick uppdraget att titta på föreslagen exploatering. Under tiden har Nackas riktlinjer för dagvatten ändrats och rapporten har uppdaterats med det samt mindre förändringar kring taklutningar. Huvudrapporten innehåller förslag för dagvattenhantering på kvartersmark samt hantering av skyfall för hela detaljplaneområdet. Efter plansamråd lades också Bilaga 2 till med beskrivning av allmän platsmark.

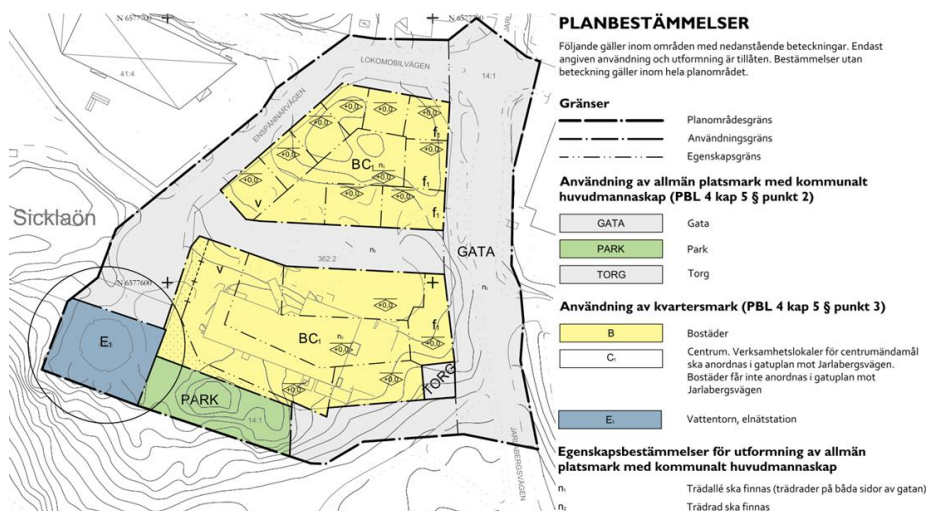
2 UTREDNINGSSOMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR

Fastigheten Sicklaön 362:2 finns på adressen Enspännarvägen 1 i Nacka och avgränsas i öster av Jarlabergsvägen, i norr av Lokomobilvägen, i väster av Enspännarvägen samt Vattentornet och i söder av naturmark (se Figur 2). I korsningen av Jarlabergsvägen/Skönviksvägen planeras en av uppgångarna från den framtida nya tunnelbanestationen Nacka C.

Enligt planförslaget kommer området bestå av två kvarter med lägenheter och lokaler samt gårdsyta som kommer att underbyggas med garage (se Figur 3). En tvärgående gata delar upp området i två bostadskvarter. Då gator, torg och park utgör allmän platsmark blir utredningsgränsen lika med ytan som utgör bostäder. Söder om fastigheten planeras en lokalgata.



Figur 2. Karta över fastigheten. Fastighetens tolkade gräns i rött (bildkälla: eniro.se).



Figur 3 Det aktuella planförslaget i samrådskedet. Gulmarkerad yta utgör bostäder vilka behandlas i denna utredning. (Bildkälla: ÅWL Arkitekter/JM)

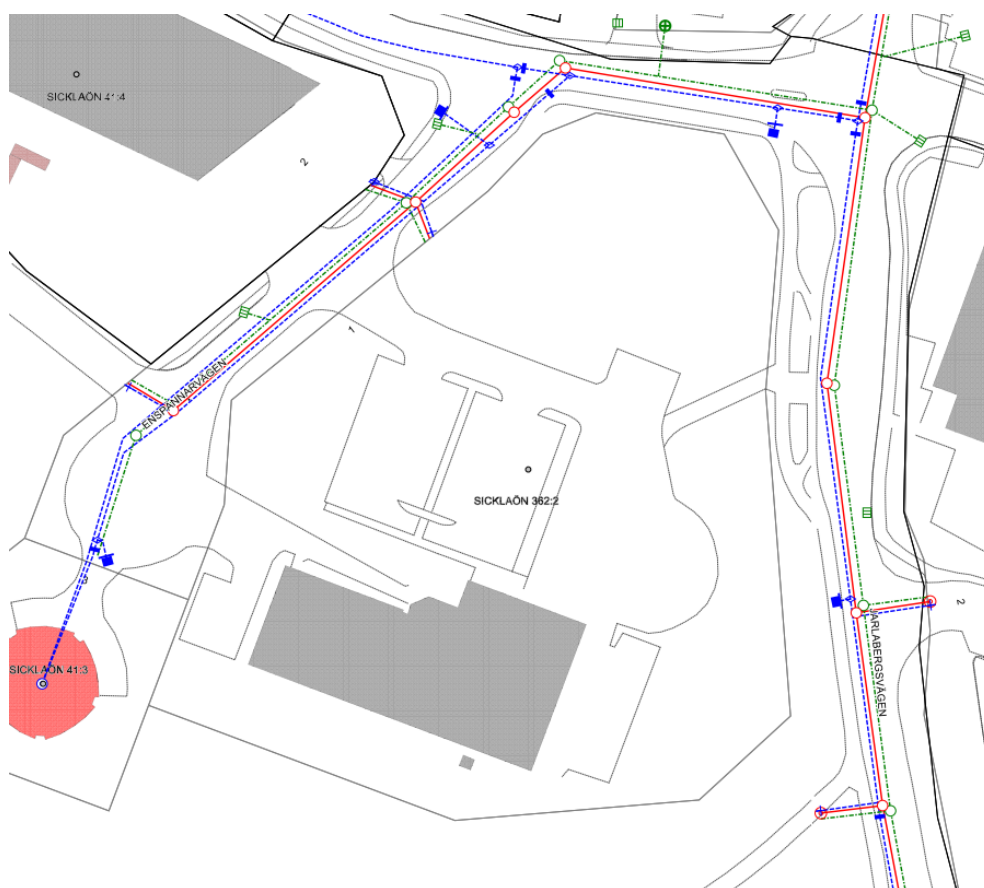
2.1 LEDNINGSNÄT

Ett separat ledningsnät för dagvatten är utbyggt inom delar av Sicklaön. Det har dock begränsad eller mycket begränsad kapacitet att ta emot mer vatten från områden där andelen hårdgjorda ytor ökar, t.ex. på grund av nya exploateringar eller förtätningar (Nacka kommun, 2011).

Fastigheten Sicklaön 362:2 är ansluten med servisledning till Enspännarvägen.

Dagvattenledningarna leder dagvattnet via Enspännarvägen, Lokomobilvägen, Jarlabergsvägen och sedan vidare västerut mot recipienten.

Nya dagvattenledningar ska dimensioneras för 20-årsregn med klimatfaktor.



Figur 4. VA-ledningar. Gröna linje är dagvattenledningar

2.2 DAGVATTENHANTERING INOM NACKA KOMMUN

Då denna dagvattenutredning har utvecklats under flera år har Nacka kommuns riktlinjer, policy och strategi ändrats under tiden. Efter plansamrådet har Nacka kommuns "Riktlinjer och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats" upprättats (2017) och denna utredning har uppdaterats med kraven där i. Riktlinjerna utgår ifrån Nacka kommuns övriga strategi-, policy-, och visionsdokument och syftar till att tydliggöra och konkretisera dagvattenarbetet.

Sedan projektets början har även Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten 2016) utkommit och den ses idag som branschstandard för dimensioneringsberäkningar. I denna utredning har därför valts att använda klimatfaktorn 1,25, vilket även har stämts av med projektets dagvattenkontakt Gudrun Aldheimer, Sweco (muntligen, 2016-12-07). Dimensionerande regn är enligt P110 20-årsregn till markytan och därför redovisas det också

2.2.1 *Nacka kommuns dagvattenstrategi*

I Nacka kommuns dagvattenstrategi finns rekommendationer inför arbetet med dagvattenfrågor. Målet med dagvattenstrategin är att "dagvattnet ska avledas på ett säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt sätt, så att säkerhet, hälsa och ekonomiska intressen inte hotas"

Dagvattenstrategin utgår bl.a. från följande principer:

- Dagvatten bör så tidigt som möjligt återföras till sitt naturliga kretslopp. Flöden från området ska inte öka efter en exploatering jämfört med situationen innan.
- Reningskraven för dagvattnet ska utgå från recipientens känslighet.
- En dagvattenutredning ska göras i samband med exploatering av nya områden och/eller förtätning av befintliga bebyggelseområden. Utredningen ska bland annat beskriva områdets förutsättningar (hydrogeologi), hur avrinningen ska säkras och vilka lösningar som kan vara lämpliga.
- Föroreningar ska så långt som möjligt begränsas vid källan, t.ex. genom att byggnadsmaterial som kan förorena dagvattnet inte används.
- Parkeringsplatser för mer än 20 bilar ska anslutas till dagvattennät via slam- och oljeavskiljare som uppfyller krav från SS-EN 858-2. Garage som är lika med eller större än 50 m² ska alltid ha oljeavskiljare kopplade till spillvattennätet.
- Dagvattenledningar ska anordnas och skötas så att de mest utsatta fastigheterna statistiskt sett inte löper risk att drabbas av översvämning via avloppsservis mer än en gång under 10 år.
- Höjdsättning av nya områden måste ske på ett sätt som underlättar omhändertagandet av dagvatten.
- Dagvatten bör fördröjas genom estetiskt tilltalande gestaltning och kan på så sätt utgöra ett positivt tillskott på allmän platsmark.
- Lågpunkter bör nyttjas för dagvattenanläggningar.

Som underlag till den utvecklade strukturplanen för Nacka stad har en utredning genomförts vilken sammanfattas i rapporten "Vatten och avlopp samt dagvattenhantering inom projektet Nacka stad" (Nacka Kommun 2015). Målet med dagvattenhanteringen i området är att exploateringen av centrala Nacka inte ska medföra att statusen för recipienterna försämras. I samband med förtätning och ombildning av befintliga områden genomförs åtgärder som medför att den totala föroreningsbelastningen till recipienterna minskar. Föreslagna riktvärden för dagvattenutsläpp får inte heller överskridas och halterna av respektive studerat ämne får inte öka jämfört med idag.

Sammanfattningsvis så ska dagvattenutredningar inom projektet belysa hur belastningen på ledningsnät förändras, vilka fördröjningsåtgärder som krävs, hur föroreningshalter och föroreningsmängder påverkas samt vilka lämpliga principlösningar som rekommenderas. Inom kvartersmark ska lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD, tillämpas så långt som möjligt och dagvattenlösningar ska vara fördröjande för att inte överbelasta det allmänna ledningsnätet.

I Nacka kommuns dagvattenpolicy står även följande: "All fysisk planering som kan påverka dagvatten ska ske långsiktigt och beakta förväntade klimatförändringar". Därför ska beräkningarna baseras på ett 10-årsregim med en klimatfaktor (Nacka kommun, 2015).

2.2.2 *Riktlinjer för dagvattenhantering*

Riktlinjerna anger dimensioneringsanvisningar och förutsättningar för utformning av LOD på kvartersmark och allmän platsmark. De anger bland annat att:

- LOD-lösningar på kvartersmark, i gata och på torg hanterar dagvattnet lokalt.
- Avrinningen från kvartersmark ska begränsas genom anläggande av en stor andel grönytor så som gröna tak och växtbäddar samt genomsläppliga beläggningar.
- Dagvatten ska renas genom avledning till LOD-lösningar innan anslutning till ledningsnät.

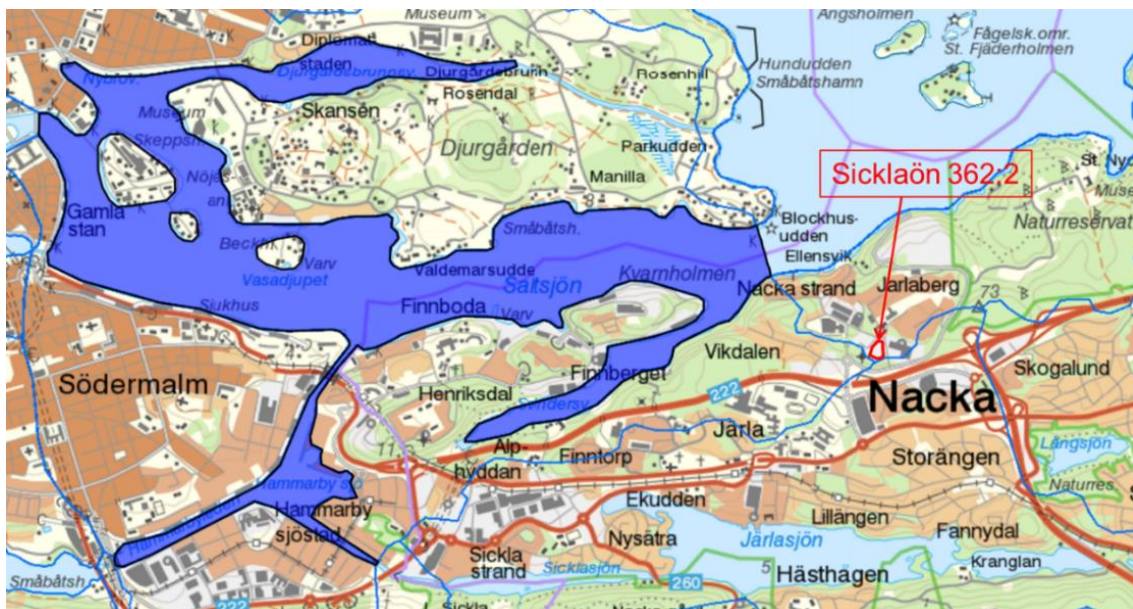
- LOD-lösningarna ska dimensioneras för 10 mm regndjup.
- Om delar av takytor på kvartersmark avvattnas direkt mot gata, så ska ändå det totala regndjupet på minst 10mm från hela kvarteret omhändertas. Riktlinjer för hela kvarteret ska uppfyllas.
- Överskottsvatten från kvartersmark leds via bräddavlopp till förbindelsepunkt.
- Kvarter och allmän plats höjdsätts så att fastigheter och andra samhällsviktiga funktioner inte översvämmas vid ett skyfall, vilket innebär minst ett 100-årsregn plus klimatafaktor 1,25.

2.3 RECIPIENT

Planområdet ligger i Saltsjöns tillrinningsområde och recipienten är vattenförekomsten Strömmen (se Figur 5). Vattenkvaliteten i Saltsjön påverkas endast i begränsad skala av dagvatten. I Nacka kommuns dagvattenstrategi klassas Saltsjön som mindre känslig för mänsklig påverkan.

2.3.1 Ekologisk och kemisk status

Vattenförekomsten Strömmen (SE591920-180800) utgör ett övergångsvatten och har ekologisk status otillfredsställande baserat på bottenfauna (2008 och 2012), växtplankton (2007-2012) samt allmänna förhållanden - sommarvärden för näringsämnen och siktdjup (2007-2012). Miljöproblemen i vattenförekomsten Strömmen är övergödning, morfologiska förändringar och förekomsten av miljögifter. Allt kustvatten i området är övergött och en stor del av kväve- och fosfortillförseln kommer från närliggande vattenförekomster. Lokala åtgärder i avrinningsområdet räcker därför inte ensamt för att uppnå normen. För att nå god status krävs även att Baltic Sea Action Plan (BSAP) och havsmiljödirektivet genomförs. På grund av fördröjning i bio-geokemiska system kommer inte heller åtgärder att få omedelbar, full effekt på näringsstatusen.



Figur 5. Fastigheten Sicklaön 362:2 ligger i den södra utkanten av det topografiska avrinningsområde som avvattnas till vattenförekomsten Lilla Värtan i Saltsjön rakt norrut. På grund av dagvattenledningsnätet så avvattnas dock fastigheten åt nordväst till vattenförekomsten Strömmen.

Vid den senaste klassificeringen klassades vattenförekomsten Strömmen som "Otillfredsställande ekologisk status".

Den kemiska statusen är enligt den senaste klassificeringen "uppnår ej god kemisk ytvattenstatus" baserat på förekommande halter av kvicksilver, bly, antracen, fluoranten, polybromerade difenyletrar

(PBDE) och tributyltennföreningar. Förekomsten av tributylföreningar beror sannolikt på att det i vattenförekomsten finns flera hamnverksamheter.

2.3.2 Miljö kvalitetsnorm

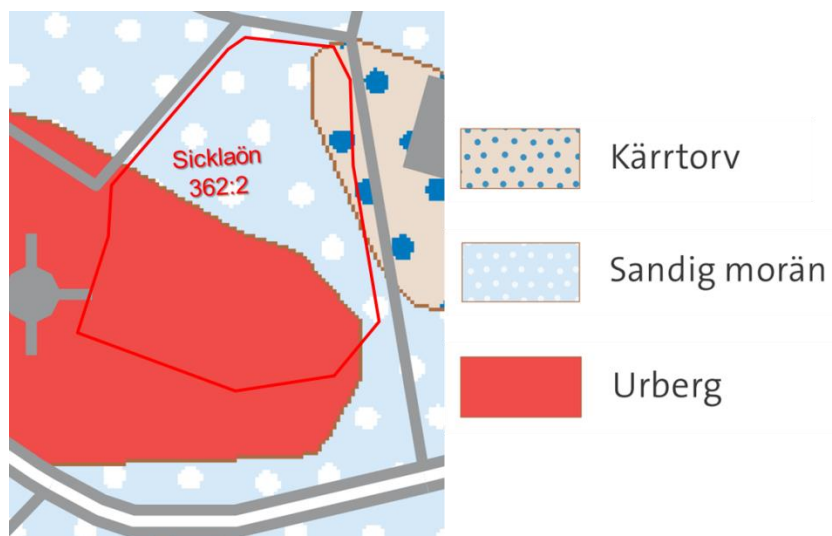
År 2009 fastställde Vattenmyndigheten för Norra Östersjön miljö kvalitetsnormer (MKN) för yt- och grundvattenförekomster. Dessa ingår i EU:s ramdirektiv för vatten. För ytvattenförekomster är målet att god ekologisk och kemisk status har uppnåtts år 2015. För en del vattenförekomster, för vilka det anses tekniskt omöjligt att uppnå god status 2015, är tidpunkten framflyttad till år 2021. För alla vattenförekomster finns även ett krav på att statusen på recipienten inte får försämrats. Nya åtgärdsprogram och MKN för perioden 2016-2021 är beslutade i slutet av 2016.

Miljö kvalitetsnormen för vattenförekomsten Strömmen fastställdes 2009 till "god ekologisk potential 2021". Vattenmyndigheten bedömt att det finns skäl att fastställa miljö kvalitetsnormen till "måttlig ekologisk status 2027" eftersom det krävs omfattande åtgärder med avseende på hydromorfologiska förhållanden i vattenförekomsten, att stor tillförseln av näringsämnen kommer från utsjön samt att det kommer ta långt tid att uppnå god status med avseende på koppar och zink även om åtgärder görs.

Miljö kvalitetsnormen för kemisk status är "god kemisk ytvattenstatus" både i den gällande normen och i förslag till framtida norm med tidsfrist till 2027 för tributyltenn- och blyföreningar samt antracen och ett mindre strängt krav för kvicksilver och bromerad difenyleter (VISS, 2016). För att i framtiden kunna uppnå MKN behöver tillkommande verksamheter inom Strömmens avrinningsområde påvisa att deras aktivitet inte medför att fastslagna miljö kvalitetsnormer inte uppnås.

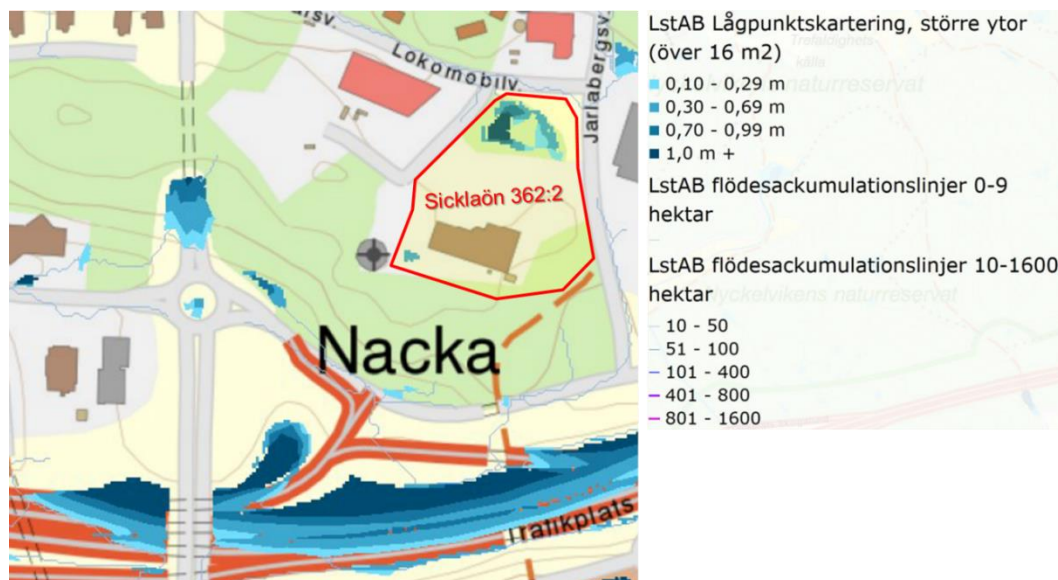
2.4 GEOLOGISKA OCH TOPOGRAFISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

I jordartskartan nedan (se Figur 6) framgår markförhållandena. Marken består i söder av urberg och i norr av sandig morän samt kärrtorv. Infiltrationsmöjligheter finns således i den norra delen av fastigheten.

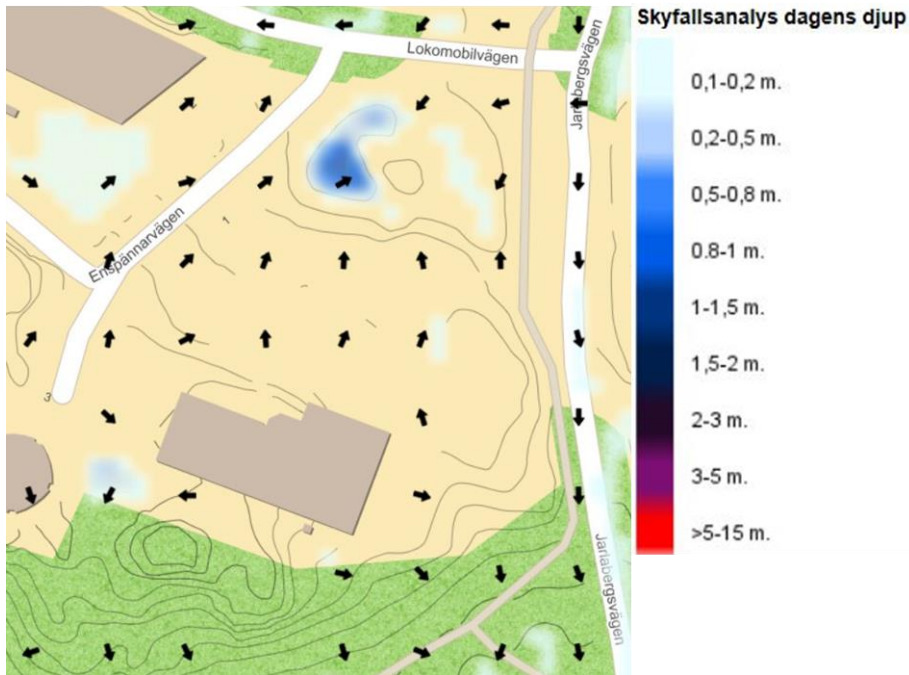


Figur 6. Jordartskarta fastighetsgräns inom röd linje. Planområdet består av urberg i sydväst, sandig morän i norr och kärrtorv längs med Jarlabergsvägen i nordöst. (Bildkälla: SGU). Se även bilaga 1.

Generellt sett har marken på fastigheten en lutning norrut. Längs fastighetens östra gräns lutar marken mot Jarlabergsvägen. En naturlig lågpunkt finns i fastighetens norra ände vilket också framgår av Länsstyrelsens lågpunktskartering (Figur 7) samt Nacka kommuns skyfallsanalys (Figur 8) (Nacka Kommun 2015). Även naturliga flödesvägar från fastigheten vid större regn framgår i figurerna; norrut via Enspännar-, västerut på Lokomobilvägen och söderut på Jarlabergsvägen. Dessa kunde även bekräftas okulärt vid platsbesök utförd av WSP den 10 februari 2016.



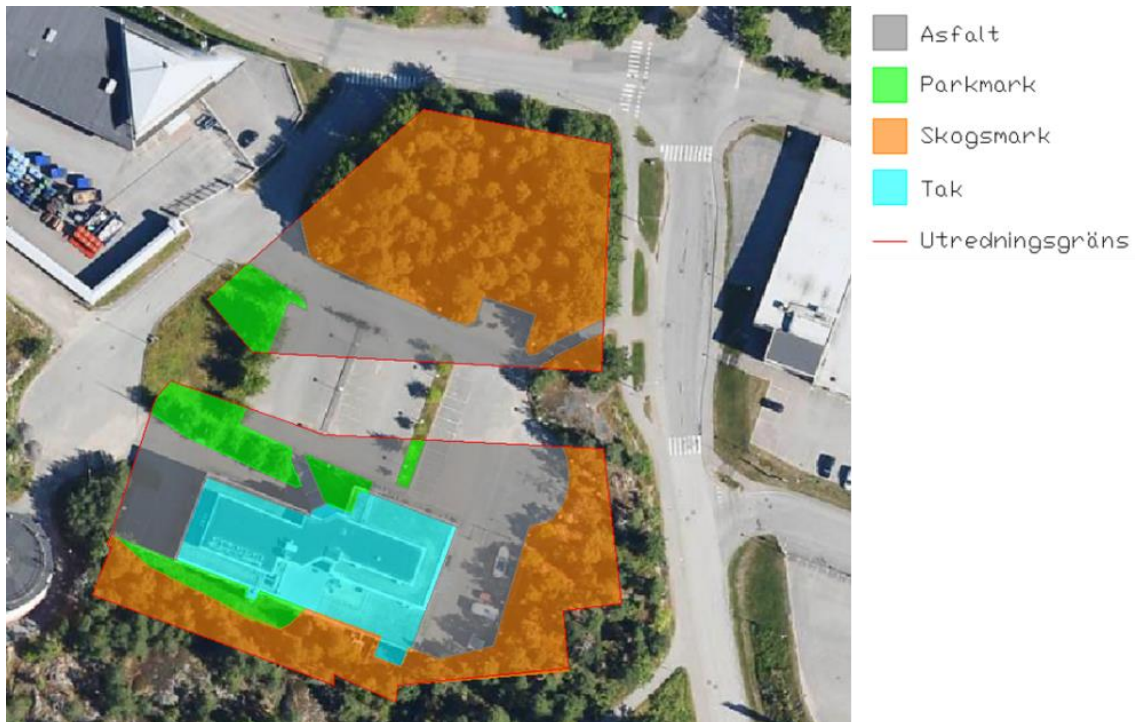
Figur 7. Länsstyrelsens lågpunktskartering samt flödesackumulationslinjer (Bildkälla: webbGIS, Länsstyrelserna, 2016).



Figur 8 Resultat från skyfallsanalys baserad på ett 100-årsregn vid dagens klimat. Nacka kommun har genomfört en skyfallsanalys som ett led i arbetet med översiktsplaneringen. (Bildkälla: Nacka kommuns skyfallsanalys, 2015).

3 KONSEKVENSER AV GENOMFÖRANDE AV PLAN

Enligt planen ska området bestå av två byggnader med lägenheter och lokaler samt gårdsyta som kommer att underbyggas med garage. För att se vilken effekt exploateringen har på avrinningen från området görs en kartering utifrån markanvändning före och efter exploatering. Resultat från karteringen presenteras nedan i Figur 9 och Figur 10.



Figur 9. Markanvändning i nuläget för kvartersmark. Tak i cyan, asfalt samt hårdgjorda ytor i grått, parkmark i grönt och skogsmark i orange.



Figur 10. Planerad markanvändning för kvartersmark. Tak i grått, gårdsyta i ljus blått och förgårdsmark/parkmark i grönt. Den röda gränsen visar utredningsområdet. Gröna tak visas i Figur 11. Situationsplanen har ändrats något sedan karteringen.

I och med att nuvarande markanvändning förändras kommer avrinningen från tomten också att förändras. Uppskattade avrinningskoefficienter visas i Tabell 1.

Avrinningskoefficienten för skogsmark har uppskattats till 0,15 baserat på att det förekommer berg i dagen i området. Avrinningskoefficient för gårdsmark har uppskattats till 0,4 baserat på att den kommer underbyggas och delvis hårdgöras.

Tabell 1. Avrinningskoefficienter som antagits för respektive markanvändningstyp (Tolkat från P110, Svenskt Vatten 2016).

Markanvändning	Avrinningskoefficient
Asfalt	0,80
Tak	0,90
Grönt tak	0,60
Skogsmark	0,15
Parkmark	0,20
Gårdsmark	0,40

3.1 FLÖDESBERÄKNINGAR

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från området före och efter exploatering används rationella metoden:

$$q_{d \text{ dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot \text{klimatfaktor}$$

där:

$q_{d \text{ dim}}$ är det dimensionerande flödet (l/s)

A är avrinningsområdets area (ha)

φ är avrinningskoefficienten

$i(t_r)$ är den dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s, ha)

t_r är regnets varaktighet (min)

För nederbörd med en återkomsttid av 10 år och en varaktighet på 10 minuter är den dimensionerande nederbördsintensiteten enligt Dahlström (2010) 228 l/s, ha (exklusive klimatfaktor). Beräkningar har även utförts med nederbörd med en återkomsttid av 20 år och en varaktighet på 10 minuter. Den dimensionerande nederbördsintensiteten för detta regn är 286,7 l/s, ha (exklusive klimatfaktor) Dahlström (2010).

Markanvändning samt dagvattenflöden före och efter exploatering, med en pålagd klimatfaktor på 1,25, redovisas i Tabell 2 och Tabell 3. Begreppet reducerad area visar hur stor del av den faktiska arean som ger upphov till avrinning när avrinningskoefficienten i Tabell 1 för respektive marktyp är medräknad.

Tabell 2. Beräknade dimensionerande flöden före exploatering.

	Area [m ²]	Andel av total yta	Koefficient	Reducerad area [m ²]	Årsflöde [m ³ /år]	10-års-regn [l/s]	10-årsregn klimat-faktor 1,25 [l/s]*	20-års-regn [l/s]	20-årsregn klimat-faktor 1,25 [l/s]*
Asfalt	2700	31 %	0,8	2160	1374	49	62	62	78
Parkmark	780	9 %	0,2	156	99	4	4	4	5
Skogsmark	3864	45 %	0,15	580	369	13	17	17	21
Tak	1266	15 %	0,9	1139	725	26	32	33	41
Total	8610		0,47	4035	2566	92	115	116	145

* Beräknat flöde före exploatering med klimatfaktor 1,25 redovisas som jämförelse.

Tabell 3. Beräknade dimensionerande flöden enligt plan.

	Area [m ²]	Andel av totala ytan [%]	Koefficient	Reducerad area [m ²]	Årsflöde [m ³ /år]	10-årsregn [l/s]	10-årsregn klimatfaktor 1,25 [l/s]	20-årsregn (10 min) [l/s]	20-årsregn klimatfaktor 1,25 [l/s]	10 mm fördröjning [m ³]
Norra kvarteret										
Gård Norra	1098	13	0,4	439	279	10	13	13	16	4
Tak mot gård norra, hårdgjort	728	8	0,9	655	417	15	19	19	23	7
Tak mot gård norra, grönt	535	6	0,6	321	204	7	9	9	12	3
Tak omgivning norra hårdgjort	936	11	0,9	843	536	19	24	24	30	8
Södra kvarteret										
Gård sydväst	998	12	0,4	399	254	9	11	11	14	4
Gård sydöst	778	9	0,4	311	198	7	9	9	11	3
Tak mot gård sydväst, hårdgjort	303	4	0,9	273	173	6	8	8	10	3
Tak mot gård sydväst, grönt	1321	15	0,6	793	504	18	23	23	28	8
Tak mot gård sydöst, hårdgjort	262	3	0,9	236	150	5	7	7	8	2
Tak mot gård sydöst, grönt	768	9	0,6	461	293	11	13	13	17	5
Tak mot omgivning (södra), hårdgjort	232	3	0,9	208	133	5	6	6	7	2
Tak mot omgivning (södra), grönt	86	1	0,6	51	33	1	1	1	2	1
Parkmark	565	7	0,2	113	72	3	3	3	4	1
Total	8610	100	0,59	5104	3246	116	145	146	183	51

Kvarters totala yta är 0,86 ha. Den yta som bidrar till avrinningen (den reducerade ytan) är före exploatering ca 0,4 ha. Efter exploatering ökar området reducerade yta till ca 0,51 ha eftersom ytor till större del hårdgörs.

Det dimensionerande flödet blir ca 183 l/s vid 20-årsregn, förutsatt gröna tak på delar av det norra och södra kvarteret (se Figur 11 och beräknat med en klimatkoefficient på 1,25).



Figur 11 Takplan med flödespilarsystem som visar takens lutning samt var gröna tak planeras (markerat med grönt) (ÅWL arkitekter).

3.2 BEHOV AV FÖRDRÖJNINGSVOLYMER

Beräkningar av hur stor magasinvolym som krävs har gjorts med hänsyn till att området ska kunna fördröja 10 mm nederbörd. Dessa beräkningar visar att erforderlig magasinvolym är ca 51 m³ (Tabell 3) om de förslagna gröna taken anläggs.

3.3 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Beräkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. För att uppskatta vilka halter av föroreningar som planområdet genererar i dagsläget och kommer att generera enligt plan, använder StormTac schablonvärden för föroreningar baserat på typ av markanvändning. Reningsgraden som uppnås i olika dagvattenlösningar är framtagen utifrån tillgängliga data från referenser och studier. Noggrannheten varierar därför för respektive förorening och osäkerhetsintervall finns att tillgå för många parametrar. Den begränsade arean som området utgör genererar små föroreningsmängder varav flera hamnar inom felmarginalen för de framtagna schablonvärdena i StormTac.

Den planerade exploateringen kommer leda till förändrade utsläpp av föroreningar till dagvattnet. Området är dock så pass litet, och markanvändningen endast lågt/måttligt förorenande, att det inte förväntas att påverka recipienten i betydande grad. Dessutom är området redan idag exploaterat. Resultat från föroreningsberäkningar presenteras i Tabell 4.

Tabell 4 Resultat från föroreningsberäkningar med StormTac, före och efter omdaning samt med rening i dagvattenlösningar.

Ämne	Mängd före [kg/år]	Mängd efter [kg/år]	Mängd, renad [kg/år]	Förändring [%]
P	0,24	0,37	0,14	-42%
N	3,6	6,4	3,3	-8%
Pb	0,048	0,0071	0,0019	-96%
Cu	0,069	0,034	0,011	-84%
Zn	0,24	0,074	0,013	-95%
Cd	0,0013	0,0011	0,00011	-92%
Cr	0,026	0,0095	0,0049	-81%
Ni	0,0099	0,0091	0,0025	-75%
Hg	0,000083	0,000044	0,000018	-78%
SS	240	76	26	-89%
Oil	1,2	0,32	0,1	-92%
PAH16	0,0028	0,0021	0,00024	-91%
BaP	0,000096	0,000022	2,5E-06	-97%

Vid beräkningarna har dagvattnet antagits passera genom ett biofilter vilket motsvarar föreslagna åtgärder i form av upphöjda växtbäddar och gröna gårdar.

Jämfört med nuläget så minskar transporten av fosfor i dagvatten. Mängden kväve förväntas vara i princip obefintlig. Från gröna tak lakas en del näringsämnen ur och förs vidare med dagvattnet. Det bör dock påpekas att det endast finns ett fåtal mätningar från gröna tak och att resultaten är osäkra. Näringsläckaget beror på typen av grönt tak samt hur och när eventuell gödsling sker. Som jämförelse till värdena i tabellen kan nämnas att nyckeltalet för hur mycket näringsämnen en person i genomsnitt producerar via avloppsvatten per år är 0,7 kg P/år och 5,2 kg N/år (Svenskt Vatten, 2011).

Mängden tungmetaller minskar för samtliga ämnen. Detta kan härledas till att parkeringsytor ersatts med framförallt gårds- och takytor. På grund av den begränsade ytan är dock mängderna små. Slutsatsen blir att de planerade förändringarna kommer innebära en minskad föroreningsbelastning.

4 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Då exploateringen täcker hela utredningsområdet är platsen för dagvattenhantering begränsad. Innergårdarna ger möjligheter till lokalt omhändertagande och fördröjning, och möjligheterna till dagvattenhantering längs kvartersmarkens yttre gräns är liten.

Eftersom gårdarna kommer vara underbyggda ställs särskilda krav på dagvattenlösningarna då infiltration inte är aktuell. Dränering och ledningssystem måste utformas så att vatten inte blir stående i långa perioder. Innergården måste också höjdsättas så att dagvatten naturligt kan avrinna bort från byggnader via passagevägarna vid extremregn. Fokus har på grund av ovanstående lagts på urbana lösningar som är platseffektiva och kan integreras i den urbana miljön.

Underbyggnaden betyder också att viktigt att höjdsättning sker så att vatten transporteras bort från gårdarna mot vägen som delar de två kvarteren. Lösningar som passar för magasinering av dagvatten på underbyggd gårdsyta är exempelvis tillfällig fördröjning på gräsytor och tillfällig fördröjning i planteringsytor/regnträdgårdar. Dessa förslag skapar även förutsättningar för en god balans mellan biologisk mångfald, sociala upplevelser samt klimat- och temperaturutjämning.

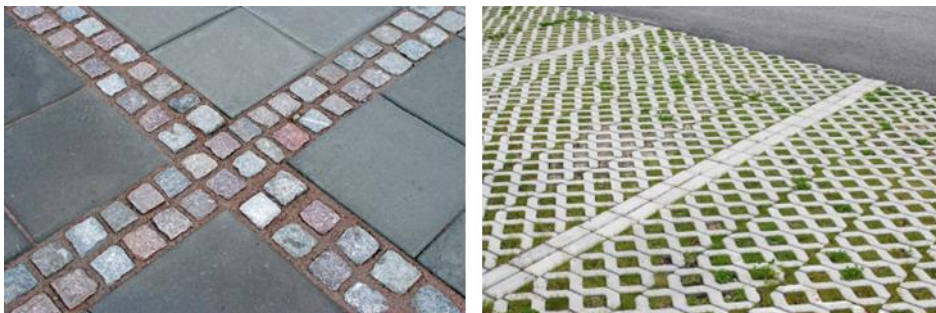
4.1 DAGVATTENLÖSNINGAR

Nedan presenteras en rad exempel på lösningar för lokalt omhändertagande av dagvatten vars lämplighet för denna exploatering bedömts översiktligt i denna utredning. Syftet med lokalt omhändertagande är att reducera föroreningar, flöden och vattenvolymer så nära källan som möjligt. Att kombinera flera olika åtgärder är ett hållbart sätt att hantera dagvatten som ger god reduktion av både föroreningshalter och vattenmängder.

Flödet från taken utgör ca 75 % av det totala dagvattenflödet från kvartersmarken i det framtida området. Enligt nuvarande förslag sluttar endast en mindre del av taken mot omkringliggande gator, vilket innebär att dagvattenhanteringen till stor del kommer ske på de underbyggda gårdarna. En förutsättning för att kunna fördröja takvattnet på gården eller förgårdsmarken är att takvattnet kan ledas dit. För de takytor som lutar mot gatan i norra kvarter ansluts dagvattnet direkt till kommunal dagvattenledning och det kompenseras genom att fördröja mer på gården.

4.1.1 *Genomsläppliga ytor*

För att få en snabbare infiltration på planerade gångar och hårdgjorda ytor kan en ytbeläggning som minskar avrinningen anläggas. Exempel på sådana är gles plattsättning samt betongraster (se Figur 12). Ännu bättre genomsläpplighet har givetvis gräs eller grus.



Figur 12. Gles plattsättning med sandfog eller hålsten/betongraster är två exempel på permeabla beläggningar som minskar avrinningen.

4.1.2 Gröna tak

En alltmer populär lösning som direkt fördröjer vattnet är att anlägga gröna tak (se Figur 13). Taken bör då konstrueras så att de inte har för brant lutning för att möjliggöra för växtlighet och undvika snabb avrinning. Regnet ska infiltrera och inte förstöra växtbeklädnaden. Gröna tak kan ta emot och fördröja mindre regn. Ett 50 mm djupt tak uppbyggt av sedumvegetation minskar årsavrinningen med ca 50 %. Vid dimensionerande regn kan det infiltrera ca 5-10 mm nederbörd, beroende på tjocklek på taket. Det rekommenderas att gröna tak väljs där man kan undvika eller minimera gödslingen för att undvika onödig spridning av näringsämnen. Eventuell gödsling bör också optimeras till tillfällen då den kan tas upp av växtligheten.



Figur 13. Exempel på grönt tak (bildkälla: vegtech.se)

4.1.3 Upphöjda Växtbäddar

Ett relativt nytt sätt att visualisera och omhänderta dagvatten på är att använda en form av så kallade biofilter som i litteraturen ofta går under namnet regnbädd/växtbädd. Det föreslås att vattnet från taken samlas upp i växtbäddar som antingen är upphöjda eller nersänkta (se Figur 14).



Figur 14. Upphöjd växtbädd i anslutning till byggnad (Bildkälla: Tengbomgruppen) samt principskiss för upphöjd biofilterkonstruktion (Vinnova 2014).

Målet med dessa växtbäddar är att efterlikna naturens sätt att med hjälp av fysisk, kemisk och biologisk aktivitet omhänderta dagvatten så att en naturlig hydrologi uppnås i området. Definitionsmässigt handlar det om en vegetationsbeklädd markbädd med fördröjnings- och översvämningsszon för infiltrering och behandling av dagvatten.

Ett positivt resultat av att ha dessa växtbäddar upphöjda istället för nedsänkta är att man då skapar en nivåskillnad för eventuell vidare hantering. På så sätt magasineras och renas vattnet i etapper när det leds vidare från de upphöjda växtbäddarna in mot gårdens centrala del, alternativt dräneras ner i växtbädden för att sedan ledas vidare mot anslutningspunkten för det allmänna dagvattennätet.

Dränering genom en växtbädd har en renande effekt på dagvattnet. Man kan kombinera en yttlig öppen lösning med en volym i växtbädden, och på så sätt få en ökad flexibilitet vid utformning av miljön. Genom att låta dagvattnet ledas ut över vegetationsklädda ytor sker ett visst upptag av växterna, framförallt av fosfor och kväve samt avskiljning av partikulärt bundna föroreningar.

Normalt för en växtbädd är att ha cirka 20 cm magasinering förmåga ovan planteringsytan, samt ca 10-30 % porositet i själva växtbädden. När växtbädden blir vattenmättad bräddas överskottet och leds vidare. Enligt Vegtech (vegtech.se) kan växtbäddar på 633-675 mm (d.v.s. med en tjocklek anpassad för mindre träd och stora buskar) magasinera ungefär 0,260 m³ per m² yta. Av byggtekniska skäl vill man dock undvika att vatten blir stående längre perioder direkt mot bjälklaget och därför rekommenderas dränering i botten av växtbädden.

4.1.4 Lättviktsjordar

Fördröjning och rening av dagvatten i växtbäddar uppbyggda av lättviktsmaterial som pimpsten är ett bra sätt att omhänderta dagvatten på en underbyggd innergård. Pimpstensjorden är både vattenhållande, lufthållande och genomsläpplig. Den vattenhållande förmågan utgör ett vattenmagasin mellan regntillfällena. I jordvolymen erhålls en stor porvolym som ger goda förutsättningar för infiltration och magasinering. Jordvolymen mellan bjälklagets dränering och markytan anpassas i höjd efter ytans användningsområde och de växter som ska planteras.



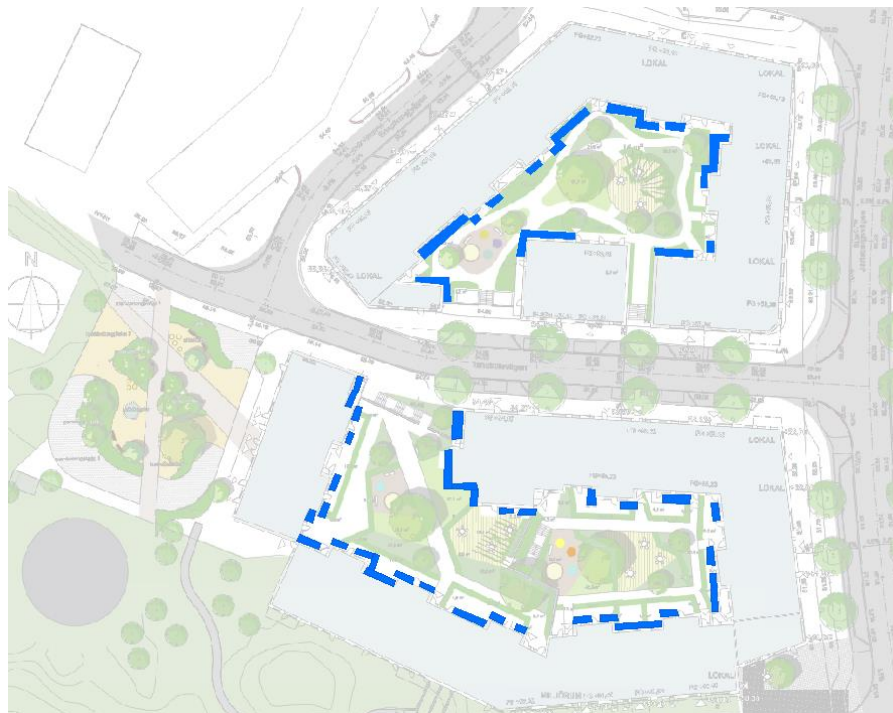
Figur 15. Exempel på odling i lättviktsjord på bjälklag, bild från Bara Mineraler.

Porvolymen i jorden varierar beroende på kornstorlek och pimpstensjordens övriga innehåll (organiskt material, lera etc.). Ren pimpstensjord har en porvolym på 85 %. När det kommer till magasinering förmåga är det dock jordens vattenhållande egenskaper som är av intresse. I genomsnitt håller jorden ca 40-45 volymprocent vatten när den är vattenmättad. Då finns det samtidigt plats för luft så det kommer inte att bli syrebrist. Tillgång på vatten och luft gör att rötterna kommer att trivas i hela växtprofilen (Bara Mineraler, 2016).

För att fördela ut dagvattnet, som till stor del tillrinner via stuprör invid fasaderna, finns två alternativ. Vatten kan antingen strömma fritt från stuprören och infiltrera i grönytor. Det förutsätter att det är nedsänkta ytor eller att det finns öppningar som gör att vattnet kan tränga in i bäddarna. Då vatten måste passera över gångväg kan detta ske i rännalar. Alternativet till yttlig spridning är spridning via dräneringsrör i nedre delen av pimpstensjorden. Jordens kapillära förmåga fördelar vattnet över jordvolymen och gör vattnet växttillgängligt, men en del av vattnet kommer passera genom systemet snabbare. En högre reningsgrad förväntas genom yttlig spridning.

4.2 PLACERING AV DAGVATTENLÖSNINGAR

Ett förslag på placering av dagvattenåtgärder redovisas i Figur 16. Utformningen och exakt placering av lösningarna bör detaljstuderas i nästa skede. De bör anpassa och samordnas med placering av utkastare och annan utformning på gården. De kan också samlas i en större lösning på gården och inte bara längs väggarna.



Figur 16. Förslag på placering av fördröjningsåtgärder (mörkblå ytor). Totalt ska dagvattenlösningarna magasinera minst 51 m³ dagvatten.

I det norra kvarteret rekommenderas en kombination av upphöjda regnbäddar och gröna gårdar för omhändertagande av dagvattnet. Vattnet från taken renas och fördröjs i de upphöjda växtbäddarna innan det leds vidare mot den gröna gårdsytan med genomsläppliga material. Grönytor på gården, som gräsmattor och planteringar, kan med fördel anläggas med lättviktsjordar vars vattenhållande förmåga är stor. I kvarteret bör dagvattenlösningarnas totala magasineringsskapacitet vara ca 23 m³ exklusive de gröna takens magasineringsskapacitet. En viss andel gröna tak finns också i förslaget, se takplanen i Figur 11.

I det södra kvarteret fördröjs en del av takvattnet först i de gröna takytorna innan det leds vidare mot upphöjda växtbäddarna på gården samt ut mot gatan i väster. På den gröna gården fördelas dagvattnet på grönytor som med fördel är uppbyggda av lättviktsjordar. I kvarteret bör dagvattenlösningarnas totala magasineringsskapacitet vara ca 28 m³ exklusive de gröna takens magasineringsskapacitet. För den sydöstra delen bör magasineringsskapaciteten vara 10 m³ och den sydvästra 15 m³. Övriga ytor ska ta hand om resterande 3 m³. Den preliminära gårdsutformningen i det södra kvarteret innefattar en terrasserad yta som har stor potential att fördröja dagvatten om den utformas för dagvattenhantering, exempelvis en plantering/översvämningsbar yta. Detta får utredas vidare i senare skede.

Då samtliga gårdsytor är underbyggda med garage så är en väl fungerande dränering av stor vikt så att vatten ej blir stående under längre perioder. Ledning för dagvatten och dränering av gård kommer förmodligen behöva passera genom garage/huskropp för det sydöstra kvarteret. Anslutningspunkter till det kommunala dagvattennätet är inte fastställda i skrivande stund.

5 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

Genom att anlägga en kombination av de föreslagna åtgärderna kan flödet fördröjas och renas och möjligheterna att uppnå en hållbar dagvattenhantering är stor. Då utformningen av gårdarna ej är klar är det viktigt att i senare skede studera vilka ytor som kan passa för vilken åtgärd, placering av åtgärderna och beräkna den sammanlagda effekten.

5.1 PÅVERKAN PÅ MKN I RECIPIENTEN

Med föreslagna åtgärder innebär inte planförslaget några stora förändringar av föroreningstransporten till recipienten. Med väl valda material i byggnader och markbeläggning samt en genomtänkt dagvattenhantering kan exploateringen bidra till bättre förutsättningar att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

Då exploateringen innebär att parkeringsytor ersätts med tak- och gårdsytor förväntas mängden tungmetaller från området att minska. Det förväntas att mängden kväve är oförändrad medan mängden fosfor minskar. På grund av den begränsade ytan är det dock endast små mängder och dagvattnets påverkan på vattenkvaliteten i recipienten är begränsad.

5.2 FÖRSLAG OCH KONSEKVENSER VID SKYFALL

Det är nödvändigt att det finns ytliga flödesvägar för skyfall (100-årsregn inkl. klimatkfaktor 1,25) så att byggnader eller andra samhällsviktiga funktioner inte skadas. Det är viktigt att vattnet leds yttligt över gårdarna mot gaturummet och vidare till tillfälliga översvämningssytor eller vidare till recipienten (se Figur 17). Den beskrivna principen följs i hela detaljplaneområdet och även för den sydöstra gården i och i och med portiken/öppningen i byggnaden mot gatan mellan kvarteren. Vattnet kan där strömma ut från gården mot gatan och sedan vidare söderut. Gården bör höjdsättas så att inget vatten riskerar att skada byggnaderna vid 100-årsregn. Det bör även säkerställas att portiken i framtiden inte blockeras.

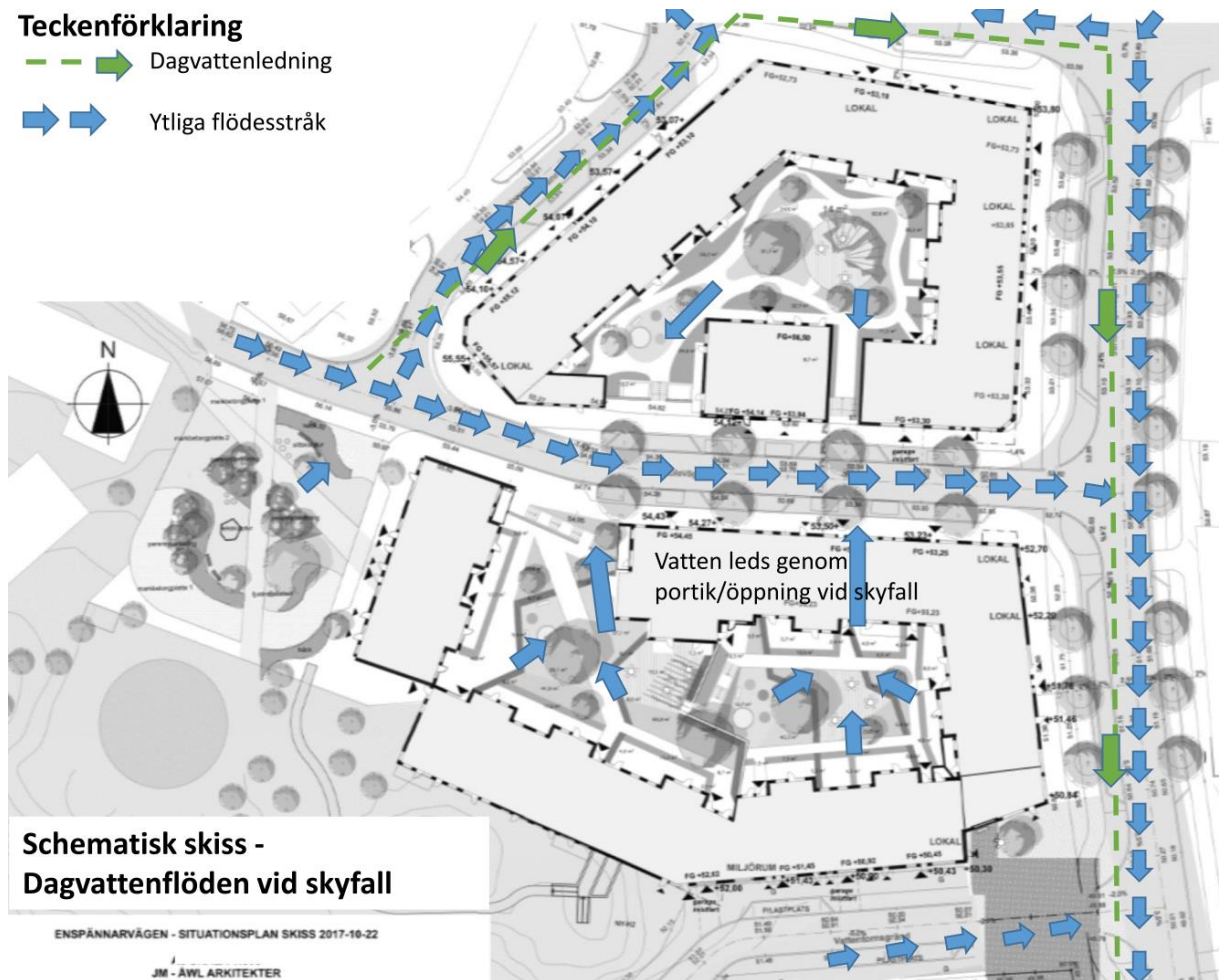
Den befintliga lågpunkten i norra kvarteret som tidigare svämmats över vid höga flöden byggs tas bort i och med planförslaget. Denna mängd vatten kommer istället att dels fördröjas inom kvarteret, dels rinna söderut längs Jarlabergsvägen och ner mot trafikplats Nacka (se Figur 17). Konsekvensen blir alltså att en större mängd vatten kommer avrinna från området vid extrem nederbörd.

För hela planområdet ökar avrunnen volymen vid ett 100-årsregn med ca 40 % från ca 580 m³ till 830 m³. I det ingår klimattförändringar som bidrar med 25 % av ökningen. Den befintliga lågpunkten i norra kvarteret försvinner och motsvarar ca 75-180 m³ medan det tillkommer fördröjning genom LOD lösningar på totalt ca 136 m³. En del av den tillgängliga LOD volymen kan möjligen inte utnyttjas till fullo vid skyfall eftersom regnen är för intensiva. Överslagsmässigt ger det därmed att avrunnen volym vid 100-årsregn ökar med ca 200-250 m³ från hela området inklusive allmän platsmark. Området är endast en liten del av de exploateringar som ska göras när Nacka bygger stad (Figur 1). Enligt avstämning med Nacka Vatten och Avfall (Marie Berg, muntligen 2017-11-16 och mail 2017-11-17) ska en ny skyfallsanalys göras där hänsyn tas till samtliga exploateringar i området och hur det påverkar ny infrastruktur och byggnader. Det är bra och nödvändigt med en avrinningsområdesvis bedömning om hur utvecklingen i området påverkar översvämningssriskerna och vilka eventuella åtgärder som är lämpliga.

Sammanfattningsvis bedöms området hantera risken för översvämningar bra, men en uppdaterad skyfallsberäkning och analys för hela avrinningsområdet bör göras för att göra en samlad konsekvensbedömning av den ökade avrinningen mot nedströms infrastruktur och byggnader.

Teckenförklaring

-  Dagvattenledning
-  Ytliga flödesstråk



Figur 17. Illustration av ytliga flödesvägar vid skyfall

6 FORTSATT ARBETE

- Projektering och detaljhöjdsättning av gårdsytor, placering av stuprör samt projektering av dagvattenlösningar
- Projektering av interna dagvatten- och dräneringsledningar
- Framtagande av skötselinstruktioner för anläggningarna för att säkerställa funktion efter överlämnande till bostadsrättsförening

7 REFERENSER

Bara Mineraler (2016). Kontakt med Bengt Syrén på Bara Mineraler i oktober 2016, E-post och telefon.

Länsstyrelsen (2016). Utskrift från

<http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>

Nacka kommun (2008), Dagvattenstrategi för Nacka kommun.

Nacka kommun (2011), Anvisningar för dagvattenhantering i Nacka kommun.

Nacka kommun (2015), Vatten och avlopp samt dagvattenhantering inom projektet Nacka stad.

Nacka kommun (2015), Underlag för beställning av dagvattenutredning (checklista)

Nacka kommun (2015), Översiktlig skyfallsanalys för Nacka kommun.

Nacka Vatten och Avfall, Marie Berg, muntligen 2017-11-16 och mail 2017-11-17.

Riktvärdesgruppen, Regionplane- och trafikkontoret (2009), Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp.

Stockholm Stad (2009), Växtbäddar i Stockholm Stad. En handbok. 2009-02-23.

Svenskt vatten. (2011), *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem*. Publikation P104.

Svenskt vatten (2016), Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation P110.

Vinnova (2014), Grågröna systemlösningar för hållbara städer, Inventering av dagvattenlösningar för urbana miljöer.

VISS (2016). *Vatteninformationssystem Sverige*, utskrift från www.viss.se

8 BILAGOR

Bilaga 1 – Jordartskarta, SGU

Bilaga 2- Allmän platsmark

VI ÄR WSP

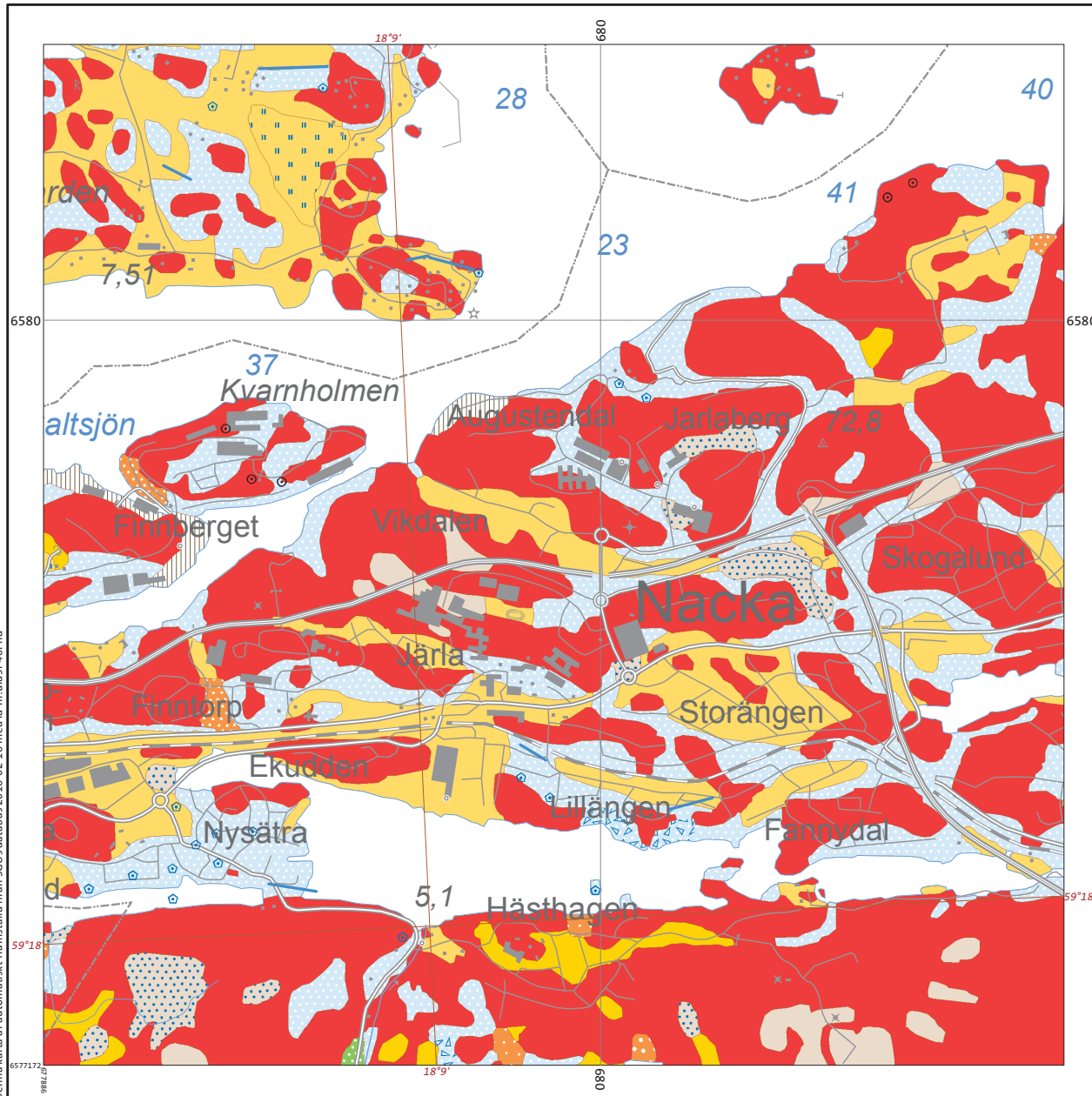
WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, 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

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

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

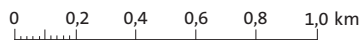




Denna karta är automatiskt framställd ifrån SGUs databas 2016-02-16 med if-nruid9p6phd

© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:
 Box 670
 751 28 Uppsala
 Tel: 018-17 90 00
 E-post: kundservice@sgu.se
 www.sgu.se



Skala 1:25 000

Topografiskt underlag: Ur GSD-Terrängkartan
 ©Lantmäteriet

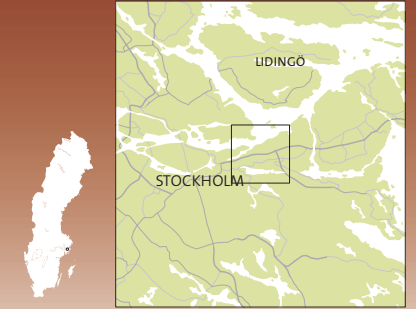
Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
 Gradnät i brunt anger latitud och longitud
 i referenssystemet SWEREF99.

Jordartskarta

1:25 000–1:100 000

SGU

Sveriges geologiska undersökning



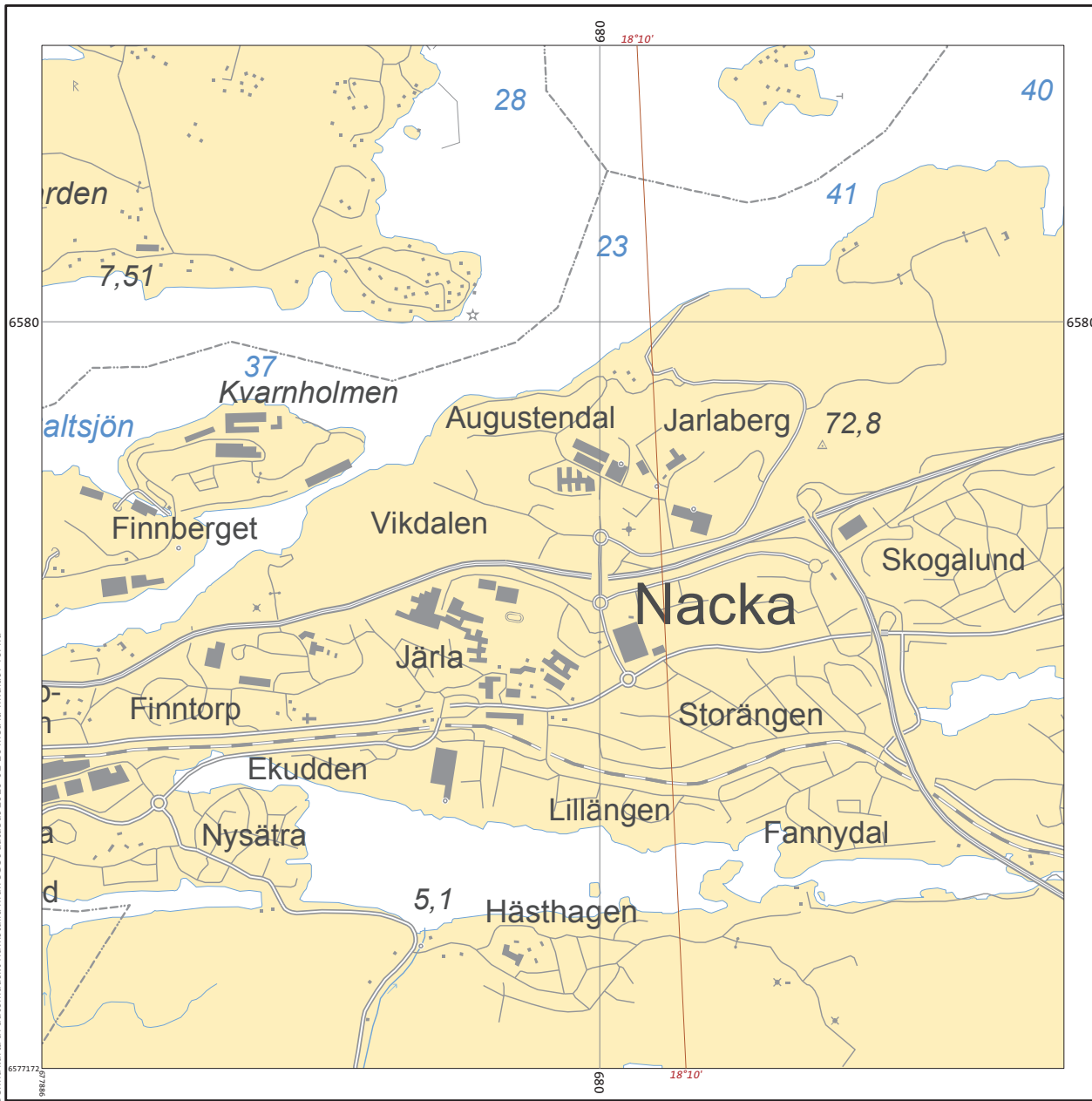
Jordartskarta 1:25 000–1:50 000 visar jordarternas utbredning i eller nära markytan samt förekomsten av block i markytan. Ytliga jordlager med en mäktighet som understiger en halv till en meter redovisas i vissa fall. Även underliggande jordlager, t.ex. isälvsediment under lera, redovisas i vissa fall, men någon systematisk kartläggning av dessa har inte gjorts. Även vissa landformer, såsom moränbacklandskap, moränryggar och flygsanddyner redovisas. Jordarterna indelas efter bildningsätt och kornstorleksammansättning.

Jordartskarta 1:25 000–1:50 000 visar information ur det SGU anger som databasprodukten "Jordarter 1:25 000–1:100 000". I denna produkt ingår jordartskartor framställda med olika metoder och anpassade för olika presentationsskalor. Kortfattad information om karteringsmetod för det aktuella kartutsnittet och lämplig presentationskala med hänsyn till kartans noggrannhet ges på sidan två av detta dokument. Observera att det som är lämplig skala kan avvika från det valda kartutsnittets skala.

För ytterligare information om jordarter, jordlagerföljder, jorddjup m.m. hänvisas till www.sgu.se eller SGUs kundtjänst.

- Jätteblock
- Jättegryta
- Moränrygg
- Blockrik yta
- Mossetorv
- Kärrtorv
- Gyttjeler (eller lerygtja)
- Postglacial lera
- Postglacial finsand
- Postglacial sand
- Svallsediment, grus
- Glacial lera
- Isälvsediment, sand
- Sandig morän
- Urberg
- Fyllning

Denna karta är automatiskt framställd ifrån SGU:s databas 2016-02-16 med if-ncuid9p4ghnd



© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:
Box 670
751 28 Uppsala
Tel: 018-17 90 00
E-post: kundservice@sgu.se
www.sgu.se



Skala 1:25 000

Topografiskt underlag: Ur GSD-Terrängkartan
©Lantmäteriet

Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
Gradnät i brunt anger latitud och longitud
i referenssystemet SWEREF99.

Jordartskarta

1:25 000–1:100 000

Täckningsområde med
information om karttyp

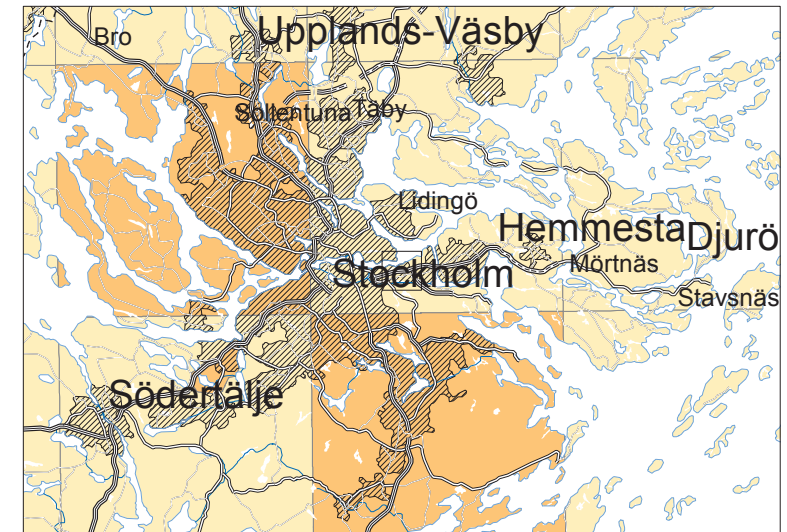
SGU

Sveriges geologiska undersökning



Kartläggningen har skett med olika metoder och skiftande geografiskt underlag samt för presentationsskalor från 1:25 000 till 1:100 000. Detta gör att det finns stora skillnader i kvalitet inom kartan, både vad gäller lägesnoggrannhet och jordarternas indelning. De skillnader i karteringsmetod som tillämpats vid kartläggningen redovisas genom att informationen har delats in i olika karttyper (2–5) i täckningskartan. Gemensamt för alla karttyper är att jordartsobservationerna i fält i huvudsak görs på ca en halv meters djup, dvs. under matjord och jordmån.

Informationen bygger på kartläggningar som påbörjades på 1960-talet och pågår än idag. Den tidiga informationen har digitaliserats från tryckta kartunderlag. Resultatet från många kartläggningar har publicerats som tryckta kartor inom SGU:s serier Ae, Ak och K och till dessa finns ofta kartbladsbeskrivningar utgivna, vilka innehåller kompletterande information om arbetsmetoder och geologiska förhållanden. Information om dessa beskrivningar finns på www.sgu.se.



- Fältkartläggning med detaljerad digital höjdmödel som underlag. Lämplig presentationsskala: 1:25 000 (karttyp 2).
- Flygbildstolkning med detaljerad digital höjdmödel som underlag samt fältkontroller i huvudsak längs vägnätet. Lämplig presentationsskala: 1:50 000 (karttyp 3).
- Fältkartläggning på varierande kartunderlag. Lämplig presentationsskala: 1:50 000 (karttyp 4).
- Flygbildstolkning samt fältkontroller i huvudsak längs vägnätet. Lämplig presentationsskala: 1:100 000 (karttyp 5).

BILAGA 2 – ALLMÄN PLATSMARK, ENSPÄNNARVÄGEN

1 Bakgrund och syfte

WSP har på uppdrag av JM utfört en dagvattenutredning som del i detaljplanen för fastigheten Sicklaön 362:2 i Nacka. Denna bilaga omfattar allmän platsmark inom detaljplanområdet (se Figur 1).

Sweco utför parallellt med denna utredning en utredning för dagvattenhantering kring Jarlabergsvägen¹. Utredningen innefattar även Sicklaön 362:2. Enligt Swecos utredning ska dagvatten från östra sidan av Enspännarvägen ledas in i växtbäddar med skelettjord och dagvatten från västra sidan ska ledas via dagvattenbrunn direkt ut på huvudledningen i Lokomobilsvägen. Vattnet från Tändkulevägen, Jarlabergsvägen och Vattentornsgränd planeras ledas till växtbäddar med skelettjord. Sweco noterar även att avvattningen från Enspännarvägens västra sida bör ses över eftersom den i förslaget är direkt anslutet till ledning.

Enligt uppgift från Nacka Vatten och Avfall (Marie Berg, muntligen 2017-11-16) ska åtgärderna på allmän platsmark också dimensioneras för att hantera 10 mm regndjup, enligt Nackas nya riktlinjer för dagvatten. Swecos utredningen ska uppdateras för de nya riktlinjerna.



Figur 1 Situationsplan för detaljplanområdet, detaljplanegräns i rött.

¹Sweco. 2017. PM Dagvatten – Systemhandling Jarlabergsvägen/Enspännarvägen. 2017-09-22. Uppdatering pågår.

2 Konsekvenser av genomförande av plan

Enligt planen ska delar av den allmänna platsmarken, som idag till största delen består av en vändplan, ersättas av en anlagd park. Genomförande av detaljplanen innebär även att andelen vägar (vägar, parkeringsytor och gc-vägar) ökar med ca 20 % och andelen skogsmark minskar med ca 55 %. Andelen parkmark ökar med ca 60 % men övergår från att vara gräsbeklädd mark till mark som till stor del hårdgörs (se Tabell 1 och Tabell 2 samt Figur 2 och Figur 3). Ökningen av parkmark sker inte på samma ställe som idag utgörs av gräsbeklädda ytor.



Figur 2 Nuvarande markanvändning för allmän platsmark inom detaljplaneområdet.



Figur 3 Planerad markanvändning för allmän platsmark inom detalplaneområdet.

2.1 Flödesberäkningar

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från den allmänna platsmarken inom detaljplanområdet före och efter exploatering har rationella metoden använts:

$$q_{d \text{ dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot \text{klimatfaktor}$$

där:

- $q_{d \text{ dim}}$ är det dimensionerande flödet (l/s)
- A är avrinningsområdets area (ha)
- φ är avrinningskoefficienten
- $i(t_r)$ är den dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s, ha)
- t_r är regnets varaktighet (min)

För nederbörd med en återkomsttid av 10 år och en varaktighet på 10 minuter är den dimensionerande nederbördsintensiteten enligt Dahlström (2010) 228 l/s, ha (exklusive klimatfaktor). Beräkningar har även utförts med nederbörd med en återkomsttid av 20 år och en varaktighet på 10 minuter. Den dimensionerande nederbördsintensiteten för detta regn är 286,7 l/s, ha (exklusive klimatfaktor) Dahlström (2010).

Markanvändning samt dagvattenflöden före och efter exploatering, med en klimatfaktor på 1,25, redovisas i Tabell 1 och Tabell 2. Begreppet reducerad area visar hur stor del av den faktiska arean som ger upphov till avrinning när avrinningskoefficienten för respektive marktyp är medräknad.

Av tabellerna går att utläsa att totala ytan allmän platsmark är ca 1,3 ha. Den yta som bidrar till avrinningen (den reducerade ytan) är före exploatering ca 0,7 ha. Efter exploatering ökar områdets reducerade yta till ca 0,8 ha.

Dagens dimensionerande flöde vid ett 10-årsregn uppgår till ca 160 l/s och beräknas öka till ca 240 l/s.

För att kompensera för det ökade flödet från området bör dagvattenåtgärder för lokalt omhändertagande och fördröjning anläggas. Erforderlig magasinvolym för dessa åtgärder uppgår till ca 85 m³, beräknat utifrån kravet att kvarteret ska kunna hantera 10 mm nederbörd.

Tabell 1. Beräknade dimensionerande flöden före exploatering för allmän platsmark.

	Area [m ²]	Andel av total [%]	Koeff.	A _{red} [m ²]	Årsflöde [m ³ /år]	10-års-regn [l/s]	10-år klimat- faktor [l/s]*	20-år [l/s]	20-år klimat- faktor [l/s]*
Väg	7148	56	0,8	5718	3637	130	163	164	205
Gräsyta	719	6	0,2	144	91	3	4	4	5
Skogsmark	4631	36	0,15	695	442	16	20	20	25
Tak	302	2	0,9	272	173	6	8	8	10
Total	12800	100	0,53	6829	4343	156	195	196	245

* Beräknat flöde före exploatering med klimatkfaktor 1,25 redovisas som jämförelse

Tabell 2. Beräknade dimensionerande flöden för allmän platsmark enligt plan.

	Area [m ²]	Andel av total [%]	Koeff.	A _{red} [m ²]	Årsflöde [m ³ /år]	10-år [l/s]	10-år klimat- faktor [l/s]	20-år [l/s]	20-år, klimat- faktor [l/s]	10 mm fördröjning [m ³]
Väg	5816	45	0,8	4653	2959	106	133	133	167	47
GC-väg	2941	23	0,8	2353	1496	54	67	67	84	24
Parkmark/torg	1158	9	0,7	810	515	18	23	23	29	8
Skogsmark	2582	20	0,15	387	246	9	11	11	14	4
Tak	302	2	0,9	272	173	6	8	8	10	3
Total	12800	100	0,66	8475	5390	193	242	243	304	85

2.2 Föroreningsberäkningar

Beräkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. För att uppskatta vilka halter av föroreningar som planområdet genererar i dagsläget och kommer att generera enligt plan använder StormTac schablonvärden för föroreningar baserat på typ av markanvändning. Reningen av dagvattnet sker genom växtbädd och skelettjordar enligt ovan förslag från Sweco.

Tabell 3 Resultat från föroreningsberäkningar med StormTac för allmän platsmark, före och efter omdaning samt med rening i dagvattenlösningar.

Ämne	Mängd före [kg/år]	Mängd efter [kg/år]	Mängd, rening [kg/år]	Förändring [%]
P	0,58	0,72	0,55	-5 %
N	11	13	5,7	-48 %
Pb	0,016	0,018	0,0063	-61 %
Cu	0,089	0,11	0,033	-63 %
Zn	0,15	0,19	0,085	-43 %
Cd	0,0013	0,0015	0,00061	-53 %
Cr	0,031	0,038	0,011	-65 %
Ni	0,02	0,024	0,011	-45 %
Hg	0,00031	0,0004	0,0002	-35 %
SS	260	310	61	-77 %
Oil	3	3,8	0,61	-80 %
PAH16	0,00053	0,0012	0,00029	-45 %
BaP	0,000039	0,000053	0,00003	-23 %

3 Förslag till dagvattenhantering

Enligt förslag i *PM Dagvatten – Systemhandling Jarlabergsvägen/Enspännarvägen. 2017-09-22* ska gatorna i området förses med växtbäddar med skelettjord. Föreslagna åtgärder bör dimensioneras för att uppfylla kravet om omhändertagande (fördröjning och rening) av 10 mm nederbörd, motsvarar 85 m³ för hela allmän platsmark. Efter avstämning med Nacka Vatten och Avfall (Marie Berg, muntligen 2017-11-16) bör även befintlig mark hanteras och det förslås därför att det görs genom att öka fördröjningen av övrig allmän platsmark. Eftersom vägområdet är det mest förorenade är det lämpligt att skelettjordvolymen där ökas med 7m³ till 78 m³.

Utöver gator och GC-vägar bör även torget fördröjas och renas med samma princip, för vilket det krävs 8 m³. Det görs lämpligen genom att antingen använda genomsläpplig beläggning på parken som vattnet kan infiltrera, fastläggas och renas genom och/eller med växtbädd eller skelettjord. Det finns goda möjligheter för att lösa det inom planen. Dock bör åtgärderna konkretiseras och projekteras i nästa skede.

Se huvudrapporten för mer detaljer kring krav, exempel på olika dagvattenlösningar. Ovan beskrivna lösningar är inkluderade i föroreningsberäkningarna i Tabell 3.

4 Konsekvenser av föreslagna åtgärder

Om ovan förslag till dagvattenhantering genomförs bedöms åtgärderna leda till att mängden föroreningar till recipienten minskar och att området bidrar till en mer hållbar dagvattenhantering.