

Fågelstigen, Nacka kommun

Underlag för detaljplan

PM Dagvatten

Stockholm 2015-04-13, *reviderad 2016-05-31 och 2018-08-27*



Beställare: Nacka kommun

Structor Mark Stockholm AB
Uppdragsnummer: 3337
Uppdragsansvarig: Annika Persson
Dagvattenutredning: Martin Jonsson

Innehållsförteckning

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | SAMMANFATTNING | 3 |
| 1 | INLEDNING | 4 |
| 2 | OMRÅDESBESKRIVNING | 4 |
| 2.1 | BEFINTLIG SITUATION | 4 |
| 2.2 | PLANFÖRSLAG | 4 |
| 3 | RECIPIENTER | 5 |
| 4 | MARKFÖRUTSÄTTNINGAR..... | 6 |
| 5 | KOMMUNENS DAGVATTENSTRATEGI..... | 7 |
| 6 | FÖRORENINGSBERÄKNINGAR..... | 7 |
| 7 | ÅTGÄRDSFÖRSLAG FÖR DAGVATTENHANTERING..... | 10 |
| 7.1 | VÄGDAGVATTEN | 10 |
| 7.1.1 | Fågelstigen | 11 |
| 7.1.2 | Sparvstigen..... | 12 |
| 7.1.3 | Skogsgläntans väg..... | 12 |
| 7.1.4 | Övriga åtgärder på allmän mark..... | 13 |
| 7.2 | PLANERAT VERKSAMHETSOMRÅDE | 14 |
| 7.3 | DAGVATTEN PÅ FASTIGHETSMARK..... | 15 |
| 8 | FLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV..... | 16 |
| 8.1 | FLÖDEN MOT KOCKTORPSSJÖN | 16 |
| 8.2 | FLÖDEN MOT TRAFIKVERKETS DIKE LÄNGS MED VÄRMDÖLEDEN..... | 18 |
| 8.3 | FÖRDRÖJNINGSBEHOV..... | 19 |
| 9 | ÖVERSVÄMNINGSRISKER..... | 20 |
| 9.1 | YTVATTEN..... | 20 |
| 9.2 | EXTREMA REGN..... | 20 |
| 10 | BEDÖMNING AV PÅVERKAN PÅ MILJÖKVALITETSNORMERNA FÖR VATTENFÖREKOMSTEN..... | 22 |
| 11 | FORTSATT ARBETE..... | 23 |
| 12 | BILAGOR..... | 23 |

1 SAMMANFATTNING

Planområdet är ca 6,4 ha stort och planerat verksamhetsområde ca 1,6 ha stort, där dagvattenflödet (efter exploatering) ut från planområdet är uppdelat i två avrinningsområden. Större delen av dagvattnet från planområdet (ca 7 ha) når troligtvis Kocktorpssjön. En mindre del av planområdets dagvatten (ca 1,1 ha) når Trafikverkets dike längs med Värmdöleden. Det är oklart om detta dike har någon koppling till Kocktorpssjön eller om dagvatten infiltreras i mark.

Det totala ackumulerade utflödet från planområdet i nuläget uppgår till **405 l/s** vid ett 20-årsregn under 10 minuters varaktighet. Efter planförslag kommer det totala flödet utan fördröjningsåtgärder uppgå till **1133 l/s** vid ett 20-årsregn under 10 minuters varaktighet. Jämförs planområdet före exploatering mot respektive efter exploatering ökar flödet med **720 l/s** vilket motsvarar ca **340 m³** fördröjningsvolym.

De dagvattenåtgärder som föreslås är:

- Dagvattendamm alternativt dagvattenmagasin vid verksamhetsområdets norra del
- Makadamfyllda LOD-diken längs med gatorna med en total fördröjningsvolym på ca 70 m³
 - Fågelstigens LOD-diken med flöde i nordlig riktning kan kopplas till befintligt dagvattennät i Telegramvägen alternativt brädda till en översilningsyta/torr damm som kan konstrueras vid slyskogsområdet vid korsning Telegramvägen/Fågelstigen. Översilningsytan/torr dammen kan fungera som en evakueringszon för dagvatten vid extrema regn
- Dagvattenmagasin inom verksamhetsområdet som fördröjer och renar dagvatten från Yta C med utlopp till Trafikverkets dike längs med Värmdöleden.

Det planeras för att möjliggöra styckningar av fastigheter kring Fågelstigen, vilket innebär att dagens 34 fastigheter kan bli upp emot 57. Om detta går igenom innebär det att flera byggnader kommer att tillkomma vilket också ökar trafikintensiteten kring Fågelstigen samt en större mängd hårdgjord yta i form av takyta upprättas. Takdagvatten anses vara mindre förorenat men ett ökat dagvattenflöde från fastigheter kring Fågelstigen kan komma att behöva LOD-åtgärd inne på fastighet för omhändertagande av dagvatten. Vid ett sådant läge bör information till enklare dagvattenlösningar tillhandahållas för de nybyggda husen. Exempelvis kan stuprörsutkastare till mindre anordnade fyllnadsmassor göras för att skapa hålrum för dagvatten. Eftersom möjligheten för infiltration av dagvattnet i området är begränsade på grund av markförhållandena så rekommenderas det ej att bygga källare för nya hus.

Tittar man på den totala föroreningsbelastningen ut från planområdet sammanslaget (Tabell 7) så beräknas det ske en tydlig förbättring efter exploatering med föreslagna dagvattenåtgärder i jämförelse med nuläget. Föroreningsbelastningen från planområdet minskar efter genomförande av planförslaget och föreslagna dagvattenåtgärder för alla undersökta ämnen. Sammanfattningsvis är vår bedömning att möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för Skurusundet (Lännerstasundet) inte försämras i och med planförslaget.

1 INLEDNING

Denna dagvattenutredning är framtagen på uppdrag av Nacka kommun i samband med deras arbete med att ta fram en ny detaljplan för området kring Fågelstigen i närheten av trafikplats Orminge i Nacka.

Syftet med utredningen har varit att säkerställa att förprojektering och slutligen detaljplanen utformas så att lämplig dagvattenhantering möjliggörs med hänsyn till recipienters känslighet och områdets förutsättningar.

2 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet är ca 6,4 hektar stort och är beläget i Orminge i Nacka kommun. Området är en del av befintligt bostadsområde och ligger mellan två stora trafikleder: Ormingeleden och Värmdöleden. Intill planområdet planeras ett verksamhetsområde på ca 1,6 ha.



Figur 1. Planområdets placering i Nacka, röd markering. Källa: Länsstyrelsen.

2.1 Befintlig situation

Planområdet är ett så kallat förnyelseområde – ett glesbebyggt villaområde med främst fritidshusbebyggelse som nu ska anpassas för permanent boende. Befintliga vägar är idag grusade och väg dagvattnet leds i öppna diken.

Viss problematik med stående vatten i diken längs med Fågelstigen har noterats vid fältbesök.

2.2 Planförslag

Kommunen planerar att bredda och asfaltera befintliga grusvägar och i och med detta förlägga kommunalt vatten och avlopp som fastigheterna ska ansluta till. Inget dagvattnenät förläggs längs Fågelstigen, utan fastighetsägarna ska hantera sitt dagvatten lokalt inne på tomten. Det planeras för att möjliggöra styckningar av fastigheter kring Fågelstigen, vilket innebär att dagens 34 fastigheter kan bli upp emot 57. Kommunen planerar även för ett verksamhetsområde (ca 1,6 ha)

med mindre industrier i planområdets sydvästra del där Ormingeleden korsar Värmdöleden. Det kan röra sig b.l.a. om drivmedelsstation eller bilförsäljning. Planeringen av verksamhetsområdets placering och utformning är i ett tidigt stadium och det finns begränsat med underlag framtaget underlag, vilket har inneburit att en del antaganden har fått göras vid beräkningar i avsnitt 6.

3 RECIPIENTER

Enligt en dagvattenutredning för Orminge centrum¹ från 2014 leds dagvatten från den norra (och största) delen av detaljplaneområdet söderut, via diken och ledningar, till en dagvattendamm strax norr om Kocktorpssjön. Kocktorpssjön är delvis skapad genom uppdämning. Sjön ligger i ett bebyggt område mellan Värmdöleden i norr och ett villaområde i väster. Södra stranden ligger inom Tollare naturreservat. Sjön används idag för bad och fiske. Kocktorpssjön är en näringsrik sjö där fosfor-² och kvävehalter klassas som måttligt höga enligt Nacka kommun. Kocktorpssjön finns inte i VISS³ som en klassad vattenförekomst, däremot finns den med som övervakningsstation i systemet. Nedströms Kocktorpssjön finns Skurusundet, Östersjön.

De södra delarna av planområdet (ca 1,1 ha) leds via diken mot Trafikverkets dike som går parallellt med Värmdöleden där dagvattnet troligen infiltrerar marken till största del. Detta dike har troligtvis inte någon koppling till Kocktorpssjön enligt Svevia, men det är svårt att säga⁴. En ytterligare bedömning gjordes på plats av Nacka Vatten och Avfall AB där man kom fram till att ingen förbindelse mellan Trafikverkets dike och Kocktorpssjön är synlig. Bedömningen är att det eventuellt kan vara igenvuxet eller svårt att se då platsen är svåråtkomlig med tanke på att väg 222 är kraftigt belastad med höga hastigheter, se figur 2. Slutlig recipient för avrinningsområdet är troligen Skurusundet (Lännerstasundet)⁵, men andra ytvattenförekomster är möjliga (Askrikefjärden eller Baggensfjärden).

Fastställda miljö kvalitetsnormer (MKN) för Skurusundet, kräver att god ekologisk status ska ha uppnåtts till år 2027. Den kemiska ytvattenstatusen anses som god dock med undantag på mindre strängare krav av bromerad difenyleter samt kvicksilverföreningar. Tidsfristen rekommenderas eftersom det anses omöjligt att endast med lokala åtgärder komma till rätta med övergödningsproblematiken som finns i hela Östersjön. Det anses också svårt att bedöma när kvicksilverhalten i fisk kan komma under EU:s gränsvärden.

Skurusundet (Lännerstasundet)

Ekologisk status 2018: ■ Måttlig

Kemisk ytvattenstatus 2018: ■ God

¹ Sweco, 2014-01-31 (granskningshandling).

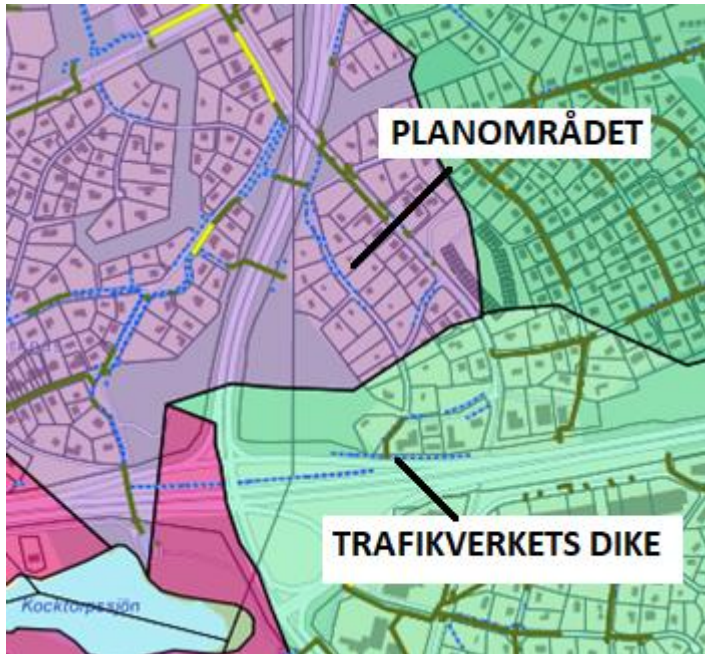
² Nacka Kommun, Kocktorpssjön, 2018

³ VattenInformationsSystem Sverige, ett verktyg framtaget av vattenmyndigheterna, länsstyrelserna och Havs och vattenmyndigheten.

⁴ Svevia (sköter driften av Trafikverkets väg och dike) – Telefonsamtal med Majid Kadir (2018-05-24)

⁵ SMHI:s delavrinningsområden, www.viss.lansstyrelsen.se (2015-03-18).

I figur 2 redovisas ett urklipp från en avvattningsbild från Nacka Vatten och Avfall AB. Figuren visar att Trafikverkets dike inte verkar ha någon koppling till Kocktorpsjön.



Figur 2. Urklipp ur en avvattningsbild där diken är markerat med blå färg.

Dagvattnet når troligtvis slutligen Skurusundet. Enligt Nacka kommuns bedömning av recipienternas känslighet är Skurusundet-Lännerstasundet tydligt påverkad av näring och giftiga metaller från Stockholms inre vatten. I bottensediment vid båtklubbar och marinor finns också höga halter av koppar- och tennföreningar från båtbottnfärger⁶.

Inom planområdet finns inga registrerade markavvattningsföretag⁷.

4 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

Området är kuperat och flera av fastigheterna har berg i dagen. Längs med Fågelstigen och Telegramvägen finns lera och på en sträcka längs med Fågelstigen är markförhållandena så dåliga att en del av leran föreslås schaktas bort och ersättas med sprängsten på privat tomtmark. Se även bilaga 5 (Jordartskarta). Förutsättningarna för infiltration av dagvatten är, med hänsyn till leran, därmed begränsade.

Längs med Fågelstigen, norr om Sparvstigen, medför vägens profil att man idag har ett lokalt instängt område (sektion ca 0/140). På grund av att vägdikena har dålig lutning norrut på Fågelstigen och är dåligt rensade blir vatten stående i dikena idag.

⁶ Nacka Kommun, Skurusundet-Lännerstasundet, 2018

⁷ Länsstyrelsen Stockholms län, <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag> (2015-04-01)

5 KOMMUNENS DAGVATTENSTRATEGI

Nacka kommuns dagvattenstrategi från 2016 syftar till att tydliggöra kommunens och VA-huvudmannens gemensamma vägval för att stödja utvecklingen av en hållbar dagvattenhantering och klimatanpassning

Kommunen vill med dagvattenstrategin betona vikten av hållbar dagvattenhantering och att avledningen ska ske på ett säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt sätt.

Dagvatten från olika områden har olika kvalitet beroende på markanvändningen i området. Enligt kommunens dagvattenstrategi kan aktuellt planområde klassificeras som *villaområden inklusive lokalgator* vilka bedöms ha *låga* halter av föroreningar i dagvattnet (förutsatt att det inte förekommer koppar- eller plåttak i villaområdet).

Dagvatten från *lokalgator med trafiktäthet <8000 fordon/dygn* kan också antas ha låga föroreningshalter. Trafiktätheten på lokalgatorna i aktuellt planområde beräknas inte överstiga 8000.

Kommunen vill också upplysa om huvudsakliga utmaningar som finns:

- Översvämningar av bebyggd miljö i samband med **normal** nederbörd
- Översvämningar av bebyggd miljö i samband med **extrem** nederbörd
- Föroreningspåverkan på sjöar, kustvatten och grundvatten

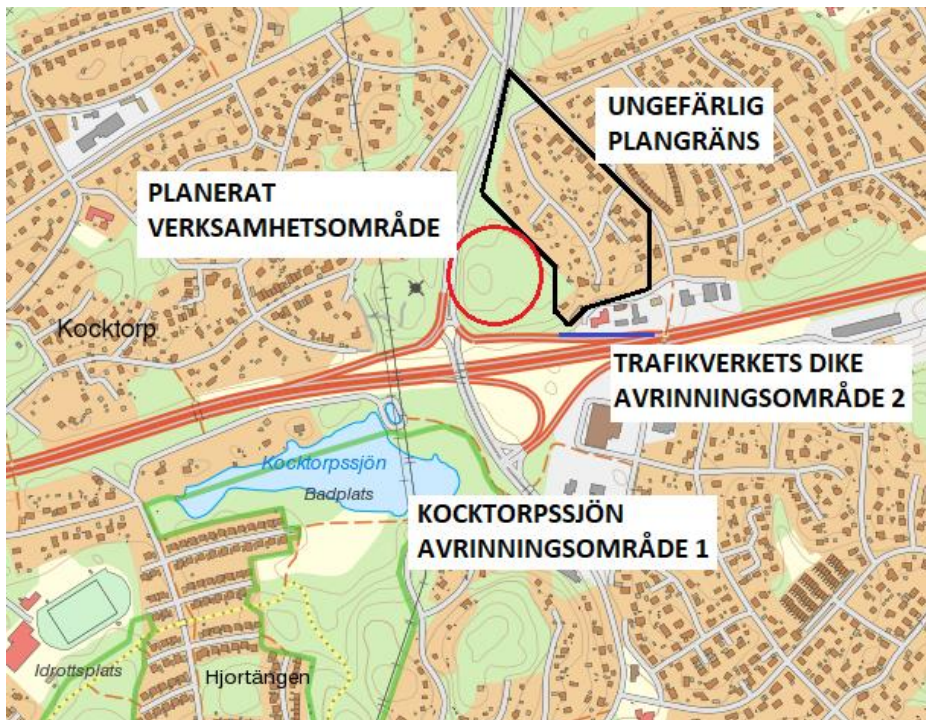
Utifrån dessa identifierade utmaningar har kommunen tagit fram fem strategiska inriktningar vilket definierar vad som är avgörande för att nå en hållbar dagvattenhantering i kommunen. Dessa sammanfattas kortfattat nedan:

1. Kommunen arbetar aktivt för att nå god kemisk och ekologisk status i sjöar och kustvatten
2. Kommunen har en fullgod funktion i dagvattensystem i hela kommunen
3. Kommunen är ett enat team som ser till att det i bebyggelseplaneringen skapas förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering och klimatanpassning
4. Kommunen skapar funktionella, innovativa, gestaltade dagvattenlösningar, som får ta plats i det allmänna rummet
5. Kommunen verkar för att byggherrar, fastighetsägare och verksamhetsutövare hanterar sitt dagvatten på ett hållbart sätt

6 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Genomförande av planförslaget innebär inte någon stor förändring av markanvändningen för Fågelstigen och Sparvstigen och därmed inte heller någon stor ökning av föroreningar i dagvattnet. Trafiktätheten på lokalgatorna kan öka något och andelen hårdgjord yta ökar i och med breddning och asfaltering av gatorna. Däremot blir det en större förändring av markanvändning och trafiktäthet gällande verksamhetsområdet som idag utgörs av skog. Verksamhetsområdet får efter exploatering, en, enligt planförslaget, egen infart från Ormingeleden, vilket inte påverkar trafiktätheten för Fågelstigen och Sparvstigen.

Föroreningsberäkningar baserade på markanvändningen och uppmätta schablonhalter i nuläget och efter exploatering har genomförts med modelleringsprogrammet StormTac. Resultaten presenteras nedan i tabellerna. Beräkningarna är uppdelade i två olika beräkningspunkter/avrinningsområden, se Figur 3.



Figur 3. Enkel illustration som visar planområdet samt utsläppspunkterna för avrinningsområde 1 och 2 från planområdet.

I Tabell 1 redovisas föroreningsbelastningen från planområdet vars dagvatten (troligtvis) rinner mot Kocktorpssjön. I Tabell 2 redovisas föroreningsbelastningen vars dagvatten från planområdet rinner mot dike längs Värmdöleden för infiltration i mark.

Beräkningar till avrinningsområde 1 (Kocktorpssjön)

Tabell 1. Beräknad föroreningsbelastning från planområdet till Kocktorpssjön i nuläget, efter genomförd utbyggnad och efter utbyggnad med de åtgärder för rening som föreslås.

| FÖRORENINGSMÄNGDER [KG/ÅR] | NULÄGE (villaområde, skogsmark ca 7 hektar med grusade lokalgator ca 3,0-3,4 m breda och öppna diken) | EFTER UTBYGGNAD (villaområde, samt delar av verksamhetsområde, ca 7 hektar med asfalterade lokalgator ca 4,5 m breda) | EFTER UTBYGGNAD OCH RENING i krossdike med dräneringsledning samt inkoppling av enskilda avlopp till kommunalt VA, dagvattendamm |
|---------------------------------------|--|---|--|
| Fosfor, P | 2,3 | 2,2 | 1,0 |
| Kväve, N | 41 | 21 | 15 |
| Bly, Pb | 0,048 | 0,11 | 0,036 |
| Koppar, Cu | 0,17 | 0,23 | 0,11 |
| Zink, Zn | 0,62 | 1,1 | 0,37 |
| Kadmium, Cd | 0,0036 | 0,0052 | 0,0025 |
| Krom, Cr | 0,027 | 0,055 | 0,017 |
| Nickel, Ni | 0,056 | 0,081 | 0,033 |
| Kvicksilver, Hg | 0,00023 | 0,00036 | 0,00019 |
| Suspenderat material, SS | 510 | 490 | 170 |
| Olja | 2 | 7,5 | 1,1 |

Beräkningar i Tabell 1 visar att föroreningsmängderna efter exploatering med planerade fördröjnings- och reningsåtgärder inte ökar, utan minskar för samtliga undersökta ämnen, jämfört med nuläget. Se avsnitt 7 för reningsåtgärder.

Beräkningar till avrinningsområde 2 (Trafikverkets dike längs med Värmdöleden)

Tabell 2. Beräknad föroreningsbelastning från planområdet till Trafikverkets dike längs med Värmdöleden i nuläget, efter genomförd utbyggnad och efter utbyggnad med de åtgärder för rening som föreslås.

| FÖRORENINGSMÄNGER [KG/ÅR] | NULÄGE (fritidshusområde, ca 1,1 hektar med grusade lokalgator ca 3,0- 3,4 m breda och öppna diken) | EFTER UTBYGGNAD (villaområde ca 1,1 samt delar av verksamhetsområde hektar med asfalterade lokalgator ca 4,5 m breda) | EFTER UTBYGGNAD OCH RENING i krossdike med dräneringsledning samt inkoppling av enskilda avlopp till kommunalt VA, dagvattenmagasin |
|------------------------------|---|---|--|
| Fosfor, P | 0,22 | 0,73 | <u>0,32</u> |
| Kväve, N | 4 | 4,9 | 1,8 |
| Bly, Pb | 0,0072 | 0,056 | 0,0038 |
| Koppar, Cu | 0,025 | 0,084 | 0,013 |
| Zink, Zn | 0,066 | 0,51 | 0,043 |
| Kadmium, Cd | 0,00043 | 0,0025 | <u>0,00054</u> |
| Krom, Cr | 0,0052 | 0,022 | 0,0033 |
| Nickel, Ni | 0,0064 | 0,030 | 0,0048 |
| Kvicksilver, Hg | 0,000049 | 0,00014 | <u>0,000062</u> |
| Suspenderat material, SS | 63 | 190 | 15 |
| Olja | 0,48 | 3,7 | 0,19 |

Beräkningarna i Tabell 2 visar att föroreningsmängderna efter exploatering med fördröjning och reningsåtgärder ökar för vissa ämnen. Dessa visas med understruken text i tabell 2. Eftersom det är oklart om dagvattnet från avrinningsområde 2 når Kocktorpssjön i ett slutgiltigt skede så har beräkningarna utgått från att avrinningsområdet 1 och avrinningsområdet 2 dagvatten når Kocktorpssjön, beräkningarna har summerats till en total beräkning gällande föroreningsmängder. Se kapitel 10 och Tabell 7.

7 ÅTGÄRDSFÖRSLAG FÖR DAGVATTENHANTERING

Nedan beskrivs den dagvattenhantering som rekommenderas för området kring Fågelstigen vid genomförande av detaljplanen.

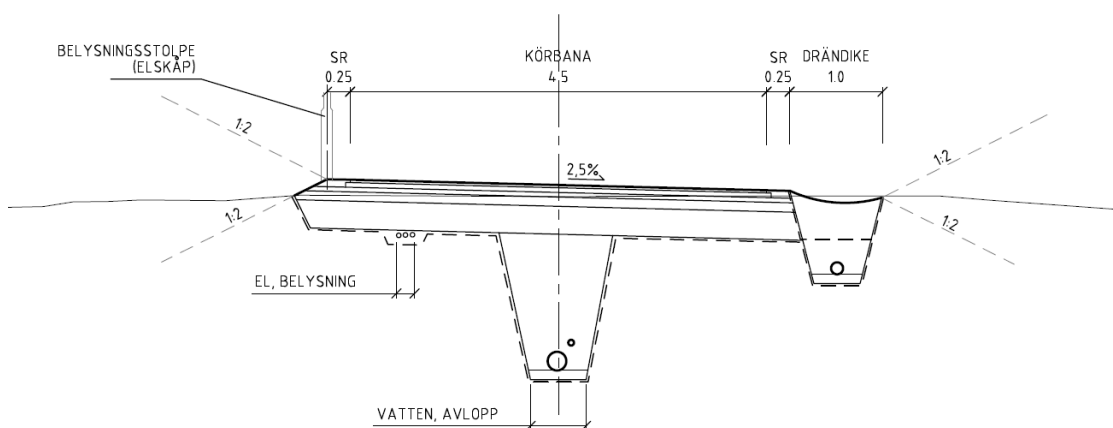
7.1 Vägdagvatten

Möjligheterna för infiltration av dagvattnet i området är begränsade på grund av markförhållandena (se avsnitt 4). Att leda dagvattnet till diken, istället för till brunnar och direkt ned i tät ledning, innebär att dagvattnet ändå till viss del kan infiltrera marken. Dikeslösningar innebär dessutom att dagvattnet fördröjs – dess uppehållstid ökar. Ökad uppehållstid innebär en rening av dagvattnet. Detta eftersom en stor del av dagvattentypiska föroreningar är partikelbundna och när vattnet bromsas upp ökar sedimenteringen av partiklar.

Vägdagvattnet föreslås därmed hanteras i två typer av diken: öppna diken och dräneringsdiken.

Öppna diken – bör utformas gräsklädda med så flack släntlutning som det finns utrymme för och gärna trapetsoidformade (rak botten) istället för v-formade. Dessa faktorer förbättrar infiltrations- och sedimentationsmöjligheterna.

Dräneringsdiken – utformas med grovt krossmaterial och med dräneringsledning i botten. Det grova materialet möjliggör för magasinering av vatten i diket. Magasineringsvolymen är mindre än i öppna diken men dräneringsdiken tar betydligt mindre plats av gatutrymmet.



Figur 4.. Typsektion för Fågelstigen, Sparstigen och Skogsgläntans stig med dräneringsdike. Nacka kommuns förprojektering, framtagen av Structor, daterad 2014-09-30.

Materialval är viktigt vid nybyggnation och vid detaljprojekteringen av planområdets gator bör nya stolpar och räcken i obehandlad zink undvikas.

7.1.1 Fågelstigen

Vägutformningens förslag gällande Fågelstigen och Sparstigen innebär att de kommer att hårdgöras med asfalterad körbana och en breddning från ca 3-3,4 m körbana till 4,5 m. Gatusektionen innehåller även makadamfyllda dräneringsdiken. Den nya sektionen innebär eventuellt att man på vissa ställen kommer väldigt nära fastighetsgräns eller till och med behöver ta fastighetsmark i anspråk. För fastighetsägaren är detta ur ett dagvattenperspektiv positivt eftersom det möjliggör för fastighetsdagvatten att infiltrera makadamdiket.

Centrala och södra delen av Fågelstigen har en höjdrygg med en vattendelare som fördelar avrinningsvägen för dagvatten i nordlig och sydlig riktning. Vattendelaren finns mellan fastighet 1:821 och 1:817. Dagvattnet som rinner i nordlig riktning kan fördröjas i dräneringsdiken längs Fågelstigen för att sedan ansluta till befintligt dagvattennät i Telegramvägen. En möjlig uppsamlingsplats/ytterligare fördröjningsåtgärd finns vid infart Fågelstigen från Telegramvägen. Det är ett slyskogsområde på ca 1000 m² som finns till förfogande för dagvattenhantering. Enligt föroreningsberäkningarna så krävs ingen ytterligare reningsåtgärd, däremot kan detta område användas som en översvämningssyta för magasinering av regn vid extrem nederbörd. För att lösningen ska fungera krävs att höjdsättningen görs med denna åtgärd i åtanke.

Sektion 0/000-0/120⁸

Vägen utformas med öppet dike på nordvästra sidan. I sektion ca 0/060 ansluts det öppna diket till befintlig trumma under Ormingeleden. Dagvatten från sektion 0/060-0/300 leds till trumman som släpper vattnet i dike som leder österut. Dagvatten från sektion 0/000-0/060 leds istället till fördröjningsåtgärd vid Fågelstigen/Telegramvägen vilket sedan ansluts till befintliga ledningar i Telegramvägen.

Sektion 0/120-0/220

Vägen utformas med dräneringsdike på sydvästra sidan som tar emot vägdagvattnet och ett öppet dike på nordöstra sidan, framförallt för att ta emot och leda bort vatten från intilliggande natur- och fastighetsmark.

Sektion 0/220-0/320

Vägen utformas med öppet dike på båda sidor. Det nordöstra diket tar emot vägdagvattnet.

7.1.2 Sparvstigen

Vägen utformas med dräneringsdike på norra sidan. Dräneringsdiket kopplas till Fågelstigen system och leds norrut till trumman under Ormingeleden eller mot befintligt dagvattensystem vid Telegramvägen.

7.1.3 Skogsläntans väg

Sektion 0/000-0/140

Vägen utformas med öppet dike som tar emot vägdagvattnet på norra (sektion 0/000-0/070) respektive södra sidan (sektion 0/070-0/140). Väster om Telegramvägen från Skogsläntans vägs anslutning till Telegramvägen kan förslagsvis ett dike konstrueras på den västra sidan om Telegramvägen. Dagvattnet kan ledas via dikeskonstruktionen med genomkorsande dagvattentrummor under infart till fastigheter till befintlig dagvattenbrunn i Telegramvägen norrut, ca 135m från Skogsläntans väg. Har befintlig brunn inte kapacitet för en påkopplande ledning kan dikeskonstruktionen möjligen dras en längre sträcka, ca 180m till befintligt dagvattensystem längre norrut på Telegramvägen.

Ett dike på västra sidan om Telegramvägen är fördelaktigt då utrymme finns. På den östra sidan om Telegramvägen finns idag en asfalterad gångväg. På den västra sidan finns yta med blandad vegetation och gräsytor samt infarter. Infart till fastigheterna på den västra sidan om Telegramvägen (från Skogsläntans väg mot korsning Bragevägen) har tre asfalterade infarter och en grusad på den ca 135 m sträcka för att nå befintlig dagvattenbrunn (eller ca 180m till befintligt system längre norrut på Telegramvägen).

Sektion 0/0140-0/180

Vägen utformas med dräneringsdike på nordöstra sidan. Dagvattnet ansluts söderut, via ny dagvattenledning, till befintlig ledning i Telegramvägen (som sedan troligen släpper dagvattnet i Trafikverkets dike längs med Värmdöleden).

⁸ Hänvisning till gaturitningar (höjd- och utsättningsplaner) från Nacka kommuns förprojektering, framtagen av Structor, daterad 2014-09-30.

7.1.4 Övriga åtgärder på allmän mark

Dagvattendammar utgör en effektiv metod för att utjämna flödestoppar och avskilja föroreningar i dagvatten. Reningsmekanismen i en damm bygger på sedimentering, växtupptag och nedbrytning med hjälp av bakterier och mikroorganismer. Utformningen av en dagvattendamm är viktig för att maximera reningseffekten. Dammen bör förses med en grundzon för växtlighet samt placering av in- och utlopp så långt ifrån varandra som möjligt vilket gör att sedimenteringsprocessen får lång tid på sig. Dagvattendammen kan utformas med strypt utlopp för en förbättrad avskiljning av föroreningar och för att utjämna flöden.

Fördelen med dagvattendammar eller andra öppna dagvattenlösningar är att de bidrar med rekreations- och kulturella ekosystemtjänster där dammen samtidigt utgör en samhällsnyttig insats med att rena och fördröja dagvatten. Dammen minskar flödesbelastningen på ledningsnätet, håller dagvatten ytligt, bidrar med biologisk mångfald, och är estetiskt tilltalande. Nackdelar med dagvattendammar är att det kräver stora utrymmen och kontinuerlig drift och underhåll. En dagvattendamm kan placeras norr om verksamhetsområdet vid infart från Ormingeleden.

Beroende på hur verksamhetsområdet utformas (oklart vid framtagande av denna utredning) och vilka ytor som kommer att finnas tillgängliga kan det medföra att ett fördröjningsmagasin kan vara mer lämpligt än en dagvattendamm vid norra sidan om verksamhetsområdet. Ett **fördröjningsmagasin** kan anläggas under mark vid infart till verksamhetsområdet från Ormingeleden för att samla upp dagvattnet och delvis rena det innan det leds vidare. Ämnen som renas i ett magasin är partikelbundet fosfor och metaller samt oljeföroreningar. I ett fördröjningsmagasin samlas vattnet upp och fördröjs så att sedimentering och därmed rening sker. Magasinet kan utformas med tät botten om det t.ex. finns föroreningar i marken som inte ska spridas till dagvattnet eller om det finns risk för att grundvatten tränger in i magasinet. Det senare är en risk om grundvattennivån är hög, marken består av lera med artesisk grundvattennivå eller om det finns intilliggande ytligt berg. Om möjligt är det lämpligt med icke tätad botten på magasinet eftersom det möjliggör infiltration och därmed mindre störning av områdets vattenballans när grundvattnet fylls på samt minskade flöden att hantera nedströms. Det renade dagvattnet kan ledas ut och kopplas till befintligt dagvattennät i Telegramvägen. Fördröjningsmagasin kan utformas på många olika sätt, några exempel är **dagvattenkassetter (se Figur 5), stenkista eller underjordiskt avsättningsmagasin i betong**.

Fördelen med en dagvattenlösning som icke är synlig för allmänheten är att det ger en ökad säkerhet. Risken för personskador minskar då anläggningen inte blottas. En annan fördel är att ett underjordiskt fördröjningsmagasin tar mindre yta i anspråk än en öppen lösning som t.ex. en dagvattendamm. En nackdel med ett fördröjningsmagasin under mark är dock att det innebär en högre anläggningskostnad än öppen lösning (speciellt om den kräver bergssprängning). Båda alternativen kräver kontinuerlig drift och underhåll.



Figur 5. Exempelbild på dagvattenkassetter och hur dessa strategiskt kan placeras vid platsspecifika behov.

7.2 Planerat verksamhetsområde

Planeringen av utformning och placering av verksamhetsområdet är i ett tidigt skede och inga detaljerade handlingar har funnits tillgängliga som underlag till denna utredning. Det planerade verksamhetsområdet (ca 1,5 ha) har enligt nulägetets förslag en höjdsättning som innebär ytor på tre olika nivåer. Detta medför att olika dagvattenåtgärder krävs för att omhänderta dagvattnet från verksamhetsområdet. För att särskilja dessa ytor vid beräkningar och antaganden har området delats in i tre ytor: A, B och C. Den yta som kallas A ligger närmast villaområdet och har en generell höjdsättning på +44m. Ytan som kallas B (nordlig riktning, närmast infart från Ormingeleden) har en generell höjdsättning på +42m. Ytan närmast Ormingeleden och korsningen Värmdöleden kallas Yta C och har en höjdsättning på +38 m. På grund av de stora höjdskillnaderna inom verksamhetsområdet kan det vara svårt att få allt dagvatten från verksamhetsområdet till en specifik plats.

Förslagsvis så kan Yta A sänkas till samma nivå som Yta B, dvs + 42 m och Yta C höjas till + 40 m. Det medför att dagvatten som rinner på Yta A och Yta B kan avledas till ett planerat dike mellan infart/vändplats utanför verksamhetsområdet i östlig riktning. Detta dike rinner mot en yta (på ca 1000 m²) där möjlighet för dagvattenhantering finns. Förslagsvis så kan en dagvattendamm med permanent vattenspegel anläggas på denna yta alternativt ett underjordiskt dagvattenmagasin.

Ytan är också tillräckligt stor för att anlägga en fördamm med ca 10 % storlek av huvuddammen, vilket skulle öka reningen samt underlätta skötseln av dammen. Från huvuddammens utlopp kan vattnet ledas vidare till befintlig trumma under Ormingeleden. Trumman mynnar ut på västra sidan om Ormingeleden i diken vid Ätervägen/Kocktorpssvägen. Delar av detta dagvatten infiltreras i mark och delar av dagvattnet leds vidare via befintliga diken mot dagvattendamm vid Kocktorpssjön som sedan ansluter till Kocktorpssjön.

För yta C kan det bli problematiskt att avleda dagvattnet till samma dike som för yta A+B. Istället skulle yta C kunna fördröjas och renas genom att utnyttja sprängstensfyllningen i underbyggnaden och forma ett dagvattenmagasin av erforderlig volym. Förslagsvis kan dagvatten från Yta C, efter fördröjning och reningsåtgärd, ledas till Trafikverkets dike längs Värmdöleden.

Eftersom syftet för verksamhetsområdet (enligt uppgifter från kommunen i ett tidigt skede) är till för ändamål för b.la. bilförsäljning och drivmedelsstation kommer oljeavskiljare att krävas för hela verksamhetsområdet.

7.3 Dagvatten på fastighetsmark

Dagvatten från fastighetsmark är fastighetsägarens ansvar och ska i första hand hanteras inom fastigheten.

Eftersom flera av tomterna i planområdet ligger på ytligt berg och/eller mäktiga lerlager är möjligheterna för infiltration i många fall väldigt begränsade. För att undvika problem med att vatten avleds från en fastighet till en annan eller orsakar översvämningar kan vattnet om det är nödvändigt ledas ut på allmän mark i vägdikeyn (vilket görs i dagsläget). Detta bör ske först efter fördröjning av dagvattnet på fastighetsmark.

Fördröjning på fastighetsmark kan åstadkommas genom flera åtgärder:

- Stuprörutkastare:
takvatten leds ut mot Infiltrerbara ytor, t.ex. gräsmatta med ett lager av makadam under.
- Genomsläppliga material på t.ex. infart och bilparkering:
grus istället för asfalt, gräsarmering, hålsten av betong, pelleplattor eller dylikt.
- Svackdiken:
gräsklädda, grunda fördjupningar med flacka slänter kan utnyttjas som en vanlig gräsmatta i torrväder men samlar upp och fördröjer vatten vid kraftig nederbörd.

För att minska avledningen av föroreningar med dagvattnet från fastighetsmark rekommenderas följande:

- Tak, stuprör och hängrännor bör behandlas för att minska korrosionen. Tak av förzinkad plåt bör regelbundet behandlas för att minska utsläpp och vatten från koppertak bör renas före utsläpp i naturmark, dike eller på ledningsnät.
- Biltvätt bör ej utföras på fastighetsmark.

Idag finns det stora problem för vissa fastigheter längs Fågelstigen med stillastående vatten på fastigheten och översvämmande källare. Idag pumpas vissa fastigheter ut sitt vatten från källare eller tomt ut till diken längs Fågelstigen. Dessa diken har på många ställen stillastående vatten. Orsaken till detta kan vara oregelbunden drift och skötsel vilket har orsakat att trummor satt igen samt att sediment bildat ett tröghetsmoment för flödet i diket. Uppförandet av nya diken med god funktion och lutning samt rensning av befintliga diken som ska vara kvar kommer att avhjälpa detta problem.

Ett annat förslag är att låta fastigheterna tillhandahålla LOD-åtgärder, exempelvis magasinering på respektive fastighet vilket sedan ansluts till dräneringsdiken längs lokalatorna. Detta innebär

att dräneringsdiket tar då vägdagvatten och delvis fastighetsvatten på de ställen där en fastighets respektive LOD-åtgärd ansluts till kommunens dräneringsdike.

Det planeras för att möjliggöra styckningar av fastigheter kring Fågelstigen, vilket innebär att dagens 34 fastigheter kan bli upp emot 57. Bl.a. Ges fastigheten Lännersta 1:837 möjlighet att styckas till fyra tomter för byggnation av radhus. Eftersom möjligheten för infiltration av dagvattnet i området är begränsade på grund av markförhållandena så rekommenderas det ej att bygga källare för nya hus.

8 FLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHÖV

I följande kapitel har beräkningar gjorts för att bedöma dagvattenflödena ut från planområdet vilka inte ska öka med planens genomförande.

Nedan redovisade beräkningar visar ett sannolikt flöde för ett 20-årsregn med en varaktighet på 10 minuter. Vid beräkningar har följande formel använts: Sannolikt dagvattenflöde = $A * K * I$

A= avrinningsområdets area [m²]

K=Avrinningskoefficient

I=Regnintensitet [l/s * ha]

Enligt Svenskt Vatten publikation P110 är regnintensiteten för ett 20-årsregn med varaktighet på 10 min ca 0,028 l/s*kvm (med en klimatfaktor på 1,0 för nuvarande markanvändning). Flödet enligt planerad markanvändning har beräknats till 0,035 l/s*kvm (med en klimatfaktor på 1,25 för ett flöde enligt planerad markanvändning).

8.1 Flöden mot Kocktorpssjön

Tabell 3 redovisar nuvarande markanvändning samt markanvändning efter exploatering för det avrinningsområde vars dagvatten rinner mot Kocktorpssjön. Total beräknad area för nuvarande markanvändning 6,9 ha. Total markanvändning efter exploatering 6,9 ha.

Tabell 3. Markanvändning för avrinningsområde som rinner mot Kocktorpssjön.

| MARKANVÄNDNING | AVR. KOEFF. | NUVARANDE MARKANV. (M ²) | MARKANV. EFTER EXPLOATERING (M ²) |
|---------------------------|-------------|--------------------------------------|---|
| GRUSAD VÄG | 0,4 | 1940 | |
| FRITIDSHUSOMRÅDE | 0,15 | 56000 | |
| SKOGSMARK | 0,05 | 7400 | |
| ASFALTERAD VÄG | 0,8 | 2000 | |
| BERG I DAGEN | 0,75 | 1900 | |
| ASFALTERAD VÄG MED LOD | 0,8 | | 1940 |
| VILLAOMRÅDE | 0,35 | | 56000 |
| A, B IND.OMR | 0,5 | | 8600 |
| ASFALTERAD VÄG INFARTSVÄG | 0,8 | | 2500 |
| GRÄSYTA | 0,1 | | 200 |

Tabell 4 redovisar beräknade flöden för befintlig situation samt flöden enligt planerad markanvändning, för avrinning mot Kocktorpssjön. För den nuvarande markanvändningen används en klimatfaktor på 1,0 och för den planerade markanvändningen efter exploatering används en klimatfaktor på 1,25.

Tabell 4. Flöden från planområdet vars dagvatten avrinner mot Kocktorpssjön.

| REGNETS ÅTERKOMSTTID | FLÖDE NUVARANDE MARKANVÄNDNING L/S KLIMATFAKTOR 1,0 | FLÖDE ENLIGT PLANERAD MARKANVÄNDNING L/S KLIMATFAKTOR 1,25 |
|----------------------|---|--|
| BERÄKNING | Regnintensitet 0,028 l/s*kvm $1940 * 0,4 * 0,028 = 21,7$ $56000 * 0,15 * 0,028 = 235$ $7400 * 0,05 * 0,028 = 10,4$ $1900 * 0,75 * 0,028 = 39,9$ $2000 * 0,8 * 0,028 = 44,8$ | Regnintensitet 0,035 l/s*kvm $1940 * 0,8 * 0,035 = 54,3$ $56000 * 0,35 * 0,035 = 686$ $8600 * 0,5 * 0,035 = 150,5$ $2500 * 0,8 * 0,035 = 70$ $200 * 0,1 * 0,035 = 0,7$ |
| 20-ÅRSFLÖDE | 352 l/s | 961 l/s |

8.2 Flöden mot Trafikverkets dike längs med Värmdöleden

Tabell 5 redovisar nuvarande markanvändning samt markanvändning efter exploatering för det avrinningsområde vars dagvatten rinner söderut mot Trafikverkets dike längs med Värmdöleden. Total beräknad area för nuvarande markanvändning 1,05 ha. Total markanvändning efter exploatering 1,05 ha.

Tabell 5. Markanvändning för avrinningsområde som rinner mot Trafikverkets dike.

| MARKANVÄNDNING | AVR. KOEFF. | NUVARANDE MARKANV. (M ²) | MARKANV. EFTER EXPLOATERING (M ²) |
|----------------------------------|-------------|--------------------------------------|---|
| GRUSVÄG | 0,4 | 540 | 0 |
| FRITIDSHUSOMRÅDE | 0,15 | 3400 | 0 |
| SKOGSMARK | 0,05 | 5400 | 0 |
| BERGSYTA | 0,75 | 1200 | 0 |
| ASFALTERAD VÄG MED LOD | 0,8 | | 540 |
| YTA C (DEL AV VERKSAMHETSOMRÅDE) | 0,5 | | 6600 |
| VILLAOMRÅDE | 0,35 | | 3400 |

Tabell 6 redovisar beräknade flöden för befintlig situation samt flöde enligt planerad markanvändning. För den nuvarande markanvändningen används en klimatfaktor på 1,0 och för den planerade markanvändningen efter exploatering används en klimatfaktor på 1,25.

Tabell 6. Flöden från planområdet vars dagvatten avrinner mot Trafikverkets dike.

| REGNETS ÅTERKOMSTTID | FLÖDE NUVARANDE MARKANVÄNDNING L/S KLIMATFAKTOR 1,0 | FLÖDE ENLIGT PLANERAD MARKANVÄNDNING L/S KLIMATFAKTOR 1,25 |
|----------------------|---|---|
| BERÄKNING | Regnintensitet 0,028 l/s*kvm 540*0,4*0,028=6,05 3400*0,15*0,028=14,3 5400*0,05*0,028= 7,56 1200*0,75*0,028=25,2 | Regnintensitet 0,035 l/s*kvm 540*0,8*0,035=15,1 6600*0,5*0,035=115,5 3400*0,35*0,035= 41,7 |
| 20-ÅRSFLÖDE | 53,1 (l/s) | 172,3 (l/s) |

8.3 Fördröjningsbehov

Resultatet från Tabell 4 visar att det nuvarande flödet från markanvändningen beräknas vara ca 350 l/s vid ett 20-årsregn med 10 min varaktighet vilket avrinner mot Kocktorpssjön. Efter exploatering ökar flödet till ca 960 l/s (utan fördröjningsåtgärder). Detta betyder att ett totalt flöde på ca **600 l/s** måste fördröjas för att inte öka utflödet från planområdet, jämfört med nuläget.

Resultatet från Tabell 6 visar att det nuvarande flödet från området beräknas vara ca 50 l/s vid ett 20-årsregn med 10 min varaktighet vilket avrinner mot Trafikverkets dike. Efter exploatering ökar flödet till ca 170 l/s (utan dagvattenåtgärder). Detta betyder att ett flöde på ca **120 l/s** måste fördröjas för att inte öka utflödet från den del utav planområdet som rinner mot Trafikverkets dike.

Det totala ackumulerade utflödet från hela planområdet i nuläget uppgår till 405 l/s vid ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet. Efter planförslag kommer det totala flödet utan fördröjningsåtgärder uppgå till 1133 l/s vid ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet. Jämförs planområdet före exploatering mot respektive efter exploatering ökar flödet med **720 l/s** vilket motsvarar ca **340 m³** fördröjningsvolym.

Olika fördröjningsåtgärder har föreslagits i kapitel 7. För verksamhetsområdet har en lämplig yta för dagvattenhantering föreslagits norr om verksamhetsområdet längs Ormingeleden (precis söder om infarten från Ormingeleden till verksamhetsområdet). Om en dagvattendamm med permanent vattenyta anläggs här kommer dammen ta flöden från delar av verksamhetsområdet (delområde A, B) via dikeskonstruktion samt även vägdagvatten från infartsvägen. Dessa ytor bidrar med ett flöde på **220 l/s** inflöde till dammen vilket motsvarar en fördröjningsvolym på ca **100-130 m³**.

De makadamfyllda LOD-dikena längs Fågelstigen och Sparvstigen ger en total fördröjningsvolym på **70 m³**. Detta beräknas genom antagande att LOD-dikena förläggs med 1 m bredd, 1m djup och en makadamfraktion på 16-32 med 33 % porositet. Från dessa åtgärder kan totalt **200 m³** fördröjas.

Dessa beräkningar är baserade på att flödet ut från planområdet inte får öka efter planerad exploatering. Vill man säkerhetsställa ytterligare fördröjning kan en dagvattendamm alternativt ett underjordiskt dagvattenmagasin anläggas i den norra delen av planområdet vid infart till Fågelstigen från Telegramvägen. Denna dagvattenanläggning behöver ha en fördröjningsvolym på ca 100-120 m³. Resultatet av detta innebär att hela planområdet kan fördröja ca 300 m³ totalt. Observera att Trafikverkets dike, där dagvatten idag troligtvis infiltrerar marken kan fortfarande ha denna egenskap efter exploatering där delar utav planområdet rinner till diket. Ett antagande är att detta dike kan fördröja ca 20-40 m³ beroende på hur markförhållandena i diket ser ut.

Med dessa antaganden och beräkningar kan en total fördröjningsvolym på **320-340 m³** kan tillhandahållas.

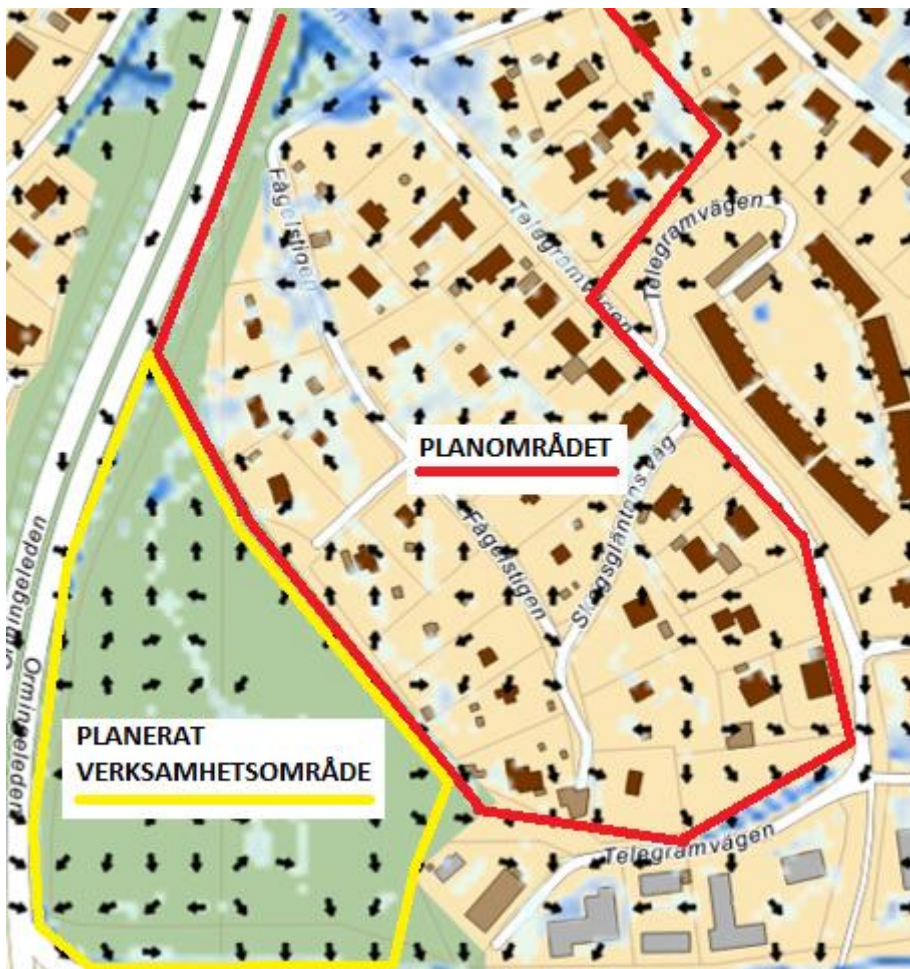
Sammanfattningsvis innebär att beräkningar och föreslagna dagvattenåtgärder är baserade på att flödet ut från planområdet inte får öka efter exploatering. Tillåter man att flödet från planområdet ökar ut från planområdet efter exploatering innebär det också att den totala fördröjningsvolymen på föreslagna dagvattenåtgärder kan minska.

9 ÖVERSÄMNINGSRISKER

9.1 Ytvatten

Planområdet har ingen förhöjd risk att översvämmas av ytvatten. Enligt Länsstyrelsen i Länsstyrelsen i Stockholms Webb-GIS⁹ ligger aktuellt planområde väl utanför Östersjöns översvämningssområde i samband med prognos för 100-årsvattenstånd år 2100.

Däremot har en skyfallsanalys gjorts av Nacka kommun som visar att vid infart till Fågelstigen från Telegramvägen vid norra delen av planområdet finns en risk att planområdet översvämmas vid ett 100-årsregn. Se figur 6.



Figur 6. Skyfallsanalys från Nacka Kommun.

9.2 Extrema regn

Vid regn som är större än vad dagvattensystemet är dimensionerat för är det viktigt att områden höjdsätts så att dagvattnet kan rinna ytlades mot säkra avrinningsvägar utan att skada byggnader

⁹ Länsstyrelsens Webb-Gis, Länskarta i Stockholms Län, 2018-05-30

eller infrastruktur. Utjämning av flödestoppar strävar mot att omhänderta stora mängder dagvatten under kort tid och ett väl planerat bostadsområde kan åstadkomma det genom att dagvattnet infiltreras i marken, magasineras eller avleds med tröga avledningssystem.

I aktuellt planområde kan detta göras genom att höjdsätta gatan med lutningar bort från byggnader, mot låglinjer som kan avleda dagvattnet mot planerade översvämningssytor. I dagsläget finns diken längs Fågelstigen och Sparvstigen som är igenväxta med dåligt självfall. Nya diken med bättre funktion och lutning, anläggande av damm/magasin samt höjdsättning av gator mot översvämningssytor är åtgärder som föreslås. Genomförandet av planförslaget, med dessa åtgärder, bedöms därför innebära att området kommer att stå bättre rustat mot kraftig nederbörd än i dagsläget.

10 BEDÖMNING AV PÅVERKAN PÅ MILJÖKVALITETSNORMERNA FÖR VATTENFÖREKOMSTEN

I följande kapitel har en bedömning gjorts av de åtgärder som krävs för att inte försämra möjligheterna att klara miljökvalitetsnormerna för Skurusundet. Det är hittills osäkert om allt dagvatten slutligen når Skurusundet via Kocktorpssjön.

Om de åtgärdsförslag som föreslagits i rapporten appliceras med korrekt konstruktion där också drift och underhåll sköts regelbundet och på rätt sätt så påverkas inte Skurusundets miljökvalitetsnormer negativt av exploateringen enligt beräkningar från Tittar man på den totala föroreningsbelastningen ut från planområdet sammanslaget (Tabell 7) så redovisas nämligen en tydlig minskning efter exploatering med föreslagna dagvattenåtgärder i jämförelse med nuläget. Det bedöms alltså ske en förbättring av kvaliteten på dagvattnet, med minskad belastning av alla undersökta föroreningar. Sammanfattningsvis är därför vår bedömning att möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna för Skurusundet inte försämras i och med genomförande av planförslaget.

Tabell 7. Sammanslagna föroreningsmängder från den totala arealen av planområdet och verksamhetsområdet.

| FÖRORENINGSMÄNGDE R [KG/ÅR] | NULÄGE E Totalt ca 8 ha | EFTER UTBYGGNA D Totalt ca 8 ha efter exploatering utan föreslagna dagvattenåtgärder | EFTER UTBYGGNA D OCH RENING (Totalt ca 8 ha) i krossdike med dräneringsledning samt inkoppling av enskilda avlopp till kommunalt VA, dagvattenmagasin, dagvattendamm | REDUKTION [%] |
|-----------------------------------|----------------------------------|---|---|---------------|
| Fosfor, P | 2,52 | 2,93 | 1,32 | 48 % |
| Kväve, N | 45 | 25,9 | 16,8 | 63 % |
| Bly, Pb | 0,0552 | 0,166 | 0,0398 | 28 % |
| Koppar, Cu | 0,195 | 0,314 | 0,123 | 37 % |
| Zink, Zn | 0,686 | 1,61 | 0,413 | 40 % |
| Kadmium, Cd | 0,00403 | 0,0077 | 0,00304 | 25 % |
| Krom, Cr | 0,0322 | 0,077 | 0,0203 | 37 % |
| Nickel, Ni | 0,0624 | 0,111 | 0,0378 | 39 % |
| Kvicksilver, Hg | 0,000279 | 0,0005 | 0,000252 | 9,6 % |
| Suspenderat material, SS | 573 | 680 | 185 | 67 % |
| Olja | 2,48 | 11,2 | 1,29 | 48 % |

11 FORTSATT ARBETE

I detaljplanen är det viktigt att områden för dagvattenhantering avsätts:

- där Fågelstigen öppna dike ansluts till dagvattrumman under Ormingeleden
- där Skogsgläntans väg ansluter i söder (sektion 0/180) med ny dikeskonstruktion till befintlig i Telegramvägen. Det bör säkerställas att denna mark är allmän mark (användningsområde dagvattenhantering) alternativt att u-område upprättas för nödvändig avledning av dagvatten.
- vid infarten till verksamhetsområdet. Verksamhetsområdet har inte planerats vid framtagande av denna utredning. En detaljerad dagvattenhantering har därför inte varit möjlig att ta fram. Däremot har övergripande förslag på dagvattenhantering och utformning av höjdsättning föreslagits avseende verksamhetsområdet. När mer detaljerad utformning finns bör dagvattenhanteringen också detaljstuderas vidare.

Befintliga diken och trummor nedströms området bör inför detaljprojektering mätas in och studeras för att säkerställa att avrinningen fungerar som avsett och att vatten inte blir stående. Troligen krävs rensning av trummor och diken, men det ska inte uteslutas att omläggning av trummor också är nödvändigt.

Inför det fortsatta arbetet är det viktigt att entreprenörer, projektörer och andra intressenter informeras om dagvattenanläggningarnas funktion för att säkerställa att de utformas och anläggs på det sätt anläggningen är tänkt att fungera. En genomtänkt höjdsättning av planområdet krävs, dels ur ergonomiskt perspektiv men även för att kunna avleda dagvatten med självfall där det är möjligt mot avsedda fördröjnings- och reningsanläggningar. Höjdsättningen är också avgörande för att kunna minimera risken för översvämningar och de skador som kan uppstå på fastigheter i samband med extrema regn.

Under byggskedet kan behov finnas för länshållning av dagvatten. Det förekommer mycket suspenderat material och föroreningar i dagvattnet. För att inte riskera att recipienterna påverkas negativt är dagvattenhanteringen, framförallt genom sedimentering, viktig att ta hänsyn till vid byggstart. Att anlägga föreslagna anläggningar för rening tidigt i processen är därför att föredra. Allt länshållningsvatten ska därför under pågående bergarbeten för terrassering och iordningställande av kvartermark renas innan det når recipient. Rening bör ske så nära källan som möjligt.

12 BILAGOR

- Bilaga 1 – Kocktorpssjön Före exploatering
- Bilaga 2 – Kocktorpssjön Efter exploatering
- Bilaga 3 – Trafikverkets dike Före exploatering
- Bilaga 4 – Trafikverkets dike Efter exploatering
- Bilaga 5 – Jordartskarta
- Bilaga 6 – 1T0401 (Sektion)
- Bilaga 7 – 1T0901 (Tvärsektion)
- Bilaga 8 – 1T0902 (Tvärsektion)
- Bilaga 9 – 1T0903 (Tvärsektion)
- Bilaga 10 – 1T0904 (Tvärsektion)

Stockholm 2015-04-13, reviderad 2016-05-31 och 2018-08-27

Structor Mark Stockholm AB

Martin Jonsson
Dagvattenutredning

Annika Persson
Granskning