
TEKNISKT PM

EWORK GROUP AB

Fördjupad VA-utredning och förprojektering av VA-nätet i delar av Nacka stad Dagvattenhantering

UPPDRAGSNUMMER 1836 411 000



FÖRPROJEKTERING VA - DAGVATTEN

2018-06-04

SWECO ENVIRONMENT AB

Fredrik Ohls, Maria Nordgren

Framsida: Rening av dagvatten, Norra Djurgårdsstaden, Stockholm

Bilder och textbidrag även från:

Sara Karlsson - Dagvattenmodellering
Annika Lundquist – Dagvattenkvalitet
Vitorino Carvalho – Dagvattenkvalitet

Ritningar:

Erik Blomfeldt
Olov Näslund
Erina Mizuno
Hanan Ghassali
Vitorino Carvalho

Interngranskning

Torbjörn Olsson

Beställare/stöd

Med stort stöd från Maria Mårdskog, Nacka Vatten

Innehållsförteckning

1	Förprojektering av Rekommenderade Tekniska VA-lösningar Dagvatten	2
1.1	Förutsättningar för dagvatten	4
1.1.1	Hydraulik	4
1.1.2	Kvalitet	4
1.2	Principutförning dagvattenkvalitet i Nackas stadsutvecklingsprojekt	6
1.2.1	Föreslagna reningsprinciper	6
1.3	Dagvattenrening Järlasjöns avrinningsområde	10
1.3.1	Befintlig dagvattenrening	10
1.3.2	Föreslagen dagvattenrening med reningsanläggningar	11
1.3.3	Redovisning av resultat reningsberäkningar	30
1.3.4	Slutsatser Järlasjön	33
1.4	Föreslagen Dagvattenrening Sicklasjöns avrinningsområde	34
1.4.1	Befintlig dagvattenrening	34
1.4.2	Föreslagen dagvattenrening med reningsanläggningar	34
1.4.3	Reningsanläggningar	36
1.4.4	Redovisning av föroreningsberäkningar	39
1.4.5	Slutsatser	40

TEKNISKT PM
2018-06-04
FÖRPROJEKTERING VA - DAGVATTEN
DAGVATTENHANTERING

Sammanfattning dagvattenhantering

Nacka kommun planerar att möta den ökande befolkningen genom att bygga *Nacka Stad* med ca 14 000 nya bostäder och 10 000 arbetsplatser på västra Sicklaön till 2030. Utbyggnaden sker inom Järlasjöns och Sicklasjöns avrinningsområden och är en del i uppgörelsen i samband med tunnelbaneutbyggnaden till Nacka. Inom området för *Nacka Stad* planeras flertalet åtgärder för dagvattenrening, både lokalt omhändertagande på allmän plats och kvartersmark inom nya detaljplaneområden samt på platser för samlad rening av dagvatten från både befintliga och nya miljöer. Recipienterna Järlasjön och Sicklasjön är redan idag påverkade av hög fosforbelastning från dagvatten och därför behöver höga krav ställas på all ny- och ombyggnation inom recipienternas avrinningsområde, samtidigt som en helhetsbedömning av projektet behöver göras på avrinningsområdesnivå och med gemensamma förhållningssätt för samtliga detaljplaner.

Sex stycken åtgärder för samlad rening föreslås i Järlasjöns avrinningsområde och två stycken inom Sicklasjöns. Av dessa står den föreslagna skärmbassängen i Kyrkviken ensam för mer än en tredjedel av den totala fosforreduktionen till Järlasjön och Sicklasjön. Utöver åtgärder för samlad rening ställs krav på samtliga detaljplaner att minst 10 mm dagvatten ska omhändertas i lösningar för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). Omhändertagande av 10 mm regn innebär att man omhändertar ca 75% av årets nederbörd. Detta krav ställs från Nacka kommun både på allmän platsmark och kvartersmark. Utredningen visar att det med dessa lösningar är möjligt att genomdriva Nackas stadsbyggnadsprojekt och samtidigt minska fosforbelastningen kraftigt mot Järlasjön jämfört med dagsläget.

Länsstyrelsen i Stockholm beskriver: "I plan- och bygglagen görs kopplingen till miljöbalkens femte kapitel genom att den enskilda kommunen i planering och planläggning ska iaktta gällande miljö kvalitetsnormer (MKN), samt genom att detaljplaner, områdesbestämmelser och lovgivning inte får medföra att en miljö kvalitetsnorm överträds." Det är enligt vår bedömning troligt att Länsstyrelsen som bevakare av Miljö kvalitetsnormernas efterlevande kräver en implementering i paritet med de föreslagna lösningarna.

Att detaljplaner vinner laga kraft är också en förutsättning för att åtgärderna ska kunna genomföras. Syftet med åtgärderna i sig är att detaljplanerna ska kunna vinna laga kraft utan ingripande, möjliggöra för planerade dagvattenåtgärder och att recipienterna ska uppnå satta miljö kvalitetsnormer (MKN).

Enligt VA-organisationernas branschorganisation Svenskt vatten, Publikation P110, är det av stor vikt att våra samhällen klimatanpassas. Därför är det även viktigt att dagvattnet kan avledas på ett säkert sätt för att undvika översvämningar. Enligt vår bedömning bör Nacka inom föreslaget tätbebyggt område med handel och innerstadskaraktär ta höjd för en avledning av 30-årsregnet i ledningsnätet utan marköversvämning. Då det vid så kraftiga regn inte går att räkna med att LOD-anläggningar buffrar vatten är dessa ej medtagna vid ledningsnätsdimensioneringen.

2(40)

TEKNISKT PM
2018-06-04
FÖRPROJEKTERING VA - DAGVATTEN
DAGVATTENHANTERING

TEKNISKT PM
2018-06-04
FÖRPROJEKTERING VA - DAGVATTEN
DAGVATTENHANTERING

1 Fördjupad VA-utredning och förprojektering av VA-nätet i delar av Nacka stad – delen som behandlar dagvattenkvalitet

1.1 Förutsättningar för dagvatten

1.1.1 Hydraulik

Inom det aktuella området har ett antal problem identifierats kopplade till dagvatten. Ett av problemen är kapaciteten i befintligt dagvattensystem. Det finns till exempel tillfällen då dagvatten dämmer upp till marknivå vid Planlavägen, dvs. väster om projektområdet Sodafabriken i Sickla. Därför finns behovet att förutom översyn av dagvattensystemets kapacitet dimensionera fördröjningsanläggningar.

Enligt förfrågan skriver Nacka att "Området Sickla köp kvarter klassas som centrum- och affärsområde och de övriga områdena som tät bostadsbebyggelse, enligt Svenskt Vattens publikation P110". Vi har under utredningens gång erfarit att den nya bebyggelsen som planeras inom utredningsområdet i huvudsak är tät innerstad, dvs. så kallat "centrum- och affärsområde" enligt P110 och därför dimensioneras hela området enligt detta kriterium. Detta säkerställer att Nacka Vatten får en anläggning där VA-huvudmannen har uppfyllt alla kriterier vid framtida rättstvister oavsett regnhändelse eller tolkning av markanvändningstyp. Tex undviks tolkningsproblem huruvida butiker i bottenplan medför att området blir affärsområde eller inte.

Ovanstående innebär konkret att Nacka Vatten ansvarar för att trycklinjen ligger under markytan vid alla regn upp till trettioårsregnet (markdimensionering) och att ledningsnätet ska klara att avleda allt flöde utan dämning upp till tioårsregnet (hjässdimensionering).

När dagvattensystemet nått sin fulla kapacitet och dämning sker till markytan vid kraftigare regn upphör VA-huvudmannens ansvar och enligt Svenskt Vattens P110 samt enligt Plan- och bygglagen skall vägar och torg utformas så att sekundär ytlig avrinning kan ske säkert till recipient eller yta där översvämning kan accepteras utan att orsaka skada på infrastruktur och bebyggelse, orsaka risk för liv och hälsa eller medföra svåra framkomlighetsproblem, dvs. detta blir Nacka kommuns ansvar.

Som underlag till studien finns tidigare framtagna kalibrerade modelleringar av dagvattennätet samt tidigare föreslagna renings- och fördröjningsanläggningar. I studien ingår att beakta påverkan från planerade nyexploateringar och övriga förändringar inom området samt att även föreslå kompletterande förslag till dagvattenlösningar inom området.

1.1.2 Kvalitet

Fosforreduktion - Järlasjön

Järlasjön är ännu inte klassad som vattenförekomst. I utredningen "Källfördelningsanalys och översiktlig åtgärdsplan för Järlasjön" av Sweco, Persson mfl, daterad 150918 fastställs att Järlasjöns acceptabla fosforbelastning exklusive internbelastning är 220 kg/år. Yttre belastning består idag av den från dagvatten, atmosfärisk deposition samt

4(40)

TEKNISKT PM
2018-06-04
FÖRPROJEKTERING VA - DAGVATTEN
DAGVATTENHANTERING

överskott från övre sjösystem. Om området markerat i gul-rött i Figur 1 nedan förtätas utan LOD innebär det enligt samma rapport att fosforbelastningen till sjön uppnår 315 kg/år. Därav behöver fosforbelastningen till Järlasjön minska med totalt 95 kg givet att nedan markerat område är exploaterat helt utan LOD. Reduktionen behöver ske inom dagvattenbelastningen från Järlasjöns avrinningsområde samt inom den från övre sjösystem. I denna utredning redovisas fosforreducerande insatser i Järlasjön inom området markerat med blå streckad linje. Åtgärder föreslagna i denna utredning ska enligt förfrågningsunderlaget uppgå till 95 kg inklusive skärmbassäng, LOD på allmän plats samt LOD på Värmdövägen. Hänsyn tas också till den fosforreduktion som beräknats renas i dagsläget i befintlig dagvattenrening, samt den ytterligare exploatering som planeras tillkomma kring området vid Birkavägen. Det antas i denna utredning att beräkningarna som lett fram till betinget om 95 kg fosforreduktion motsvarar den planerade exploateringen exklusive området kring Birkavägen som är nytillkommet efter utredningen "Sweco, Persson mfl, 150918".

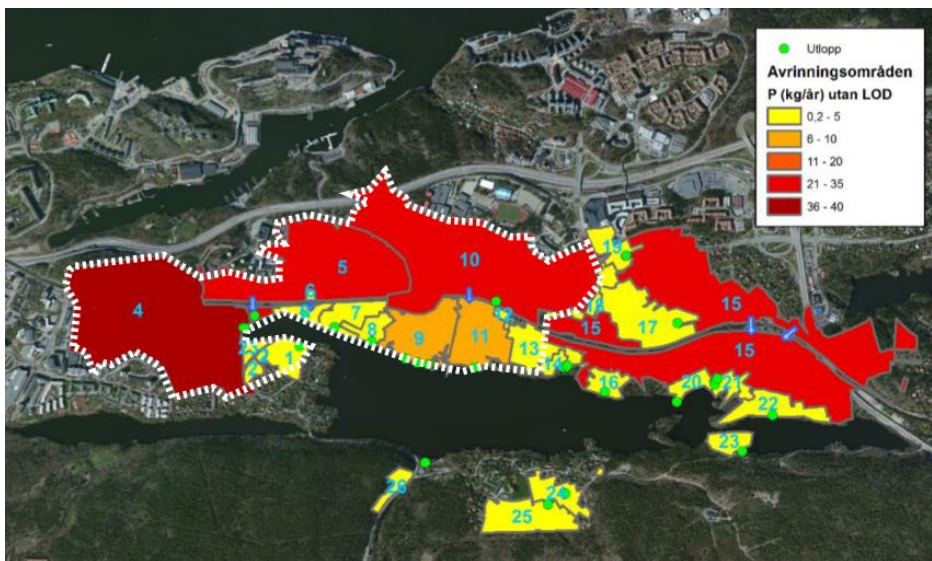
Det är värt att nämna att området till största delen idag leds orenat utan LOD till sjön, förutom spontan infiltration till fyllnadsmassor i Kyrkviksparken och en lamelloljeavskiljare som i teorin tycks fungera. I dagsläget är området utan LOD dock inte lika exploaterat som i framtiden avspeglat i beräkningarna i "Sweco, Persson mfl, 150918". Se jämförelse idag-framtiden i tabell 4.2.

Miljö kvalitetsnormer (MKN)- Sicklasjön

Sicklasjön är en vattenförekomst enligt vattendirektivet. Enligt Weserdomen får en kvalitetsfaktor inte sänkas en kvalitetsklass och detta utgör basen för lösningarna inom Sicklasjöns avrinningsområde inom utredningsområdet.

Sicklasjöns ekologiska status är måttlig och god kemisk status uppnås ej. Allmänna förhållanden avseende ekologisk status (sammanvägd status för halt av Näringsämnen, Ljusförhållanden (siktdjup) och Förurning) har Måttlig status. Halten av totalfosfor är 53 µg/l medan beräknat referensvärde är 15,4 µg/l. Det förekommer också höga halter ammoniak i ytvattnet. Ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten förutom de överallt överskridande ämnena kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE), är PFOS, bly, kadmium och antracen. Dessa är vanligt förekommande föroreningsämnen i dagvatten.

Miljö kvalitetsnorm (MKN) är God ekologisk status till 2027 då det anses tekniskt omöjligt att uppnå God ekologisk status till 2021, eftersom förbättringsbehovet för näringsämnen är för stort. Åtgärder behöver däremot genomföras i så stor omfattning som möjligt till 2021 för att kunna nå MKN till 2027. God kemisk ytvattenstatus ska uppfyllas till 2021 undantaget antracen, kadmium och bly som har tidsfrist till 2027. Mindre stränga krav föreligger för PBDE och kvicksilver då dessa är överallt i landet överskridande föroreningsämnen.



Figur 1. Fosforbelastning till Järlasjön med områdena markerat i gult, rött och oranget utbyggt utan LOD (Sweco, Persson mfl, 150918). Vitstreckat område är utredningsområde i denna utredning.

1.2 Principutformning dagvattenkvalitet i Nackas stadsutvecklingsprojekt

1.2.1 Föreslagna reningsprinciper

Principutformningarna för dagvattenhanteringen följer Nacka kommuns dagvattenstrategi samt givna förutsättningar för uppdraget. De studerade alternativen syftar till att rena och fördröja dagvattnet inom utredningsområdet så att flödesbelastningen på ledningarna kan minska och föroreningarna från området reduceras innan utsläppet till recipienten.

Grunden för nästan all dagvattenrening är att avskilja partiklar (damm, sand mm) ur dagvattnet och därmed de föroreningar som är bundna vid partiklarna. De reningsmekanismer som nyttjas är sedimentation och fastläggning. För kväve och fosfor kan reningen även ske genom biologiska processer. Olja avskiljs genom att oljepartiklarna är lättare än vatten och samlas på ytan där det kan avskiljas. För samtliga reningsprocesser krävs det att vattnet kan tillåtas sakta in för att processerna ska kunna ske. Det kan åstadkommas genom att ytor avsats där dagvattnet kan få bli stående. Storleken på reningsanläggningarna beror på hur mycket dagvatten som leds till anläggningarna. För att begränsa anläggningarnas yta kan dessa dimensioneras för ett delflöde där endast den första delen av regnet, den del som antas vara smutsigast passerar anläggningen.

Dagvattenhanteringen föreslås ske på olika nivåer:

Dagvattenrening med LOD på kvartersmark

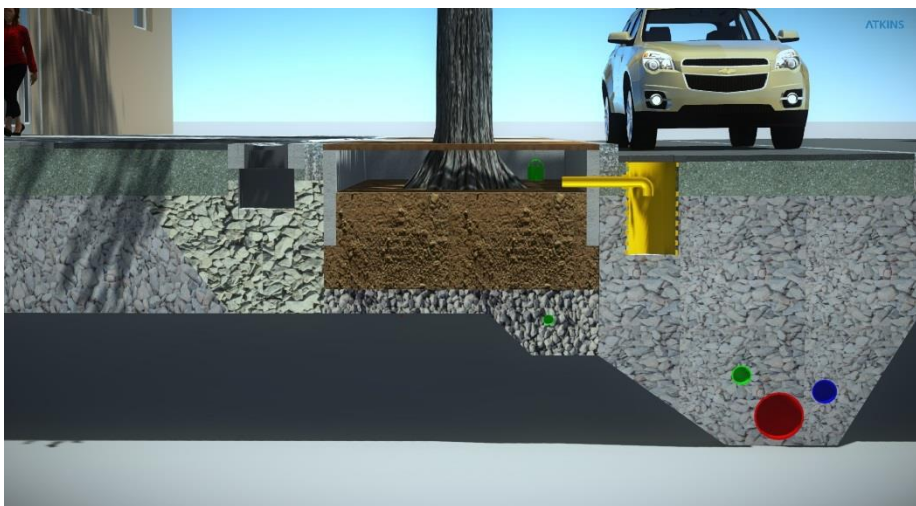
Nacka kommun ställer krav på alla exploatörer att de renar minst 10 mm regn innan avledning till det kommunala dagvattennätet i gatumark. Hur effektiv den framtida

reningen på kvartersmark blir beror på lokala förhållanden, skötsel och drift. Eftersom skötsel och drift på kvartersmark inte ligger i Nacka kommuns händer har vi som en säkerhetsmarginal antagit att ingen rening sker.

Dagvattenrening med LOD inom gata och allmän platsmark

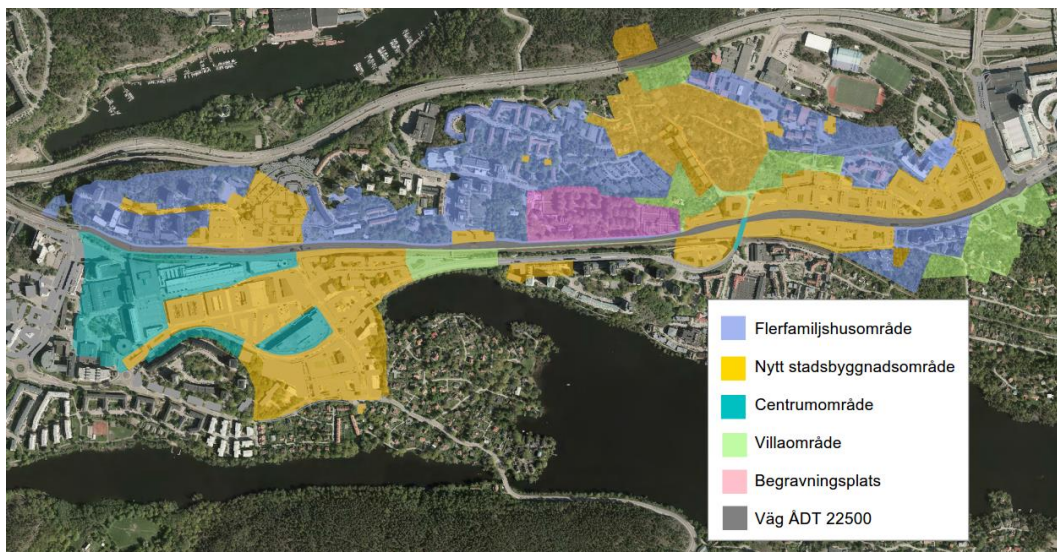
Nacka kommun ställer ett generellt krav att de första 10 mm dagvatten som faller på nybyggda gator skall renas. Nacka kommuns gatustandard redovisas i Figur 2. I gatumiljöer där träd planteras kan trädgroparna konstrueras så att de förutom att fungera som en bra växtmiljö för träden även fungerar som en reningsanläggning för dagvatten. Genom att leda dagvattnet till trädgroparna kan dagvattnet bevattna träden. Trädgroparna utformas med en fördröjningszon motsvarande 10 mm gånger ansluten reducerad area. Fördröjningszonen är till för att ge dagvattnet en uppehållstid och möjlighet att infiltrera och renas i jordlagren innan överskottsvatten dräneras till uppsamlade dagvattenledning i gatan. Dagvattnet kan ledas in i växtbädd eller trädrad via dagvattenbrunnar eller släpp i kantsten. Överskottsvatten leds via dräneringsledningar till en uppsamlade dagvattenledning i gatan. Hur detta ska ske föreslås inte i detalj inom denna utredning utan tas fram i varje enskilt projekt.

Vi har använt oss av systemhandlingens preliminära trädplaceringar på Värmdövägen, gjort grova bedömningar för Planiavägen/Järlaleden samt Rotorfabriken och bedömer att rimligtvis mellan 50–100 procent av gatuytan kan ledas till gatuträd eller nedsänkta växtbäddar. Därför har vi tagit med beräknad verklig rening av Värmdövägen, där utfallet i systemhandlingen blev att 53 procent av hårdgjord vägyta leds mot gatuträd. Resterande vägytor har beräknats något mer positivt utifrån antagandet att 75 procent eller 100 procent leds mot gatuträd.



Figur 2. Dagvattenlösning i sektion, Bild på sid 15 i Gatustandard i Nacka stad – att bygga med moduler. Nacka kommun 2015-03-02 rev 2016-10-31

De orangefärgade ytorna i Figur 3 har förutsatts anläggas med LOD på allmän platsmark enligt beskrivningen ovan.



Figur 3. Markanvändningskartering för framtidsscenarioet. Detta avser bebyggelseplaner från 2017, strukturplanen återfinns i originalrapporten. Orange färgade ytor motsvarar ytor där LOD anläggs i samband med ny- och ombyggnation.

Dagvattenrening med reningsanläggningar

Utöver rening i LOD på kvartersmark och rening i LOD i gatumark föreslås ett antal reningsanläggningar som renar dagvatten från dagvattennätet. Dagvattennätet samlar ihop dagvatten från befintliga områden, överskottsdagvatten från LOD på kvarters- och gatumark samt från ytor där LOD inte har kunnat implementeras. De föreslagna reningsanläggningarna utgörs inom utredningsområdet av underjordiska avsättningsmagasin, öppna dammar och översilningsytor och en större skärmbassäng i Kyrkviken. Inom området finns idag en befintlig lamellavskiljare som föreslås bibehållas men tillrinningsområdet kommer att decimeras väsentligt. Dessa reningsanläggningar leder det renade dagvattnet direkt till recipient via dike eller ledning.

Reningsanläggningarna har placerats och optimerats utifrån tillgänglig yta erhållen från Nacka kommun, planavdelningen. Det finns ett samband att ju större anläggning och ju större effektiv reningsvolym en anläggning har desto bättre rening. Det finns också statistik över att årlig bräddvolym från en reningsanläggning ökar med regnintensiteten och därför har reningsanläggningarna gjorts så stora som möjligt på den tillgängliga yta som erhållits. Nivåskillnader sätter också restriktioner på den effektiva reningsvolymen. Reningsanläggningarna är alltså inte dimensionerade att rena ett visst antal l/s/ha eller mm/ha utan det varierar. Om reningsanläggningarna påförs mer dagvatten än beräknat i denna rapport kan ytterligare rening erhållas i kg P på årsbasis men tiden då regnet ej tas omhand utan istället bräddas blir förmodligen längre (se exemplet från P104, figur 3.7).

Reningsanläggningarna är som nämnts ovan dimensionerade efter tillgänglig yta, inte optimal reningsgrad, då skulle många byggrätter behövas minskas eller dylikt. Om exempelvis skärmbassängen skulle dimensioneras efter optimal funktion skulle den

behöva vara 7000 kvadratmeter men detta utrymme finns eller ges inte. Reningseffekten är alltså som nämnts ovan beräknad ur vilken tillgänglig yta som finns för respektive anläggning. Samma princip gäller övergripande eftersom det råder stor konkurrens om ytorna i en urban miljö. Det är värt att poängtera att god rening erhålls även om anläggningarna ytmässigt inte är optimala.

Avsättningsmagasin

Med avsättningsmagasin avses underjordiska magasin där rening sker genom sedimentation. Avsättningsmagasinen dimensioneras oftast för ett delflöde av dagvattnet, exempelvis de första 20 mm. För att uppnå så god reningseffekt som möjligt är den permanenta vattenvolymen, alltså volymen från botten upp till vattengång utlopp, därför avgörande. Det permanenta djupet bör vara ca 1,2–1,5 meter och inte mindre än ca 0,8–1,0 meter. Ju mindre djup desto oftare krävs underhåll i form av sedimentborttagning eftersom sedimenttillväxten gör att reningsvolymen minskar. Förutom permanent vattenvolym påverkar också inloppshalt, hydraulisk effektivitet (form) och huruvida toppflöden breddas förbi eller ej också reningseffekten. Om toppflöden bräddas förbi minskar reningseffekten genom att andelen av årsnederbörden som breddar blir orenat. Däremot är de mindre regnen mer förorenade eftersom spädningseffekten blir mindre. Ytterligare en faktor är ifall utflödet stryps, detta kan förlänga uppehållstiden jämfört med om inflödet är lika med utflödet, och därmed öka reningseffekten något. Då krävs däremot utrymme för en reglervolym som i annat fall skulle kunna utgöra en större reningsvolym. Magasinen är platsbyggda eller prefabricerade. Magasinen är ofta styrda med en automatisk pumpfunktion. När magasinet har fyllts upp så låts dagvattnet stå i magasinet en viss tid, ofta upp till 36 timmar för att låta partiklarna sedimentera. Överskottsvattnet pumpas sedan ut från magasinet tillbaka till dagvattenledningen. Magasinen bör ha en återkommande tömning när det avsatta slammet har nått en viss tjocklek på botten av magasinet.

Ett avsättningsmagasin kan även utformas som en lamellavskiljare i likhet med det som i dag finns i Järla Sjöområdet. Lamellerna består av vertikala skärmar som bidrar till att stoppa upp vattenflödet och på så vis skapa förutsättning för partiklarna i dagvattnet att sedimentera.

I utredningen förekommer reningsanläggningar i serie. I dessa fall späds av ledningstekniska skäl det renade dagvattnet med ett orenat dagvatten från anslutande områden. Det innebär att det smutsigare dagvattnet får en spädning med det renare dagvattnet innan nästa reningsanläggning i serien och i dessa fall blir reningseffekten lägre eftersom denna är avhängig inloppshalt. Däremot verkar den lägre reningseffekten då på en större volym dagvatten och reningsanläggningar i serie ger en bättre nettoeffekt då reningen totalt sett uppnår större effekt för varje reningssteg.

Våt damm

En våt dagvattendamm har en permanent synlig vattenyta. Då dagvattnet leds genom dammen stoppas vattenflödet upp och föroreningarna kan sedimentera. En dagvattendamm kan förses med växter som även de bidrar till reningen. Dels genom att

de bidrar till att stoppa upp flödet och öka sedimenteringen men även genom biologiska processer som bidrar till reningen av näringsämnen.

Torr damm/ översilningsyta

En torr damm består av en gräsklädd sänka i marken. När dagvatten leds ut över grönytan kan vattnet fördröjas och infiltreras i gräsytan men även en stor del avdunstar. Genom detta förfarande fastnar partiklarna i de över marklagren i gräsytan och därmed rensas dagvattnet från föroreningar.

Skärmbassäng

Skärmbassäng är benämningen på en typ av reningsanläggning som skapas i recipienten. Reningsanläggningen utgörs av plastdukar av armerad PVC som hänger vertikalt genom att de flyter på ytan med en flytkropp och sedan fästs i sjöbotten med tyngder. Dukarna skärmar av en bit av sjön längs med strandkanten. Skärmarna styr vattnet från dagvatteninloppet så att dagvattnet först passerar innanför skärmen innan det leds vidare ut i sjön. På så vis skapas en sträcka där partiklarna som finns i dagvattnet kan sedimentera. Reningsgraden i reningsanläggningen kan ökas genom att placera in tvärgående skärmar som bättre håller kvar sedimenten i reningsanläggningen. Sedimenten i reningsanläggningen kan regelbundet tas bort ur reningsanläggningen.

Skärmbassängen är att betrakta som en damm med en stor permanent vattenvolym vilket erfarenhetsmässigt och därmed även i beräkningsverktyget StormTac ger god rening. Dagvatten som leds in i bassängen via ett täckt inlopp får en mycket låg flödes hastighet varpå ej lösta partiklar hinner sedimentera innan utloppet i sjön.

1.3 Dagvattenrening Järlasjöns avrinningsområde

1.3.1 Befintlig dagvattenrening

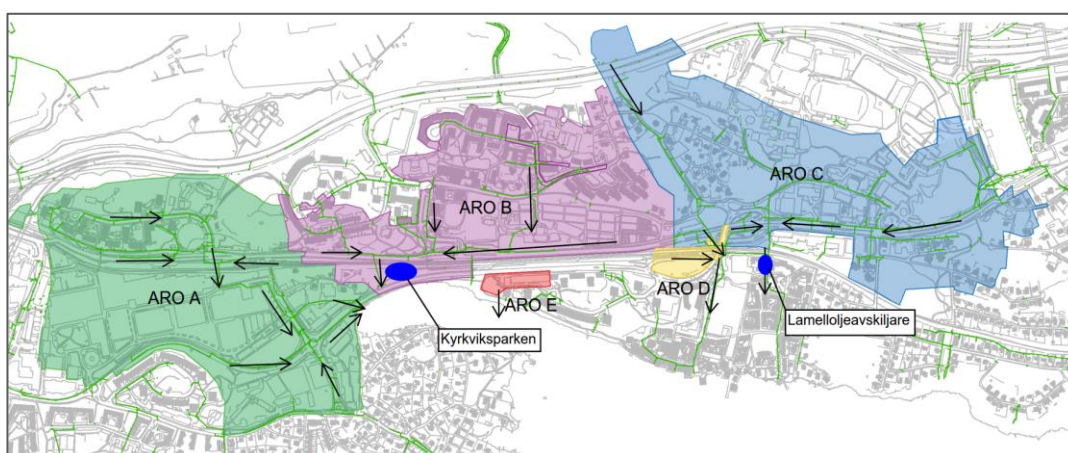
Utredningsområdet har idag ett flertal utlopp till Järlasjön med följande större delavrinningsområden (se Figur 4):

- Alphyddan, Sickla köpkvarter, del av Värmdövägen, Planlavägen (från söder till norr), samt västra delen av Järlaleden leds via ledning via Planiarondellen orenat till utloppet i Kyrkviken (södra utloppet). Den så kallade tennisledningen i Siroccogatan fungerar som en bräddledning för ovanstående beskrivet system. Tennisledningens utlopp leds också till Kyrkviken (norra utloppet). (Parallellt med tennisutloppet finns ett till utlopp som ej är i drift). I praktiken fungerar tennisledningen som ett "magasin". Det finns även ett stort magasin i östra delen av Sickla köpkvarter som idag fungerar som ett utjämningsmagasin för Sickla köpkvarter. Enligt Nacka Vatten fylls magasinet och när dagvatten kommer från Alphyddan efter stor fördröjning på grund av långa rinntider, och dagvattnet ska börja avtappas från magasinet, kommer det inte ut på grund av flödet från Alphyddan och Värmdövägen.

10(40)

TEKNISKT PM
2018-06-04
FÖRPROJEKTERING VA - DAGVATTEN
DAGVATTENHANTERING

- Finntorp och delar av Värmdövägen leds ut i Kyrkviksparken. Dagvattnet leds ut i fyllningen i parken där dagvattnet infiltrerar marklagren och via mark- och grundvattenströmning leds troligtvis renat till sjön. Det saknas ett dagvattenutlopp i sjön från området.
- Järsla och delar av Värmdövägen som via dagvattenledning genom området Järsla Sjö passerar en lamelloljeavskiljare och leds ut i Järslasjön. Vid platsbesök noterades att lamelloljeavskiljaren hade en stor mängd sediment som ansamlats vilket kan tyda på att den vid korrekt underhåll har en relativt bra reningseffekt på större ej lösta partiklar i dagvattnet.

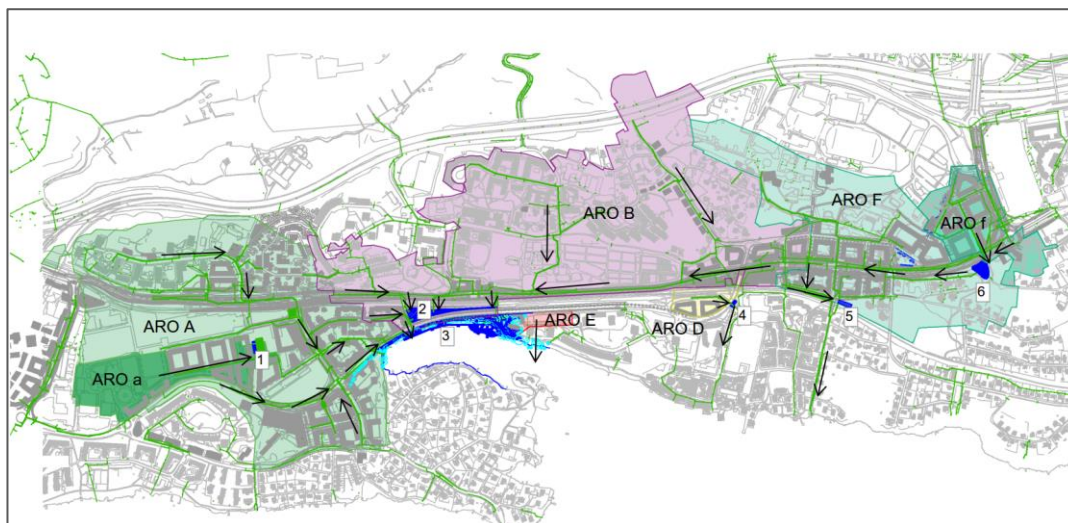


Figur 4. Befintlig dagvattenhantering och avrinningsområden inom utredningsområdet

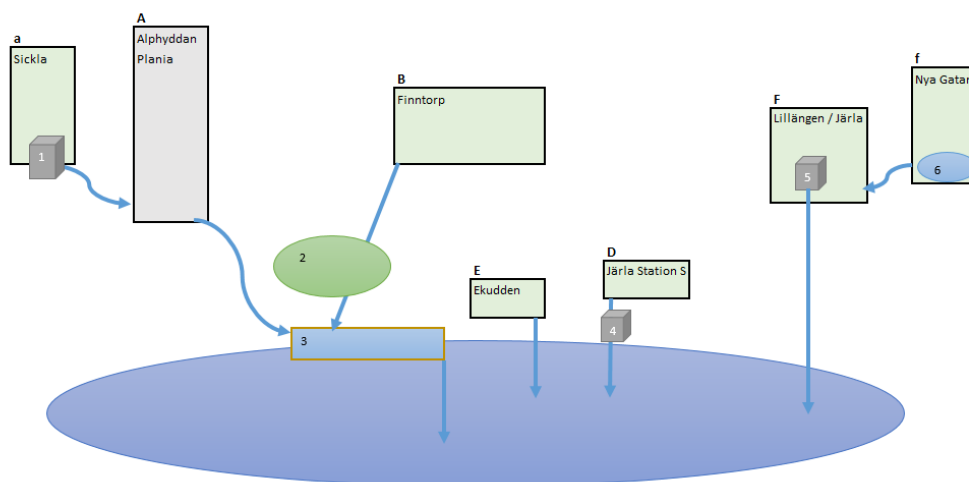
1.3.2 Föreslagen dagvattenrening med reningsanläggningar

I Figur 5 visas delavrinningsområden samt läge för reningsanläggningar. I Tabell 1 framgår reningsanläggningens namn, typ och läge samt reningseffekter. I Figur 6 visas ett flödesschema för det framtida dagvattensystemet inom utredningsområdet.

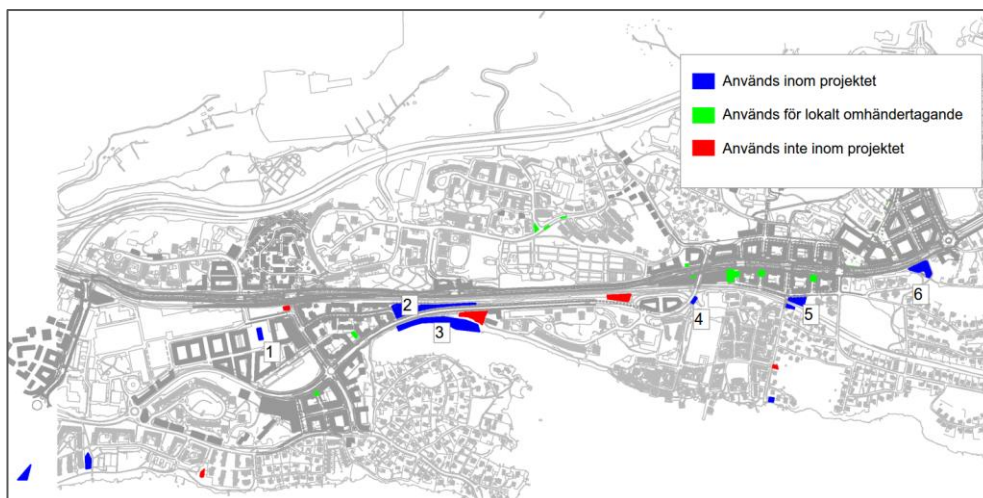
I Figur 7 redovisas de markytor som kommunen äger och som kan användas för anläggandet av dagvattenreningsanläggningar. Blåa ytor har kunnat användas inom projektet, röda ytor har under utredningens gång visat sig inte motsvara behov inom projektet eller inte varit möjliga rent hydrauliskt att leda dagvatten till och gröna ytor har funnits att vara bättre ämnade för LOD inom respektive stadsbyggnadsprojekt.



Figur 5. Järlasjön – framtida delavrinningsområden och föreslagna dagvattenreningsanläggningar.



Figur 6. Flödesschema för dagvatten inom utredningsområdet.



Figur 7. Av kommunen erhållna ytor med möjlighet att anlägga dagvattenreningsanläggningar. Blå ytor föreslås för samlad rening i Järlasjöns och Sicklasjöns avrinningsområden.

Tabell 1. Föreslagna dagvattenreningsanläggningar inom utredningsområdet (exklusive rening i LOD inom kvartersmark och allmän plats) inom Järlasjöns avrinningsområde. Nedan följer respektive anläggnings beräknade reningseffekt (RE) i %. Grön, gul och röd markering indikerar att reningseffekten är beräknad med hög, medel respektive låg säkerhet.

Nummer	Plats	Anläggning	Avrinningsområde
1	Sickla Torg	Avsättningsmagasin	a
2	Kyrkparken	Dike och översilningsyta	B
3	Kyrkviken	Skärmbassäng	A och B
4	Järsla Station	Avsättningsmagasin	D
5	Nya Gatan	Damm	f
6a	Lillängen/Järsla alt. 1	Avsättningsmagasin	F
6b	Lillängen/Järsla alt. 2	Damm, dike och översilning	F

Förorening	RE anl. 1	RE anl. 2	RE anl. 3	RE anl. 4	RE anl. 5	RE anl. 6
P	69	31	48	82	33	56
N	4	12	24	43	0	28
Pb	77	69	61	89	36	71
Cu	67	37	46	79	33	58
Zn	65	58	57	76	31	71
Cd	59	75	42	68	28	54
Cr	66	26	68	80	34	82
Ni	56	69	43	65	26	65
Hg	59	30	28	69	29	54
SS	70	44	62	78	30	74
Oil	85	40	80	85	85	79
PAH16	60	65	68	72	29	76
BaP	54	65	68	65	25	77

Avrinningsområde A

Avrinningsområde A redovisas i Figur 8. Dagvatten från det befintliga området Alphyddan, blandas med dagvatten från del av Värmdövägen (dvs. dagvatten som inte har kunnat ledas till trädrader eller när dessa är mättade), de nya stadsbyggnadsområdena Bakaxeln, Svindersberg, Sickla köp kvarter, Sydvästra Plania och Sodafabriken och leds via ny kulvert eller dagvattenstråk/öppen lösning i Siroccogatan till Järlaleden och mynnar söder om västra delen av Kyrkviksparken i dagvattenreningsanläggningen Kyrkvikens skärmbassäng (se Figur 9). Den nya dagvattenledningen förläggs från Värmdövägen ner till dess lågpunkt som skapas där Planiavägen ansluts och ner längs Planiavägen (Planiavägen förlängs upp till Värmdövägen när Saltsjöbanan höjs upp). Sydvästra Plania, Verktygsfabriken och Kolfabriken leds via ledning eller kulvert i Järlaleden också till Skärmbassängen. I korsningen Siroccogatan/Järlaleden byggs en större brunn med skibord som fördelar tvåårsregn och större rakt ut utan rening i Järlasjön emedan regn till och med tvåårsregnet leds in i skärmbassängen. Med denna konstruktion säkerställs att större flöden inte spolar ur föroreningar som redan sedimenterat i Skärmbassängen samtidigt som de mest förorenade regnen upp till tvåårsregnet leds in i reningsanläggningen. På detta vis kan också ledningsnätet i Järlaleden minskas på sträckan öster om Siroccogatan, en sträcka med dåliga grundläggningsförhållanden och där enbart flack förläggning är möjlig.

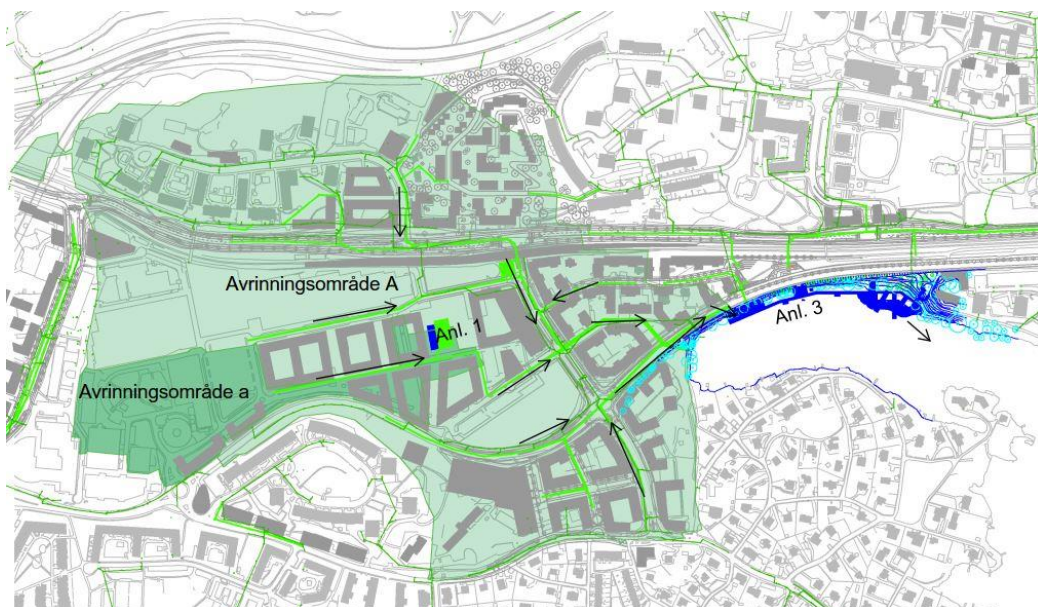
Att de ovan nämns både ledningar, kulvert och öppen lösning beror på att utformningen av dagvattenledningsnätet ännu inte är bestämt i Järlaleden/Planiavägen/Siroccogatan beroende på att olika alternativ för höjdsättning utreds.

Två alternativa ledningssträckningar genom Siroccogatan utreds som nämnts parallellt och en mer ingående beskrivning av detta görs under kapitlet om dagvattenhydraulik.

Den öppna lösningen är alltså inte till för rening utan för att klara hydrauliska krav både primär och sekundär avledning/avrinning. Reningseffekten i det öppna dagvattenstråket är enligt beräkningar mycket lågt på grund av att ett stort avrinningsområde förutsätts att renas i ett kort och smalt dike. Risken för urspolning av lagrade sediment bedöms också som stor, men skulle kunna minimeras vid mycket regelbunden skötsel, exempelvis månadsvis.

14(40)

TEKNISKT PM
2018-06-04
FÖRPROJEKTERING VA - DAGVATTEN
DAGVATTENHANTERING



Figur 8. Avrinningsområde A med reningsanläggningen i Järlasjön - skärbassängen i Kyrkviken och avsättningsmagasin i Sickla Torg.



Figur 9. Rending av Kyrkvikens skärbassäng dit dagvatten från avrinningsområde A och B slutligen leds via ledningar vars ungefärliga inlopp under ytan symboliseras med pilar. Nacka kyrka i bakgrunden

Anläggning 1 – Avsättningsmagasin Sickla Torg

Ett avsättningsmagasin föreslås anläggas i Sickla torg. Till anläggningen leds dagvatten från Västra Sickla (avrinningsområde a i Figur 8). Planering av detta område har ej påbörjats varpå detaljerat underlag saknas.

15(40)

Anläggning 1	Avsättningsmagasin
Permanent area (m ²)	367
Djup (m)	1
Permanent volym (m ³)	367
Ansluten reducerad area (ha)	3.4
Längd:breddförhållande	1:3
Bräddning av toppflöden	Nej*
Strypt utflöde	Nej*

*optimering behöver ske i mer detaljerad projektering

Anläggning 3 – Skärmbassäng i Kyrkviken

Dagvattnet från område A leds till en planerad skärmbassäng som anläggs i Kyrkviken. På grund av ledningstekniska skäl leds endast ett delflöde från område A in i skärmbassängen. Större flöden bräddas förbi skärmbassängen. Skärmbassängen utformas med ett en övertäckt inloppsdel och med flera tvärgående skärmar som bidrar till att behålla sedimenten inom skärmbassängen.

Anläggning 3	Skärmbassäng
Permanent area (m ²)	2000
Djup (m)	1.5
Hydraulisk effektivitet	1:5 (maximal)
Ansluten reducerad area (ha)	49
Specifik reningsyta (m ² /ha)	41

Avrinningsområde B

Avrinningsområde B redovisas i Figur 10. Dagvatten från det befintliga området Finntorp och Ekliden/Birkavägen, del av Värmdövägen, stadsbyggnadsprojekten Järila station 1 och 2, västligaste delen av Järila samt Gamla Värmdövägen leds via dagvattenledningar till tre olika utlopp i Kyrkviksparken där en torrdamm anläggs (2).

Även idag släpps som nämnts dagvatten från bland annat Värmdövägen till ett infiltrationsmagasin i Kyrkparken. Från denna finns ingen ledning ut till Kyrkviken. Ombyggnaden av Kyrkparken bedöms inte resultera i någon större skillnad i reningseffekt. Däremot ges större flöden en evakueringsmöjlighet genom ett nytt utlopp vilket är en för framtiden nödvändig ombyggnation oavsett exploatering i avrinningsområdet. Reducerad area mot Kyrkparken kommer öka med ca 30 % vid exploatering. Parkens reningseffekt kommer att sjunka något pga. en större ansluten yta och för att toppflödena breddas men parkens fosforreduktion förväntas bli lika stor före som efter ombyggnad då belastningen på parken ökar.

16(40)

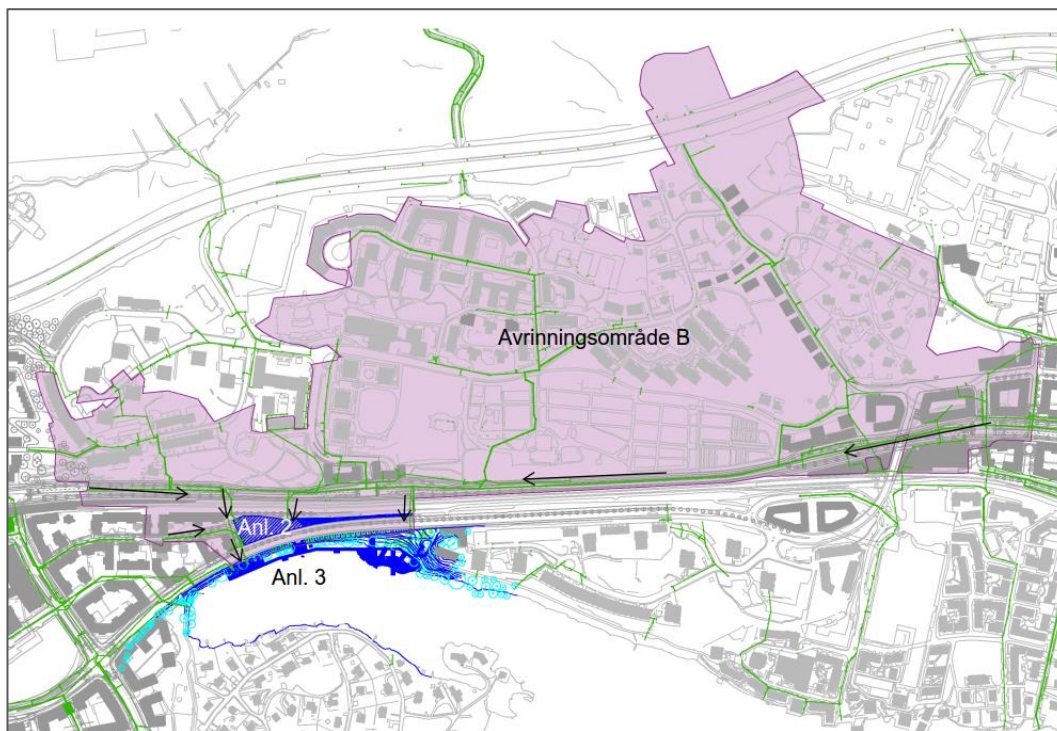
TEKNISKT PM
2018-06-04
FÖRPROJEKTERING VA - DAGVATTEN
DAGVATTENHANTERING

Kyrkparken rekommenderas att utföras med möjlighet för dagvatten att infiltrera och eventuella diken utförs med dämmen. Utförs parken med möjlighet för 0,2 m vatten att bli temporärt stående kan parken liknas vid ett stort biofilter där dagvatten filtreras genom jordlagren och diffust ut i recipient, med möjlighet till bräddning vid större flöden. Från det tillfälle att dagvatten letts ut i torrdammen infiltrerar och avdunstar dagvattnet och föroreningarna ansamlas som sediment ovan gräsytan vilket innebär att dessa föroreningar inte når recipient. Anläggningen modelleras som ett biofilter som bibehåller storlek efter exploatering. Det förutsätts att vatten som inte inryms över en yta på 1400 m² på 20 cm djup breddar orenat mot utloppsledning som leds till skärbassängen (3).

Gräset växer sedermera igenom sedimenten varpå marken höjs. Detta innebär att kommunen till slut kommer att behöva schakta ur och ta hand om de troligtvis måttligt förorenade massorna och rulla ut nytt gräs och eventuella vattenälskande växter.

Det ostligaste utloppet kommer från ett dike dit de flesta mindre intensiva regnen leds från ledningen i Värmdövägen. Intensivare regn bräddar vidare i ledningsnätet i Värmdövägen västerut tillsammans med en del av Värmdövägen och leds till torrdammen via det mellersta utloppet. Det västligaste utloppet fungerar oavsett regnintensitet som utlopp i parken. Från torrdammen leds dagvattnet vidare till den planerade skärbassängen i Kyrkviken. Vid höga flöden kan ett delflöde bräddas förbi skärbassängen. I Figur 11 redovisas översiktligt var dammen planeras och i Figur 12 dammens utseende. Planritning och profiler för Kyrkviksparkens dagvattendamm och tillrinning via dike och ledningar samt utlopp redovisas i Handling 9 - dagvattenskisser.

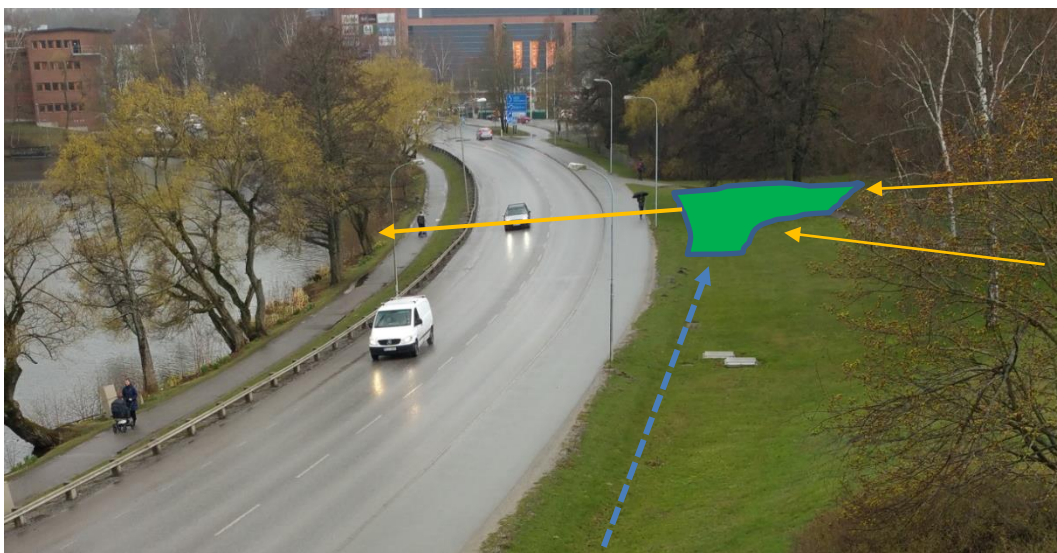
Anläggning 2	Översilningsyta/biofilter
Area (m ²)	1400
Ansluten reducerad area (ha)	20
Tillåtet temporärt vattendjup (m)	0.2
Beräknad volym (m ³)	280



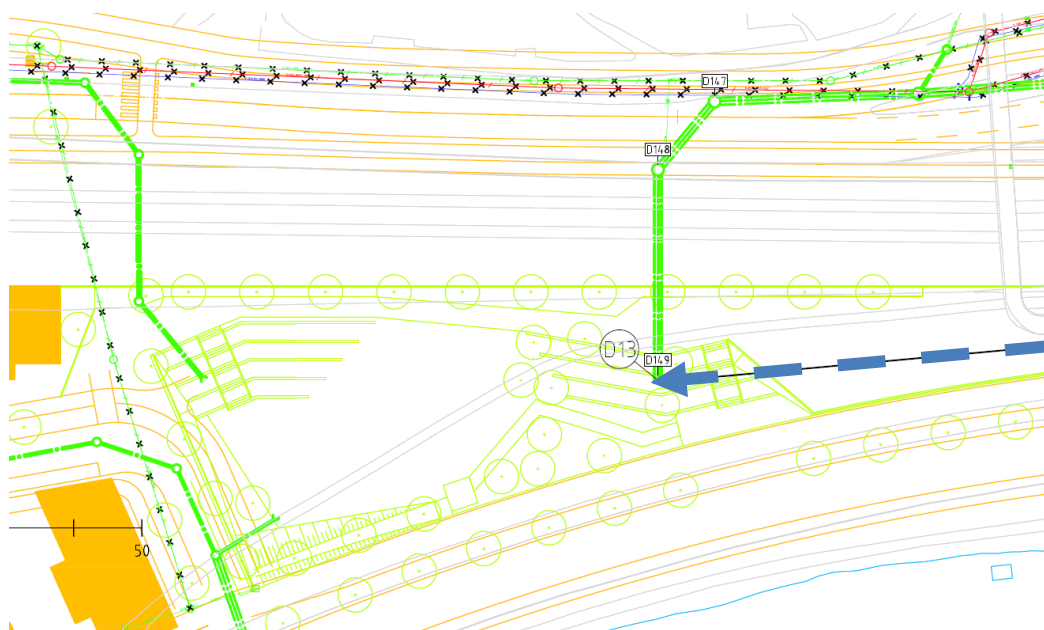
Figur 10. Avrinningsområde B med reningsanläggningen i Kyrkviksparken och Kyrkviken.

18(40)

TEKNISKT PM
2018-06-04
FÖRPROJEKTERING VA - DAGVATTEN
DAGVATTENHANTERING



Figur 11. Ledning (orange) som leds ut i dike (streckad) till dammen längs Järlaleden. 2 x inlopp norrifrån (orange). Utlopp till skärbassängen åt vänster via ledning (söderut).



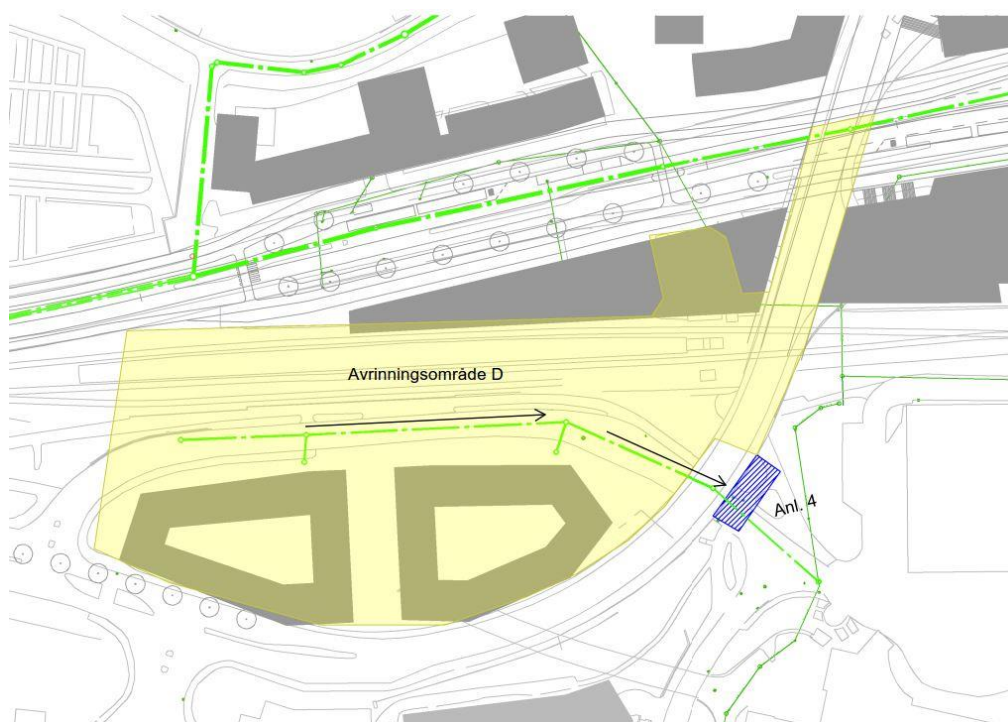
Figur 12. Skiss över dammens utseende, inlopp och utlopp.

Avrinningsområde D

Avrinningsområde D redovisas i Figur 13. Lokalgator från stadsbyggnadsområdena Järla station 2 (del av) och Järla station 3 samt del av Järleden, framförallt brodelen där inga träd kan planteras, leds till ett avsättningsmagasin eller möjligtvis torrdamm på kommunal mark öster om Järleden och norr om Järla Gårdsväg. Magasinet ansluts till befintliga ledningar med utlopp söder om området Järla Sjö.

20(40)

TEKNISKT PM
2018-06-04
FÖRPROJEKTERING VA - DAGVATTEN
DAGVATTENHANTERING



Figur 13. Avrinningsområde D med placering av avsättningsmagasin.

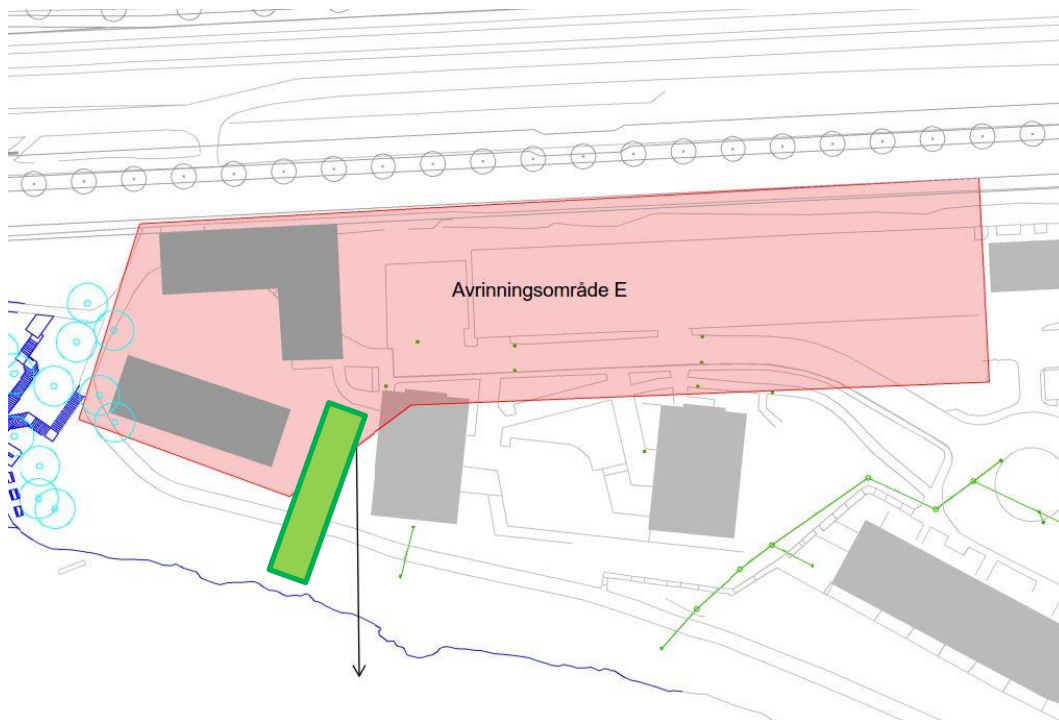
Anläggning 4	Avsättningsmagasin
Permanent area (m ²)	150
Djup (m)	1
Permanent volym (m ³)	150
Ansluten reducerad area (ha)	0.8
Längd:breddförhållande	1:3
Bräddning av toppflöden	Nej*
Strypt utflöde	Nej*

*optimering behöver ske i mer detaljerad projektering

Avrinningsområde E

Avrinningsområde E redovisas i Figur 14. Området verkar kunna fungera bra för LOD-lösningar, eftersom det inte enligt föreliggande underlag verkar bli så tätt exploaterat. Förslagsvis används inom området olika LOD-lösningar inom kvartersmark och gata/allmän plats såsom nedsänkta växtbäddar, genomsläppliga beläggningar och gröna gårdar ovanpå parkeringsgarage etc. Plats bör dock reserveras för efterföljande rening genom översilning. Dagvatten som ej renats eller bräddas från LOD-anläggningar kan renas genom att ledas ut ytligt och med hjälp av höjdskillnaderna översila i slänt och busk-/skogsvegetation mellan området och sjön. Plats bör därför reserveras i planen i en

minst tio meter bred korridor (grönmarkerad) från norr till söder väster om befintligt hus på Ekuddsvägen 27. Kan dagvattenområdet sträcka sig även till Järlasjön via utvidgad plan eller avtal är det fördelaktigt, för då går det att undvika ledningsdragningar och ledningsrätt/servitut för utlopp till sjön.



Figur 14. Avrinningsområde E med föreslaget dagvattenreningsområde.

Avrinningsområde f

Avrinningsområde f redovisas i Figur 15. Parallellt med Sweco har WRS genomfört en fördjupad förstudie för Nya Gatan. Sweco redovisar i detta PM Swecos förslag. Swecos förslag kan ställas mot WRS förslag som utökat beslutsunderlag för fortsatt detaljprojektering eller inarbetas i utredningen i ett senare skede.

Dagvatten från stadsbyggnadsområdet Nya gatan leds i våra beräkningar till en ny damm med permanent vattenvolym belägen söder om Värmdövägen och öster om Sicklaön 146:17. Det renade dagvattnet leds till befintlig dagvattenledning i Musikvägen som leds till ny dagvattenledning i Värmdövägen och in i avrinningsområde F.

Planritning och profiler för Nya gatans dagvattendamm redovisas i Handling 9, dagvattenskisser.



Figur 15. Avrinningsområde f med dess dagvattenreningsanläggning - damm Nya gatan.

Anläggning 6	Damm
Permanent area (m ²)	618
Djup (m)	1.5
Hydraulisk effektivitet	1:2,5
Ansluten reducerad area (ha)	4.17
Specifik reningsyta (m ² ha)	256

Avrinningsområde F

Avrinningsområde F redovisas i Figur 16. Avrinningsområdet har sitt utlopp via Rotorfabriken och under Saltsjöbanans banvall, men består till största delen av ett flertal stadsbyggnadsprojekt norr om Värmdövägen samt befintlig bebyggelse. Avrinningsområdet tar också emot renat dagvatten från avrinningsområde f (Nya Gatan mfl.). För stadsbyggnadsprojekt Rotorfabriken och (del av) Järsla har två alternativ tagits

fram. Alternativet *avsättningsmagasin* skisserades först och ingår därför i ledningsprojekteringen. Placeringen av GC-tunneln var under projektet en fast förutsättning och därmed förlades dagvattenreningsanläggningen öster om GC-tunneln där vi varken har en befintlig naturlig eller framtida lågpunkt. Därför krävs bergskärning för att erhålla den erforderliga permanenta vattenvolymen samt reglervolymen som krävs eftersom det är ett av Saltsjöbanan instängt område. Det är möjligt att skapa en öppen damm i detta läge också men då måste relativt stora mängder berg sprängas bort, men detta bör utredas vidare inom ramen för projektets nästa skede (se Figur 17).

Alternativet *avsättningsmagasin* leder efter rening dagvattnet till en ny dagvattenledning under Saltsjöbanan och längs hela Järla Sjöväg till ett nytt dagvattenutlopp under vattenytan i vägens förlängning.

Ytterligare ett alternativ, en *öppen dagvattendamm* i befintlig naturlig lågpunkt, togs fram och presenterades för projektgruppen för Rotorfabriken. Det alternativet förutsätter, om sprängningar skall minimeras, att GC-tunneln under Saltsjöbanan exempelvis roteras västerut för att frigöra plats för dammen i befintlig lågpunkt (Figur 18).

Alternativet *öppen dagvattendamm* leder efter rening dagvattnet i ny ledning under Saltsjöbanan till en översilningsyta mellan Sicklaön 147:1 och Saltsjöbanan (Figur 19). Översilat dagvatten leds därefter längs nytt dike öster om Järla Sjöväg (Figur 20) till befintlig gräsmatta/översilningsyta mellan Järla sjöväg, Sicklaön 286:3 och sjön (Figur 21).

En kombination av båda alternativen är möjlig.

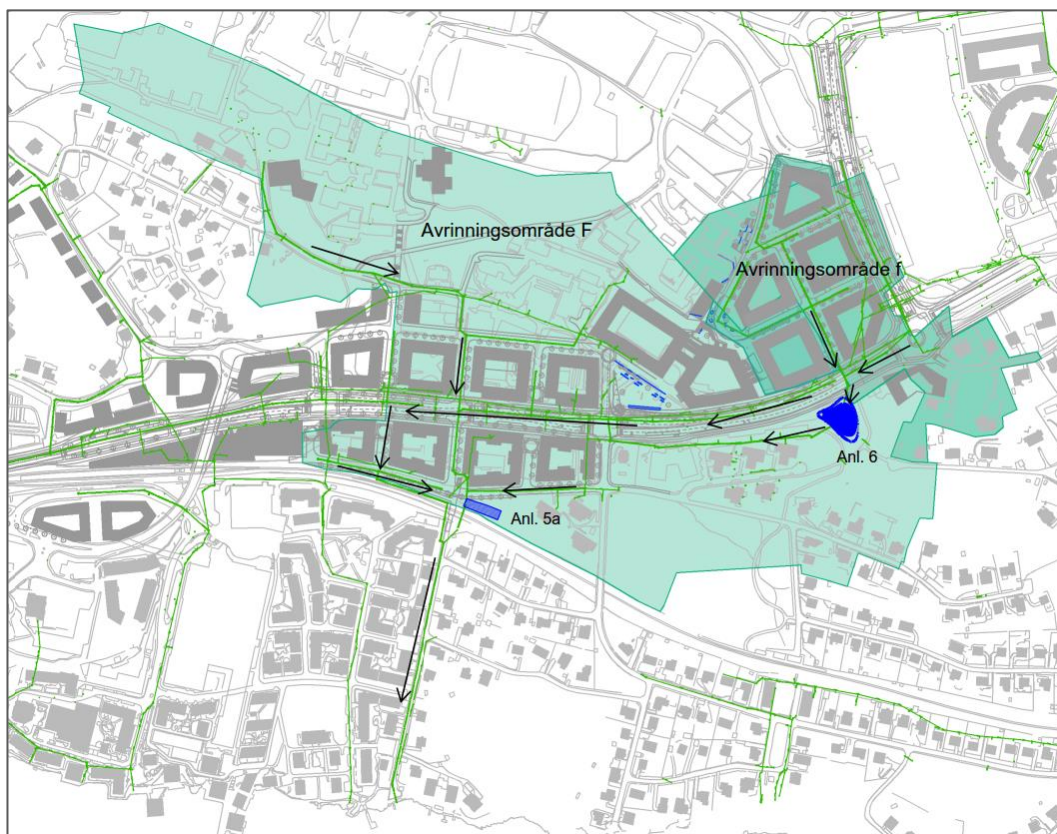
Ledningen under Saltsjöbanan kan med fördel samförläggas med byggandet av den nya GC-passagen.

Det är viktigt att poängtera att en yttlig regleringsvolym måste skapas även om ett underjordiskt avsättningsmagasin byggs istället för damm. En reglervolym blir nödvändig att skapa eftersom området är instängt och därmed kommer även den sekundära avrinningen att ledas till områdets lågpunkt som kommer att vara GC-passagen. Konsekvenser gällande detta förklaras mer ingående under kapitlet om sekundära avrinningsvägar nedan.

Av ovanstående krav gällande sekundär avrinning, men också av anläggningskostnadsskäl, av reningstekniska skäl samt drift- och underhållsskäl är en öppen dammlösning med stor reglervolym att föredra.

Det talades i början av projektet om att renat dagvatten från området, istället för det föreslagna nya utloppet i Järla sjöväg, skulle ledas västerut längs Värmdövägen och vidare till Kyrkviksparken. Föroreningsberäkningar och hydraulisk modellering av ledningsnätet har dock visat att en högre rening i Kyrkviksparken uppnås samtidigt som en betydligt mindre ledningsdimension blir fallet i Värmdövägen med rekommenderad lösning. Väljs alternativet öppen damm med längsgående dike längs Järla sjöväg blir reningsvinsten med uppdelningen ännu större eftersom diket och översilningsytan får bättre verkningsgrad.

Planritning och profiler för alternativet avsättningsmagasin redovisas i Handling 9 dagvattenskisser.



Figur 16a. Avrinningsområde F med dagvattenreningsanläggning – avsättningsmagasin Lillängen/Järla.

Anläggning 5a	Avsättningsmagasin
Permanent area (m ²)	225
Djup (m)	1.5
Permanent volym (m ³)	338
Ansluten reducerad area (ha)	14,5

I Figur 16 b redovisas översiktligt alternativet dagvattendamm + dike längs Järla sjöväg som avslutas med översilningsyta innan utlopp till sjön.



Figur 16b. Alternativ lösning - dagvattendamm Lillängen/Järta.

Anläggning 5b	Damm, översilningsyta och dike
Permanent area damm (m ²)	225
Djup damm (m)	1.5
Yta dike och översilning (m ²)	560
Släntlutning genomsnittlig	1:2
Ansluten reducerad area (ha)	14,5
Specifik reningsyta damm (m ² /ha)	16

26(40)

TEKNISKT PM
2018-06-04
FÖRPROJEKTERING VA - DAGVATTEN
DAGVATTENHANTERING



Figur 17. Berghäll som kommer att behöva bortsprängas om avsättningsmagasin eller damm byggs i ett östligare läge med bibehållet läge för GC-passagen

I det sammanvägda resultatet av reningsåtgärder används alternativ 6a.



Figur 18. Naturlig lågpunkt idag där alternativet damm skulle kunna placeras om GC-passagen justeras västerut.



Figur 19. Söder om banvallen med ungefärligt läge för GC-passage och där översilningyta byggs vid röda pilen samt dike anläggs längs blåa streckade linjen



Figur 20. Dike längs Järta Sjöväg mot översilningsytan.

28(40)

TEKNISKT PM
2018-06-04
FÖRPROJEKTERING VA - DAGVATTEN
DAGVATTENHANTERING



Figur 21. Befintligt dike längs Järla Sjöväg till befintlig översilningsyta vid sjön som eventuellt kan bibehållas som idag.

1.3.3 Redovisning av resultat reningsberäkningar

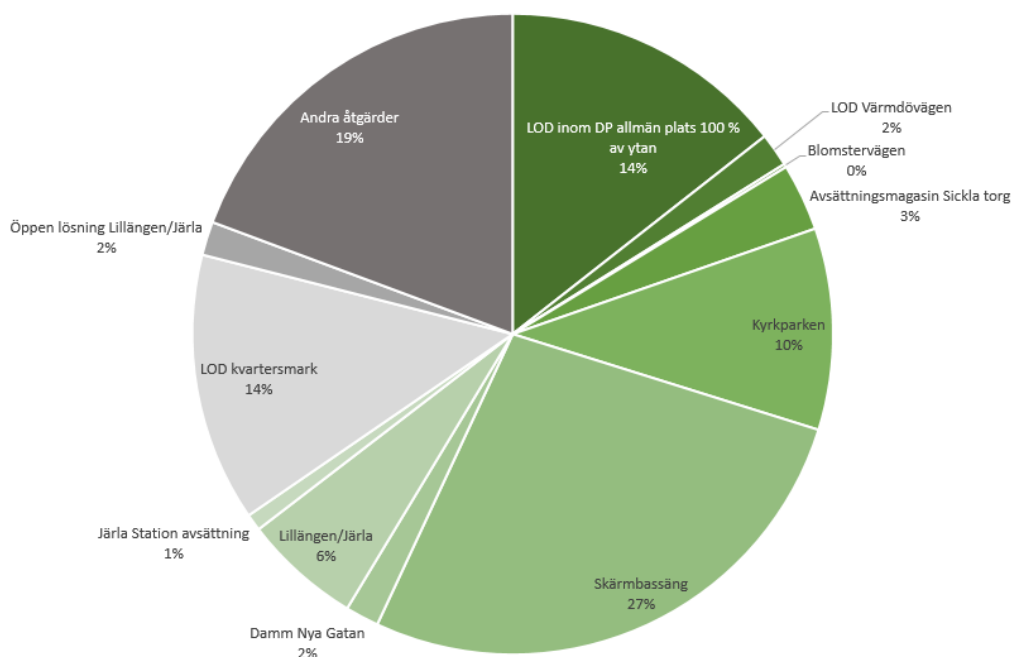
Halter och belastning av samtliga undersökta ämnen samt reningseffekter, inloppshalter och utloppshalter för respektive anläggning återfinns i detalj i Handling 8.

Framtida årlig föroreningsbelastning till Järlasjön har beräknats för de områden där det sker en stadsbyggnadsutveckling av hus och vägar samt befintliga områden som inte förändras i sig men som ligger uppströms nya reningsanläggningar, till exempel Finntorp. Områden som inte förändras och som fortsätter att ledas som idag till recipient har inte beräknats, till exempel området Järta Sjö. I detta PM redovisas enbart resultaten gällande fosfor. Reningen har delats in i ett flertal klasser för att ge vägledning om anläggningar och metoder och deras reningspotential. I Figur 22 redovisas med gröna tårtbitar andel i procent (avrundade värden) av fosforreduktion per år som uppnås av respektive åtgärd inom stadsutvecklingsområdet samt i grått, andel i procent som återstår att rena inom hela sjöns tillrinningsområde. Totala tårtan symboliserar behovet av rening om 117 (95+14+8) kg fosfor per år. Av dessa 117 kg är 95 kg de som framräknats i rapporten "Järlasjön - Källfördelningsanalys och översiktlig åtgärdsplan", Sweco Persson mfl., 2015. 14+8 kg är ytterligare kompensation för rening som redan sker i dagsläget respektive utökad exploatering kring Birkavägen grovt antagen i denna utredning och som inte var med i beräkningarna "Järlasjön-Källfördelningsanalys". I Figur 23 redovisas detsamma som i Figur 22 fast uttryckt i kg fosfor per år (avrundade värden).

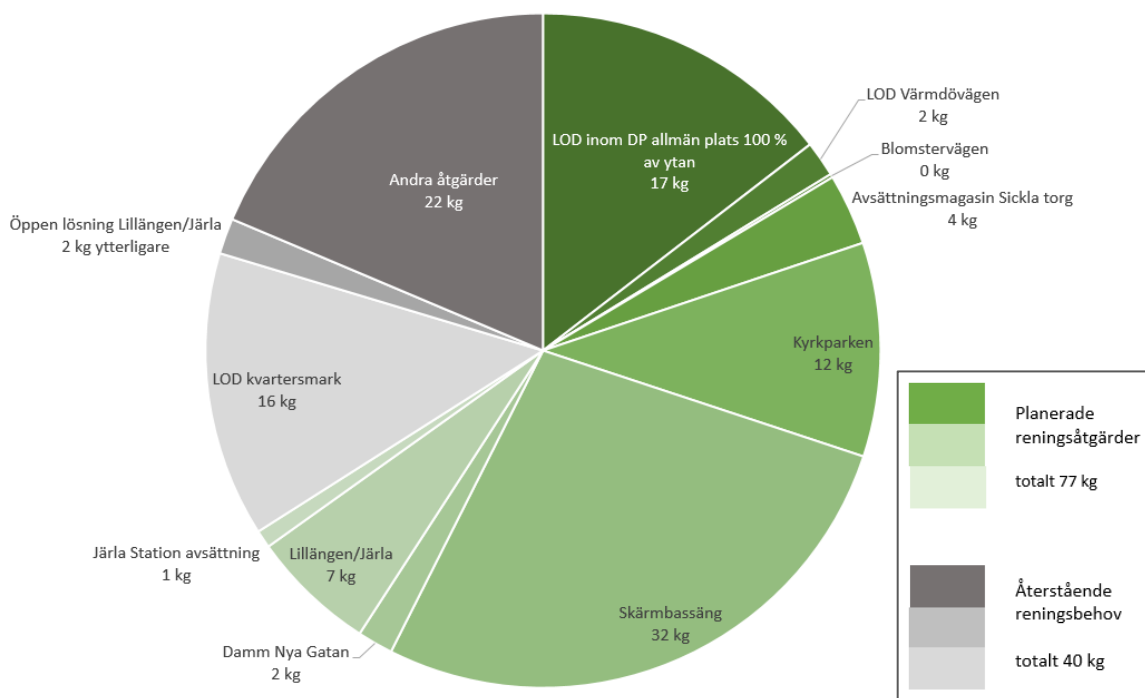
Figur 24 visar en sammanställning av fosforbelastningens "flöde" från de olika avrinningsområdena och rening i kg per år i de olika anläggningarna samt utgående antal kg fosfor årligen efter respektive anläggning.

Planerade insatser (grönt i cirkeldiagram) redovisade i denna förprojektering når upp till 77 kg/år. Det innebär att återstående reduktionsbehov mot Järlasjön är 40 kg (grått i cirkeldiagram). För att nå upp till detta skulle krav på LOD på kvartersmark kunna ge ytterligare 16 kg, öppen istället för underjordisk lösning vid Rotorfabriken ytterligare 2 kg och så vidare.

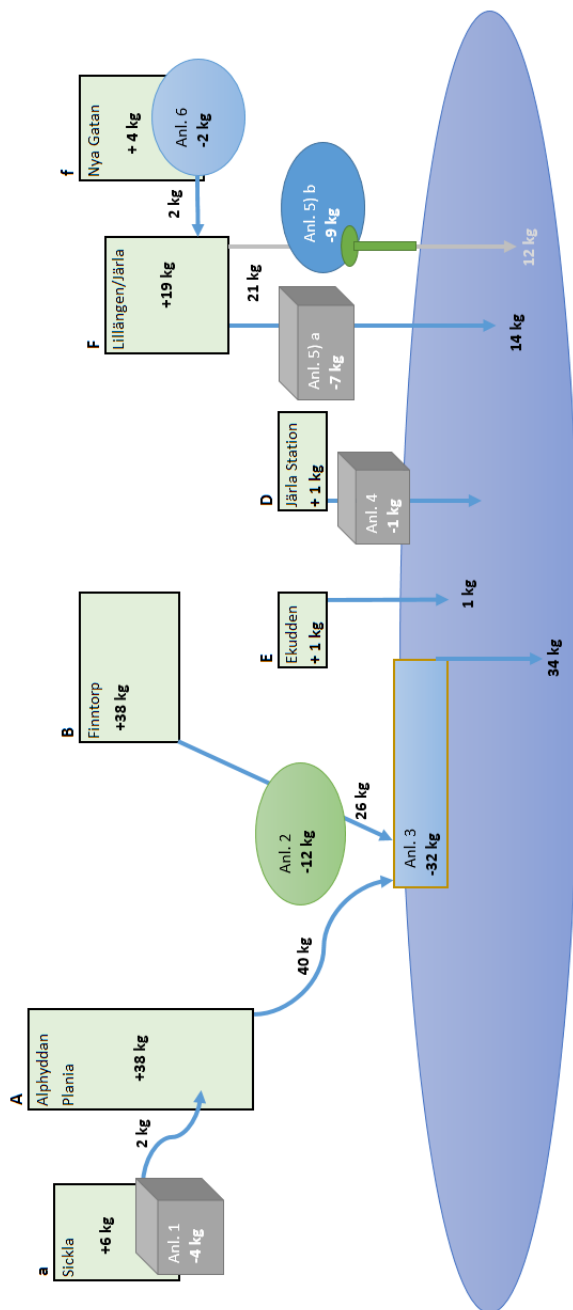
Det är viktigt att poängtera att reduktionsbehovet (tårtans total) kan komma att öka med ett okänt antal kg för varje ytterligare förtätning som planeras jämfört med denna rapport eftersom tätare exploatering än antaget i denna rapport kommer att innebära en högre föroreningsbelastning att rena än beräknat i "Järlasjön-källfördelningsanalys" och i denna rapport.



Figur 22. Andel av fosforreduktion för respektive åtgärd (grönt) och andel som återstår (%).



Figur 23. Mängd av fosforreduktion för respektive åtgärd (grönt) och mängd som återstår (kg).

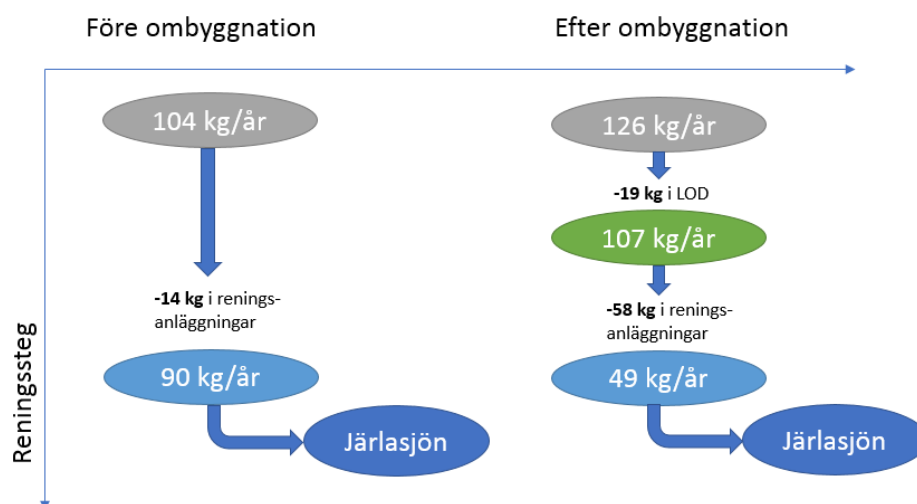


Figur 24. Årlig fosforbelastning från de olika avrinningsområdena (gröna rektanglar) och rening i kg per år i de olika anläggningarna. Gråa rektanglar symboliserar avsättningsmagasin, gröna torrdammar och blåa dammar med permanent vattenyta. Pilarna visar utgående antal kg fosfor årligen efter respektive anläggning.

32(40)

TEKNISKT PM
2018-06-04
FÖRPROJEKTERING VA - DAGVATTEN
DAGVATTENHANTERING

För att på ett rimligt sätt kunna utvärdera inverkan av Nackas stadsbyggnadsprojekt på Järlasjön behöver man titta på andra jämförelser än enbart att nå upp till 95 kg fosforreduktion per år från enbart utredningsområdet (se Figur 25). Ett sätt är att jämföra dagens belastning mot framtida belastning i detalj. Total belastning från beräkningsytorna minskar från 90 kg/år i befintlig situation till 49 kg/år i framtida situation. Detta motsvarar nästan en halvering av belastningen jämfört med dagsläget. En minskning på ytterligare 40 kg, vilket skulle krävas för att nå det ställda kravet på fosforreduktion (117 kg), skulle alltså innebära att nästan hela belastningen ska renas bort vilket bedöms orimligt. En större del av Järlasjöns avrinningsområde och även avrinningsområdena till övre sjösystem behöver inkluderas i kravet på minskad fosforbelastning mot Järlasjön.



Figur 25. Flödesschema över fosforbelastning i dagsläget samt i framtiden för Järlasjön (LOD inbegriper LOD i allmän platsmark samt på Värmdövägen).

1.3.4 Slutsatser Järlasjön

Utredningen visar att det är möjligt att genomdriva Nackas stadsbyggnadsprojekt (enligt bebyggelseplaner 2017) och samtidigt minska fosforbelastningen kraftigt mot Järlasjön jämfört med dagsläget. Detta under förutsättning att rekommenderade lösningar implementeras. För stadsbyggandets genomförbarhet är det av stor vikt att man fortsatt har ett helhetstänk avseende dagvattenkvalitet. Det uppnås genom att utvärdera och utveckla i detalj varje stadsbyggnadsprojekts respektive bidrag till nödvändig fosforreduktion mot Järlasjön. Det rekommenderas även att åtgärder vidtages utanför stadsbyggnadsprojektets gränser.

95 kg fosforreduktion inom enbart utredningsområdet bedöms vara ett orimligt krav eftersom utredningsområdet bara utgör ca 25 % av Järlasjöns avrinningsområde. Det kan även sättas i proportion till att stadsbyggnadsområdena/beräkningsytorna i framtiden belastar Järlasjön med totalt 107 kg fosfor/år.

Skärmbassängen är av yttersta vikt att genomföra eftersom en mycket större yta/volym är tillgänglig i recipienten än vad man kan hitta/anlägga på land vilket återges i tårtdiagrammet, 32 kg. Reningsanläggningar fördelade över området är också viktiga att implementera. Även kravställning på byggherrar avseende LOD på kvartersmark har stor potential avseende fosforbelastning på recipient vilket syns i tårtdiagrammet, 16 kg.

Öppna lösningar är att föredra både ur reningsaspekt och kostnadsmässigt. I föroreningsberäkningarna tas inte någon hänsyn till infiltration och evaporation. I många av de föreslagna anläggningarna kommer en stor del av dagvattnet att infiltrera, absorberas av växter och avdunsta. På så sätt minskar belastningen ytterligare mot recipient.

1.4 Föreslagen Dagvattenrening Sicklasjöns avrinningsområde

1.4.1 Befintlig dagvattenrening

Den del av utredningsområdet som avleds till Sicklasjön har idag i två större befintliga dagvattenutlopp, ett i kommunal mark i väster i förlängningen av Sickla Allé och ett från Gillevägen genom en privat fastighet (brf) Sicklaön 261:1 och Sickla Strandpark. Se Figur 26.

1.4.2 Föreslagen dagvattenrening med reningsanläggningar

Stadsutvecklingsprojekten på Nobelberget föreslås att ledas till befintligt utlopp i förlängningen av Sickla Allé som innan utloppet föreslås pumpas upp till en ny anlagd dagvattendamm. Självfallslösning till en ytlig damm är inte möjligt, se nivåer på ritning 05A-R-51-2Q-042. Alternativt kan rening ske genom en underjordisk anläggning som kanske kan stå dämnd om slamfickor anläggs. Eventuella biverkningar i form av skador uppströms har dock inte undersökts inom detta uppdrag. Stadsutvecklingsprojekten i Gillevägen kan preliminärt inte nyttja samma utlopp som idag eftersom dagvattnet måste renas i nya anläggningar. Därför bör dagvattnet ledas till antingen västra delen av Sickla strandpark till en dagvattendamm eller längs den nya så kallade Badgången till ny dagvattenreningsanläggning öster om Sickla Strandpark som är de ytor kommunen tillgängliggjort för dagvattenrening. En kombination av detta kunde också vara tänkbar. Exploateringsgraden bedöms inte öka mer än vad en anläggning kan kompensera för. Därför föreslår vi att Nacka enbart bygger en anläggning, förslagsvis den i västra delen av Sickla strandpark. Sweco rekommenderar att den befintliga ledningen genom Sicklaön 261:1 fortsätter att nyttjas och att en ny ledning som övergår till dike förläggs västerut i parken mot den nya dammen som föreslås bli en torrdamm. I denna förstudie har detta förslag valts, men det finns ett flertal aspekter att ta hänsyn till i den fortsatta projekteringen såsom ledningssamordning, markåtkomst, kan det befintliga utloppet behållas och damm byggas på annat ställe i parken istället mm. De förkastade alternativa ledningsdragningarna väster om Sicklaön 261:1 eller i Badgången kräver schakt på uppemot 4-5 meters djup längs en sträcka om 50-100 meter i Gillevägen och redovisas som alternativa ledningssträckningar att ta med sig som bakgrundsinformation in i nästa skede. Förslag på ny dagvattenhantering redovisas i och Tabell 2.

34(40)

TEKNISKT PM
2018-06-04
FÖRPROJEKTERING VA - DAGVATTEN
DAGVATTENHANTERING



Figur 26. Sicklasjön - ny dagvattenhantering, delavrinningsområden och dagvattenreningsanläggningar

Tabell 2. Föreslagna dagvattenreningsanläggningar som renar dagvattnet inom stadsutvecklingsprojekt belägna inom Sicklasjöns tillrinningsområde. Nedan följer respektive anläggnings beräknade reningseffekt (RE) i %. Grön, gul och röd markering indikerar att reningseffekten är beräknad med hög, medel respektive låg säkerhet.

Nummer	Plats	Indata	
S1	Sickla Allé	Anläggning	Damm
		Permanent area (m2)	530
		Ansluten reducerad area (ha)	5.2
		Specifik reningsyta (m2/ha)	85
S2	Sickla Strand	Anläggning	Torrdamm
		Area (m2)	1100
		Längd (m)	65

	Djup (m)	0.5
--	----------	-----

Förorening	RE anl. S1	RE anl. S2
P	47	25
N	23	8.2
Pb	62	35
Cu	48	19
Zn	59	21
Cd	44	32
Cr	66	19
Ni	49	35
Hg	36	5
SS	66	52
Oil	85	69
PAH16	66	5.3
BaP	67	5.3

1.4.3 Reningsanläggningar

Avrinningsområde 1 – Nobelberget

Stadsutvecklingsområdet Nobelberget och eventuellt dagvatten från del av Sickla industriväg och Sickla allé föreslås att ledas till en ny dagvattenreningsanläggning.

Dagvattenreningsanläggningen i form av en damm med permanent vattenvolym föreslås innan utloppet till Sicklasjön sydost om Fredells strax norr om Sicklasjön i kommunal parkmark mellan Sicklaön 40:10 och Sicklaön 260:6. I Figur 27 redovisas en ungefärlig skiss över platsen. Eftersom ledningarna ligger 2-3 meter under mark krävs pumpning för att inte dagvatten alltid ska stå dämt i ledningssystemet vilket skulle leda till sedimentation och därmed kraftigt minskad kapacitet och stora underhållssvårigheter av framförallt ledningsnätet. Plan- och profilritning redovisas i Handling 9. Ett alternativ som också bör utredas vidare är att acceptera att ledningen står dämt och använda slamfickor eller underjordiskt magasin.

36(40)

TEKNISKT PM
2018-06-04
FÖRPROJEKTERING VA - DAGVATTEN
DAGVATTENHANTERING



Figur 27. Skiss över yta där en damm med permanent vattenvolym kan anläggas.

Alternativ 1 – Del av avrinningsområde 2 – Torrdamm i Sickla Strandpark

Rening av de första 10 mm från del av Järlaleden, del av Gillevägen, nya föreslagna bostadskvarter i stadsutbyggnadsområdena Gillevägen och Siroccogatan och angränsande lokalgator föreslås att ske i LOD-anläggningar i form av trädrader enligt Nacka kommuns gatustandard. Förutom denna rening anläggs en ny dagvattenledning som knyter ihop dagvatten från befintlig ledning i Järlaleden till befintlig dagvattenledning belägen i lågpunkten i Gillevägen genom Sicklaön 261:1 (Brf) vidare till Sickla strandpark där ledningen leds västerut mynnandes i ett nytt dike och därefter en torrdamm, se Figur 28.

På detta sätt leds dagvatten från västra Sickla köp kvarter och från stadsutvecklingsprojektet Siroccogatan dit. En ny ledning byggs också i Gillevägen från öster till väster så att hela stadsutvecklingsområdet Gillevägen kan anslutas. Torrdammen renar vattnet och bräddning till Sicklasjön sker genom en dagvattenbrunn med kupolsil till ett nytt utlopp.

Torrdammens tillrinningsområde har 3,4 ha reducerad area. Själva torrdammen kan vid regn antas hålla en volym om $40 \times 15 \times 0,2$ meter = 120 kubikmeter + diket 80 kubikmeter. Vid ett medelregn på 6 mm eller större regn som uppträder kring 20-30 gånger per år (SMHI, Observatoriekullen, 2005-2011) fylls dammen därmed. Dammen töms genom infiltration och avdunstning (evapotranspiration) vanligtvis inom någon till några dagar (då har vi räknat med hydraulisk konduktivitet på 10^{-4} m/s och med medelavdunstning. När nederbörden är större under den varmare delen av året är också evapotranspirationen större. Vi övriga regntillfällen med mindre nederbörd än 6 mm, vanligtvis ca 150-200 regndagar (SMHI, Observatoriekullen, 2005-2011), fylls dammen enbart några centimeter som infiltrerar och avdunstar inom några timmar. Vid dessa tillfällen är dammen mer en våt yta utan vattenspegel. Vid regn större än 6 mm bräddar vattnet orenat ut i sjön. En optimal bräddningslösning måste utformas för att inte fastlagda sediment ska föras ut i sjön. Drift och underhåll är också viktigt att beakta.



Figur 28. Ungefärligt läge för dike som leds till torrdamm i pilens ände.

Del av avrinningsområde 2 – Sickla Strandpark till torrdammen

Dagvatten leds från del av avrinningsområde 2 via översilning i dike i slänt mellan Sicklaön 260:2 och Sicklaön 261:1 i nordvästra änden av Sickla strandpark till torrdammen i västra änden av parken, se skiss på Figur 29. En bräddledning för flöden som inte kan tas omhand i reningsanläggningen anläggs eventuellt (behov av bräddledning behöver detaljberäknas i nästa skede) parallellt med utlopp i Sicklasjön. Alternativet redovisas på ritning 06A-R-51-1-131 och 05A-R-51-2Q-040. På ritning 05A-R-51-2Q-041 redovisas en alternativ ledningsdragning i motlut och djupa schakt i Gillevägen. Alternativet kan om djupa schakt görs i Gillevägen ersätta befintlig ledning genom Sicklaön 261:1 (Brf).



Figur 29. Ungefärligt läge för dagvattenutlopp till dike som leds till torrdamm.

38(40)

TEKNISKT PM
2018-06-04
FÖRPROJEKTERING VA - DAGVATTEN
DAGVATTENHANTERING

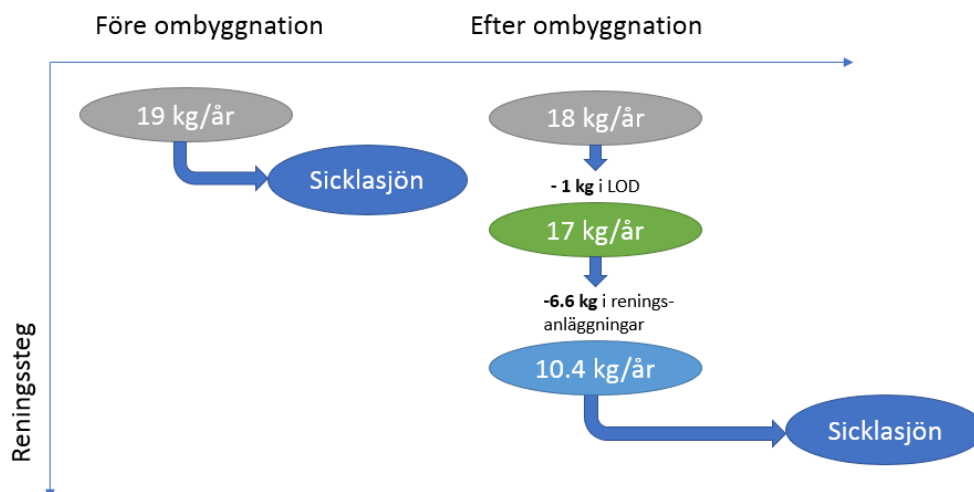
Alternativ 3 - Avrinningsområde 2 – Badgången – Förkastat alternativ

Dagvatten leds från hela avrinningsområde B i detta alternativ via översilning i dike i slänt i den planerade så kallade Badgången, en park som planeras mellan Sicklaön 360:7 och Sicklaön 263:1. Alternativet är möjligt att utföra men det blir pga. förläggning i motlut under en sträcka om ca 100 meter, djupa schakt om ca fem meter. Alternativet redovisas på ritning 05A-R-51-2Q-042 och -043.

1.4.4 Redovisning av föroreningsberäkningar

Inloppshalter och utloppshalter för respektive anläggning återfinns i detalj i Handling 8. Framtida årlig föroreningsbelastning till Sicklasjön har beräknats för de områden där det sker en stadsbyggnadsutveckling av hus och vägar samt befintliga områden som inte förändras i sig men som ligger uppströms nya reningsanläggningar. Områden som inte förändras och som fortsätter att ledas som idag till recipient har inte beräknats, till exempel befintliga bostadsområden med egna dagvattenutlopp. I detta PM redovisas enbart resultaten gällande fosfor, se Figur 30. Övriga föroreningar redovisas i Handling 8 föroreningsberäkningar.

Med hänsyn taget till förändringar i markanvändning, LOD och anläggning av föreslagna reningsåtgärder, har fosforbelastningen till Sicklasjön i framtiden beräknats till 10.4 kg/år, jämfört med dagens 19 kg/år. Det motsvarar en reduktion jämfört med dagsläget på 8.6 kg/år, och en reduktion jämfört med ett framtida scenario utan någon rening på 7.6 kg/år.



Figur 30. Flödesschema över fosforbelastning i dagsläget samt i framtiden för Sicklasjön. (LOD inbegriper enbart LOD i allmän platsmark).

1.4.5 Slutsatser Sicklasjön

Nackas stadsbyggnadsprojekt bedöms inte förvärpa Sicklasjöns möjligheter att uppnå MKN under förutsättning att rekommenderade lösningar implementeras. En recipients möjlighet att uppnå MKN är avhängig insatser inom hela avrinningsområdet. Störst förbättringspotential finns ofta i befintlig miljö där inga åtgärder för dagvattenrening är inbyggda sedan tidigare, men där föroreningsbelastningen är relativt hög. Förnyelseprojekt i befintlig miljö innebär därför goda möjligheter förbättra recipientens möjlighet att uppfylla MKN. I utredningsområdet anläggs två reningsanläggningar inom Sicklasjöns avrinningsområde för att rena förorenat dagvatten som inte renas idag. Samtidigt implementeras LOD inom nybyggnadsområdena vilket påbörjar reningen redan uppströms de nya reningsanläggningarna. Inflödet av fosfor från uppströms belägna Järlasjön kommer dessutom på sikt att minska genom utveckling av hållbar dagvattenhantering inom stadsbyggnadsprojekten i dess avrinningsområde. På så sätt skapas en kedja av åtgärder som bidrar till minskad föroreningsbelastning mot recipienten vilket med stor sannolikhet ökar möjligheterna att uppnå MKN.

40(40)

TEKNISKT PM
2018-06-04
FÖRPROJEKTERING VA - DAGVATTEN
DAGVATTENHANTERING