

PM Avvattning Väg 260 Ältastråket

Nacka kommun, Stockholms län

2016-04-18

Projektnummer: 144993



Trafikverket

Postadress: 172 90 Sundbyberg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Avvattning

Uppdragsansvarig: Lillemor Ödmark, Rikard Thurdin Sweco

Kontaktperson: Åsa Dolk, projektledare Trafikverket

Dokumentdatum: 2016-03-18

Ärendenummer: 2015/57782

Version 1,0

Innehåll

1	Uppdrag.....	1
2	Objektbeskrivning.....	1
3	Underlag och styrande dokument.....	1
4	Befintliga förhållanden	1
5	Topografi och hydrogeologi.....	2
6	Avvattning	4
6.1	Förutsättningar	4
6.2	Dimensionerande belastningsfall	4
6.3	Dimensionerande vattennivåer	5
6.4	Infiltration.....	6
7	Recipenter	6
7.1	Markavvattningsföretag	7
8	Allmänna förutsättningar	7
8.1	Skyddsvärda objekt	8
9	Föreslagen dagvattenhantering.....	9
9.1	Skyddsåtgärder	9
9.2	Beskrivning av delsträckor	10
9.3	Trummor	11
9.4	Påverkan på markavvattningsföretag	11
10	Teknisk livslängd	12
11	Naturliga avrinningsvägar och extremregn.....	12
11.1	Befintliga anläggningar	13
11.1.1	Åtgärd Dammtorpssjöns utlopp.....	14
12	Bilagor	17
13	Referenser	19

1 Uppdrag

På uppdrag av Trafikverket har Sweco upprättat en rapport som beskriver dagvattenhanteringen, dränering, flöden och vattennivåer för vägplan i uppdraget Ältastråket som är en upprustning av det regionala cykelstråket mellan Älta och Nacka.

2 Objektbeskrivning

Som del av cykelsatsning Södertörn ingår projektet Ältastråket. Det regionala cykelstråket Ältastråket är ca 10 km långt och går längs väg 260 från Älta i söder till Nacka i norr. Upprustningen av gång- och cykelvägen har för syfte att öka framkomligheten och trafiksäkerheten för gående och cyklister. Befintlig bana kommer att breddas från 2,5-3 m till 4,3-5,3 m med undantag för enstaka kortare partier där fysiska hinder begränsas.

I dagsläget har flertalet problem uppdragats, trånga passager, dolda kurvor och stort antal privata in- och utpassager med begränsad sikt är några av problem.

3 Underlag och styrande dokument

Rapporten följer Trafikverkets publikationer TK Avvattning och TR Avvattning och har upprättats i enlighet med de krav som specificerats i bilaga E3.03 till uppdragsbeskrivningen. Avvattningssystemet har dimensionerats efter Trafikverkets skrifter TK Avvattning, TDOK 2014:0045 och MB310- Avvattningsteknisk dimensionering och utformning. I bebyggda delar där dagvatten leds i befintliga ledningar har Svenskt Vattens publikation P90 använts. I övrigt har följande underlag legat till grund för denna rapport:

- Grundkarta inklusive befintliga vattenvägar
- Planritning GC-väg
- Profilirritning GC-väg

4 Befintliga förhållanden

Den nya cykelbanan går till stor del i samma sträckning som befintlig cykelbana längs med Ältastråket/väg 260. Terrängen är kuperad och vägen leder genom bebyggda områden, jordbrukslandskap och längs med sjöar och vattendrag.

I Älta finns en våtmark som avvattnas via tre betongtrummor till Ältasjön. Våtmarken ingår i Ältagårdens torrlägningsföretag och är idag dämnd av bäver.

I Kolarängen passeras Älta-Kolarängens torrlägningsföretag.

I Tenntorp korsas ett mindre vattendrag vid JH:s handelsträdgård. Vattendraget är litet och förmodligen omgrävt då det går runt handelsträdgården. I Tenntorp löper även vägen genom vattenskyddsområde för Sandasjöns reservvattentäkt.

Vägen löper längs med Källtorpssjöns strand vid Källtorp och korsar utloppen från Källtorpssjön och sedan Dammtorpssjön. Därefter leder vägen längs med Nackaån till Järlasjön och upp på bro över sundet mellan Järlasjön och Sicklasjön.

Mellan Hellasgården och Järsla sjö löper väg 260 genom Nackareservatet.

Befintlig avvattning av väg 260 sker via diken, trummor och dagvattenledningar till naturmark, våtmark i Älta, grundvattenförekomst Sandasjön norra och sjöarna Ältasjön, Ulvsjön, Källtorpssjön, Dammtorpssjön, Järlasjön och Sicklasjön.

5 Topografi och hydrogeologi

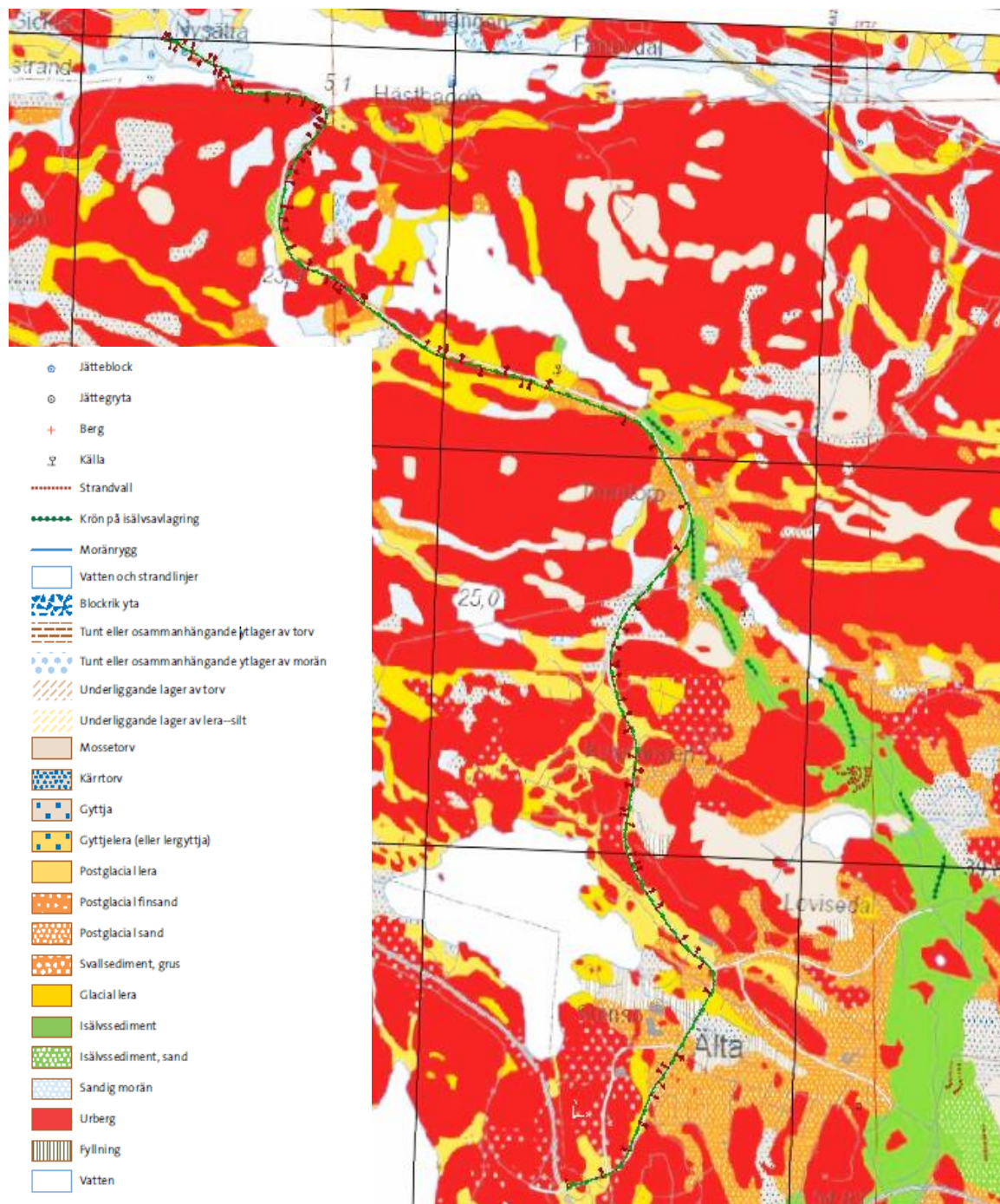
Terrängen i Nackareservatet är kuperad och karaktäriseras av bergspartier med hållmarkstallskog, genomskurna av smala dalgångar som är uppodlade eller bevuxna med löv- eller blandskog.

Berggrunden består mestadels av gnejser och graniter och är överlagrad av ett jordtäckte av morän, lera och sand. Isälvsmaterial har bildat den rullstensås som sträcker sig i ett nordsydligt stråk genom Ältadalen och är en del av Stockholmsåsen, se jordartskarta från SGU i Figur 1.

I flera undersökta borrhöjningar längs väg 260 har grundvattenytan konstaterats ligga 0,5 m under markytan, eller ytligare. I dessa områden är dräneringsförhållandena ogynnsamma och sammanfaller med passager nära sjöar och lokala lågpunkter (angivna sträckningar avser borrhöjningarnas placering):

1/110, 1/225	Våtmark i Älta
3/270, 3/300	Skogsområde intill väg 260 norr om Kolarängen. GC-vägen ligger dock i sin helhet på bank i detta område.
5/930, 5/950	Storängsviken/Dammtorpssjöns strand intill väg 260
6/090	Källtorpssjöns utlopp till Dammtorpssjön

Ett geotekniskt PM är under framtagande.



Figur 1. Översiktlig jordartkarta, kartunderlag www.sgu.se. Väg 260:s sträckning markerad.

6 Avvattning

6.1 Förutsättningar

Vägdagvattnet tas omhand på olika sätt längs sträckan och förklaras vidare i kapitel 9 där varje delsträcka går igenom. De målsättningar som legat till grund för avvattningen av vägen anges nedan:

- Där vägen passerar genom bebyggt område med ledningsnät i gata ansluts dagvattnet till befintligt dagvattensystem. I bebyggda områden används befintligt dagvattennät för att leda bort dagvatten som uppkommer på den nya GC-vägen. I övrigt avleds dagvatten i diken till recipient respektive avdunstning.
- Vid avledning av vägdagvattnet till öppna diken möjliggörs infiltration, fördröjning av dagvattnet och rening i gräsytor. Täckta ledningar anläggs endast i undantagsfall där förutsättningarna för diken är ogynnsamma.
- Minsta lutning i diken och ledningar ska aldrig understiga 2 ‰ där avsikten med diken är att leda bort vatten. När diken utformas för att fördröja vattnet är det tillåtet med en i princip plan botten. Dagvattenledningar ska ha lutningar enligt tabell 5.2-1 i TK Avvattning med hänsyn till självrensning.
- Då vägen ligger högt (på bank) i förhållande till omgivande mark ska vägdagvattnet överstrila och infiltrera på slänterna. I skogsmark får vattnet infiltrera i omgivande mark.
- Då vägen ligger lågt (i skärning) i förhållande till omgivande mark ska vägdagvattnet översila och infiltrera på innerslänterna och därefter samlas upp i diken och avledas till naturligt vattendrag eller dikningsföretag.
- Vägdagvattnet ska renas med utgångspunkten att ingen försämring av miljön i de berörda recipienterna uppkommer.
- Vägdagvattnet ska fördröjas så att inte angivna vattenflöden i dikningsföretagen överskrids.

Vid underhåll anses kravet på dränering av överbyggnaden uppfyllt om materialet i undergrunden är mycket dränerande och där medelgrundvattennivån är mer än en meter under terrassytan. Längs vägsträckan dräneras överbyggnaden både av dräneringsledningar och av vägdiken med dikesbotten minst 0,3 m under terrassyta, eller genom att vägen går på bank.

6.2 Dimensionerande belastningsfall

Dagvattnet från cykelvägen avrinner längs med hela vägsträckningen till vägslänt eller via brunnar och ledningar till recipient eller infiltrationsytor. Vid bräddning förväntas ledningar dämmas och pölbildning kunna kvarstå under kortare tid. Detta ger en dimensionerande återkomsttid på 1 år för samtliga delsträckor, enligt Trafikverkets publikation *Avvattningsteknisk dimensionering och utformning – MB 310* (Trafikverket, 2014).

Broar samt trummor och diken i naturmark ska dimensioneras för vattenföring med minst 50 års återkomsttid. Trummor och diken i urban mark dimensioneras för dagvattenflöde med 10 års återkomsttid. Resterande dagvattenledningar ska dimensioneras för en återkomsttid på 1 år.

Regnintensiteterna har beräknats enligt Dahlströms modifierade ekvation från 2010 som rekommenderas för svenska förhållanden för regnvaraktigheter upp till 1 dygn:

$$i=190*(\text{Å})^{1/3}*\ln(\text{TR})/\text{TR}0,98+2$$

Å=Återkomsttid

TR=Rinntid=Regnets varaktighet

Det dimensionerande regnets varaktighet motsvarar flödestiden till beräkningspunkten för det avrinnande vattnet. Enligt MB310 väljer man i flacka områden 15 minuters varaktighet medan man i trågsträckor med lågpunkt rekommenderar att använda 5 minuters varaktighet då det vid större lutningar antas mindre magasinering/fördröjning.

Rinnhastighet i diken har satts till 0,5 m/s och till 1,5 m/s i ledningar.

6.3 Dimensionerande vattennivåer

De karaktäristiska vattennivåerna för Källtorpssjön anges i Vattendom 39, antagen den 21 juni 1956, se Tabell 1. Under badsäsong (15 maj – 15 september) får vattenytan i sjön inte sänkas under höjden +9,5 m och inte uppdämmas över höjden +9,85 m. Angivna höjduppgifter hänförs till ett höjdsystem som relaterar till en fixpunkt med höjden +10,70 m i nordöstra änden av valvet över stentrumman under Ältavägen, genom vilken Källtorpssjön avrinner till Dammtorpssjön. Fixpunkten består av en mässingsdubb som eftersökts flera gånger men ännu inte hittats. En inmätning av skibordet som dämmer Källtorpssjön har gjorts. Skibordets överkant ligger på +24,9 m, underkant på +24,6 m i höjdsystem RH2000.

För Dammtorpssjön och Ältasjön anges karaktäristiska vattennivåer i vattendom 87, antagen den 20 december 1979. Dammtorpssjön reglerar sjösystemet som omfattar avrinningen från Ältasjön vidare genom Söderbysjön och Dammtorpssjön till Järlasjön. Dammen består av ett fast skibord med tröskelhöjden +23,635 m och bredden 2,18 – 2,40 m samt en lucköppning med tröskeln +22,195 m och bredden 0,8 m. Luckans överkant vid stängt läge är +23,725 m. Dammens krönhöjd är +24,245 m och för ett mindre parti +24,325 m.

Ältasjöns vattenyta är helt beroende av Dammtorpssjöns vattenyta. När dammluckan vid Dammtorpssjön är stängd blir det fasta skibordet avgörande för vattenståndet i Dammtorpssjön. Karaktäristiska nivåer för Ältasjön gäller för stängd dammlucka vid Dammtorpssjöns utlopp.

Järlasjön rinner ut via Sickla Sluss till Sickla kanal i Hammarby sjö.

Tabell 1. Karaktäristiska vattennivåer i sjösystemet kring Ältavägen

	Ältasjön	Källtorpssjön	Dammtorpssjön	Järsla sjö
Höjdsystem	RH 2000	Fixpunkt dubb i valv på +10.70m	RH 2000	RH 2000
Vattendom	1979-12-20 VA 57/79	1956-06-21 31/1956	1979-12-20 VA 57/79	1998-10-21 VA 95/93, DVA 72
HHW100				
HHW50	HHVY +24,225 m	DG +10.0m	Krönhöjd damm +24,245 m	Vattennivån får inte överstiga +5,645 m
MHW	NHVY +23,975 m		Stängd lucka +23,725 m	Tillåtet högsta medelhög-vattenstånd +5,535 m
MW	MVY +23,725 m	MVY +9.60m		
MLW		LVY +9.40m	Fast skibord +23.635 m	
LLW	NLVY +23.655 m	NDG +9.2m	Luckans tröskel +22,195 m	Tillåten lägsta vattennivå +5,435 m

I vattendomarna anges höjderna i RH1900 samt RH00, dessa har räknats om till RH2000 genom att addera 0,525 m.

6.4 Infiltration

För bankslänter och inner- och ytterslänter antas infiltrationskapaciteten vara 150 l/(s, ha). För diken är infiltrationskapaciteten 100 l/(s, ha) i de fall där grundvattennivån ligger 0,5 meter under dikesbotten. I de fall där grundvattennivån ligger högre upp antas ingen infiltration i diken. I bergskärning förväntas liten infiltration ske varför infiltration i bergskärning har försumrats.

7 Recipienter

Väg 260 avvattnas till naturmark, våtmark i Älta samt sjöarna Ältasjön, Ulvsjön, Källtorpssjön, Dammtorpssjön, Järlasjön och Sicklasjön. I höjd med Tenntorp passerar väg 260 över sand- och grusförekomsten Sandasjön norra.

Ältasjön är preliminär vattenförekomst enligt vattendirektivet. Den ekologiska statusen bedöms som måttlig och den kemiska statusen uppnår god status, undantaget förekomst av kvicksilver och bromerad difenyleter. Den måttliga ekologiska statusen beror på mängden *växtplankton-klorofyll a* samt *allmänna förhållanden* (sammanvägd status för halt av näringsämnen, ljusförhållanden och försurning). Närområdet (30 m från strandkant) kring sjön består av 55 % aktivt brukad mark och/ eller anlagda ytor (VISS, 2016). Miljökvalitetsnormen har angetts till god ekologisk status 2021 och god kemisk ytvattenstatus, med undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver.

Ulvsjön är för liten för att klassas som vattenförekomst och utgör s.k. övrigt vatten.

Källtorpssjön utgör preliminär vattenförekomst. Den ekologiska statusen bedöms som god och den kemiska statusen uppnår god status, undantaget förekomst av kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE). Miljökvalitetsnormen har angetts till god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus, med undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver.

Dammtorpssjön utgör preliminär vattenförekomst. Den ekologiska statusen bedöms som måttlig och den kemiska statusen uppnår god status, undantaget förekomst av kvicksilver och bromerad difenyleter. Den måttliga ekologiska statusen beror på ett svårbedömt provfiskeresultat. Sjön är grund och näringsrik och täcks sommartid helt av vattenväxter. Sjön har en ansträngd syrgassituation och påverkas sannolikt negativt av det näringsrika vatten som kommer från Ältasjön. Sammantaget bedöms sjön därför ha måttlig status avseende fisk. Det finns vandringshinder för fisk till anslutande vattendrag och svämplanet utgörs av 22 % aktivt brukad mark/anlagda ytor. Miljökvalitetsnormen har angetts till god ekologisk status 2021 och god kemisk ytvattenstatus, med undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver.

Järlasjön utgör s.k. övrigt vatten och har inte klassats. *Sicklasjön* som utgör/ansluter till Järlasjöns västra del är klassad preliminär vattenförekomst. Den ekologiska statusen bedöms som måttlig och den kemiska statusen uppnår ej god status på grund av förekomsten av en mängd prioriterade föroreningar (antracen, bromerad difenyleter, bly, kadmium, kvicksilver och tributyltenn). Den måttliga ekologiska statusen beror på mängden växtplankton-klorofyll a samt *allmänna förhållanden* (sammanvägd status för halt av näringsämnen, ljusförhållanden och försurning). Det beräknade maxvärdet för halten fri ammoniak överskrider gränsvärdet för akut exponering. Närområdet (30 m från strandkant) kring sjön består av 79 % aktivt brukad mark/anlagda ytor (VISS,

2016). Miljö kvalitetsnormen har angetts till god ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus, med undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver.

Grundvattenmagasinet *Sandasjön norra* utgör en sand- och grusförekomst med god kvantitativ status och god kemisk status. Det finns goda uttagsmöjligheter i magasinet, i storleksordningen 1-5 L/s (ca 80-400 m³/d).

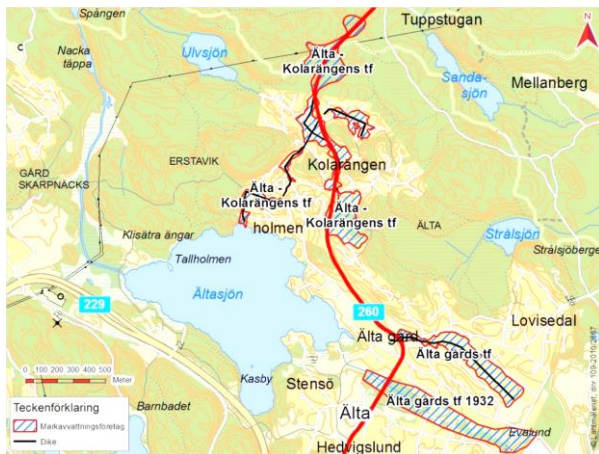
Vid bortledning till naturmark (terräng) behöver utsläppet ställas i relation till miljöbalken 9:e kapitel. Det kan följa objektsspecifika villkor för utsläppet.

7.1 Markavvattningsföretag

Vägen passerar Älta gårds torrlägningsföretag vid våtmarken i Älta samt Älta-Kolarängens torrlägningsföretag i Kolarängen, se Figur 2.

Älta gårds torrlägningsföretag (1932) är dimensionerat för en maximiavrinning om 0,15 L/s,ha. Företaget passeras på sträckorna 1/050 – 1/150 och 1/420 – 1/480. Sträckan mellan 1/050 – 1/150 tar emot vatten från ny GC-väg, för den andra sträckan avrinner dagvattnet mot en lågpunkt utanför markavvattningsföretaget.

Älta – Kolarängens torrlägningsföretag (1931) är dimensionerat för en maximiavrinning på 1,25 L/s,ha. Företaget passeras på sträckorna 2/225 – 2/475, 2/545 – 2/690, 2/745 – 3/030 samt 3/095 – 3/820. Den tredje och fjärde sträckan tar emot vatten som avrinner från GC-vägen, övriga sträckor berörs inte.



Figur 2. Markavvattningsföretag, kartunderlag från Länsstyrelsen.

8 Allmänna förutsättningar

Områdets avrinning baseras på höjder från grundkarta. Befintliga naturliga avrinningsriktningar ska så långt som möjligt bevaras.

Dagvatten från vägar som passerar genom känsliga områden ska tas omhand. Åtgärderna skall i så stor utsträckning som möjligt skydda recipienten från påverkan både vid normal trafiksituation och vid olycka. För väg 260 gäller restriktioner för transport av farligt gods.

Följande åtgärder vid utbyggnad av cykelvägen innebär vattenverksamhet som kräver anmälan till Länsstyrelsen:

- Byte av trumma vid Dammtorpssjöns utlopp i sektion 6/800
- Fyllning längs med Dammtorpssjöns strand i två sektioner: 5/900 – 6/000 samt 6/700 – 6/800
- Anläggande av ny trumma i sektion 7/168

Ledningssamordning med Nacka kommuns vägenhet krävs för att specificera eventuella särskilda krav vid bortledning till dagvattennätet. Ledningssamordning krävs även där bortledning av dagvatten blir aktuellt till markavvattningsföretagen.

8.1 Skyddsvärda objekt

Vägsträckningen passerar genom vattenskyddsområde för Sandasjön i höjd med Tenntorp, se Figur 3. Föreskrifterna för vattenskyddsområdet syftar till att skydda vattentäkten vid Sandasjöns sydspets och säkra tillgången av kvalitativt dricksvatten.

Vattenmyndigheten har bedömt att grundvattenmagasinet Sandasjön Södra (SE657445-163657) uppnår god kemisk och kvantitativ status. Miljökvalitetsnorm för kemisk och kvantitativ status bedöms kunna uppnås till år 2021.

Föreskrifterna för skyddsområdet innebär skärpta regler om hur bland annat oljeprodukter, drivmedel, bekämpningsmedel och växtnäring får hanteras i områdets olika zoner. Vattnet som samlas i Sandasjön rinner till från alla riktningar och filtreras genom sandiga marker. De enda bebyggda delarna av tillrinningsområdet ligger vid väg 260 kring Tenntorp och Lovisedal. Skyddsområdet kan innebära begränsningar i schaktnings- och fyllningsarbeten samt eventuell sprängning i berg. Restriktioner finns för användning av vägsalt och dammbindande medel för vägunderhåll under drifttiden.

De största potentiella föroreningsbelastningarna, enligt en riskutredning som kommunen gjort, utgörs av olycka på väg 260 med utsläpp av olja och andra farliga ämnen samt utsläpp i samband med skogsbruk. Även utsläpp från närboende i området anses kunna ha en påverkan på vattenkvaliteten i vattentäkten.

Väg 260 löper delvis genom naturreservatet i Nacka. Nackareservatet syftar till att bevara ett stort sammanhängande frilufts- och naturområde med omfattande möjligheter till rekreation. Syftet är också att bevara områdets omväxlande topografi och dess rika variation av skogstyper, kärr, sjöar och kulturmark. Avsikten med reservatet är vidare att främja områdets mångsidiga friluftsutnyttjande, biologiska mångfald och kulturvärden.

I Nackareservatets skötselplan och i bevarandeplan för N2000-område vid Dammtorpssjön-Söderbysjön föreskrivs bland annat hur vattenområden ska skötas och bevaras. Arbetet med sjöarnas vattenkvalitet skall också ske i enlighet med det vattenprogram håller på att arbetas fram i samarbete med Stockholm Vatten och berörda kommuner.

Utökat strandskydd 300 meter gäller vid Källtorpssjön, Dammtorpssjön, Ulvsjön, Sandasjön samt längs med Järlasjön.



Figur 3. Vattenskyddsområde för Sandasjöns reservvattentäkt överlappar väg 260 vid Tenntorp.

9 Föreslagen dagvattenhantering

Där den nya GC-banan passerar genom bebyggda områden med befintligt va-nät föreslås att vägen avvattnas till befintliga brunnar och ledningar. Samordning krävs med va-nätets huvudman samt en analys och beräkning av nätets kapacitet.

Där vägen passerar genom naturmark föreslås vägdiken som primär lösning för dagvattenhanteringen. Utformning av diken görs enligt Vägverkets publikation TK Avvattning samt MB 310. Vid lågpunkter används befintliga trummor till omkringliggande dikessystem.

För att säkerställa att vägdikenas livslängd skall hållas lika lång som vägen krävs kontinuerligt underhåll. Det är därför viktigt att en skötsel- och underhållsplan upprättas, alternativt uppdateras.

Primär hantering av vägdagvatten är att låta detta avrinna till en gräsklädd vägslänt där det får infiltrera. Därmed minimeras påverkan på den hydrologiska balansen och normalt uppkommer inte några särskilda behov av flödesutjämning och flödesbegränsning. Släntinfiltrationen är också en bra metod för rening av vägdagvatten.

Estetisk utformning sker enligt gestaltungsprogram.

9.1 Skyddsåtgärder

En ursprunglig hydrologi eftersträvas. Anläggningar och verksamheter i reservatet skall anpassas så att eventuell negativ påverkan på sjöarnas vattenkvalitet minimeras.

På sträckan 3/875 – 4/490 går vägen genom vattenskyddsområde för Sandasjön. Här bör inte cykelbanan saltas i samband med snöröjning. GC-vägen separeras från körbanan med kantsten på denna sträcka och delar inte avvattningssystem med vägen. Skyddet av grundvattentäkten vid en olycka på Ältavägen bör ses över, men hanteras inte vidare inom projektet som rör ombyggnation av GC-vägen.

Nödvändiga underhållsåtgärder för vattenvägar och avrinning skall anpassas för att nyttan med detta inte skall motverka syftet med reservaten. De ska heller inte motverka syftet med riksintresset för Nacka ström. Detta gäller t ex muddring i Ältaåns utlopp, ändring av dämmen och avbördning i Nackaån, samt vegetationsborttagning i Ältasjön och Ältaån.

9.2 Beskrivning av delsträckor

För beräkning av areor följer den nya GC-banans bredd enligt de breddmått som anges i ”Regional cykelplan för Stockholms län”, med vissa avsteg på platser där det inte går att följa god standard på grund av platsbrist. Redovisning av de avsteg som gjorts finns i PM Utformning, Väg 260 Ältastråket – Utformning och avsteg regional cykelplan (Sweco, 2015).

Många delsträckor passerar genom bebyggda områden med befintligt VA-nät. Ingen kontroll har gjorts av ledningsnätets kapacitet, samråd krävs också med VA-huvudman för att godkänna avledning av dagvatten från ny GC-bana till nätet.

I Tabell 2 redovisas dimensionerande flöde för de olika sektionerna ihop med en kort redogörelse av hur avvattningen sker.

Tabell 2. Dimensionerande flöden, per sektion.

Sektion	Avvattnas mot	Total avrinning (L/s)	Avvattning
0/110-0/350	0/148	8,4	Via befintlig VA-ledning till infiltrationsyta intill påfart Tyresövägen
0/350-0/780	0/675	14,7	Via befintlig VA-ledning till Ältasjön
0/780-1/375	1/172	14,2	Via NYTT dike, befintlig VA-ledning och markavvattningsföretag Älta gård, till Ältasjön
1/375-2/097	1/752	22,3	Via befintlig VA-ledning till Ältasjön
2/097-3/128	2/930	31,7	Via befintlig VA-ledning till Ulvsjön
3/128-3/368	3/248	-4,4	Till naturmark inom markavvattnings-företag Älta-Kolarängen via NYTT dike och befintliga VA-ledningar
3/368-3/837	3/496	13,6	Via NYTT dike till naturmark inom markavvattningsföretag Älta-Kolarängen
3/837-4/378	4/140	-3,5	Via befintligt dike och befintlig trumma i 4/140 till Sandasjön, inom vattenskyddsområde
4/378-4/766	4/568	11,1	Till naturmark via befintligt dike och befintlig trumma (förlängs) i 4/568
4/766-5/201	4/998	12,0	Via befintligt dike och befintlig trumma (förlängs) i 5/000 till Källtorpssjön
5/201-5/573	5/461	5,8	Via befintligt dike och befintlig trumma (förlängs) i 5/385 till Källtorpssjön
5/573-6/382	6/009	19,1	Via NYTT dike till Dammtorpssjön
6/382-6/800	6/800	3,7	Dels via NYTT dike, dels direkt över slänt till Dammtorpssjön
6/800-7/246	7/168	4,9	Via dike till NY trumma i lågpunkt 7/168 till Nacka ström
7/246-7/711	7/502	5,4	Via befintlig VA-ledning till Järsla sjö
7/711-8/000	7/970	9,5	Via befintlig VA-ledning till Järsla sjö
8/000-8/172	8/096	4,3	Via befintlig VA-ledning till Sickla sjö
8/172-8/381	8/253	5,3	Via befintlig VA-ledning till Sickla sjö
8/381-8/502	8/452	3,1	Via befintlig VA-ledning (?) till Järsla sjö. Kartunderlaget saknar komplett ledningsnät.
-0/60	-0/60	5,2	Förlängning av GC-väg över Tyresövägen som görs av Stockholms stad.

I flera sektioner där GC-vägen passerar nära ytvatten är höjdsättningen problematisk för dräneringen om högvattennivåer i sjöarna inträffar. I Tabell 3 anges lägsta höjd för GC-vägen jämfört med högsta högvattennivåer (eller liknande) för närliggande ytvatten. I

sektion 1/175 ligger GC-vägens terrassyta lägre än Ältasjöns angivna högsta högvattenyta enligt vattendomen.

Tabell 3. GC-vägens lägsta höjder jämfört med högsta högvattennivåer i närliggande ytvatten. Höjderna anges i RH2000. Överbyggnaden har antagits vara 0,545 m.

Sektion	GC-väg lägsta höjd	GC-väg terrasshöjd	HHW-nivå
1/175	+ 24,5	+ 23,955	+ 24,225 HHVY Ältasjön
6/050	+ 24,95	+ 24,405	+ 24,245 krönhöjd damm Dammtorpssjön*
6/800	+ 25,1	+ 24,555	+ 24,245 krönhöjd damm Dammtorpssjön
8/080	+ 8,16	+ 7,615	+ 5,645 maxnivå Järlasjön

*I sektion 6/050 passerar GC-vägen längs Dammtorpssjöns strand vid Källtorpssjöns utlopp till Dammtorpssjön. Dammtorpssjöns nivå antas vara styrande för höjdsättningen av GC-vägen. Inmätt överkant på skibord som reglerar Källtorpssjöns nivå ligger på + 24,87 m.

9.3 Trummor

Lågpunkter för väg 260 inträffar på 19 ställen, i flera av dessa lågpunkter finns befintliga trummor. I sektion 7/168 saknas i dagsläget en trumma i lågpunkt för avledning av dagvatten. Flera av de befintliga trummorna som används för anslutning av dagvatten till kringliggande naturmark/diken/ytvatten behöver rensas i entreprenadskedet.

Korsande trummor skall dimensioneras med hänsyn till framtida drift och underhåll. Trummor får inte placeras så att de utgör vandringshinder för fiskar, vattenlevande organismer eller djur som använder vattendraget som vandringsstråk. Där så krävs skall erosionskydd anläggas.

9.4 Påverkan på markavvattningsföretag

Vägen passerar eller genomkorsar markavvattningsföretag på fem delsträckor. Breddningen av vägen anses enbart innebära ökad avrinning till markavvattningsföretagen på två delsträckor. GC-vägens påverkan på befintliga markavvattningsföretag har uppskattats utifrån jämförelse av den totala beräknade avrinningen före och efter vägens breddning för ett 1-årsregn (se Tabell 4). Dagvatten från sträckorna 0/780 – 1/375 och 3/128 - 3/837 påverkar flöden i markavvattningsföretagen med en avrinningsökning på 5,9 respektive 4,7 l/s. Fördröjande åtgärder behöver på dessa sträckor vidtas för att omhändertaga överskottsvattnet, förslagsvis genom fördröjning med hjälp av dämmen i dike. Det bör dock klargöras huruvida dagvatten ska fördröjas ned till de angivna dimensionerande flödena för markavvattningsföretagen (kolumn 2 i Tabell 4) eller om endast avrinningsökningen jämfört med situationen före breddning ska omhändertas.

Tabell 4 - Sammanfattning av vägsträckor som angränsar till markavvattningsföretagen Älta Gård och Älta-Kolarängen. Avrinning före och efter breddning av GC-vägen redovisas, samt dimensionerande flöde för markavvattningsföretagen. Endast vägsträcka 0/780-1/375 och 2/128-3/837 bedöms påverka markavvattningsföretagen (markerat med röd fetstil text).

Mark- avvattnings- företag (MAF)	Dim. flöde för MAF (l/s)	Angränsande delsträcka på GC-väg	Avrinning före expl. (l/s)	Avrinning efter expl. (l/s)	Avr. ökning (l/s)	Kommentar
Älta gård	11,6	0/780-1/375	8,3	14,2	5,9	Leds till Älta gårds MAF
	11,6	1/375-2/097	17,1	22,3	5,2	Leds ej till Älta gårds MAF
Älta- Kolarängen	22,6	2/097-2/690	11,2	17,1	5,9	Leds ej till Ä-K MAF

22,6	3/128-3/368	-6,8	-4,4	2,4	Ger ej upphov till avrinning
22,6	3/128-3/837	8,9	13,6	4,7	Leds till Ä-K MAF

10 Teknisk livslängd

Diken som underhålls och drifthålls bedöms ha en likvärdig livslängd som vägen i övrigt. I driften ingår syn av diken och trummor varpå dessa rensas vid behov.

11 Naturliga avrinningsvägar och extremregn

Vid regn större än de dimensionerande kommer vattnet att följa vägdikena till vägens lågpunkter. Från lågpunkterna avleds vattnet till recipient eller naturmark via dagvattennät eller trummor och diken. Vid mycket korta intensiva regn kan tänkas att vägen lokalt översvämmas då ledningsnät eller trumma som skall avleda dagvattnet inte klarar av de höga flödena. Denna typ av översvämning bör dock sällan hålla i sig mer än 10-20 minuter då ledningsnät och trummor över tid avleder stora mängder vatten.

Två kritiska genomledningspunkter för flöden under cykelvägen har identifierats; passagen över Källtorpssjöns utlopp till Dammtorpssjön och Dammtorpssjöns utlopp till Nacka ström. Båda punkterna anses omfattas av konsekvensklass 2, enligt styrande dimensionering för genomledning av flöde (TK Avvattning). Genomloppen av vattendragen ska därmed vara dimensionerade för att kunna leda igenom HQ_{50} . För Källtorpssjöns utlopp anges $HQ_{50} = 0,18 \text{ m}^3/\text{s}$, för Dammtorpssjön $HQ_{50} = 0,78 \text{ m}^3/\text{s}$ enligt SMHI:s Vattenwebb (SMHI, 2016). Inmätning saknas i dagsläget av befintliga genomledningspunkter.

I båda fallen leds gång- och cykelbana över vattnet på annan konstruktion än för biltrafiken. Om GC-banan skulle kollapsa är det därmed ändå möjligt att passera genom att använda bilvägen som ligger uppströms. Inga närliggande fastigheter bedöms ta direkt skada av en rämnad cykelbana över Källtorpssjöns utlopp på grund av Dammtorpssjöns storlek och avståndet till närliggande fastigheter. Troligtvis skulle konsekvenserna av en rämnad konstruktion i utloppet dock dämpa flödet ytterligare vilket skulle öka belastningen på bilvägen. Detsamma gäller vid Dammtorpssjöns utlopp i Nacka ström, med skillnaden att bilvägen här ligger nedströms cykelbanan och att en kollapsad GC-väg troligtvis skulle innebära stora påfrestningar på bilvägens stödmur.

11.1 Befintliga anläggningar

VA-ledningar finns i Älta, Kolarängen, längs Järslasjöns strand och i Nysätra.

Befintliga trummor behöver mätas in för analys av kapacitet. Viktigt att inmätningen omfattar status, material, lutning och dimension. Flera trummor har under fältbesök konstaterats ha begränsad kapacitet på grund av igensättning.

De reglerade sjöarna har gamla vattendomar som inte redogör för hantering av extrema flöden enligt dagens krav. Frågan om nivåerna vid extrema tillfällen kan överskrida de reglerade nivåerna behöver ställas till ansvariga för regleringen.

En statusbedömning av befintliga dammanläggningar och vattensystemet i Nackareservatet har gjorts av WSP (2012). WSP:s bedömning omfattar dammanläggningar, kulvertar och vattensystem från utloppet av Källtorpssjön, via Dammtorpssjön, ut i Järslasjön, se Figur 4 **Fel! Hittar inte referenskälla..** Beskrivningen av dammanläggningarna i detta kapitel följer till stor del WSP:s rapport.

Vid Källtorpssjöns utlopp finns en tröskel som består av en bräda som är på väg att ge efter. För att kunna hålla minimivattenståndet i Källtorpssjön behöver brädan ersättas. Utloppet från sjön består av en betongkulvert (D 700 mm) med galler. Under Ältavägen går sedan en rektangulär betongtrumma med ca 1 meters fri bredd. På andra sidan vägen består utloppet av en stenkulvert med något smalare rektangulärt utlopp. Mellan Källtorpssjön och Dammtorpssjön finns ytterligare en kulvert som var i fint skick vid besiktningstillfällena.



Figur 4. Översiktsbild över besiktigt område (WSP, 2012)

Utloppet från Dammtorpssjön består av ett korrugerat plåtrör med cirka 1,4 meters diameter som mynnar öster om cykelbanan längs med Ältavägen. Norr om plåtkulverten på gång- och cykelvägens östra sida ligger två betongbalkar på varandra som fungerar som stödmur för vägbanken. Plåtröret har inspekterats med filmning och konstaterats vara genomgående rostangripet. En spricka noterades 1,5 m från inloppet under vägen. Kulverten bör bytas för att undvika kollaps. Norr om röret har jorden under stödmuren för vägbanken eroderat. Se vidare åtgärdsförslag i kapitel 11.1.1 Åtgärd Dammtorpssjöns utlopp.

Under Ältavägen leds vatten från Dammtorpssjön genom en betongkulvert (B 1 m, H 1,2 m). Kapacitetsbegränsning av stora grenar vid inloppet. Kulverten har filmats och tycks vara i gott skick, dock har en spricka ca 2 meter in från utloppet noterats. Nedbrytning av armering och betong pågår, kraftiga skador på betongen i vattenlinjen. Brons bärighet är oklar.

Intill betongkulverten, öster om Ältavägen, regleras Dammtorpssjöns vattennivå i en damm med skibord/överfallströskel. Materialet mellan luckpelare och vägbank har eroderat bort.

Sträckan mellan Dammtorpssjöns utlopp och regleringsdamm ovan Snickeriet har inte rensats. Fallna träd hindrar vattnets framkomlighet och kan orsaka dämning vid stora flöden.

Regleringsdammen ovan Snickeriet består från vänster av en spetlucka och ett skibord/överfallströskel. Luckan är 56 cm bred och ca 1,2 m djup under vattenytan, skibordet/tröskeln är ca 1,15 m bred. Uppströms skibordet finns en planka som ligger något högre än skibordet. Vid höga flöden sker överströmning av dammen då luckan i dagsläget inte kan öppnas.

Under Hästhagsvägen leder en kulvert med skadad botten, på vänster sida rinner vatten, det kan även strömma under foten på kulverten med risk för erosion, sättningar och kollaps som följd. Det finns en fisktrappa i kulverten som leder fisk förbi Snickeriet.

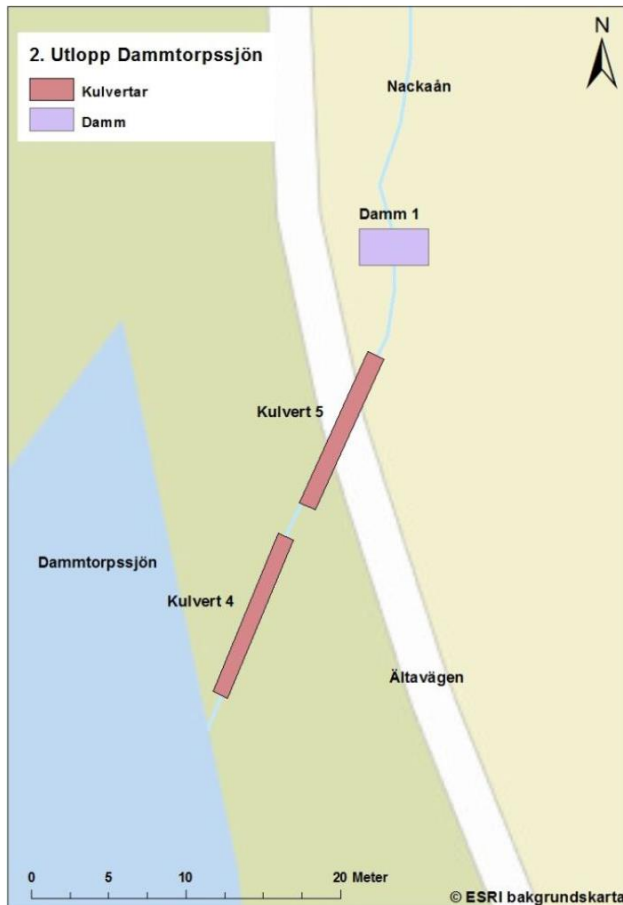
Nackaån passerar under Nacka snickeri som tidigare varit ett mindre vattenkraftverk. Från utloppet och ca 9 m in är kulverten mer än 2 m bred och ca 1,2 m hög. Efter ytterligare 9 m vidgas utrymmet. Inloppet är betydligt mindre än den fortsatta vattenvägen under snickeriet och har för liten kapacitet vid stora flöden.

11.1.1 Åtgärd Dammtorpssjöns utlopp

Plåtkulverten under GC-banan behöver bytas. Här görs en sammanställning av nuvarande kapacitet, kapacitetsbehov samt vattensystemets legaliserade vattennivåer i förhållande till genomledningen. Ett förslag på åtgärd ges samt en grov kostnadsbedömning på åtgärdsförslaget.

Vattnet från Dammtorpssjön leds vidare till Nackaån genom två kulverar, under en cykelväg respektive Ältavägen, se Figur 5. WSP har inventerat genomledningen och deras material ligger till grund för följande beskrivning samt åtgärdsförslag.

Kulvert 4 under cykelvägen utgörs av en valvbåge av korrugerad plåt med diametern ca 1,3 m. Kulvert 5 under Ältavägen är rektangulär med bredden ca 1 m. För reglering av Dammtorpssjöns nivå samt för att styra storleken på flödet nedströms finns en damm anlagd.



Figur 5. Ungefärlig lokalisering av kulvertar och dam vid Dammtorpssjöns utlopp.

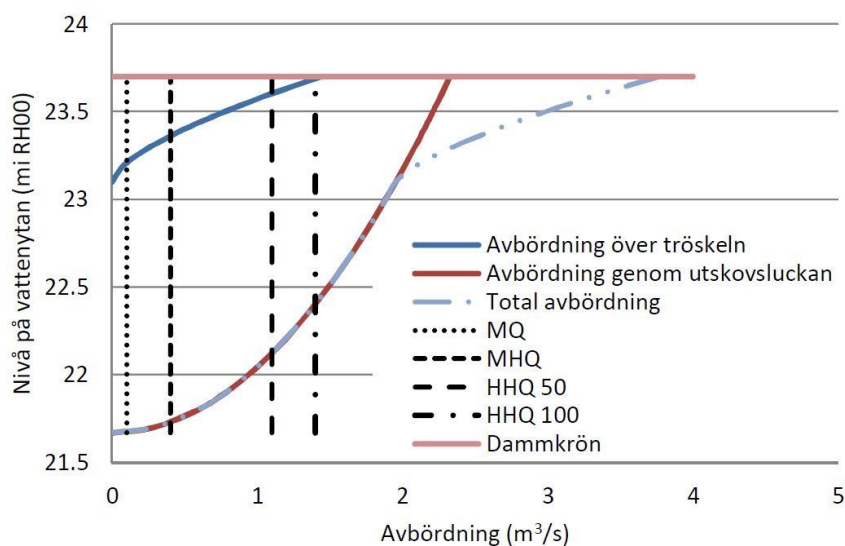
Vid samtliga besiktningstillfällen gick kulvertarna 4 och 5 nästan fulla trots sin storlek och relativt låga flöden. Kulvertarna bör dock ha tillräcklig avbördningskapacitet vid 100-årsflödet vid rensade förhållanden. Tröskelnivån för dammen styr vattennivån i kulvertarna och därmed dess kapacitet. Kulvert 4 som är första kulverten i utloppet från Dammtorpssjön har en bottennivå på +22,645 m. Med en dimension på 1,3 m är det inte konstigt att kulverten går full då vattennivån i Dammtorpssjön ligger på +23,835 m vid WSP:s inmätningstillfälle.

Nedströms kulvertarna finns en regleringsdamm bestående av en tröskel och en utskovslucka. Tröskelnivån ligger på +23,635 m och där tröskeln är som smalast är den 1,95 m bred. Tröskeln till utskovsluckan ligger på nivån +22,195. Den har en bredd på 0,67 m och kan maximalt öppnas ca 1 m. Med fullt öppen lucka har dammens avbördningskapacitet beräknats till 3,7 m³/s, förutsatt att vattenytan över tröskeln är på +24,254 m. Maximal avbördning genom luckan har beräknats till 2,3 m³/s och för tröskeln till 1,4 m³/s beräknat med en vattenyta på nivån +24,254 m. Det motsvarar dels högsta nivån för att dammen inte ska överströmmas och dels är det enligt gällande bevarandeplan högsta tillåtna vattennivå i Dammtorpssjön. För avbördning över tröskeln vid olika nivåer se avbördningsdiagrammet i Figur 6.

11.1.1.1 Nuvarande kapacitet

Avbördningskapacitet	
Total kapacitet damm (fullt öppen lucka)	3,7 m ³ /s
Max kapacitet genom luckan	2,3 m ³ /s
Max avbördning tröskel	1,4 m ³ /s

Beräkningarna förutsätter att vattennivån i Dammtorpssjön ligger över dammens tröskelnivå på +24,245 m.



Figur 6. Avbördningsdiagram för olika vattennivåer vid dammen mellan Dammtorpssjön och Nackaån. För att konvertera RH00 till RH2000 adderas 0,525 m.

11.1.1.2 Kapacitetskrav

Genomledning av vattendrag ska vara dimensionerad för att kunna leda igenom HQ₅₀. För Dammtorpssjöns utlopp anges HQ₅₀ = 0,78 m³/s, enligt SMHI:s Vattenwebb (SMHI, 2016).

Flödesstatistik (1981-2010)	
	Total vattenföring [m ³ /s]
HQ ₅₀	0.78
HQ ₁₀	0.63
HQ ₂	0.45
MHQ	0.47
MQ	0.10
MLQ	0

11.1.1.3 Legaliserade vattennivåer

Dammtorpssjön	
Höjdsystem	RH 2000
Vattendom	1979-12-20 VA 57/79
HHW100	
HHW50	+24,245 m Krönhöjd damm
MHW	+23,725 m Stängd lucka
MW	
MLW	+23,635 m Fast skibord tröskel
LLW	+22,195 m Luckans tröskel

11.1.1.4 Förslag på åtgärd

Den nya GC-banan samt vägbanans höjder över genomledningen av Dammtorpssjöns utlopp bör förläggas över högsta tillåtna vattennivå för Dammtorpssjön för att inte begränsa flödet till dammen.

En ny trumma i samma läge som nuvarande, med en dimension om 1800 mm, klarar att leda 0,97 m³/s (HQ50 Dammtorpssjön = 0,78 m³/s), om nivåkillnaden på vattenytan mellan inlopp och utlopp i trumman antas vara 2 cm. Vid dessa förhållanden behålls en frihöjd på 0,25 m i trumman om sjönivån antas ligga på samma nivå som dammkrönets höjd (+24,245).

11.1.1.5 Kostnadsbedömning åtgärdsförslag

En omläggning av kulvert/valvbåge under GC-vägen kräver rivning av befintlig anläggning, dämning och pumpning för att torrlägga fåran, gräv- och anläggningsarbete samt återställning/nybyggnation av GC-väg. Det antas att en projektering för specifikation av mängdförteckning och byggritning krävs för utförandet.

En grov kostnadsbedömning har gjorts som utgår från att dämningsarbete, pumpning, riv- och grävarbeten kan utföras på en vecka med grävmaskin, masstransport och ny valvbåge. Med asfaltering uppskattas utförandekostnaden till 200 000 – 300 000 kronor. Projektering för att ta fram mängdförteckning samt ritningar uppskattas till 80 000 kronor. Kostnader för trafikomledning tillkommer.

Vattengångens utseende under Ältavägen är okänd och bör mätas in för att klargöra om kulverten kan utgöra en begränsande sektion mellan valvbåge och damm efter föreslagen förändring. Ältavägens konstruktion har även konstaterats vara påverkad av erosion.

12 Bilagor

Flödesberäkningar GC-väg 260

Ritningar 001Wo201 – 001Wo213: Visualisering avvattning.

Ritning 0W140003: Trumma vid Dammtorpssjöns utlopp.

Sweco

Annika Blix

Handläggare

Tobias Renlund

Granskare

13 Referenser

- Ekologigruppen AB. (2004). Remissversion, Förslag till beslut och övergripande skötselplan Sickla-Skarpnäcks / Nacka gård naturreservat.
- Länsstyrelsen. (den 01 10 2015). Länskarta Stockholms län. Hämtat från <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>
- SMHI. (den 25 02 2016). Vattenwebb. Hämtat från www.vattenwebb.smhi.se
- Sweco. (2015). PM Utformning Väg 260 Ältastråket - Utformning och avsteg regional cykelplan.
- Svenskt Vatten AB. (2004). Publikation P90, ISSN nr 1651-4947.
- Svenskt Vatten AB. (2011). Publikation P104, ISSN nr 1651-4947.
- Trafikverket. (2014). Avvattningsteknisk dimensionering och utformning - MB 310, TDOK 2014:0051. Trafikverket.
- Trafikverket. (2014). Trafikverkets tekniska krav för avvattning - TK Avvattning.
- Trafikverket. (2014). Trafikverkets tekniska råd för avvattning - TR Avvattning.
- Trafikverket. (den 01 10 2015). Hämtat från Trafikverket - Väg 260, Ältastråket, del av cykelsatsning Södertörn: www.trafikverket.se/vag260
- Trafikverket. (den 05 01 2015). Bilaga till uppdragsbeskrivning, bilaga E3.03 Avvattning.
- Trafikverket. (u.d.). Vägtagvatten - Råd och rekommendationer för val av miljöåtgärd.
- Vattendom 39/1956, Ans.D.31/1956, aktilaga 2 (Österbygdens Vattendomstol den 21 juni 1956).
- Vattendom 87/1979, VA 54/79, aktilaga 7 (Stockholms tingsrätt den 20 december 1979).
- VISS. (den 16 02 2016). Vatteninformationssystem Sverige. Hämtat från www.viss.lansstyrelsen.se
- WSP. (2012). Statusbedömning och åtgärdsförslag för dammanläggningar och vattensystem i Nackareservatet.



Trafikverket Postadress: 172 90 Sundbyberg.

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

www.trafikverket.se