

Väg 222 Skurubron

Gemensamt

Dagvattenutredning

**VÄGUTREDNING
Förslagshandling
2011-07-08**

0W070001

Objektname Väg 222 Skurubron
 Entreprenadnummer 3_Dokument
 Entreprenadnamn Gemensamt
 Beskrivning 1 Dagvattenutredning
 Beskrivning 2
 Beskrivning 3
 Beskrivning 4
 Information
 Diarienummer
 Konstruktionsnummer
 Objekt nummer 8446031
 Projekteringssteg VÄGUTREDNING
 Statusbenämning
 Företag WSP Sverige AB
 Författare/Konstruktör Rita M, Robert B
 Externnummer 10141382



TRAFIKVERKET

Innehåll

1	Inledning och bakgrund	3
2	Avrinning och Trafikdagvatten	3
2.1	Recipenter	3
2.2	Nacka kommun	3
2.3	Trafikverket	5
2.4	Vattenmiljöarbete och riktvärden	6
2.4.1	Riktvärden för dagvattenutsläpp	6
2.4.2	Ramdirektivet för vatten	6
3	Dagvattenhantering	8
3.1	Framtida markanvändning	8
3.2	Geologi och Hydrogeologi	8
3.3	Befintlig ytavrinning och dagvattensystem	9
3.4	Reningsbehov	10
3.5	Förslag till dagvattenhantering	10
3.6	Konsekvenser av föreslagna lösningar	12
3.7	Genomförande	12
3.8	Beräkning och dimensionering	13
3.8.1	Dimensionering av dagvattendammar	13
3.8.2	Föroreningsbelastningar	14
4	Referenser	16

BILAGA 1 Planområde och avrinningsområde.

WSP har fått i uppdrag att upprätta en dagvattenutredning för ny planerad bro över Skurusundet inklusive nya trafikplatser i Skuru och Björknäs.



2 Avrinning och Trafikdagvatten

Den ytliga avrinningen inom studieområde sker mot tre viktiga recipienter, Skurusundet, Kvarndammen och Bastusjön.

2.2 Nacka kommun

Nacka kommun har i sin Dagvattenstrategi sammanställt krav och normer som bör tillämpas i kommunen vid hantering av dagvatten. Strategin utgår från recipientens känslighet för flöde och föroreningar. Reningskraven och recipients känslighet sammanställs i tabell 1 och 2 enligt nedan.

Recipient	Markinfiltration möjlig		Sjöar och vattendrag		
	Mindre känslig	Mycket känslig	Mindre känslig	Känslig	Mycket känslig
Låga	Infiltration och fördröjning utan rening	Ej tillåten. Förs till dagvattenledning	Ej rening	Ej rening	Rening eller till annan recipient
Måttliga	Infiltration och fördröjning (ev. rening)	Ej tillåten. Förs till dagvattenledning	Ej rening	Rening eller till annan recipient	Rening eller till annan recipient
Höga	Rening före Infiltration	Ej tillåten. Förs till dagvattenledning	Rening	Rening	Rening

Tabell. 1. Reningskrav enligt dagvattenstrategi för Nacka kommun 2008.

Status för recipienter enligt Dagvattenstrategi för Nacka kommun 2008:

Recipient	Organiska föroreningar, tungmetaller	Känslig för Närsalter	Förändringar i vattenomsättningen	Kommentar
Bastusjön	Mycket känslig	Mycket känslig	Mycket känslig	Bräddavlopp avloppspumpstation
Skurusundet-Lännerstasundet	Mindre känslig	Mindre känslig	Mindre känslig	Recipient och brädd för avloppsledning
Kvarndammen	Mycket känslig	Mycket känslig	Mycket känslig	

Tabell. 2. Status för recipienter enligt Dagvattenstrategi för Nacka kommun 2008.

2.3 Trafikverket

Vägverket har också utarbetat anvisningar för hantering av vägdagvatten. De redovisar olika åtgärdskrav i relation till trafikflödet på aktuell vägsträcka. Rekommendationerna är generella och i varje enskilt fall ska även exempelvis faktorer som recipientens känslighet och skyddsvärde beaktas.

Trafikbelastning	Åtgärd
< 10 000 ÅDT	Inga särskilda åtgärder krävs för omhändertagande av dagvatten. Tillämpa Vägverkets normala arbete för vägutformning och miljöhänsyn.
10 000-15 000 ÅDT	Vägdagvattnet bör ej ledas via ledning eller direktavrinning till recipient. Avvattning via väl utformade öppna diken är normalt ett fullgott alternativ.
> 15 000 ÅDT, landsväg	Rening av vägdagvatten bör normalt utföras
> 15 000 ÅDT, tätort	Flödesutjämning och rening bör normalt utföras.
> 30 000 ÅDT	Uppsamling, flödesutjämning och rening bör normalt utföras.
Speciella skyddsobjekt	Kräver dagvattenåtgärder oavsett trafikbelastning utifrån särskild utredning

Tabell. 3. Vägdagvattnets behov av reningsåtgärder. Vägdagvatten, Råd och Rekommendationer för val av miljöåtgärder. VV publikation 2004:195

Dagvattendamm enligt Publikation 2004:195:

Dagvattendammar som har en viss rening och fördröjningseffekt på dagvatten. Detta sker genom sedimentation och fastläggning av partiklar då vattnet har tillräcklig lång uppehållstid på ca. 24 timmar. Dammar dimensioneras enligt schablonvärde med en area på cirka 200-250 m²/ha. Dammars- och dikens renings effekt redovisas med trafikverkets schablonvärden i tabell 4.

Ämne	Anläggningstyp och föroreningsreduktion i %	
	Dammar	Diken
Suspenderat material (SS)	50 -85	50-90
Zink (Zn)	30-80	15-90
Bly (Pb)	40-80	30-80
Kadmium (Cd)	10-50	10-50
Kväve (N-tot)	5-30	10-50
Fosfor (P-tot)	20-70	10-80

Tabell 4. Schablonvärden för reduktion av föroreningar i vägdagvattendammar och diken. (Vägverket publikation 2004:195)

2.4 Vattenmiljöarbete och riktvärden

2.4.1 Riktvärden för dagvattenutsläpp

Länsstyrelsen har publicerat riktvärden för dagvattenutsläpp till allmänna vattendrag, sjöar och hav. Enligt Nacka kommuns anvisningar räknas Skurusundet som mindre sjöar o vattendrag (2M). Avrinningen antas vara ett indirekt utsläpp till recipienten.

	Nivå	Mindre sjöar, vattendrag och havsvikar		Större sjöar och hav		Verksamhets -utövare
Ämne ¹	enhet	1M	2M	1S	2S	3VU
Fosfor (P)	µg/l	160	175	200	250	250
Kväve (N)	mg/l	2,0	2,5	2,5	3,0	3,5
Bly (Pb)	µg/l	8	10	10	15	15
Koppar (Cu)	µg/l	18	30	30	40	40
Zink (Zn)	µg/l	75	90	90	125	150
Kadmium (Cd)	µg/l	0,4	0,5	0,45	0,5	0,5
Krom (Cr)	µg/l	10	15	15	25	25
Nickel (Ni)	µg/l	15	30	20	30	30
Kvicksilver ² (Hg)	µg/l	0,03	0,07	0,05	0,07	0,1
Suspenderad substans (SS)	mg/l	40	60	50	75	100
Oljeindex (olja)	mg/l	0,4	0,7	0,5	0,7	1,0
Benso(a)pyren ² (BaP)	µg/l	0,03	0,07	0,05	0,07	0,1

Tabell 5. Föreslagna riktvärden för dagvattenutsläpp

2.4.2 Ramdirektivet för vatten

Ramdirektivet för vatten 2000/60/EG (Vattendirektivet) trädde i kraft år 2000. Direktivets syfte är bland annat att skapa en strategi som ska skydda yt- och grundvattnet mot kemisk förorening. Sverige implementerar EG:s Vattendirektiv med hjälp av miljökonsekvensnormer (MKN). Dessa är juridiskt bindande och fungerar som ett styrmedel för medlemsstater i EU.

Målet är att vattenmiljöerna i Sverige ska uppnå både en "god ekologisk status" och "en god kemisk status" år 2015. Detta mål ska nås med hjälp av åtgärdsprogram vilka till stor del har lagt sitt fokus på avlopp och omhändertagande av dagvatten. I nuläget finns det dock inga regelverk eller direktiv för hur detta ska tillämpas på en lokal nivå eller hur det ska tillämpas vid konflikt, om en sådan uppstår, med ett annat miljömål eller samhällsintresse.

Ett krav som alltid måste finnas i åtanke är direktivets "Icke försämringskrav". Detta innebär att en verksamhet eller åtgärd inte får medföra att klassificeringen för en vattenförekomst sänks från en högre statusklass till en lägre. Icke försämringskravet gäller oavsett nivå på klassificeringen.

Miljö kvalitetsnorm för Skurusundet:

Skurusundet är klassificerad indirekt då den är en del av Baggensfjärden. Skurusundets status är:

Ekologisk status: Måttlig

Kemisk status (ej kvicksilver) Uppnår god kemisk ytvattenstatus.

Skurusundet (Baggensfjärden) har fått förlängd tidsfrist för att uppnå god ekologisk status. Istället för år 2015 är målet att vattenförekomsten skall ha uppnått god kemisk och ekologisk status år 2021. Detta på grund av att det anses tekniskt och ekonomiskt omöjligt att uppnå detta under kortare tid.

På grund av ovanstående klassificeringar bör således dagvatten som uppkommit på de starkt trafikerade vägarna genomgå rening innan de når recipienten. Om de föreslagna riktvärdena i tabell 5 underskrids efter rening kan vattnet anses ha genomgått sådan rening att icke försämringskravet uppnås samt att det bidrar till en framtida förbättring av recipientens status.

3 Dagvattenhantering

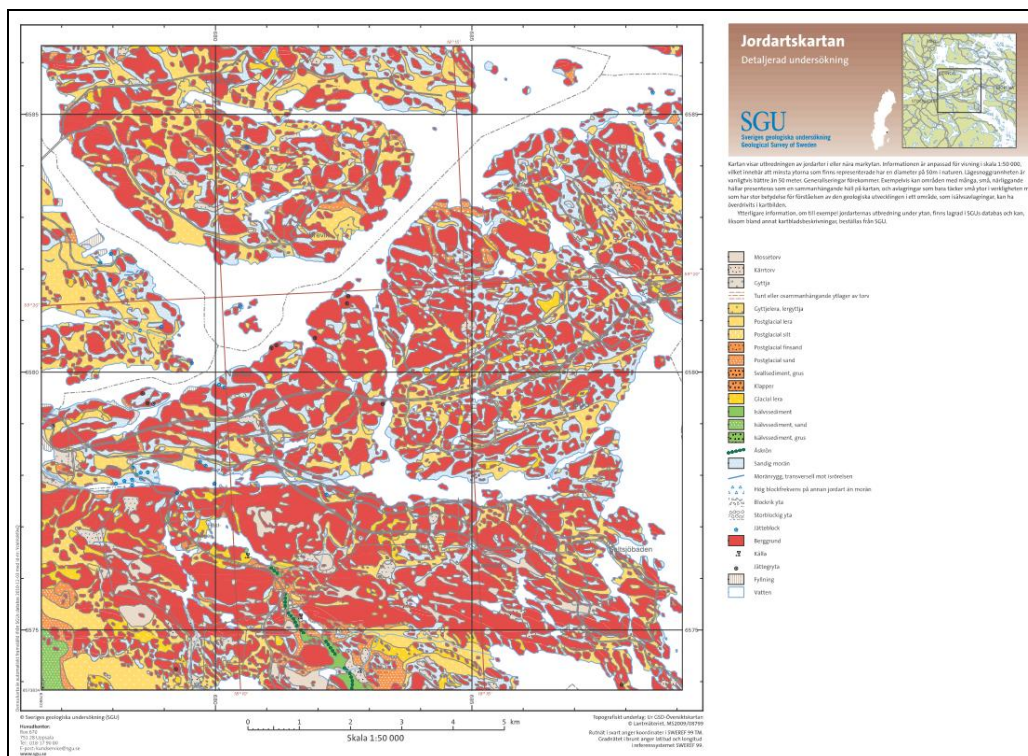
3.1 Framtida markanvändning

I Bilaga 1 redovisas planområdet tillsammans med de avrinningsytor som bedöms avledas via befintliga och tillkommande dagvattenanläggningar.

3.2 Geologi och Hydrogeologi

Enligt SGU kartor består marken av berg, sand och morän. Marken bedöms som relativt tät.

Av befintligt underlag bedöms att grundvattnet i huvudsak följer markens topografi med en strömningsriktning mot Skurusundet.



Figur 1 Jordartskarta från SGU.

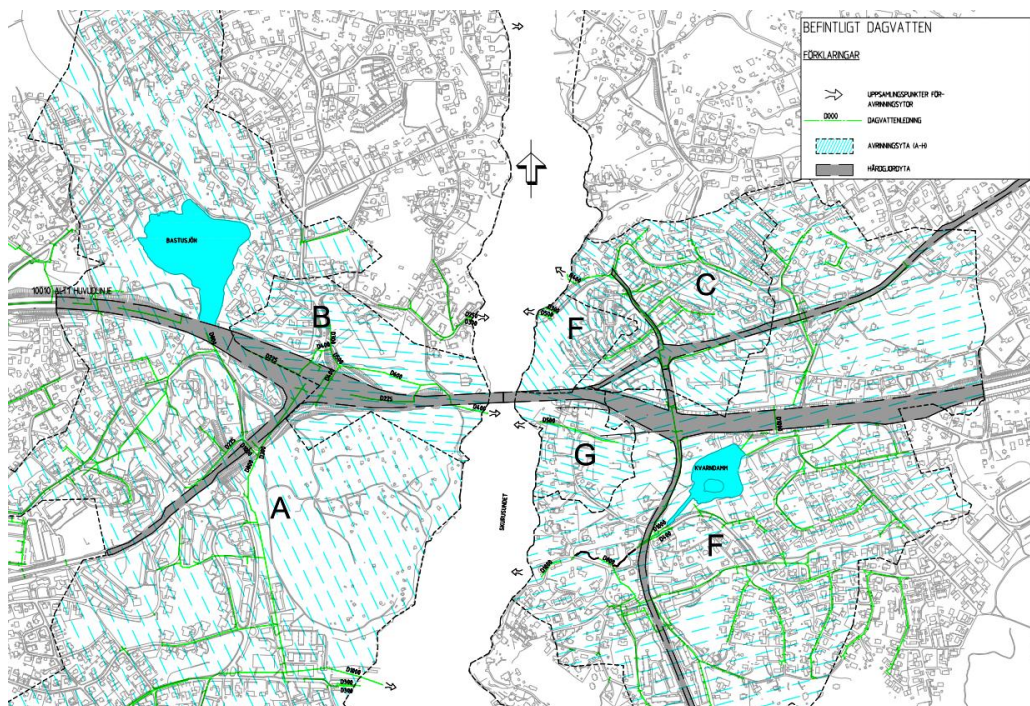
3.3 Befintlig ytavrinning och dagvattensystem

För att beskriva den naturliga avrinningen från området har området delats in i tre delar. Avrinning för området baseras på höjder från grundkarta. I Figur 2 redovisas de befintliga avrinningsområden och befintligt dagvattensystemet.

Skurubro: Bron avvattnas mot Skurusundet via brunnar och stuprör vid bropelare. Det förorenade trafikdagvattnet leds till Skurusundet utan någon form av rening.

Skurusida (Västra sida): Området delas in i flera mindre områden (A, och B), Dagvattnet från områdena leds genom diken och utloppsledningar till Skurusundet. Utloppsledningar D250, D300 ligger ca. 200 meter norr om bron. D400 och D1000 ligger ca. 20 resp. 700 meter söder om bro. Bräddning av Bastusjön sker med D800 och leds vidare via D1000 med mynning till Skurusundet. D1000 är dämjd till +1,2 m (Sjönivån). Fördrojning och rening sker i stor utsträckning genom diken innan det når recipienten.

Björknässida (Östra sida): Området delas in i flera mindre områden (C,D,E och F), Dagvattnet från områdena leds till Skurusundet genom diken och utloppsledningar. Utloppsledningar D300, D400 och D500 ligger ca. 170 resp. 280 meter norr om bro. D500 och D1000 ligger ca. 50 resp. 400 meter söder om bro. Bräddning från Kvarndammen sker via diken och slutna ledningar (D800, D1000) till Skurusundet. Fördrojning och rening sker i stor utsträckning genom diken innan det når recipienten.



Figur 2. Befintlig avrinning och dagvattensystem

3.4 Reningsbehov

Framtida trafikmängderna i området har utretts och redovisas i tabell 6 tillsammans med klassificering av dagvattnets föroreningsinnehåll enligt Nackas dagvattenstrategi och trafikverkets anvisningar.

	Prognos 2030	Föroreningsgrad dagvatten
Bef. Skurubro	18 300	Måttliga halter
Ny Skurubro	77 000	Höga halter
Tpl. Skuru	18 800	Måttliga halter
Tpl. Björknäs	11 900	Låga halter

Tabell. 6. Nuvarande trafikmängd och framtida prognos(fordon/dygn) samt bedömd föroreningsgrad i framtida dagvatten.

Trafikdagvatten från Skurubron med en förväntad trafikmängd på drygt 77 000 fordon per dygn klassas som höga föroreningshalter. Rening innan utlopp till recipienter är ett krav enligt dagvattenstrategin och trafikverkets anvisningar.

För trafikplatserna Skuru och Björknäs sker avvattning via diken.

Dagvatten från GC-bro i Förbättringsalternativet behöver ej ledas till reningsanläggning. Dess föroreningspåverkan på recipient är försumbar.

Föroreningshalter och behov av reningsåtgärder redovisas i Kap 3.8.

3.5 Förslag till dagvattenhantering

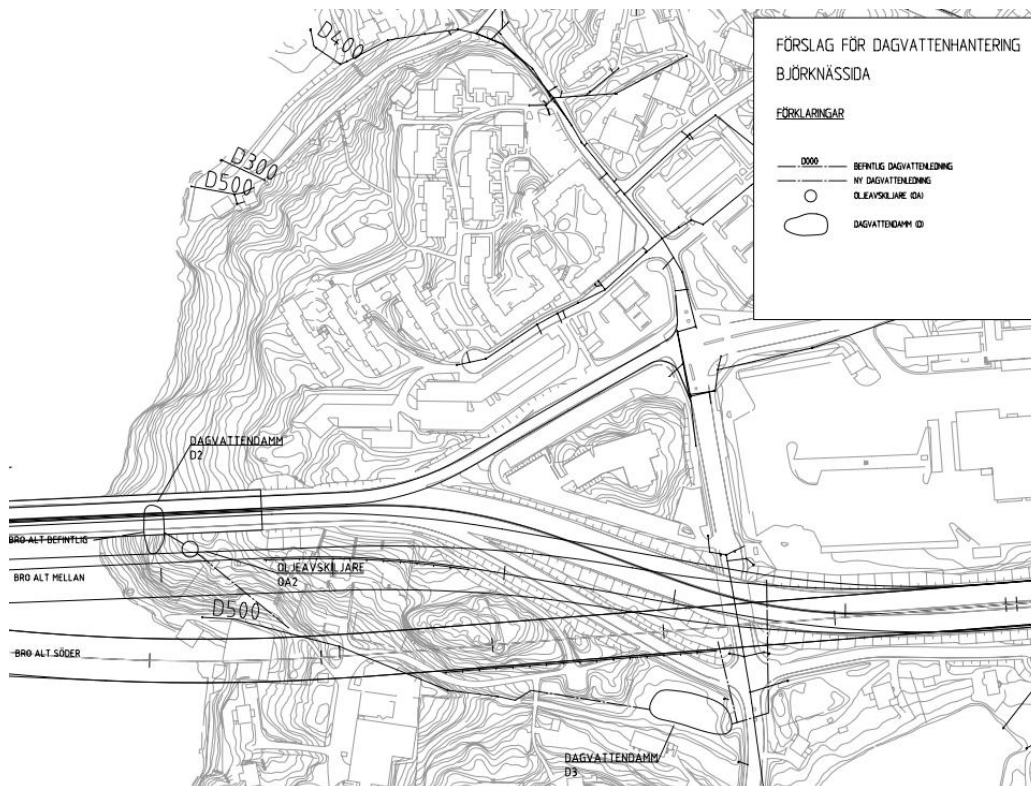
I figur 3 och 4 redovisas föreslagna dagvattensystem och anläggningar. En översiktlig beräkning av dagvattenflöde och erforderlig volym för dammen har gjorts enligt trafikverkets anvisningar och redovisas i kap 3.8. Vid stora flöden bräddar vatten från dammens utloppssida.

Skurubro: Trafikdagvatten på bro avleds med direkt uppsamlingssystem, dvs. dagvatten leds via ledningar till föreslagna dagvattendammar D1 och D2. Uppsamlingen sker med nya dagvattenledningar under bron. Vattnet från uppsamlingsledningar ska genomgå oljeavskiljare (OA1 och OA2) innan utlopp till dagvattendammar. Från dagvattendamm leds vattnet via ledning/trumma till Skurusundet.

Tpl Skuru: Ett nytt dagvattensystem förslås så att dagvattnet från trafikplatsens nya vägar och ramper samlas upp och leds till föreslagna dagvattendamm (D1). Från dagvattendamm leds vattnet via ledning/trumma till Skurusundet. Systemet kommer att samla upp det trafikdagvattnet som inte infiltrerar i naturmark eller i diken. Dikessystem har en god fördröjande och renande effekt på dagvattenavrinningen.

Tpl. Björknäs: Ett nytt dagvattensystem förslås så att dagvattnet från trafikplatsens nya vägar och ramper samlas upp och leds till föreslagna dagvattendamm (D3). Från dagvattendamm leds vattnet via ledning/trumma till Skurusundet. Systemet kommer att samla upp det trafikdagvattnet som inte infiltrerar i naturmark eller i diken. Dikessystem har en fördröjande och renande effekt på dagvattenavrinningen.

3_Dokument / R:\5460\10141382 väg 222 Skurubron\3_Dokument\14_Rapporter_PM_Utredningar\Ledningar\Avvattning\0W070001 Rev 20110614.doc / / / (Utskrivet 2011-06-28 11:39)



Figur 4, Föreslagna dagvattensystem och anläggningar vid Björknässida.

3.6 Konsekvenser av föreslagna lösningar

Dagvattenlösningen med föreslagna dagvattendammar och drändiken medför att grundvattennivåerna påverkas minimalt, trots att det tillkommer hårdgjorda ytor i området.

Den totala framtida föroreningsbelastningen på Skurusundet blir lägre än belastningen i dagsläget på grund av de införda reningsåtgärderna (se vidare kap 3.8.2).

Uppsamling och avledning i drändiken tillsammans med rening av dagvatten från både befintlig och ny bro bidrar till att begränsa föroreningsspridning i den närliggande miljön.

Dammarna utformas med dämt utlopp för oljeavskiljning, med möjlighet att kvarhålla olja, vilket innebär att de även fungerar som nöddamm vid farligt godsolyckor.

Lösningen bedöms uppfylla de krav på rening som redovisas i Nacka kommuns Dagvattenstrategi och i Vägverkets anvisningar.

3.7 Genomförande

De föreslagna lösningarna innebär att dagvatten som kommer från vägytor med olika reningskrav blandas och hanteras i en gemensam anläggning.

För att fastställa lägen för utlopp från dagvattendammar till Skurusundet krävs markundersökningar på sjöbotten för att undvika risk för spridning av tungmetaller och kvicksilver samt bly som förekommer i norra delen av Skurusundet.

De geotekniska förhållandena på de föreslagna dammarnas platser är ännu inte utredda. Dessa undersökningar måste utföras senast vid projektering, för att säkerställa genomförbarheten. Det krävs fördjupade förstudier för att avgöra vilken typ och nivåklass av rening som krävs. Detta är avgörande vid val av oljeavskiljare.

Genom att Vägverket och Nacka kommun har ansvar för olika delar av de åtgärder som vidtas inom planområdet, samt att båda drar nytta av de föreslagna anläggningarna bör ansvarsförhållandena tydliggöras i avtal, liksom samordningen av genomförandet av åtgärderna.

3.8 Beräkning och dimensionering

3.8.1 Dimensionering av dagvattendamm

Enligt schablonberäkning från trafikverkets anvisningar, dagvattendamm har en area runt cirka 200-250 m²/ha. Dammens totala volym (V) dimensioneras för omhändertagande av regndjup på 20 mm. Uppehållstiden ska vara minst 24 timmar.

Skurusida:

Bro (befintlig), area= 5000 m²

Area för dagvattendamm: (0.5 ha x 250 m²/ha)= 125 m²

V= 0.03x5000= 150 m³

Bro (ny), area= 10000 m²

Area för dagvattendamm: (1 ha x 250 m²/ha)= 250 m²

V= 0.03x10000= 300 m³

Tpl Skuru, area= 50000 m²

Dagvattendamm: (5 ha x 250 m²/ha)= 1250 m²

V= 0.03x50000= 1500 m³

Beräknad dimension för dagvattendamm **D1**:

A= 125+250+1250=1625 m²

Björknässida:

Bro (befintlig), area= 5000 m²

Area för dagvattendamm: (0.5 ha x 250 m²/ha)= 125 m²

V= 0.03x5000= 150 m³

Bro (ny), area= 10000 m²

Area för dagvattendamm: (1 ha x 250 m²/ha)= 250 m²

V= 0.03x10000= 300 m³

Beräknad dimension för dagvattendamm **D2**:

A= 125+250=375 m²

Tpl Skuru, area= 32000 m²

Area för dagvattendamm: (3,2 ha x 250 m²/ha)= 800 m²

V= 0.03x32000= 960 m³

Beräknad dimension för dagvattendamm **D3**:

A= 800 m²

3.8.2 Föroreningsbelastningar

Dagvattnets föroreningshalter och mängder som når Skurusundet har beräknat med dagvattenmodelleringsprogrammet StormTac. De framtida brolalternativen skiljer sig mycket lite i avrinningsarea samt trafikintensitet. Därför har beräkningar enbart utförts för det framtida alternativet syd. De framtida värdena anses då även gälla för övriga framtida alternativ.

Tabell 7 visar föroreningshalter före och efter rening i föreslagna dammar. Tabell 8 visar total belastning på Skurusundet för scenarierna befintlig användning, 0-alternativ samt alternativ syd.

Ämne	Damm D1		Damm D2		Damm D3		Jämförelse- värde	
	Före rening	Efter rening	Före rening	Efter rening	Före rening	Efter rening	2M	
P	0.221	0.099	0.376	0.169	0.222	0.104	0.175	mg/l
N	1.45	1.0	1.9	1.3	1.39	1.0	2.5	mg/l
Pb	29	7	61	15	30	8	10	µg/l
Cu	72	26	130	47	74	28	30	µg/l
Zn	303	151	887	443	312	163	90	µg/l
Cd	0.3	0.1	0.72	0.1	0.29	0.1	0.5	µg/l
Cr	17	7	59	24	17	7	15	µg/l
Ni	10	1	30	4	11	2	30	µg/l
Hg	0.07	0.06	0.08	0.07	0.06	0.06	0.07	µg/l
SS	50	10	211	42	50	10	60	mg/l
oil	0.2	0.04	1.03	0.2	0.19	0.04	0.7	mg/l
BaP	0.04	0.01	0.07	0.02	0.04	0.01	0.07	µg/l

Tabell 7. Beräknade föroreningshalter före och efter rening i föreslagna dammar. Röda värden indikerar värden som överskrider riktvärden 2M.

BELASTNING KG/ÅR	NULÄGE	O-ALTERNATIV	ALTERNATIV-SYD
	Rening i dike	Rening i dike och i damm	Rening i dike och i damm
P (Fosfor)	0.89	0.78	0.83
N (Kväve)	6.61	5.47	6.11
Pb (Bly)	0.11	0.09	0.09
Cu (Koppar)	0.28	0.24	0.25
Zn (Zink)	1.26	1.33	1.47
Cd (Kadmium)	0.0013	0.0008	0.0008
Cr (Krom)	0.10	0.06	0.07
Ni (Nickel)	0.04	0.03	0.03
Hg (Kvicksilver)	0.00031	0.00029	0.00033
SS (suspenderad substans)	261	149	163
Olja	1.3	0.6	0.7
PAH (Poly aromatiska kolväten)	0.005	0.004	0.005
BaP (Benzo(a)Pyren)	0.00014	0.00012	0.00012

Tabell 8 Föroreningsbelastningsbelastning till recipient. Jämförelse mellan olika alternativ (kg förorening per år).

Halter

Utgående halter från de tre föreslagna dammarna, damm D1-3 (Tabell 75), visar att reningsanläggningarna generellt klarar av att reducera föroreningshalterna för utgående vatten så att de klarar de riktlinjer som publicerats av Svenskt vatten (2010). Damm D2 får dock några värden som överstiger riktvärdena. Denna damm bör därför studeras vidare i samband med projektering, för att se på vilket sätt halterna kan reduceras ytterligare. Förutom oljeavskiljare kan det vara aktuellt att även titta på om det krävs att fällningskemikalier tillsätts i dammen.

Belastning

Resultat av beräkningar av årlig föroreningsbelastning visar att beräknad framtida belastning från de framtida alternativen blir lägre än i dagsläget (Tabell 8). Det tyder på att en ombyggnation/nybyggnation är positivt ur miljösynpunkt med tanke på förorening från trafikdagvatten.

Anledningen till att de framtida föroreningsmängderna beräknas bli lägre är att allt dagvatten från broar i framtiden kommer att ledas direkt till dagvattendammar på vardera sidan av sundet. Förutom det, kommer det dagvatten som uppkommer på väg 222 samt på trafikplatserna genomgå rening i både vägdiken och i damm. Innan allt vatten leds till dagvattendammarna genomgår det även rening i oljeavskiljare. Reningen i oljeavskiljarna är inte inkluderade i beräkningar utan kommer att ytterligare bidra till förbättring av det utgående dagvattnets kvalitet.

Genomförda beräkningar på framtida föroreningsmängder är baserade på den största trafikplatslösningen (hel Skuru – hel Björknäs). Föroreningsbelastningen beräknas inte bli nämnvärt mindre om de mindre alternativen används, men det har betydelse för dagvattenflödets storlek. Ju mindre andel hårdgjord yta som anläggs desto lägre dagvattenflöden behöver avledas från området. Ett lägre dagvattenflöde kan betyda högre reningseffekt i reningsanläggningarna eller att dagvattenanläggningen kan göras mindre.

4 Referenser

- Svensk vatten, VAV Publikation P90 (2004)
- Dagvattenstrategi Nacka kommun (januari 2008)
- Dagvattendammar, Publikation 2006:115
- Vägdagvatten, Publikation. 2004:195
- Svenskt Vatten utveckling, Förekomst och rening av prioriterade ämnen, metaller samt vissa övriga ämnen i dagvatten. Rapport 2010-06.
- Dagvattenbelastning på sjöar och vattendrag, Publikation. 2001:114
- Rapport ur Vatteninformationssystem Sverige för Skurusundet, Bilaga 3.