

# Utformning och gestaltning av våtmarksområde inom dp Sarvträsk och Ormingehus – PM dagvatten

---

Nacka kommun



RAPPORT nr 2018-1162-A

Författare: Tova Forkman och Daniel Stråe, WRS

UPPRÄTTAD 2018-03-26

# Innehåll

Sammanfattning .....	3
1 Inledning .....	4
1.1 Tidigare utredningar.....	4
2 Avrinningsområdets avgränsning och utformning .....	4
3 Ytvattenrecipient och markavvattningsföretag.....	7
4 Dimensionerad avrinning i nuläget och efter planerad exploatering.....	10
5 Hantering av extrema regn.....	12
6 Närsalts- och föroreningsbelastning från dagvattenavrinningen .....	14
7 Läns för extra skydd mot utsläpp från olycka på Mensättravägen .....	16
8 Att utreda vidare .....	17

## Sammanfattning

Nedan sammanfattas resultatet av genomförd utredning.

I och med planerad ombyggnation av Orminge Centrum kommer ett befintligt våtmarksområde söder om sjön Sarvträsk delvis att bebyggas. All ny bebyggelse samt befintlig bebyggelse som ska byggas om kommer att utformas med lokala dagvattenåtgärder (s.k. LOD). Detta gäller både allmän platsmark i form av framför allt gator och kvartersmark. Syftet med WRS uppdrag som redogörs för i denna PM är att utreda behov och möjligheter till ytterligare rening och fördröjning av dagvatten i våtmarksområdet så att planen inte ska leda till ökade flöden eller ökad tillförsel av föroreningar via dagvattnet till recipienten Sarvträsk.

### Utformning av våtmarksområdet

Den reducerade arean i våtmarkens avrinningsområde, som är ett mått på hårdgörningsgraden, ökar något efter planerad exploatering jämfört med nuläget. Detta leder till en ökad avrinning av dagvatten jämfört med nuläget om inga fördröjande åtgärder införs. Med LOD-åtgärder som dimensioneras för minst 10 mm avrinning, och med hänsyn till att dagvattnet som avrinner från Mensättravägen föreslås ledas förbi våtmarksområdet i framtiden *minskar* det dimensionerande flödet (inkl. klimatfaktor) jämfört med nuläget (exkl. klimatfaktor) upp till åtminstone 10 års återkomsttid.

Förorenings- och närsaltmängder i dagvattnet som tillrinner våtmarken har beräknats med beräkningsverktyget StormTac (v18.1.1). Utvalda ämnen för beräkningarna är fosfor, kväve, de vanligaste tungmetallerna, partiklar (förkortat SS), olja och PAH<sub>16</sub> (i fortsättningen angivet som PAH).

Sammanfattningsvis visar beräkningarna att med införda LOD-åtgärder minskar föroreningstransporterna och föroreningshalterna av alla beräknade ämnen jämfört med nuläget. Detta innebär att ingen ytterligare rening behövs av dagvattnet innan det når våtmarksområdet, eller i sin tur Sarvträsk. Detta då dagvattnet i dagsläget bedöms innehålla acceptabla mängder och halter för groddjuren, och andra djur och växter, som återfinns i våtmarksområdet.

Föroreningstransporter och halter av en del beräknade ämnen skulle utan införda åtgärder öka till följd av exploateringen.

### Läns för extra skydd mot utsläpp från olycka på Mensättravägen

Mensättravägen trafikeras av transporter med farligt gods, bl a flytande bränslen. För att motverka utsläpp till Sarvträsk till följd av en olycka längs vägsträckan som avrinner mot våtmarksområdet och Sarvträsk redovisas möjligheten att åstadkomma ett extra skydd i form av en läns vid sjöns sydöstra vik. Länsen utgör ett extra skydd då dagvattnet från Mensättravägen i stor utsträckning först kommer att passera ett gräsbeklätt vägdike respektive makadamfyllda magasin innan det avleds mot Sarvträsk. Om ett utsläpp inträffar kommer föroreningarna i stor del att avskiljas redan innan vattnet avleds till det extra skyddet i form av en läns.

# 1 Inledning

Orminge Centrum i norra Nacka planeras att byggas om. I och med ombyggnationen kommer ett befintligt våtmarksområde söder om sjön Sarvträsk delvis att bebyggas. All ny bebyggelse samt befintlig bebyggelse som ska byggas om kommer att utformas med lokala dagvattenåtgärder (s.k. LOD). Detta gäller både kvartersmark och allmän platsmark i form av framför allt gator. Syftet med WRS uppdrag som redogörs för i denna PM är att utreda behov av ytterligare åtgärder för rening och fördröjning av dagvatten i våtmarksområdet för att planen inte ska leda till ökade flöden eller ökad tillförsel av föroreningar via detta dagvatten till recipienten Sarvträsk. I utredningen ingår även att ta fram förslag på skyddsåtgärder för att förhindra utsläpp till recipienten från trafikolycka med farligt gods på aktuell sträcka av Mensättravägen.

WRS har utfört uppdraget som underkonsult till Ekologigruppen som ansvarar för uppdragets övriga delar och dess helhet.

## 1.1 Tidigare utredningar

Ramböll har genomfört en teknisk förstudie angående dagvattenhanteringen inom Orminge Centrum (2018-01-09). Rambölls studie har framförallt omfattat allmän platsmark. Sweco har tidigare (2014-02-11) tagit fram en dagvattenutredning för Orminge centrum i samband med att planprogrammet togs fram. Swecos utredning omfattar en hydraulisk modellering av befintligt ledningsnät och en ytavrinningsmodellering. Uppgifter har hämtats från framför allt Rambölls utredning, men även utifrån ledningsunderlag från Nacka kommun samt från observationer i fält.

## 2 Avrinningsområdets avgränsning och utformning

Utredningsområdet i tidigare utredningar är större än det område som avrinner till våtmarksområdet. I denna PM behandlas framförallt den del av planområdet som avrinner till våtmarksområdet, men också den del av Mensättravägen som avrinner direkt till Sarvträsk, ungefär motsvarande ARO 2 i Rambölls rapport, se figur 2 nedan. Detta område är ca 6 ha stort.

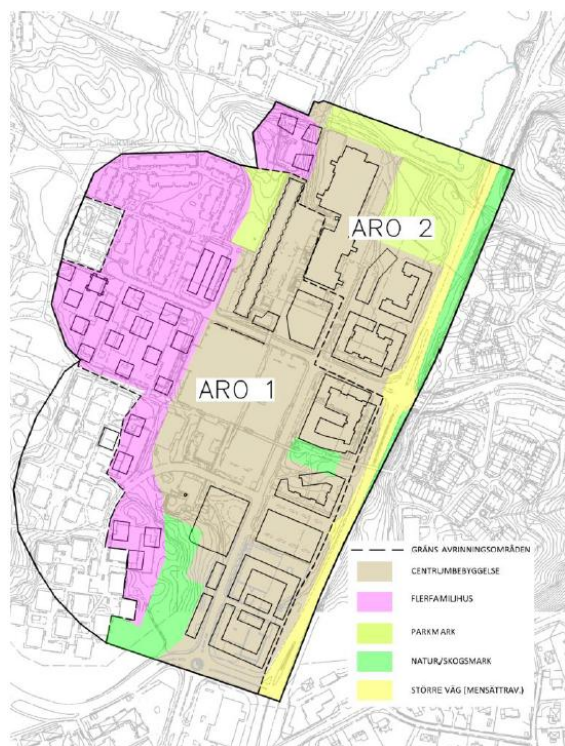
Området rymmer i dagsläget en skola, Ormingehus, en förskola, vårdcentral, gym, m.m. och därutöver en parkering, gator och våtmarksområdet, se Figur 1.

Planerad bebyggelse utgörs av flerfamiljshus samt utbyggnad av centrumverksamheter, se Figur 2.

I vår indelning av avrinningsområdet till våtmarksområdet har utgångspunkten varit ARO 2 i Rambölls rapport med viss input även från Swecos rapport. Vid platsbesök har dock konstaterats att trots Mensättravägens lutning norrut på sträckan enligt Figur 2, så faller vägdikena mot söder från i höjd med GC-bron, se Figur 3. Vår bedömning är därför att en sträcka av Mensättravägen i enlighet med Figur 1, i dagsläget avrinner norrut till våtmarksområdet.



Figur 1. Dagens markanvändning. Området innanför den vita markeringen avrinner till Sarvträsk via våtmarksområdet. Observera att den östra delen av Mensättravägen avrinner direkt till Sarvträsk och inte via våtmarksområdet. Underliggande flygfoto: eniro.se.



Figur 2. Markanvändning efter exploatering. Observera att ARO 2 även inkluderar delar i norr och öster som avrinner direkt till Sarvträsk. Observera också att en längre sträcka av Mensättravägen är medtagen än vad som enligt vår bedömning för närvarande ingår i avrinningsområdet. Bild: Ramböll.





Figur 3. Mensättravägen fotograferad mot norr från söder om GC-bron. Vägdikena sluttar söderut från i höjd med gc-bron. Foto: WRS.

I Tabell 1 och Tabell 2 sammanfattas markanvändningen i dagsläget och den planerade markanvändningen efter exploatering. Observera att våtmarksområdet har antagits bidra med ett försumbart dagvattenflöde varför ingen avrinningskoefficient eller reducerad area angetts. Våtmarksområdet bedöms minska från ca 1,5 ha till ca 0,9 ha i och med planerad exploatering.

**Tabell 1. Markanvändning, area och reducerad area i området som avrinner mot våtmarksområdet i dagsläget**

Markanvändning i dagsläget	Area (ha)	$\Phi$ [-]	Reducerad area (ha)
Parkering	0,8	0,85	0,7
Skolområde	0,5	0,45	0,2
Centrumbebyggelse	1,8	0,70	1,3
Väg (västra delen av Mensättravägen)	0,2	0,85	0,1
<b>Totalt</b>	<b>3,3</b>	<b>0,71*</b>	<b>2,3</b>

\* Sammanvägd avrinningskoefficient (Ared/A). Arean för våtmarksområdet är inte medtagen

**Tabell 2. Markanvändning, area och reducerad area i området som avrinner mot våtmarksområdet efter planerad exploatering**

<b>Markanvändning efter planerad exploatering</b>	<b>Area (ha)</b>	<b>Φ [-]</b>	<b>Reducerad area (ha)</b>
Centrumbebyggelse	3,0	0,70	2,1
Flerfamiljshusområde	0,5	0,45	0,2
<b>Totalt</b>	<b>3,5</b>	<b>0,66*</b>	<b>2,4</b>

\* Sammanvägd avrinningskoefficient (Ared/A). Arean för våtmarksområdet är inte medtagen

Förändringen av 0,6 ha våtmark till flerbostadshuskvarter medför att den reducerade arean, som är ett mått på områdets hårdgörningsgrad, ökar något jämfört med nuläget. Det skulle medföra en ökad avrinning av dagvatten om inga fördröjande åtgärder infördes.

Merparten av dagvattentillrinningen bedöms ske via ledningar, men viss diffus tillförsel från angränsande ytor sker säkerligen också. Mensättravägens östra del avvattnas via ett vägdikey som utmed våtmarksområdet kompletterats med en dagvattenledning med utlopp i den sydöstra delen av Sarvträsk. Detta vatten avleds därmed inte via våtmarksområdet. Efter exploatering föreslås att även Mensättravägens västra del avleds direkt till Sarvträsk och inte via våtmarksområdet.

### **3 Ytvattenrecipient och markavvattningsföretag**

Våtmarksområdet avrinner till sjön Sarvträsk via en vägtrumma under en gång- och cykelväg, Brannhällsstigen, se Figur 4. Vid platsbesök i september 2017 observerades att trumman låg delvis dränkt, och det bedömdes att det var vattennivån i Sarvträsk som dämde upp i trumman och bestämde vattennivån i våtmarksområdet.



Figur 4. Vägtrumma i korrugerad plåt mellan våtmarksområdet och Sarvträsk. Trumman står delvis dämnd. Bild tagen från våtmarksområdet. Foto: WRS.

Direkt nedströms Sarvträsk återfinns ett aktivt markavvattningsföretag, se Figur 5. Förändringar som påverkar flöden, vattennivåer och vattnets innehåll av föroreningar utgör grund för omförhandling av kostnadsfördelning, varför åtgärder bör vidtas som minimerar negativ påverkan i dessa avseenden.



Figur 5. Befintligt markavvattningsföretag nedströms Sarvträsk. Källa: Länsstyrelsens externa karttjänst.





## 4 Dimensionerad avrinning i nuläget och efter planerad exploatering

Dimensionerande avrinning före och efter exploatering har beräknats enligt uppgifter om flödesintensiteter vid olika regnvaraktigheter från P110 (Svenskt vatten, 2016).

Beräkningarna har gjorts för regn med en återkomsttid på 0,5 år, 2 år och 10 år. Att regn med så korta återkomsttider som 0,5 och 2 år har använts är med tanke på groddjurens levnadsmiljö, de regnen ska inte användas för dimensionering av ledningsnät eller dylikt. Beräkningarna har gjorts både med och utan en klimatfaktor på 1,25<sup>1</sup>.

Det dimensionerande flödet i nuläget har beräknats utan klimatfaktor medan klimatfaktor tagits med vid beräkning av det dimensionerande flödet i framtiden. För eventuell jämförelse av exploaterings konsekvenser med ett nollalternativ, d.v.s. att markanvändningen inte förändras jämfört med nuläget, bör klimatfaktor användas på samma sätt i båda alternativen.

Den västra delen av Mensättravägen ingår i beräkningarna för nuläget, men inte för framtidsscenariet. Detta då dagvattnet från den västra sidan föreslås ledas till makadamdiken eller skelettjordar längs med vägen och sedan direkt till Sarvträsk, se avsnitt 7.

Rinntiderna i området har beräknats och överstiger inte 10 minuter, varken före eller efter planerad exploatering utan införda dagvattenåtgärder. Enligt gällande praxis används då rinntiden 10 minuter för beräkning av dimensionerande flöde.

Indata till beräkningarna redovisas i Tabell 3 och Tabell 4. Resultatet av beräkningarna redovisas i Tabell 5.

**Tabell 3. Indata för beräkning av dimensionerande flöden. Från svenskt vatten, P110.**

	<b>10-årsregn</b>
Återkomsttid	120 månader
Varaktighet	10 minuter
Regnintensitet vid 10 min varaktighet utan fördröjningsåtgärder	228 l/s, ha
	<b>2-årsregn</b>
Återkomsttid	24 månader
Varaktighet	10 minuter
Regnintensitet vid 10 min varaktighet utan fördröjningsåtgärder	132 l/s, ha
	<b>Halvårsregn</b>
Återkomsttid	6 månader
Varaktighet	10 minuter
Regnintensitet vid 10 min varaktighet utan fördröjningsåtgärder	85 l/s, ha

Dagvattnet ska fördröjas och renas inom planområdet i LOD-anläggningar som t.ex. växtbäddar, gröna innergårdar, träd med skelettjord, makadamdiken m.m. Därefter avleds

<sup>1</sup> Svenskt Vatten, 2016. P110. "Eftersom regnstatistiken vid dimensionering av dagvattenanläggningar baseras på historiska nederbördsdata måste hänsyn tas till bedömningar av framtida ökning av nederbörden till följd av klimatförändringar. Detta hanteras genom att lägga på en klimatfaktor på de dimensionerande regnen."

dagvattnet till våtmarksområdet. Dagvattnet från Kanholmsvägens norra del planeras, enligt Rambölls rapport, att ledas direkt till våtmarksområdet utan föregående rening vilket även är fallet i dagsläget.

Efter exploatering, med införda LOD-åtgärder har det för beräkningarna antagits att 10 mm avrinning fördröjs i *nedsänkta växtbäddar* innan dagvattnet avleds mot Sarvträsk (enligt minimikraven i Nacka kommuns dagvattenstrategi). LOD-åtgärderna bidrar med en fördröjning och rening av dagvattnet. Fördröjningen blir olika lång beroende på dimensionerande återkomsttid, se Tabell 4, kolumn 4.

**Tabell 4. Fyllnadstider för 10 mm LOD-åtgärder, rinntider och sammanlagd varaktighet innan avrinningen når våtmarksområdet. Även dimensionerande flöde för beräknade varaktigheter anges. Svenskt vatten, P110**

Regn	Tid till fyllda magasin [min]	Rinntid [min]	Varaktighet [min]	Dimensionerande flöde [l/s, ha]
10 år	6	10	16	174
10 år inkl. klimatfaktor	6	10	16	218
2 år	16	10	26	78
2 år inkl. klimatfaktor	16	10	26	98
0,5 år	>26 min	10	>36	< 40
0,5 år inkl. klimatfaktor	>26 min	10	>36	< 40

I Tabell 5 redovisas dimensionerande flöden för tre olika regn, med och utan klimatfaktor, för tre olika situationer: nuläge, efter exploatering och efter exploatering med införda LOD-åtgärder.

**Tabell 5. Sammanställning av dimensionerande flöden för regn med tre olika återkomsttider, före och efter exploatering samt utan och med klimatfaktor 1,25. Flöden efter införda LOD-åtgärder redovisas också; dessa motsvarar flöden efter varaktigheter redovisade i tabell 4 ovan.**

Regn	Dimensionerande flöde		
	Nuläge	Efter planerad exploatering utan införda LOD-åtgärder	Efter planerad exploatering med införda LOD-åtgärder*
$Q_{dim}$ 10 år [l/s]	525	537	-
$Q_{dim}$ 10 år inkl. klimatfaktor [l/s]	656	671	512
$Q_{dim}$ 2 år [l/s]	304	341	-
$Q_{dim}$ 2 år inkl. klimatfaktor [l/s]	380	426	230
$Q_{dim}$ 0,5 år [l/s]	196	220	-
$Q_{dim}$ 0,5 år inkl. klimatfaktor [l/s]	245	275	<118

\* Ingen förändrad avrinningskoefficient har använts då det antas att ytan av de nedsänkta växtbäddarna är så pass liten att de inte påverkar den sammantagna avrinningskoefficienten

Om inga LOD-åtgärder införs kommer det dimensionerande flödet efter exploatering att öka jämfört med nuläget. Med införda LOD-åtgärder, samt med hänsyn till att dagvattnet som avrinner från Mensättravägen inte föreslås avledas via våtmarksområdet efter

exploatering, minskar de framtida dimensionerande flödena (inkl. klimatfaktor) upp till 10 års återkomsttid jämfört med nuläget (exkl. klimatfaktor). Detta innebär att ingen ytterligare fördröjning av dagvattnet krävs ur dagvattensynpunkt innan vattnet leds till våtmarksområdet.

Dagvattnet förväntas ledas till våtmarksområdet via flera olika dagvattenledningar. Detta innebär att hela flödet som anges ovan inte kommer att ledas in i våtmarksområdet i en och samma punkt. Då ledningsnätets kapacitet överskrids och dagvatten avrinner på gatorna förväntas tillförsel ske i ytterligare punkter.

## 5 Hantering av extrema regn

Vid extrema nederbörds- och avrinningsituationer (snösmältning) kommer dagvattennätets och LOD-anläggningars kapacitet att överskridas. Avrinning kommer att ske yttre utifrån områdets topografi och höjdsättning. LOD-anläggningarna antas fyllas så pass snabbt att den fördröjande effekten på dagvattenflödet blir försumbar.

Höjdsättningen av detaljplaneområdet ska säkerställa att riskerna för att byggnader eller annan värdefull infrastruktur kommer till skada minimeras. Dagvattnet ska kunna rinna ut mot intilliggande grönytor och gator och avledas mot våtmarksområdet.

Enligt förslag i Rambölls utredning behöver även en bräddfunktion från ARO 1 införas för att hantera situationer när ledningsnätet söderut går fullt. Den nya ledningen slutliga dragning, ledningsdimension och mynnings placering, antas preciseras i kommande projekteringsfas.

Våtmarksområdet med den nuvarande trumman under Brannhällsstigen, eller motsvarande framtida lösning, har god potential att fungera som ett "naturligt" utjämningsmagasin vid sådana tillfällen. Den nuvarande korrugerade plåttrumman har en diameter på ca 600 mm och en angiven inmätt vattengång på  $+35,75^2$ .

Lutningen på trumman har inte funnits att tillgå i underlaget för utredningen varför trummans maximala kapacitet inte kan anges. Antaget att lutningen är 10 % ( $k=5,0$ ) blir vattenföringen genom trumman maximalt ca  $500 \text{ l/s}^3$ . Då trumman är helt eller delvis vattenfylld (dränkt utlopp), vilket normalt tycks vara fallet, blir den maximala vattenföringen lägre. Det medför att trumman kan förväntas ha en dämmande effekt vid ett 10-årsregn.

Ramböll har i sin utredning räknat på bl.a. 30-årssituationen eftersom återkomsttiden för trycklinje i marknivå inte får understiga 30 år enligt branschpraxis. Enligt deras beräkningar är den erforderliga fördröjningsvolymen för att flödet inte ska öka jämfört med dagens 30-årssituation, då även ledningsnätet från ARO 1 bräddar norrut, ca  $275 \text{ m}^3$  med flödesregulator vid utloppet, och ca  $925 \text{ m}^3$  utan flödesregulator. Dessa volymer kan relativt enkelt rymmas genom tillfällig dämning i den kvarvarande våtmarken. Det resterande våtmarksområdet som är lägre än  $+36$  (RH2000) upptar ca  $4\,200 \text{ m}^2$ . Om behovet av fördröjningsvolym slås ut på denna yta ger det en dämning på ca 1 dm (9 cm) respektive 2 dm (22 cm).

---

<sup>2</sup> Inmätt av Nacka kommun, 2017-09-12. OBS! Denna nivå förefaller alltför hög vid jämförelse med vattenståndet i Sarvträsk (ca  $+35$ ) och Brannhällsstigens nivå på ca  $+36,5$ . Täckningen på trumman skulle vara minimal. Utifrån intryck från platsen inhämtade vid fältbesök bedömer vi att trummans vattengång snarare ligger kring  $+34,75$ . Trummans vattengång borde kontrolleras!

<sup>3</sup> Svenskt Vatten, 2016. P110, Figur 10.6



En stor utmaning är dock att 30-årsvolymbehoven korresponderar med mycket höga teoretiska flöden. Utifrån Rambölls skattning av befintlig kapacitet i södra ledningssystemet (ARO 1) och dimensioneringsberäkningar motsvarar dagens 30-årsflöde till våtmarken ca 3 250 m<sup>3</sup>/s (950 l/s från ARO 2 och 2300 (3050-750 l/s) från ARO 1). Eftersom den befintliga trummans kapacitet är väsentligt mindre skulle ett sådant tillflöde leda till dämning i våtmarksområdet och eventuellt bräddning över Brannhällsstigen. Kännedom saknas om förekomst av sådana översvämningar. Observera att de angivna magasinsbehoven är teoretiska och inte harmonierar med utloppskapaciteten i befintlig trumma, utan förutsätter att denna dimensioneras upp eller förbileds.

Det förefaller dock mycket tveksamt att dimensionera utloppet från det våtmarksområdet för 30-års återkomsttid när allmänna ledningar normalt dimensioneras för fullgående ledning med 10 års återkomsttid. Det finns anledning att noga överväga det bakomliggande "kravet" från kommunen att avrinningen vid 30-årssituationen inte får öka. Att ledningsnätet ska dimensioneras för 30 års återkomsttid för trycklinje i marknivå medför vad vi kan förstå inte att flödet ska vara oförändrat.

Nackdelen med att dimensionera upp utloppet från våtmarken, vid sidan om kostnaderna, är minskad fördröjning och vattenståndsvariation i våtmarken vid vanliga, mer frekventa tillrinningstillfällen. För Sarvträsk del innebär det en uppenbar risk för ökade flöden tvärtemot ambitionen. En möjlighet kan visserligen vara att kombinera dagens utlopp med extra kapacitet på en nivå några decimeter ovan normalvattenståndet, i vägbanken under Brannhällsstigen för att därmed behålla dagens eventuella nivåvariationer och till och med gynna framtida.

Dessutom bör man säkerställa att Brannhällsstigen har en sträcka med en nivå som inte är högre än att den harmonierar med önskad maximal dämning i våtmarken, så att vattnet i sista hand kan brädda över Brannhällsstigen till Sarvträsk. Nivån ska väljas med hänsyn till konsekvenser för våtmarkens djur- och växtliv och för ledningsfunktion och översvämning av markytor uppströms våtmarken.

I genomförd skyfallsutredning (Ramböll, 2017) återfinns tre scenarier för hur ett 100-årsregn påverkar vattennivåerna i bl.a. våtmarken. I utredningens "worst case scenario" stiger vattennivån med ca 0,8-1,0 m i våtmarken vid ett 100-årsregn. Genomförda skyfallsutredningar kan användas för att få en översiktlig bild över hur vattennivåerna kommer att förändras vid ett 100-årsregn. I modellen tas dock varken hänsyn till utflödet genom trumman mellan våtmarken och Sarvträsk, eller planerad bräddning från det södra systemet mot våtmarken.

Sammanfattningsvis måste utformning och dimensionering av utloppskapaciteten från våtmarksområdet utredas vidare i det fortsatta planerings- och projekteringsarbetet, se även avsnitt 8.

Att fortsatt nyttja våtmarken för fördröjning av tillflödet till Sarvträsk bidrar potentiellt till minskade högvattenstånd och dämpade toppflöden till markavvattningsföretaget nedströms.

Vid ett 100-årsregn med varaktighet 10 minuter kommer det dimensionerande flödet (inkl. klimatfaktor) från ARO 2 att vara 1 620 l/s, utan hänsyn till bräddning från ARO 1.

## 6 Närsalts- och föroreningsbelastning från dagvattenavrinningen

Förorenings- och närsaltmängder i dagvattnet som alstras inom planområdet har beräknats med beräkningsverktyget StormTac (v18.1.1) och en korrigerad årlig nederbörd på 600 mm. Utvalda ämnen för beräkningarna är fosfor, kväve, de vanligaste tungmetallerna, partiklar (förkortat SS), olja och PAH<sub>16</sub> (i fortsättningen angivet som PAH). Det bör noteras att nedan redovisade beräkningsresultat ska ses som ungefärliga då osäkerheterna är stora.

Sammanfattningsvis visar beräkningarna att med införda LOD-åtgärder i form av nedsänkta växtbäddar minskar föroreningstransporterna och föroreningshalterna av alla beräknade ämnen jämfört med nuläget. Detta innebär att ingen ytterligare rening behövs av dagvattnet innan det når våtmarksområdet, eller i sin tur Sarvträsk.

Markanvändningen som har använts i beräkningarna återges i Tabell 1 för nuläget och i Tabell 2 för planerad exploatering. I föroreningsberäkningarna har inte själva våtmarksområdet tagits med. För Mensättravägen har markanvändningskategorin ”Väg 5” i StormTac använts. Övriga gator ingår som lokalgator i markanvändningskategorierna ”Flerfamiljshusområde” och ”Centrumområde”. Den västra delen av Mensättravägen är medtagen i beräkningarna för nuläget, men inte för planerad exploatering eftersom dagvattnet även från västra sidan av vägen föreslås ledas direkt till Sarvträsk via LOD-åtgärder och utloppsläns, se avsnitt 7.

I Tabell 6 återges beräknad föroreningsbelastning för nuvarande situation, efter exploatering utan reningsåtgärder samt efter exploatering med reningsåtgärder. I beräkningarna i StormTac har även basflödet, det vill säga torrvädersavrinningen, tagits med och är medtagna i redovisade värden.

LOD-åtgärderna har för beräkningarna antagits vara utformade enligt nedan:

- Nedsänkta växtbäddar utformade med 150 mm nedsänkt djup
- 500 mm växtbäddsmaterial och underliggande sand- och gruslager.

Det har antagits att allt dagvatten leds in i växtbäddarna undantaget 24 % som rinner förbi (10 mm nederbörd motsvarar ca 76 % av årsnederbörden).

**Tabell 6. Sammanställning av föroreningstransport i mängder före och efter exploatering samt efter exploatering utan införda åtgärder. Fetmarkerade mängder representerar värden som överstiger nuvarande mängder**

Parameter	Enhet	Nuläge	Efter planerad exploatering utan införda LOD-åtgärder	Behov av avskiljning*	Efter planerad exploatering med införda LOD-åtgärder*
P	kg/år	3	<b>4</b>	28%	2
N	kg/år	25	<b>28</b>	12%	18
Pb	g/år	310	280	0	88
Cu	g/år	420	330	0	142
Zn	g/år	2000	2000	0	632
Cd	g/år	11	<b>14</b>	27%	4
Cr	g/år	130	81	0	48
Ni	g/år	150	130	0	48
Hg	g/år	0,7	0,7	0	0,4
SS	kg/år	1500	1400	0	495
Olja	kg/år	17	<b>20</b>	18	9
PAH	g/år	20	9	0	3
BaP	g/år	1,1	<b>1,4</b>	27%	0,5

\* För att inte riskera att öka utgående mängder till följd av planerad exploatering jämfört med dagsläget.

**Tabell 7. Sammanställning av föroreningstransport i halter före och efter exploatering samt efter exploatering utan införda åtgärder. Halterna är beräknade utifrån en årsnederbörd på 600 mm som avrinner från den reducerade arean före, respektive efter, planerad exploatering. Fetmarkerade halter representerar värden som överstiger nuvarande halter**

Parameter	Enhet	Nuläge	Efter planerad exploatering utan införda LOD-åtgärder	Efter planerad exploatering med införda LOD-åtgärder*
P	µg/l	210	<b>260</b>	140
N	µg/l	1700	<b>1800</b>	1270
Pb	µg/l	20	18	6, 3
Cu	µg/l	27	21	10
Zn	µg/l	130	130	45
Cd	µg/l	0,7	<b>0,88</b>	0,29
Cr	µg/l	8,3	5,2	3,4
Ni	µg/l	9,8	8,1	3,4
Hg	µg/l	0,047	0,045	0,027
SS	µg/l	100000	89000	35090
Olja	µg/l	1100	<b>1300</b>	640
PAH	µg/l	1,3	0,54	0,20
BaP	µg/l	0,072	<b>0,087</b>	0,033

Föroreningstransporter (avseende mängder) till våtmarksområdet av ämnena fosfor, kväve, kadmium, olja och BaP:er bedöms enligt beräkningarna att öka efter exploatering

utan införda åtgärder. Föroreningshalter av ämnena fosfor, kväve, kadmium, olja och PAH:er i dagvattnet som tillförs våtmarksområdet bedöms enligt beräkningarna öka efter exploatering utan införda åtgärder. Med införda LOD-åtgärder i form av nedsänkta växtbäddar minskar föroreningstransporterna och föroreningshalterna av alla beräknade ämnen jämfört med nuläget. Detta innebär att ingen ytterligare rening behövs av dagvattnet innan det når våtmarksområdet, eller i sin tur Sarvträsk. Detta då dagvattnet i dagsläget bedöms innehålla acceptabla mängder och halter för groddjuren, och andra djur och växter, som återfinns i våtmarksområdet.

Observera att om andra LOD-åtgärder införs erhålls inte exakt samma beräkningsresultat. Dock bedöms de flesta typer av LOD-åtgärder klara de krav på avskiljning som anges i Tabell 6 och medföra att utgående mängder inte ökar jämfört med dagsläget. Ett undantag är tunna gröna tak (s.k. sedumtak med en substrattjocklek på mindre än ca 10 mm) från vilka det finns risk för näringsläckage i samband med anläggning och skötsel på grund av gödning. Enbart tunna gröna tak förväntas därför inte uppfylla behovet av avskiljning av fosfor och kväve.

## **7 Läns för extra skydd mot utsläpp från olycka på Mensättravägen**

Mensättravägen trafikeras bland annat av fordon med miljöfarlig last, som t.ex. diesel eller andra flytande bränslen.

Mensättravägens östra del avrinner via ett gräsbeklätt vägdike. Vägdiket avvattnas till en dagvattenledning som har sitt utlopp i Sarvträskes sydöstra vik, se figur 7. Vägdiket bidrar med en fördröjning och rening av vägdagvattnet genom att föroreningar avskiljs då vattnet infiltrerar och översilar den översta markprofilen. Även diesel eller andra flytande bränslen kan fastna i växtligheten och det översta matjordslagret.

Vägdagvattnet från Mensättravägens västra sida avleds i dagsläget mot våtmarksområdet. Då slänten till stor del utgörs av genomsläppliga lager så som bergkross och gräsbevuxna partier kan det antas att en viss avskiljning sker där innan vattnet når våtmarksområdet. Risken för spridning av föroreningar till våtmarken bedöms dock vara större än i vägdiket på vägens östra sida. I samband med exploateringen kommer Mensättravägen att breddas och en GC-väg anläggas mellan våtmarksområdet och Mensättravägen (Träskgatan). I Rambölls förslag för hantering av vägdagvattnet ingår makadamdiken som placeras under planerad GC-väg. Dagvattnet från Mensättravägens västra del avleds mot makadammagasinen och tillförs dem via inloppsbrunnar (placerade längs med vägen) och tät dagvattenledning. Makadammagasinen utformas med tät botten och dräneringsledning. Föroreningar och även flytande bränslen kan i hög grad förväntas avskiljas i makadammagasinet, främst genom sedimentering, men även genom adsorption till makadammaterial.

Åtgärder i form av makadammagasin längs med Mensättravägens västra sida och att behålla vägdiket längs med vägens östra sida kommer att innebära ett skydd mot att utsläpp hamnar i Sarvträsk eller i våtmarken. Åtgärderna bedöms som tillräckliga för ändamålet.

Om ytterligare skydd ska införas, för extra säkerhet, finns möjlighet till en enkel lösning med en tvärsgående län i den sydöstra delen av Sarvträsk, där vägdagvattnet från det befintliga diket i dagsläget leds ut i Sarvträsk. För att länsen även skall omfatta



Mensättravägens västra sida krävs att vägdagvattnet, efter LOD-åtgärder, avleds via en ny ledning till Sarvträskis sydöstra vik. Ledningen kan med fördel förses med en eller flera avstängningsventiler.



*Figur 7. Mynningsområdet för föreslagen och befintlig ledning för dagvatten från Mensättravägen i Sarvträskis sydöstra vik. Här finns möjlighet att placera en läns för extra skydd mot utsläpp i sjön. Foto: WRS*

Tvårs över den lilla gipen utanför ledningsmynningarna installeras en läns/skärmvägg för att stoppa utsläpp av flytande ämnen med en lägre densitet än vattnets, som då samlas på vattenytan. Skärmen som har en flytkropp/krage upptill förankras (exempelvis med stålvarer) på vardera sida (södra respektive östra stranden). Utlopp sker via den spalt som lämnas mellan skärmväggens underkant och botten. Skärmen är försedd med ett sänke, som sträcker skärmen nedåt. Om föreslagen spång/brygga anläggs placeras länsen med fördel under denna av estetiska skäl, men också för att skydda länsen. Länsen bör dock inte fixeras i bryggan utan kunna följa med vattenståndsväxningarna i sjön uppåt och nedåt.

Enligt föreslagen placering av länsen i kombination med spång/brygga skapas en area på 90 m<sup>2</sup>, se bilaga 1. Med en skärmvägg som går ner flera dm under vattenytan och endast lämnar några decimeters spalt mot botten kan en stor volym (många m<sup>3</sup>) vätska med en lägre densitet än vatten förhindras från att spridas ut i Sarvträskis övriga delar.

## **8 Att utreda vidare**

Ett antal frågor har identifierats som föreslås utredas vidare i kommande skeden av utformningen av våtmarksområdet och Sarvträsk:

- Framtida behov av utloppskapacitet från våtmarksområdet till Sarvträsk och utloppets utformning i förhållande till acceptabla tillfälliga dämningarnivåer med

hänsyn till ledningar och ekologiska värden, och i förhållande till önskvärda långsamma nivåfluktuationer för groddjurssamhället. Nivån på befintlig trumma bör kontrolleras då angiven vattengång förefaller orimlig.

- Utloppspunkter från lokalt- och allmänt dagvattennät till våtmarksområdet. Placering och nivåer bör utredas så att de harmonierar med utloppsfunktionen.
- Dämning/reglering av utloppet från Sarvträsk. Ett reglerbart utlopp med möjlighet till höjning av normalvattenståndet och till ökade nivåfluktuationer upp till måttliga nivåer ovan normalvattenståndet är en intressant möjlighet av flera skäl: för att motverka bladvassens utbredning i sjön och för att gynna den biologiska mångfalden generellt (t.ex. befintlig alsumpskog och skapa eventuella fiskekområden) samt för att skapa en trögare avbördning från sjön.