

**Nacka kommun
Karaktärisering av
Karbosjöns ekosystem
samt bedömning av
effekter av nivåreglering**



Yvonne Byström och Sophie Gunnarsson

WRS Uppsala AB

2009-11-10

Innehållsförteckning

1	BESKRIVNING AV UPPDRAGET	3
2	KARBOSJÖN	4
2.1	ALLMÄNT	4
2.2	VATTENDJUP	4
2.3	OMSÄTTNINGSTID	4
2.4	SEDIMENT.....	4
2.5	VEGETATIONEN	5
2.6	DJURLIV	6
2.7	STRANDZONEN	6
2.8	NÄRINGSHALTER	6
3	BEDÖMNING AV EFFEKTER AV NIVÅREGLERING.....	7
3.1	PÅVERKAN PÅ VEGETATIONEN I VATTENMASSAN.....	7
3.2	STRANDZONEN OCH ANDRA GRUNDA PARTIER	7
3.3	RISK FÖR INVASION AV ANDRA ARTER.....	7
3.4	MINSKAD VATTENVOLYM	8
3.5	MINSKAD AMPLITUD - PÅVERKAN PÅ STRANDVEGETATION.....	8
4	SAMMANFATTNING I PUNKTFORM	8

Bilaga 1. Fältinventering 28/10 2009

Bilaga 2. Karta vegetation 28/10 2009, samt 1987 (separat dok)

Bilaga 3. Flygbild Karbosjön vår 2008, montage med djupkurvor från 1982 (separat dok)

Bilaga 4. Foton från inventeringstillfället 091028

1 Beskrivning av uppdraget

Nacka kommun har uppdragit åt WRS Uppsala AB att göra en bedömning av Karbosjöns ekologiska status samt göra en bedömning av vilka effekter en reglering av vattennivån skulle få för sjöns växt- och djurliv i vattenmassan och för strandzonen. Den reglering som här bedöms är en sänkning av vattennivån med 11 cm, från + 15,26 till +15,15, samt en minskad amplitud med 2 dm.

En fältinventering gjordes den 28 oktober 2009. Vid tidpunkten hade växligheten påbörjat invintring. Näckrosor och gäddnate hade till stor del brutits ned. Övervintringsknoppar av kransslinga hade bildats. Som underlag för bedömningen av vegetationens utbredning har också bildmaterial från vår- och sommarsäsong använts samt tidigare vegetationsinventering.

Vid inventerigstillfället bedömdes vattennivån ligga på sin miniminivå. Vatten rann sparsamt i botten på utloppstrumman. Vid en berghäll utmed vägen bedömdes amplituden till ca 4 dm (se foto nedan).



2 Karbosjön

2.1 Allmänt

Karbosjön har en yta på 5,8 ha. Den tar emot vatten från ett 128 ha stort avrinningsområde varav ca 65 ha är skog och ca 53 ha bebyggelse. Sjön har höga halter av näringsämnen. Dåligt renat avloppsvatten från intilliggande bebyggelse har släppts ut i sjön. Sjön påverkas också av det vatten som rinner av från skog och tomtmark. Ytavrinnande vatten från tomtmark påverkas till exempel av gödsling i trädgårdar, biltvätt m.m.

Karbosjön ligger drygt 15 meter över havet. Tillrinning sker via två kulvertar i sjöns sydöstra del. Avrinning sker genom en kulvert i sjöns nordöstra del. Utloppstrummans bottennivå ligger idag på + 15,.

Sjöns vattennivå varierar idag med ca 4 dm mellan lägsta och högsta nivån, enligt muntliga uppgifter från uppdragsgivaren.



Utlopp i nordost



Inlopp i sydost

2.2 Vattendjup

Medelvattendjupet är 1,2 meter. Sjöns norra del har ett maxdjup på en dryg meter. Den södra delen är något djupare med ett vattendjup på drygt två meter. Vid fältundersökningen 28/10 var vattendjupet mindre än vad som anges på djupkartan från 1982. Det kan dels bero på vattenståndet vid tidpunkten för mätning och dels på uppgrundning genom ansamling av sediment.

2.3 Omsättningstid

Karbosjön bedöms ha en omsättningstid på ca 100 dagar (baserat på SMHI:s statistik om medelavrinning i området). Sjöns vatten omsätts alltså ca tre gånger per år.

2.4 Sediment

En enkel okulär undersökning av sedimentet gjordes under fältbesöket den 28/10. Sedimentproppar togs med hjälp av Willnerhämtare. Karbosjön har en mjuk botten av ett tjockt poröst sedimentlager. Sedimentets mäktighet är minst 0,5 m. Sedimentet har en brun

homogen färg och består av finfördelat organiskt material som lätt virvlas upp. Ingen specifik lukt identifierades och inga levande organismer observerades i sedimentytan. Sedimentproppens djupare skikt, ca 30-40 cm ner, hade en mer geléartad konsistens.



2.5 Vegetationen

Karbosjön uppvisar typiska arter för näringsrika sjöar. Här finns gul och vit näckros, gäddnate, kransslinga, vattenaloe, smal- och bredkaveldun, vattenskräppa, bladvass, jättestarr, vasstarr, sjöfräken, säv med flera arter. Näringsrika sjöar återfinns vanligen i slättlandskapet medan Karbosjön är omgiven av berg och skog.

I Karbosjön har man problem med igenväxning. Stora delar av sjön är kraftigt igenväxt av flytbladsvegetation av gul och vit näckros, samt i vissa partier gäddnate. Undervattensvegetation av kransslinga finns också, på vissa partier i mycket täta bestånd.

Det verkar vara särskilt gynnsamt för kransslingan på de partier där flytbladsvegetationen röjts bort. Det beror sannolikt på att ljusinsläppet ökar och gör det möjligt för undervattensvegetation att ta plats.

Bestånd av den mindre vanliga arten vattenaloe finns också. Framför allt i sjöns centrala del i gränzonen mot djupare vatten.

Vissa partier med ringa vattendjup är förbuskade. Al och sälg tillsammans med jättestarr, kaveldun, ormbunkar, vattenskräppa, kråklöver, strandlysing med flera arter bildar ett tätt vegetationstäckande av gungflykaraktär som sträcker sig från stranden ut i sjön. Sannolikt blir busk/flytmattornas utbredning större för varje säsong om de inte hålls tillbaka genom skötselåtgärder.

Karbosjön är trots sin ringa yta och den kraftiga igenväxningen en variationsrik sjö. Stränderna uppvisar många olika typer av småbiotoper som är estetiskt tilltalande. Särskilt partiet från västra hörnet fram till den utstickande udden är varierad. Stranden ligger skuggad

av en brant bergssida och strandvegetationen är gles och omväxlande. Den här miljön har förutsättningar att hysa biologiskt intressanta arter.

2.6 Djurliv

Det är svårt att säga något om sjöns djurliv utifrån ett fältbesök i oktober. Uppgifter baseras därför huvudsakligen på uppgifter från närboende och från andra källor.

Fågel

Vid fältbesöket observerades sothöna, knölsvanar och gräsand. Enligt Artportalens rapportsystem för fåglar fanns under 2008 häckande rörhöna, sothöna, knipa. Gråhäger och gräsand observerades.

Fisk

Inga fiskar observerades. Enligt uppgift från boende har fisk funnits men det har varit problem med låga syrgashalter och fiskdöd. Karp har tidigare inplanterats, för att reglera vegetationen, men finns sannolikt inte kvar.

Övrigt

Musslor finns idag enl. uppgift från boende. Musslor har funnits tidigare, på 60-talet, men inte observerats på många år. Dykarbaggar har observerats.

2.7 Strandzonen

Huvuddelen av strandzonen är ganska brant, med en tydligt avskuren kant ner mot vattnet. På några ställen är stranden flack, det gäller framför allt området inne i viken i sydväst samt längs strandkanten i sydöstra hörnet.

Se karta bilaga 2 Några flackare partier på tomtmark finns.

2.8 Näringshalter

Vattenprovtagning görs i Karbosjön enligt provtagningsprogram sedan 1984, med provtagning vår och sommar.

Sjön har höga halter av kväve och fosfor. Det finns en svag trend mot minskade fosfor halter. Kväve/fosforkvoten är visat på ett kväveöverskott, systemet är alltså fosforbegränsat. Vid provtagningsstillfällena fanns dock fosfor tillgängligt i vattenmassan.

Näringshalterna speglar näringsinnehållet i det tillrinnande vattnet samt den interna cirkulationen av näring. Den interna näringscirkulationen utgörs av näring som frigörs i samband med nedbrytning av biomassa och av näring som frigörs från sedimenten.

Den goda tillgången på näring ger ett sjöekosystem med hög primärproduktion.

3 Bedömning av effekter av nivåreglering

3.1 Påverkan på vegetationen i vattenmassan

Det är svårt att bedöma vad en sänkning innebär för vegetationen i vattenmassan. Antagligen innebär sänkningen ingen dramatisk skillnad. Minskningen av vattendjupet från ca 1,5 till 1,4 m samt ca 2,5 till 2,4 m (djupen baseras på egen mätning 091028 och uppgifter från djupkarta från 1982, bilaga 3) bedöms inte innebära att systemet passerar någon gräns där dramatiska förändringar uppkommer, men en nivå-sänkning gynnar sannolikt utbredningen av vattenväxter. Den vegetation som kantar sjöns sydvästra del antas öka något i utbredning om vattennivån sänks.

Karbosjön grundas hela tiden upp genom att det ansamlas sediment och vattenvolymer krymper. Om man önskar en sjö med öppen vattenyta så bedömer vi att en sänkning av vattennivån missgynnar Karbosjön och påskyndar igenväxningen. För att hindra igenväxning krävs åtgärder genom skötsel och bortförsl av växtmaterial. Avlägsnande av sediment kan också bli nödvändigt på sikt.

3.2 Strandzonen och andra grunda partier

De flesta strandpartierna är ganska branta. Flacka strandpartier finns på några ställen, dels i sydost vid inloppet samt i sjöns västligaste del, se karta, bilaga 2. Dessa partier kommer att påverkas vid en sänkning, sannolikt genom tilltagande igenväxning och förbuskning.

Ett tätt vegetationstäckte med gungflykaraktär har starkt fäste i den nord- nordvästliga delen av Karbosjön där det täcker stora delar av vattenytan. Klibbalen tycks ha fått ordenligt fäste i täcket och området utvecklas successivt till fast markskaraktär. Sedan inventeringen 1987 har vegetationstäcktet utökat sin yta och breder ut sig i riktning in mot Karsjöns centrum. Längs den östra strandlinjen och i den sydvästra viken återfinns samma gungflytäcke och även här är intrycket att det brer ut sig allt längre in mot centrum. Minskat vattendjup kommer sannolikt att påskynda denna process.

3.3 Risk för invasion av andra arter

Vattendjupet är en viktig faktor för vilka arter som kan kolonisera botten. Idag bedöms den grunda delen vara ca 1-1,5 m djup och flytbladsväxter och undervattenväxter dominerar. Vattendjupet är inte konstant utan varierar med amplituden. Under fältbesöket 091028 uppmättes vattendjup 1,3 m, se karta bilaga 2. Det finns några arter av övervattensväxter, *emersa makrofyter*, som sitter rotade i botten och som har blad och växtdelar huvudsakligen ovan vattenytan till exempel vass och kaveldun som kan etablera sig på detta vattendjup.

Inslaget av vass är idag litet i Karbosjön, några mindre bestånd finns. Bestånd av smalkaveldun finns i sjöns norra del och enligt vegetationskartering 1987 var utbredningen än större då.

En nivå-sänkning på 11 cm bedöms inte påverka förutsättningarna för etablering av vass och kaveldun. Att de inte redan finns i stora bestånd i sjön beror troligen på andra faktorer än på vattendjupet.

3.4 Minskad vattenvolym

En decimeter sänkning av vattennivån innebär en minskning av sjöns vattenvolym med ca 5 %. Den minskade vattenvolymen ger kortare omsättningstid. Primärproduktionen kommer att vara minst lika hög, så länge näringstillgången inte minskar. Vid nedbrytning av växmaterial åtgår syre och en ökad risk för syrebegränsning speciellt under höst och vinter kan väntas.

Vegetationens utbredning är starkt kopplat till vattendjupet. Ju djupare vatten desto färre arter har möjlighet att kolonisera miljön.

3.5 Minskad amplitud - påverkan på strandvegetation

Minskad amplitud påverkar framför allt strandvegetationen. När störningen minskar innebär det en fördel för vissa arter på bekostnad av andra. Sannolikt innebär det att högväxta arter ökar på bekostnad av lågväxta. Effekten blir en viss minskning av antalet arter av strandväxter och minskad variation i strandzonen.

4 Sammanfattning i punktform

- En sänkning av vattennivån med 11 cm bedöms inte påverka sjöns artsammansättning och utbredning av vattenväxter påtagligt.
- Skötsel av vegetationen behövs för att hindra sjön från att växa igen.
- Sänkt vattennivå minskar vattenvolymen och därmed ökar risken för syrebrist under framförallt vintern.
- Kväve/fosforkvoten visar på överskott av kväve. Fosfor är begränsande. En minskning av fosfortillförseln minskar primärproduktionen i sjön.
- Fosfor finns bundet i växligheten. Löst växttillgängligt fosfor finns i vattenmassan. Partikelbundet, icke växttillgängligt, fosfor lagras i sedimentet: Det kan frigöras och åter bli tillgängligt för växligheten.
- Det finns växttillgängligt (löst) fosfor i vattenmassan och det beror sannolikt på att flytbladsvegetationen skuggar och hämmar produktion i vattenmassan.
- Fosfor kan tas bort från systemet via bortförsel av vegetation. Genom att regelbundet skörda och ta bort vegetation kan belastningen av fosfor minskas i systemet.
- Näringshalterna kan påverkas av att växttillgängligt fosfor lösgörs från det näringsrika sedimentet. På så vis påverkar även tidigare utsläpp dagens situation.
- Om det uppstår syrebrist vintertid så frigörs fosfor från sedimentet med ökad internbelastning i systemet som följd.
- Växtligheten styrs framför allt av näringstillgång, ljus och vattendjup. En sänkning av vattennivån innebär minskat vattendjup och ökad ljusstillgång för undervattensväxter.
- Enligt närboende har flytbladsvegetationen förändrats från övervägande gul näckros till övervägande vit näckros. Det kan vara en effekt av minskad näringstillgång.

Bilaga 1

Inventering av Karbosjön, 28 oktober 2009.

Översiktlig indelning av vegetationstyper och deras artsammansättning

Gungflymattor:	Klibbal, Vide, Björk Ormbunke Smal-bredkaveldun, Bladvass Starrarter (Jättestarr, Slokstarr, Vasstarr, bunkestarr, flaskstarr) Kråklöver, Fackelblomster, Vattenskräppa, Strandlysing mm
Sjökanter:	Klibbal, Vide, Björk Bladvass Smal- och bredkaveldun Sjösäv Starrarter Sjöfräken Igelknopp Vattenskräppa Fackelblomster Kråklöver etc
Flytbladsvegetation:	Vit- och gul näckros Gäddnate Dyblad
Undervattensvegetation:	Andmat Vattenaloe Kransslinga Påväxtalger
Djurobservationer:	Knölsvansfamilj Gräsand Sothöna Rådjur Mussla (rapport från boende) Dykarbagge (rapport från boende)

Beskrivning av Karbosjön:

Bladvass, smal- och bredkaveldun dominerar längs de låglänta strandkanterna. Här och där finns bestånd av sjösäv, starrarter med inslag av fackelblomster, vattenskräppa och kråklöver mm. Den brantare strandlinjen kantas av skogsvegetation med bland annat vasstarr, fräken, klibbal och vide närmast vattnet. Bestånd av gles bladvass och kaveldun finns även längs skogsstranden, framför allt längs den sydvästliga viken och i närhet till den utstickande udden längs sydkanten.

Ett tätt vegetationstäck med gungflykaraktär har starkt fäste i den nord- nordvästliga delen av Karsjön där det täcker stora delar av vattenytan. I dagsläget domineras vegetationstäckets av smal-och bredkaveldun, klibbal, ormbunke, starrarter, vide med en bård av starr, säv, vass, kaveldun, skräppa, vattenklöver, strandlysing mm närmast vattenlinjen. Klibbalen tycks ha fått ordenligt fäste i täcket och området utvecklar successivt karaktär av permanent fast mark. Sedan inventeringen 1987 har vegetationstäckets utökats sin yta och breder ut sig i riktning in mot Karbosjöns centrum. Längs den östra strandlinjen och i den sydvästra viken återfinns samma gungflytäck och även här är intrycket att den breder ut sig allt längre in mot centrum.

Flytblads- och undervattenvegetation utgörs framför allt av näckros och kransslinga, och i mindre utsträckning gäddnate, dyblad och vattenaloe. Näckrosor och gäddnate växer både tillsammans med kransslinga i täta bestånd liksom i ensartade bestånd. Vattenaloen observerades däremot inte tillsammans med andra arter utan endast i ensartade, stora bestånd i de något djupare vattenpartierna.

Tidigare röjningsarbeten tycks ha gynnat etablering och utbredning av kransslinga. Kransslingan omnämns inte i 1987-års inventering utan kanske har etablerat sig i Karbosjön på senare tid. Nu är den rikligt förekommande med täta undervattensbestånd med positiva effekter så som näringsupptag från vatten och mjukbotten, syresättning av vattnet och habitat för vattenlevande organismer. Kransslinga är relativt sällsynt men förekommer i nästan hela landet där den växer på mjuka botten i näringsrika sjöar, diken och dammar gärna i kulturpåverkade miljöer. Kransslingans vegetativa spridning är effektiv. Dyblad observerades i rikligt bestånd men endast inom ett begränsat område av Karbosjön nämligen i det sydöstra hörnet.

Bilaga 4

Bilder från fältinventering 28/10 2009



Kransslinga och
övervintringsknoppar, turioner



Karbosjöns djupare del



Smalkaveldun i Karbosjöns norra
del



Starrtuvor södra stranden.



Strandvegetation mot västra stranden.



Strand i sydväst.