



## Fördjupad riskbedömning – Munksjön

### Bakgrund

Munksjön ingår i Tabergsåns vattensystem och står i direkt förbindelse med Vättern. I centrala Jönköping har industrier och verksamheter förekommit under lång tid och i stor omfattning. Detta innebär att Munksjön har belastats med föroreningar historiskt men belastas även idag. Jönköpings kommun och Munksjö Sweden AB har i samverkan med Länsstyrelsen frivilligt åtagit sig att genomföra undersökningar med syfte att utreda risker för människors hälsa och miljön avseende föroreningarna i Munksjön. För detta har konsultföretaget Golder Associates AB anlåtats. En styrgrupp med representanter för alla parter har styrt arbetet. Hela den fördjupade riskbedömningen kan laddas ned på [www.jonkoping.se](http://www.jonkoping.se) alt [www.lansstyrelsen.se/jonkoping](http://www.lansstyrelsen.se/jonkoping).

### Förhållanden i Munksjön idag

De under 2010-2012 genomförda miljötekniska undersökningarna av Munksjöns sediment har visat att dessa är förorenade med metaller och organiska ämnen. Flera av ämnena kan relateras till industriverksamheter medan andra kan anses vara typiska för en större stad. Exempel på ämnen som förekommer i sedimenten är bly, koppar, kvicksilver, zink, olja, PCB och PAH. Föroreningarna finns i hela sjön oberoende av bottenförhållanden.

Tillförseln av föroreningar sker från t.ex. tak och asfalterade ytor (s.k. dagvatten) och från renat avloppsvatten från bostäder och verksamheter via Simsholmens avloppsreningsverk. Vissa industrier runt Munksjön släpper sitt renade avloppsvatten direkt till sjön, medan andra industrier släpper det via Simsholmens avloppsreningsverk. De största mängderna av föroreningar tillförs Munksjön från Tabergsånen. Halterna av föroreningar i ån är dock (med vissa undantag) generellt i nivå med s.k. bakgrundshalter, men det stora vattenflödet i ån gör att mängden föroreningar blir stor. Den näst största föroreningsmängden kommer från Simsholmens avloppsreningsverk. Föroreningarna är antingen lösta i vattnet eller förekommer i form av partiklar. En del (både partiklar och lösta föroreningar) passerar genom sjön och vidare ut i Vättern medan andra sedimenterar i sjön. En del av de lösta föroreningarna fastläggs i sediment, se spridning av föroreningar.

Munksjöns sediment innehåller dessutom mycket organiskt material vilket i sin tur bidrar till hög syreförbrukning i bottenvattnet. Sjöns naturliga vattenomblandnings- och djupförhållanden leder till att Munksjön under sommartid och vid islagda förhållanden är skiktad i ett övre och ett undre vattenpaket. Det innebär att tillflöden, som t.ex. Tabergsånen, under dessa perioder flyter ovanpå det s.k. språngskiktet och att det sker lågt utbyte mellan yt- och bottenvatten vilket minskar syretillgången i bottenvattnet. Syrebrist förekommer frekvent från 5-20 m djup från maj till oktober (samt januari till mars då is kan ligga). Vid vissa tillfällen kan syrerikt vatten från Vättern tränga in och syresätta Munksjön. Det förekommer således årligen perioder med syrebrist i de djupare delarna av sjön vilket medför en avsaknad av djur- och växtliv där. Syrebristen i bottenvattnet innebär även att de organismer som finns i sjön inte exponeras i lika stor utsträckning för de föroreningar som finns i sedimenten eftersom de inte kan vistas där. Syrebristen blir då som ett "skydd" för organismerna.

Vad gäller vattenkvaliteten i Munksjön visar de genomförda undersökningarna att halterna av koppar och kadmium samt näringsämnen såsom kväve och fosfor är förhöjda. Övriga undersökta metaller (exempelvis kvicksilver) och organiska ämnen uppvisar i flertalet prover halter som är lägre än vad som kan mätas upp med de laboratorieanalytmetoder som idag finns tillgängliga på marknaden.

### Spridning av föroreningar

Utredningen visar att Munksjön generellt fungerar som en fälla för föroreningar (undantaget kväve), d.v.s. mer föroreningar tillförs sjön från omgivningen än vad som lämnar densamma. Sedimenten utgör troligen inte en källa vad gäller lösta föroreningar utan det sker istället kontinuerligt en fastläggning av lösta föroreningar som finns i bottenvattnet. Syretillgången styr på vilket sätt olika tungmetaller fastläggs och syrebrist kan vara både positivt och negativt med hänsyn till dessa fastläggningsmekanismer. Den mängd föroreningar som lämnar Munksjön utgör en liten del av den totala belastningen av föroreningar på Vättern.

Munksjöns sediment kan röras om (s.k. resuspension) som en följd av t.ex. bottenströmmar, inträngning av vättervatten, vind, vågor samt gasbildning i sediment och detta bidrar till att föroreningar som finns i sedimenten sprids. Undersökningarna visar att sediment som rörts upp från botten till stor del återsedimenterar inom Munksjön.

### Vad är en risk?

För att ett förorenat område skall kunna medföra en risk för människor, djur och växter krävs en källa där föroreningen är tillgänglig för dessa s.k. skyddsobjekt. En risk uppkommer om föroreningen transporteras till platser där människor, djur eller växter kan exponeras genom direkt kontakt med eller intag av föroreningen via jord/sediment, luft eller vatten. För att en risk skall föreligga måste exponeringen för föroreningskällan vara av sådan omfattning att den kan ge upphov

till en negativ effekt på människor, djur eller växter. Enbart förekomsten av en förorening innebär således inte automatiskt en risk för negativ påverkan.

### Risker idag

Riskbedömningen har haft två övergripande **miljö- och nyttjandemål** som utgångspunkt. Målen har överenskommit i styrgruppen. Det första målet berör Munksjön och att förutsättningar för ekologiska livsmiljöer förbättras samt att sjön ska kunna nyttjas för rekreation (ej bad) och fiske utan risk för negativa hälsoeffekter. Det andra målet handlar om att tillskottet av föroreningar till Vättern ska begränsas för att främja den akvatiska miljön. Riskbedömningen visar att miljö- och nyttjandemålen inte i alla delar är uppfyllda.

Vad gäller Munksjön bedöms det inte finnas någon risk för negativ påverkan på **människors hälsa** vid vistelse på och invid Munksjön eller vid normal konsumtion av fisk eller kräfta från sjön. Inga risker för negativ påverkan föreligger heller för **högre stående djur** som söker sin föda i Munksjön, t.ex. skäggdopping eller mink. Den syrebrist som periodvis förekommer i de djupa delarna av sjön leder till direkt utslagning av **sediment- och bottenlevande organismer** som normalt skulle kunna finnas i sjön. Vidare innebär den höga näringsbelastningen att ammoniumhalterna i sedimentens porvatten kan vara akuttoxiska i delar av sjön. Förekomst av föroreningar (olja i fri fas, PCB, metaller, etc.) på och i Munksjöns botten medför också att den utgör en olämplig livsmiljö för sediment- och bottenlevande organismer. **Sediment- och bottenlevande organismer i strandnära områden** bedöms kunna påverkas negativt till följd av föroreningar som metaller (dock ej kvicksilver), fria faser av oljeliknande ämnen, organiska ämnen och möjligen ammonium. Inom dessa områden är Munksjön väl syresatt varför ingen negativ påverkan till följd av syrebrist finns här.

Inom ramen för denna riskbedömning har det inte varit möjligt att avgöra om tillskottet av föroreningar från Munksjön kan begränsas så att livsmiljöer i vatten och sediment i Vättern främjas. Tillskottet från Munksjön till Vättern utgör dock en liten del av den totala belastningen på Vättern varför en reduktion av enbart detta tillskott inte bedöms medföra en märkbar positiv effekt på livsmiljöerna i Vättern.

### Risker i framtiden

En kvalitativ bedömning av den framtida riskbilden har genomförts för en kortare tidsperiod om 25-30 år, dvs perioden inom vilken Stadsbyggnadsvisionen förväntas bli förverkligad, och ett längre klimatologiskt perspektiv om ca 100 år. Den riskbild som finns idag bedöms inte ändras av att Stadsbyggnadsvisionen förverkligas. I ett längre perspektiv är det många faktorer som påverkar föroreningsituationen i Munksjön och i förlängningen även Vättern. Det är både klimatrelaterade faktorer (t.ex. högre vattentemperatur och förändrade nederbördsförhållanden) och faktorer som är en följd av mänskliga aktiviteter i området (t.ex. pumpning av Vätternsvatten till Munksjön via Rocksjön, utloppskanalens utformning och framtida utfyllnader). I detta fall visar den genomförda utredningen att situationen jämfört med idag både kan förbättras och försämrats och det går därför inte att bedöma hur den sammantagna riskbilden kommer att förändras.

### Slutsats och fortsatt arbete

Sammanfattningsvis visar riskbedömningen att situationen i Munksjön i vissa avseenden är bättre än förväntat. Munksjön kan nyttjas som en attraktiv och tillgänglig stadssjö med strandnära rekreation och båtliv. Normal konsumtion av fisk och skaldjur kan ske utan risk. Det bedöms också att en reduktion av den belastning som sker idag från Munksjön på Vättern inte ensamt skulle ge en märkbar effekt på Vätterns akvatiska liv eftersom Munksjöns bidrag utgör en liten andel av den totala belastningen på Vättern. I strandnära områden bedöms det finnas risk för negativ påverkan på bottenlevande djur och växter till följd av föroreningsförekomst. I Munksjöns djupare delar medför den syrebrist som periodvis förekommer under året att det inte finns något djur och växtliv i dessa områden.

Den komplexa bilden av upprepade perioder av syrefria förhållanden, förekomst av föroreningar i sediment, mänsklig direkt påverkan (t.ex. rundpumpning och utfyllnader) och tillskott av föroreningar från externa källor leder till att det troligtvis skulle krävas omfattande åtgärder avseende sedimenten i Munksjön samt begränsningar i tillflöden för att kunna säkerställa att ingen risk för negativ påverkan föreligger för bottenlevande djur och växter i Munksjön. I en riskbedömning görs dock ingen utredning av vilka åtgärder som är möjliga eller lämpliga utan detta sker i så fall i en särskild åtgärdsutredning. I inledningen av en eventuell åtgärdsutredning för Munksjön bör en närmare studie göras av betydelsen av mänsklig direkt påverkan, hur syresituationen och föroreningsutbredningen ser ut mer i detalj samt hur detta påverkar risken för sediment- och bottenlevande djur.

I riskbedömningen rekommenderar Golder Associates AB att ett eventuellt fortsatt arbete med en åtgärdsutredning i första hand inriktas mot att klargöra om och vilka möjligheter som finns att på ett för Munksjön avgörande sätt minska belastningen av föroreningar och syretärande ämnen från externa källor. Att vidta åtgärder för enstaka delar av sjön eller en isolerad identifierad risk såsom syrebrist eller föroreningar i sediment bedömer Golder inte leder till att förutsättningar för förbättrad ekologisk livsmiljö kan uppnås. Golder framhåller också vikten av att olika myndigheter som ger tillstånd till kommande åtgärder inom avrinningsområdet beaktar vilka konsekvenser dessa åtgärder kan medföra när det gäller risker kopplat till Munksjön.

Det är Länsstyrelsen i egenskap av tillsynsmyndighet som beslutar om en åtgärdsutredning ska genomföras. En åtgärdsutredning belyser vilka åtgärder som är tekniskt möjliga samt kostnader för desamma. Efter det görs en riskvärdering där en bedömning sker av vilka åtgärder som är ekonomiskt rimliga i förhållande till de miljöeffekter (vilken minskning av risk de medför samt vilken risk som kan uppkomma vid genomförande) som de möjliga åtgärderna skulle ge. I riskvärderingen tas även hänsyn till andra samhällstekniska aspekter, sociala frågor, juridik mm.