

Försöksmuddring i Fagersjöviken, Magelungen

Magelungen är en av de största sjöarna i Stockholmsområdet och ligger på gränsen mellan Stockholm och Huddinge, från strax söder om Högdalstopparna, förbi Farsta, ner till Trångsund, söder om Stockholm.



Sjöyta: 245 ha

Sjövolym: 11,6 Mm³

Sjöhöjd: +19,8

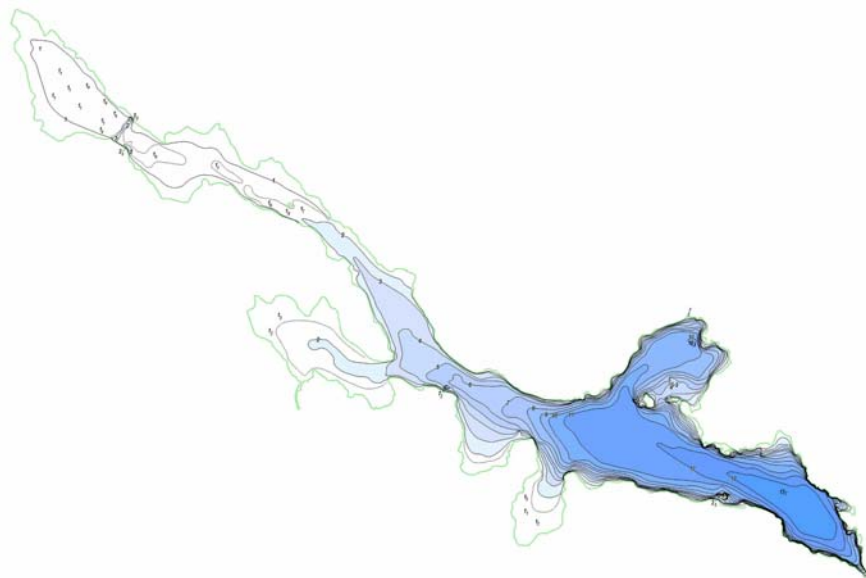
Magelungen, som ingår i Tyresåns sjösystem, har sitt största tillflöde från Ågestasjön via Norrån, och ett utflöde till Drevviken genom Forsån.

Det primära tillrinningsområdet är relativt litet och avvattnas av tre större diken, Magelungsdiket och Kräppladiket i nordväst och Djupån i sydost.

Dessutom finns ett stort antal dagvattenledningar från Fagersjö, Farsta och Trångsund som mynnar på Magelungens norra sida.

Även bräddningar från avloppspumpstationer i anslutning till Magelungsdiket och Kräppladiket har förekommit under årens lopp.

Till sin karaktär består Magelungen av två olika delar; den sydöstra delen som är djup, som mest nära 14 meter, med bergiga stränder och förhållandevis lite högre vattenlevande växter, och den nordvästra delen, Fagersjöviken, som är grund, med ett vattendjup mindre än 2 m, och rikligt bevuxen med bl.a. vass och undervattensväxter.



Sjömätning och
Layout:

Anders Svahnberg
Myrica AB
Värnamo 1999

Vattenkvalitet

"Redan 1914 beskrevs Magelungen som svagt förorenad, t o m som näringsrik med hänsyn till växtplanktonsammansättningen." enl. Magnus Enell i rapporten "Sedimentens betydelse i eutrofieringen", 1985. I "Huddinges sjöar - Välkommen till Huddinge" beskrivs Magelungen som *"mycket näringsrik som en följd av lång tids överbelastning av näringsämnen."*

Även i "VATTENPROGRAM för Stockholm 2000" uppges *"Höga halter av fosfor och kväve."*

Växt- och djurliv

Magelungens biologiska status klassificeras i "VATTENPROGRAM för Stockholm 2000" som:

"Mycket rikt växt- och djurliv (vattenväxter, fågel, bottenfauna, fisk).

FRILUFTSLIV OCH NATURVÅRD

Stort friluftsvärde. Stort naturvärde."

Magelungen och dess omgivningar har också ett mycket stort rekreativvärde med bl a ett flertal strandbad, möjlighet till fågelskådning, strövområden, vandringsstigar, kanotpaddling, rodd, sportfiske, skridskoåkning mm.

Projektet

"Projektets syfte är att muddra delar av Fagersjövikens för att öka den tillgängliga vattenytan, försköna miljön och avlasta sjön från internbelastande fosfor. Då det handlar om muddring kan projektet även bli ett teknikprojekt där nya tekniker för muddring kan prövas."

Projektets övergripande målsättning är:

- att öka rekreativvärdet och tillgängligheten i Fagersjövikens
- att återställa Fagersjövikens till ett mer naturligt tillstånd
- att få ökad kunskap till Stockholms framtida vattenvårdsarbete

Eftersom osäkerheten om effekterna av olika sjörestaureringsinsatser fortfarande är stor, kommer en viktig del av projektet vara att undersöka olika muddringstekniker och att noggrant dokumentera och tillgängliggöra resultaten från dessa undersökningar. Detta kommer förhoppningsvis att ske som forskningsprojekt / examensarbeten, i samarbete med olika högskolor.

Problemen i Fagersjövikens

Från början av 1990-talet har en ökning av mängden undervattens- / flytbladsväxter observerats i Fagersjövikens, vilket har fått till följd att man numera endast med svårighet tar sig fram med båt i viken. Sedan 1993 pågår en årlig vegetationsklippning i Fagersjövikens, men den väntade minskningen har uteblivit och snarare verkar det som om utbredningen av framför allt axslinga har ökat.



Foto:
Christer Lännergren
Stockholm Vatten AB
Stockholm 2002

"Ränderna" i växtligheten är spår efter Stockholm Vattens växtklippningsfartyg Ester.

Den ”yttre” näringsbelastningen från markavrinning och olika tillflöden, Magelungsdiket, Kräppladiket, Djupån samt dagvattenutsläpp, svarar för omkring 85 % av den totala fosforbelastningen på Magelungen, men även den ”inre” belastningen bidrar till övergödningen i sjön.

Ett flertal sedimentundersökningar har genomförts i Magelungen och sedimenten beskrivs som näringsrika med avseende på fosforinnehåll.

Den fosfor som finns, mer eller mindre hårt bunden i sedimenten, kan under vissa ”naturliga” förhållanden t ex syrebrist, högt pH mm, läcka ut i vattnet och bidra till sjöns belastning, med följd att växtligheten i vattnet ökar, antingen i form av växtplankton eller som ”högre” växter.

Historiska orsaker till problem

Sjösänkning

Under 1800-talet blev ett flertal sjöar och vattendrag i Stockholmsområdet utsatta för olika sjösänkingsföretag. Anledningen var att man ville öka den odlingsbara marken runt staden och när man 1864 sprängde en ny fåra för Forsåns utlopp, sänktes vattennivån i Magelungen med knappt en meter.

Men även tidigare under 1800-talet har sjösänkningar förekommit.

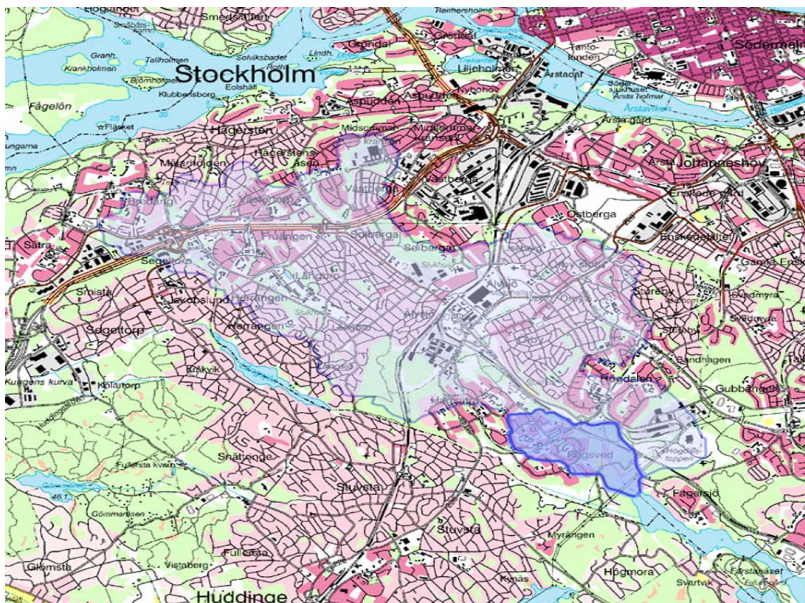
I rapporten ”Dammar, trösklar och andra vattenföretag inom Tyresåns avrinningsområde”; Länsstyrelsen och VAI VA-PROJEKT AB, 11 mars 2002, berättas följande:

*”I ett syneprotokoll från 1840 redovisas de inbördes sjönivåerna för flera sjöar inom avrinningsområdet jämfört med Tyresö-Flaten. Magelungenskulle då..... ha haft höjdnivån + 22,0 m.
I Svenskt sjöregister anges sjöhöjden (idag) till +19,8 m.”*

Dvs en sänkning av sjöns nivå med över två meter.

Begränsning av Magelungsdikets tillrinningsområde

Magelungsdiket avvattnade tidigare ett område som var ca 17 km² och sträckte sig ända upp till Mälärhöjden. Vid utbyggnaden av de sydvästra förorterna i början av 1950-talet fördes vattnet med dagvattenledningar över till Älvsjö-Mälartunneln och ut i Mälaren. Idag återstår bara ca 1,5 km² av dikets ursprungliga tillrinningsområde.

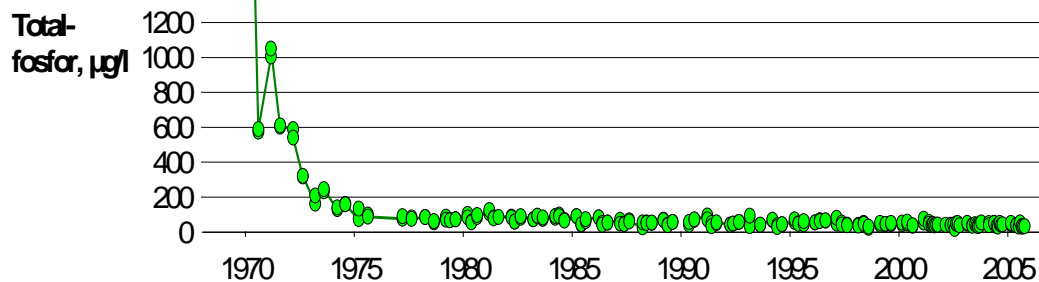


Det ljusare, skuggade området är det tidigare tillrinningsområdet och det mörkare blå området är det nuvarande.

Avloppsvattenutsläpp i Trehörningen

Under drygt 20 år, 1948 – 1972, var Magelungen tungt belastad av utsläppet från reningsverket vid sjön Trehörningen, som rinner via Ågestasjön och genom Norrån till Magelungen. 1971 – 1972 överfördes utsläpp av mekaniskt / biologiskt renat avloppsvatten från Huddinge reningsverk till Stockholms avloppsnät. Så gott som omedelbart märktes en klar förbättring, framför allt under de första fem åren, men även därefter ser man en kontinuerlig minskning av halterna av näringsämnen i vattnet.

Analysresultat från provpunkten "Ågestabron"



Aktuella orsaker till problem

Dagvattenledningar

Enbart i Fagersjöviken mynnar åtta stycken dagvattenledningar och dessutom två större tillflöden, Magelungsdiket och Kräpladiket.

Dagvatten är regnvatten som på olika sätt samlas upp och leds vidare, ibland till avloppsvattennätet och ibland ut i sjöar och vattendrag. Kvaliteten på det vatten som tillförs sjön beror helt på de områden vattnet passerar, vilket gör att innehållet av miljöstörande ämnen i dagvattnet kan variera från "ingenting" till "mycket förorenat". Avvägningen mellan "bra vattenomsättning" och "ökade föroreningshalter" gör att det inte alltid är enkelt att bedöma påverkan från dagvattenutlopp.

Bräddningar av avloppsvatten

Dessutom kan vissa av dagvattentillflödena belastas med orenat avloppsvatten vid bräddningar i t ex pumpstationer. Det pågår ett kontinuerligt arbete med att minska driftstörningar i avloppsnätet, bl a med ombyggnationer av avloppspumpstationer, men eftersom bräddningar kan inträffa på många olika ställen är det svårt att beräkna den exakta belastningen.

Områden med varierande avloppsvattenhantering

Vissa områden i Huddinge, som Vidja och Mellansjö, har nu anslutits till det kommunala avloppsnätet medan andra områden, som Högsjö och Svartvik, fortfarande har individuella avloppslösningar.

Intern belastning från bottensediment

Den tidigare, höga tillförseln av näringsämnen har gjort att en stor mängd fosfor har bundits, mer eller mindre hårt, i bottensedimentet också i Fagersjöviken. Denna fosfor kan delvis, under vissa förutsättningar, läcka ut från botten och därmed bidra till näringsinnehållet och övergödningen i vattnet.

Sammanfattning

Denna storskaliga, mänskliga påverkan av Magelungen gör att man inte kan tala om att den nuvarande situationen i Fagersjöviken är en del av ett "naturligt" förlopp, där grunda vikar / sjöar så småningom växer igen och omvandlas till våtmarker. Exempelvis anses att ett vattendjup större än ca 2 meter förhindrar etablering av vass. Även den massiva tillförseln av näring via avlopps- och bräddvatten, gör att växtligheten kunnat öka på ett mycket "onaturligt" sätt.

Bakgrunden till hela projektet är en önskan från Stockholm Vattens sida att, i viss mån, försöka göra något åt de problem man en gång i tiden varit med om att skapa.

Undersökningar och inventeringar av Fagersjöviken / Magelungen

Kemiska analyser av Magelungens vatten har utförts med varierande tidsintervaller under den senare delen av 1900-talet och fram till mitten av 1960-talet finns resultat från flera provpunkter i sjön samt tilllopp / utlopp, tagna ca två gånger per år, med ett flertal olika analysparametrar representerade såsom konduktivitet, syrgasinnehåll, fosfatfosfor, totalfosfor, bakterier mm. Tyvärr började man dock inte analysera totalkväve på vattenproverna förrän omkring 1973.

Ett flertal olika inventeringar och undersökningar har gjorts i Magelungen under årens lopp. Både riktade undersökningar, typ "Studier av växt- och djurplankton i Magelungen" till mera "översiktliga" undersökningar, typ Södertörnsekologernas "Inventering av trolsländor i Stockholm".

En dokumentlista finns med som bilaga.

Beskrivning av muddringen

Muddring anses ofta som ett effektivt men kostnadskrävande ingrepp i försöken att minska den övergödning många av våra sjöar utsatts / utsätts för.

Muddring är dock inget okomplicerat ingrepp utan påverkar sjön både på kort och på lång sikt.

Muddringen i Fagersjöviken syftar till att avlägsna näringsrikt sediment, där de undervattens- och flytbladsväxter som fyller viken, har sina rötter. Därmed avlägsnar man samtidigt internbelastande bottensediment med de vattenväxter som försvårar båttrafik, bad och fiske i viken.

Bottensedimentet tas bort till lämpligt djup, dvs i huvudsak ner till mellan ½ och 1 meter för att få bort växternas rotsystem.

På en del ställen kan det bli tal om ännu större muddringsdjup utifrån det visar sig finnas ett bottensubstrat t ex sand, lera eller berg, som kan ha större möjlighet att förhindra återetablering av växter och ett eventuellt utläckage av fosfor, och dessutom kan sedimentets innehåll av olika fosforfraktioner i vissa fall påverka det önskade muddringsdjupet.

Även vattendjupet i sig, efter muddringen, är av intresse eftersom även det kan påverka bl a sedimentationen i viken.

Efter muddringen exponeras en ny sedimentyta, från vilken det, under vissa förutsättningar, skulle kunna läcka ut fosfor, och så småningom, en trolig återetablering av växter sker.

Därför kommer olika former av "efterbehandling" av sjöbotten undersökas i projektet, t ex täckning av botten med duk och inplantering av "önskade" växter.

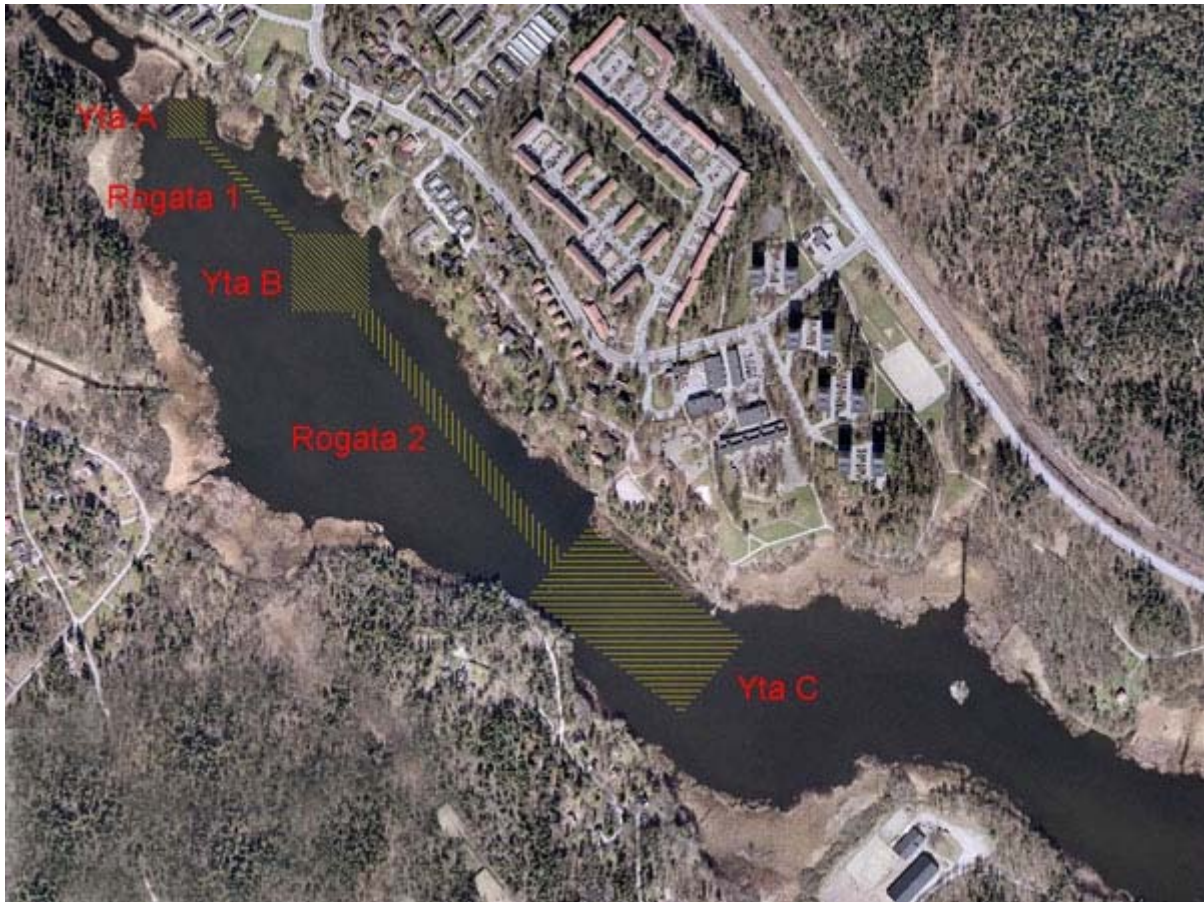
Muddringsområden

Översiktskarta



De två röda stjärnorna som är markerade vid Farstanäsbron, syddost om muddringsområdet, markerar de provpunkter där kontrollprover tas.

Detalj-karta



De områden Stockholm Vatten AB har för avsikt att söka muddringstillstånd för är de områden som är markerade på kartan ovan.

Längst upp i nordväst finns en yta kallad A, som är 50 x 50 meter (0,25 ha).

Där vill vi prova en ny muddringsteknik, kallad frysmuddring, vilken bl a har fördelarna med liten grumling av vattnet och litet vatteninnehåll i det avlägsnade sedimentet.

På en lika stor yta bredvid vill vi försöka frysa sedimentet, men utan att ta bort det, för att undersöka utifall frysning är en metod att bekämpa oönskad växtlighet utan muddring.

Yta B är 100 x 100 meter (1 ha) och där vill vi skapa en "mosaik" för att se utifall den muddrade ytans storlek och utseende påverkar biologisk mångfald, återetablering av växter, resuspension genom vind- och vågpåverkan mm.

Utifall det är tekniskt genomförbart, har vi för avsikt att grävuddra detta område, för att även kunna studera grumlingspåverkan vid olika muddringstekniker.

Yta C är en större, öppen yta, 250 x 125 meter (3,1 ha) där vi vill sugmuddra och även muddra till ett större djup i mitten av viken, ca 1-1,5 meter sediment, dels för att studera hur sedimentationen påverkas av ett större vattendjup, men även för att vi har upptäckt sediment ca ½ meter under sedimentytan som är näringsrikare än ytsedimentet.

De tre ytorna sammanbinds av två ”rogator” med olika bredd, 13 respektive 25 meter, för att öka framkomligheten i området men även för att studera hur en lång och smal yta påverkas av bl a ”skred” från de omuddrade sidorna.

Totalt blir detta ca 5,5 ha vilket är mellan 10 och 15 % av Fagersjövikens yta och det är den övre gränsen för vad Stockholm Vatten AB har för avsikt att muddra.

I verkligheten kommer troligtvis den muddrade ytan bli mindre, bl a beroende på svårigheterna att uppskatta kostnaden innan en ordentlig upphandling är genomförd.

Ett välkänt problem vid muddring är den grumling av omgivande vattenområde som inträffar. Storleken på grumlingen är delvis beroende på val av muddringsteknik, men i samtliga fall kommer avskärmning av arbetsplatsen med hjälp av skärmar att krävas av Länsstyrelsen.

Muddringstekniker

Muddringarna kommer att utföras som grävuddring, sugmuddring resp. frysmuddring; tre olika tekniker med olika miljöeffekter.

Grävuddring anses som billig, med ganska fasta muddermassor, men med störst risk för grumling av vattnet.

Sugmuddring anses dyrare, med lösa muddermassor som kräver längre avvattning, men med mindre grumling av vattnet.

Frysmuddring anses som dyrast (åtminstone fram till avvattningen), men ger fasta muddermassor som är lätta att ta om hand och transportera bort.

Årstid

Den årstid som anses som mest lämplig för muddringsarbeten är hösten. För de flesta olika djurarterna är fortplantnings- och uppväxttiden över, det minskade dagsljuset minskar risken för planktonblomningar och utomhusaktiviteter för kringboende minskar.

Hantering av muddermassor

Det upptagna sedimentet, tillsammans med omgivande vatten (muddermassorna), kan upplevas som ett problem. Både lukt från sedimentet och utrymmeskrav vid omhändertagande och avvattning, är verkningar vilka kan uppfattas som störande.

Olika muddringstekniker skapar olika stora problem; exempelvis anses frysmuddring producera ”fastare” muddermassor, vilket ger kortare avvattningstid och därmed mindre lukt- och utrymmesproblem, jämfört med t ex sugmuddring.

Å andra sidan ingår det i projektet att undersöka olika muddringstekniker, så alla typer av muddring kommer att utföras men det inbördes förhållandet mellan storleken på ytorna kan komma att ändras.

Dessutom kommer kostnaden för de olika muddringsteknikerna vägas in i det slutgiltiga förslaget, så en exakt bild av var de olika områdena kommer att läggas och hur stora de kommer att bli är ännu inte bestämt, utan förhoppningsvis kommer samrådsförfarandet ge oss bättre insikt om hur muddringarna bör utföras.

Transporter och tidsperspektiv

Eftersom det är en förhållandevis stor mängd avvattnat sediment som kommer att transporteras bort från området, kommer det att bli en ökning av tunga transporter, vilket kan upplevas som störande.

En annan fråga att fundera över, är den tid själva muddrings- och avvattningsarbetet bör / kan få ta.

En kortvarig, intensiv muddring kommer att under en förhållandevis kort tid orsaka förhållandevis större störningar, medan en mer ”småskalig” lösning kommer att orsaka ”mindre” störningar, men under en längre tid.

Vad gäller etableringsplatser och plats för avvattningsanläggning finns inga definitiva platser beslutade, men vår strävan är att hitta platser där störningarna kan bli så små som möjligt.

Vid upphandling av entreprenörer för att utföra själva muddringen kommer bl a stor vikt att läggas på miljöledningssystem, ”miljöutbildad” personal mm, för att minimera riskerna för eventuella miljöstörningar. Detta kan innebära att kostnaden för entreprenaden kommer att öka, på bekostnad av muddrad yta, men det är ett pris Stockholm Vatten anser värt att betala.

Kontrollprogram

För att kontrollera att inga oförutsedda miljöproblem uppstår under muddringen kommer ett program för miljökontroll att finnas. Kontrollprogrammet består av två huvuddelar, nämligen

Risk för spridning av grumlighet / näring till andra delar av Magelungen
Störningar av växt- och djurliv

För att kontrollera spridningen av näringsämnen till andra delar av sjön, har en (två) provtagningspunkt(er) (utmärkta med två röda stjärnor på Översiktskartan) inrättats vid Farstanäsbron, som avgränsar Fagersjöviken åt sydost.

Vid Farstanäsbron tas prover på två ställen, "Huddingesidan" och "Stockholmssidan", sedan 12:e oktober 2005, för att få en serie med "bakgrundsvärden" innan muddringen ev. börjar.

De analyser som för närvarande utförs på vattnet är vattentemperatur, konduktivitet, fosfor- och kväveinnehåll, grumlighet och "mängd suspenderat material". Under vegetationsperioden kommer även klorofyllinnehåll i vattnet att analyseras.

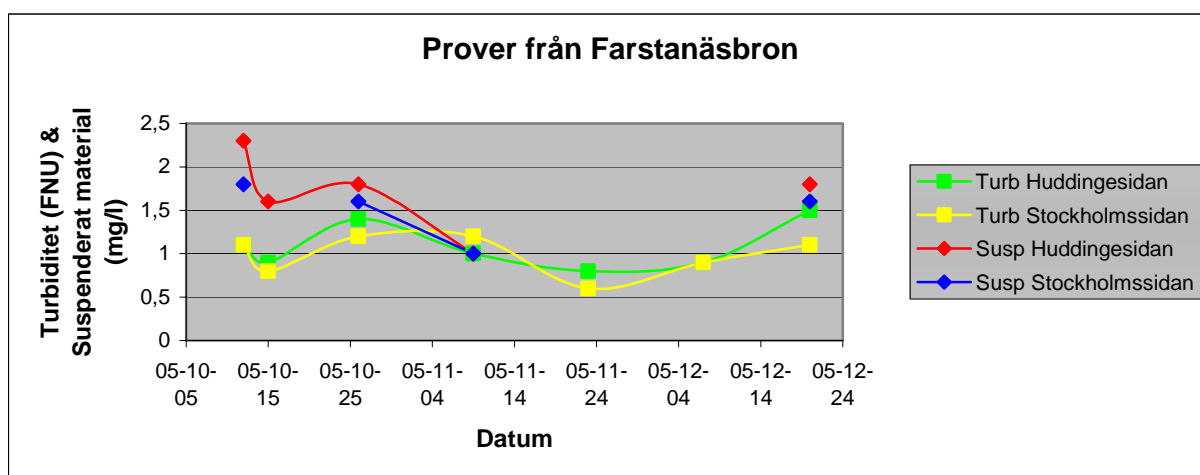
Turbiditet (grumlighet) och "Mängd suspenderat material" (susp), d v s hur stor mängd "olöst" material typ plankton och lera som finns i vattnet, är två mätmetoder som används för att kontrollera grumlingen av vattnet vid bl a muddring, och ju lägre värdena är desto klarare är vattnet.

I Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet / Sjöar och vattendrag" bedöms vatten med en turbiditet från 1,0 FNU till 2,5 FNU som "Måttligt grumligt vatten", medan vid värden > 7,0 FNU anses vattnet "Starkt grumligt".

Vid muddring av sjön Turingen 1999 kunde mängden suspenderat material, innanför avspärningsskärmarna, uppgå till uppemot 1000 mg / l och utanför avskärmningarna uppmättes värden på omkring 5 mg / l.

Nedanstående diagram visar början på det kontrollprogram som inletts vid Farstanäsbron, för att få en uppfattning om den naturliga variation av grumlighet och suspenderat material som finns i Fagersjöviken. Dessa värden kommer sedan att jämföras med värden från själva muddringsperioden, för att på så sätt kontrollera om uppgrumlade bottensediment sprider sig vidare i sjön.

Som jämförelse på storleksordningen av siffrorna kan nämnas att i Mälaren, utanför de vattenverk som förser Stockholm med dricksvatten, brukar grumligheten / turbiditeten ligga omkring 1-2 FNU.



Detta gör att Stockholm Vatten kan under hela muddringsperioden kontrollera att inget onormalt näringsläckage sker från muddringsområdet. Utifall grumlighet / näringsinnehåll i vattnet överskrider fastställda gränser, kommer muddringen att avbrytas till halterna är på "normal" nivå igen.

Eftersom näringspridningen i Magelungen huvudsakligen beror på vinden, kan vid stark, nordvästlig vind, muddringen komma att avbrytas tillfälligt.

Störningar av växt- och djurliv kan också komma att ske.

En fråga som redan aktualiserats är huruvida fågellivet kommer att påverkas. Fagersjöviken anses som en bra fågellokal och på senare år har bl a snatteränder börjat rasta i viken under hösten. Hur dessa och andra sjöfåglar påverkas på kort och lång sikt vet vi ännu inte, men vår förhoppning är att bl a samrådsförfarandet ska ge oss sådana kunskaper att störningarna kan minimeras.

Vissa tänkbara, akuta störningar och möjliga, negativa effekter (på längre sikt) har vi själva identifierat, men det finns säkert fler, och det är vi intresserade av att diskutera.

Även ”möjligheter att få ut något positivt av muddringen” är en fråga där vi gärna tar emot synpunkter.

Information under projektet

Eftersom projektet är ett Miljömiljardprojekt, kommer information vara en viktig del av projektet.

På Stockholm Vattens hemsida, www.stockholmvatten.se, under Aktuellt / Projekt / Miljömiljarden / Fagersjöviken, kommer det att finnas möjlighet att följa projektet, dels i form av aktuella ”nyhetsbrev” varje månad, dels i form av ett arkiv med tidigare information.

Det kommer också att finnas en speciell e-postadress, fagersjoviken@stockholmvatten.se, där man kan lämna synpunkter och diskutera farhågor, risker och möjligheter.

Peter Lindström, projektledare
Stockholm Vatten AB
106 36 Stockholm
tel. 08 – 522 124 73