

---

# PM MÄLAREN

---

2020-09-04

## 1. Påverkan på dricksvattenintresset (Havs- och vattenmyndigheten (HaV))

***Ansökan behöver kompletteras med hur verksamheten kommer att påverka dricksvattenintresset och vilka åtgärder som kan vidtas för att minimera eventuella problem.***

### Sökandens svar

I miljökonsekvensbeskrivningen redovisas hur verksamheten kommer att påverka dricksvattenintresset samt åtgärder som kan vidtas. Påverkan och konsekvenser redovisas för både anläggningsskedet och driftskedet.

#### Anläggningsskedet

Under anläggningsskedet kommer grumling att ske i samband med muddringsarbeten. Muddermassornas egenskaper är en avgörande faktor för grumlingens spridning. Muddringen planeras utföras under ca två månader. För att minimera grumling föreslås att muddring utförs med mekanisk utrustning som är utformad för att gräva tunna lager av material med hög precision, en s.k. miljöskopa. Erfarenheten från muddringsarbeten vid t.ex. Södertälje hamn (KFS) visar att ca 2 % av den muddrade volymen spills och orsakar grumling. Som underlag till bedömningen av hur sedimentpartiklar och viktlösa ämnen, dvs. ämnen i vattenfas, från spillet vid muddring sprids i vattenmassan har tredimensionella hydrodynamiska beräkningar utförts. Förutsättningar och resultat redovisas i Bilaga E-18a *Sedimenttransportberäkningar*.

Simuleringarna har primärt utförts för Lövstafjärden och Östra delen av Mälaren och omfattar de närmast liggande råvattenintagen vid Görvälns och Lovöns vattenverk. Resultatet redovisas för utvalda referenspunkter vid dessa råvattenintag samt i inre och yttre hamnområdet.

Sammanfattningsvis visar simuleringarna för basscenariot, med 5 % spill, medelvind, ingen tappning eller skiktning, att efter tio dagar har sedimenten spridits till större delen av Lövstafjärden. Sedimentkoncentrationen (medelhalt över djupet) vid råvattenuttagen ligger i storleksordningen 0,001 mg/l medan de högsta koncentrationerna i fjärden utanför muddringsområdet ligger i intervallet 0,1–1 mg/l. Efter 20 dagar har sedimenten börjat sprida sig utanför Lövstafjärden både i norr och i syd runt Lovön. Sedimentkoncentrationerna vid de två råvattenintagen ligger i storleksordningen 0,02 mg/l vid Görvältn och 0,005–0,02 mg/l vid Lovön. De högsta koncentrationerna i fjärden utanför muddringsområdet är något högre än efter 10 dagar, i storleksordningen 1–5 mg/l.

Efter 30 dagar har sedimenten spridits ytterligare utanför Lövstafjärden.

Sedimentkoncentrationerna vid de två råvattenintagen ligger då i storleksordningen 0,1 mg/l vid

Görväln och 0,01–0,1 mg/l vid Lovön. De högsta koncentrationerna i fjärden precis utanför muddringsområdet är något lägre än efter 20 dagar dock i samma storleksordning (1–5 mg/l). Efter 80 dagar har sedimenten spridits till ett större område och går i princip runt Färingsö. Koncentrationerna vid råvattenintagen håller sig till liknande nivå som vid 30 dagar, dock högst ca 0,2 mg/l. Koncentrationerna i Lövstafjärden minskar långsamt på grund av utspädning i hela systemet.

De maximala simulerade sedimentkoncentrationerna från samtliga beräkningsscenarier vid Görvälns (ca 0,7 mg/l) och Lovöns (ca 0,35 mg/l) råvattenintag ligger i samma storleksordning som årsmedelvärdena av de lägsta naturliga bakgrundskoncentrationerna för Mälaren.

Baserat på simuleringar av spridning av suspenderat material har ämneskoncentrationer beräknats för utvalda ämnen som det finns riktvärden för råvatten enligt Svenskt vatten (2008), Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten samt åtgärdsgräns för PFAS.

Ämneskoncentrationerna i vatten vid råvattenintagen har beräknats utifrån ämneskoncentrationerna i det förorenade bottensedimenten och den simulerade koncentrationen för suspenderat material i vatten vid respektive råvattenintag. Ämneskoncentrationerna har beräknats för det vindmässigt och förutsättningsmässigt mest ogynnsamma fallet för respektive råvattenintag (maximalt negativa vindförhållanden med lång varaktighet i ogynnsam riktning, 5 % spill, ingen tappning) för att säkerställa att den högsta möjliga påverkan fångas upp.

Jämförelse mellan framräknade ämneskoncentrationer och riktvärden för dricksvatten för respektive ämne visar att ämneskoncentrationerna vid båda råvattenintag är mycket låga. De ämnen som ligger närmast sitt respektive gränsvärde i det kalkylerade maxfallet enligt ovan är bly (5 gånger lägre än gränsvärdet) och bens(a)pyren (8 gånger lägre än gränsvärdet).

För att utvärdera sannolikheten att riktvärden för bly och bens(a)pyren (0,01 mg/l respektive 0,00001 mg/l) överskrids har en osäkerhetsanalys utförts. Syftet med denna osäkerhetsanalys har varit att undersöka hur robust resultatet är genom att utvärdera vilken påverkan totalt nio osäkerhetsparametrar har på resultaten avseende ämneskoncentrationerna vid råvattenintagen. I osäkerhetsparametrarna ingår osäkerheter kring muddringsvolymen, mängd torrsvikt sediment, sedimentfraktioner, andel spill från muddring, ämneskoncentrationer i det förorenade bottensedimenten, andel förorening i lös fas samt osäkerheter i numerisk modellering.

Resultat från osäkerhetsanalysen visar att modelleringens slutsatser är mycket robusta och risken för att råvattnet påverkas är obefintlig.

#### Driftskedet

Under driftskedet sker utsläpp av dagvatten till vattenskyddsområdet. Dagvatten från hårdgjorda ytor inom området för planerad energianläggning kommer att samlas upp i en dammanläggning (beskrivet i TB avsnitt 4.4.6 och bilaga E-11<sup>1</sup> till MKB) innan det släpps ut till Mälaren. Dagvattenanläggningen dimensioneras för att kunna hantera 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor baserat på Stockholms Stads åtgärdsnivå. Dammarna dimensioneras också för att ta emot

<sup>1</sup> Bilaga E-11. Dagvatten inkl bilaga.

vatten som uppkommer vid eventuell brandsläckning. Den planerade markanvändningen beräknas medföra en ca 25 % större yta för ytavrinning än i nuläget.

I dammanläggningen renas vattnet genom sedimentation och filtrering. Sedimentation sker i fördamm och huvuddamm. Därefter kan olika steg kopplas på som innebär behandling genom adsorption och fastläggning i växtmaterial, mikrobiologisk aktivitet, filtrering genom växter och inverkan av solljus. Dammarna förses med flytande oljeläns för avskiljning av olja och flytande skräp. Dammarna utformas så att kontroll av inkommande dagvatten och renat dagvatten kan ske. Provtagningen kommer att beskrivas i ett kontrollprogram. Dammarna förses även med katastrofskydd för att stänga utloppen vid händelse av olycka eller brand.

Beräkningar av föroreningshalter i dagvattnet visar att med dagvattenhantering innehåller dagvattnet som avses släppas ut i Mälaren lägre föroreningshalter än med befintlig markanvändning (se Tabell 1).

Baserat på dessa föroreningsberäkningar har spridningsberäkningar utförts med en tredimensionell hydrodynamisk modell (redovisas i bilaga E-13<sup>2</sup> till MKB). Modellområdet valdes med syfte att inkludera råvattenintagen vid Görväl och Lovön. Föroreningshalter har beräknats för fyra punkter, två vid råvattenintagen och två vid småbåtshamnen, och vid förhållanden i nuläget och vid planerad verksamhet och visas som medelvärde över vattendjupet.

Resultaten, som redovisas som medelvärdet över vattendjupet, pekar på en kraftig utspädning av dagvattnet, vilket beror på att dagvattenflödet är litet i förhållande till recipientens vattenvolym. Dimensionerande dagvattenflöde är totalt ca 37 l/s.

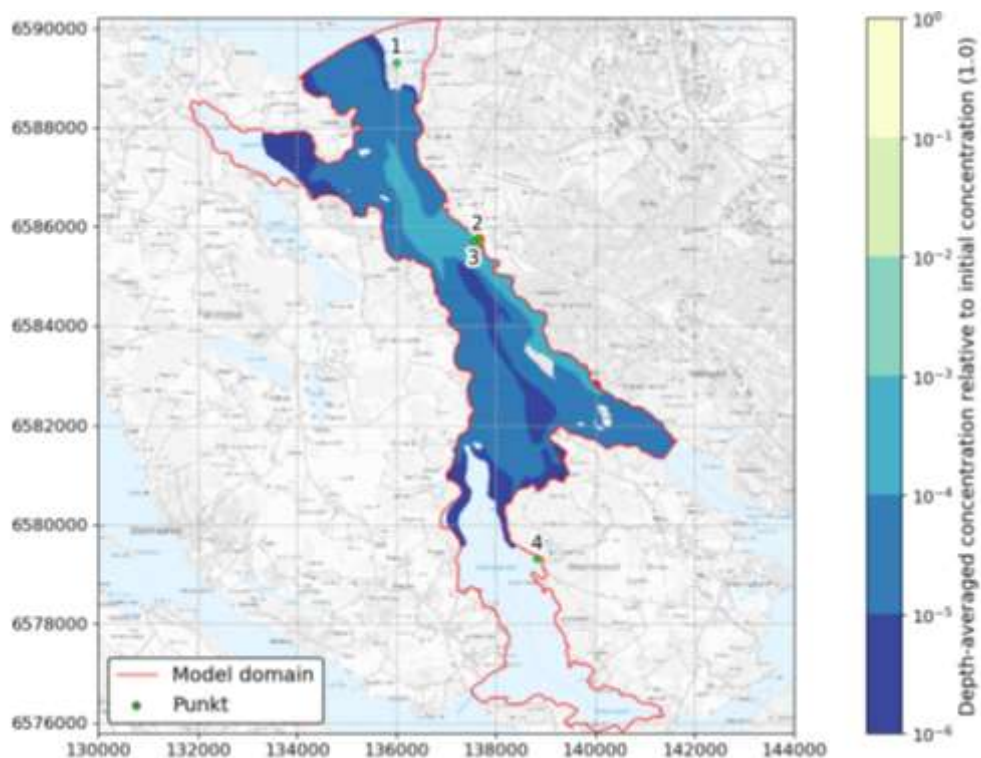
---

<sup>2</sup> Bilaga E-13. Spridningsberäkningar\_vatten (dag och kylvatten).

Tabell 1. Sammanställning av föroreningsresultat i belastning (kg/år) från utredningsområdet med befintlig verksamhet respektive med planerad verksamhet utan och med dagvattenhantering.

Ämne	Befintlig markanvändning (kg/år)	Efter anläggningens uppförande (kg/år)
P	12	4,1
N	110	75
Pb	0,99	0,14
Cu	1,7	0,46
Zn	9,8	1,1
Cd	0,029	0,013
Cr	0,51	0,11
Ni	1,4	0,16
Hg	0,0017	0,0012
SS	5500	705
Oil	160	14
PAH16	0,053	0,0048
BaP	0,0053	0,0005
As	0,25	0,16
Fe	370	50

Inre delen av viken har en utspädningfaktor på 10–100 ggr medan inre delen av småbåtshamnen (punkt 2) har en utspädning på 100–1000 ggr. I yttre delen av småbåtshamnen (punkt 3) är utspädningen 1000 ggr–10 000 ggr. Vid Görväln (punkt 1) och Lovö vattenverk (punkt 4) visar simuleringarna att utspädningen ligger mellan 100 000 – 1 000 000 ggr. Utspädningen inom avgränsat område visas i Figur 1.



Figur 1. Resultat utspädningsförhållande Lövsta. I det mörkblåa området är utspädningsfaktorn 10 000 till 100 000 ggr. Utanför mörkblått område är utspädningen ännu högre. Punkt 1 Görväln vattenverk, Punkt 2 Inre hamnen, Punkt 3 Yttre hamnen och Punkt 4 Lovö vattenverk.

Med samma beräkningsmodell och baserat på utspädningen har föroreningshalterna beräknats i varje punkt som medelvärdet över vattendjupet (se Tabell 2). Som jämförelse har tabellen kompletterats med halter för flera olika ämnen i råvattnet vid Lovö vattenintag samt med gränsvärden för dricksvattnet. Som framgår av tabellen är tillskottet från dagvattnet vid vattenintaget marginellt.

Tabell 2. Resultatet från simuleringar vid fyra valda punkter i Mälaren, samt vattenkvalitet 2018 vid Lovö råvattenintag och gränsvärden för dricksvatten.

Ämne	Halt utgående dagvatten efter anläggningens uppförande (µg/l)	Råvatten Mälaren vid Lovö 2018 (µg/l)	Medelvärde över vattendjupet (µg/l)				Gränsvärden dricksvatten (µg/l)
			1 Görväln vattenverk	2 Inre småbåts hamn	3 Yttre småbåts hamn	4 Lovö Vattenverk	
P	42	-	1,27 10 <sup>-7</sup>	0,159	0,0201	1,50 10 <sup>-5</sup>	-
N	760	-	3,17 10 <sup>-6</sup>	3,9	0,502	3,73 10 <sup>-4</sup>	-
Pb	1,4	<0,2	4,69 10 <sup>-9</sup>	0,00588	7,43 10 <sup>-4</sup>	5,52 10 <sup>-7</sup>	10
Cu	4,7	4,0	1,68 10 <sup>-8</sup>	0,0211	0,00267	1,98 10 <sup>-6</sup>	50
Zn	11	-	4,19 10 <sup>-8</sup>	0,0524	0,00663	4,93 10 <sup>-6</sup>	1000
Cd	0,13	<0,1	5,83 10 <sup>-10</sup>	7,31 10 <sup>-4</sup>	9,24 10 <sup>-5</sup>	6,86 10 <sup>-8</sup>	1
Cr	1,1	1,4	2,11 10 <sup>-9</sup>	0,00264	3,34 10 <sup>-4</sup>	2,49 10 <sup>-7</sup>	50
Ni	1,6	-	5,66 10 <sup>-9</sup>	0,00708	8,96 10 <sup>-4</sup>	6,67 10 <sup>-7</sup>	20
Hg	0,013	<0,1	5,83 10 <sup>-11</sup>	7,31 10 <sup>-5</sup>	9,24 10 <sup>-6</sup>	6,89 10 <sup>-9</sup>	1
SS	7 100	-	1,82 10 <sup>-5</sup>	22,8	2,89	0,00216	-
Oil	140	-	3,09 10 <sup>-7</sup>	0,387	0,049	3,64 10 <sup>-5</sup>	-
PAH16	0,048	<0,05	1,74 10 <sup>-10</sup>	2 18 10 <sup>-4</sup>	2,76 10 <sup>-5</sup>	2,05 10 <sup>-8</sup>	0,1*
BaP	0,005	-	1,91 10 <sup>-11</sup>	2,39 10 <sup>-5</sup>	3,01 10 <sup>-6</sup>	2,24 10 <sup>-9</sup>	-
As	1,6	<1,0	5,80 10 <sup>-9</sup>	0,00723	9,20 10 <sup>-4</sup>	6,89 10 <sup>-7</sup>	10
Fe	500	40	1,49 10 <sup>-6</sup>	1,87	0,236	1,74 10 <sup>-4</sup>	-

\*Avser dricksvatten för tappkran hos användare.

PM MÄLAREN  
2020-09-

memo04.docx

## 2. Sedimentsuspensioner i relation till rikt- och gränsvärden för god kemisk status (Miljö- och hälsoskyddsnämnden)

**Simulerade koncentrationer vid sedimentsuspension behöver relateras till max tillåtna halter i inlandsytvatten (HVMFS 2019:25).**

### Sökandens svar

I tabell 4 nedan jämförs beräknade värden för föroreningshalter vid Görväln och Lovö råvattenintag med max tillåtna halter och årsmedelvärden enligt HVMFS 2019:25 samt med MKN för fisk- och musselvatten. Beräkningarna har utförts för ämnen som det finns riktvärden för avseende råvatten.

*Tabell 4. Tabell för beräknade maximala föroreningshalter vid Görväln och Lovö råvattenintag vid mest ogynnsamma vindförhållande (Scenario 1 2014B) Föroreningshalter jämförs med miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten (förordningen (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten), bedömningsgrunder för särskilda förorenande ämnen i inlandsvatten (kursivt) och gränsvärden för god kemisk ytvattenstatus i inlandsvatten enligt HaVs föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:25).*

Ämne	Görvälns råvattenintag Scenario1 2014B (µg/l)	Lovöns råvattenintag Scenario1 2014B (µg/l)	MKN för fisk- och musselvatten Riktvärde/gränsvärde	Årsmedelvärde (µg/l) bedömningsgr under/gränsvärden	Max tillåtna halter (µg/l) bedömningsgr under /gränsvärden
SS (mg/l)	1***	1***	-/25		-
As	0,015	0,0074		0,5	7,9
Ba	0,82	0,41			-
Cd	0,011	0,0055		15**	0,9**
Cr	0,044	0,022		3,4	-
Cu	0,38	0,19	40/-	*	-
Hg	0,0025	0,0012		-	0,07
Ni	0,035	0,017		*	34
Pb	1,9	0,92		*	14
Zn	2,3	1,1	-/100	*	-
Antracen	-	-		0,1	0,1
Fluoranten	-	-		0,0063	0,12
Benso(a)pyrén	0,0013	0,00065		0,00017	0,27
Benso(b)fluoranten	0,000084	0,000041		-	0,017
Benso(k)fluoranten	-	-		-	0,017

8 (23)

PM MÄLAREN  
2020-09-



Ämne	Görvälns råvattenintag Scenario1 2014B ( $\mu\text{g/l}$ )	Lövöns råvattenintag Scenario1 2014B ( $\mu\text{g/l}$ )	MKN för fisk- och musselvatten Riktvärde/gränsvärde	Årsmedelvärde ( $\mu\text{g/l}$ ) bedömningsgr under/gränsvärden	Max tillåtna halter ( $\mu\text{g/l}$ ) bedömningsgr under /gränsvärden
Benso(ghi)perylen	-	-		-	<b>0,0082</b>
PAH Summa 4	0,0047	0,0023		<b>Ej tillämplig</b>	<b>Ej tillämplig</b>
PFAS Summa 11	0,0000023	0,0000011		<b>0,09</b>	-
Pesticider summa samtliga	0,002	0,00097			
1,2-diklorethan	0,000066	0,000033		<b>10</b>	<b>Ej tillämplig</b>
Tetraklorethan och triklorethan summa	0,000018	0,000009		<b>10</b>	<b>Ej tillämplig</b>
Vinylklorid	0,000044	0,000022			
Cyanid total	0,00091	0,00045			

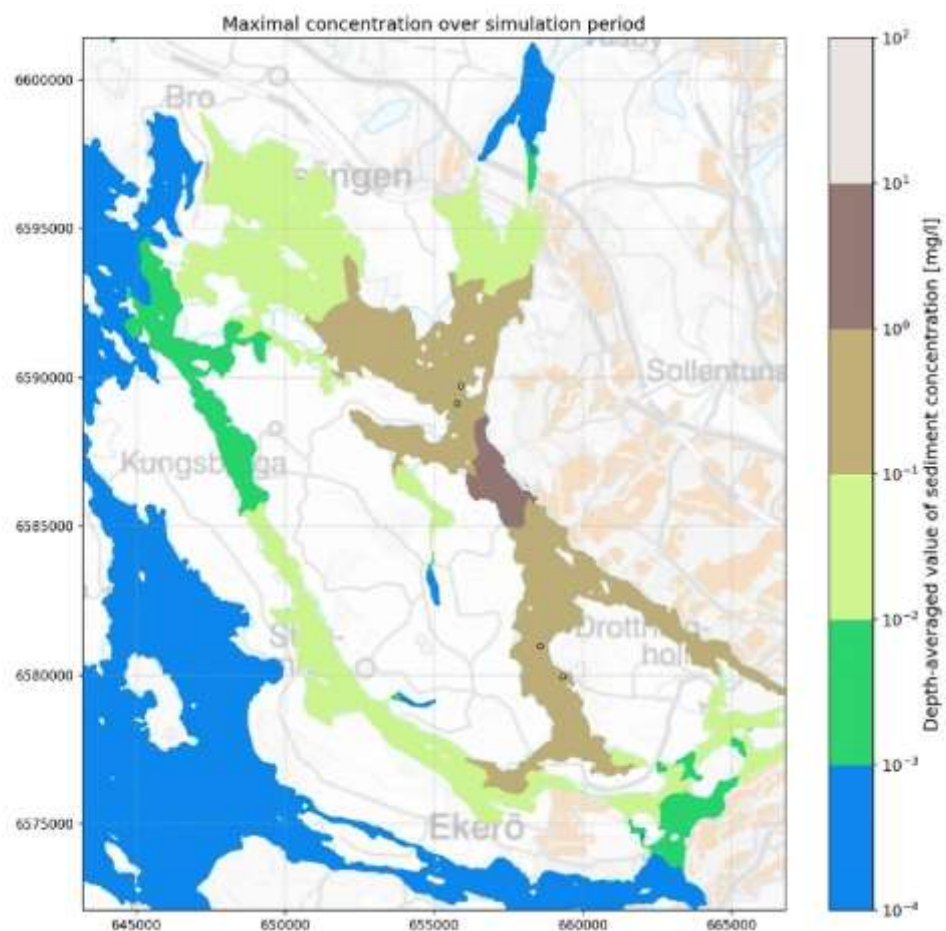
\*finns endast halter för biotillgänglighet

\*\*klass 4 map vattenhårdhet

\*\*\*Maximalvärde (djupmedelvärde) under hela simuleringsperioden

Som framgår av tabellen överskrider inte de beräknade föroreningshalterna max tillåtna halter enligt HVMFS 2019:25. Beräkningar av föroreningshalter har inte gjorts för områden närmare Lövsta. För samma scenario ligger det maximala värdet av sedimentkoncentrationen ligger på en faktor högre mellan Lövsta och Färingsö, dvs. mellan 1 – 10 mg/l jämfört med mellan 0,1 – 1 mg/l söderut och norrut (brun färg i Figur 7).

Det innebär att föroreningshalterna också är högre. Simuleringar visar också att mitt i Lövstafjärden inom detta område blir sedimentkoncentrationen inte högre än dryg 1 mg/l. Utifrån detta kan man dra slutsatsen att maximal koncentration kan ske i närområdet till Lövsta. Utifrån Scenario 1 som skiljer från Scenario1 2014B med avseende på vindförutsättningar framgår att 300 m utanför muddringsområdet uppgår koncentrationen till 10 mg/l ca 17 dagar efter muddring men för övrigt lägre (se Figur 1–7 i Bilaga 1 till rapport spridningsberäkningar). Bedömningen är att bly eventuellt kan tangera max tillåtna halt nära muddringsområdet men inte längre ut.



Figur 7. Scenario 1 2014B. Maximalvärde av sedimentkoncentration (djupmedelvärde) under hela simuleringsperioden.

### 3. Konsekvenser för dricksvattenproduktionen av tillfälligt hög föroreningsbelastning (länsstyrelsen)

***Komplettera med en närmare analys och beskrivning av en tillfälligt hög belastning av föroreningar till Mälaren och konsekvenser för dricksvattenproduktionen. Som argument mot att verksamheten under byggskedet ger upphov till en tillfälligt högre spridning av föroreningar anges att verksamheten totalt sett innebär en lägre belastning av föroreningar till Mälaren. För dricksvattenproduktionen kan en tillfälligt hög belastning vara mer problematisk än en långvarig men jämnare belastning.***

#### Sökandens svar

Inverkan av en tillfälligt hög belastning av föroreningar under muddringsperioden har analyserats inom ramen av utförd utredning med hjälp av ett olycksscenario där en skopa havererar och släpper hela volymen i vattnet. Kapaciteten av en skopa är på ca 10 ton (sediment och porvatten). En analys visar att en sådan olycka motsvarar frisläppning av ca 10% till 17% av mängden sediment som spills från muddringsarbeten per dag (räknat med 5% spill från 1200 till 2000 ton muddring per dygn enligt den simulerade muddringssekvensen), vilket innebär att tillskott av spillt material är begränsat relativt total mängd spillt sediment under en dag.

Eftersom den simulerade muddringssekvensen (44 000 ton total muddringsvolym under 30 dagar med muddringstakt 1200 till 2000 ton/dygn) togs fram med konservativa antaganden, vad gäller den förväntade dagliga muddringstakten, bedöms en tillfälligt hög belastning i form av en olycka från skopan motsvara marginella konsekvenser vad gäller total mängd spillt material under hela muddringsperioden.

En sådan olycka kan dock förväntas orsaka tillfälligt höga grumlingshalter i närheten av muddringsområdet eftersom mängden spillt material blir tillfälligt betydligt högre än vid vanlig drift. En sådan förhöjd sedimentkoncentration förväntas dock främst ske i närheten av hamnen och gradvist minska i och utanför Lövstafjärden på grund av utspädning som sker under transport i vatten. Inom projektet har inverkan av en sådan olycka diskuterats i samråd med Norrvatten och Stockholm vatten och avfall. Spridningssimuleringar har även utförts med hjälp av Ekaterina Sokolova, forskare på Chalmers tekniska högskola, som visat att en sådan olycka förväntas generera ett tillskott av sedimentkoncentration mellan 1 och 4 µg/l vid Görvälns och Lovöns råvattenintag, vilket är ca 200–700 gånger lägre än de högsta simulerade sedimentkoncentrationerna (ca 0,7 mg/l) till följd av muddringsarbeten. Detta resultat bekräftar därmed att de förhöjda sedimentkoncentrationerna som förväntas inträffa strax utanför hamnen kommer att spädas ut i mycket stor omfattning innan vattenströmmarna hinner transportera partiklarna fram till råvattenintagen.

Utifrån ovanstående resonemang samt resultat från riskanalysen, som redovisas i Bilaga E-18a i MKBn, kan det konstateras att en tillfälligt hög belastning av föroreningar i form av en olycka där en skopa havererar inte medför någon förhöjd risk för dricksvattenproduktionen.

#### 4. Påverkan av propellerinducerade strömmar utanför muddringsområdet (länsstyrelsen)

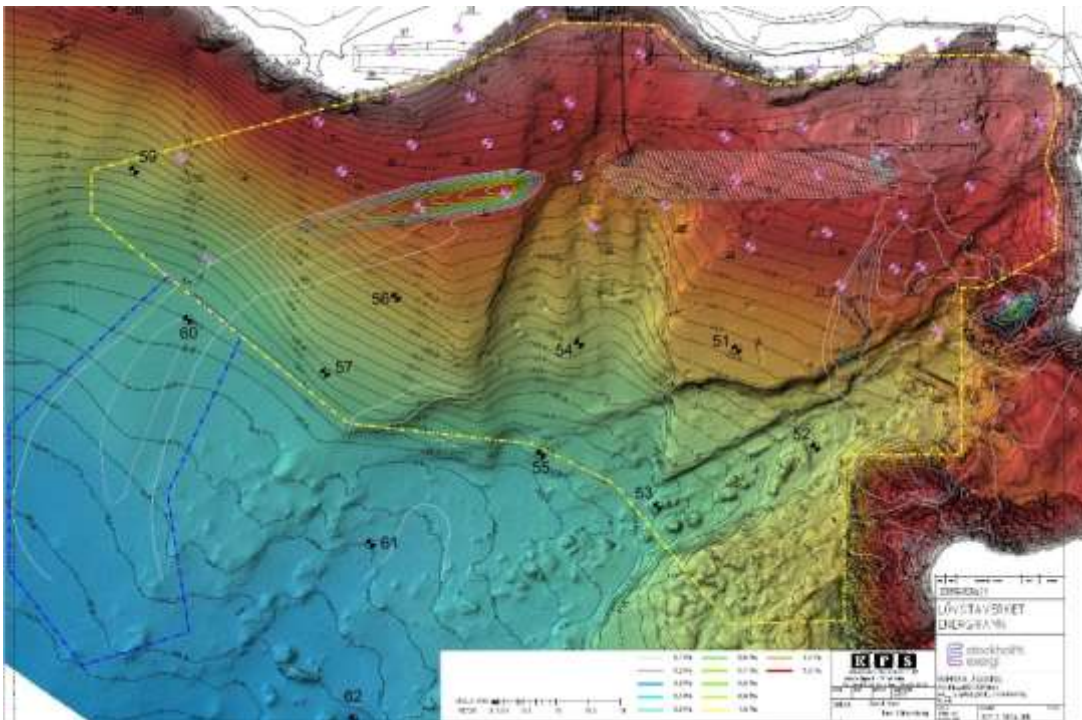
**Redogör för området utanför muddringsområdet som beräknas påverkas av propellerinducerade strömmar och vilka föroreningar som riskerar att spridas vid fartygsanlöp.**

##### Sökandens svar

Utanför muddringsområdets gräns är vattnet djupare, 34 – 41 m, men mindre brant botten (ca 5 %) än inom muddringsområdet (se Figur 4). Sjöbotten består av postglacial lera, gyttjelera och lergyttja (SGU). Utanför muddringsområdet har enstaka provtagningar av sediment tagits vilka visar att bottensedimenten har en hög vattenhalt (70–80 %) och ett relativt högt lerinnehåll med sammanhållande kohesionskrafter.

Även utanför muddringsområdet har höga halter av miljöstörande ämnen, särskilt bly, påträffats men noterbart är att det var lägre halter i sedimentens ytskikt (0 - 10 cm) jämfört med sedimenten djupare ned (10 - 20 cm ned till ca 30 - 50 cm). Sannolikt sker på dessa provpunkter en kontinuerlig deponering av miljöstörande ämnen från Lövstas inre delar samt en översedimentering av renare material från omgivningarna.

I Tabell 3 (se även bilaga E-16 till MKBn) nedan redovisas de översta lagren (0–20 cm) i punkt 60b, 61b och 62a. Provpunkternas placering och bottenkjuvspänning enligt ett av de dimensionerande scenarierna framgår av Figur 4.



Figur 4. Provpunkternas placering och bottenkjuvspänning (Bilaga D-04 PM Geoteknik Hamn).

12 (23)

PM MÅLAREN  
2020-09-



Tabell 3. Föroreningshalter i provpunkter utanför muddringsområdet på djupen 0–10 respektive 10–20 cm.

Ämne	Punkt 60b (djup 35,3 m) 2-40 cm brunt org.		Punkt 61b (djup 39,2) 0-2 ljst org, 2-5 svart org, 5-40 brunt org.		Punkt 62a (djup 42,7) 0-2 ljst org, 2-5 svart org, 5-40 brunt org.	
	0 – 10 cm	10 – 20 cm	0 – 10 cm	10 – 20 cm	0 – 10 cm	10 – 20 cm
Arsenik	4,22	9,62	3,16	4,71	3,03	4,57
Kadmium	1,28	6,42	0,78	1,6	1,02	2,47
Kobolt	14,7	15,4	14,6	16,2	15,4	15,7
Krom	44,9	55	42,8	44,1	39,7	43,4
Koppar	73,8	260	59,2	82	65,5	86,1
Kvicksilver	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Nickel	43	55	41,1	51,1	46,2	54,8
Bly	118	663	107	189	108	228
Zink	276	1120	241	335	244	399
Fenantren	<0,202	-	<0,198	-	<0,197	-
Antracen	<0,202	-	<0,198	-	<0,197	-
Fluoranten	0,231	-	<0,198	-	<0,197	-
pyren	0,202	-	<0,198	-	<0,197	-
bens(a)antracen	<0,202	-	<0,198	-	<0,197	-
krysen	<0,202	-	<0,198	-	<0,197	-
bens(b)fluoranten	<0,202	-	<0,198	-	<0,197	-
bens(k)fluoranten	<0,202	-	<0,198	-	<0,197	-
bens(a)pyren	<0,202	-	<0,198	-	<0,197	-
PAH summa 11	1,14	-	<0,09	-	<1,08	-
PCB 28	<0,0020	-	<0,0020	-	<0,0040	-
PCB 52	<0,0020	-	<0,0020	-	<0,0020	-
PCB, summa 7	<0,0070	-	<0,0070	-	<0,0080	-

14 (23)

PM MÄLAREN  
2020-09-

Viktigt att nämna är att djupare än drygt 30 m är de propellerinducerade strömmarna och bottenkjuvspänningarna låga. En del av den beräknade mängden sediment som eroderar kommer emellertid bestå av höga halter tungmetaller innan de översta centimetrarna har eroderat bort. De underliggande sedimentlagren har en högre konsolideringsgrad och densitet som i sin tur innebär att erosionen minskar.

I MKBn redovisas att simuleringar även har gjorts av inverkan av bottenerosion utanför muddringsområdet på grund av propellerströmmar. Resultatet visar att sedimentkoncentration från erosion av botten sediment utanför muddringsområdet ligger på ca 0,01 mg/l samt 0,001 mg/l vid Görvälns respektive Lovöns referenspunkter. I jämförelse med Scenario 1 för muddring, som har beräknats utifrån samma förutsättningar, är dessa koncentrationer ca 10 gånger och ca 100 gånger lägre. Låga koncentrationer av suspenderade ämnen visar på att en stor del partiklar sedimenterar i närområdet.

## 5. Begränsning av grumlande arbeten under perioder med hög ekologisk känslighet (länsstyrelsen)

***Förtydliga varför det inte finns behov av att begränsa grumlande arbeten under perioder med hög ekologisk känslighet. I ansökan framförs att utförda utredningar beträffande fiskförekomst i muddringsområdet visar att det inte föreligger något behov av att begränsa muddringssäsongen till vissa månader under året. Lst kan inte se att det finns något sådant stöd för detta påstående i de utredningar som bilagts ansökan. I handling Limnisk naturvärdesinventering framförs tydligt att om grumling sprider sig kan den få effekter på såväl vegetation som fisklek i kringliggande områden med högre naturvärden och därför rekommenderas att bygget av hamnanläggningen sker under en period med lägre biologisk och ekologisk känslighet.***

### Sökandens svar

Period med ökad känslighet

Period med ökad känslighet identifieras som perioden när ökad grumling kan påverka fisk genom beteendeförändringar som t.ex. i födosök, eller vandring till lekstränder. Olika arter har olika toleransnivå och påverkan beror också på om fisken är beroende av sin syn för födosök eller letar föda i sedimenten.

Grumling kan utgöra en störning för fisken under lekperioden. För de fiskarter som har påträffats vid Lovö sker lekperioden för de flesta arter mellan mars-juli. Lake leker mellan december-mars och siklöja även under september-oktober.

Vuxna fiskar kan vara anpassade till miljöer med uppslammat botten sediment och har även förmågan att undvika grumlande områden. Ägg- och larvstadierna saknar däremot möjlighet att aktivt förflytta sig och har inte alls samma motståndskraft för höga suspensionshalter<sup>3</sup>.

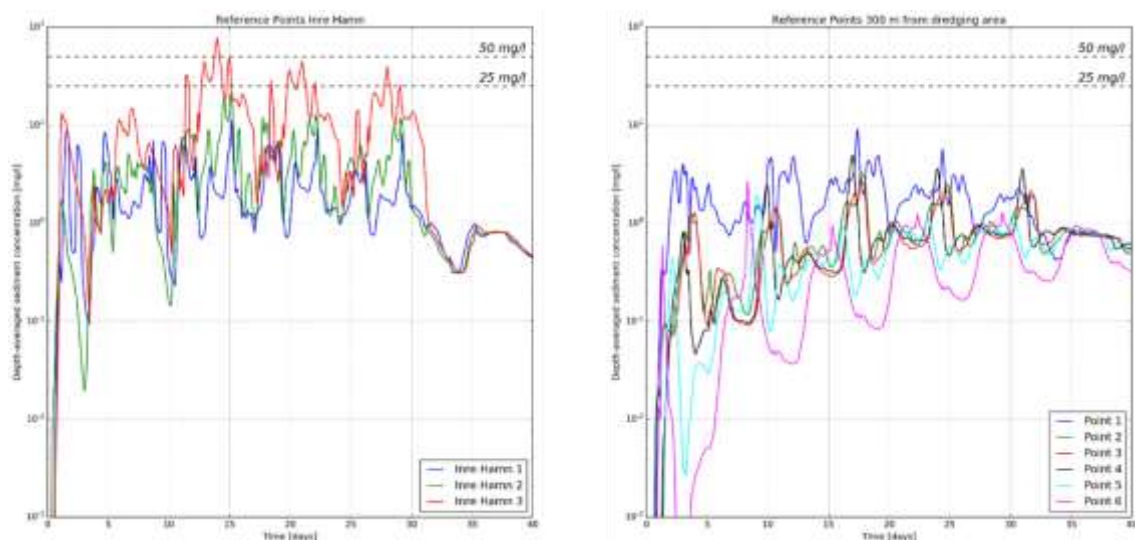
<sup>3</sup> SLU AQUA, 2020. Kunskapssammanställning om effekter på fisk och skaldjur av muddring och dumpning i akvatiska miljöer – En syntes av grumlingens dos och varaktighet. Aqua reports 2020:1.

Fisklarver är däremot generellt mer känsliga för grumling än äggstadier eftersom de använder synen för att jaga föda. När larvstadiet infinner sig varierar mellan fiskarterna.

Växter är mest känsliga under tillväxtperioden. Minskat ljusinsläpp på grund av grumling kan leda till en minskad produktivitet hos vegetation under tillväxtsåsongen maj till augusti. Grumling kan även påverka bottenlevande djur genom igentäppning av membran eller ökad belastning hos filtrerande bottenfauna<sup>4</sup>.

#### Inom muddringsområdet

Den största grumlingen bedöms ske inom själva muddringsområdet där också den största sedimentationen förväntas. För basscenariot (Scenario 1<sup>5</sup>) beräknas koncentrationen (medelhalt över djupet) suspenderat material tidvis vara högre än 25 mg/l under ca tre veckor och vid något enstaka tillfälle något högre än 50 mg/l vid den nordligaste belägna punkten. För övriga punkter ligger koncentrationen under 25 mg/l. Som mest beräknas sediment med den ungefärliga tjockleken 0,0050 mm lägga sig på botten inom muddringsområdet men tjockleken avtar snabbt (se vänster graf i Figur 2).



Figur 2. Djupmedelvärde av sedimentkoncentrationen i inre (vänster bild) och yttre hamnen (höger bild) för Scenario 1.

Enligt inventering av muddringsområdet är botten naturlighet låg på grund av intensiv mänsklig aktivitet och på grund av att bottenfaunasamhället därför är artfattigt. Det har vid inventering inte påvisats rödlistade eller ovanliga arter vad gäller bottenfauna och makrofyter (se bilaga).

Eftersom sedimentlager muddras bort inom området sker en permanent påverkan på bottenstrukturen och sedimentsammansättning. Baserat på den kunskapen som finns är det inga skyddade arter som kan påverkas. Dessutom pågår störande verksamhet med fritidsbåtar.

<sup>4</sup> Havs- och vattenmyndigheten, 2018. Muddring och hantering av muddermassor – Vägledning och kunskapsunderlag för tillämpningen av 11 och 15 kap. miljöbalken. HaVs rapport 2018:19.

<sup>5</sup> Scenario 1 – basscenariot med 5 % spill medelvind, ingen tappning eller skikning.



Botten vid småbåtshamnen bedöms inte utgöra ett område med goda förutsättningar för lek eftersom botten sluttar kraftigt och i huvudsak består av lera och silt och en del skräp. Det borde därför kunna uteslutas att det finns värdefulla habitat inom området som förloras vid muddring.

Efter utbyggnad kommer det inom området anlöpa i snitt ett fartyg om dagen som bidrar till störningar. Det kan dock antas att det på grund av muddring och ändrade djupförhållanden blir förändrade strömförhållanden som orsakar permanent skifte i förutsättningarna för bottendjur, fisk och växter<sup>6</sup>.

Enligt simuleringarna (se ovan) kommer koncentrationen av suspenderat material som mest uppnå ca 60 mg/l under en månads muddringsarbete men i huvudsak ligga på lägre nivåer. En normal och övergående beteendeförändring är att fiskar undviker grumlande områden. Baserat på genomgång av olika studier kan man dra slutsatsen att dödliga effekter på fisk sällan uppträder vid grumlighet lägre än 100 mg/l om varaktigheten är maximalt 10 dygn<sup>6</sup>. Därutöver kommer störande arbeten pågå. Risker bedöms vara liten att fisk påverkas inom muddringsområdet.

#### Utanför muddringsområdet

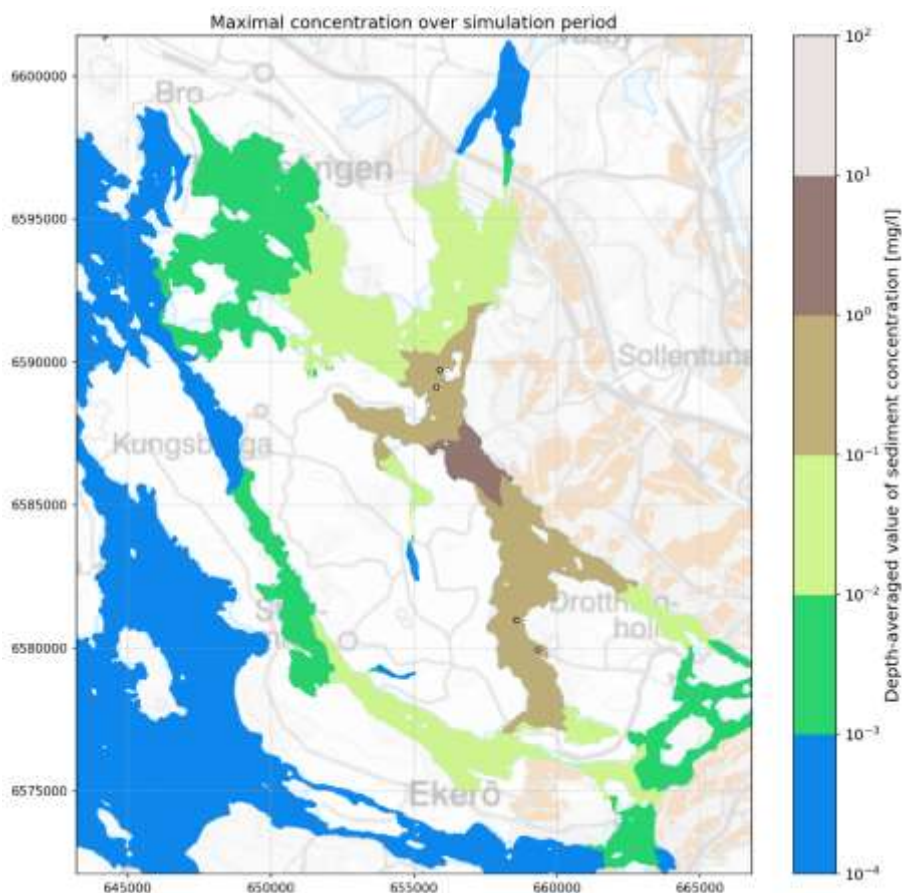
Hur det akvatiska livet utanför muddringsområdet påverkas beror bl.a. på avståndet till muddringsområdet, hur mycket av spillet från muddringen som sprids vidare med strömmarna samt hur det suspenderade materialet rör sig.

Simuleringarna för Scenario 1 visar att sedimentkoncentrationen vid yttre hamnen ca 300 m från muddringsområdets gräns har högst värden i den nordligast belägna punkten, som högst ca 10 mg/l (se Figur 3). Efter tio dagar från det att muddringen påbörjas har sedimenten spridits till större delen av Lövstafjärden. Sedimentkoncentrationen (medelhalt över djupet) i fjärden utanför muddringsområdet ligger som högst i intervallet 0,1–1 mg/l. Efter 20 dagar har sedimenten börjat sprida sig utanför Lövstafjärden både i norr och i syd runt Lovön. De högsta koncentrationerna i fjärden utanför muddringsområdet är något högre än efter 10 dagar, i storleksordning ca 1–5 mg/l. (Se **Fel! Hittar inte referenskälla.** I MKBn).

Efter 30 dagar har sedimenten spridits ytterligare utanför Lövstafjärden. Sedimentkoncentrationerna vid de två råvattenintagen ligger i storleksordning 0,1 mg/l vid Görväln och 0,01–0,1 mg/l vid Lovön. De högsta koncentrationerna i fjärden utanför muddringsområdet är något lägre än efter 20 dagar dock i samma storleksordning (ca 1–5 mg/l). Efter 80 dagar har sedimenten spridits till ett större område och går i princip runt Färingsö. Koncentrationerna vid råvattenintagen håller sig till liknande nivå som vid 30 dagar, dock högst ca 0,2 mg/l. Koncentrationerna i Lövstafjärden minskar långsamt på grund av utspädning i hela systemet.

<sup>6</sup> Havs- och vattenmyndigheten, 2018. Muddring och hantering av muddermassor – Vägledning och kunskapsunderlag för tillämpningen av 11 och 15 kap. miljöbalken. HaVs rapport 2018:19.

Den maximala koncentrationen av suspenderat material för hela simuleringsperioden varierar mellan 1,0 – 10,0 mg/l utanför muddringsområdet (se brunt område i Figur 3) och uppnår med andra ord som mest 10,0 mg/l.



Figur 3. Scenario 1. Maximalvärde av sedimentkoncentration (djupmedelvärde) under hela simuleringsperioden. Värdet i varje punkt visar det högsta värdet i den punkten oavsett när under den simulerade perioden detta värde inträffade. OBS: värden lägre än  $10^{-4}$  mg/l redovisas med blå färg.

Enligt SLU Aqua litteratursammanställning (fokus på laxfisk) räcker det med doser runt 20 mg/l för att få signifikant ökad mortalitet för larver eller sämre kläckningsförmåga vid exponering längre än en månad. Juvenila fiskar klarar lägre halter än vuxna fiskar. Vid 10 mg/l kan subletala/fysiologiska effekter uppstå och signifikant förhöjd dödlighet vid runt 20 mg/l<sup>6</sup>. Det finns få studier som visar negativa effekter på fisk av grumling vid <100 mg/l och <14 dagars exponering.

Enligt simuleringarna når sedimentkoncentrationen som högst upp till 10 mg/l från avståndet 300 m och längre till muddringsområdets gräns. Det innebär att om det i närområdet finns juvenila fiskar och larver så borde risken vara liten för skadliga effekter men det finns ingen risk

för dödliga effekter. Det finns inga kända värdefulla lekområden för fisk i närheten men ett potentiellt lekområde antas finnas söder om deponiområdet. Enligt simulerade sedimentkoncentrationer förväntas de inte bli så stora att de utgör en störning för eventuell lek.

Däremot finns risk för att bottenlevande djur påverkas av sedimentering oavsett period för muddring. Om partiklarna med föroreningar är små, sedimenterar långsamt och sprids över stora områden kan de upptas av djurplankton och bottenfauna och därmed spridas i näringsväven (Naturvårdsverket, 2009). Som nämns ovan noterades vid inventeringarna inga rödlistade eller ovanliga arter och närområdet bedöms inte vara unikt för Mälaren gällande den akvatiskas miljön och lekområden för fisk.

Mot bakgrund av ovan uppgifter bör det inte finnas hinder för vilket tid på året muddringen utförs.

## 6. Påverkan av kylvatten (länsstyrelsen)

**Förtydliga hur verksamhetens utsläpp av kylvatten med en temperatur på 40 grader kommer att påverka recipienten. Mälaren i sin helhet ingår i förteckningen av områden som skyddas av fisk- och musseldirektivet och tillhörande förordning. Där anges en max värmeökning för laxvatten på 1,5 grader räknat mot intagstemperaturen, med en absolut max temp i gränsen på blandzonen på 21,5 grader. Även en max värmeökning för övriga vatten på 3 grader och max värmeökning i gränsen på blandzonen på 28 grader.**

**Tydliggör riskerna med kylvattenanvändningen på alg tillväxten och påverkan på miljökvalitetsnormer samt om statusen kan försämrats. Ange även vilka åtgärder som kan vidtas för att minska riskerna. Även risken att giftiga ämnen från cyanobakterier kan komma att påverka vattenverkens dricksvattentillverkning bör beaktas.**

### Sökandens svar

Kylvattenutsläpp sker alla månader förutom juli och augusti. Den sämsta månaden ur temperatursynpunkt för kylvatten är september då anläggningen är i drift och Mälarens vattentemperatur fortfarande är hög. Vattentemperaturen på intagsnivån -20 m varierar i september i intervallet 7-15°C och vid utloppsnivån -10 m varierar vattentemperaturen i intervallet 10-18°C medan ytvattentemperaturen varierar i intervallet 10-18°C.

Temperaturökningen på kylvattnet är i september normalt 7°C jämfört med den naturliga temperaturskillnaden på ca 3°C. Kylvattenanvändningen är beräknat till 594 m<sup>3</sup>/h (eller 0,165 m<sup>3</sup>/s) att jämföra med det totala flödet på 65 m<sup>3</sup>/s för hela Mälaren och där mer än halva flödet normalt rinner genom Lövstafjärden dvs. minst 32 m<sup>3</sup>/s vilket är ca 200 gånger högre.

Simuleringar visar att vattentemperaturen blandas om snabbt med recipientens och området där temperaturökningen är större än 1,0 grad är begränsat till cirka 10 meter nedströms utsläppspunkten. Omblandningen gör att kylvattnets temperatur snabbt blir lägre än cirka 5,1 grader och får större densitet än recipientens. Det innebär att vattnet sjunker ner mot botten och att en temperaturplym på cirka 20 meter uppstår där förändringen av temperaturen i

vattenmassan kommer vara maximalt ca 1 °C innan uppvärmningen avtar. Påverkan vid vattenytan är obefintlig. (Se bilaga E13 sid 38).

Mot bakgrund av ovan redovisning finns en risk för att värmeökningen i vattnet blir lite högre än angivet i miljökvalitetsnormen för fisk- och musselvatten närmast kylvattenuttaget som planeras ligga under kajen. Inom de 10 metrarna som temperaturen kan bli något högre kommer båttrafik förekomma och området bör därför inte vara attraktivt för fisk.

I Mälaren är det framför allt övergödning som varit ett problem för algutveckling. Vid förhöjd belastning av näringsämnen tar växtplankton snabbt upp näringsämnena och ökar sin biomassa. Massutveckling av kiselalger på våren och vattenblomningar av cyanobakterier sommartid blir då vanligt<sup>7</sup>. En blomning startar oftast sent i juni eller tidigt i juli och vanligtvis pågår blomningen i 2–4 veckor, denna tidsperiod bestäms till stor del av väderförhållanden och tillgången på biologiskt tillgänglig fosfor<sup>8</sup>. Under juni har kylvattnet en temperatur som är ca 7 °C högre än Mälarens temperatur och under juli till augusti sker inga utsläpp. Med utgångspunkt att temperaturhöjningen, förutom närmast utloppet, inte blir högre än ca 1 °C innan uppvärmningen avtar måste risken för algutveckling eller cyanobakterier anses vara försumbar.

---

<sup>7</sup> SLU, 2013. Mälaren – Tillståndsutvecklingen 1965 – 2011. Rapport 2013:1.

<sup>8</sup> <https://www.su.se/ostersjocentrum/askolaboratoriet/forskning/forskning-vid-askolaboratoriet/forskning-2013/cyanobakterier-1.167963>.

## 7. Effekter av fartygstransporter på småsvalting

**Analysera miljöeffekter från fartygstransporterna på förekomsten av undervattensväxten Småsvalting (*Alisma wahlenbergii*). Det finns flera skyddade områden i Mälaren på grund av förekomsten av undervattensväxten Småsvalting.**

### Sökandens svar

Fartygstransporter till Lövsta

Bränslebehovet medför 250 – 300 båttransporter per år vilket motsvarar ca 6 båtar/vecka. Maximal last per båt är ca 3000 ton och förväntad fartygsstorlek är längden ca 90–110 m och bredden ca 12–14 m.

I första hand föreslås trafiken till Lövsta KVV att gå leden via Bockholmssundet från Södertälje, men pga. av exempelvis spärrtider vid Nockebybron kan trafiken i vissa fall behöva använda leden via Skeppsbackasundet som kan ses som en reservväg. Vid behov kan import även komma att ske från hamnar i regionen utanför Mälaren och via Hammarbyslussen istället för från Södertälje. Såväl Södertälje kanal som Hammarbyslussen, och till viss del Nockebybron begränsar storleken på fartyg.

En nautisk riskidentifiering<sup>9</sup> har gjorts för att identifiera nautiska risker samt sannolikheten för olyckor och oönskade händelser. Särskilt fyra kritiska passager har identifierats med begränsningar som längd, bredd och djupgående. Ur denna aspekt identifierades inga uppenbara hinder för att anläggningen ska kunna försörjas med bränsle genom fartygstransporter via Södertälje kanal.

### Småsvalting

Småsvalting är en flerårig, 10–45 cm hög undervattensväxt som blommar under vattenytan i juli och augusti. Småsvalting minskade i huvudsak under mitten av 1900-talet, i samband med att utsläppen i Mälaren ökade dramatiskt (Artfakta). I Stockholms län har förekomst av småsvalting rapporterats in till Artportalen mellan 2000 – 2020 vid södra och norra delen av Ekerö samt på öar i Norra Björkfjärden, särskilt vid södra delen av Gräsholmen som är Natura 2000-område, samt vid Slagsta och Vårberg (se Figur 5). Enligt Länsstyrelsen i Stockholms län<sup>10</sup> beräknades populationen vid sandreveln och den västra viken vid Gräsholmen uppgå till cirka 8800 respektive 7000 individer år 1996. Då lokalerna inventerades 2000 beräknades det totala antalet individ till 270 respektive knappt 2500 exemplar, och hade således reducerats katastrofalt, särskilt vid sandreveln. Minskningen fanns vara orsakad av påverkan från snabbgående passagerarfärjor som perioden 1997–2001 trafikerade sundet mellan Gräsholmen och Malmhuvud. 2005–2007 uppvisade de inventerade populationerna vid Gräsholmen en mycket kraftig ökning och bedömdes vid den senaste inventeringen omfatta drygt 40 000

<sup>9</sup> SSPA Sweden AB, 2018. Identifiering av nautiska risker. Rapport Nr: RE20199091-01-00-B. Bilaga till MKB för detaljplan.

<sup>10</sup> Länsstyrelsen i Stockholms län, 2007. Småsvalting i Mälaren – Läge och trender i Stockholms län 2007. Rapport 2007:33.

individer. Förutom vattenrörelser från särskilt snabba båtar och fartyg är också den fortgående igenväxningen av den grunda västra viken ett alltmer påtagligt hot mot delar av populationen.



Figur 5. Fynd av småsvalting 2000 – 2020 (Artdataportalen). Blå prickar visar många fynd inom ett mindre område, gula prickar visar fynd oberoende av fyndplatsens typ.

#### Befintlig fartygstrafik

De mest frekventa fartygen som 2018 passerade söder om Gräsholmen var passagerarkryssning och sjöräddningen.

Förbi Slagsta passerade andra typer av båtar, bl.a. transporter med ballast från projekt Förbifart Stockholm som minskar eller upphör helt när projektet har färdigställts samt cementtransporter som kommer att avvecklas. Fartygsspår av de 12 mest frekventa fartygen visas i Figur 6.



Figur 6. Fartygsspår av de 12 mest frekventa fartygen i området under 2018 (SSPA Sweden AB, 2018).

#### Miljöeffekter

Oavsett vilken väg fartygen till Lovsta tar finns småsvalting utmed vägen. Båda passagerarna är dock fartygsleder som även idag nyttjas frekvent av olika typer av båtar. När det gäller den södergående vägen kommer den pågående fartygstrafiken reduceras och det kan därför antas att fartygstrafiken till Lovsta inte medför en ökning. Det finns inga uppgifter om hur småsvaltingen vid Slagsta och på södra delen av Ekerö har påverkats av fartygstrafiken. Bedömningen görs dock att fartygstrafiken inte medför ökade effekter på småsvaltingens bestånd.

Den norrgående vägen som går söder om Gräsholmen kommer som nämnts användas som reservväg. Det är i nuläget inte möjligt att säga hur frekvent det kommer att ske men det berör i så fall endast tomma båtar från Lovsta. Påverkan på småsvalting sker på grund av sug och svallvågor som verkar över större delen av reveln orsakade av vattenrörelser från främst snabbgående båtar. Fartygstrafiken förväntas inte passera snabbt och på samma sätt orsaka vattenrörelser. Bedömningen är att fartygstrafiken från Lovsta medför marginella till små effekter på småsvalting.

---

## BILAGA TILL PM MÄLAREN

---

2020-09-02

### Sammanställning av uppgifter om vattenmiljön

#### Inledning

#### Bakgrund

Syftet med detta PM är att sammanställa de uppgifter som finns tillgängliga om vattenmiljön i östra delen av Mälaren för att kunna bedöma om och i sådana fall vilka naturvärden som kan påverkas av föreslagen verksamhet. PM ska utgöra underlag till flera av kompletteringssvaren på inkomna yttranden från Mark- och miljödomstolen. Vattenmiljö omfattar uppgifter om bottenfauna, makrofyter samt fiskarter och potentiella lekområden. Uppgifter har inhämtats från rapporter och inventeringar tillgängliga på hemsidor samt de inventeringar som har utförts inom ramen för projektet.

#### Allmänt om vattenmiljön i Mälaren

Mälaren avsnördes från havet och blev gradvis en insjö under 1100- och 1200-talet då åströsklarna vid Norrström genom landhöjningen kom allt närmare vattenytan. Sjön som helhet kan betraktas som relativt grund med ett medeldjup på 12,8 meter och ett djup på mindre än 3 m i drygt 20 % av sjön<sup>1</sup>. Mälaren har sex delbassänger varav en omfattar vattenförekomsterna Görveln och norra delen av Fiskarfjärden. Delbassängens medeldjup är 14,0 m och maxdjupet är 35 m.

Jordsammansättningen i Mälarens tillrinningsområde har stora skillnader och medför stora skillnader mellan vattenkemin i delbassängerna. Det avrinnande vattnet till aktuell delbassäng blir väl buffrat mot försurning, får högt innehåll av näringsämnen och tämligen låg vattenfärg på grund av den relativt näringsrika moränen i nordost och ovanliggande lager av näringsrika och delvis karbonatrika leror. Även markanvändningen skiljer mellan delbassängerna och påverkar vattenkemin.

Mälarens södra sida karaktäriseras i huvudsak av förkastningsbranter, vilket också är fallet i Görveln, medan norra sidan har mer flacka stränder. Mälarens stora variation vad gäller morfologi och vattenkvalitet gör att sjön också hyser en stor mångfald av biotoper. I Mälaren förekommer dels en välutvecklad pelagialzon (fria vattenmassan utanför vegetationsbältet), dels stora områden med en karakteristisk vindskyddad litoralzon (grunda bottenområden med rotade växter), dels stora områden med en vindexponerad litoralzon (bränningszon, utan rotade växter)

---

<sup>1</sup> SLU och Mälarens Vattenvårdsförbund, 2013. Mälaren – miljö tillstånd och utveckling 1965 – 2011. Rapport 2013:1



och slutligen förekommer en mycket tydlig profundalzon (djupa bottenområden som saknar gröna växter).<sup>2</sup>

Det finns ett antal skyddade områden runt Mälaren. Vid Görveln norr om Lövsta ligger det kommunala naturreservatet Görvål, inom vilket Gåserborg Natura 2000-område finns. Söder om Lövsta ligger Grimsta och Lovö naturreservat. Det finns ett flertal hotade arter i och utmed stränderna. Bland dessa finns bl.a fiskarten asp och vattenväxten småsvalting som ingår i Länsstyrelsen Stockholms åtgärdsprogram för några av de hotade arterna i länet.

Naturvårdsverket har med hjälp av Havs- och vattenmyndigheterna och länsstyrelserna pekat ut vattenområden som är speciellt viktiga för att upprätthålla fiskbestånden enligt fiskvattendirektivet (NFS 2002:6). Sjön Mälaren är ett utpekat vattenområde på grund av att det hyser eller skulle kunna hysa arter som gädda, abborre, ål och karpfisk. För dessa vattenområden gäller miljö kvalitetsnormer enligt Förordning (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten, som inte får överskridas eller underskridas annat än i viss angiven utsträckning.

## Bottenfauna

Bottenfaunasamhället i djupbottnarna består av konsumenter som antingen äter organiskt material som sedimenterar ner från överliggande vattenmassa (både växtplankton och organiskt material från avrinningsområdet) eller lever som rovdjur på annan bottenfauna. Enligt SLUs miljöövervakning<sup>3</sup> domineras bottenfaunasamhällets individtäthet av de småväxta glattmaskarna i alla bassänger och de dominerar även vad gäller biomassa i de östra stationerna Norra Ekoln, Görvål S. och Södra Björkfjärden. Bottenfaunan i Görvål har under de senaste 3–4 åren haft relativt låg biomassa och i stort sett bara innehållit glattmaskar. I ett långt tidsperspektiv är detta ovanligt, och det har bara hänt tidigare 2001–2003 att den grupp av kräftor, oftast vitmärlor, som brukar vara vanlig vid denna station saknas nästan helt. Dessa förhållanden är märkliga i djupbottnarna eftersom syrgasnivåerna är bra på dessa djup. Det är den totala avsaknaden av fjädermygglarver som är orsaken till att statusklassningen gick från hög status tidigare år till dålig status 2019.

Bottenfaunan vid stränderna undersöktes 2014 vid sju strandlokaler i Mälaren<sup>4</sup>. Generellt visade inventeringen att bottenfaunan på de undersökta strandsträckorna var mycket artrik och individtätheten var vid de flesta lokalerna mycket hög. Det gäller särskilt snäckfaunan med totalt 14 olika snäckarter samt nattsländor. Ett antal dagsländor hittades men inga bäcksländor. Det påträffades inga rödlistade arter men sammanlagt noterades 15 ovanliga arter: en märkräffa, en pungräka, fyra nattsländearter, en skalbaggsart och åtta snäckarter. Vid Görvål undersöktes en lokal vid Hummelmora i Görvål naturreservat, ca 3 km norr om Lövsta, där bottenfaunan sammantaget bedömdes ha mycket höga naturvärden. Ett flertal ovanliga arter

<sup>2</sup> SLU och Mälarens Vattenvårdsförbund, 2000. Mälaren – miljö tillstånd och utveckling 1965 – 98.

<sup>3</sup> SLU och Mälarens Vattenvårdsförbund. Fokus på Mälaren 2019. Sammanfattande resultat från miljöövervakning och forskningsprojekt knutna till samarbetet mellan SLU och Mälarens vattenvårdsförbund. Rapport / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för vatten och miljö 2020:3.

<sup>4</sup> Medins Havs och Vattenkonsulter AB, 2014. Bottenfauna vid Mälarens stränder 2014 – En undersökning av sju strandlokaler.

hittades, bl a det glacialrelikta kräftdjuret (*Mysis relicta*), nattsländerna (*Goera pilosa*) och (*Hydropsyche contubernalis*) samt Sjöskivsnäckan (*Gyraulus riparius*) och örondammsnäckan (*Radix auricularia*). Antal taxa och individtätheter var mycket högt.

Vid en inventering 2007 av glacialrelikta kräftdjur i Mälaren<sup>5</sup> hittades hoppkräftan (*Limnocalanus macrurus*), pungkräftan (*Mysis relicta*) samt märkräftorna vitmärkla (*Monoporeia affinis*) och taggmärkla (*Pallasea quadrospinosa*) i en transekt belägen i nordvästlig riktning mellan Skäftingeholmen söder om vattenverket och ön Askkären.

Som ett underlag till tillståndsansökan genomfördes under maj månad 2019 en undersökning av bottenmiljön utanför den östra deponin, sydost om det då planerade kajläget samt en utökad inventering av bottenlevande vegetation och fauna i småbåtshamnen<sup>6</sup>. Inventeringen utfördes inom området för planerad muddring. Bottens naturlighet är låg på grund av intensiv mänsklig aktivitet och antropogen påverkan. Bottenfaunasamhället är artfattigt men vid dropvideoundersökningen hittades rikliga mängder av musselskal på botten från den invasiva vandrarmusslan (*Dreissena polymorpha*) samt Trubbsumnsnäcka (*Viviparus viviparus*). Vid bottenhugg detekterades fjädermygglarver (*Chironomidae*) och allmän klotmussla (*Sphaerium corneum*).

En kompletterande bottenfaunaundersökning utfördes i juni 2020 av Calluna<sup>7</sup> omfattande ett större område (se Figur 1). Resultatet visade att statusklassning av tre lokaler av de litorala proverna baserade på ASPT-index hade god status och tre hög status, vilket indikerar att lokalerna huserar arter som är känsliga mot föroreningar av näringsämnen och förändrade livsmiljöer. Bland annat hittades ett flertal arter av långhorsländor (*Leptoceridae*) vid samtliga litorala lokaler. Vid hälften av lokalerna hittades även smalbäcksländor (*Leuctridae*) som kräver syrerika förhållanden och indikerar låga näringsnivåer.

Med avseende på MILA-index visar proverna att fem lokaler hade hög status och en god status. Detta indikerar att området inte är påverkat av försurning i någon större utsträckning. Bland annat förekom de försurningskänsliga arter av dagsländor (*Caenis luctuosa*, *Baetis fuscatus/scambus*), nattsländor (*Setodes argentipunctellus*, *Ecnomus tenellus*) och skalbaggar (*Normandia nitens*, *Oulimnius tuberculatus*). Inga rödlistade arter eller ovanliga arter förekom.

Enligt rapporten observerades att i jämförelse med andra områden i Mälaren har de profundala områdena i Lövstafjärden ett relativt lågt antal taxa och individantal. De litorala lokalerna har ett större naturvärde och där påträffades också fler känsliga arter av natt- och dagsländor.

<sup>5</sup> Medins Biologi AB, 2007. Inventering av glacialrelikta kräftdjur i Mälaren 2007. Mälarens Vattenvårdsförbund.

<sup>6</sup> AquaBiota Water Research AB. Inventering av limniska naturvärden i småbåtshamnen i Lövsta, Hässelby. AquaBiota Report 2019:05. Bilaga E-8 till MKBn.

<sup>7</sup> Calluna AB, 2020. Mälaren 2020 – Produnal och litoral bottenfaunaundersökning i Lövstafjärden.



Figur 1. Översiktskarta med profundala och litorala provtagningpunkter och statusklassning (Calluna AB, 2020).

### Undervattenväxter (makrofyter)

Det saknas sammanställning av den makrofytbaserade ekologiska statusen i Mälarens olika vattenförekomster och hur statusen har förändrats över tiden. I rapporten om Mälarens tillståndsutveckling 1965 - 2011<sup>1</sup> gjordes en bedömning av statusen från då tillgängliga inventeringar. I Görväln och Fiskarfjärden bedömdes den makrofytbaserade ekologiska statusen vara otillfredsställande (1997 – 1998 och 2011 – 2012).

Det finns sparsamt med inventeringar utförda av makrofyter i Görväln och särskilt i området norr och söder om Lövsta.

Tio geografiskt avgränsade delområden i Mälaren, bl a i vattenförekomsten Görväln, inventerades för att bedöma den ekologiska statusen med avseende på makrofyter 2011<sup>8</sup>. Totalt hittades 48 olika arter varav tre är rödlistade, bandnate (*Potamogeton compressus*) som är sårbar (VU), uddnate (*Potamogeton friesii*) och uddslinke (*Nitella mucronata*) som är nära hotade (NT). I delområdet Mörbyviken/Lambarfjärden/Görväln hittades totalt 22 arter varav en är

<sup>8</sup> Länsstyrelserna, 2011. Makrofyter i Mälaren 2011. Rapport 2012:11.

rödlistad. I det undersökta området ca 3 km norr om Lövsta (Hummelmora) hittades tre arter och ca 5 km söder om Lövsta (Grimsta) hittades sex arter. Baserat på denna inventering har vattenförekomsten Görvältn bedömdes till måttlig status vilken den också har i senaste klassningen som baserad på samma inventering.

En översiktlig inventering utfördes 2011 av Lovön och Kårsön<sup>9</sup> som visade på mycket artrikt bestånd av vattenväxter (36 arter). Av dessa var två rödlistade, uddnate och bandnate. Ovanliga arter som hittades var vekt och styvt braxengräs. Inga fynd av den starkt hotade arten småsvalting gjordes vid denna inventering. I Stockholms län har förekomst av småsvalting rapporterats in till Artportalen mellan 2000 – 2020 vid södra och norra delen av Ekerö samt på öar i Norra Björkfjärden, samt vid Slagsta och Vårberg.

År 2014 utfördes en inventering av makrofytter i vattenförekomsten Fiskarfjärden<sup>10</sup>. I det nordligast belägna inventeringsområdet, strax söder om Hässelby strand hittades skörsträfsse (*Chara globularis*), papillsträfsse (*Chara virgata*), nålsäv (*Eleocharis acicularis*), smal vattenpest (*Elodea nuttallii*), nordslinke (*Nitella wahlbergiana*), gräsnete (*Potamogeton gramineus*) och ålnate (*Potamogeton perfoliatus*). Inga av de hittade arterna är rödlistade.

I undersökningen som gjordes av bottenmiljön vid Lövsta under maj månad 2019 visade att förekommande kärlväxtvegetation inom området är artfattig och sparsam samt koncentrerad till delar av de inre områdena. Endast två arter varav en främmande hittades, igelknopp (*Sparganium sp.*) och vattenpest (*Elodea canadensis*), båda vanliga i Mälaren varav den sistnämnda är en invasiv art. Fynd av uddnate, bandnate eller småsvalting har inte registrerats i Artportalen<sup>11</sup> i närheten av Lövsta.

I juli 2020 utfördes en kompletterande makrofytinginventering av AquaBiota<sup>12</sup> enligt kartan i Figur 2. Totalt registrerades 11 arter, varav de mest frekvent förekommande utgjorde getraggsalg (*Aegagropila linnaei*) samt den invasiva arten smal vattenpest (*Elodea nuttallii*). Inte heller vid denna inventering hittades rödlistade arter.

Flest arter hittades vid Lövstabadet (Lit 1) med totalt 8 arter vilket härleddes till transektens blandning av olika substrat vilket möjliggör etablering av både hård- och mjukbottenarter. Vid Lit 5 hittades endast 3 arter vilket kan kopplas till att bottensubstratet huvudsakligen utgjordes av hårbotten med getraggsalg (*Aegagropila linnaei*). I transekter med stora vassbälten var generellt den sammantagna diversiteten något lägre. På vissa ställen hade smal vattenpest (*Elodea nuttallii*) helt tagit över.

Fauna som noterades under inventeringarna utgjordes av fisk (abborre och mört), musslorna vandrarmussla (*Dreissena polymorpha*) och vanlig dammussla (*Anodonta anatina*) samt snäckorna trubbsumpsnäcka (*Viviparus viviparus*) och oval dammsnäcka (*Radix balthica*). Längs transekt Lit 5 noterades förekomster av signalkräftor (*Pacifastacus leniusculus*).

<sup>9</sup> Länsstyrelsen i Stockholms län, 2011. Kartering av limniska naturvärden Lovön, Kårsön och Fågelön m.fl. öar 2011. Rapport 2012:5.

<sup>10</sup> Naturvatten AB, 2014. Vattenvegetation i Stockholms stad Judarn, Kyrksjön, Laduviken, Trekanten, Långsjön, Flaten, Fiskarfjärden, Riddarfjärden, Ulvsundasjön och Årstaviken 2014.

<sup>11</sup> Artportalen. <https://www.artportalen.se/>

<sup>12</sup> AquaBiota, 2020. Makrofytinginventering – Lövsta och Färingsö. AquaBiota Report 2020:07.



Figur 2. Provtagningspunkter vid Lövsta (Lit 1 – 3) och Färingsö (Lit 4 - 6) (AquaBiota, 2020).

## Fiskarter och lekrområden

I hela Mälaren finns totalt 35 fiskarter dokumenterade. Bland dessa är fem arter uppsatta på Artdatabankens rödlista, ål, asp, vimma och mal är nära hotade (NT) och lake är sårbar (VU). Övriga arter har ett livskraftigt bestånd (LC). Tre arter som har påträffats i Mälaren finns inte naturligt. Dessa är ål och lax som härstammar från tidigare utsättningar samt den främmande arten regnbåge som finns på grund av utsättningar eller efter att ha rymt från fiskodlingar. De vanligast förekommande arterna är nors, abborre, mört, björkna, braxen och gös<sup>13</sup>. I nätprovfiskena 2009 – 2011 fångades 19 av de tidigare dokumenterade fiskarterna. Av de arter som finns på den nationella rödlistan fångades ål, asp, vimma och lake.

Institutionen för akvatiska resurser analyserar pelagisk fisk i Mälaren på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten<sup>14</sup>. Senaste resultatrapporteringen, som är från 2018, visade generellt att

<sup>13</sup> SLU, 2015. Fisk och fiske i Mälaren. Aqua reports 2015:18.

<sup>14</sup> SLU och Mälarens Vattenvårdsförbund. Fokus på Mälaren 2019. Sammanfattande resultat från miljöövervakning och forskningsprojekt knutna till samarbetet mellan SLU och Mälarens vattenvårdsförbund. Rapport / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för vatten och miljö 2020:3.

norsbeståndet var stabilt med god rekrytering utom i Granfjärden vilket kan bero på att fjärden värmdes upp mycket då den är grund vilket kan ha påverkat norsen negativt. Även siklöjebeståndet har varit på god nivå sedan 2012. Det var stark rekrytering både i Prästfjärden och i Görväln. Beståndet var svagt i Granfjärden men starkt i de övriga fjärdarna. Även gösen minskade 2018 i Granfjärden men ökade i Görväln. Variationen mellan fjärdarna är stor vilket troligtvis beror på att gösen rör sig mellan fjärdarna i jakt på bytesfisk. Även i Ekoln ökade gösbeståndet 2018. Braxen minskade i Granfjärden men ökade något i Prästfjärden och Görväln. I Ekoln är beståndet stabilt med lite variation mellan åren. Övriga vanliga fiskar som fångades 2018 var benlöja, gers, lake, storspigg och ål.

Vid eDNA undersökning av fiskförekomster vid sex lokaler i april 2019<sup>15</sup> påträffades 16 fiskarter<sup>16</sup> i den befintliga småbåtshamnen vid Lövsta av Mälarens 35 rapporterade arter. Dessa arter finns också i övriga delar av Mälaren. De vanligaste arterna som påträffades var abborre, gers och lake, varav abborre dominerade på alla lokaler. Lake hittades i alla lokaler vid undersökningen medan ålen, förekom i ett exemplar i själva småbåtshamnen. Stensimpa, som är listad i habitatdirektivets bilaga 2, påträffades i stora mängder på referenslokalerna samt på en lokal i småbåtshamnen, varav den sistnämnda egentligen inte är en lämplig miljö för arten.

Vad som goda förutsättningar för fiskelek skiljer något mellan arterna, en del lägger ägg över eller i vegetation och andra över sand-, sten- eller grusbotten. Biotoper med stort sammanhängande vassområden och med annan vegetation, som ger skyddad lekmiljö, kan möjligtvis vara av värde som lekområde. Enligt inventering från 2009.<sup>17</sup> finns flera miljöer runt Lovön och Kårsön som kan vara lämpliga lekområden. Bland de arter som påträffades eDNA från i småbåtshamnen leker ett flertal nära stranden över vegetation (braxen, mört, sarv, benlöja) eller i vegetation (abborre, sutare). Norsen lägger ägg som klibbar vid botten, siklöja leker över sand- eller grusbotten med varierande djup och gädda leker i översvämningsområden. Lake leker på grunt vatten och småspiggen bygger bon av växter. Gärs leker på 3–6 m djup och gös ned 3 m och släpper ned ägg som fastnar vid underlaget.

Stranden utmed deponierna vid Lövsta är anlagda med stabiliserande sprängstensbankar. Buskar och träd växer utmed banken (se Figur 3) men det finns ingen vass eller andra vattenväxter. Väster om deponin växer ett mycket litet vassbälte (se Figur 4).

<sup>15</sup> AquaBiota, 2019. eDNA-inventering av fisk i Lövbåtshamnen i Lövsta. AquaBiota Report 2019:08. Bilaga E-9 till MKBn.

<sup>16</sup> Abborre, Benlöja, Braxen, Gädda, Gers, Gös, Lake, Lax, Mört, Nors, Sarv, Siklöja, Småspigg, Stensimpa, Sutare och Ål.

<sup>17</sup> Länsstyrelsen, 2012. Kartering av limniska naturvärden. Lovön, Kårsön och Fågelön m.fl. öar 2011. Rapport 2012:5.



Figur 3. Väster om deponiområdet norr om udden. Foto: Sweco.



Figur 4. Väster om deponiområdet söder om udden. Foto: Sweco.

Botten vid småbåtshamnen bedöms inte utgöra ett område med goda förutsättningar för lek eftersom botten sluttar kraftigt och i huvudsak består av lera och silt och en del skräp. På ett par platser hittades sand och grus. Även söder om udden sluttar botten och blir snabbt djupt. Närmast stranden finns grus och sten (Figur 4). Det lilla vassbältet kan eventuellt utgöra lekplats för några arter.

Söder om deponiområdet finns en liten vik med starrväxter till vilken ett litet vattendrag rinner ut (se Figur 5). Området har troligtvis goda förutsättningar för arter som leker vid vegetation och grunda områden.



*Figur 5. Vik mellan deponi och Tempeludden samt litet vattendrag som rinner ut i viken. Foto: Sweco.*

Söder om viken ligger Tempeludden ett område med berg i dagen med branta sluttningar mot sjön. Söder om udden viker området österut mot Riddersvik. Av flygfotot framgår att det i utmed stranden finns bälten med vass och/eller andra vattenväxter. Området är kan vara av värde för både lek och födointag.

Strax norr om Lövsta småbåtshamn finns en sandstrand och längre norrut kantas sjön av berg i dagen som sluttar brant mot sjön (se Figur 6).



*Figur 6. Småbåtshamnen med badstrand och bergkanter i bakgrunden. Foto: Sweco.*



De flesta av fiskarterna som har påträffats i området vid Lövsta leker på våren. Det finns både vår- och höstlekande siklöja och lake börjar sin lek redan i december fram till mars. Tabellen nedan har kompletterats med ett flertal andra arter som har fångats i Mälaren än de som påträffades vid Lövsta. Fiskarter med fet stil påträffades vid Lövsta. Fiskarter med kursiv stil är sådana som söker sig upp i vattendrag för lek.

Tabell 1. Perioder för lek för fiskarter registrerade i Mälaren (Artdataportalen). Arter som påträffats i småbåtshamnen (fet stil), arter som söker sig till vattendrag (kursiv stil).

Art	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
<b>Abborre</b>												
<b>Benlöja</b>												
<b>Braxen</b>												
<b>Gädda</b>												
<b>Gärs</b>												
<b>Gös</b>												
<b>Lake</b>												
<b>Mört</b>												
<b>Nors</b>												
<b>Sarv</b>												
<b>Siklöja</b>												
<b>Småspigg</b>												
<b>Stensimpa</b>												
<b>Sutare</b>												
Björkna												
Faren												
Färna												
Nissöga												
Ruda												
Stäm												
Vimma												
<i>Id</i>												
<i>Bäcknejonöga</i>												
<i>Flodnejonöga</i>												
<i>Asp</i>												