

PM

NACKA TINGSRÄTT  
Avdelning 3

INKOM: 2021-11-05  
MÅLNR: M 1167-20  
AKTBIL: 126

LÖVSTA KVV

## PM GRUNDTVATTENRENING



UNDERLAG TILL SVAR PÅ REMISSYTTRANDE,  
TILLSTÅNDSANSÖKAN FÖR LÖVSTA KVV

2021-10-15

**SWECO SVERIGE AB**

**SKAPAD AV LINDA ÖNNBY OCH SARAH BIGOT**

**GODKÄND AV KATJA FEDOROVA**

## Ändringsförteckning

VER.	DATUM	VERSIONEN AVSER	GRANSKAD	GODKÄND
1	2021-09-21	Arbetsmaterial	Robertus Hoogeveen	TA
1	2021-10-05	Slutversion	Klas Andersson	TA, UL
1	2021-10-15	Slutversion till domstol	Klas Andersson	TA, UL

---

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
1.1	Bakgrund	1
1.2	Förutsättningar	1
<b>2</b>	<b>Föroreningsgrad och målsättning med vattenrening</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Resultat av jämförvärden och krav på reduktion</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Tillgängliga reningstekniker</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Beskrivning av reningsanläggning utifrån alternativ 1</b>	<b>7</b>
5.1	Beskrivning av reningsanläggningen	7
<b>6</b>	<b>Slutsats och rekommendation</b>	<b>8</b>



## 1 Inledning

Stockholm Exergi AB har lämnat in en ansökan om miljötillstånd för ett nytt kraftvärmeverk i Lövsta hos mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt. Kompletteringsperioden för ansökan är avslutad. Arbete pågår med att besvara till mark- och miljödomstolen inkomna kompletteringsbegäranden.

Denna PM är en del av Swecos uppdrag gentemot Stockholm Exergi AB och utgör ett underlag till besvarande av remissyttranden.

### 1.1 Bakgrund

För att verkställa planen om att anlägga ett kraftvärmeverk på området där Lövsta deponi ligger, har olika åtgärder diskuterats enligt tidigare PM Åtgärdsutredning, Sweco oktober 2021<sup>1</sup>. Gällande grundvattnet som är kraftigt förorenat blir en åtgärd med vattenrening aktuell för att skydda Mälaren – en betydande dricksvattentäkt. Åtgärden med vattenrening beskrivs ingående i denna PM. Utöver en presentation över vattenreningens omfattning ingår ett förslag på vad som behöver ingå i reningsprocessen.

### 1.2 Förutsättningar

Flödet på det förorenade grundvattnet som ska behandlas från Lövsta Anläggningsområde motsvarar 2-3 l/s eller 7,2 - 10,8 m<sup>3</sup>/h.

Grundvattnet inom Lövsta Anläggningsområde innehåller i stora drag höga halter av metaller, organiska föreningar såsom PAH, alifater/aromater, PCB, vinylklorid och PFAS. Sett från ett reningsperspektiv och tekniker som är lämpliga för vattenrening med ett sådant innehåll innebär det att en reningsprocess ska åstadkomma följande:

- Separation av metaller – både katjoner såsom kadmium och bly, men även arsenik.
- Reduktion av hydrofoba organiska föreningar (PAH, alifater/aromater, PCB och dioxiner)
- Reduktion av PFAS – där teknikval är beroende av hur fördelningen inom PFAS11 ser ut.
- Separation av flyktiga halogena föreningar, där t.ex. vinylklorid är en förening som kan avlägsnas genom luftning på grund av sin flyktighet, men där åtgärder i gasfasen även kan bli aktuellt.

## 2 Föroreningsgrad och målsättning med vattenrening

Grundvattnet på Lövsta Anläggningsområde har analyserats avseende en rad olika parametrar. Dessa beskrivs i detalj i *PM Reviderade övergripande åtgärds mål och spridningsberäkningar*<sup>2</sup>. I denna PM redovisas de ämnen som kräver åtgärd (vattenrening) innan vattnet kan släppas till recipient. För att bedöma graden av åtgärd avseende

<sup>1</sup> Åtgärds mål, PM, uppdragsnummer 13005526, Sweco, Oktober 2021.

<sup>2</sup> PM – Reviderade övergripande åtgärds mål och spridningsberäkningar, PM, uppdragsnummer 13005526, Sweco september 2021.

vattenrening har jämförvärden utnyttjats likt tidigare presenterad prioriteringsordning, vilken är:

- A. Riktvärden avseende råvattenkvalitet från Svenskt Vatten, 2008<sup>3</sup>
- B. Gränsvärde för dricksvatten enligt Livsmedelsverket<sup>4</sup>
- C. Livsmedelsverkets åtgärdsgräns 2021<sup>5</sup>
- D. Parametervärden enligt EU-direktiv<sup>6</sup>
- E. Riktvärden från världshälsoorganisationen, WHO<sup>7</sup>
- F. Dricksvattenkriterier från danska Miljøstyrelsen<sup>8</sup>
- G. Beräknade halter enligt beräkningsverktyget  $C_{crit\_GW}$  för förorenad mark, Sweco<sup>9</sup>

Utifrån ovanstående prioriteringslista har aktuella jämförvärden för inkluderade föroreningar på Lövsta Anläggningsområde presenterats i sin helhet i *PM – Reviderade övergripande åtgärds mål och spridningsberäkningar*<sup>10</sup>. För denna PM är de föroreningar som kräver åtgärder presenterade.

Jämte jämförvärden är uppmätta halter presenterade som representativa halter utifrån en beräkning av UCLM95, vilket motsvarar en halt som medelvärdet till 95% underskrider. I de fall där mätvärden varit för få för att beräkna UCLM95, har den maximalt uppmätta halten redovisats.

Tabell 1 visar sammanställningen av inkluderade dricksvattenparametrar, jämförvärden och representativa halter (UCLM95 alternativt högst uppmätta koncentration i de fall där detta varit aktuellt) för grundvattnet på Lövsta Anläggningsområde. För en mer ingående läsning av samtliga parametrar och urvalet av desamma, hänvisas till tidigare PM<sup>11</sup>. Utöver jämförvärden och representativa halter, visar Tabell 1 även ett krav på reduktion (%). Reduktionen motsvarar den målbild avseende vattenrening som blir gällande mot presenterade jämförvärden. Reduktionen är beräknad enligt följande:

$$\text{Krav (\%)} \text{ på reduktion} = 100 * (\text{UCLM95-jämförvärde}) / \text{UCLM95}$$

För ämnen som kalium, magnesium, mangan, natrium, bor, fosfor och alifater av fraktionen > C5-C16, var antalet prov för få för att dessa ämnen ska inkluderas i bedömningen. Dessa ämnen är inte alla klassade som föroreningar men de ska heller inte förekomma vid för höga halter för att kunna klassas som ett dricksvatten. För de föroreningar där endast

<sup>3</sup> Svenskt Vatten, Råvattenkontroll – Krav på råvattenkvalitet. Svenskt Vatten. Hämtat från <https://www.svenskvatten.se/globalassets/dricksvatten/ravatten/ravattenkontroll--krav-pa-ravattenkvalitet-20081208.pdf>

<sup>4</sup> LIVSFS 2017:2, Livsmedelsverkets föreskrifter om ändring i Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten. Uppsala: Livsmedelsverket.

<sup>5</sup> Livsmedelsverket, Riskhantering- PFAS i dricksvatten och fisk, hämtat från Livsmedelsverket: <https://www.livsmedelsverket.se/produktion-handel--kontroll/dricksvattenproduktion/riskhantering-pfas-i-dricksvatten-egenfangad-fisk>, besökt september 2021.

<sup>6</sup> EU 2020/2118, Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2020/2184 om kvaliteten på dricksvatten.

<sup>7</sup> WHO, Guidelines for drinking-water quality, fourth edition incorporating the first addendum, World Health Organization, 2017.

<sup>8</sup> Miljøstyrelsen, Liste over drikkevandskvalitetskriterier. Miljøstyrelsen. Hämtat från <https://mst.dk/media/145519/liste-over-drikkevandskvalitetskriterier-2018.pdf>, september 2021.

<sup>9</sup> Beräkningsverktyget  $C_{crit\_gw}$ , Sweco, 2021 och som baseras på halva dricksvattennormen.

<sup>10</sup> PM – Reviderade övergripande åtgärds mål och spridningsberäkningar, PM, uppdragsnummer 13005526, Sweco september 2021.

<sup>11</sup> Ibid

enstaka analyser har påvisat detekterbara halter, presenteras högsta halten, detta gäller t.ex. för alifater >C5-C8, vinylklorid, PFOS och DDT/DDE/DDD. En bedömning avseende vattenrening där det är aktuellt ingår.

*Tabell 1. Jämförvärden för dricksvattenkvalitet och representativa halter (UCLM eller högsta halt) för utvalda föroreningar från provpunkt Huvudsakliga Anläggningsområdet. Krav på reduktion som gäller för att uppnå det angivna dricksvattenkriteriet är även inkluderat. Representativa halter som överskrider gränsvärdena har markerats med gult. Celler som är markerade med – indikerar när reduktion av ämnet inte är aktuellt. Samtliga siffror är avrundade till närmaste heltal. Tabellen är modifierad från tidigare PM<sup>12</sup>*

Ämne	Jämförvärden		Huvudsakliga anläggningsområdet		Vattenrening
	Värde	Typ	Representativ halt	Typ	Krav på red. (%)
Antimon (µg/l)	5	A	12	UCLM95	58
Arsenik (µg/l)	10	A	41	UCLM95	76
Barium (µg/l)	1000	A	1200	UCLM95	17
Bly (µg/l)	10	A	1800	UCLM95	99
Bor (µg/l)	1000	A	2700	Högsta	63
Fosfor (µg/l)	50	A	420	Högsta	88
Kadmium (µg/l)	1	A	11	UCLM95	91
Kalium (mg/l)	12	F	150	Högsta	92
Kobolt (µg/l)	5	G	30	UCLM95	83
Koppar (µg/l)	50	A	1100	UCLM95	95
Krom (µg/l)	50	A	210	UCLM95	76
Kvicksilver (µg/l)	1	A	5,2	UCLM95	81
Magnesium (mg/l)	30	A	160	Högsta	81
Mangan (µg/l)	300	A	910	Högsta	67
Molybden (µg/l)	70	E <sup>a</sup>	140	UCLM95	50
Natrium	100	A	700	Högsta	86
Alifater >C5-C8 (µg/l)	100	G	100	Högsta	<sup>b</sup>
Alifater >C8-C10 (µg/l)	100	G	45	UCLM95	-
Alifater >C10-C12 (µg/l)	100	G	1600	UCLM95	94
Alifater >C12-C16 (µg/l)	100	G	2400	UCLM95	96
Alifater >C16-C35 (µg/l)	100	G	15000	UCLM95	99
Aromater >C8-C10 (µg/l)	100	G	1100	UCLM95	91
Aromater >C10-C16 (µg/l)	10	G	800	UCLM95	99
Aromater >C16-C35 (µg/l)	10	G	110	UCLM95	91

<sup>12</sup> PM – Reviderade övergripande åtgärdsplaner och spridningsberäkningar, PM, uppdragsnummer 13005526, Sweco september 2021

Ämne	Jämförvärden		Huvudsakliga anläggningsområdet		Vattenrening
	Värde	Typ	Representativ halt	Typ	Krav på red. (%)
Bensen (µg/l)	10	B	160	UCLM95	94
Toluen (µg/l)	700	E	180	UCLM95	-
Benso(a)pyren (µg/l)	0,01	B	19	UCLM95	> 99
Summa PAH SLV (µg/l) <sup>c</sup>	0,1	B	47	UCLM95	> 99
Vinylklorid (µg/l)	0,5	B	11	Högsta	96
PCB summa (µg/l)	0,001	G	52	UCLM95	> 99
Dioxiner upperbound (ng/l) <sup>d</sup>	0,0002	G	0,81	Högsta	> 99
PFOS (µg/l)	- <sup>e</sup>		0,013	Högsta	<sup>e</sup>
Summa PFAS-11 (µg/l)	0,09	C	0,4	UCLM95	77
Summa PFAS-20 (µg/l) <sup>f</sup>	0,1	D	2,3	UCLM95	96
Summa PFAS total (µg/l) <sup>g</sup>	0,5	D	0,4	UCLM95	0
DDT/DDE/DDD (µg/l)	1	E	4,8	Högsta	79

<sup>a</sup> WHO har inte tagit fram något riktvärde eftersom halterna i dricksvatten normalt är låga, dock redovisas nivån för ett hälsobaserat dricksvattenvärde.

<sup>b</sup> Det representativa värdet tangerar jämförvärdet, reduktionsgraden kan variera och rening blir eventuellt aktuellt.

<sup>c</sup> Med summa PAH SLV avses här summan av halterna för följande föreningar: benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(ghi)perylen och inden(1,2,3-cd)pyren.

<sup>d</sup> Med hänsyn till att tabellen ska spegla parametrar som potentiellt behöver reduceras från vattnet, har parametern Dioxin upperbound (även kallat dioxin WHO-TEQ upperbound) inkluderats och dioxin lowerbound (även kallad dioxin WHO-TEQ lowerbound) exkluderats, där dioxin upperbound inkluderar ämnen som rapporterats under rapporteringsgränsen utöver de som detekteras. Dioxin lowerbound inkluderar detekterade ämnen och likställer alla ämnen under rapporteringsgränsen med 0.

<sup>e</sup> Se summor av PFAS

<sup>f</sup> I summaparametern har endast 18 av de 20 inkluderande parametrarna ingått (PFUnDS och PFTTrDS har ej ingått)

<sup>g</sup> PFAS total avser här samtliga analyserade PFAS-ämnen

### 3 Resultat av jämförvärden och krav på reduktion

Föroreningarna i Tabell 1 kan grovt delas in i metaller, organiska hydrofoba föreningar (häri ingår PAH, bensen, alifater och aromater i olika grad, dioxiner, DDT, PCB mm.), hydrofila och flyktiga ämnen såsom vinylklorider samt ytaktiva ämnen där PFAS-föreningarna ingår. Uppmätt konduktivitet i vattnet (data ej presenterad) kan indikera att vattnet innehåller en rad joner som inte nödvändigtvis behöver kopplas till de ämnen som är inkluderade i tabellen.

Sett utifrån kravet på reduktion som erfordras från de representativa halterna och presenterade jämförvärden kan det konstateras att kravet på reduktion varierar grovt från 0 till mer än 99% (Tabell 1). För att lättare bedöma kravet utifrån en reningsteknik har därför en grövre indelning gjorts genom att begrunda kravet utifrån reningskrav, där låg, mellan

4 (8)

PM GRUNDVATTENRENING  
2021-10-15  
UNDERLAG TILL SVAR PÅ REMISSYTTRANDE,  
TILLSTÄNDSANSÖKAN FÖR LÖVSTA KVV



och högt reningskrav representeras av ett krav på reduktion från 0 - 50%, 50 - 90% respektive 90 - >99%.

En del ämnen förekommer vid låga halter i vattnet och dessa kräver ingen vidare åtgärd. Av dem kan tex. tenn, toluen samt alifater av de lägre fraktionerna (>C5-C8 och >C8-C10) nämnas. De ämnen som kräver låg reduktionsgrad innefattar barium (16%) och molybden (50%). PFOS hanteras idag efter de krav som anges för PFAS11 och PFAS20 enligt EUs dricksvattendirektiv och kommenteras därför närmare i nästa stycke.

Från 50 till 90% reduktion är gruppen ämnen större: Här ingår de flesta metaller, halvmetaller och några övergångsmetaller, men även organiska och ytaktiva ämnen. Järn, mangan, zink, nickel, kobolt, kvicksilver, antimon, arsenik, bor och krom är några exempel. DDT/DDE/DDD och alifater av storleksordningen >C8-C10 samt PFAS11 bör nämnas samt fosfor.

Den sista gruppen ämnen som kräver hög reduktion är de som motsvarar reduktionsgrader från 90 till > 99%. Här ingår bland annat bensen, koppar, kalium, vinylklorid och PFAS20 samt alifater av fraktioner > C10-C12, > C12-C16, medan bly, alifater > C16-C35, summa PAH, benzo(a)pyren, dioxiner och PCB motsvarar det allra högsta kravet på rening (> 99%). Med detta sagt är det potentiellt möjligt att kraven blir svåra att erhålla över en lång tid för den senare gruppen, och detta kommenteras mer i detalj under nästa avsnitt som handlar om möjliga reningstekniker.

#### 4 Tillgängliga reningstekniker

En initial bedömning avseende lämpliga reningstekniker är gjord utifrån de övergripande kommentarerna för de föroreningar som finns i grundvattnet. Tre olika alternativ anges för möjliga reningsprocesser.

Ett processteg med kemisk fällning där till exempel aluminiumklorid, järnklorid eller en fällningsagent kallad TMT15 kan utnyttjas. För fällningssteget krävs också en pH-justering av vattnet, så att separationen blir framgångsrik. Olika kemikalier kräver olika pH-nivåer och valet av fällningskemikalie väljs oftast ut efter test i laboratorieskala. För denna PM har järnklorid använts i bedömningen avseende kostnader, vilka kommenteras i nästa avsnitt.

Fällningssteget medför att metaller reduceras och även att löst organiskt material (mätt som DOC), fosfor samt halten av suspenderade ämnen kan minska. Ett fällningssteg bör efterföljas av ett sedimenteringssteg med t.ex. lamellseparator eller flotation. Detta

processteg kommer sannolikt att reducera metallinnehållet till en hög grad. Vissa halvmetaller m fl fällt inte alltid framgångsrikt, som arsenik, krom eller molybden, utan dessa hanteras bättre i ett senare processteg såsom en anjonbytare, vilket kommenteras mer i detalj nedan.

För att reducera organiska hydrofoba föreningar såsom DDT/DDE/DDD, PAH, PCB, aromater och alifater kan aktivt kol utnyttjas. Aktivt kol klarar även att reducera långkedjiga PFAS upp till närmare 90%, vilket har demonstrerats i en rad studier för dricksvatten<sup>13 14 15</sup>, men som också framgår för studier avseende andra typer av vatten, t.ex. på deponier i pilot- och i fullskala<sup>16 17</sup>. Hur framgångsrik reduktionen blir med aktivt kol är delvis beroende av hur ofta kolfiltret byts ut mot nytt. Frekvensen för byten av kolfiltret är beroende av föroreningsgrad och krav på reduktion, men också på vattnets kemi i övrigt, där t.ex DOC, suspenderade ämnen, järn och mangan kan påverka negativt.

PFAS-föreningarna motsvarar en grupp ämnen där en viss andel är hydrofoba och en annan del mer hydrofila och laddade. För de hydrofoba föreningarna är aktivt kol eller skumfraktionering lämpliga tekniker, medan den andra andelen av PFAS-föreningarna bättre reduceras med hjälp av en jonbytare. Jonbytare kan även vara en potentiell teknik för reduktion av arsenik, krom och molybden i Lövsta Anläggningsområde eftersom dessa ämnen förekommer som oxyanjoner i vattnet och därmed är negativt laddade (anjoner).

Andra teknikval än de som är nämnda ovan kan vara att reducera föroreningarna med hjälp av storleks- eller laddningsreduktion. Teknikerna som detta omfattar är i så fall membranbehandling med hjälp av nanofilter och filtrering med hjälp av omvänd osmos (RO-membran), vilka utvärderats avseende PFAS i en redan citerad avhandling<sup>18</sup>.

Oavsett teknikval krävs ett kemiskt fällningssteg med efterföljande sedimentering som första reningssteg för att reducera metaller, löst organiskt material (DOC) och suspenderade ämnen. Keramiskt membran ingår eftersom det kan se till att partiklar och DOC minskar innan nästa processteg. Det keramiska membranet bör vara av storleksordningen 0,2 mikrometer. Utifrån detta kan tre olika teknikkombinationer översiktligt presenteras enligt följande:

1. Fällning med efterföljande sedimentering + keramiskt membran + aktivt kol + jonbytare

<sup>13</sup> McCleaf, P. m.fl. (2017) Removal efficiency of multiple poly- and perfluoroalkyl substances (PFASs) in drinking water using granular activated carbon (GAC) and anion exchange (AE) column tests, *Water Research* 120, 77-87.

<sup>14</sup> Franke, V. (2020) Treatment methods for the removal of per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs) from drinking water. Doctoral Thesis No. 2020:40, Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences, SLU

<sup>15</sup> Svenskt Vatten Utveckling (SVU), Hur kan PFAS-ämnen avlägsnas i vattenverken? Franke, V, McCleaf, P., Wiberg, K. och Ahrens, L., Rapport nr 2017-20, 2017.

<sup>16</sup> Avfall Sverige, Utvärdering av reningseffekten för PFAS i två fullskaleanläggningar, Viktoria Edvardsson och Linda Önnby, rapport nr 2021:05, 2021.

<sup>17</sup> Avfall Sverige, Rening av PFAS-förorenat vatten från avfallsanläggningar, Malovanyy, A., Hedman, F., Goicoechea Feldtmann, M., Harding, M., Yang, J., Rapport nr B 2412, 2021.

<sup>18</sup> Franke, V. (2020) Treatment methods for the removal of per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs) from drinking water. Doctoral Thesis No. 2020:40, Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences, SLU

2. Fällning med efterföljande sedimentering + keramiskt membran + nanofiltrering
3. Fällning med efterföljande sedimentering + keramiskt membran + RO-membran

Utöver ett vatten som innehåller lägre halter av föroreningar, kommer samtliga alternativ att skapa ett avfall som kräver vidare hantering. Till exempel så skapas ett rejektvatten från membranbehandling (t.ex. den genom nanofiltrering och omvänd osmos, RO-membran), och här kan volymen variera men den ligger uppskattningsvis omkring 10-20% av ingående behandlat vatten. Fällning och aktivt kol skapar också ett avfall som kräver hantering. Sammanfattningsvis innebär avfallet att den totala kostnaden för reningen påverkas.

Utöver alternativ 1-3 kan indunstning övervägas, men detta alternativ är först kostnadseffektivt vid större volymer och kräver eventuellt åtgärder för avgaserna som skapas vid driften av indunstningen.

## 5 Beskrivning av reningsanläggning utifrån alternativ 1

Eftersom både alternativ 2 och 3 skapar stora mängder av koncentrerat avfallsvatten (rejektvatten) kommer dessa alternativ inte att beskrivas vidare. Istället har alternativ 1 som inkluderar reningsstegen fällning med efterföljande sedimentering + keramiskt membran + aktivt kol + jonbytare beskrivits.

### 5.1 Beskrivning av reningsanläggningen

Inkommande förorenat grundvatten, 7,2 – 10,8 m<sup>3</sup>/h, pumpas till fällningstanken och det inkommande flödet mäts av en flödesmätare. Fällningskemikalie doseras i inkommande ledning till fällningstanken med hjälp av en doseringspump och pH mäts i fällningstanken.

Flockar som bildas under fällningssteget sedimenterar på botten av fällningstanken. Det kemiska slammet som bildas på botten av anläggningen lagras i en enkel tippcontainer. Tippcontainern är avsedd med avvattningsfunktion genom att vattnet rinner på botten av containern och skickas tillbaka till reningsanläggningen. När tippcontainern är full omhändertas det kemiska slammet av extern entreprenör. Vattnet pumpas vidare till ett 0,2 µm filter med keramisk membran. Filtret backspolas regelbundet för att behålla sin funktion och spolvattnet leds tillbaka till inloppet av reningsprocessen.

Anläggningen består av två parallella linjer för behandling av vatten med aktivt kol och jonbytare för att säkerställa kontinuerlig drift. Anläggningen är utrustad med en backspolningstank och en backspolningspump gemensam till bägge kolfiler.

Den ovan beskrivna anläggningen kan både installeras som en fast installation (i en byggnad eller i en container) eller också inhandlas direkt av en leverantör mot en månadskostnad.

## 6 Slutsats och rekommendation

Lövsta Anläggningsområde är förorenat av en grupp olika metaller/halvmetaller, hydrofobiska föreningar (aromater, alifater, DDT, PCB, dioxiner), flyktiga halogener såsom vinylklorid och ytaktiva ämnen där PFAS ingår. Vattnet har bedömts ur vattenreningssynpunkt utifrån krav på en vattenkvalité som motsvarar dricksvatten. Utifrån de krav som ställs har ett förslag på vattenreningsteknik gjorts baserat på vad som lämpar sig bäst för Lövsta Anläggningsområde där vattenreningen ska ske kontinuerligt och vid ett flöde från 7,6 – 10,8 m<sup>3</sup>/h. Vattenreningen ska pågå under obestämd tid och för denna PM är en tidsperiod om ca 30 års tid ansatt.

Utifrån dricksvattenkvalitet visar analysdata att högst krav på rening (> 90%) ställs för ämnena kadmium, bly och koppar och kalium, samt organiska föroreningar såsom aromater (>C8-C10, >C10-C16, >C16-C35), alifater (>C10-C12, >C12-C16, >C16-C35), bensen, PCB, summa PAH och dioxiner. Utöver redan nämnda parametrar behöver även vinylklorid och PFAS reduceras till mer än 90%.

Mot bakgrund av kravbilden behöver vattenreningen innefatta

(i) ett fällningssteg med efterföljande sedimentering där både metaller och organiska föroreningar förutsätts reduceras.

För vinylklorid och PFAS förväntas den huvudsakliga reduktionen ske i efterföljande processteg som innefattas av

(ii) aktivt kol och

(iii) anjonbytare.

Innan kolfiltersteget är även ett keramiskt membran inkluderat eftersom detta kan separera partiklar och löst organiskt kol som annars stör filtreringen i aktivt kol.

Reningsgraden kan upprätthållas hög om det sker en kontinuerlig övervakning över processtegen så att uttjänta filter (aktivt kol och/eller anjonbytare) byts ut när reningsgraden sjunker.

Parametrar som kan störa reningen med filter (aktivt kol samt anjonbytare) är t ex salter, järn och mangan och suspenderade ämnen samt löst organiskt kol. Med en förbehandling kan halterna av vissa av dessa ämnen komma att reduceras, men omfattningen kan inte presenteras förrän tester genomförts.

Om en åtgärd med vattenrening blir aktuell är det Swecos rekommendation att en fast installation upphandlas, särskilt mot bakgrund av att vattenreningen ska pågå under obestämd tid framöver. Innan beslut kring upphandling för en vattenreningsprocess bör den verifieras i laboratorieskala för att säkerhetsställa att kravbilden avseende vattenrening uppfylls.