

Författare  
Sara Eklund  
Telefon  
+46 10 505 37 46  
Mobil  
+46 76 147 66 76  
E-mail  
sara.eklund@afry.com  
Datum  
29/11/2021  
Projekt ID  
795473

Mottagare  
Helen Löfgren Larsson  
Karl Texmo  
Strömsund kommun

## Sammanfattande PM av förstudie för Rening av lak- och dagvatten från Lidens avfallsanläggning

### 1 Inledning

Strömsunds kommun har sökt bidrag för att utföra en förstudie i syfte att få ett helhetsgrepp kring förorenings- och vattensituationen (ren-, dag- och lakvatten) för Lidens avfallsanläggning. Vid Lidens avfallsanläggning i Strömsund sker ingen enhetlig uppsamling och rening av dagvattnet i dagsläget. Det finns några diken som omhändertar del av dagvattnet inom området idag. På avfallsanläggningen finns två deponier vars lakvatten samlas upp och behandlas genom luftning och sedimentering innan det släpps ut till omgivande miljö idag. Lidens avfallsanläggning har pekats ut som en betydande påverkanskälla för Kvarnån med avseende på ett flertal miljögifter, såsom PFOS, PFAS och metaller. Provtagning av ytvatten i Kvarnån visar på att maximal tillåten koncentration för PFAS i ytvatten enligt HVMFS 2019:25 inte har överskridits, men detta kan ej heller uteslutas. Dessa föroreningar kan ha stora negativa konsekvenser på vattenmiljön.

För att begränsa utsläppet av föroreningar från anläggningen till omgivande miljö har en övergripande förstudie gällande förorenings- och vattensituationen (ren-, dag- och lakvatten) för avfallsanläggningen genomförts. Förstudien är ett förberedande steg inför en framtida konkret åtgärd för lak- och dagvattenrening. Den här förstudien har utrett vattensituationen, sammanställt analysresultat på provtaget vatten, beräknat vattenbalansen och genomfört en litteraturstudie. Detta PM är en sammanställning av vad som gjorts inom förstudien, vilka vägval som tagits och resultaten som erhållits.

Bidrag för projektet har erhållits från Naturvårdsverket.

#### 1.1 Syfte med förstudien

Förstudien ämnar ta ett helhetsgrepp kring förorenings- och vattensituationen för Lidens avfallsanläggning och utreda möjliga åtgärder för att minimera förorenings-spridningen med fokus på mikroplaster och PFAS.

Idag finns det ingen kommersiell reningsteknik för vare sig PFAS eller mikroplaster i dagvatten eller lakvatten. Projektet ska bidra till ökad kunskap om olika anläggningars kapacitet att rena dagvatten och lakvatten med avseende på mikroplaster och andra föroreningar, så som PFAS. Målet med projektet är att komma fram till bästa teknik för rening av dagvatten och lakvatten från anläggningen för att minska utsläpp av mikroplaster och andra föroreningar, såsom PFAS.

Genom detta projekt kommer föroreningspåverkan från Lidens avfallsanläggning att minska, vilket kommer bidra till en förbättrad vattenmiljö och att miljö kvalitetsnormerna i

recipient lättare kan tillgodoses. Dessutom kommer projektet även medverka till att uppfylla de nationella miljömålen "Giftfri miljö" och "Levande sjöar och vattendrag".

## 1.2 Inblandade parter

Projektet ägs och drivs av Strömsunds kommun, som också har sökt bidrag från Naturvårdsverket för att genomföra denna förstudie.

Konsultföretag AFRY har ansvar att genomföra förstudien och de olika delarna i förstudien samt sammanställa resultaten.

## 2 Arbetsgång

Arbetet har genomförts framförallt genom avstämningsmöten där representanter från hela arbetsgruppen deltagit, Strömsunds kommun och AFRY. På dessa möten har de olika arbetsmomenten och ingående detaljer diskuterats. Mellan avstämningsmötena har detaljer utretts, såsom flödesberäkningar, markanvändningar, fördelar- och nackdelar med olika reningstekniker. Olika leverantörer av reningstekniker har också kontaktats för att få djupare förståelse om vilka tekniker som finns på marknaden och deras respektive för- och nackdelar. Dessa detaljer har sedan framförts på arbetsgruppsmötena som diskussionsunderlag för vidare beslut. Nedan följer en översiktlig beskrivning av arbetsgången med de viktigaste momenten, vägvalen och slutsatser som gjorts under arbetets gång.

### 2.1 Undersökning av vattenbalansen

Undersökning av deponiernas vattenbalans har ingått som ett delmoment för att undersöka om vatten försvinner eller tillkommer. Jämförelser har gjorts mellan pumpad volym lakvatten och förväntad vattenvolym från nederbördsdata. Det framgår tydligt att den pumpade volymen är som störst vid snösmältningsperioden under främst april och maj. Den pumpade volymen stämmer relativt väl överens med den förväntade volymen från avrinning från nederbörd från deponi 2. Osäkerheter i mängden vatten från dräneringen från deponi 1 gör dock att det inte går att dra några definitiva slutsatser, men givet att flödet är inom det uppskattade spannet på mellan 0,35 och 1 m<sup>3</sup>/h indikerar beräkningarna att det läcker ut lakvatten från anläggningen. Även i förhållande till regnvolum under 2021 förefaller det tydligt att det läcker ut lakvatten från anläggningen. Detta lakvatten påverkar med största sannolikhet grundvattnet.

### 2.2 Sammanställning av ytvattenprovtagning och analys av resultat

Resultat från tidigare ytvattenprovtagningar har sammanställts och analyserats. Resultaten av lakvattenanalyserna visar på en relativt låg reningseffekt i lakvattendammarna för de undersökta ämnena. Dock är detta resultat väldigt osäkert med tanke på de låga koncentrationerna och att många värden ligger under detektionsgränser. Förutom att många värden är låga och ligger under detektionsgränser så kan den låga reningseffekten möjligen bero på att lakvattendammarna aldrig har tömts på sediment. Att tömma dammarna regelbundet kan förbättra reningen. Däremot överskrider generellt de undersökta ämnena inte utsläppsvillkor från tidigare domstolsbeslut eller riktvärden för dagvattenutsläpp (2M). Det är endast kvävehalten som både överstiger riktvärdet för dagvattenutsläpp 2M och utsläppsvillkor från tidigare domstolsbeslut samt fosfor och zink som vid vissa provtagningstillfällen ligger inom spannet för utsläppsvillkoren. Detta indikerar att ytterligare rening skulle behövas för främst kväve. Resterande ämnen bedöms i nuläget inte kräva någon ytterligare rening för att motsvara rimliga utsläppsnivåer. För PFAS, där provtagning endast skett vid ett tillfälle, verkar dammsystemet ha en marginell reningseffekt. Mer provtagningsdata bör samlas in innan en slutsats kring dammarnas reningseffekt kan dras. Resultat från den enda provtagningen tyder dock på att oxidering

och sedimentering i lakvattendammarna inte är en tillräckligt effektiv reningsmetod för avskiljning av PFAS. Högsta uppmätta halten PFAS11 från ett utlopp från deponi 1 visar en halt på 1 500 ng/l. Vid samma tidpunkt uppmättes 400 ng/l och 3,8 ng/l i Y6 respektive Y7 (biflöden till Kvarnån). I Kvarnån nedströms anläggningen (Y8) var halten 9,9 ng/l. Gränsvärdet för PFAS11 i vattenförekomster är 90 ng/l. Bedömningen är att vid en tillfällig förhöjning av halterna på anläggningen riskerar gränsvärdet i Kvarnån att överstigas.

Under arbetets gång har ytterligare provtagningar genomförts för att undersöka förekomsten av mikroplaster. Kommunen har tagit fyra prover på dagvatten och lakvatten (analyspaket A-7g-Plus från ALS Scandinavia AB) och skickat på analys för att undersöka eventuell förekomst och mängd mikroplast. Analysresultaten visar på att det finns mikroplaster i utgående vatten från lakvattendammarna (L2) samt i utsläppspunkten i anläggningens södra del. De partiklar som detekterades i högsta grad var kolrika partiklar, såsom PP, PE och PS. Det finns inga gränsvärden för mikroplaster och ej heller någon ackrediterad analysmetod, vilket gör det svårt att jämföra analysresultaten för Liden mot några andra studier eller värden. Analysresultaten för Liden kan dock användas i framtiden som referensvärden.

## 2.3 Litteraturstudie

En litteraturstudie om PFAS och mikroplast från avfallsanläggningar och i dagvatten samt möjligheter för rening av PFAS och mikroplast har utförts.

PFAS kan inte brytas ner mikrobiellt, därav behövs andra metoder för att avlägsna PFAS-ämnen från dag- och lakvatten utöver biologiska reningsprocesser, som generellt används på avfallsanläggningar. Kunskapsläget kring rening av PFAS i dricksvatten är relativt god, däremot saknas robust erfarenhet av fullskalanläggningar för denna typ av rening i dag- och lakvatten från avfallsanläggningar. Reningstekniker som visar hög reningsgrad för grund- och ytvatten är inte nödvändigtvis direkt applicerbara för rening av vatten med en mer komplex matris som vatten från avfallsanläggningar.

Den enda teknik som är testad med rigoröst och i fullskala för rening av PFAS är kolfilter. Dock är denna metod både dyr och underhållskrävande. Övriga reningstekniker som undersökts i denna studie är jonbyte, membranfiltrering, ozonering, starrväxter, skumfraktionering med electroperoxon, ultraljud och skumfraktionering med elektrifiering. Gemensamt för dessa metoder är att de finns väldigt få studier kring deras effekt och de flesta studier är fortfarande i labb- och/eller pilotskala. Därför är det svårt att dra några konkreta slutsatser om deras livslängd, kostnader och krav på drift och underhåll. Generellt visar de flesta studier som gjorts hittills på hög reningsgrad av PFAS (ofta 95–99 %) samt att de är billigare jämfört med kolfilter.

Mikroplast har påträffats runt om i vår miljö, mat, djur och även i människokroppen. I Sverige är den största källan till mikroplast nedskräpning. Avfallshanteringen är så pass bra i Sverige att den inte klassas som en stor källa till mikroplast, dock kan mikroplast läcka ut med lakvattnet från deponier samt med dagvatten från upplagsytor. Mängden och typen av mikroplast beror på typ av material och hur den hanteras inom avfallsanläggningen.

Även när det gäller mikroplast finns få studier, både när det gäller förekomst och rening av mikroplast från lakvatten och dagvatten. Den här litteraturstudien tittade på två tekniker för rening av mikroplast, sandfilter och biofilter. Båda teknikerna visar på effektiv reningsgrad (> 70 %) för större partiklar av mikroplast medan biofilter även var effektiv för mindre partiklar.

## 2.4 Dagvattenutredning

Inom dagvattenutredningen har rinnvägar, lågpunkter och delavrinningsområden lokaliserats. Områdets förutsättningar har kartlagts, såsom mottagande recipient och dess

miljökvalitetsnormer, geologi och ytor för hantering av förorenat vatten. Utredningen har även tittat på situationen för lakvatten då det kan vara en bidragande orsak till utsläpp av föroreningar. Beräkningar har utförts på föroreningskoncentrationer och mängder i dagvattnet samt på dagvattenflöden i programvaran StormTac.

Utredningen visar på att det finns tre typer av vatten inom Liden, renvatten, förorenat dagvatten samt förorenat lakvatten. Renvatten är det vatten som avrinner ytligt från de två täckta deponierna. Dagvatten är det vatten som avrinner ytligt från övriga ytor inom Liden och som kan innehålla föroreningar från dessa ytor. Lakvatten är det vatten som dräneras från de två deponierna och innehåller föroreningar från dessa. Då dessa tre typer av vatten skiljer sig åt, både när det gäller föroreningsinnehåll och flödesmässigt, är rekommendationen att de tre typerna av vatten hanteras separat.

Beräkningar av föroreningar i dagvattnet indikerar att rening i befintliga gräsdiken inte är tillräckligt för avskiljning av föroreningar. Dock sker en viss ytterligare rening i diken efter utsläpp från Liden och innan vattnet når recipienten Kvarnån. Emellertid är det önskvärt att rena dagvattnet tillräckligt inom området för Lidens avfallsanläggning för att säkerställa att adekvat rening uppnås på ett kontrollerat sätt samt att avskilda föroreningar omhändertas i samband med underhåll av reningsanläggningarna.

Data för PFAS-ämnena i dagvatten saknas i stor utsträckning och därför har antaganden gjorts. Beräkning av koncentrationer och mängder av PFAS-ämnen i dagvattnet från hela området baseras endast på schablonhalter för markanvändningen återvinningscentral, eftersom det bara finns data för den marktypen. Det finns heller inga riktvärden eller domstolsbeslut att jämföra värdena med men de är lägre än de uppmätta halterna i lakvattnet.

En sammanställning över de föroreningar som provtas i lakvattnet och hur de varierar över tid har gjorts. De uppmätta föroreningshalterna har också jämförts med utsläppsvillkor från deponier som har fastställts av domstolar samt även med riktvärden i dagvatten (2M) (Riktvärdesgruppen, 2009). Riktvärdena är inte direkt jämförbara eftersom de gäller för dagvatten men jämförelse kan ändå ge en indikation om halterna i lakvattnet är höga eller låga. Resultaten av lakvattenanalyserna visar på en relativt låg reningseffekt i lakvattendammarna för de undersökta ämnena. Dock är detta resultat väldigt osäkert med tanke på de låga koncentrationerna och att många värden ligger under detektionsgränser.

Gällande mikroplaster har inga beräkningar genomförts eftersom det saknas bakomliggande data. Provtagningar har utförts på fyra ställen (både på dagvatten och lakvatten) inom anläggningen. Analysresultaten visar på att det finns mikroplast i utgående vatten från lakvattendammarna samt i utsläppspunkten från själva anläggningen. Det finns inga gränsvärden för mikroplaster och ej heller någon ackrediterad analysmetod, vilket gör det svårt att jämföra analysresultaten för Liden mot några andra studier eller värden. Analysresultaten för Liden kan dock användas i framtiden som referensvärden.

## 2.5 Konkreta åtgärdsförslag och kostnader

Konkreta åtgärdsförslag och översiktliga kostnader har presenterats utifrån områdets förutsättningar och målkraven. Utifrån de olika delutredningarna; dagvattenutredning, vattenbalans, tolkning av analysresultat och litteraturstudien har följande konkreta åtgärder valts ut för hantering av de tre identifierade typerna av vatten (renvatten, dagvatten och lakvatten). Renvatten föreslås avledas i avskärande diken runt deponierna och släppas ut i omgivande miljö. Dagvatten föreslås samlas upp i en kombination av gräsdiken, makadamdiken och ledningar för samlad rening i oljeavskiljare med sedimentationsfunktion samt biofilter. Fokus för rening av dagvattnet är mikroplaster. Lakvatten föreslås fortsatt samlas upp i dräneringssystem, avledas till lakvattendammarna och därefter renas med skumfraktionering och electroperoxon. Fokus för rening av lakvatten är PFAS. Nedan sammanfattas åtgärdsförslagen i punktform.

- Samla upp rent ytvatten från de sluttäckta deponierna i eget dikessystem för avledning till naturmark
- Hårdgöra ytor (ej deponier) inom anläggningen för att möjliggöra uppsamling av dagvatten
- Samla upp förorenat dagvatten från upplagsytor och ÅVC i eget system, en kombination av gräsdiken, makadamdiken och ledningar
- Ytterligare rena dagvattnet med oljeavskiljare med sedimentationsfunktion och därefter i biofilter innan utsläpp
- Rena lakvattnet efter lakvattendammarna med skumfraktionering och electroperoxon innan utsläpp

Figur 1 nedan visar på en skiss över hur de olika typerna av vatten är tänkt att omhändertas.



Figur 1 Övergripande skiss över de olika systemen som föreslås för omhändertagande av olika typer av vatten som uppkommer inom Liden avfallsanläggning.

De olika åtgärderna har dimensionerats för att tillgodose adekvat flödesfördröjning och rening i relation till ytanspråk. Föroreningsberäkningar på dagvattnet visar att föreslagna system med gräsdiken, makadamdiken, ledningar, oljeavskiljare och biofilter renar dagvattnet så att alla föroreningshalter är under riktvärden 2M, förutom kväve, fosfor och koppar. Den ekologiska statusen för recipienten Kvarnån är idag måttlig med avseende på hydromorfologi, näringsämnen har klassats som hög status. Ytterligare rening sker även i de befintliga vattendrag som avleder vattnet från Liden till recipienten, sträcka på ca 1,6 km. Bedömningen är därmed att, om de dagvattenåtgärder som föreslås implementeras, MKN i Kvarnån inte riskerar att överskridas.

Studier visar att skumfraktionering med electroperoxon har en reningsgrad på >98 % för PFAS11. Den högsta uppmätta halten av PFAS11 inom Liden är 1500 ng/l. Efter behandling med föreslagen reningsteknik blir utgående halt <30 ng/l, vilket är under gränsvärdet för PFAS11 i vattenförekomster som är 90 ng/l.

Tabell 1 Översiktliga kostnader för respektive åtgärd.

Åtgärd	Översiktliga kostnader
Hårdgöra ytor	8,6 miljoner kr
Anlägga system för omhändertagande av renvatten	275 000 kr
Anlägga system för omhändertagande av dagvatten, inklusive oljeavskiljare med sedimentationsfunktion och biofilter	10 180 000 kr
Anlägga skumfraktionering med electroperoxon	3 miljoner kr

### 3 Sammanfattning

Den här förstudien visar att rening av både PFAS och mikroplaster är nytt och att det därmed inte finns så många studier, erfarenhet eller kunskap att utgå ifrån. Förstudien visar även att det finns tre typer av vatten inom Liden avfallsanläggning, renvatten, dagvatten och lakvatten. Dessa tre typer av vatten har olika föroreningsinnehåll och bör därför hanteras separat och på olika sätt för att uppnå bästa effekt med avseende på omhändertagande och rening. renvatten anses inte förorenat och kan därmed avledas via diken direkt till omgivande miljö. Dagvatten bör både fördröjas och renas innan utsläpp. Fokus för rening av dagvatten är mikroplast och de åtgärder som föreslås är gräsdiken, makadamdiken, oljeavskiljare samt biofilter. Lakvatten bör genomgå ytterligare rening än de lakvattendammar som finns idag. Fokus för rening av lakvatten är PFAS och den teknik som föreslås är skumfraktionering med electroperoxon. De föreslagna åtgärderna ska ses som en flexibel men översiktlig systemlösning. Därmed behöver ytterligare mer detaljerad utredning utföras för att fastslå exakta placeringar och utformningar. Bedömningen är att adekvat rening uppnås om de föreslagna åtgärderna implementeras men att uppföljning är viktigt för att säkerställa detta. Uppskattningsvis är den totala kostanden för föreslagna åtgärder nästan 22 miljoner kr.