

# UTREDNING AV ÅTGÄRDSBEHOV FÖR LAKVATTEN, TAPPERSBERGS DEPONI

2019-11-20



# UTREDNING AV ÅTGÄRDSBEHOV FÖR LAKVATTEN, TAPPERSBERGS DEPONI

## KUND

**Trelleborgs Kommun**

## KONSULT

### **WSP Process**

Box 13033

WSP Sverige AB

402 51 Göteborg

Besök: Ullevigatan 19

Tel: +46 10 7225000

**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

Robert Lagerqvist, robert.lagerqvist@wsp.com

Albulena Husaj, albulena.husaj@wsp.com

### UPPDRAGSNAMN

Utredning av åtgärdsbehov för  
lakvatten, Tappersbergs deponi

### UPPDRAGSNUMMER

10288587

### FÖRFATTARE

Jessica Lovell, Albulena Husaj,  
Robert Lagerqvist

### DATUM

2019-11-20

### ÄNDRINGSDATUM

2019-11-26

### Granskad av

Holger Torstensson

### Godkänd av

Pascal Karlsson

# INNEHÅLL

1	INLEDNING OCH BAKGRUND	4
2	DEPONI HISTORIK	4
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	5
3.1	OMRÅDESBESKRIVNING	5
3.2	MARK- OCH GRUNDVATTENNIVÅER	6
3.3	GEOLOGI	11
3.4	HYDROLOGI	11
3.5	MARKAVVATTNINGSFÖRETAG	14
3.6	LOKALA VATTENLEDNINGSSYSTEM	15
4	UTSLÄPPSKONTROLL	15
5	MILJÖKONSEKVENSER	18
5.1	KLORID	18
5.2	KVÄVE	19
5.3	METALLER	20
5.4	ORGANISKA MILJÖGIFTER	21
5.5	SPRIDNINGSRISK	21
5.6	SAMMANFATTANDE BEDÖMNING AV MILJÖKONSEKVENSER	21
6	FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	22
7	DISKUSSION OCH SLUTSATSER	23
8	REFERENSER	25
9	BILAGOR	26

# 1 INLEDNING OCH BAKGRUND

Deponin vid Tappersberg var i drift från 1950-talet till 1977. Således omfattas inte deponin av dagens avfallslagstiftning. Den tekniska förvaltningen i Trelleborg ansvarar för ett kontrollprogram för att kontrollera att deponin inte påverkar omgivningen negativt. Provtagningar inom kontrollprogrammet redovisas årligen i miljörapporter som redovisas i slutet av mars varje år.

I de senaste miljörapporterna för Tappersbergsdeponin (WSP, 2019) konstateras att det sker ett visst utläckage av lakvatten åt öster då grundvattenprovtagning påvisat höga halter av klorid och kväve. Klorid är en indikation på deponiverksamhet, men kan även bero på yttre faktorer så som vägsaltning, aktivitetsbaserad saltning av markytor, inverkan av relict salt eller saltvatteninträngning från havet. Källa till kväve i deponier är huvudsakligen hushållsavfall och kommunalt slam.

Miljöavdelningen i Trelleborgs kommun har förelagt tekniska förvaltningen att utreda orsaker till och konsekvenser av lakvattenpåverkan som verifierats via förhöjda halter av klorid och kväve. Även behov av eventuella åtgärder skall utredas. Denna rapport syftar till att svara på dessa frågeställningar.

## 2 DEPONI HISTORIK

Tappersbergsdeponin togs i bruk i slutet av 1950-talet och användes fram till 1977. Deponin utgörs av ca 60 000 m<sup>3</sup> hushålls- och industriavfall samt industriellt och kommunalt slam (Trelleborgs kommun, 2017). Ytan är ca 1,5 ha stor (VA-teknik & vattenvård, 2004), vilket ger en uppskattad medel mäktighet på 4 m som med tiden har sjunkit ihop och kompakterats.

Borrningar från 2004 visade att deponins mäktighet varierade mellan 0,6 m och 2,5 m, samt att tätskiktets tjocklek varierade mellan 0,5 – 2 m, vilket är väl tilltaget med tanke på när deponin avslutades. Det är inte fastställt vad tätskiktet består av. Avfallets kvalitet varierade från våta luktande sopor till rena, torra sopor. Inslaget av bygg- och rivningsavfall var stort (VA-teknik & vattenvård, 2004).

I kommunens avfallsplan har Tappersbergsdeponin tilldelats klass 2 enligt ett fyra-gradigt klassningssystem:

- Klass 1 - Upplag där mätningar och särskilda miljöskyddsåtgärder bedöms nödvändiga
- Klass 2 - Upplag där kontroller och undersökningar måste ske
- Klass 3 - Upplag som efter relativt enkla åtgärder kan överföras till grupp 4
- Klass 4 - Upplag där särskilda miljöskyddsåtgärder f.n. inte förefaller nödvändiga

Deponin tilldelades klass 2 på grund av att innehållet bedömdes som farligt då avfall misstänktes komma från en lackeringsfirma/ytbehandlingsföretag som låg i närheten. Det är uppskattningsvis 3000 ton vått slam som innehåller bl.a. krom- och zinkhydroxid. Analysresultaten visar mycket låg kromhalt och begränsad zinknivå vilket tyder på att kromet fastlagts i deponin och inte längre

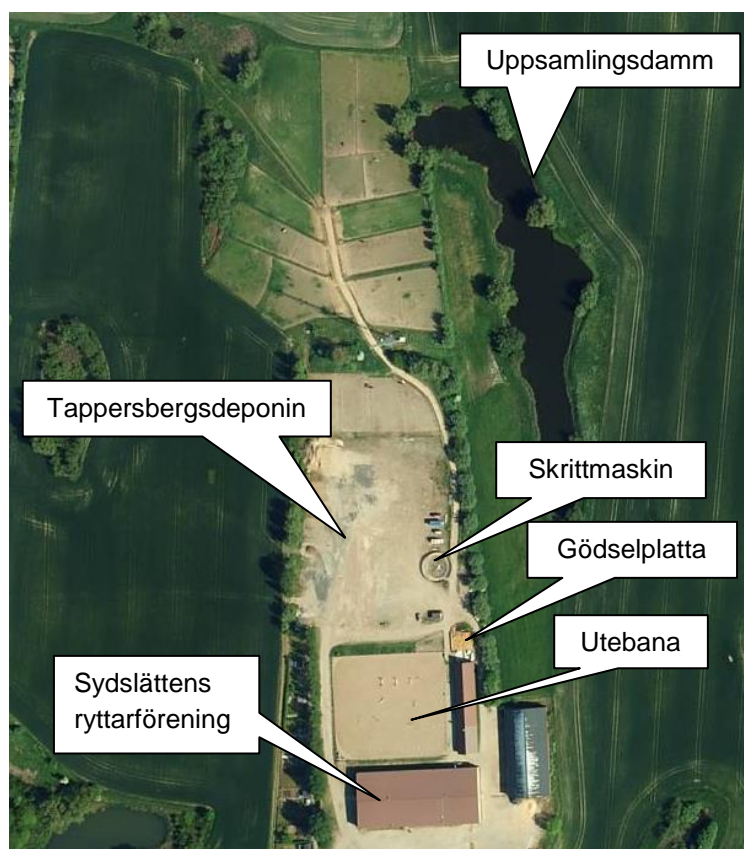
utgör ett problem. Deponin har även tagit emot mycket avfall från Anderslöv under lång tid (Stefan Hüllert, 2016).

Troligtvis har deponin byggts på ett märgelhål och fortsatt att byggas mot nordostlig riktning. De topografiska förhållandena, flygbilder och till viss del information från intervjuer stödjer detta (se bilaga 1, 2 och 3).

## 3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

### 3.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Deponin är belägen norr om samhället Anderslöv på fastigheten Anderslöv 2:68. Omgivande marker består av hagar och jordbruksmark. Närmaste bostadsområde ligger ca 300 m söder om deponin. Söder om själva deponin ligger en hästgård, Sydslättens ryttaförening, se Figur 1. Föreningen använder deponiområdet som parkering vid ryttaförelingar, och normalt sätt rör sig inte hästarna vid detta område. Ryttaföreningen har misstänkts kunna utgöra en källa till klorid- och kvävehalter i grundvattnet i anslutning till deponin. Öster om deponin ligger en damm som samlar upp delar av avrinningen från deponin samt avrinning från omkringliggande åkermark.



Figur 1. Översikt Tappersbergsdeponin med närliggande hästgård. Norr om skritmaskinen står parkerade bilar. (Lantmäteriets karttjänst, 2019)

Sydslättens ryttaförening uppger att de saltar inomhusmanegenerna och utebanan varje år, men deponiområdet saltas inte. Under varje vinter (december till januari) saltar de med totalt ca 2 ton magnesiumklorid för att förhindra damning. Inför sommaren saltas utebanan med ca 1 ton

magnesiumklorid. Banorna saltas alltså totalt med ca 3 ton per år. Banorna bevattnas även så att underlaget ska få rätt hårdhet, vilket medför en utlakning av salt både inom- och utomhus till grundvattnet. Saltningen på sommaren har dock upphört sedan sommaren 2019 då utetävlingarna på sommaren har upphört. Även vägar och ytor runt ridhuset där människor och fordon rör sig saltas vintertid för att bekämpa halka.

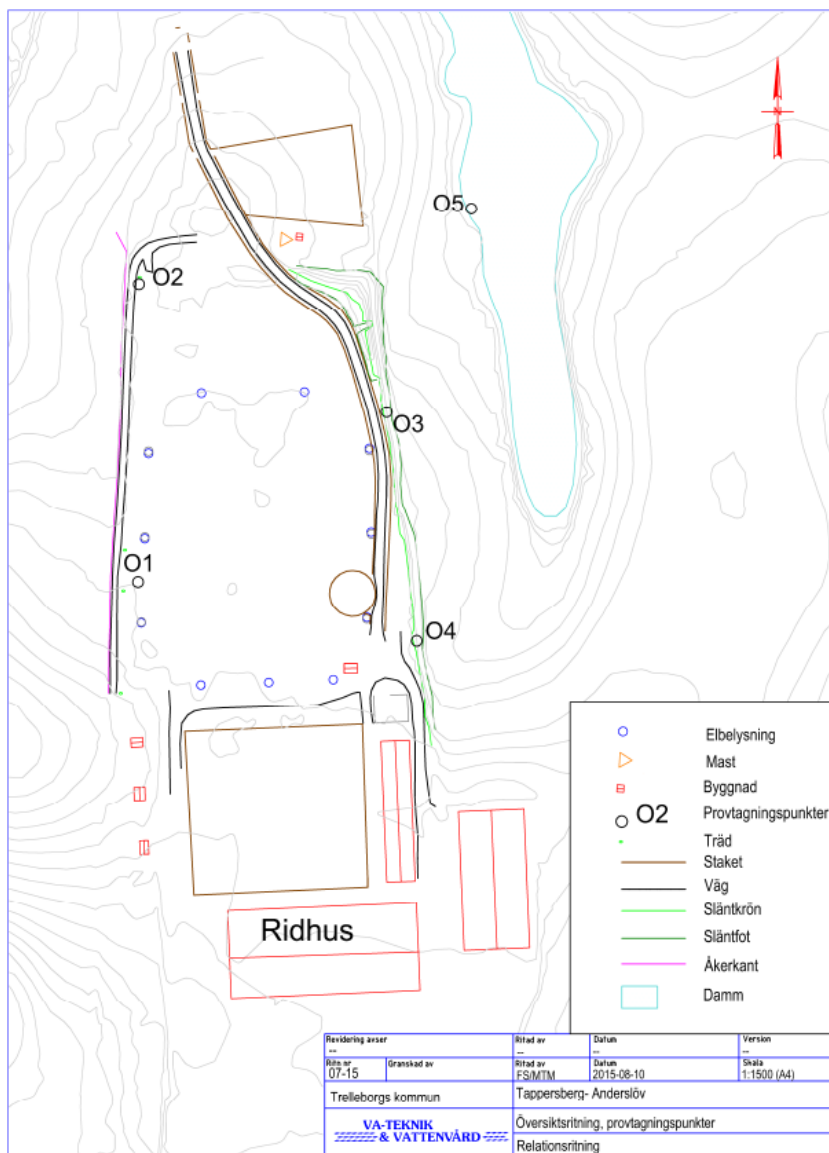
Utebanans area är ca 2700 m<sup>2</sup>. Årsmedelnederbörden i området uppgår till 515 mm/år (SMHI, 2019). Detta ger en teoretisk medelsaltkoncentration på ca 2140 mg/l i avrinningen från hela hästgården. Den beräknade koncentrationen tar dock inte hänsyn till bevattningen men ger en indikation på haltens storleksordning.

Gödsel från hästgården hanteras på en gjuten betongplatta med väggar, utom på en sida där gödsel lastas ut med traktor. Plattan lutar inåt för att förhindra läckage av gödsel. Vid sällsynta och extrema förhållanden med stora mängder regn eller kraftiga snöfall med efterföljande snösmältning kan läckage av gödsel ändå ske från betongplattan.

Personalen på hästgården konstaterar att vatten oftare blir stående på den egna inhägnade tomten, och ibland tränger upp genom markytan inne i ridhuset men även på deponin sedan 2011. Dessförinnan fanns inte denna problematik. Detta kan bero på att dagvattensystemet är i behov av underhåll pga. av igensatta ledningar av slam, rotinträngning eller sedimentering. Alternativt kan uppfyllda ytor sjunkit ihop, vilket ofta sker vid deponier. Mindre troligt har dagvattensystemet blivit underdimensionerat på grund av omfattande nybyggnationer inom området och att fler hårdgjorda ytor nu belastar dagvattensystemet.

## 3.2 MARK- OCH GRUNDVATTENNIVÅER

En översikt av provtagningspunkter för grundvatten kan ses i Figur 2. Provtagning av grundvattennivåer runt deponin som utförts inom ramen för kontrollprogrammet visar att grundvattenytan ligger djupare vid O1(sydvästra punkten) och O2 (nordvästra) och ytligare vid O3 (nordöstra) och O4 (sydöstra), se Figur 2.

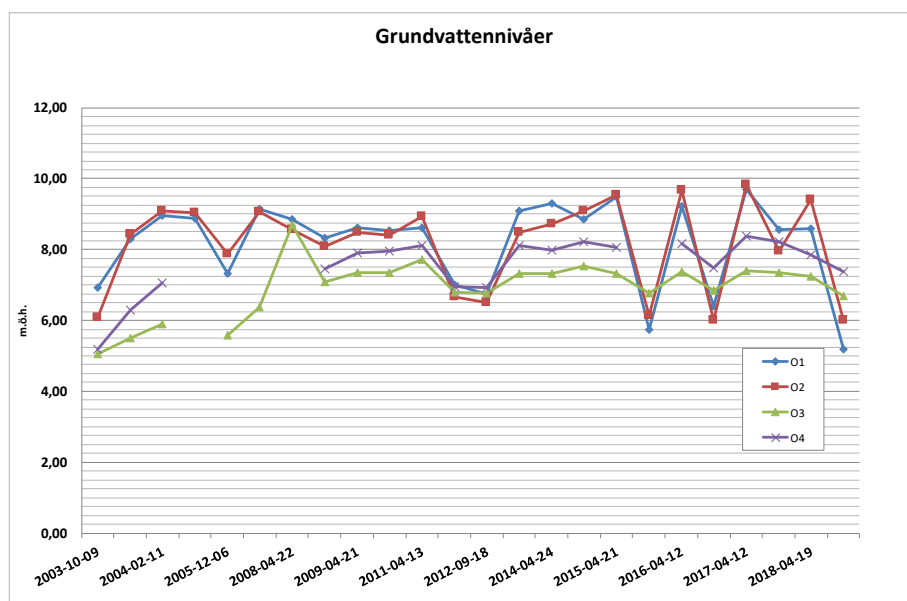
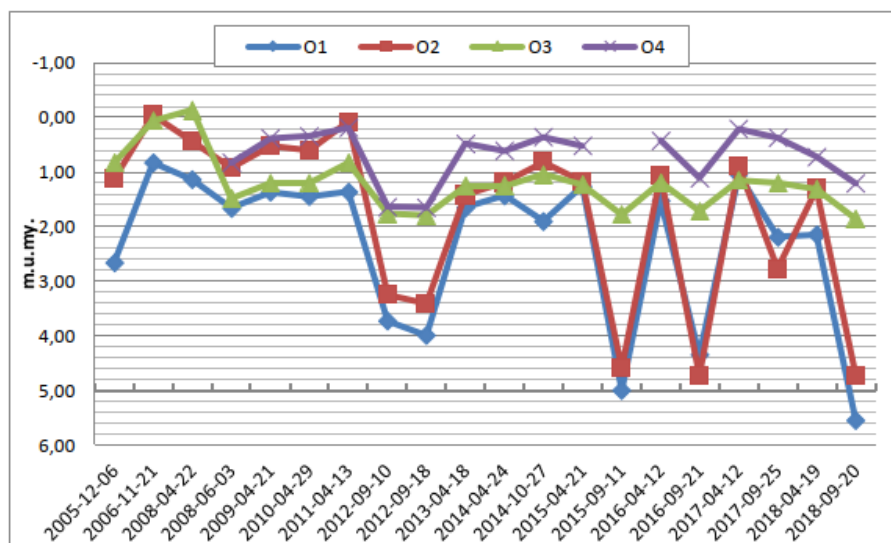


Figur 2. Översikt provtagningspunkter för grundvatten. Punkten O5 ligger i anslutning till dammen som är huvudsaklig recipient för deponins dag- och lakvatten (VA-teknik & vattenvård, 2015).

Genomförda mätningar av grundvattennivåer (se bilaga 4) ger information om både markhöjden och grundvattenytan och kan användas för att se hur grundvattenytan ändrat sig från år till år i varje mätpunkt, se Figur 3.

Jämförelse av grundvattenytans höjd över havet på olika platser och tidpunkter ger också en indikation på grundvattenrörelser och riktningar.

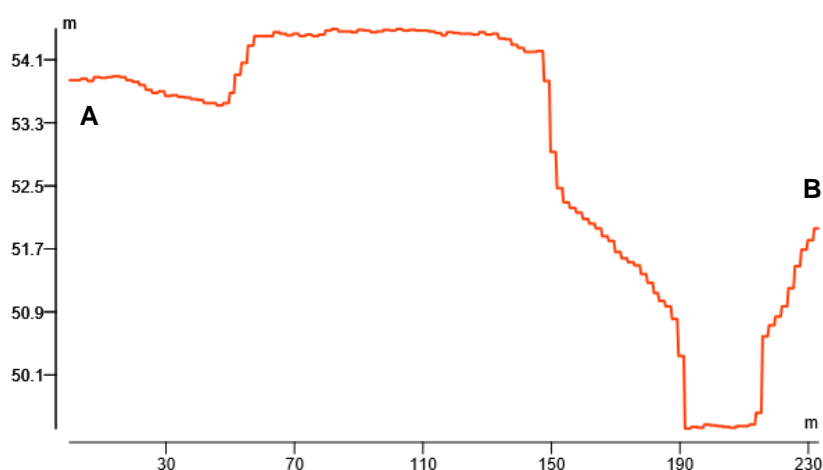
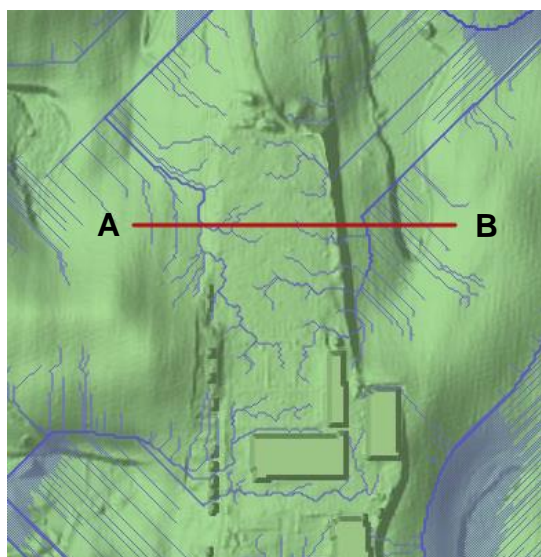




Figur 3. Grundvattennivåer, meter under markytan resp. m.ö.h. i O1-O4 för åren 2003 – 2018 (VA-teknik & vattenvård)

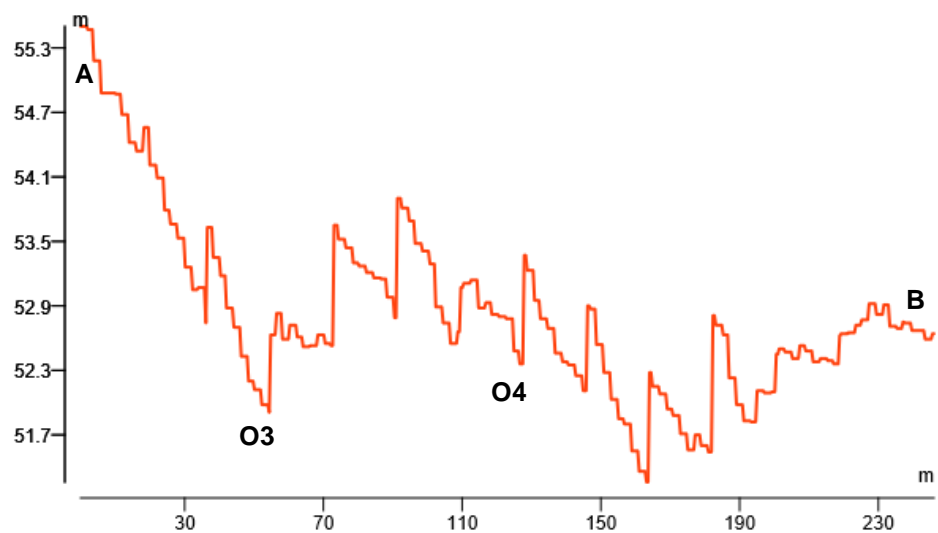
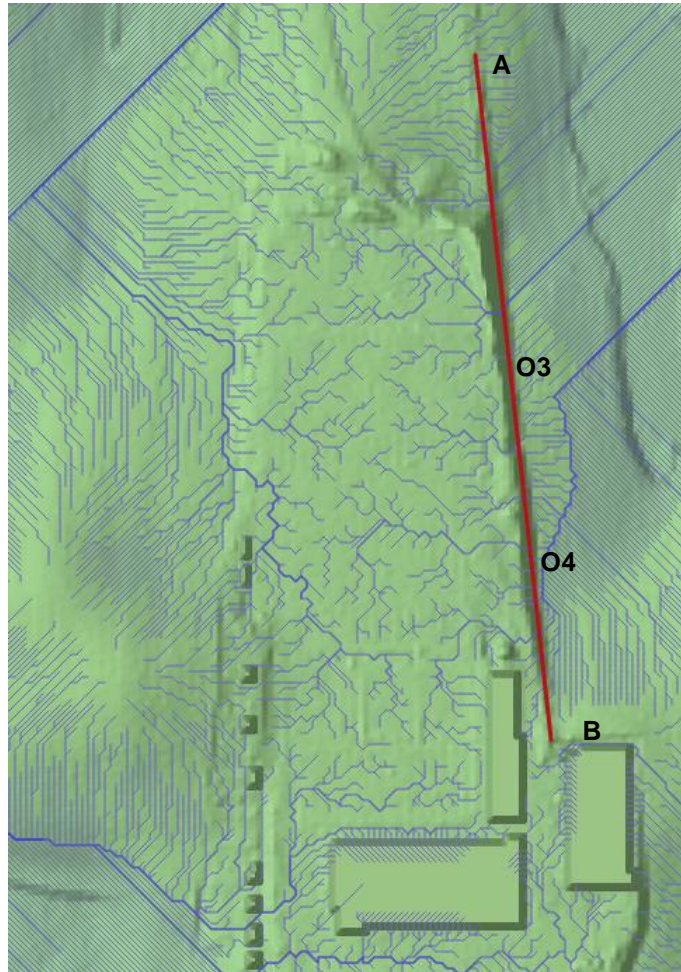
En tvärsnitt över deponin visar att markytan är ca 2 m högre på den västra sidan av deponin jämfört med den östra sidan, se Figur 4. Detta gör att en stor del av ytvattnet rinner från väst till öst. Dock sker även ett visst flöde åt väster, särskilt i centrala delen av deponin och längs den västra kanten. Detta indikerar att huvuddelen av den lokala grundvattenströmningen genom deponin också rör sig från väst mot öst.





Figur 4. Översikt markprofil över deponin från punkten A till punkten B (nedre bild) framtagen med programmet SCALGO live. Blå linjer (övre bild) visar ytvattnets flödesvägar i området. Analysen ska ses som en indikation på flödesvägar och inte som en exakt bild av verkligheten. Den lägsta marknivån i figuren till höger utgörs av uppsamlingsdammen.

En tvärsektion från sydöstra O4 till nordöstra O3, på östra sidan av deponin, visar att ytvattenflödet går från syd till norr. Detta indikerar att den lokala grundvattenströmningen även till viss del går från syd mot norr, se Figur 5. Detta då grundvattenytan generellt följer topografin och vatten rinner från hög till låg vattenpotential.



Figur 5. Översikt markprofil från punkten A till B (nedre bild) framtagen med programmet SCALGO live. Figuren visar ungefärligt läge för nordöstra O3 och sydöstra O4. De blå linjerna (övre bild) visar generella flödesvägar för ytvatten i området. Analysen ska ses som en indikation på flödesvägar och inte som en exakt bild av verkligheten.

Sammantaget bedöms grundvattnet genom deponin röra sig mot nordost genom analys av mark- och grundvattennivåer. Bedömningen styrks av geohydrologisk bedömning genomförd 2004 av VA-teknik & vattenvård.

### 3.3 GEOLOGI

Ett utsnitt ur SGU:s jordartskarta kan ses i Figur 6. Figuren visar att området runt deponin i huvudsak utgörs av morängrovlera. Enligt SGU har denna typ av jordart låg genomsläpplighet, vilket innebär att grundvattenbildningen i området kan antas vara relativt låg och att spridningsrisken neråt är begränsad. När det gäller transport i horisontalled kan även den s.k. backarseffekten beaktas, d.v.s. att deponin kan "svämma över" och lakvatten därmed transporteras vidare i ytliga jordlager. Det kan också finnas dräneringssystem i jordbruksmark vilket kan påskynda spridningen.

De streckade ytor utgörs av fyllnadsmaterial vilket enligt Figur 6 finns på deponiområdet och området från ryttarföreningens byggnader (rödfärgade i Figur 6) till söderut. Det är dock oklart om det är samma typ av fyllnadsmaterial på ytor. Fyllnadsmaterial har påvisats i schaktmassor från ryttarföreningens utebana vilket inte kan ses i figuren. En möjlig förklaring är att ytan som utebanan befinner sig på redan innan deponeringen var upphöjd, och eftersom jordartsprover tas från ett specifikt djup består utebanan idag inte av ett tjockt lager av fyllnadsmaterial som de omkringliggande ytor gör.



Figur 6. Översikt jordarter (SGU, 2019). Streckade ytor utgörs av fyllnadsmaterial, lila ytor med vita markeringar runt deponin utgörs av morängrovlera. Ljusblå ytor utgörs av lerig morän, och gula ytor av glacial grovlera, gyttjeler eller postglacial silt. Brunprickiga ytor utgörs av kärrtorv.

### 3.4 HYDROLOGI

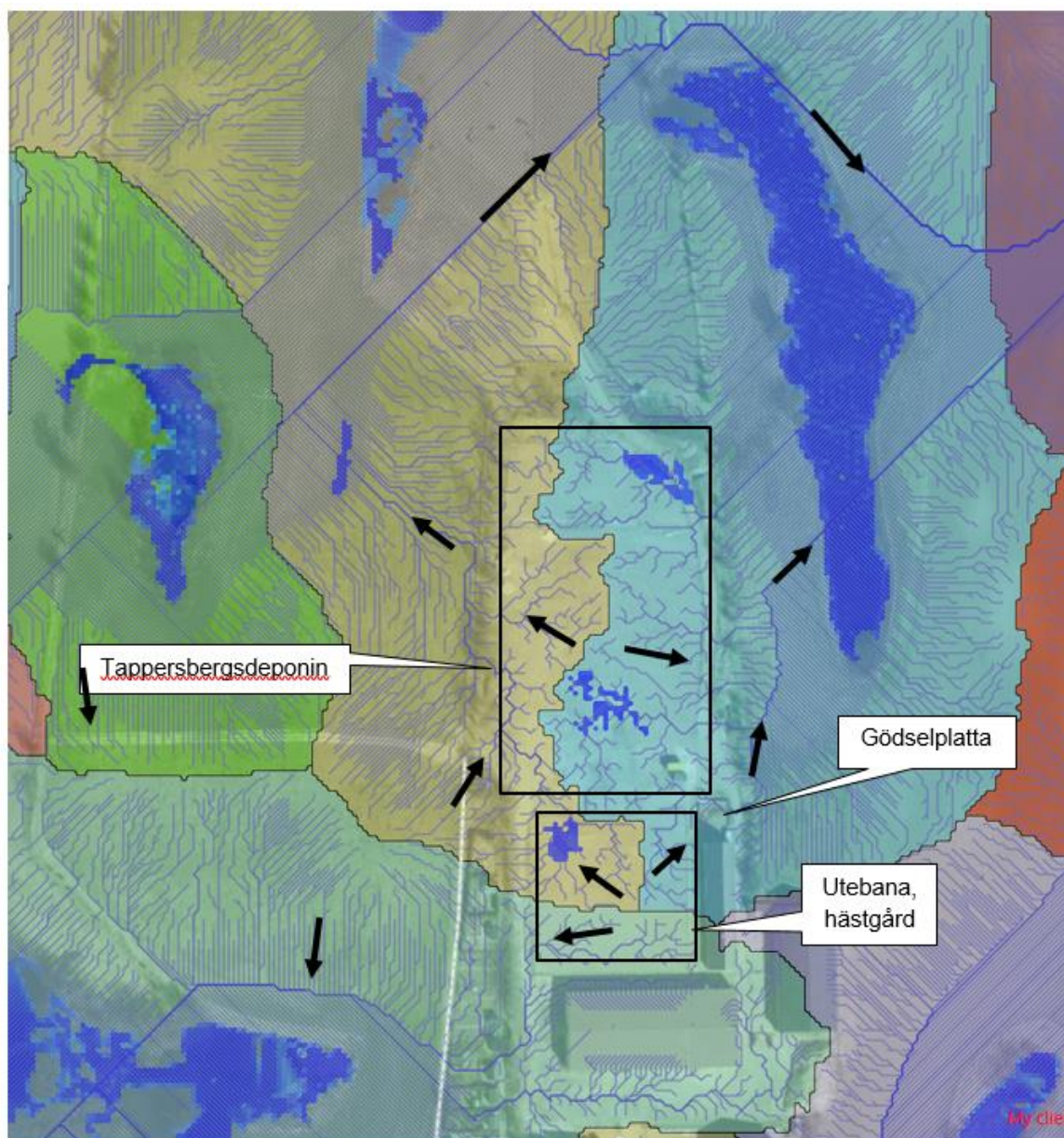
En översikt av områdets avrinningsmönster (blåa linjer), delavrinningsområden (visas med olika färger) och lågpunkter (visas med blå färg) kan ses i Figur 7. Figuren visar en ögonblicksbild av förhållandena vid ett regn med 2 års återkomsttid, vilket motsvarar ca 10 mm regn. Med återkomsttid menas att



en specifik händelse i genomsnitt inträffar eller överträffas en gång under den angivna tidsperioden.

Figuren har tagits fram med programmet SCALGO live, ett webbaserat verktyg som kan användas för att analysera flödesvägar och extrema regnhändelser. Programmet använder höjddata med 2 x 2 meters upplösning från lantmäteriet (NNH) och tar inte hänsyn till befintliga kulvertar, dagvattennät eller markens infiltrationskapacitet. Analysen ska därför ses som en indikation på flödesvägar och problemområden och inte som en exakt bild av verkligheten.

Den ytliga avrinningen från deponins östra del avrinner mot öster ner mot en uppsamlingsdamm. Från uppsamlingsdammen rinner vattnet mot sydost, se ytliga avrinningsvägar i Figur 7. Från deponins västra del avrinner vattnet mot åkermarken i väst. Avrinningen från utebanan sker i tre riktningar, se Figur 7.



Figur 7. Översikt av avrinningsvägar (blåa linjer), avrinningsområden (representerade i olika färger) samt lågpunkter (blåa områden). Figuren visar situationen vid 10 mm regn, ett regn med ca 2-års återkomsttid. Figuren visar endast ytlig avrinning och tar ej hänsyn till markens infiltrationskapacitet etc. Svarta pilar visar den generella flödesriktningen. (SCALGO Live, 2019)

En del av ytvattenavrinningen går sannolikt norr ut via diken mot Tullstorpsån som också omfattas av miljökvalitetsnormer, se Figur 9.

Tullstorpsån

Övregård

Kullagård

Sörbyhall

Norregård

Sörbygården

Ridhus

Vårdc.

Sörby

Anderslöv

Stamhe

Tappersbergs-deponin

10288587 • Utredning av åtgärdsbehov för lakvatten, Tappersbergs deponi | 13



Grundvattenmagasinet i regionen benämns SV Skånes kalkstenar och omfattas av miljökvalitetsnormer, se Figur 10. Magasinet är av typen sedimentär bergförekomst.



Figur 10. Översikt av grundvattenförekomsten SV Skånes kalkstenar. Ytan är markerad med turkos linje och är ca 1835 km<sup>2</sup> (VISS, 2019).

### 3.5 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Inga diken som omfattas av dikningsföretag ligger i direkt anslutning till deponin, se Figur 11. Ett dike som inte syns i figuren går dock i syd-nordlig riktning längs med deponin mot toppen av den östra dammen.



Figur 11. Översikt dikningsföretag. Svartprickigt område är diket's båtadsområde, d.v.s. den markyta som påverkas av diket (Länsstyrelsen Skåne, 2019)

### 3.6 LOKALA VATTENLEDNINGSSYSTEM



Figur 12. Linjerna i figuren representerar kommunal dagvattenledning (grön), avloppsvattenledning (röd) och dricksvattenledning (blå). Dagvattenledningen syns söder om Sydslättens ryttarförening. (Trelleborgs kommun, 2019)

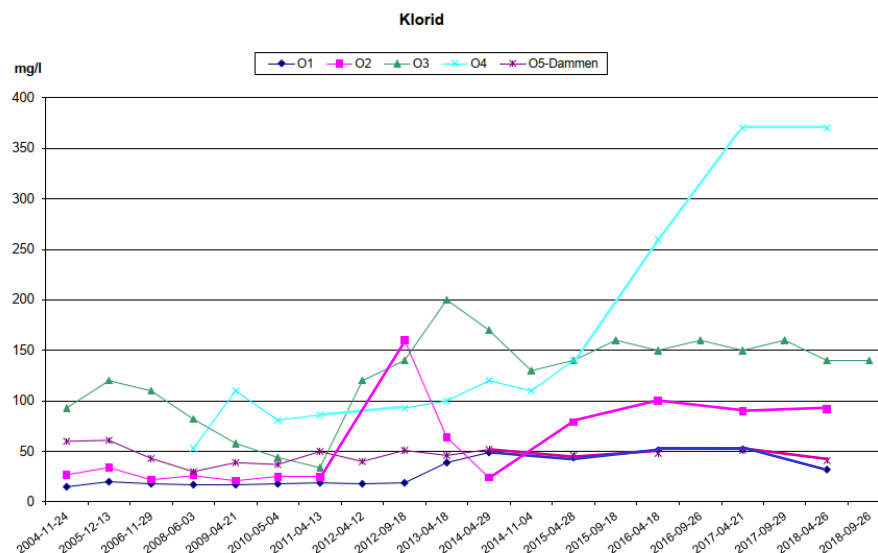
Det finns inget kommunalt dagvattensystem i anslutning till deponin. De ledningar som syns i figuren befinner sig söder om ryttarföreningen och är således för långt ifrån deponin. Om dagvattenledningarna runt ryttarföreningens byggnader (se bilaga 5) sätts igen kan det vara en bidragande orsak till stående vatten på inhägnaden. Det finns inga dräneringssystem som påvisats runt deponin men på deponins östra sida finns en släntfot mellan fyllnadsmaterial och omgivningen som kan leda ytvatten likt ett dike mot dammen (O5).

## 4 UTSLÄPPSKONTROLL

Deponin omfattas av ett kontrollprogram som påbörjades 2003 och provtagningar genomförs för närvarande en gång årligen, vanligtvis i april månad då grundvattenståndet är högt. Samtliga prover analyseras med avseende på pH-värde, alkalinitet, konduktivitet, total-kväve, nitrat-kväve, ammonium-kväve, total-fosfor, klorid, samt metaller (Cu, Cd, Cr, Pb, Zn, Hg, Ni). Analysparametrarna valdes ursprungligen utifrån de kontrollprogram som normalt tillämpas vid deponier i drift. Dock har en del ny kunskap tillkommit och det kan därför finnas skäl att uppdatera kontrollprogrammet. Bland annat saknas redoxrelaterade variabler (sulfat, järn och mangan ofiltrerat) samt ytterligare salter (lakvattenmarkörer) som kan skilja påverkan av gödsel från lakvatten. Det kan också finnas skäl att kontrollera organiska miljögifter i den station som visar störst påverkan.



Kloridhalten i provtagningspunkterna för grundvatten på västra sida (O1, O2) och dammen (O5) klassas som måttlig höga respektive relativt hög enligt tillämpade bedömningsgrunder från SGU. Halterna i nordöstra (O3) och sydöstra grundvattenstationen (O4) motsvarar hög halt eller mycket hög halt. Där kloridhalterna har ökat väsentligt de senaste åren. En översikt av kloridhalterna sedan mätningarna började 2004 kan ses i Figur 13. En översikt av provtagningspunkternas läge kan ses i Figur 2.

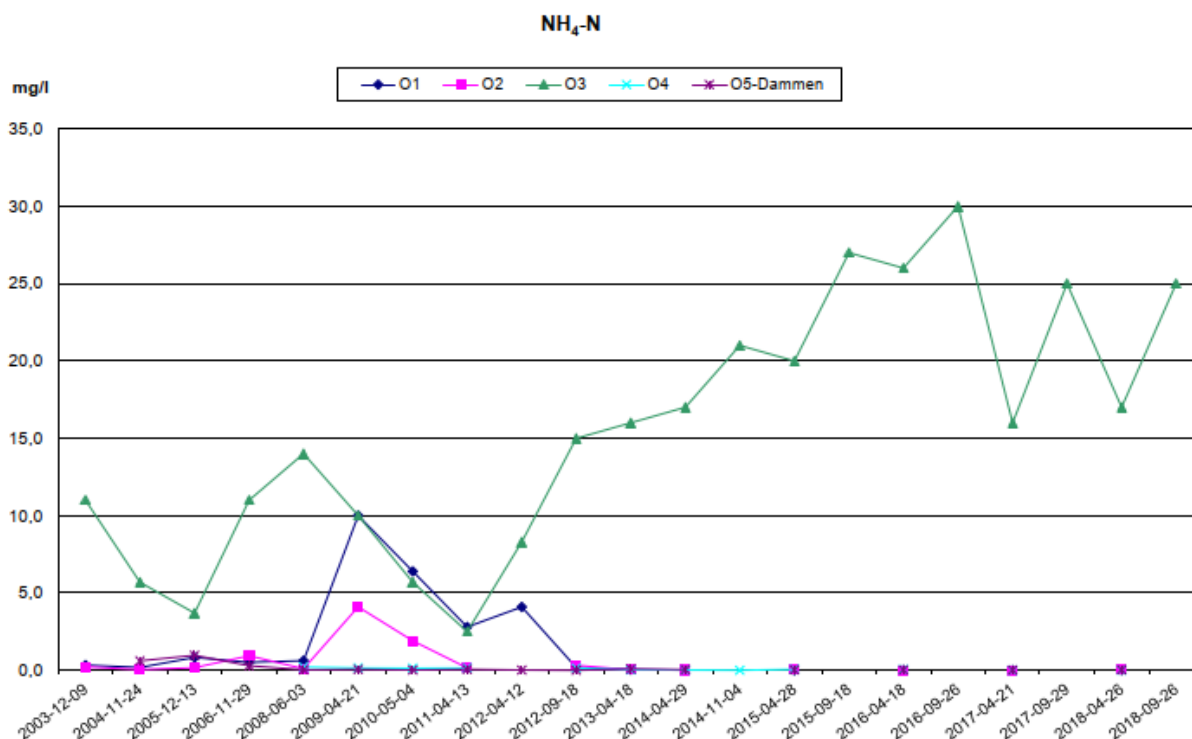


Figur 13. Översikt av kloridhalter i O1 – O5 sedan mätningarna började 2004. Punkten O5 ligger ytligt i anslutning till dammen.

Figur 13 visar att kloridhalterna ökade i framförallt punkterna på östra sidan (O3 och O4) mellan 2011 och 2012, även om halterna ökat i samtliga punkter sedan 2011. Före dess såg halterna ut att minska men var ändå relativt höga. Enligt uppgift från Sydslättens ryttaförening ändrades underlaget i utebanan 2011 och man började vattna och salta betydligt mer än vad man gjort tidigare för att binda dammet i marken vilket skulle kunna bidra till de ökade salthalterna efter denna tid (se bilaga "Tappersberg – Salt belastning"). Den relativt höga salthalten före 2011 indikerar dock en lakvattenpåverkan redan innan hästgården ändrade underlag, särskilt i nordöstra punkten (O3).

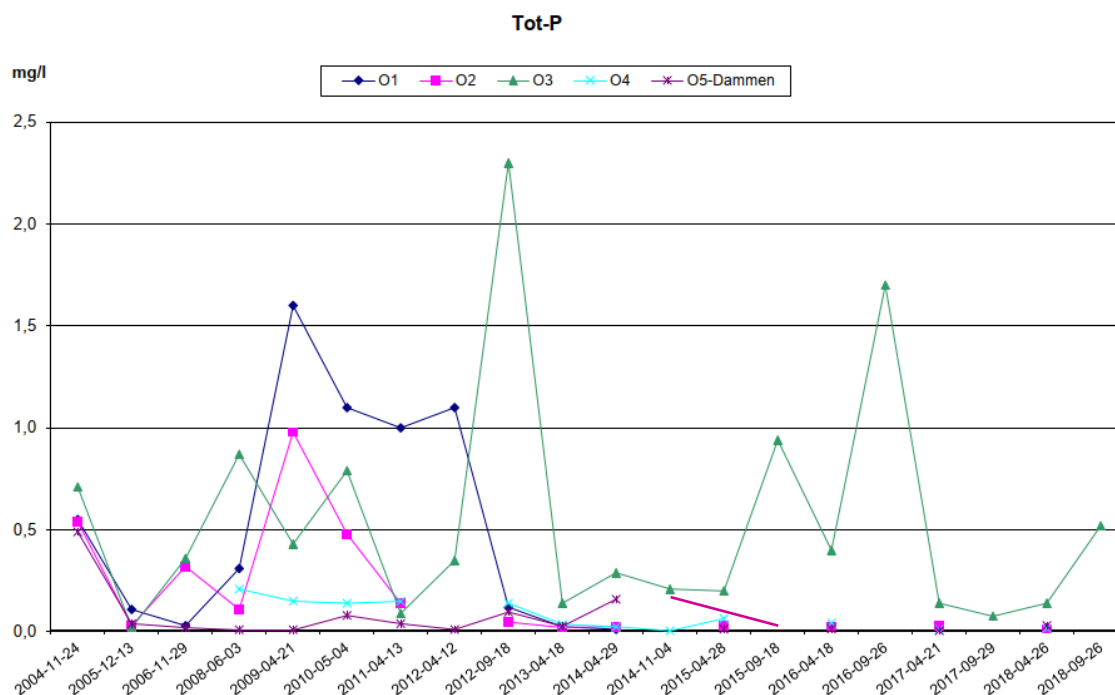
Även halterna av ammoniumkväve ökade i nordöstra punkten (O3) från 2011 och framåt, se Figur 14. Ammonium utgör upp emot 80 – 90 % av totalkvävet. Det är möjligt att ett mer genomsläppligt underlag som vattnas oftare leder till att hästarnas urin transporteras ner till grundvattnet och till viss del bidrar till de höga ammoniumhalterna. De uppmätta halterna av ammoniumkväve är dock betydligt högre än vad som kan härledas till hästgården. Ammonium är en kväveform som bildas genom nedbrytning av organiskt material, vilket

indikerar att punkten O3 är påverkad av lakvatten från deponin. Detta bekräftas också av mycket höga alkalinitetsvärden (980 mg/l) i kombination med relativt låga pH-värden (6,7-6,8) vilket tyder på höga halter av koldioxid (kolsyra) i vattnet. Koldioxid bildas vid nedbrytning av organiskt material.



Figur 14. Översikt av ammoniumkväve i O1 – O5 sedan mätningarna började 2004

Utöver halter av ammoniumkväve är halten av total-fosfor relativt hög i nordöstra stationen (O3), se Figur 15, vilket styrker teorin om att näringsämnespåverkan kommer från deponin. Halterna i Figur 15 kan jämföras med halter i avrinning från jordbruksmark om 0,16 mg/l (StormTac, 2019). Urlakning av näringsämnena är vanligt från deponier och kommer främst av deponerade matrester. Då totalfosfor även omfattar partikulärt fosfor som inte förflyttas med vatten i marken, bör man fortsättningsvis analysera fosfatfosfor som utgör den lösliga formen av fosfor.



Figur 15. Översikt halter av totalfosfor i O1 – O5 sedan mätningarna började 2004

Samtliga av figurerna ovan visar att halterna av ammoniumkväve, totalfosfor och klorid är mycket låga i dammen (O5) vilket indikerar att ämnena späds ut eller fastläggs på vägen till uppsamlingsdammen.

## 5 MILJÖKONSEKVENSER

Klorid och kväve i form av ammonium är lätttrörliga salter som ofta förekommer i förhöjda halter i lakvatten. Således skall ämnena ses som indikatorer på lakvattenpåverkan. Dock finns som tidigare nämnts även andra källor till dessa ämnen.

### 5.1 KLORID

Resultat från studier av lakvatten från svenska avfallsupplag har visat att de ofta förekommande höga ammoniumkväve- och salthalterna är toxiska för flertalet testorganismer (IVL, 2000). All vegetation är känslig för höga salthalter i rotzonen då en hög saltkoncentration medför svårigheter för växten att ta upp vatten och näring (Annika Lundmark, 2005). Förekommande salthalter bedöms dock ej ge någon nämnvärd hämning av de växter som finns vid deponin.

Salt kan ändra markens fysikaliska egenskaper som markstruktur och vattenhållande förmåga (Annika Lundmark, 2005). Nitrifikations- och denitrifikationsbakterier i våtmarker är känsliga för salt och försämrar våtmarkers förmåga till kväveavskiljning redan vid låga saltkoncentrationer (Dinçer and Kargi, 2010), (Lancaster NA et al., 2016). Vidare kan förhöjda halter av kloridjoner åtföljas av ökad surhet vilket i sin tur kan leda till urlakning av metaller i marken (SGU, 2013). Förekommande kloridhalter bedöms dock

ej påverka nitrifikation och denitrifikation negativt. Betydligt högre halter förekommer i anläggningar som har fullt fungerande nitrifikation och denitrifikation.

Kloridjonen fastläggs inte i marken utan rör sig genom marken till grund- och ytvatten. Även om klorid i viss mån tas upp av växtlighet och även kan bilda organiska klorföreningar kommer huvuddelen av kloridjonerna att röra sig genom marken i samma takt som vattnet (SGU, 2013).

För att bedöma storleksordningen av halterna i det aktuella lakvattnet kan en jämförelse göras med halter i andra deponilakvatten, bakgrundshalter i området och tillämpningsbara riktvärden. En sammanställning som IVL gjorde över mätvärden i obehandlat lakvatten från 11 deponier visade en medianhalt av 540 mg/l av klorid, med ett spann av 360 – 4900 mg/l (Avfall Sverige, 2017). De uppmätta halterna vid Tappersberg (O1-O3) är betydligt lägre än det lägsta uppmätta värdet i studien (30-90 mg/l). I den sydöstra stationen (O4) uppmättes dock 370 mg/l som högst 2018.

Medelvärdet av årsmedelvärden av klorid från alla mätstationer i den berörda grundvattenförekomsten uppgår till ca 34 mg/l (VISS, 2019), vilket är i nivå med halten i sydvästra stationen (O1) och tre-tio gånger lägre än på övriga stationer (O2, O3 och O4). Den kemiska statusen bedöms som god med avseende på klorid i vattenförekomsten.

I Sverige finns inga nationella riktvärden för utsläpp av klorid, men i Kanada är riktvärdet för korttidsutsläpp av natriumklorid till ytvatten 640 mg/l och för långtidsutsläpp 120 mg/l för att undvika skador på akvatiskt liv i recipient. Dessa riktvärden kan användas som stöd i bedömningen av miljökonsekvenser, men de tar dock inte hänsyn till varken storleken på flödet till recipienten eller recipientens flöde. Enligt riktvärden från SGU klassas halter av klorid i grundvatten som höga om de befinner sig i spannet 100 – 300 mg/l, men är fortfarande tjänligt som dricksvatten.

## 5.2 KVÄVE

Kväve förekommer i flera former t.ex. ammoniumkväve som kan övergå i ammoniak vid högt pH-värde och temperatur, organiskt bundet kväve, nitrat och nitrit. Det är i huvudsak ammoniak som har toxiska effekter på akvatiskt liv. Som tidigare nämnt ökar andelen ammoniak vid ökat pH-värde och temperatur. Många vattenlevande organismer är känsliga för ammoniak. Ammonium är också starkt syreförbrukande och medverkar tillsammans med organiska ämnen till låg redox. 1 kg ammoniumkväve förbrukar 4,2 kg syre vid oxidation till nitratkväve (denitrifikation). Nitratkväve kan i sin tur omvandlas till kvävgas i syrefri miljö (vid låg redox). Nitratkvävehalterna var generellt låga på samtliga stationer (O1-O5) under 2018.

I regel innebär förhöjda kvävehalter i grundvattnet att kvävetillförseln till ytvattendrag och hav ökar. Ammoniumjoner liksom nitratjoner är eutrofierande och kan indirekt leda till syrebrist samt försurning i recipient vid nedbrytning av biomassa. Syrebrist kan leda till att fosfor frigörs ur sedimenten och även vissa metaller (Naturvårdsverket, 2008). Ammonium liksom nitrat kan tas upp av växter och ge en gödnings effekt.

En sammanställning som IVL gjorde över mätvärden i obehandlat lakvatten från 11 deponier år 2000, samt kompletterande mätvärden från 13 olika

avfallsanläggningar 2016, visade en medianhalt av 230 mg/l av ammoniumkväve, och spannet var mellan 93 – 870 mg/l (Avfall Sverige, 2017). De uppmätta halterna vid Tappersberg är betydligt lägre än den lägsta uppmätta halten i de undersökta deponierna, med en högsta uppmätt halt på 30 mg/l.

Naturliga bakgrundshalter av kväveföreningar i grundvatten är mycket låga. Vanligtvis är kväve ett bristämne och tillgängligt kväve tas upp effektivt av vegetationen innan det hunnit tränga ner till grundvattnet. Medelvärden av årsmedelvärden av ammonium från alla mätstationer i den berörda grundvattenförekomsten uppgår till ca 0,7 mg/l (VISS, 2019). Den kemiska statusen i grundvattenförekomsten bedöms som god med avseende på ammoniumkväve. Beroende på jordbrukspåverkan i området kan man dock förvänta sig att förhöjda nitrathalter är vanligt förekommande i vattenförekomsten.

Enligt bedömningsgrunder från SGU klassas kvävehalter över 1,5 mg/l i grundvatten som mycket höga. Halterna i lakvattnet är ca 20 gånger högre än klassningsgränsen, och betydligt högre än halter i avrinning från jordbruksmark. Halter i avrinning från jordbruksmark uppgår till ca 1,1 mg/l enligt schablonvärden från beräkningsverktyget StormTac (StormTac, 2019). De höga halterna indikerar att kvävepåverkan i lakvattnet inte kommer av jordbruksmark eller hästurin utan härstammar från deponin. Detta styrks också av mycket höga alkalitetsvärden i stationerna på östra sidan (O3 och O4).

Inga riktvärden för att skydda akvatiskt liv från ammonium har hittats vid litteratursök. Detta eftersom det är vid övergång till ammoniak som gifteffekter uppstår. Dock kan ammonium även ge syrebrist vid oxidation till nitratkväve.

Mängden kväve från deponin som i slutändan når havet bedöms som låg i förhållande till belastningen från jordbruksmark. Medelläcketaget för jordbruksmark beräknas uppgå till 18,2 kg N/ha i Sverige (SGU, 2013). Årsmedelnederbörden i Trelleborgs kommun uppgår till 515 mm/år (SMHI, 2019) och deponiarean uppskattas till ca 1,5 ha m<sup>2</sup>. Vid en koncentration om 30 mg/l i utgående lakvatten och antagande att all nederbörd blir avrinning uppgår totalbelastningen av ammonium från deponin till ca 230 kg/år, vilket motsvarar läcketaget från ca 13 ha jordbruksmark. Denna beräkning ger ett "worst-case" scenario då det är beräknat med den högsta uppmätta lakvattenhalten. Belastningen är troligen lägre i verkligheten, men därmed är det inte sagt att obehandlat lakvatten från deponin kan släppas ut.

### 5.3 METALLER

Halter av metaller är låga. I deponier med hushållsavfall brukar låg redox med efterföljande sulfidbildning låsa metaller. Metaller binder också till organiskt material och marken fungerar som ett filter som håller kvar metallerna. Undantag gäller för arsenik och molybden vid höga pH-värden (>8,0) och huvuddelen av övriga metaller vid låga pH-värden (<6,0) och mycket höga pH-värden (>10). Dock har varken arsenik eller molybden analyserats vid den aktuella deponin.

## 5.4 ORGANISKA MILJÖGIFTER

Organiska miljögifter undersökts ej i gällande kontrollprogram. Dock har det enligt uppgift deponerats byggavfall, och avfall från lackerings- och ytbehandlingsverksamhet. Sådant avfall kan innehålla miljögifter såsom, PCB, cyanid, PAH, olja, lösningsmedelsrester m.m. Placering i ett jordbruksområde innebär också risk för förekomst av bekämpningsmedel.

## 5.5 SPRIDNINGSRISK

Deponin är sluttäckt med en relativt väl tilltagen mäktighet och under deponins fyllning finns moränlera. Transporten av grundvatten genom moränlera är långsam då genomsläppligheten är låg. Detta märks även i landskapet på en del vattenfyllda dammar. Den låga genomsläppligheten gör att spridningsrisken för föroreningar bedöms som begränsad i nedåtgående riktning men samtidigt finns risk för spridning i horisontalled som tidigare nämnt. Reningsgraden för bland annat ammonium i våtmarker är relativt hög därmed bedöms dammen och dess omgivande låglänta terräng ha en signifikant reducerande effekt på ammoniumbelastningen. Förekommande kloridhalter i dammen är dock relativt låga jämfört med påverkade grundvattenstationer varför det inte är självklart att dammen tar emot några lakvattenmängder av betydelse.

Ytavrinning i området sker främst via åkerdiken och således bör en fokusering göras på åkerdiken som rinner ut från eller i närheten av deponiområdet. Går man in på lantmäteriet Kartsök och väljer terrängskuggning kan man se att det finns dike som går norrut och västerut från berört område. Spridning i marken sker via grundvattenflöden. Då deponin sannolikt är placerat i ett större mangelhål kan man inte utesluta att det sker en viss spridning i vertikalled och därefter spridning horisontell grundvattenriktning. Det är främst närliggande grundvattentäkter som är av intresse. Gårdar finns i nordväst (Norregården) och nordost (Sörbygården). Dessa kan ha egna brunnar.

## 5.6 SAMMANFATTANDE BEDÖMNING AV MILJÖKONSEKVENSER

Risker som förorenade vatten utgör för grundvatten, ytvatten eller annan recipient är beroende av omgivningens känslighet samt recipientens ekologiska och kemiska status, dess flöde och säsongsvariationer, utsläppspunkten, andra utsläpp till samma recipient, historiska utsläpp, utsläppens flöde och samverkan av olika ämnen. Närmaste ytvattenrecipient som omfattas av miljökvalitetsnormer befinner sig på stort avstånd, ca 1 km norr om deponin (Tullstorpsån). En del av ytavrinningen kan eventuellt nå denna recipient via dike öster om deponin. Recipient för grundvatten är sannolikt Dalköpingeån, 4 km söder om deponin, då deponin befinner sig inom Dalköpingeåns avrinningsområde. Negativ påverkan på dessa ytvatten bedöms som osannolik med hänsyn till avståndet och den utspädning och fastläggning av eventuella föroreningar som sker på vägen dit. Som tidigare nämnts är ytvattenpåverkan endast möjlig i de diken som rinner ut i närheten av deponiområdet. I dessa finns inga akvatiska värden.

Kloriden och kvävet kommer troligen att följa grundvattenströmningen och så småningom rinna ut i havet. Den kemiska statusen för grundvattenförekomsten är god med avseende på både klorid och kväve vilket innebär att den inte är känslig för påverkan. Inga särskilda skyddsvärda objekt finns i deponins omedelbara närhet, så som nyckelbiotoper, naturreservat eller riksintresse för friluftsliv (Naturvårdsverket, 2019). Den närmaste miljön utgörs av åkermark, vilken sannolikt inte påverkas negativt av de förhöjda klorid- eller kvävehalterna.

Klorid- och kvävehalterna är låga jämfört med andra deponier. Halter av klorid ligger även under de kanadensiska riktvärdena vilka är framtagna med hjälp av toxicitetstester.

Miljökonsekvenserna av de förhöjda klorid- och kvävehalterna bedöms sammantaget som små, särskild med hänsyn till den låga spridningsrisken. De förhöjda halterna visar dock på ett läckage av lakvatten mot öst. Lakvattnet kan innehålla andra föroreningar än de som analyserats och kan därför utgöra en risk för negativ miljöpåverkan på sikt. Det föreslås därför att åtgärder beaktas, se kapitel 6.

## 6 FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

De åtgärder som föreslås är indelade i tre delar. Steg ett, föreslås genomföras och steg två och tre behöver möjligen aldrig genomföras. För att få underlag för att bedöma vilka eventuellt ytterligare åtgärder som är motiverade, med hänsyn till påverkan på människor och miljö, bör först ytterligare undersökningar vidtagas eftersom genomförd kontroll bedöms vara otillräcklig.

*Första steget* är att optimera kontrollprogrammet så att man kan särskilja påverkan från lakvatten och jordbruk samt kartlägga vilka miljögifter som finns i lakvattnet. Lakvattnet karaktäriseras med avseende på analyser av salter, basvariabler, lakvattenmarkörer, utökad metallanalys (filtrerat och ofiltrerat), kvävesalter, fosfatfosfor och screening av organiska miljögifter samt tillägg av cyanid, ftalater, bisfenol och PFAS.

För att undersöka lakvattnet kan ett grundvattenrör mitt i deponin sättas, alternativt analyseras lakvattnet från den station (O3) som uppvisar störst påverkan. Via karaktäriseringen kan man förhoppningsvis hitta lakvattenmarkörer som gör att man kan bedöma inverkan i befintliga grundvattenrör, ytvatten (dammen och diken) och närliggande grundvattentäkter. Utöver screening av lakvattnet kan analys av sediment och skiktningen i djupaste delen av dammen eller diken göras. Den exakta positionen av de äldre grundvattenrören bör mätas på nytt.

Man bör undersöka ifall gödselplatta och urinuppsamling uppfyller regelverk och bedöma huruvida det kan vara saltningen av hästhagen som orsakat ökningen av klorid i den sydöstra stationen (O4) och ammonium i den nordöstra stationen (O3).

Om resultatet från första steget pekar på att påverkan endast sker huvudsakligen i form av lösliga salter och kväve och inga signifikanta



alarmerande halter av miljögifter förekommer. Då kan en omklassning av deponin vara aktuell, till klass 3 alternativt klass 4. Därav behöver följande steg ej heller genomföras.

*Andra steget* genomförs eventuellt om det bedöms vara motiverat utifrån utfallet av steg ett. Det kan ske efter 1-2 analysomgångar, vilket innebär uppföljande hydrologisk utredning gällande lakvattenflöden från deponin. Detta kan omfatta okulär kontroll av området, installation av grundvattenrör och mätning av markkonduktivitet.

*Tredje steget* genomförs eventuellt om det bedöms vara motiverat utifrån utfallet av steg ett och två. Installation av ett lakvattendräningsystem kan förslagsvis genomföras vilket ger en bättre samlad kontroll på utgående lakvatten från hela deponin med avseende på flöde, kvalitet och till den aktuella recipienten. Dräningsystemet kommer sannolikt även förbättra avvattningen av deponin, med mindre problem med stående vatten på deponimarkytan, inhägnaden, ridhuset och minimera grundvattenbildning.

Närmre undersökning av tätskiktet är viktig för att identifiera brister och för att se vilket material och fraktioner ytskiktet består av. Hydraultekniker kan påvisa hur lång tid det tar för vatten att rinna igenom deponin för att fastställa täthetsgraden. Täckning genom att förstärka ytskiktet till dagens krav kan vara en enkel åtgärd. Undersökande verksamhet som kan skada tätskikten tex grävning och borrhning bör undvikas.

Förslagsvis kan tätskiktet förbättras och fyllas på med massor mitt på deponin för att få bättre avrinning mot sidorna och därmed minskad mängd stående vatten. Det har dock inte funnits tydliga svackor som kunnat påvisats och det fanns inget stående vatten vid platsbesök.

För att undvika stående vattensamlingar på deponiytan ytterligare, kan man montera grovrensgaller vid inloppet till dagvattenledningarna som leder söderut bort från deponin och ryttarföreningen. Dessa rensas manuellt periodvis.

Slutligen bör värdering av genomförandet av föreslagna åtgärder beakta att det ej föreligger något "speciellt skyddsvärde" för området och dess omedelbara närhet.

## 7 DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Den teoretiskt beräknade salthalten i avrinningen från utebanan är hög. Mätpunkten som ligger närmast hästgården, O4, har dock lägre halter av klorid och kväve än punkten O3 som befinner sig lite längre norr ut. Detta beror sannolikt på att O3 befinner sig i utströmningsområdet för deponins lakvatten och är påverkat av föroreningar från hela deponin.

Det är sannolikt att hästgårdens saltanvändning bidrar till de förhöjda kloridhalterna i både O4 och O3, särskilt då ökningen av klorid sammanfaller med en ökad användning av salt och vatten på hästgården och grundvattnet rör sig genom deponin mot O3. Hästgårdens saltanvändning förklarar dock

inte helt de höga salthalterna i O4 och O3. Det är osannolikt att den höga salthalten påverkat nitrifikationen och denitrifikationen eftersom det krävs mycket högre salthalter för att bakterierna ska påverkas och det är även syrefattigt i marken vid deponin. Vidare är halterna av kväve i O4 och O3 avsevärt mycket högre för att enbart kunna härledas till hästurin eller läckage av näringsämnen från gödselplattan. Viss del av ytvavrinningen rinner dessutom inte mot O3 utan mot väster.

Det kan alltså konstateras att det sker ett läckage av lakvatten från deponin mot öster och framförallt vid punkten O3. För att säkerställa att det rör sig om lakvattenpåverkan kan ett uppdaterat utökat kontrollprogram, som tidigare nämnts och föreslagits, genomföras.

Inga särskilda lågpunkter har identifierats på deponin som skulle kunna medföra infiltrering och påverkan på O3. Under platsbesök då det varit ganska torrt, har det ej gått att urskilja avrinningsriktning, men topografi, markbeskaffenhet och ytvatten tyder på strömningar i nord-östlig riktning.

Personalen från ryttarföreningen anger att dräneringen i området blivit betydligt sämre de senaste fem åren. Det är möjligt att detta beror på sättningar inom deponin och en minskad grundvattenbildning genom deponin och/eller lokalt igensatta dagvattenledningar. Även om miljökonsekvenserna av de höga halterna av klorid och kväve sammantaget bedöms som små kan lakvattnet innehålla andra föroreningar än de som analyserats och på sikt möjligen utgöra en risk för negativ miljöpåverkan varför ett antal åtgärder ändå föreslagits.

Klassningen av deponin bör omvärderas på nytt efter att aktuella åtgärder genomförts, enligt vad tidigare nämnts i kapitel 6.

## 8 REFERENSER

- Annika Lundmark, 2005. Modellering av vägsaltets påverkan på vattnet i marken i en vägnära miljö.
- Avfall Sverige, 2017. Handbok för bedömning av lakvatten och förorenade dagvatten på avfallsanläggningar. Rapport 2017:36.
- CCME, 2012. Canadian Environmental Quality Guidelines [WWW Document]. URL [https://www.ccme.ca/en/resources/canadian\\_environmental\\_quality\\_guidelines/](https://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/) (accessed 6.27.19).
- Dinçer, A.R., Kargi, F., 2010. Salt Inhibition of Nitrification and Denitrification in Saline Wastewater.
- IVL, 2000. Handbok för lakvattenbedömning. Metodik för karaktärisering av lakvatten från avfallsupplag.
- Lancaster NA, Bushey JT, Tobias CR, Song B, Vadas TM, 2016. Impact of chloride on denitrification in roadside wetlands.
- Naturvårdsverket, 2019. Skyddad natur [WWW Document]. URL <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/> (accessed 6.27.19).
- Naturvårdsverket, 2008. Lakvatten från deponier. Rapport nr. 8306.
- SGU, 2013. Begömningsgrunder för grundvatten.
- SMHI, 2019. Dataserier med normalvärden för perioden 1961-1990 | SMHI [WWW Document]. URL <http://www.smhi.se/data/meteorologi/temperatur/dataserier-med-normalvarden-1.7354> (accessed 6.27.19).
- Stefan Hüllert, 2016. Riskklassificering av nedlagda deponier i Trelleborgs kommun. En jämförande fallstudie av riskbedömningen i två tidigare metoder och MIFO. MVEM13 Examensarbete för masterexamen 30 HP, miljövetenskap, Lunds Universitet.
- StormTac, 2019. StormTac Web [WWW Document]. URL <http://app.stormtac.com/> (accessed 6.27.19).
- Trelleborgs kommun, 2017. Avfallsplan. Trelleborgs kommun. 2017 - 2020.
- VA teknik & vattenvård, 2004. Miljöundersökning av nerlagda deponier.
- VISS, 2019. VISS-Vatteninformationssystem Sverige [WWW Document]. URL <http://viss.lansstyrelsen.se> (accessed 6.27.19).
- WSP, 2019. Årsrapport - miljöundersökning 2018, Tappersberg, Anderslöv

## 9 BILAGOR

Bilaga 1. Trelleborgs kommun, 2019. Detaljerad information Anderslöv 2:67.  
Tappersberg 60-talet

Bilaga 2. Trelleborgs kommun, 2019. Detaljerad information Anderslöv 2:67.  
Tappersberg 70-talet

Bilaga 3. Trelleborgs kommun, 2019 Detaljerad information Anderslöv 2:67.  
Höjdkurvor Tappersberg

Bilaga 4. Grundvattenmätning Anderslöv, WSP, 2019

Bilaga 5. Trelleborgs kommun, 2019, 201908221537\_0001

Bilaga 6. Tappersberg - Salt belastning, WSP, 2019

## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. [wsp.com](http://wsp.com)

**WSP Sverige AB**  
Box 13033  
402 51 Göteborg  
Besök: Ullevigatan 19

T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)

