

Vråssered Deponi

Vattenutredning



Uppdragsnr: 1061868 Version: 1
2020-03-19

Uppdragsgivare:	Massoptimering Väst AB
Uppdragsgivarens kontaktperson:	Linda Björnberg
Konsult:	Norconsult AB, Theres Svenssons gata 11, 417 55 Göteborg
Uppdragsledare:	Magnus Zetterlund
Teknikansvarig Hydrogeologi:	Magnus Zetterlund
Teknikansvarig VA-teknik:	Karin Björklund
Handläggare Hydrogeologi:	Viktor Broman
Handläggare VA-teknik:	Adam Dahlin

1	2020-03-19	Vrässered deponi- Vattenutredning	Viktor Broman Adam Dahlin	Magnus Zetterlund Karin Björklund	Magnus Zetterlund
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	4
2	Inledning	5
2.1	Bakgrund	5
2.2	Uppdraget	5
3	Verksamhets- och områdesbeskrivning	6
3.1	Terrängförhållanden	7
3.2	Skyddade områden och områden av intresse	8
3.3	Enskilda intressen	9
4	Hydrogeologiska och hydrologiska förutsättningar	10
4.1	Berggrund	10
4.2	Jordarter	11
4.3	Nederbörd	13
4.4	Grundvattenbildning	13
4.5	Grundvattennivåer	13
4.6	Grundvattnets avrinningsmönster	16
4.7	Hydrogeologisk konceptuell modell	16
4.8	Ytavrinning	17
5	Dag- och lakvattenhantering	18
5.1	Förutsättningar	18
5.2	Lösningförslag	18
5.2.1	Utformning av deponi	18
5.2.2	Utformning av dag- och lakvattensystem	19
6	Ytvattenpåverkan	21
6.1	Recipient	21
6.2	Föroreningsrisk	21
6.3	Kvantitativ påverkan på ytvatten	24
6.4	Kvalitativ påverkan på ytvatten	24
7	Grundvattenpåverkan	25
7.1	Kvantitativ påverkan på grundvattnet	25
7.2	Kvalitativ påverkan på grundvattnet	26
8	Referenser	27

1 Sammanfattning

Massoptimering Väst AB har ansökt om tillstånd enligt miljöbalken med avseende på en inert deponi som främst ska ta emot schaktmassor från olika bygg- och anläggningsprojekt. Länsstyrelsen har beslutat att verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan. Denna utredning har syftat till att svara på Länsstyrelsens synpunkter med avseende på grundvatten, ytvatten samt lakvatten.

Avrinningen från området sker idag mot vattendraget Aspen, som ingår i Sävveåns vattensystem, i söder och vattendraget Lärjeån i norr. Merparten av det kommande verksamhetsområdets yt- och grundvatten rinner idag mot Lärjeån i norr medan en mindre del rinner mot Aspen.

Föreslaget dag- och lakvattensystem kommer ej påverka den kvantitativa statusen i Lärjeån eller Sävveån. Lärjeån har valts som recipient för att bevara naturliga ytavrinningsvägar i så stor mån som möjligt. Dammen kommer att fördröja dag- och lakvatten till flöden på befintlig naturmark.

Påverkan på Lärjeåns kvalitativa status på kort sikt bedöms som väldigt liten eftersom recipienten är belägen långt ifrån deponin och utflödet kommer att spädas ut.

Påverkan på Sävveåns kvalitativa status bedöms inte ske då Lärjeån i norr har valts som recipient i föreslaget dag- och lakvattensystem. Följaktligen bedöms inga föroreningar nå Aspen och Sävveån.

Verksamhetens påverkan på grundvattnet bedöms vara liten. Så som avledningen av vatten från deponin är föreslagen i denna utredning där Lärjeån har valts som recipient kommer inte grundvattenbalansen ändras nämnvärt mot Lärjeån. Mot Aspen kommer det ske en liten minskning av grundvattenbildningen till följd av den geologiska barriären. Det är dock små mängder som inte kommer påverka grundvattenbalansen nämnvärt. Den skyddande geologiska barriären, leran, som kommer ligga under de deponerande massorna förhindrar att förorenat lakvatten når grundvattnet.

2 Inledning

2.1 Bakgrund

Massoptimering Väst AB har ansökt om tillstånd enligt miljöbalken. Ansökan avser en inert deponi som främst tar emot schaktmassor från olika bygg- och anläggningsprojekt. Verksamheten kommer att bedrivas på delar av fastigheten Vrårsered 4:6 i Göteborgs kommun.

Länsstyrelsen har beslutat att verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan och att ett avgränsningssamråd ska ske. Denna utredning syftar till att svara på Länsstyrelsens synpunkter med avseende på grundvatten, ytvatten samt lakvatten.

2.2 Uppdraget

Utredningen omfattar följande moment:

- Hydrogeologisk utredning.
- Bedömning och förslag på avledning av vatten från verksamhetsområdet samt beräkning på flöden av det avledande vattnet.
- Beskriva planerad lakvatten- och dagvattenhantering och förväntat föroreningsinnehåll.
- Dimensionering av dagvattendam samt uppbyggnad/reningseffekt i dammen.
- Bedömning av eventuell påverkan på mottagande recipienter och ytvattenförekomster.
- Bedömning av påverkan på miljökvalitetsnormerna för Sävån och Lärjeån.

3 Verksamhets- och områdesbeskrivning

Totalt beräknas 1 844 000 m³ massor tas emot inom deponiområdet. Massorna som kommer tas emot är inerta schaktmassor i form av grus, sten och lera och därtill liknande material. Som en del av den uppstartande verksamheten kommer en tillfartsväg att byggas från Lerumsvägen. Anläggandet av tillfartsvägen kommer bl.a. att kräva bergschakt i höjdområden och utfyllnad i lågområden, se figur 1.

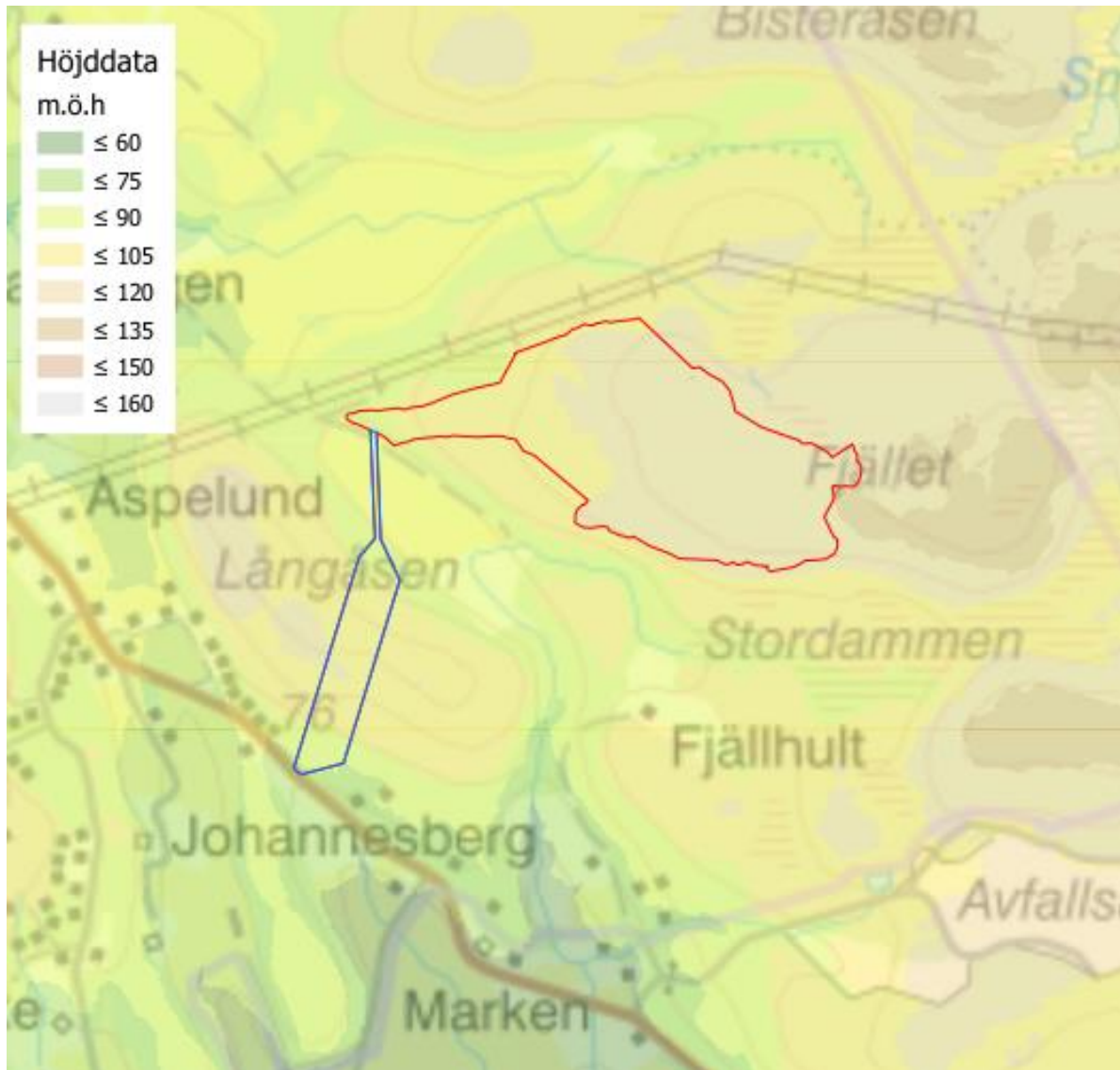
För att inte förorenat lakvatten ska nå grundvattnet kommer en konstgjord geologisk barriär att anläggas under det deponerade materialet. Den geologiska barriären kommer bestå av minst 0,5 meter lera. Ytvatten och dagvatten som uppkommer inom området kommer ledas till sedimentationsbassänger.



Figur 1. Verksamhetsområdets lokalisering.

3.1 Terrängförhållanden

Området är kuperat med en högstanivå inom verksamhetsområdet på +120 meter (RH 2000), se figur 2. Tillfartsvägen går genom en höjdrygg från Lerumvägen till verksamhetsområdet. Mellan de två höjdryggarna för tillfartsvägen och verksamhetsområdet ligger ett lägre parti med en åker.



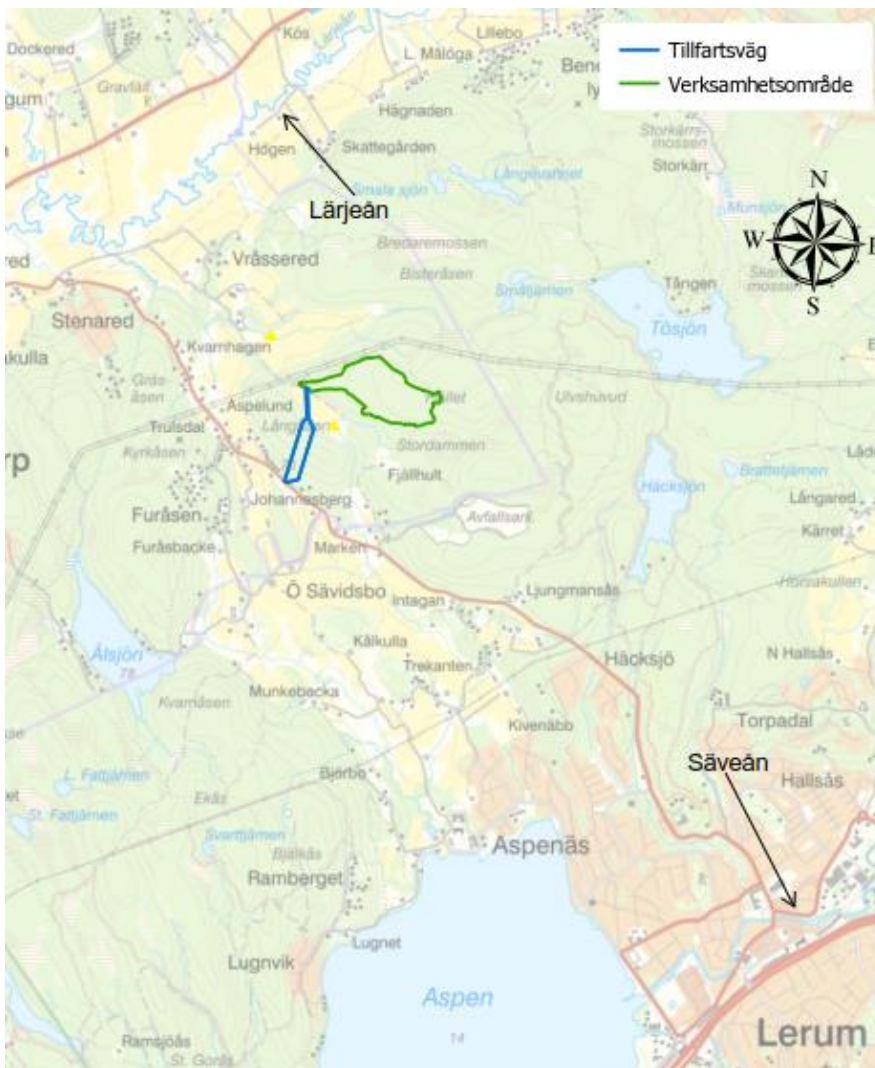
Figur 2. Höjdkarta över området vid verksamhetsområdet (© Metria).

3.2 Skyddade områden och områden av intresse

I VISS (Vatteninformation Sverige) finns det två skyddsvärda vattendrag, Lärjeån och Sävveån, i närområdet kring verksamhetsområdet, se figur 3. 1,5 km nordväst om verksamhetsområdet rinner Lärjeån och 4 km sydöst om verksamhetsområdet rinner Sävveån. Sjön Aspen som ligger söder om verksamhetsområdet har inga miljö kvalitetskrav, men då den ingår i Sävveåns vattensystem betraktas den som skyddsvärd. I tabell 1 är miljö kvalitetskraven för Lärjeån och Sävveån redovisade.

Tabell 1. Beskrivning av vattenförekomst som kan påverkas av täktverksamheten (©VISS).

Namn	ID (EU_CD)	Typ	Kvalitetskrav
Lärjeån- från mynningen till Lövsjöarna	SE641451-128303	Vattendrag	God ekologisk status 2027 God kemisk ytvattenstatus
Sävveån- Brodalen till Aspens utlopp	SE640818-128313	Vattendrag	God ekologisk status God kemisk ytvattenstatus



Figur 3. Karta över verksamhetsområdet med skyddsvärda intressen såsom Lärjeån, Sävveån och sjön Aspen. (©VISS)

3.3 Enskilda intressen

Enskilda brunnar finns i närområdet enligt SGUs brunnsarkiv, se figur 4. Den närmsta brunnen till verksamhetsområdet är en energibrunn och ligger ca 300 meter söder om den tilltänkta deponin. Det ligger två dricksvattenbrunnar ca 150 meter från den tilltänkta tillfartsvägen. Alla brunnar är djupborrade bergbrunnar och bedöms inte påverkas av verksamheten.



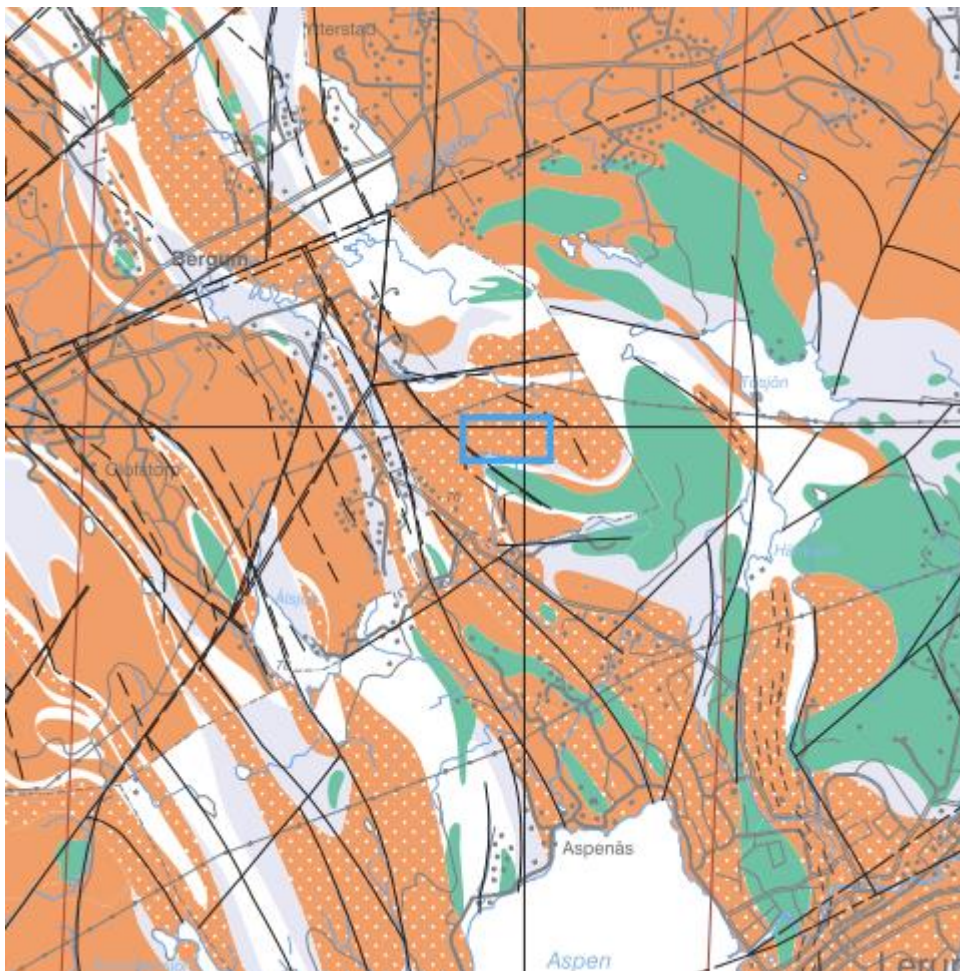
Figur 4. Karta över verksamhetsområdet med brunnar i SGUs brunnsarkiv.

4 Hydrogeologiska och hydrologiska förutsättningar

4.1 Berggrund

Enligt SGU:s berggrundskarta består berggrunden av sur intrusiv bergart inom det tänkta verksamhetsområdet.

En sprickzon och en plastisk deformationszon förekommer i närheten av verksamhetsområdet. Dessa sprickzoner och plastiska skjuvzoner har riktning NV-SO enligt SGU, se figur 5.

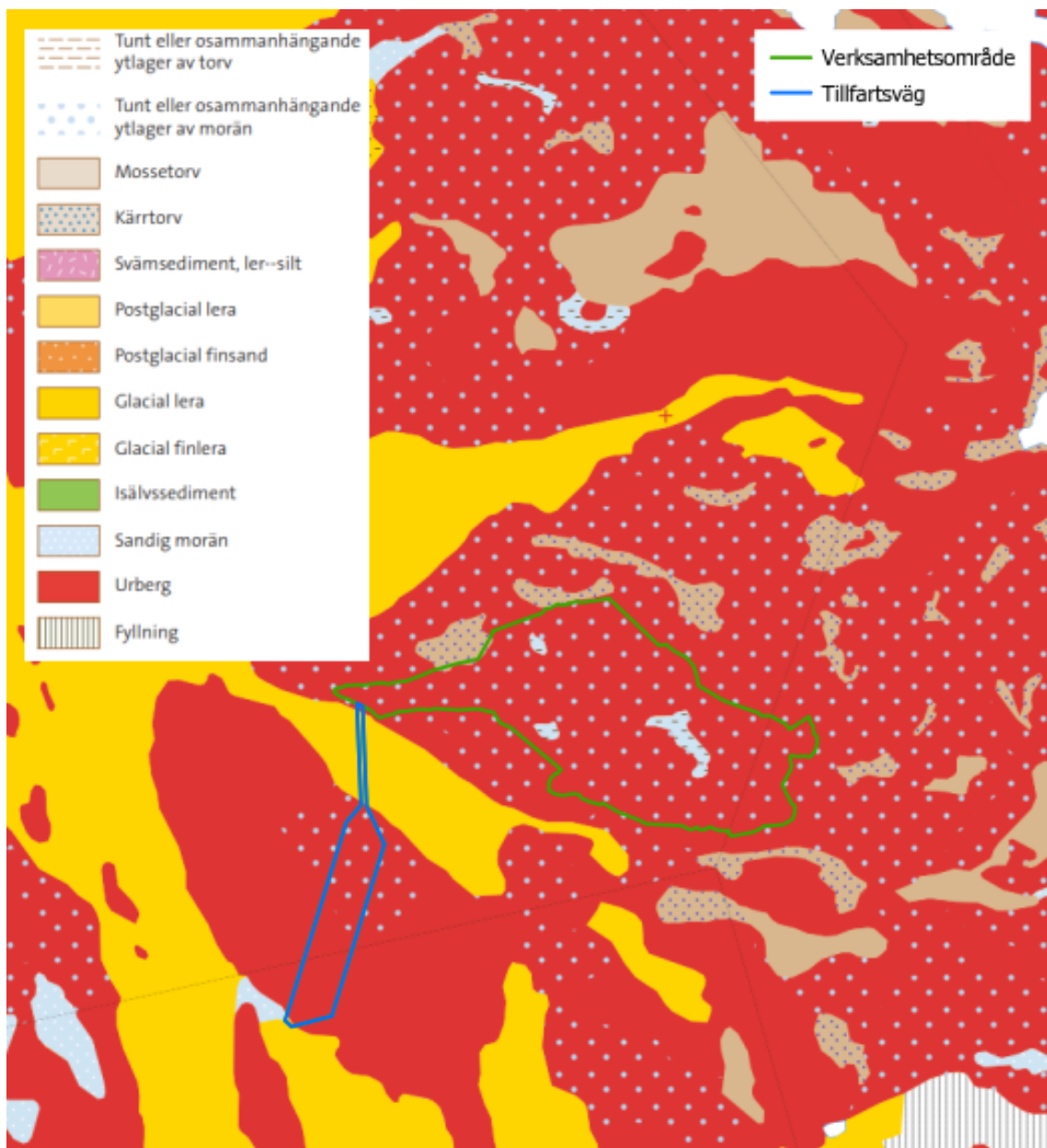


Figur 5. Berggrundskarta med ungefärligt verksamhetsområde. (© SGU)

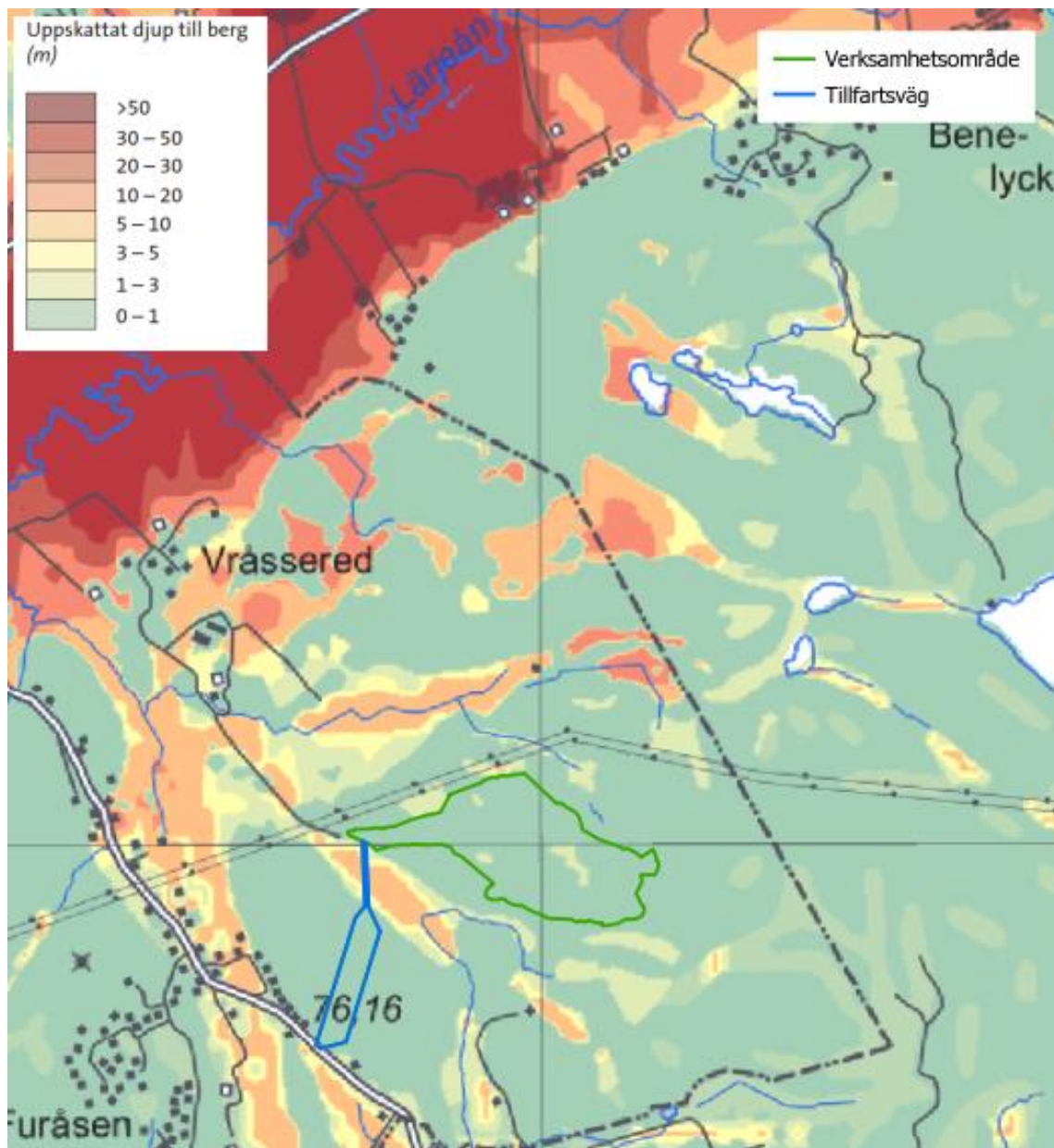
4.2 Jordarter

Verksamhetsområdet består av ett tunt eller osammanhängande lager av morän, se figur 6. Norr och väster om verksamhetsområdet finns lager med lera. I området med lera väster om verksamhetsområdet har morän påträffats under leran ca 5 meter under markytan.

På stora delar av verksamhetsområdet är moränlagret väldigt tunt, se figur 7. I några få områden är moränlagret uppemot tre meter.



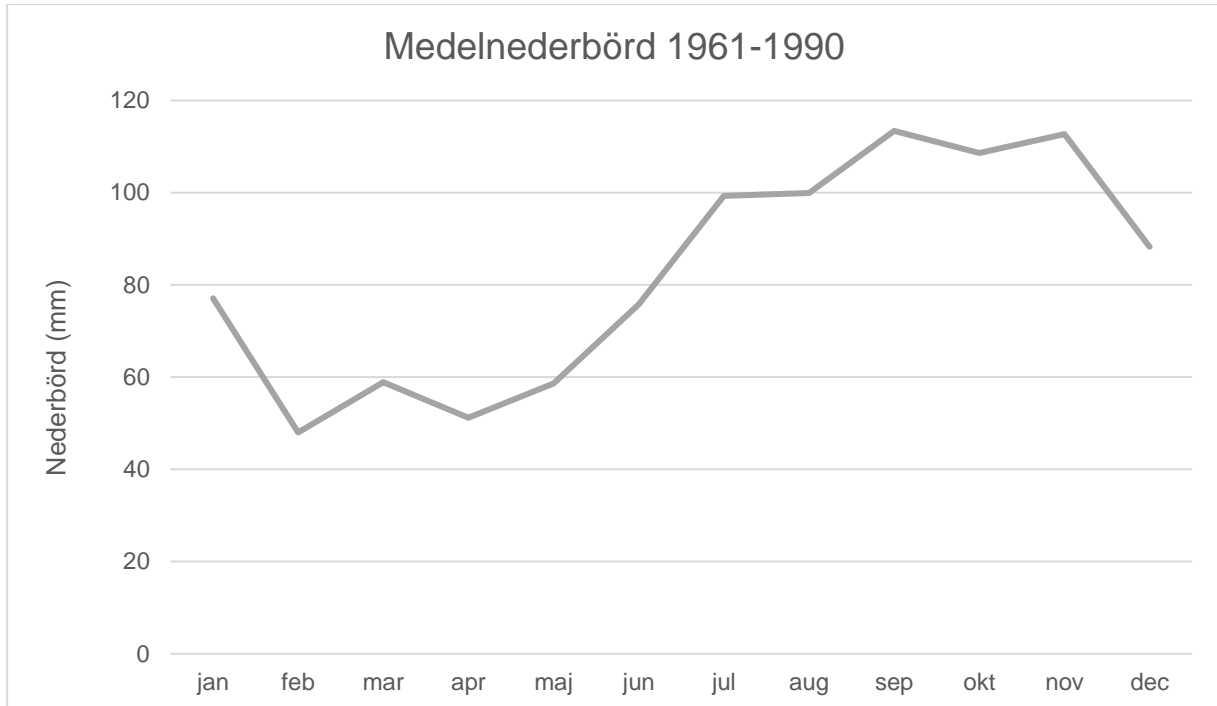
Figur 6. Jordartskarta över verksamhetsområdet. (© SGU)



Figur 7. Jorddjupskarta över verksamhetsområdets omgivning. (© SGU)

4.3 Nederbörd

Enligt SMHI är normalnederbörden för området (station Landvetter Flygplats nr 72420) ca 980 mm per år (perioden 1961-1990). I figur 8 visas nederbördens årsvariation. SMHIs station Landvetter Flygplats ligger ca 14 km från verksamhetsområdet.



Figur 8 . Nederbördens årsvariation för mätstation Landvetter flygplats (nr 72420). (© SMHI)

Den andel av nederbörden som återstår efter evapotranspiration kallas effektiv nederbörd och bildar avrinning. Enligt SMHI är den specifika årsmedelavrinningen i området ca 16 l/s·km² (Trafikverket, 2017), vilket motsvarar en effektiv nederbörd på cirka 500 mm/år, under perioden 1961-2004.

4.4 Grundvattenbildning

Grundvattenbildningen i berg är svår att bedöma. För tågtunneln Västlänken antogs en grundvattenbildning i berg till 20-40 mm/år (Trafikverket, 2013). I och med att det rör sig om uppsprucket ytberg med ungefär samma effektiva nederbörd i detta område har samma storlek på grundvattenbildningen i berg antagits i detta området, alltså ca 20-40 mm/år.

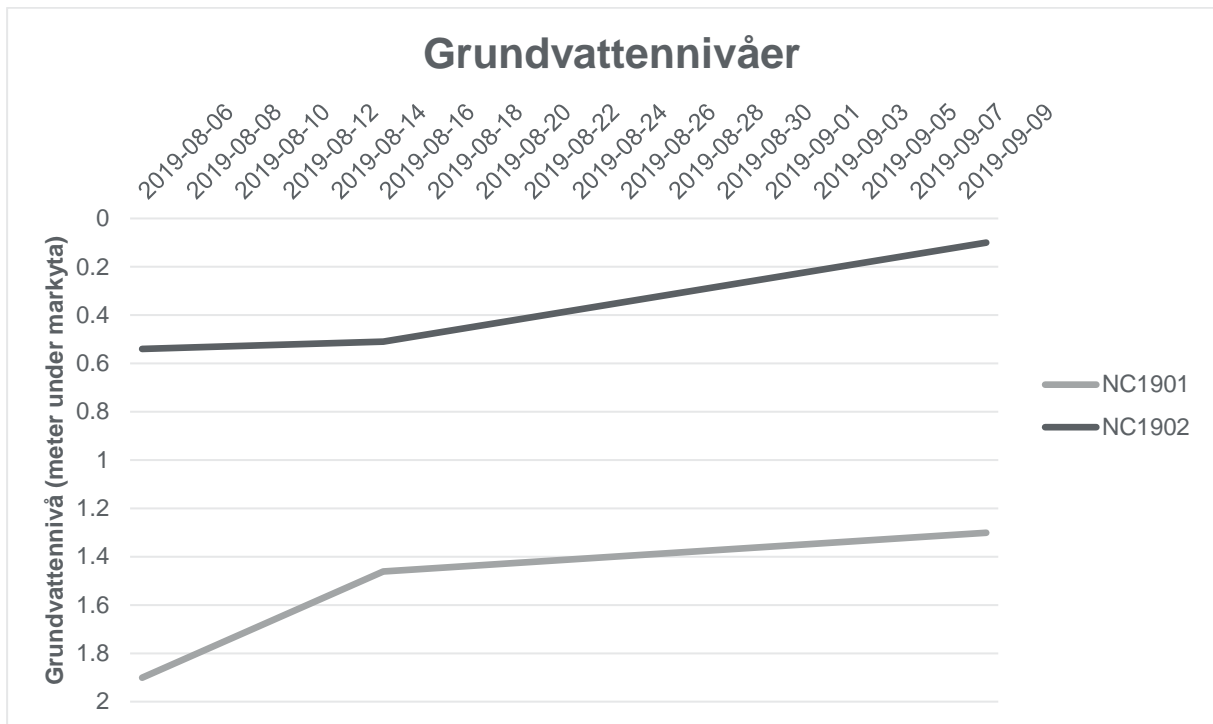
Grundvattenbildning till friktionsjorden under lera sker genom sprickor i berget och i randzonen längs lerlagrets kant där jordlagren möter det uppstickande bergpartiet.

4.5 Grundvattennivåer

I augusti 2019 installerades två grundvattentrör på åkern väster om verksamhetsområdet i friktionsjord under lera, se figur 9. Rörerna installerades för att få en uppfattning om grundvattennivån i området och för att bedöma den lokala strömningsriktningen för grundvattnet. Grundvattennivån har mätts i rören med ljuslod under augusti och september 2019. Grundvattennivån varierar mellan 0,5-2 meter under markytan, se figur 10. Borrprotokollen från installationen är redovisade i Bilaga 2.



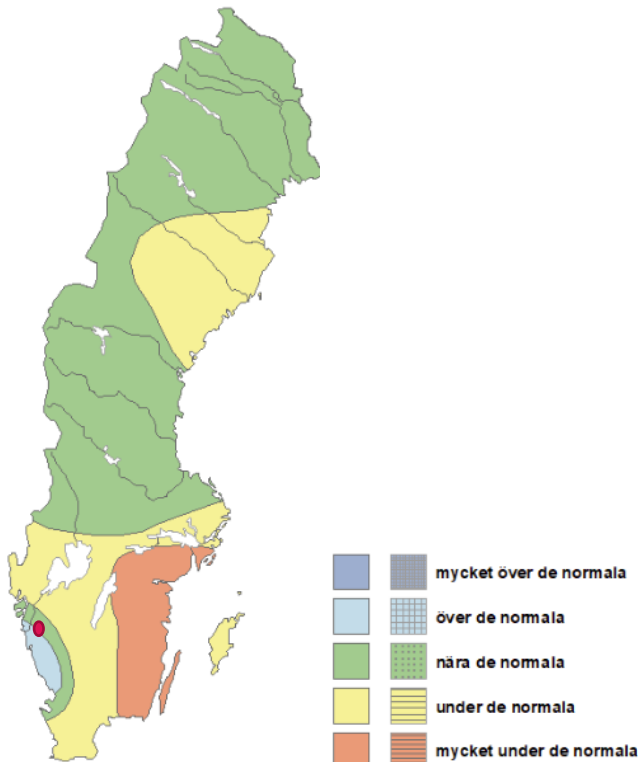
Figur 9. Två grundvattenrör installerades på området i augusti 2019.



Figur 10. Grundvattennivån i de två grundvattenrören.

I och med att ingen längre mätserie har mätts för grundvattennivån vid verksamhetsområdet har en jämförelse gjorts med SGUs redovisade grundvattennivåer för september. Som figur 11 visar är grundvattennivåerna i små magasin är nära de normala till över de normala.

Grundvattennivåer i små magasin



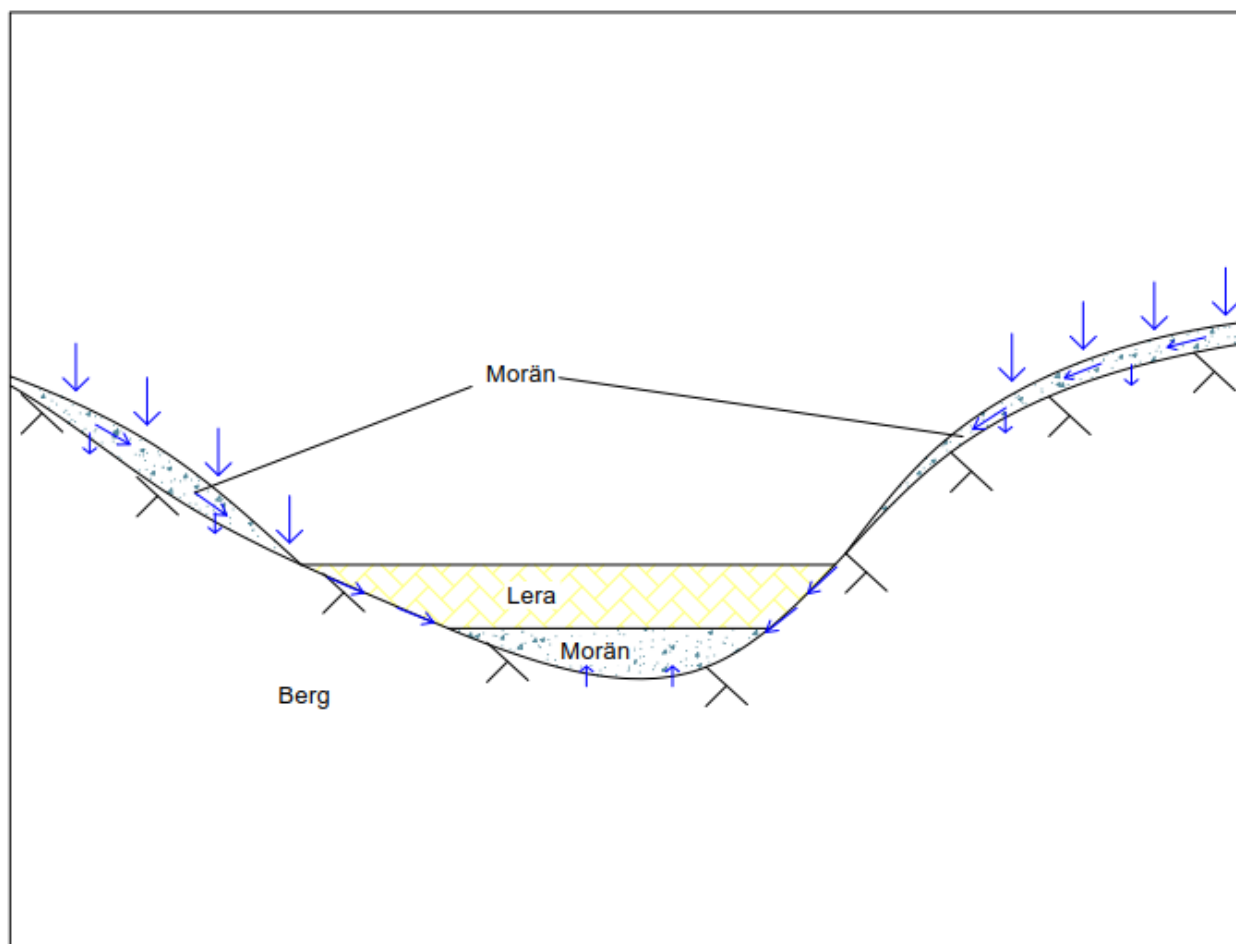
Figur 11. Grundvattennivåer i små magasin i september. Ungefärligt verksamhetsområde markerat i rött. (© SGU)

4.6 Grundvattnets avrinningsmönster

Baserat på SGU:s geologiska kartor över berggrund och jordarter samt på den topografiska kartan bedöms grundvattnets avrinning huvudsakligen följa topografin, dvs. från höjdområdena ner till lågpunkterna. Grundvattennivåerna som mätts i det undre friktionslagret väster om verksamhetsområdet bekräftar att grundvattnet i det området rinner söderut mot Aspen, vilket stödjer bedömningen att grundvattnets avrinning följer topografin.

4.7 Hydrogeologisk konceptuell modell

Utifrån geologin och grundvattnets avrinningsmönster har en hydrogeologisk konceptuell modell upprättats, se figur 12. Grundvattenbildningen i området sker från höjdpartierna där berg överlagras av ett tunt täcke morän. Grundvattenströmningen sker från höjdpartierna till lågpartierna där grundvattnet når friktionsjorden under leran via sprickor i berget och i randzonen längs lerlagrets kant där jordlagren möter det uppstickande bergpartiet.



Figur 12. Hydrogeologisk konceptuell modell.

4.8 Ytavrinning

Ytavrinningen från verksamhetsområdet sker mot vattendraget Aspen, som ingår i Sävåns vattensystem, i söder och vattendraget Lärjeån i norr, se figur 13. Avrinningsområdet mot Lärjeån är 15,6 ha och avrinningsområdet mot Aspen är 3,7 ha. Med en effektiv nederbörd på ca 500 mm per år blir medelavrinningen ca 78 000 m³/år (2,5 l/s) mot Lärjeån och ca 18 500 m³/år (0,6 l/s) mot Aspen från verksamhetsområdet.



Figur 13. Avrinningsområde till Aspen och Lärjeån från verksamhetsområdet.

5 Dag- och lakvattenhantering

5.1 Förutsättningar

För samtliga dagvattenberäkningar förutsätts att den skyddande geologiska barriären under de deponerade massorna erhåller liknande lutning som befintlig mark vilket bevarar naturliga rinnvägar och att deponins utbyggnad sker i tre etapper. När deponin färdigställs anläggs ett ytligt lager i form av exempelvis ett bevuxet jordlager. Rinntider har uppskattats enligt rekommenderade vattenhastigheter på mark i Svenskt Vattens publikation P110 och Mannings ekvation. En fördröjningsanläggning rekommenderas att placeras och dimensioneras så att den naturliga vattenbalansen och vattenkvaliteten bevaras. Fördröjningsvolymen har uppskattats genom att ett framtida 10-årsregn med en klimatfaktor 1,2 på deponi fördröjs till befintligt maxflöde vid ett 10-årsregn.

5.2 Lösningförslag

För att erhålla ett hållbart system rekommenderas att nedanstående råd angående utformningen av deponin och dagvattenanläggningar följs.

5.2.1 Utformning av deponi

Deponins fyllnad planeras att ske i etapper. Etapperna rekommenderas att utformas så att naturlig avrinning, ovanpå deponerade massor eller längs med den geologiska barriären under massorna, sker i nordvästlig riktning, se naturliga rinnvägar i Bilaga 1. Viss avrinning förväntas även ske i sydlig riktning. Diken föreslås därmed att anläggas omkring hela deponin. Diket söder om deponin, vilket förväntas erhålla lägst flöde, kan kulverteras under tillfartsvägen väster om de deponerade massorna till en dagvattendamm i norr, se Bilaga 1. När en ny etapp ska påbörjas flyttas diken om nödvändigt för att även omsluta den nya etappen. Följaktligen omhändertas hela deponins avrinning och avleds till föreslagen dagvattenanläggning. Etapper och diken bör utformas så att ett kontinuerligt fall om minst 5 ‰ erhålls i diken.

Den största delen av verksamhetsområdet finns inom avrinningsområdet för Lärjeån i norr. Recipienten Aspen i söder, som ingår i Säveåns vattensystem, är klassat som ett särskilt värdefullt vatten enligt Naturvårdsverket. Därmed bedöms Lärjeån vara den mest lämpliga recipienten efter fördröjning och rening i en dagvattendamm norr om deponin. Deponin kommer att bidra med högst avrinning när en etapp är aktiv och kommande etapp är förberedd med en geologisk barriär, se etappschema nedan. När färdig etapp har återställts med ett ytligt bevuxet jordlager kommer avrinningen att minska då det ytliga jordlagret har en magasinerande effekt och liknar befintlig naturmark.

Etapp 1	Öppen deponi	→	Återskapad naturmark
Etapp 2	Förberedd etapp	→	Öppen deponi
Etapp 3	Befintlig naturmark	→	Förberedd etapp

Deponerade massor och ovanliggande ytliga jordlager föreslås att höjdsättas så att en lutning om minst 5 ‰ alltid erhålls, och att den största delen av deponin lutar mot det nordliga diket. Detta för att minska flödesbelastningen på kulverten som leder vattnet från det södra diket till dagvattendammen.

5.2.2 Utformning av dag- och lakvattensystem

För att fördröja och rena dag- och lakvatten som uppstår föreslås en dagvattendamm. Dammen föreslås uppfylla kravet att fördröja ett framtida 10-årsregn på framtida deponi till befintligt 10-årsregn på nuvarande naturmark. Nuvarande flöde från naturmark till Lärjeån vid ett 10-årsregn är 67 l/s, se Tabell 2 och Tabell 3.

Tabell 2. Längsta rinnväg inom verksamhetsområdet och respektive avrinningsområde.

Avrinningsområde	Längsta rinnväg [m]	Hastighet på naturmark [m/s]	Rinntid [min]
Lärjeån	720	0,1	120
Aspen	160	0,1	27

Tabell 3. Befintliga flöden från respektive avrinningsområde inom verksamhetsområdet vid ett 10-årsregn.

Avrinningsområde	Area [ha]	k	Reducerad area [ha]	Rinntid [min]	Intensitet [l/s ha]	Flöde [l/s]
Lärjeån	15,6	0,1	1,6	120	43	67
Aspen	3,7	0,1	0,4	30	116	43

Avskiljningskapaciteten i en damm styrs i stor grad av dammens specifika yta. Dammens specifika yta uttrycks i dammarea (m²) per avrinningsområdets reducerade area (ha). Optimal avskiljningskapacitet uppnås då dammens specifika yta uppgår till omkring 250 m²/reducerad ha (Pettersson, 1999), vilket erfordrar en god retentionstid. En ökning av dammens specifika yta bidrar endast till en marginell ökning av avskiljningskapaciteten. Då den geologiska barriären har en genomsläpplighet på högst 10⁻⁷ m/s, motsvarande 3,6 mm/h, och rinntiden på barriären är kort (ca 10 min per etapp) bedöms avrinningsgraden likna en asfalterad yta. Enligt Svenskt Vattens publikation P110 är avrinningsgraden på asfalterade ytor ca 80 %. På aktiv deponi bedöms avrinningen vara lägre, uppskattningsvis ca 50–70 %. I beräkningarna antas avrinningsgraden vara 60 % på öppna deponeringsytor. När en etapp är aktiv och kommande etapp är förberedd med en geologisk barriär uppgår den reducerade arean till ca 9,7 ha och optimal avskiljningskapacitet i en dagvattendamm nås vid en ytearea motsvarande 2425 m². Vid ett framtida 10-årsregn med klimatfaktorn 1,2 uppgår maxflödet till ca 1340 l/s från deponiområdet, se Tabell 4. Rinntiden 30 minuter beräknades med Mannings formel och ett antaget vattendjup om 5 mm på avrinnande yta. Då den geologiska barriären kommer att bestå av slät lera användes Mannings koefficient 0,016. Den längsta befintliga rinnvägen är ca 700 m och har en genomsnittlig lutning om ca 4 %. Rinntiden och redovisat flöde kommer att avvika beroende på hur etapperna utformas.

Tabell 4. Beräknat maxflöde vid ett framtida 10-årsregn.

Etapp	Markanvändning	Area [ha]	k	Reducerad area [ha]	Rinntid [min]	Intensitet [l/s ha]	Flöde [l/s]
1	Återskapad naturmark	6,44	0,1	0,64	30	138,9	89
2	Öppen deponi	6,44	0,6	3,86	30	138,9	537
3	Förberedd etapp	6,44	0,8	5,15	30	138,9	716
Totalt				9,66			1342

För att bevara vattenbalansen och fördröja dagvattnet till befintligt flöde på skogsmark motsvarande 67 l/s krävs en fördröjningsvolym om ca 3500 m³. Vid en yta om 2425 m² (permanent vattenyta) vilket erfordrar optimal avskiljningskapacitet blir dagvattendammens reglerdjup ca 1,3 m. Beräkning av dammens yta och reglervolym har gjorts genom att anta en oval damm med längd-bredd förhållandet 3:1 och släntlutning 1:2 (samma släntlutning som deponin). Dammen kan utformas med ett mindre reglerdjup om så önskas, dock kommer en större yta krävas. En hög släntlutning i en dagvattendamm minskar säkerheten och området rekommenderas därmed att vara inhägnat. Alternativt kan en lägre släntlutning väljas. Vid föreslagen utformning av deponin kommer den största delen av vattnet avrinna till det norra diket. Det södra diket kulvertering in i dammen, se Bilaga 1, kan riskera att försämra hydrauliken i dagvattendammen, vilket även riskerar att försämra sedimentationsprocessen. Det södra diket föreslås därmed att ha sitt inlopp till en försedimentationsdamm vars syfte är att sakta ner och sprida vattnet. Försedimentationsdammen kan utformas som en sektion i dagvattendammen, exempelvis med skärmar. Placering och utformning kan justeras vid detaljprojektering. Rensning av sediment krävs för att behålla det permanenta vattendjupet i en dagvattendamm. Det permanenta vattendjupet föreslås vara ca 1,0–1,5 m och sediment behöver rensas så att djupet inte understiger 0,8 m för optimal sedimentering. En för djup damm kan resultera i en syrefri botten och uppluckring av föroreningar. En alltför grund damm riskerar resuspension av föroreningar (Svenskt Vatten Utveckling, 2019)

Dammen föreslås att placeras intill deponins norra slänt, se Bilaga 1. Placeringen medför att dammens västra och östra del är naturligt vallade och en mindre vallning krävs endast längs med den norra avgränsningen för att nå föreslagen högvattenyta vid +90,3 m. Det geologiska underlaget visar på ett moräntäcke ovanpå urberg. Schakt till dammens botten kommer, vid föreslagen utformning och placering, vara ca 1–2 m. Dammen rekommenderas att utformas tätt så att den permanenta vattenvolymen bevaras. Nära deponins slänt och föreslagen dagvattendamm finns luftburna högspänningsledningar vilka måste beaktas vid projektering av dammen. Dagvattendammens utlopp regleras till beräknat flöde på befintlig skogsmark och avleds till den befintliga ytliga avrinningsvägen för verksamhetsområdets avrinningsområde. Följaktligen kommer vattenbalansen i Lärjeån att bevaras. Flödet till recipienten Aspen förväntas få en låg påverkan då en liten del av verksamhetsområdet finns inom Aspens avrinningsområde.

6 Ytvattenpåverkan

6.1 Recipient

År 2000 införde Europaparlamentet ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Den tidigare målsättningen var att alla definierade vattenförekomster skulle ha uppnått en god kemisk och ekologisk status år 2015. Detta har dock inte uppfyllts, varvid ytterligare åtgärder behövs i det fortsatta arbetet. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bl.a. innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln avslutades år 2009, den följande år 2015 och nästkommande cykel avslutas följaktligen år 2021.

Enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS, 2019) är den ekologiska statusen i Lärjeån klassad som måttlig och målet är att uppnå god ekologisk status 2027. Den ekologiska statusen med avseende till näringsämnen har fått tidsundantag till 2021 på grund av administrativa begränsningar. Recipienten har otillfredsställande nivåer angående näringsämnen och en dålig försurningsstandard. Den kemiska statusen uppnår ej kravet om god kvalitet. Lärjeån har goda biologiska kvalitetsfaktorer för fisk. Undantag med mindre stränga krav har satts för den kemiska statusen angående kvicksilver och bromerad difenyleter på grund av atmosfärisk deposition. Det anses vara tekniskt omöjligt att sänka dessa halter med lokala åtgärder. Den kemiska statusen, exklusive kvicksilver och bromerad difenyleter, är ej klassad.

Den ekologiska statusen i Sävveån är klassad som måttlig och målet är att uppnå god ekologisk status 2021 (VISS, 2019). Konnektiviteten har fått tidsundantag till 2021 på grund av att dammar och andra hinder hindrar organismer från att vandra i vattensystemet. Djur och växter kan även sakna naturliga livsmiljöer i strandzonen på grund av exempelvis strandskoning och uppodlad mark. I dagsläget administrativa resurser är otillräckliga för att lösa dessa problem. Recipienten har hög standard med avseende på näringsämnen. Försurningsstandarden är ej klassad. Den kemiska statusen uppnår ej kravet om god kvalitet. Undantag med mindre stränga krav har satts för den kemiska statusen angående kvicksilver och bromerad difenyleter på grund av atmosfärisk deposition. Det anses vara tekniskt omöjligt att sänka dessa halter med lokala åtgärder. Den kemiska statusen, exklusive kvicksilver och bromerad difenyleter, är ej klassad.

6.2 Föroreningsrisk

Deponins framtida föroreningsbelastning kommer från inert avfall. Enligt Naturvårdsverkets föreskrift NFS 2004:10 22 § får föroreningskoncentrationer i lakvatten för inert avfall ej överskrida de värden som anges i Tabell 6. Ett värsta scenario är att samtligt avfall bidrar med lakvattenkoncentrationer (bör ej förvirras med koncentrationer i ytligt avrinnande dagvatten) i närheten av gränsvärdet.

Det föreslagna systemet inkluderar en dagvattendamm som dimensioneras för god retentionstid, vilket ger optimal sedimentering av föroreningar. Föroreningsbelastningen kommer främst från suspenderade partiklar på deponins yta, vilka transporteras genom ytligt avrinnande dagvatten. Den mängd lakvatten som uppstår i förhållande till ytligt avrinnande dagvatten är marginell, och de lakvattenkoncentrationer som är angivna Tabell 6 är maxvärden vilka ej förväntas uppstå. Det vatten som ej avrinner ytligt kommer att infiltrera ner mot den geologiska barriären. Lakvattnet förväntas magasineras vid barriären och därefter sakta infiltrera genom barriären med ca 3,6 mm/h.

Endast en liten del av lakvattnet förväntas avrinna horisontellt (genom deponerade massor) mot deponins utkanter och blandas med ytligt avrinnande dagvatten.

Eftersom massornas föroreningsgrad är okända rekommenderas att föroreningsbelastning och reningsgrad bevakas successivt under deponins utbyggnad. Provtagning och föroreningshaltanalys vid inlopp och utlopp på dagvattendammen kan vid ett senare skede indikera reningsgraden, och åtgärder bör implementeras utifrån resultaten. Om föroreningshalter överskrider riktvärden i utloppet finns möjlighet att anlägga ett makadamdike vid dammens utlopp och längs med den befintliga ytliga rinnvägen. Alternativt kan en filteranläggning anläggas vilket erhåller en högre reningsgrad. Detta bör utredas i ett senare skede.

Det bör finnas dokumentation som redovisar vilka föroreningshalter som är höga i de deponerade massorna. Följaktligen kan föroreningar som eventuellt överstiger riktvärden i utflödet till recipient enklare identifieras och åtgärder implementeras.

För att ge en indikation om hur dagvattenanläggningen kan fungera i framtiden har verktyget StormTac använts. Föroreningshalterna i den simulerade dagvattendammens inlopp är mätdata från de inerta deponierna Vedyxa och Brista. Mätningarna utfördes under våren och hösten 2013 för Vedyxa och hösten 2019 för Brista. Provtagningarna är inkluderade som medelvärde i inflödeskoncentrationerna för StormTac-beräkningarna. En säkerhetsfaktor 2,5 har applicerats på uppmätta inflödeskoncentrationer, se Tabell 6. Resultatet baseras på mätningar och studier av befintliga dagvattendammar, och resultatet varierar mycket mellan olika studier. Försiktighet bör därmed iakttas vid tolkning av reningseffekten.

Tabell 5. Uppmätta föroreningskoncentrationer i dag- och lakvatten från de inerta deponierna Brista och Vedyxa.

Ämne	Brista 2019-11-19	Vedyxa 2013-04-19	Vedyxa 2013-11-14	Medelvärde
Fosfor	68	39	44	50
Kväve	16	580	570	389
Bly	0,20	0,09	0,13	0,14
Koppar	8,5	<20	47	25,2
Zink	6,2	57,0	110	57,7
Kadmium	0,11	<0,02	0,023	0,05
Krom	<0,50	<0,20	0,30	0,33
Nickel	3,1	6,0	10	6,4
Kvicksilver	<0,10	<0,10	<0,10	0,10
Arsenik	1,20	0,97	1,00	1,06
Barium	150	18	19	62
Molybden	16,0	0,6	0,5	5,70
Antimon	1,3	<1,0	<1,0	1,1
Selen	<2,0	-	-	2,0
Klorid	100 000	32 000	36 000	56 000

Tabell 6. Föroreningskoncentrationer enligt StormTac-beräkningar. I inflödet har en säkerhetsfaktor 2,5 applicerats mätningens resultatets medelvärde för de inerta deponierna Brista och Vedyxa. Samtliga föroreningar anges som [$\mu\text{g/l}$].

Ämne	C ₀ i lakvatten (NFS 2004:10)	Inflöde	Utflöde	Riktvärden (Miljöförvaltningen, Göteborgs Stad, 2013)
Fosfor	-	126	58	50
Kväve	-	972	700	1250
Bly	150	0,35	0,19	14
Koppar	600	63	19	10
Zink	1200	144	44	30
Kadmium	20	0,13	0,06	0,4
Krom	100	0,83	0,50	15
Nickel	120	16	4,6	40
Kvicksilver	2	0,25	0,14	0,05
Arsenik	60	2,6	1,6	15
Barium	4000	156	-	-
Molybden	200	14	-	-
Antimon	100	2,8	-	-
Selen	40	5,0	-	-
Klorid	460 000	140 000	102 200	-

Fosfor, koppar, zink och kvicksilver överstiger riktvärdena för en mycket känslig recipient. Se kap 6.4 för motivering till riktvärden. Dock var mängden koppar och kvicksilver i mätningar under detektionshalterna och koncentrationen i inflödet kan vara grovt överskattad. Utan säkerhetsfaktorn 2,5 är samtliga föroreningar under Miljöförvaltningens riktvärden för en mycket känslig recipient.

Länsstyrelsen Västra Götaland har för en annan inert deponi, Alekrossen som är belägen inom fastigheterna Skårdal 48:8 och Lilla Viken 1:33 i Ale kommun, beslutat att koncentrationer i dag- och lakvatten till recipienten ej får överstiga riktvärdena i Tabell 7 som årsmedel. Beslutsrapporten har diarienummer 551-36057-2013, dossienummer 1440-1151 och är daterad 2015-05-29. Enligt beräkningar för Vrässared inerta deponi är utflödeskoncentrationer betydligt lägre än beslutade riktvärden för Alekrossen.

Tabell 7. Länsstyrelsens riktvärden för utsläpp till recipient som årsmedel för den inerta deponin Alekrossen i Ale kommun. Samtliga föroreningar anges som [$\mu\text{g/l}$].

Ämne	Riktvärde
Fosfor	1000
Kväve	10000
Bly	30
Koppar	50
Zink	200

Dagvattendammen föreslås förses med två flödesstrypningar för att ge optimal sedimentering även vid små regn (små flöden). Beräkningarna förutsätter att i nivå med lågvattenytan finns en flödesstrypning om 10 l/s och 0,3 m ovanför lågvattenytan finns en flödesstrypning motsvarande 57 l/s. Följaktligen är ca 700 m³ av den totala fördröjningsvolymen avsedd öka uppehållstiden och följaktligen förbättra reningen av mindre regn.

6.3 Kvantitativ påverkan på ytvatten

Föreslaget dag- och lakvattensystem kommer ej påverka den kvantitativa statusen i Lärjeån eller Sävåån. Lärjeån har valts som recipient för att bevara naturliga ytavrinningsvägar i så stor mån som möjligt. Dammen kommer att fördröja dag- och lakvatten till flöden på befintlig naturmark.

6.4 Kvalitativ påverkan på ytvatten

Lärjeån hyser bland annat lax, flodpärlmussla och havsöring och klassas som ett värdefullt vatten (Massoptimering Väst AB, 2018). Därmed har recipienten tolkats som en mycket känslig recipient och riktvärden för utsläpp till en mycket känslig recipient är framtagna av Miljöförvaltningen och Göteborgs Stad. Enligt uppmätta värden från de inerta deponierna Vedyxa och Brista och föroreningsberäkningar i StormTac är risken att påverka Lärjeåns kvalitativa status på kort sikt är liten. Recipienten är belägen långt ifrån deponin och utflödet kommer att spädas ut vilket resulterar i lägre föroreningskoncentrationer. Då osäkerheter råder kring deponins föroreningsbelastning och dagvattendammens reningsgrad kommer provtagningar klargöra om ytterligare rening krävs föra att uppfylla miljökvalitetsnormerna för Lärjeån på kort sikt. Om nödvändigt, ska det i ett senare skede utredas vilka åtgärder som är lämpliga att implementera. Efter att deponin är färdigställd och ett täckande bevuxet jordlager finns över de deponerade massorna kommer föroreningsbelastningen att minska avsevärt och recipienten kommer ej att påverkas negativt. Provtagningar kommer att fortsätta ske även efter att deponin är färdigställd.

Sävååns kvalitativa status kommer ej påverkas negativt då Lärjeån i norr har valts som recipient i föreslaget dag- och lakvattensystem. Följaktligen bedöms inga föroreningar transporteras till Sävåån och Aspen.

7 Grundvattenpåverkan

7.1 Kvantitativ påverkan på grundvattnet

Den skyddande geologiska barriären under deponin kommer att minska grundvattenbildningen i området. I nuläget är grundvattenbildningen i verksamhetsområdet ca 40 mm/år, se kap 4.4.

Verksamhetsområdet ligger på en höjd som är ett tillströmningsområde för grundvattnet. Det innebär att grundvattennivån kommer sänkas lokalt vid verksamhetsområdet, men i och med att lakvattnet samlas upp och släpps ut mot Lärjeån vilket är flödesriktningen för majoriteten av grundvattnet i området ändras inte grundvattenbalansen nämnvärt mot Lärjeån.

De delar av verksamhetsområdet som idag rinner mot Aspen i söder kommer ledas om mot Lärjeån i norr vilket kommer resultera i att grundvattnet mot Aspen kommer minska något. Det är dock små mängder som inte kommer påverka grundvattenbalansen nämnvärt. Avrinningsområdet till bäcken som går söder om verksamhetsområdet till Aspen har en yta på 831 000 m², se figur 14. Ytan där grundvattenbildningen minskar till följd av den geologiska barriären är 43 000 m². Det innebär att ca 5% av grundvattenbildningen reduceras i området med antagandet att grundvattenbildningen är ungefär den samma över hela avrinningsområdet.



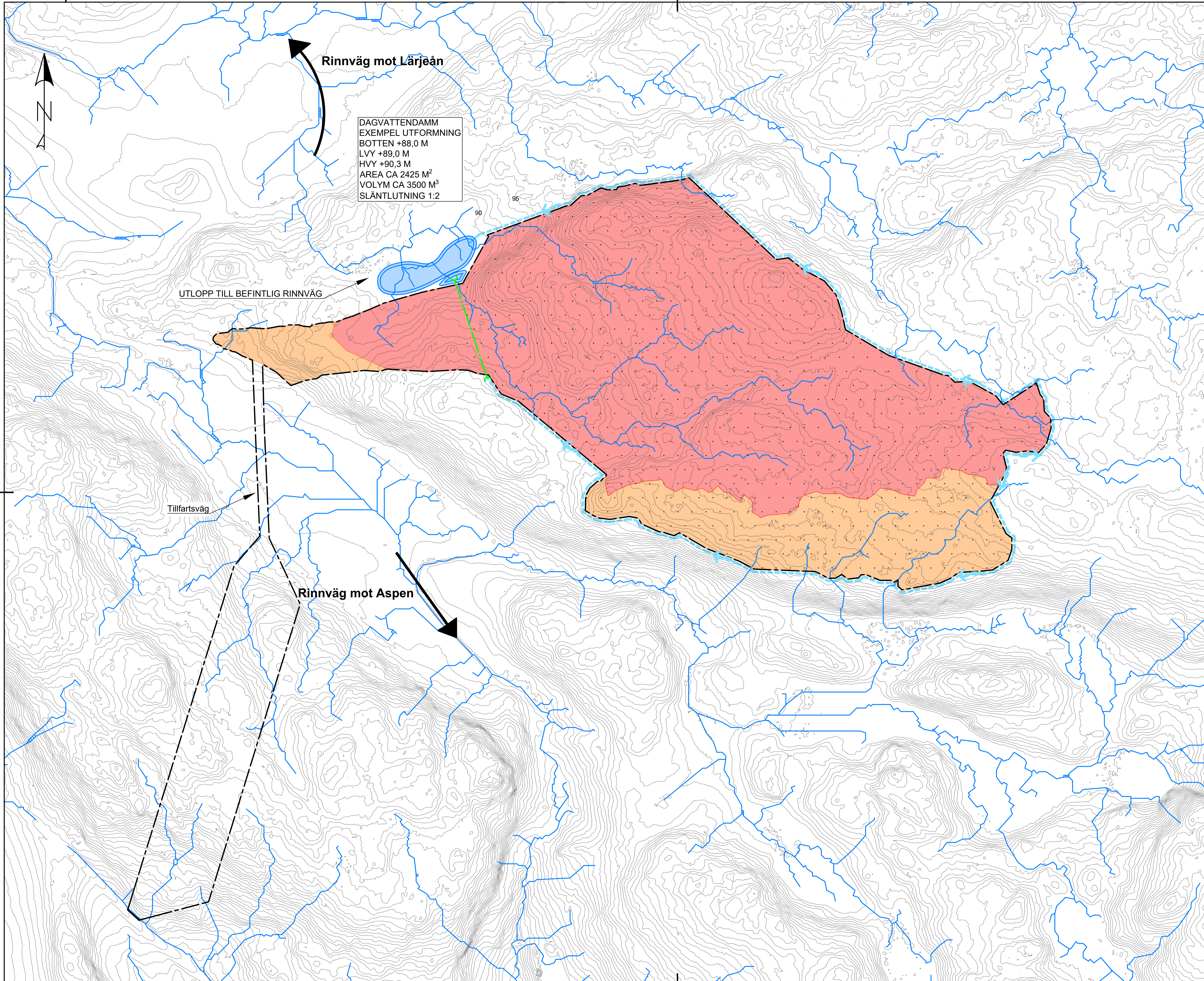
Figur 14. Yta för minskad grundvattenbildning med avrinningsområde mot Aspen.

7.2 Kvalitativ påverkan på grundvattnet

Risken att grundvattnet påverkas kvalitativt av deponeringsverksamheten anses vara liten. Den skyddande geologiska barriären, leran, som ligger under de deponerande massorna förhindrar att förorenat lakvatten når grundvattnet.

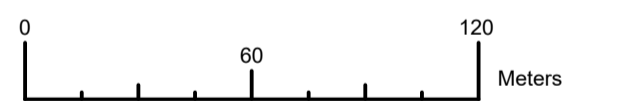
8 Referenser

- Länsstyrelsen Örebro län. (2008). *Tillstånd enligt miljöbalken (1998:808) till täkt av berg på fastigheterna Axbergs-Åby 1:22 och Brunstorp 1:3, Örebro kommun.*
- Miljöförvaltningen, Göteborgs Stad. (2013). *Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten reviderad 2013.* Göteborg.
- Pettersson, T. (1999). *Stormwater Ponds for Pollution Reduction.* Göteborg: Chalmers tekniska högskola.
- SGU. (1998). *Beskrivning till kartan över grundvattnet i Västra Götalands län, mellersta delen, f.d. Älvsborgslän. Serie Ah nr 13.*
- Svenskt Vatten Utveckling. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för resning och flödesutjämning av dagvatten.* Bromma: Svenskt Vatten.
- Trafikverket. (2013). PM Hydrogeologiska förutsättningar, Västlänken. 74.
- Trafikverket. (2017). Avvattningssteknisk dimensionering och utformning - MB 310.
- VISS. (den 9 Oktober 2019). *VISS Vatteninformation Sverige.* Hämtat från Vattenkartan: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>



DAGVATTENDAMM
 EXEMPEL UTFORMNING
 BOTTEN +88,0 M
 LVM +89,0 M
 HVY +90,3 M
 AREA CA 2425 M²
 VOLYM CA 3500 M³
 SLÄNTLUTNING 1:2

- Beteckningar**
- Utredningsområde
 - Förorenade massor
- Befintligt system**
- Yttig rinnväg
 - Avrinningsområde Lärjeån
 - Avrinningsområde Aspen
- Föreslaget system**
- Dike
 - Dagvattenledning
 - Dagvattendamm



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM



Vråssared Deponi



www.norconsult.se

LUPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLAGGARE
1061868	Adam Dahlin	Adam Dahlin
DATUM	ANSVARIG	
2020-03-19	Viktor Broman	

Hydrogeologisk Utredning

Befintligt och föreslaget dagvattensystem

SKALA	NUMMER	BET
A1: 1:2000 A3: 1:4.000		

Bitaga 1

