

ALLMÄN INFORMATION

Kund/Projektansvarig	Renova AB
Projekt	Ansökan nytt tillstånd Fläskebo avfallsanläggning
Typ av dokument	PM
Datum	2024-04-26
Filnamn	PM Hydrogeologi Fläskebo
Vår beteckning	SE01T22C08

Namn		Roll
Johan Alm	SYSTRA AB	Uppdragsledare / Expert

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

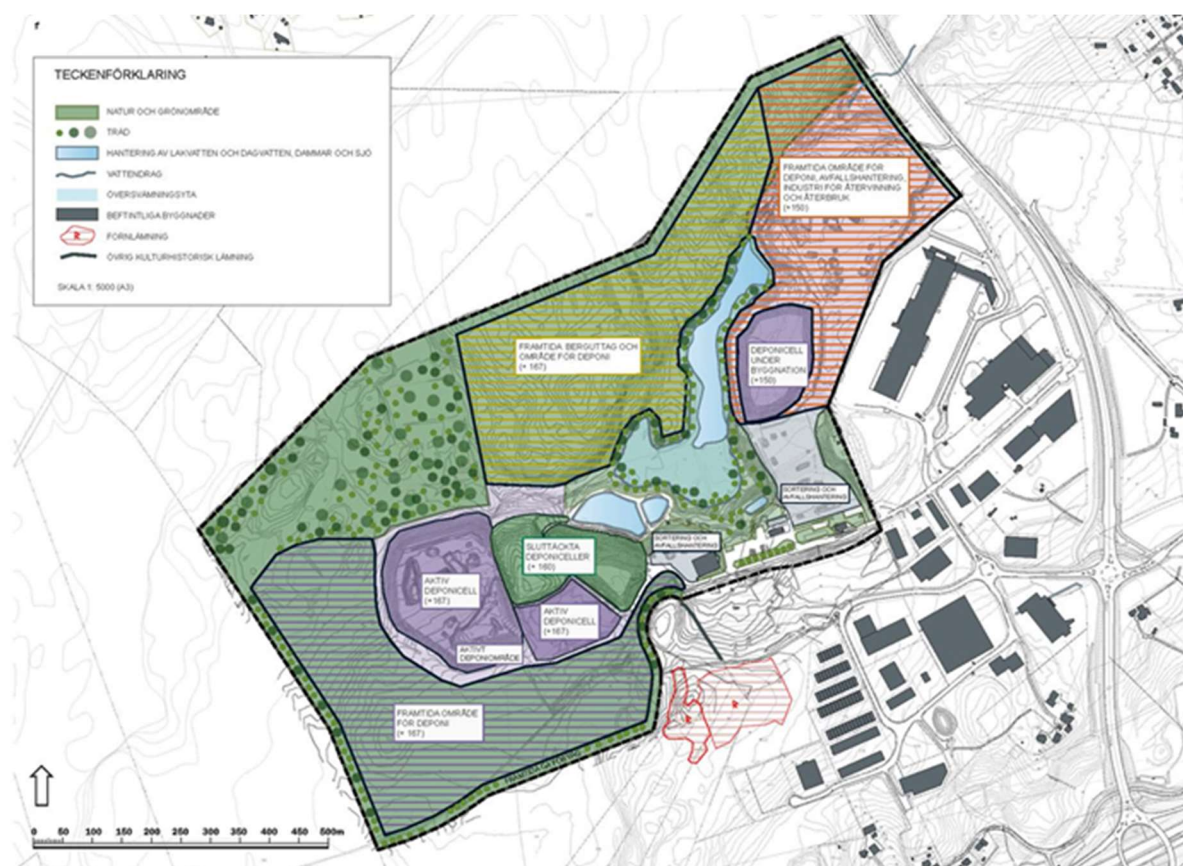
1.	INLEDNING	1
2.	OMRÅDESBESKRIVNING	2
3.	SYFTE	2
4.	TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR	2
5.	MARKFÖRHÅLLANDEN	2
6.	GEOLOGI	3
7.	BERG OCH SPRICKZONER	4
8.	YTVATTENFÖRHÅLLANDEN	5
9.	GRUNDVATTENFORMATIONER OCH FLÖDESRIKTNINGAR	5
10.	SPILLVATTENTUNNEL HELENEVIK – SOLSTEN – LANDVETTER	7
11.	ENSKILDA VATTENTÄKTER	8
12.	KONTROLLPROGRAM	9
13.	GEOLOGISK BARRIÄR	10
14.	VERKSAMHETENS PÅVERKAN PÅ GRUNDVATTEN OCH VATTENDRAG	11
15.	REFERENSER	14

1. INLEDNING

Renova AB bedriver avfallsverksamhet vid anläggningen i Fläskebo. Verksamheten består huvudsakligen av deponering av farligt och icke-farligt avfall samt behandling och mellanlagring av avfall.

Deponering av icke-farligt avfall påbörjades 2003. Farligt avfall har deponerats sedan 2012. För närvarande finns två aktiva celler, en för deponering av farligt avfall och en för icke farligt avfall. Inom området finns även två celler för icke-farligt avfall som är sluttäckta.

Renova Miljö AB planerar för en utveckling av befintlig verksamhet vid Fläskebo avfallsanläggning i Härryda kommun och har för avsikt att ansöka om ett nytt tillstånd enligt miljöbalken för befintlig och tillkommande verksamhet vid avfallsanläggningen.



Figur 1. Befintlig och tillkommande verksamhet.

En stor del av den planerade verksamheten omfattas av befintligt tillstånd och sker redan i dag på Fläskebo. Den planerade verksamheten innebär en utökning både vad gäller vilka avfall som tas emot och mellanlagras samt möjligheten att hantera avfallet på anläggningen. Det blir också möjligt att omlasta avfall. Vissa delar av verksamheten planeras framöver att ske dygnet runt, t.ex. sortering, in- och uttransport av avfall samt förflyttning av avfall inom anläggningen med arbetsmaskiner.

Föreliggande hydrogeologiska beskrivning har framtagits som ett underlag till ansökan.

2. OMRÅDESBESKRIVNING

Avfallsverksamheten vid Fläskebo är en del av Bårhults industriområde, vilket ligger cirka 2 km väster om Landvetter centrum samt cirka 400 meter norr om riksväg 40 och Bårhultsmotet.

Fastigheten utgör en del av industriområdet och gränsar i övrigt till omgivande naturmark. Närmaste bebyggelse återfinns mellan avfallsanläggningen och riksväg 40. Undantaget ett fåtal fastigheter är avståndet till bebyggelsen mer än 500 meter.

Inom anläggningsområdet finns, förutom ytor för pågående verksamhet, en mindre våtmark och en uppdämd sjö samt en sluttäckt byggavfallsdeponi i den norra delen. Öster om Landvettervägen ligger Natura 2000-området Haketjärn-Maderna-Kåbäcken, vilket utgör recipient för det renade lakvattnet från verksamheten.

3. SYFTE

Föreliggande PM är framtaget för att besvara länsstyrelsens frågeställningar som framgår av avgränsningssamrådet, och som i korta ordalag omfattar beskrivning av verksamhetens påverkan på grundvatten och omgivning, närliggande enskilda vattentäkter, nuvarande och förväntad grundvattenströmning efter att avfallet ligger på plats.

4. TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR

Det finns ett flertal tidigare undersökningar (se kapitel 15) vilka beskriver områdets grundvattenförhållande i jord och berg. Ytterligare undersökningar har därför inte bedömts nödvändiga för att svara på länsstyrelsens frågeställningar.

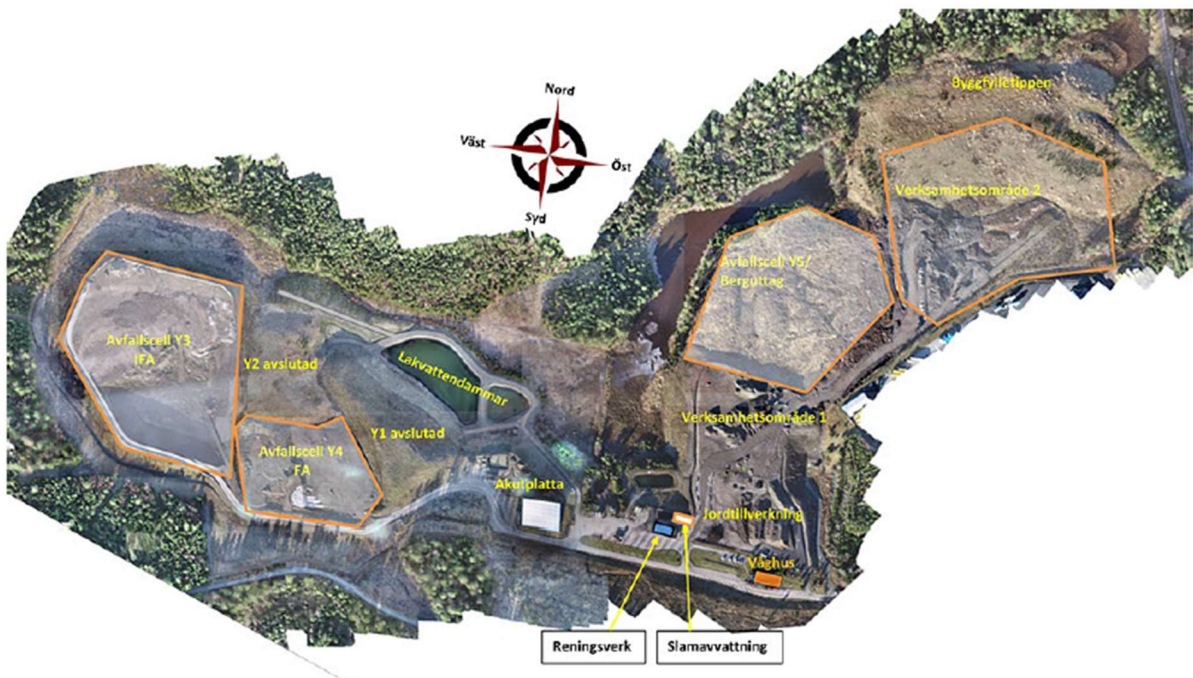
Fläskebo. Regionalt avfallsupplag i Härryda. Teknisk beskrivning. VIAK AB, 1988. Beskrivningen togs fram i samband med att dåvarande GRAAB ansökte om tillstånd anlägga ett regionalt avfallsupplag inom Fläskeboområdet. Beskrivningen utgörs bland annat av flera detaljerade hydrogeologiska studier av betydelse för planerad verksamhet.

Anpassningsplan för Fläskebo avfallsanläggning - enligt förordningen (2001:512) om deponering av avfall. GF Konsult AB 2002. Anpassningsplanen syftade till att redovisa hur anläggningen vid Fläskebo utformats för att uppfylla de krav som ställs enligt förordningen om deponering av avfall (SFS 2001:512). Anpassningsplanen beskriver bland annat geologiska förhållanden, geologisk barriär, natur- och kulturvärden samt recipientförhållanden.

Studier av områdets hydrogeologiska förhållanden samt förekommande geologisk barriär, vilka har nyttjats som underlag för föreliggande PM, har författats av GF Konsult, COWI AB, ÅF och SYSTRA AB.

5. MARKFÖRHÅLLANDEN

Deponiområdet ligger i ett höglänt parti och har i söder sin begränsning av en höjdrygg som når upp till nivån +155 meter och i norr av ett höjparti med nivån mellan +140 och +150 meter (RH2000). I områdets nordvästra återfinns ett våtmarksområde med marknivå på ca +130. Inom området finns en mindre naturlig sjö samt två anlagda sedimentationsdammar.



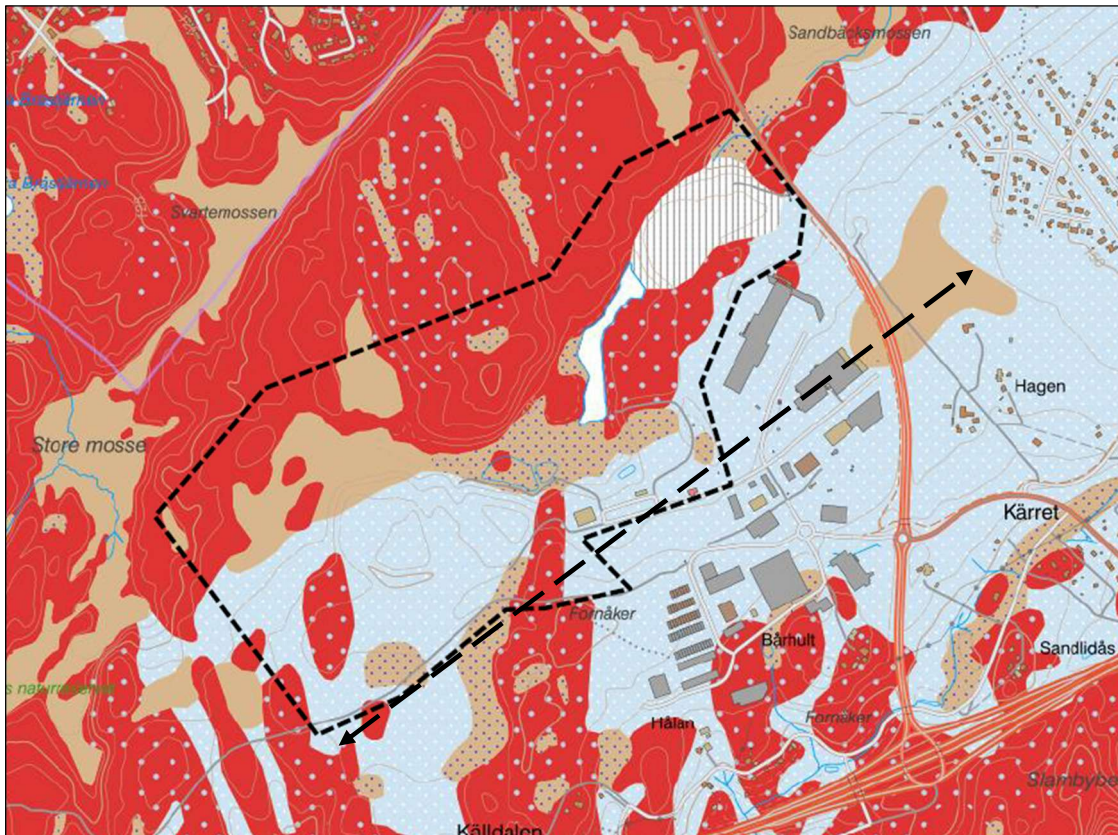
Figur 2. Nuvarande verksamhet på Fläskebo (Renova AB 2022).

6. GEOLOGI

Den geologiska beskrivningen grundar sig på den tekniska beskrivningen (VIAK AB 1988).

Deponiområdet är beläget i den västra delen av Tahultsmoränen, en ca 2 km lång moränbildning i öst-västlig riktning. Den utgörs av en relativt hårt packad siltig sandig bottenmorän med ställvist inslag av lera. Moränen har en mäktighet som varierar mellan 0-25 meter.

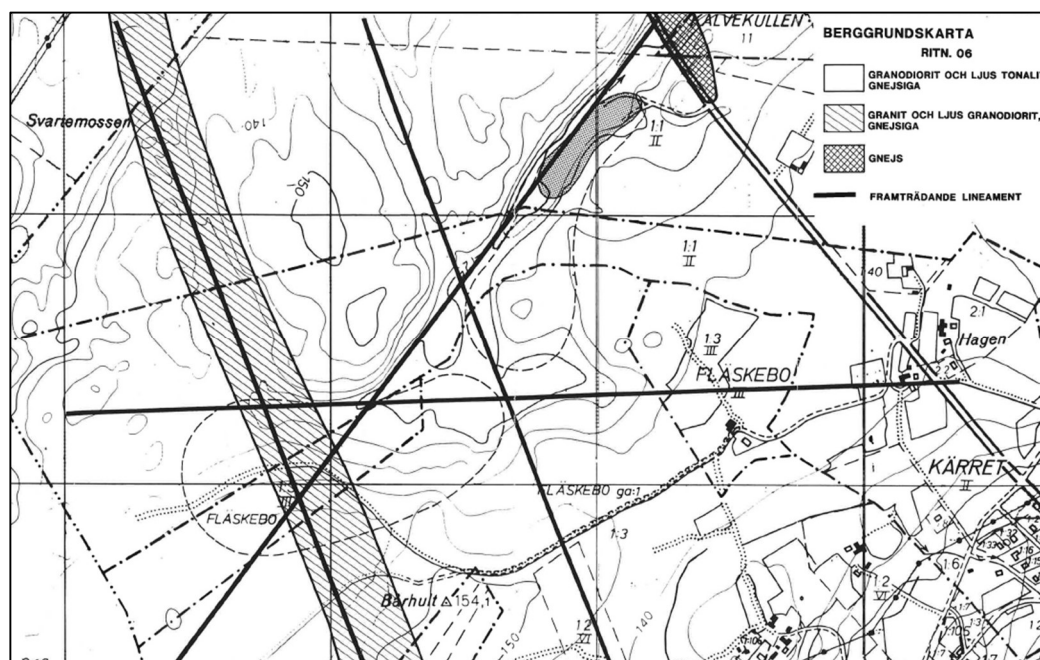
Områdets norra del gränsar mot en torvsänka medan de västra och östra delarna ej avgränsas mot omgivningen i moränens utsträckning. Den södra delen sammanfaller med moränbildningens krön. Torvens mäktighet varierar mellan 0 och 4 meter. Under torven följer siltig sand som överlagrar morän på berg. Inom området finns berg i dagen, framför allt i områdets norra del samt inom ett parti i söder.



Figur 3. Utsnitt från SGU:s digitala jordartskarta med planerat område ungefärligen markerat med streckad svart linje. Blått är morän (Tahultsmoränen, pilen visar ungefärlig riktning och läge för moränbildningens krön), blå prickar är tunt moräntäcke på berg, rött är berg, brunt är torv (våtmark) och rastret område är fyllnadsjord (modifierad efter COWI AB 2022).

7. BERG OCH SPRICKZONER

Berggrunden inom deponiområdet utgörs huvudsakligen av granit (gnejsig granodiorit och ljus tonalit). I höjdparter förekommer berg i dagen. Berggrunden uppvisar tre olika sprickriktningar inom området. Spricksystemet i O-V riktning dominerar.



Figur 4. Berggrundskarta med sprickzoner (VIAK AB 1988).

8. YTVATTENFÖRHÅLLANDEN

Fläskeboområdet ingår i ett cirka kvadratkilometer stort avrinningsområde och ytvattnet dräneras huvudsakligen mot nordost. Huvuddelen av ytvattnet inom deponiområdet avvattnas i nordlig riktning till torv- och våtmarksområdet och vidare till den uppdämda sjön, innan det leds genom en kulvert under "byggfylletippen" och ut från området för Fläskebo avfallsanläggning. Efter passage genom kulvert under väg 549 (Partille - Landvetter) når ytvattnet Sävån via Haketjärn, Maderna och Kåbäcken.

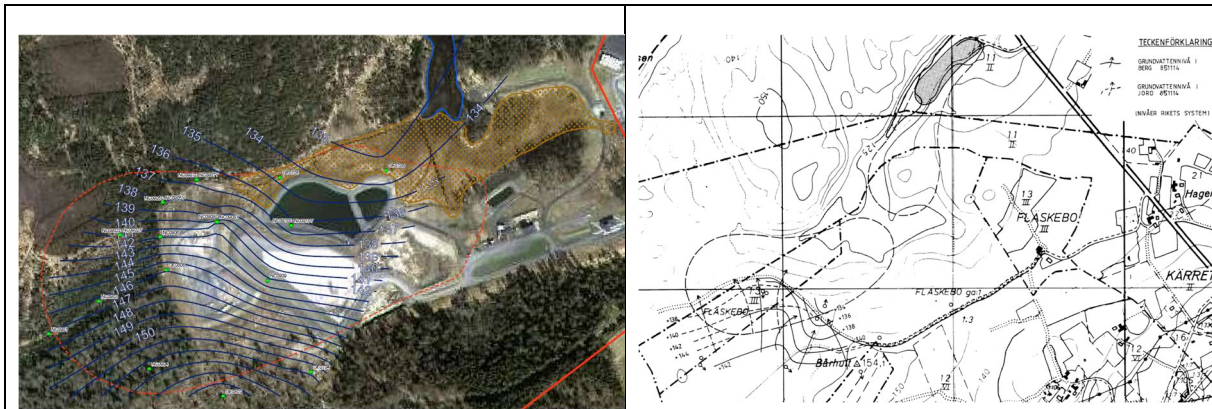
Före Kåbäckens utlopp i Sävån finns två anlagda dammar där viss rening av partiklar sker. I området finns även två äldre deponier Öjersjödeponin och Furulundsdeponin som med all sannolikhet påverkat Kåbäcken.

9. GRUNDVATTENFORMATIONER OCH FLÖDESRIKTNINGAR

I området finns två grundvattenförande formationer, i moränjorden respektive i berget. I berggrunden sker vattentransporten i spricksystem. Dock är inte alla spricksystem vattenförande. Interpolerade grundvattennivåer visas i Figur 5.

I moränjorden sker grundvattentransporten i gradientens riktning. Den är dock avhängig moränens sammansättning, där förekomst av linser eller skikt med högre permeabilitet är mer vattenförande än den omgivande moränen. Moränens porositet har uppskattats till 5-15% och permeabiliteten under grundvattenytan till 1×10^{-8} till 9×10^{-7} m/s (VIAK AB 1988).

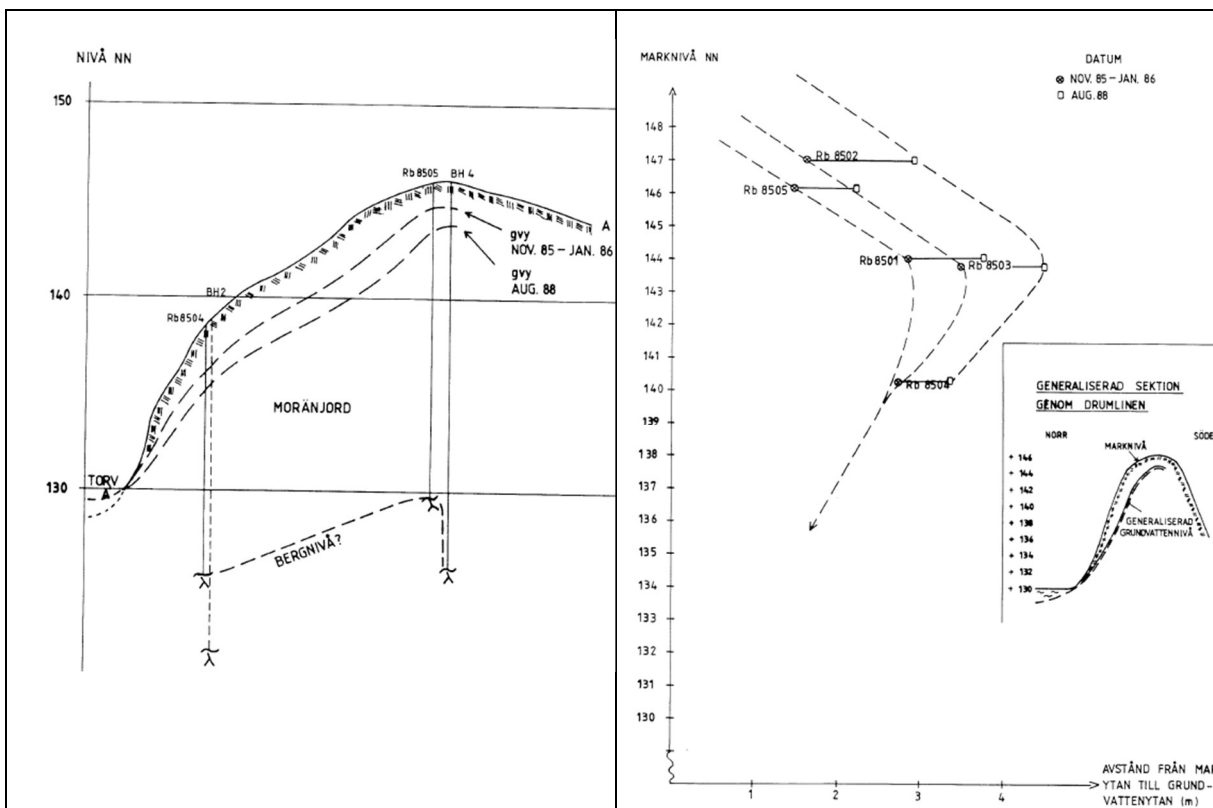
Grundvattenflödet är lokalt riktat från moränryggens krön mot torvmossen och lägre liggande områden, se Figur 6 och Figur 7. Ett regionalt flöde kan teoretiskt ske i moränryggens längdriktning men tidigare utredningar ger inte stöd för det förhållandet (VIAK AB 1988).



Figur 5. Interpolerade grundvattennivåer i jord och berg. Vänster Norconsult AB 2009-09-29, höger VIAC AB 1988.

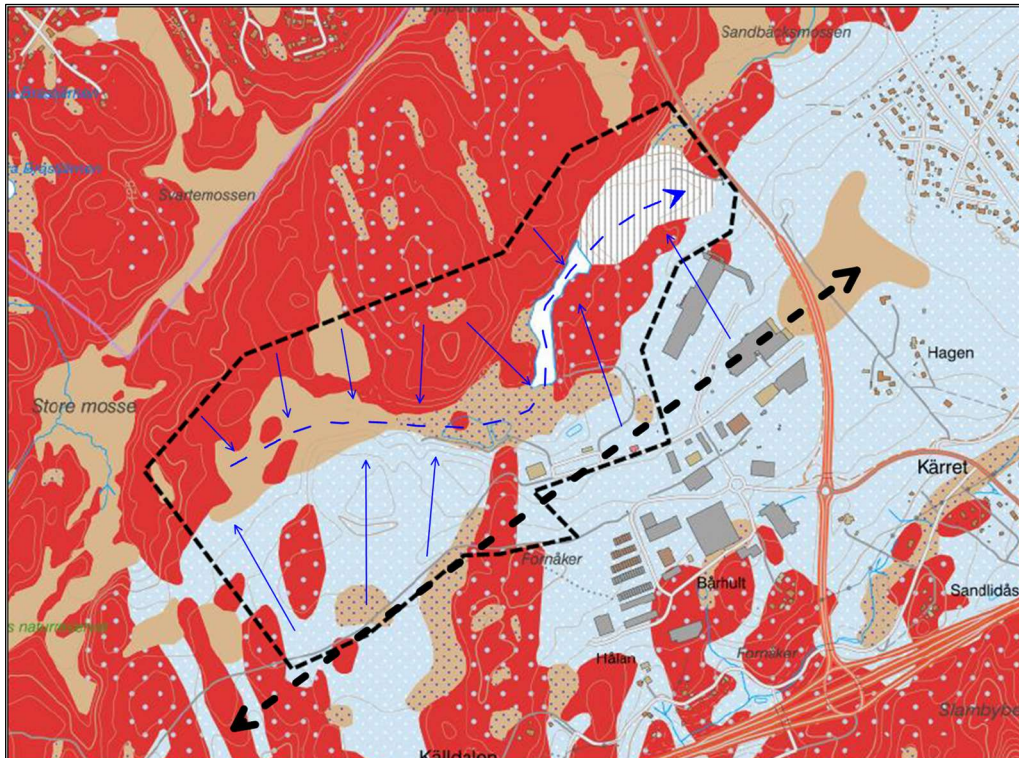
I söder är grundvattenflödet i jorden lokalt riktat från drumlinens (moränbildningens) krön vinkelrätt mot lägre terräng inom området. Det är möjligt att bergets topografi tvärs åsen i området påverkar flödesmönstret så att lokala mindre magasin förekommer. Dessa förhindrar i så fall grundvattentransport i drumlinens längdriktning (VIAC AB 1988).

Yt- och grundvattendelare (jord) sammanfaller med åsens längdriktning.



Figur 6. Figuren till vänster visar ett tvärsnitt genom drumlinen. Grundvattendelaren är belägen på toppen av drumlinen. Figuren till höger visar sambandet mellan marknivå och avstånd till grundvattenytan. Grundvattendelaren är belägen på toppen av drumlinen (VIAC AB 1988).

I våtmarksområdet i västra delen av området sammanfaller grundvattenflödet med ytvattenavrinningens riktning mot öster. I norra delen av området där berget går i dagen eller är täckt av ett tunt lager morän saknas förutsättningar för en jordakvifer. Nederbörden avrinner huvudsakligen på markytan. Där det finns förutsättningar infiltrerar en mindre del i bergets spricksystem.



Figur 7. Figuren visar yt- och grundvattendelare i söder tillika moränbildningens krön (svart streckad linje), ytvattenavrinning (blå streckad linje) och generell grundvattenriktning i jord och berg (blå linjer). Lokala avvikelser kan förekomma.

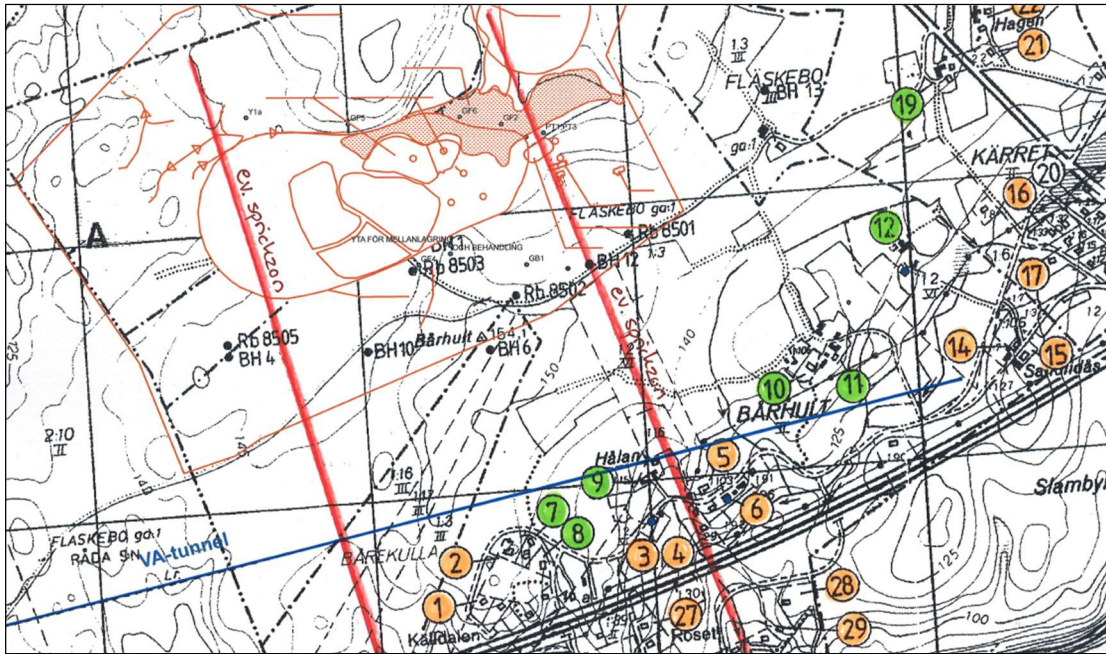
I berggrunden sker grundvattentransporten huvudsakligen i spricksystem. Tre olika spricksystem har karterats i berget varav spricksystemet i öst-västlig riktning lokalt dominerar. Utförda undersökningar visar inga större sprickzoner inom deponiområdet. Grundvattendelaren i berg är något förskjutet mot söder jämfört med grundvattendelaren i jord (VIAK AB 1988).

Bergets genomsnittliga genomsläpplighet är $1,0-1,4 \times 10^{-8}$ m/s vilket baserat på tolkning av borrhålsdjup och kapacitet från närliggande bergbrunnar från SGU:s brunnarsarkiv och bestämmningar från utförda bergborrhål i området. Värderna är lägre än vad brunnarsarkivets brunnar visar för ett större område. Tidigare undersökningar har visat att det är en stor skillnad mellan grundvattennivåer i jord och berg vilket indikerar att den hydrauliska kommunikationen mellan jord och berg finns men är dålig. Detta medför i sin tur att det huvudsakliga grundvattenflödet sker i jorden (Norconsult AB 2009).

10. SPILLVATTENTUNNEL HELENEVIK – SOLSTEN – LANDVETTER

Cirka 500 meter söder om området och norr om Landvettersjön återfinns en spillvattentunnel som förbinder Härryda kommun med Ryaverket i Göteborg, Figur 8. Tunneln ligger på nivån ca +20. Inläckage av grundvatten i tunneln har tidigare bedömts vara ringa till måttligt. Påverkansområde (influensområdet) har uppskattats till 200-600 meter från tunneln. Tunneln fungerar som en hydraulisk spärr för grundvattenströmning från norr till söder, förutsatt att de vattenförande sprickorna har

kontakt med tunneln (VIAK AB 1988). Ett läckage från deponiområdet söderut är inte möjligt på grund av områdets lokalisering norr om den ost-västliga grundvattendelaren i berget som i stort följer moränryggens krönriktning. Grundvattendelaren i berget separerar således avfallsområdet från tunnelområdet (VIAK AB 1988).



Figur 8. VA-tunnel och sprickzoner. Figuren redovisar även grävda (grön) och borrade (orange) brunnar. (GF Konsult AB, 2002).

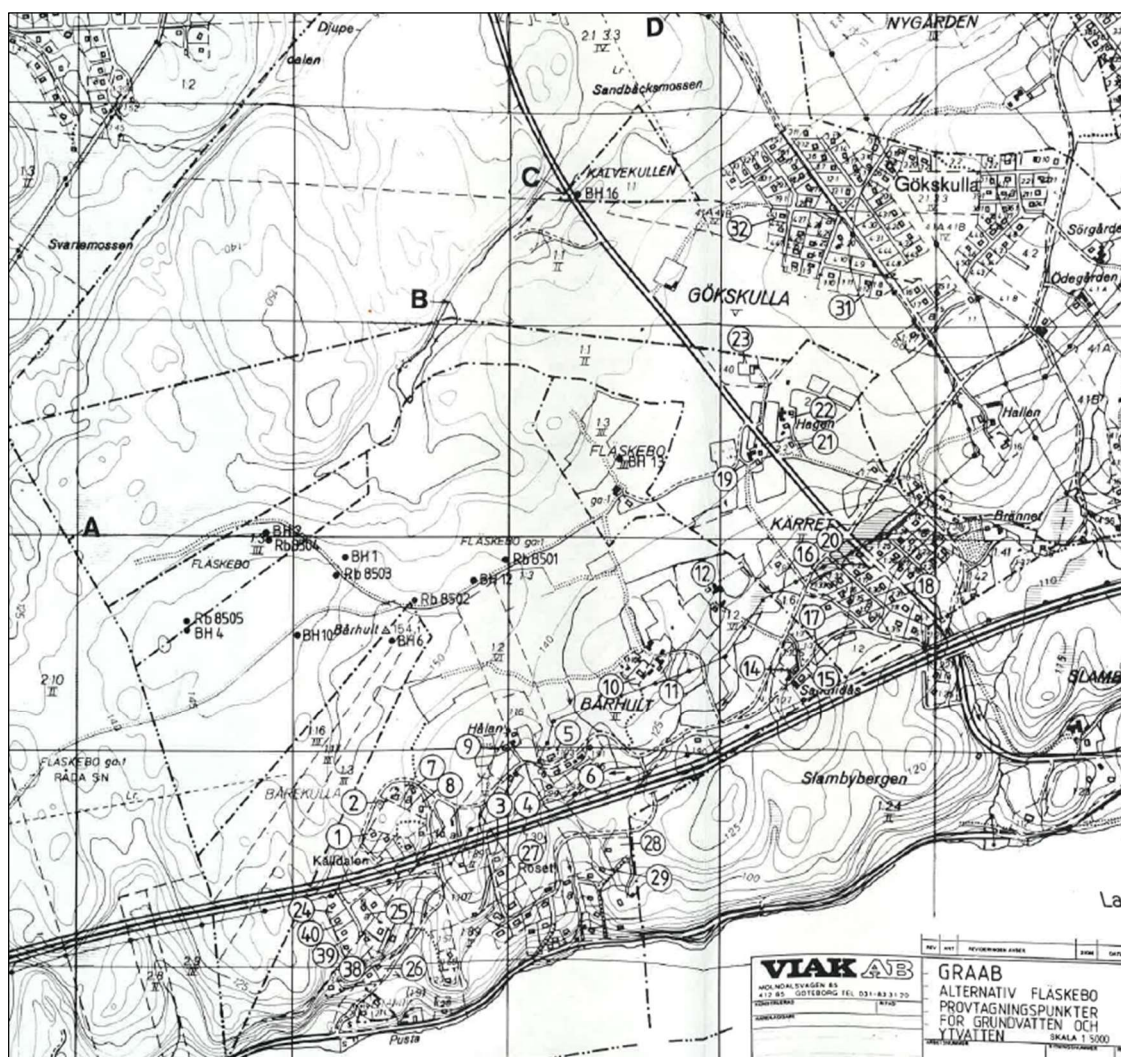
11. ENSKILDA VATTENTÄKTER

En inventering av närliggande fastigheters vattentäkter gjordes av VIAK AB 1988. Inventeringen låg till grund för upprättande av ett referensprogram som ursprungligen omfattade ca 40 vattentäkter samt även fyra referenspunkter för ytvatten upp- och nedströms dåvarande s.k. byggfylletippen, se Figur 9.

Efter den första provtagningsomgången visade utvärderingen att vattenkvaliteten i de grävda brunnarna var genomgående låg. Anmärkningsvärda halter av bakterier, höga halter av koppar, zink och järn och förhöjda halter av ammonium, nitrit och nitrat konstaterades.

De bergborrade brunnarna uppvisade höga järn och manganhalter. Även förhöjda halter av ammonium, nitrit och nitrat konstaterades i ett mindre antal brunnar. Kloridhalten var förhöjd i en i en tredjedel av brunnarna vilket bedömdes vara ett naturligt förhållande i berggrundvattnet.

Ytvattnet förändras något vid passagen genom kulverten i byggfylletippen. Nedströms tippen ökar halterna av flera ämnen något i jämförelse med ytvattnet uppströms. Ytvattnet är näringsfattigt, humusrikt och har lågt pH vilket torde vara normalt med tanke på att det i huvudsak härstammar från torvmossen.



Figur 9. Föreslagna punkter för grund- och ytvattenprovtagning enligt referensprogram. VIAK 1988.

12. KONTROLLPROGRAM

Provtagning av brunnar, enskilda vattentäkter och ytvatten har pågått i olika omfattning sedan 1988. Gällande kontrollprogram upprättades 2020. Punkternas placering framgår av Figur 10. Provtagning med samma omfattning avseende yt- och grundvatten har dock pågått sedan 2018 enligt tidigare kontrollprogram.

Syftet med kontrollprogrammet är att dokumentera förändringar i vattenkvalitet och bedöma risken för negativ påverkan på omgivningen.

Provtagning sker av yt- och grundvatten uppströms och nedströms anläggningen. I kontrollprogrammet ingår även provtagning av lakvatten, dagvatten och slam från lakvattendammarna. Kontrollprogrammet syftar därför även till att kontrollera reningsanläggningens funktion.

Månadsvis provtagning av ytvatten sker i fyra punkter (Y2, Y3, Y4 och Y6). Grundvattnet provtas fyra gånger per år i sju grundvattenrör installerade i moränjorden (GF4-GF10).



Figur 10. Provtagningspunkter. Renova 2020.

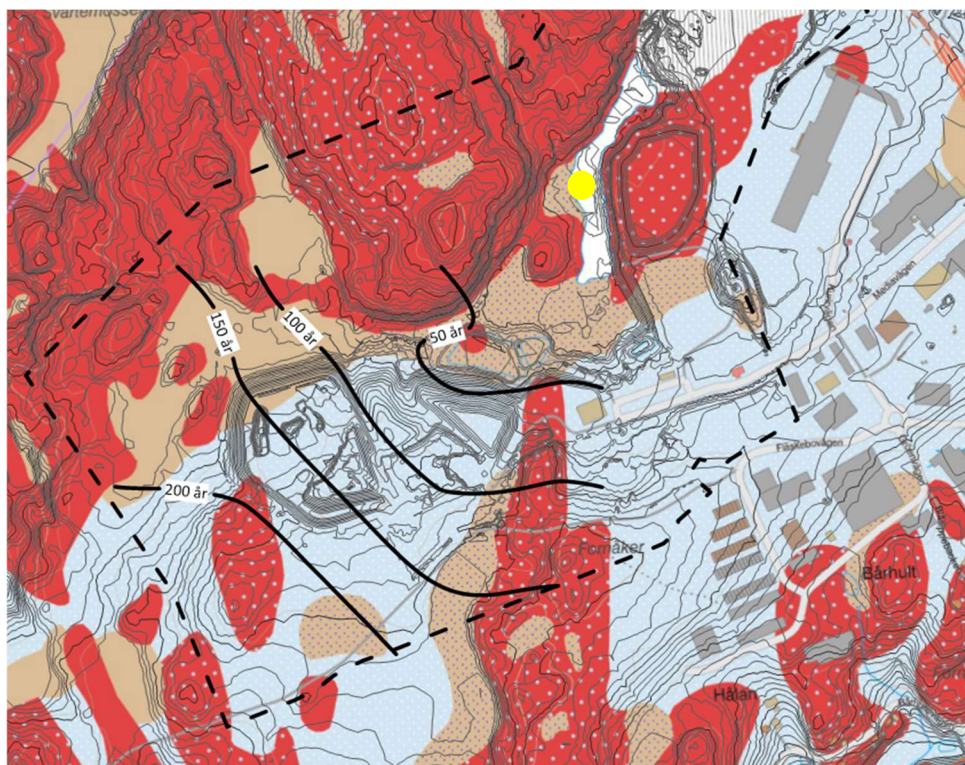
Av årsrapporten 2021 framgår att nedströms placerade grundvattenrör (GF5, GF6 och GF7) uppvisar en påverkan från deponin. Uppströms placerade rör visar ingen tydlig påverkan (GF4, GF8 och GF9). Förhållandet är logiskt då uppströmsrören är placerade på eller i närheten av grundvattendelaren och övriga rör är placerade nedströms densamma.

Av årsrapporten framgår att dokumenterade halter av lakvattenmarkörerna bor, molybden och strontium samt sulfat och klorid i nedströmspunkter visar att det sker en viss påverkan från deponin.

13. GEOLOGISK BARRIÄR

Enligt Deponeringsförordningen (SFS 2001:512) ska en deponi vara lokaliserad så att så att allt lakvatten efter driftfasen och ej uppsamlat lakvatten under driftfasen passerar genom en geologisk barriär som uppfyller krav som är olika beroende på om deponin är deponi för *farligt avfall* eller *icke-farligt avfall*.

Enligt anpassningsplanen (GF Konsult AB 2002) är geologi och grundvattenförhållanden sådana att de tillsammans gör att den naturliga geologiska barriären vid Fläskebo avfallsanläggning klarar kraven för deponier för icke - farligt avfall. Transporttiden för vatten mellan avfallsceller som planeras att anläggas i inledningsskedet och uppdämd sjö är beräknad till ca 120 år. Senare undersökningar (SYSTRA AB 2023) har visat att slutsatsen till stora delar stämmer men att det även finns områden där barriären kan uppfylla krav för farligt avfall, se Figur 11. Placering av nya celler för farligt avfall måste dock föregås av nya undersökningar och beräkningar. I det fall krav inte kan uppfyllas behöver den naturliga barriären kompletteras med en konstgjord geologisk barriär.



Figur 11. Beräknade transporttider för grundvatten till närmaste beaktansvärd recipient ("sjön") markerad med gul punkt genom den naturliga geologiska barriären inom den västra delen av fastigheten. Möjligt område för placering av celler för farligt avfall är väster om isolinjen för transporttiden 150 år.

14. VERKSAMHETENS PÅVERKAN PÅ GRUNDVATTEN OCH VATTENDRAG

Området är sedan tidigare väl undersökt. Det finns en betydande mängd utredningsmaterial som beskriver befintliga markförhållanden och som ligger till grund för projektering och byggande av Fläskebo avfallsanläggning.

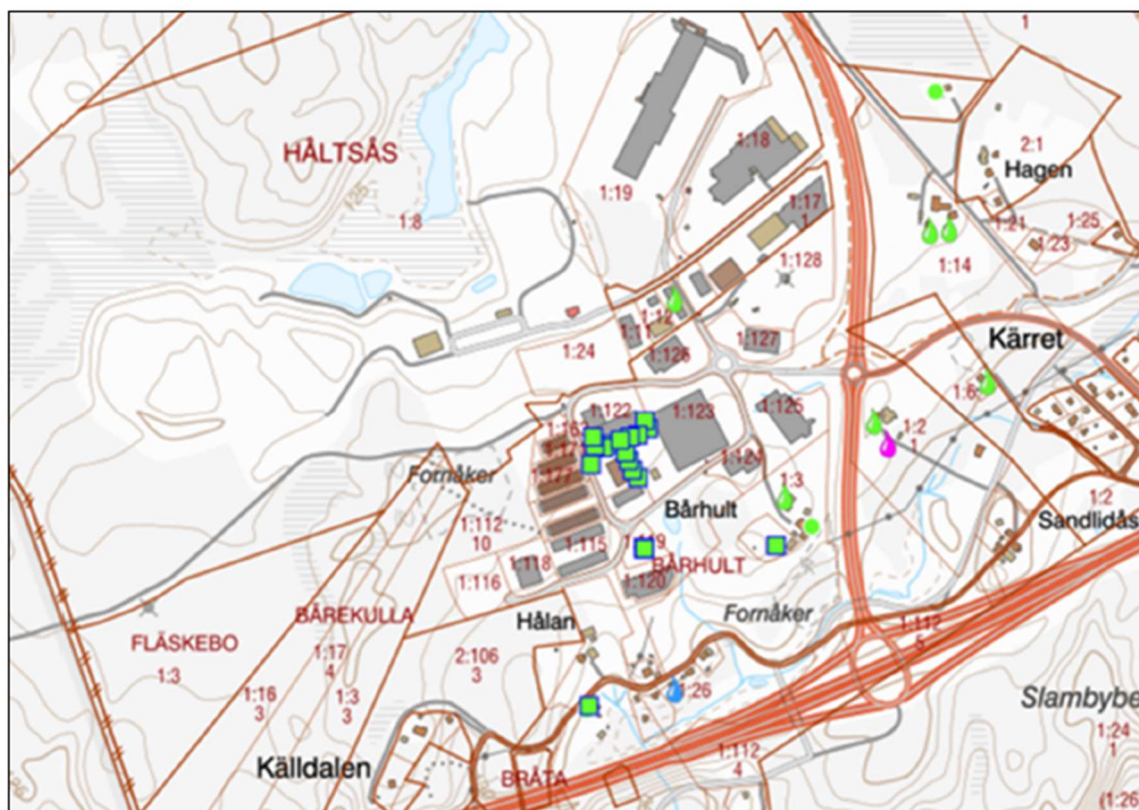
Recipienten för Fläskebo avfallsanläggning är vattensystemet Haketjärn, Maderna och Kåbäcken. Vattensystem ett värdefullt vattendrag ur naturvårdssynpunkt och antaget i EU:s nätverk Natura 2000. Haketjärn och Maderna ligger på nivån +102 meter och Kåsjön, som är Partille kommuns vattentäkt, ligger på nivån +109 meter. Någon möjlighet för ytvattnet att nå Kåsjön torde därmed inte föreligga.

Tidigare undersökningar har visat att det huvudsakliga grundvattenflödet sker i jorden. I söder är grundvattenflödet lokalt riktat från moränryggens krön mot torvmossen och lägre liggande områden. I norra delen av området är riktningen i princip den motsatta (se Figur 7).

Enskilda vattentäkter finns söder om deponiområdet, se Figur 8 och Figur 12.

En sökning i SGU:s brunnsarkiv visar på betydligt färre brunnar, vilket förklaras av att arkivet inte redovisar grävda brunnar samt att de borrade brunnarna 1988 tillkom innan registreringen påbörjades.

De brunnar som redovisas i brunnsarkivet har borrats senare än 1988. Samtliga ligger söder om grundvattendelaren.



Figur 12. Utdrag från SGU:s brunnsarkiv. Borrade brunnar redovisas med droppformad symbol. Fyrkantiga symboler är energibrunnar.

Enligt VIAK AB 1988 kan det teoretiskt inte ske någon föroreningsspridning över de grundvattendelare som avgränsar avrinningsområdet med antagande om plan grundvattentransport. Vid halvcirkulär transport och med hänsyn till heterogen uppbyggnad av grundvattenmagasinet kan heller inte en spridning över grundvattendelaren förutses. Ett läckage av lakvatten i jord över grundvattendelaren är således inte möjlig.

Befintliga celler har placerats och konstruerats så att de uppfyller deponiförordningens krav på geologisk barriär, vilket redovisats för tillsynsmyndigheten innan byggstart. Samma förfarande gäller för nya celler, vilket ytterligare minskar risken för påverkan på vattentäkter i omgivningen.

Sammantaget kan sägas att deponins placering i området samt i övrigt gynnsamma geologiska och hydrogeologiska förutsättningar, gör det troligt att det inte sker någon negativ omgivningspåverkan till följd av pågående och planerad verksamhet.

Fortsatt arbete med kontrollprogram och förstärkning av den geologiska barriären vid behov, är dock viktiga arbeten för att upptäcka förhindra och eventuella skador på omgivningen.

15. REFERENSER

COWI AB (2022). Markteknisk undersökningsrapport (MUR) geoteknik

GF Konsult AB (2002). Anpassningsplan för Fläskebo avfallsanläggning - enligt förordningen (2001:512) om deponering av avfall

GF Konsult AB (2002). Undersökning av den geologiska barriären för del av Fläskebo avfallsanläggning

Renova Miljö AB (2020). Kontrollprogram för Fläskebo avfallsanläggning

Renova Miljö AB (2022). Miljörapport 2021 för Fläskebo avfallsanläggning

Renova Miljö AB (2022). Samrådsunderlag inför ansökan om tillstånd enligt 9 kap miljöbalken för Fläskebo avfallsanläggning, Härryda kommun

Norconsult AB (2009). Fläskebo avfallsdeponi Grundvattenmodellering (arbetsmaterial)

Norconsult AB (2009). Fläskebo avfallsdeponi PM Hydrogeologi(granskningshandling)

SYSTRA AB (2023). PM utvärdering av geologisk barriär

VIAK AB (1988). Fläskebo. Regionalt avfallsupplag i Härryda. Teknisk beskrivning

ÅF (2015). Fläskeboavfallsanläggning. Beskrivning av bottentätning och barriär för ny avfallscell Y3 avsedd för farligt och/eller icke farligt avfall

Förordningar, föreskrifter och allmänna råd

Förordning (2001:512) om deponering av avfall.

Naturvårdsverkets föreskrifter om deponering av avfall (NFS 2001:14).

Naturvårdsverket 2002. Deponering av avfall. Handbok med allmänna råd till 38-42 §§ förordningen (2001:512) om deponering av avfall.

Digitala källor (23-03-17)

[SGUs Kartvisare](#)