

## Bilaga 2

Fördjupad studie av ytvattenflöden i avrinningsområden  
kring File hajdar

**BERGGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR AB**  
org.nr. 556173–2396

**STOCKHOLM:** Vretenvägen 12 • 171 54 Solna  
www.bergab.se • 08-564 855 00

**GÖTEBORG:** Stampgatan 15 • 416 64 Göteborg  
www.bergab.se • 08-564 855 00

## **KONTAKT**

### **KUND**

Företag: Heidelberg Materials Cement Sverige AB  
Kontaktperson: Jon Hallgren

### **BERGAB**

Uppdragsnr: US21124  
Uppdragsledare: Johan Larsson  
Handläggare: Klara Alvelid/Ella Myr/Joanna Ghaderidosst  
Granskare: Johan Larsson

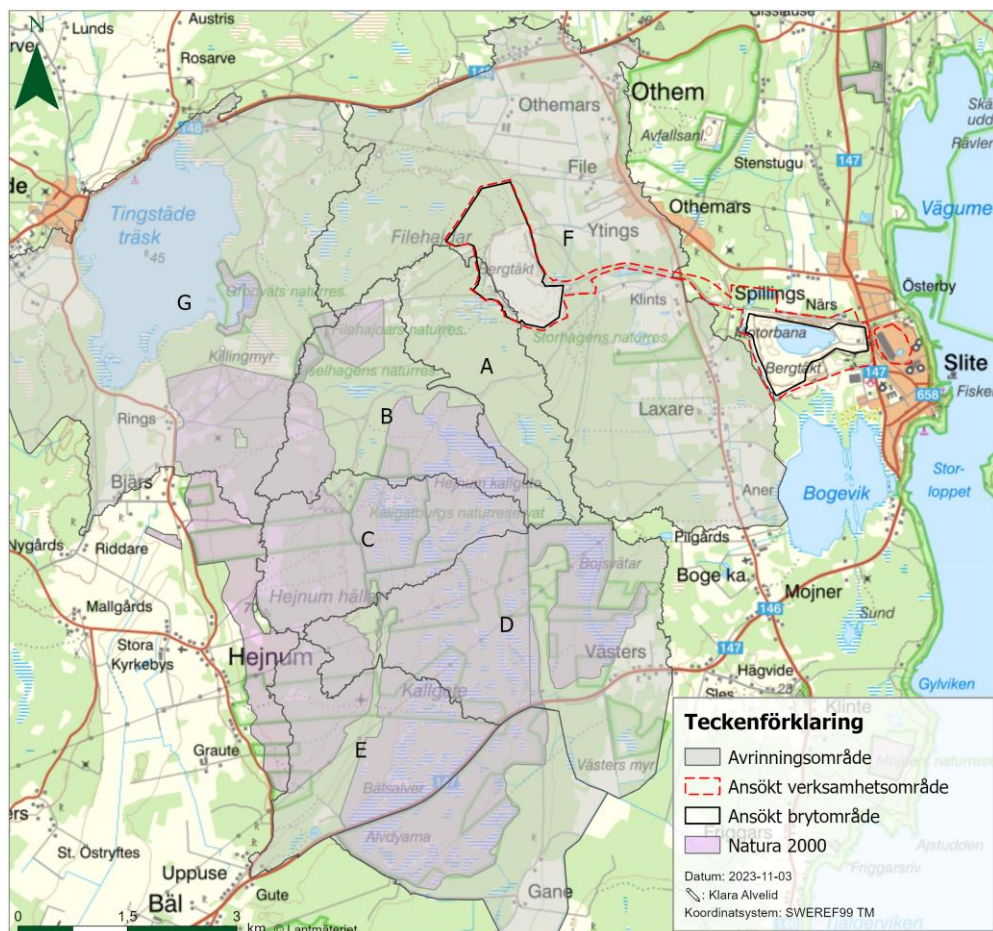
## **INNEHÅLL**

|   |    |
|---|----|
| 1 Inledning                             | 4  |
| 2 Vikeån, delavrinningsområde A         | 5  |
| 2.1 Sektion A                           | 7  |
| 2.2 Sektion B                           | 8  |
| 2.3 Sektion C                           | 9  |
| 2.4 Sektion D                           | 10 |
| 2.5 Sektion E                           | 12 |
| 2.6 Sektion F                           | 13 |
| 3 Vikeån, delavrinningsområde B         | 16 |
| 4 Vikeån, delavrinningsområde C         | 19 |
| 5 Vikeån, delavrinningsområde D         | 22 |
| 6 Bälsalvers avrinningsområde (E)       | 25 |
| 7 Aneråns avrinningsområde (F)          | 27 |
| 8 Tingstäde träsks avrinningsområde (G) | 32 |
| 9 Referenser                            | 35 |

## 1 Inledning

I området kring File hajdar-täkten finns ett flertal skyddade områden, bland annat Natura 2000-områdena Bojsvätar, Bälsalvret, Filehajdar, Grodvät, Hejnum hållar, Hejnum Kallgate, Kallgatburg och Tiselhagen. Med anledning av de skyddade områdena har en fördjupad studie av vattnets väg genom avrinningsområdena kring File hajdar-täkten genomförts. Syftet med studien har varit att öka kunskapen om hur vattnets väg genom naturen ser ut.

En uppdelning av avrinningsområdena kring File hajdar-täkten har gjorts enligt Figur 1. Delavrinningsområdena A–D utgör Vikeåns avrinningsområde, men kommer i föreliggande rapport att beskrivas separat. Avrinningsområde E kommer vidare att benämnas Bälsalver avrinningsområde och beskrivas ned till Bandshagån söder om väg 147. Avrinningsområde F utgör Aneråns avrinningsområde och där har det primära karteringsområdet varit nordväst om File hajdar-täkten då det är riktningen för det ansökta brytområdet, samt att naturvärdena är högre i detta område. Avrinningsområde G kommer vidare att benämnas Tingstäde träskers avrinningsområde och det primära karteringsområdet har varit öster om Tingstäde träsk.

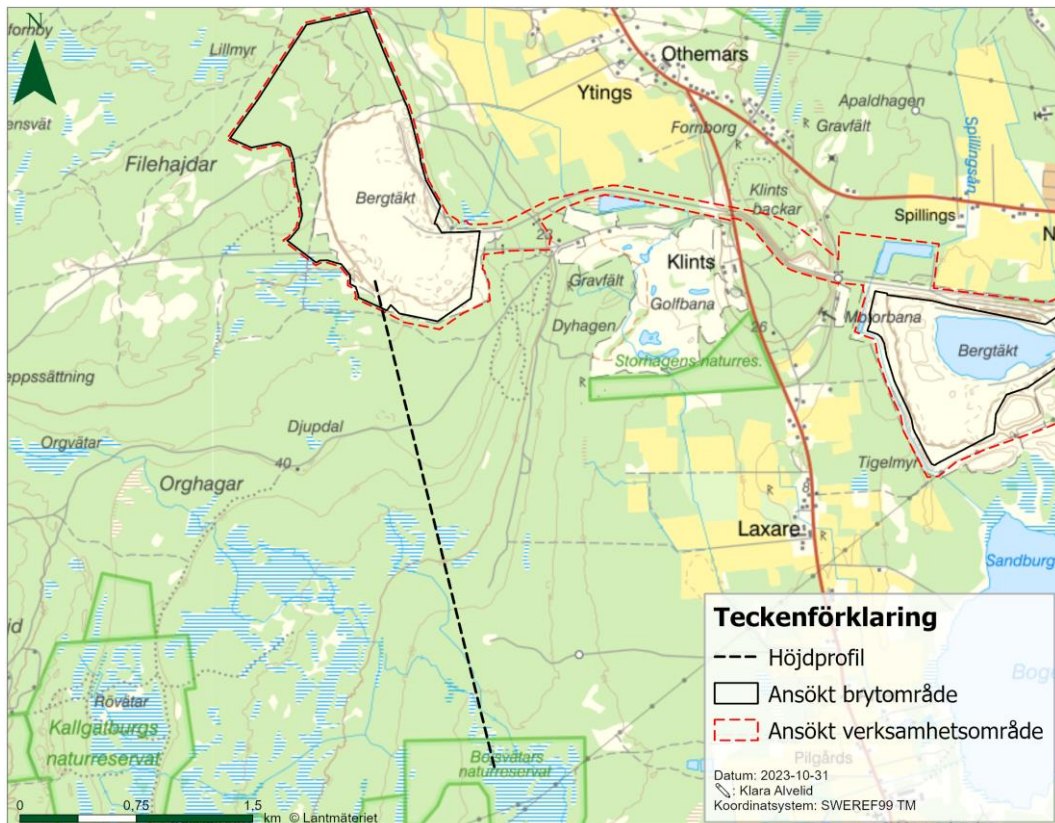


Figur 1. Översiktskarta över avrinningsområden kring File hajdar-täkten.

## 2 Vikeån, delavrinningsområde A

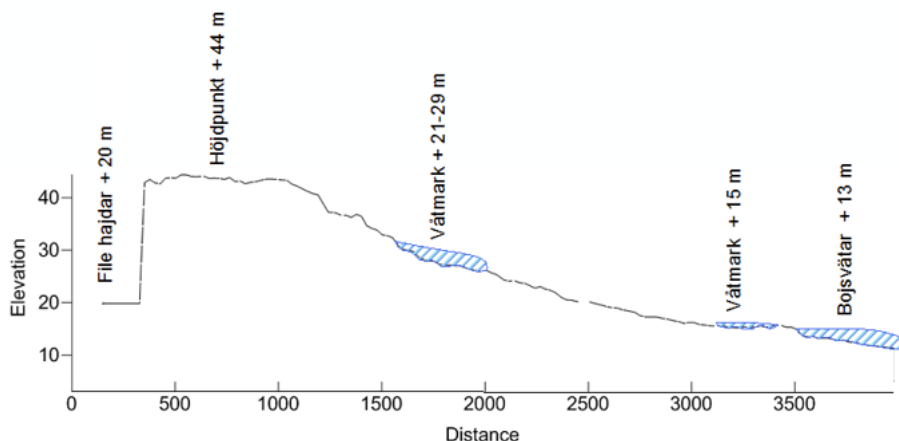
Avrinningsområdets area uppgår till ca 4,3 km<sup>2</sup>. Stora delar av delavrinningsområdet, från de nordliga delarna uppe på File hajdar ner till Bojsvåtar Natura 2000-område, är tydligt påverkade av dikningar och körvägar/skogsbilvägar som både har en kanaliserande effekt i nord-sydlig riktning och en dämmande/hindrande effekt i ost-västlig riktning. Vägdragningar kan få precis samma effekt som en kraftig dikning eller ännu större effekter om de, som ofta görs, dras vinkelrätt mot vattnets rörelseriktning. Dikningspåverkan är tydligast i de flacka delarna där det är svårast att avvattna markerna. Syftet med de flesta avvattningarna bedöms vara att förbättra produktionen för skogsbruk och tillgängligheten till skogsbruk genom transporter.

För att få en bättre bild över hur markytan varierar, har en profil i nord-sydlig riktning tagits fram, se Figur 2 och Figur 3. Markytan omkring File hajdar-täkten ligger på ca +44 m medan täktens botten ligger på +20 m, se Figur 3. Nedströms avtar markytans nivå och vattnet passerar genom en del våtmarker.



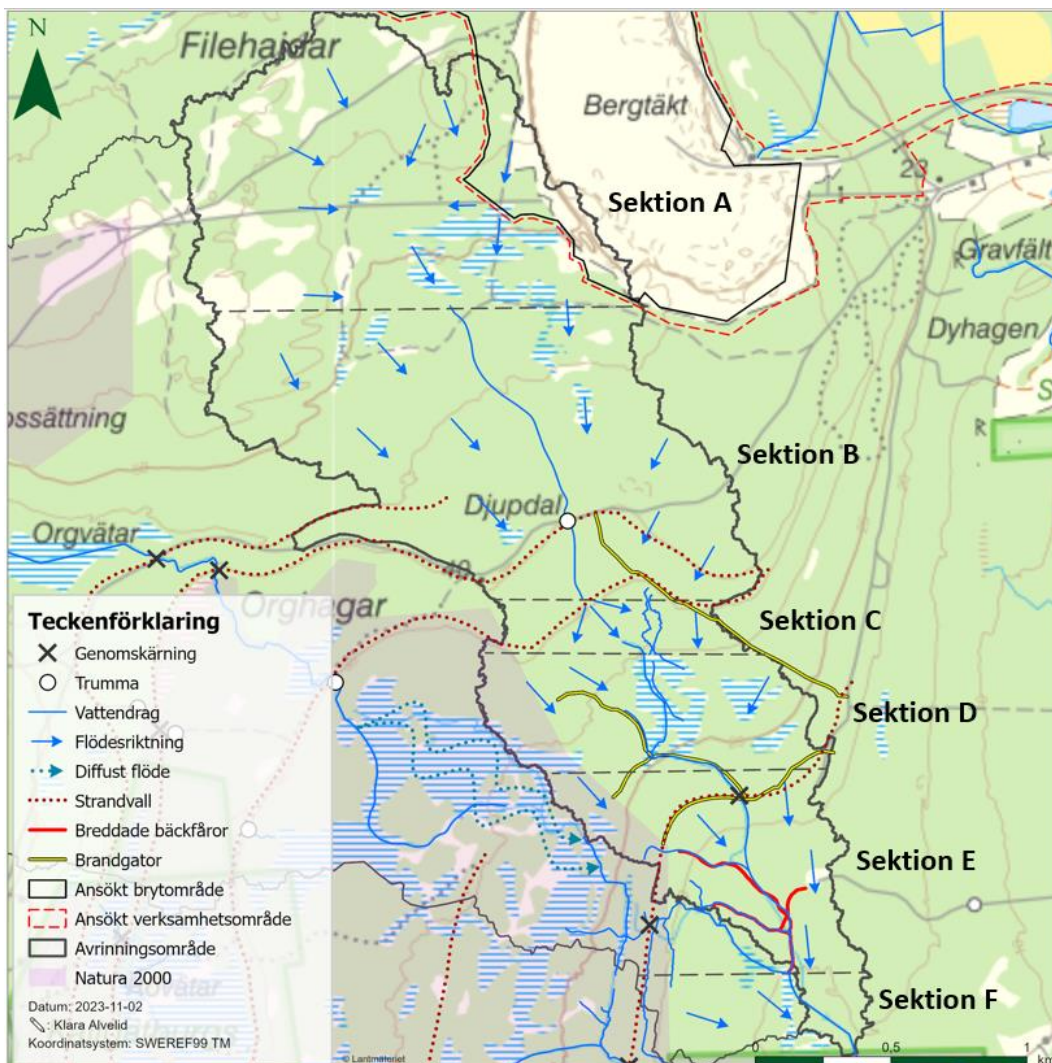
Figur 2. Översiktskarta över höjdprofil mellan File hajdar-täkten och Bojsvåtar Natura 2000-område.





Figur 3. Höjdprofil från File hajdar-täkten till Bojsvåtar Natura 2000-område.

Eftersom topografin, vegetationen och tillgången på vatten varierar kraftigt inom delavrinningsområde A, har delavrinningsområdet delats upp och studerats mer noggrant i sektioner med olika hydrologiska egenskaper, se Figur 4.



Figur 4. Översiktskarta över delavrinningsområde A uppdelad i sektionerna A-F.

## 2.1 Sektion A

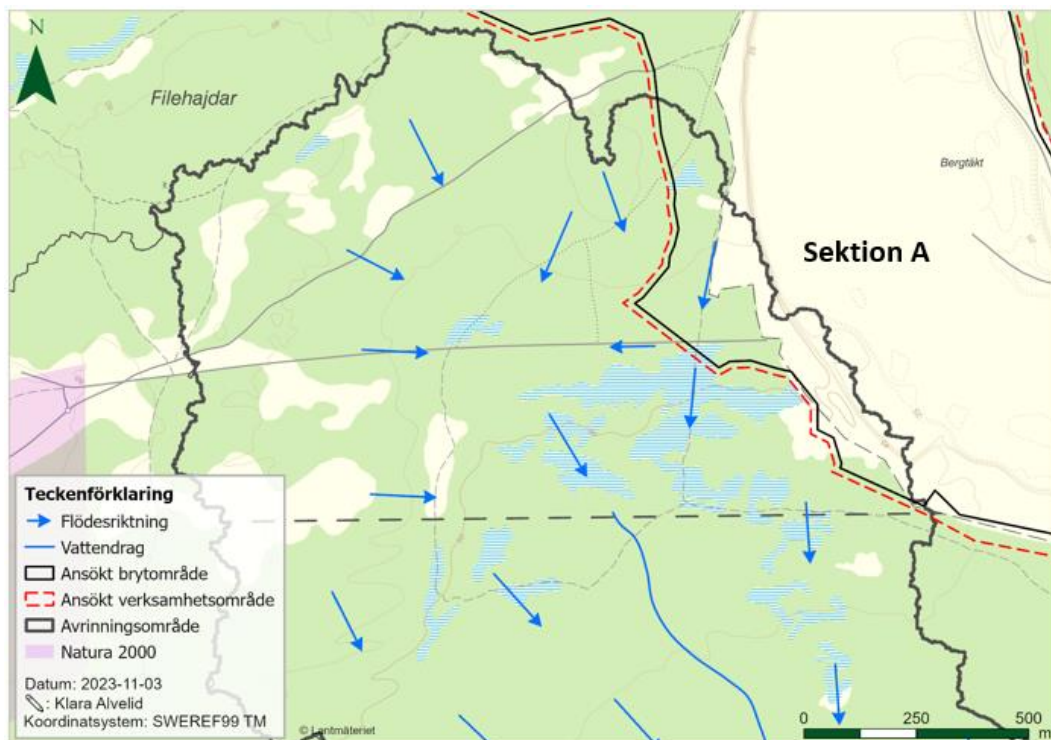
Högst upp i delavrinningsområdet ligger sektion A, se Figur 4 och Figur 5. Den västra och nordvästra delen av sektionen har områdets högsta punkter på ca +60 m. Vattnets flödesriktning är i sydostlig riktning. I delar av sektionen förekommer epikarst som begränsar ytvattenavrinningen. I området närmast File hajdar-takten är topografin något lägre och flackare. Sektionen är genomskuren av många småvägar och maskinspår, vilket påverkar områdets hydrologi. Vid mycket vatten flödar och kanaliseras det mesta av vattnet i dessa vägar och hjulspår.

I sektionens centrala del är terrängen generellt mycket flack och avrinningen är otydlig. Endast när det är mycket vatten i terrängen finns en tydlig riktning på flödet som då går mot sydost.

Området utgörs främst av alvarmarker och hållmarksskog. I de nordöstra delarna av sektionen finns en mindre våtmark som under vissa delar av året är vattenhållande. Vegetationen inom sektion A försörjs med vatten genom nederbörd som faller direkt över området och inte av tillrinnande yt- eller grundvatten. Mitt i sektionen finns en våtmark som avvattnas söderut via en trumma under en skogsväg som går i öst-västlig riktning. Majoriteten av området norr om vägen avvattnas genom denna trumma, förutom området längst i öst. Den östra delen avvattnas i stället rakt söderut via en nord-sydlig skogsväg.

Utifrån terrängens form görs bedömningen att vegetationen inte har formats av eventuella översvämningar längs fuktstråket. Här förekommer körskador efter terrängkörning. Dessa påverkar markens hydrologi lokalt och därmed även artsammansättningen i vegetationen. Körskadorna kan ha bidragit till en långsam igenväxning genom att den lilla ytliga vattenrörelse som finns på fuktmarken avrinner vinkelrätt mot körspåren, som sedan stoppar upp/kanaliserar vattenflödet.

I sektionens södra del återfinns ett tydligt grävt dike som leder vattnet in i sektion B. Även från vägen öster om diket kanaliseras en del vatten söderut. Söder om vägen finns några mindre våtmarker och alvarmarker som tar emot delar av det kanaliserade vattnet.



Figur 5. Beskrivning av hydrologin inom sektion A. Gråstreckade linjer avgränsar sektionerna.

## 2.2 Sektion B

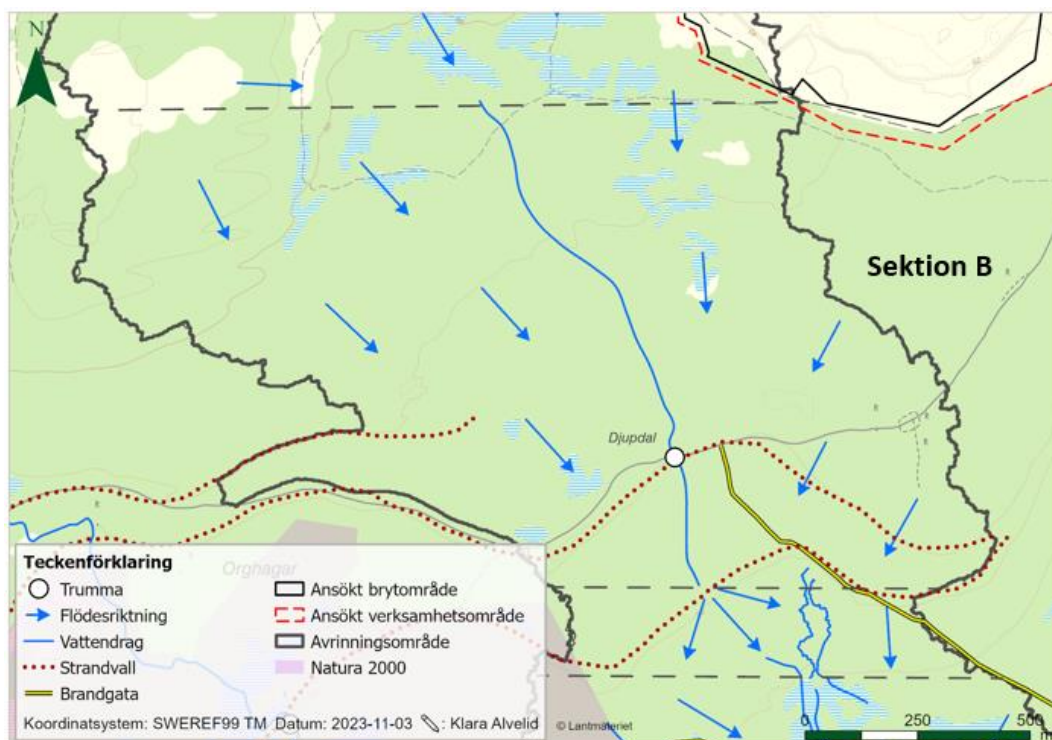
Genom sektion B, se Figur 4 och Figur 6, rinner vattnet i en tydlig fåra som längs hela sträckan är grävd och uträtad. Terrängen är generellt lite brantare än i sektion A och därför finns det färre våtmarker inom denna sektion. I fåran har jordlagret grävts bort och diketets botten utgörs av kalkstenshäll. Fåran är tydlig med breda kanter och vatten verkar inte svämma över ens under vårvintern när det är mycket vatten i terrängen. I sektionens södra del passerar diket i en trumma under en skogsbilväg.

Efter trumman blir diket mycket diffust. I denna del av diket är jordlagret ovanpå kalkstenen mäktigare och vattnet rinner bitvis genom jordlagren under markytan. I svackor i terrängen kan vatten periodvis bli stående efter högre vattenflöden och våtmarksvegetation förekommer i en mosaik mellan högre liggande skogsmark. I södra delen av sektionen, väster om diket, finns ytterligare två mindre trummor under skogsbilvägen som avvattnar två mindre våtmarker. Dikena efter dessa trummor blir också mycket diffusa efter att de passerat vägen. Vid sektionens sydöstra del återfinns ett stort kalhygge vars södra del gränsar mot en brandgata (upptagen i samband med en brand under 2011).

Sektionen utgörs av skog på frisk fuktig mark och på vintern fläckvis blöt mark. Trädskiktet domineras av tall, gran och idegran. I blötare delar finns sumpskog med högväxta tuvor av gräs och halvgräs i markvegetationen. Marken är dikad med ett flertal diken som påverkar hydrologin genom snabbare avvattning/kanalisering av vattnet söderut.



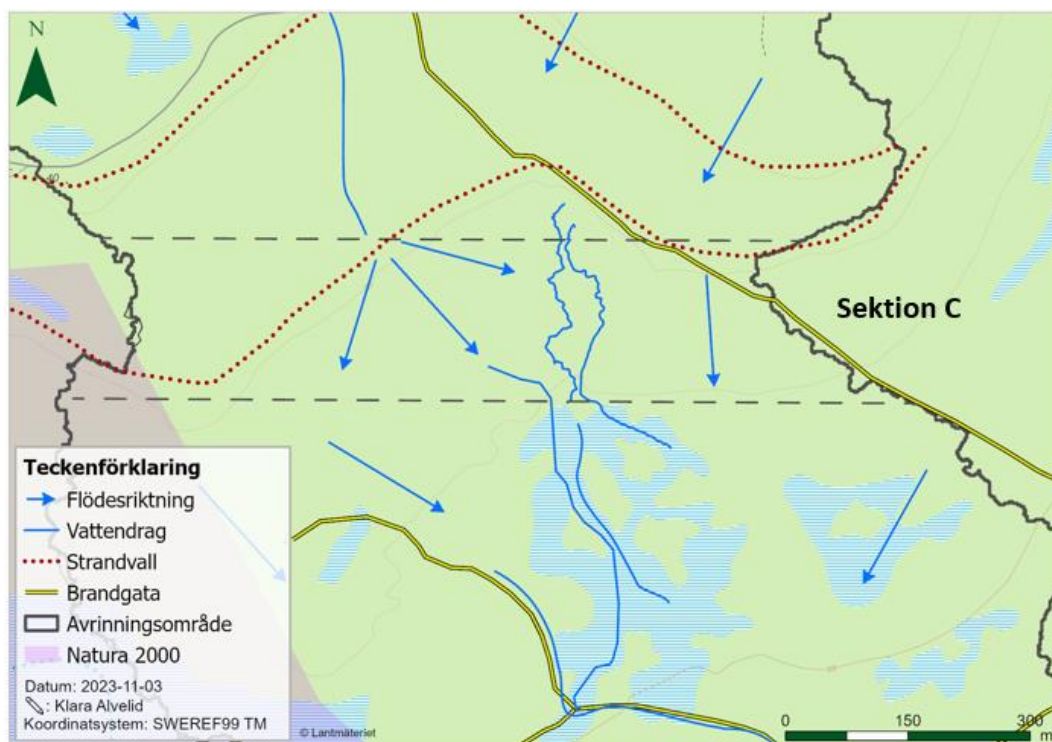
Skogsmarken försörjs av den nederbörd som faller i området, inte av tillrinnande vatten eftersom detta kanaliseras bort via diken. Våtmarken i östra delen av sektionen har dock ett mindre tillflöde norrifrån av ett diffust ytvattenflöde som är vattenförande utanför växtsäsongen, under perioder med högre flöden (regnperioder). Utifrån terrängens form görs bedömningen att markvegetationen i skogens fuktiga och blöta delar inte har formats av eventuella översvämningar längs vattendraget, utan av ytvatten genom nederbörd eller magasinerat ytvatten i marklagren. Den lilla ytliga vattenrörelse som finns går mot sydost, d.v.s. längs med vattendraget.



Figur 6. Beskrivning av hydrologin inom sektion B. Gråstreckade linjer avgränsar sektionerna.

### 2.3 Sektion C

I sektionens norra kant går en gammal strandvall (Ancylusvallen) vinkelrätt mot vattnets flödesriktning, se Figur 4 och Figur 7. Här försvinner det ytliga vattnet helt och rinner igenom vallen och/eller magasineras där beroende på hur stora flöden som föreligger (årstidsvariation). Det ytliga grundvattnet (grundvatten i jord) övergår senare i en bäck som rinner vidare ner i sektion D och grenar ut sig över den våtmark som återfinns i sektion D. Vattnet förekommer i övrigt som ytligt grundvatten i de tunna jordlagren. Sektionen utgörs även här av skog på frisk-fuktig och periodvis blöt mark. Trädskiktet domineras av tall, gran och idegran.

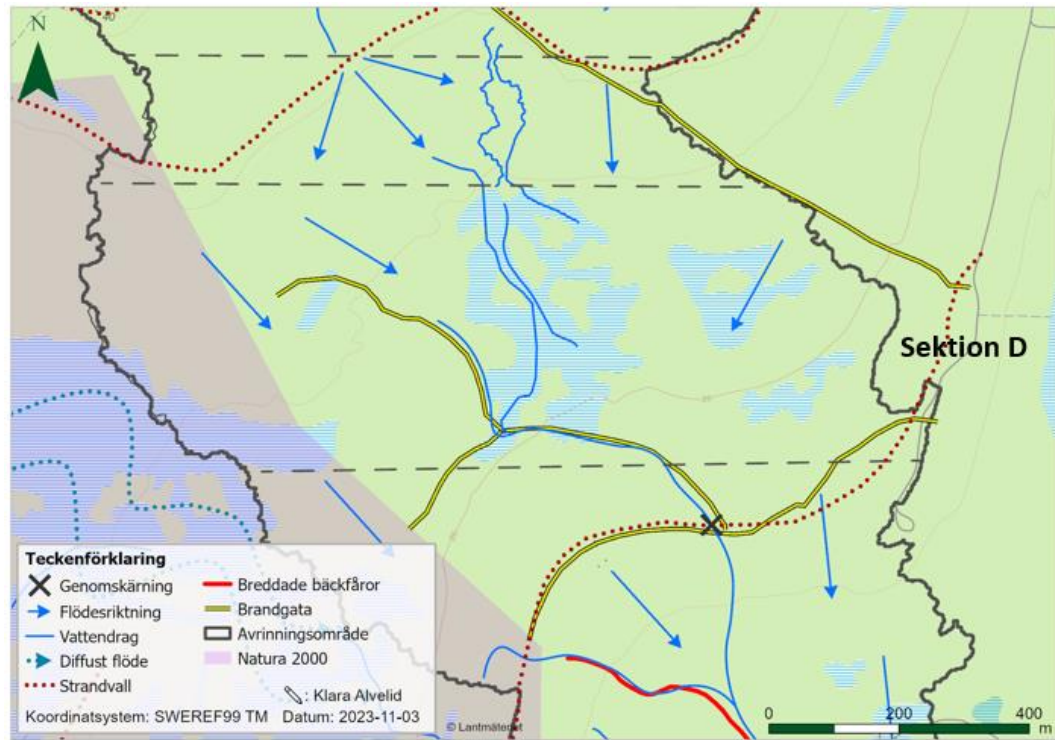


Figur 7. Beskrivning av hydrologin inom sektion C. Gråstreckade linjer avgränsar sektionerna.

## 2.4 Sektion D

I sektion D återfinns ett flertal mindre våtmarksområden och ett större, se Figur 4 och Figur 8. Det vatten som uppströms har infiltrerat i strandvallen i sektion C framträder som ytvatten igen över den större våtmarken centralt i sektionen. I våtmarkens norra del fortsätter sedan bäcken med en tydlig fåra. Längre söderut sprids vattnet dock fritt över hela våtmarksområdet och hela våtmarken översvämmas vid höga flöden och nederbörd, d.v.s. generellt under perioden oktober–mars/april, eller vid stora nederbördstillfällen sommartid. Våtmarksområdet fungerar då som ett utströmningsområde och har ett stort överskott av ytvatten. Under låga flöden fungerar våtmarken som ett inströmningsområde, jämför avsnitt 4.4 i den Hydrologiska utredningen (Bergab, 2023).

I våtmarkens södra del återfinns ett gammalt grävt dike som dränerar hela våtmarksområdet. Detta dike fortsätter ner i nästa sektion (E). Även inom den aktuella våtmarken återfinns små grävda dräneringsdiken som påverkar och påskyndar avrinningen. Troligtvis har våtmarken tidigare dränerats för att förbättra skogsbruket i kantonerna mot våtmarken och kring skogsholmar ute i våtmarken. Våtmarkens södra delar korsas även av flertalet brandgator som skapades till följd av den brand som inträffade år 2011 i den västra delen av våtmarksområdet, se Figur 9.



Figur 8. Beskrivning av hydrologin inom sektion D. Gråstreckade linjer avgränsar sektionerna.



Figur 9. En av flera brandgator som genomskar terrängen.



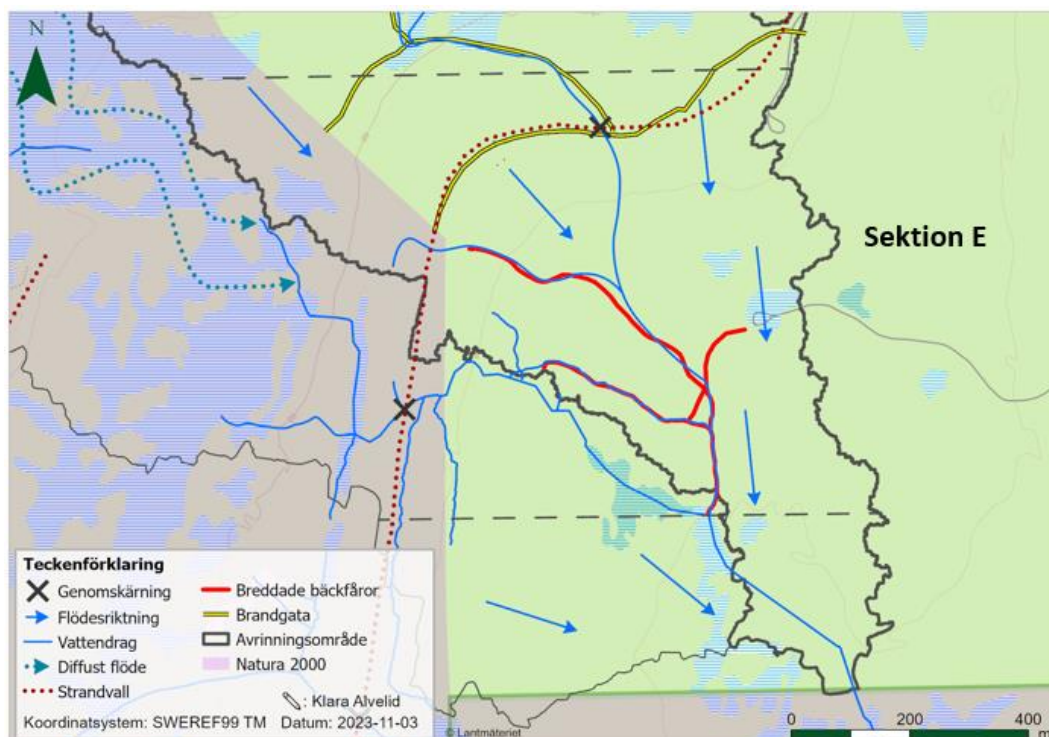
## 2.5 Sektion E

I sektion E rinner vattendraget i en tydlig bäckfåra som bitvis har breddats och rensats under de senaste åren, se Figur 4 och Figur 10. Bäckbotten utgörs av barspolad kalkhäll. Efter att vattendraget har korsat den stora brandgatan, som löper i nordöstlig riktning över sektionen, går diket över till en naturlig bäckfåra och slingrar fram genom den omgivande skogen som här är mycket tät och sumpig.

Ungefär mitt i sektionen ansluter vattendraget till den breddade och rensade bäckfåran som troligtvis skapats för att dränera området i syfte att påskynda skogstillväxt. Bäckfåran är breddad och rensad ner till kalkhällen (3–5 meter bred "gata"). Vattenflödet sker uteslutande på dessa breddade fåror i en sydlig riktning (se Figur 10 och Figur 11). Här ansluter även en mindre bäckfåra från Hejnum Kallgates östra delar som också är breddad på samma sätt.

I sektionens södra del rinner bäcken samman med ett dike västerifrån från Hejnum Kallgate. Detta dike ansluter till bäckfåran mot Bojsvätar. Även detta dike är tillskapat för att avvattna området för skogsbruket och har i sin tur ett flertal dränerande smådiken som ansluter längs vägen uppströms.

Den omgivande skogen är sumpig och det ytliga vattenflödet i skogen har en tydlig riktning mot de dikade vattendragen och breda schaktvägarna. Skogen vattenförsörjs inte av bäcken, utan av nederbörd och tillrinning från öster och väster.



Figur 10. Beskrivning av hydrologin inom sektion E. Gråstreckade linjer avgränsar sektionerna.





Figur 11. Rensade och kraftigt breddade diken/bäckar för dränering av skog. Den övre bilden visar diket under sommartid och den undre bilden visar diket under vintertid. Schaktningen är i alla delar gjord ner till kalkhällen.

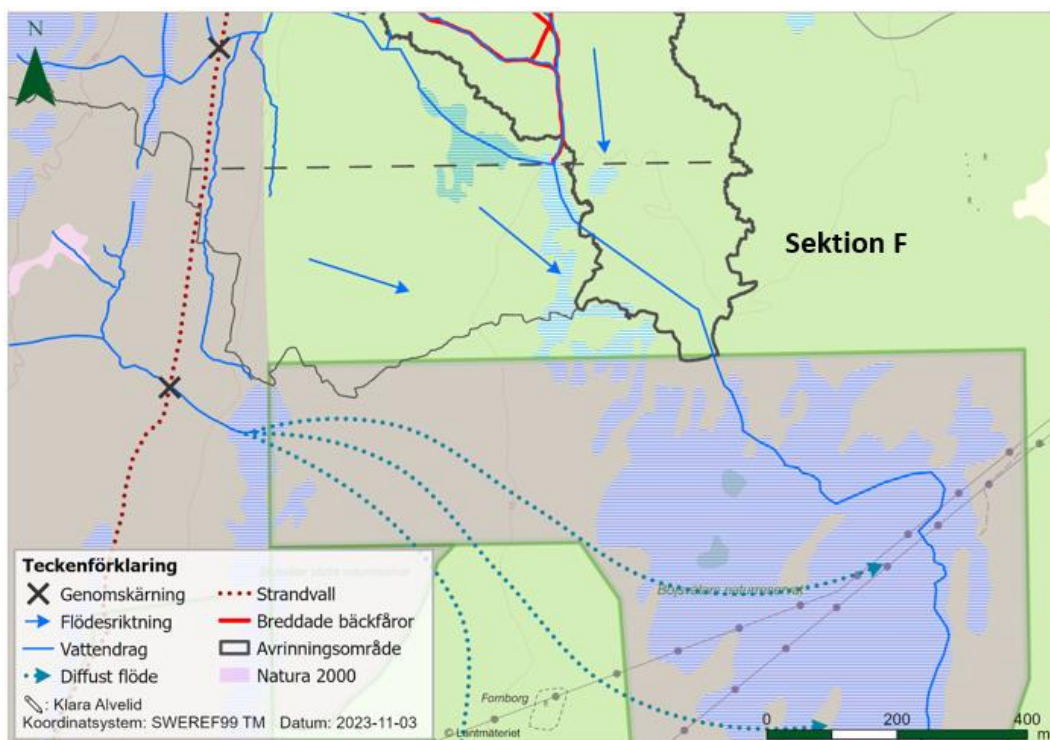
## 2.6 Sektion F

I sektion F flödar vattendraget söderut i ett tydligt grävt dike som fylls på från den västligt liggande skogsmarken, se Figur 4 och Figur 12. Strax norr om sektionen har

avrinningen från hela västra delen av Vikeåns delavrinningsområde, uppströms Bojsvätar Natura 2000-område (delavrinningsområde B), anslutit till diket. Topografin i området är mycket flack vilket gör att bäcken omges av våtmarksområden som under delar av året är mycket blöta. Flödet i denna sektion är inte bara lokaliserat till diket utan passerar också via de omgivande våtmarkerna söderut. Våtmarkerna har i denna sektion också mycket maskinspår från olika tidsåldrar vilket påverkar vattnets flödesvägar.

I södra delen av sektionen finns ett långt, smalt och nyligen avverkat skogsskifte som löper i öst-västlig riktning. På den avverkade ytan har skogsmaskiner kört på otjälad mark och skapat stora och djupa körspår som går genom våtmarkens södra del och löper vinkelrätt mot vattnets flödesriktning, se Figur 13.

Delavrinningsområde A och B avslutas sedan med en mycket stor våtmark, Bojsvätar, som vid höga vattenflöden är vattenfylld och under torrare perioder mer liknar en fuktäng. Det tydliga diket från sektion F upphör vid anslutningen till Natura 2000-området Bojsvätar.



Figur 12. Beskrivning av hydrologin inom sektion F. Gråstreckade linjer avgränsar sektionerna.

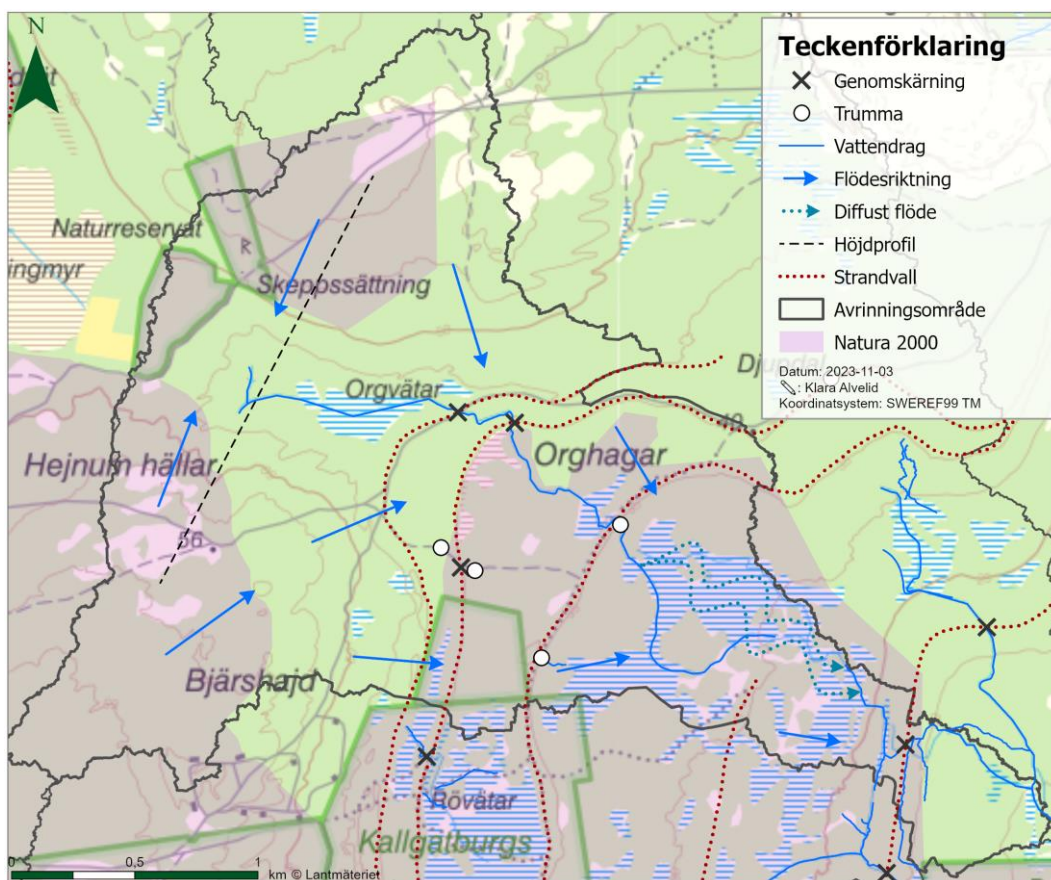




Figur 13. Kartan visar den horisontella skogsmaskinsvägen, som – centralt i bilden – går rakt genom våtmarkens södra del. Notera att ett brett rensat dike löper nästan rakt genom våtmarken åt nordost.

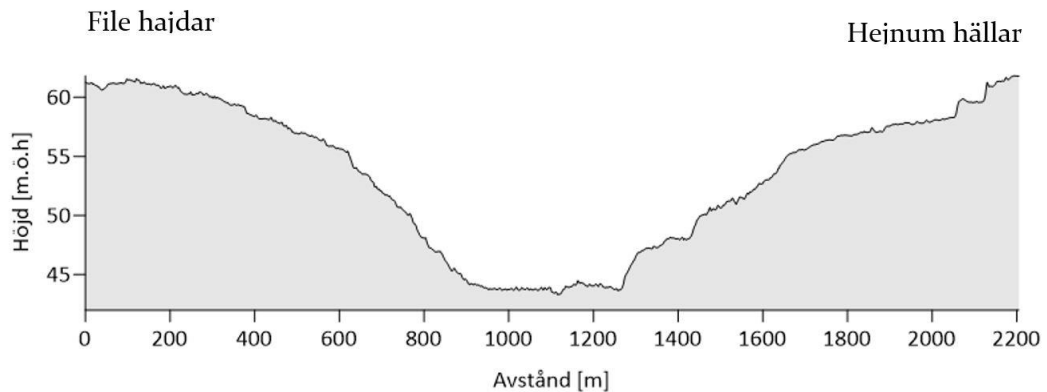
### 3 Vikeån, delavrinningsområde B

Avrinningsområdets area uppgår till ca 5,9 km<sup>2</sup> och liknar till sitt format en kil, se Figur 14. I väst angränsar området till Tingstade träskavs avrinningsområde för att sedan smalna av österut mot Hejnum Kallgate. I avrinningsområdets västra delar ligger Natura 2000-områdena File hajdar, Tiselhagen och Hejnum hällar. I de östra delarna av avrinningsområdet är bl.a. Hejnum Kallgate Natura 2000-område beläget. Topografin i de västra delarna är högre, med undantag för den svacka som befinner sig mellan de två höjdområdena File hajdar och Hejnum hällar, se höjdprofil i Figur 14 och Figur 15.



Figur 14. Översiktsskarta över delavrinningsområde B.





Figur 15. Topografisk profil över avrinningsområdets västra del. File hajdar i norr och Hejnum hållar i syd.

Vegetationen på hållmarksområdena vid Hejnum hållar och File hajdar är sparsam och består till stor del av gles bevuxen tallskog med inslag av våtmarker och mindre kärr. Mellan de två hållmarksområdena finns en topografisk svacka som sträcker sig i en nästan öst-västlig riktning. I detta område är vegetationen något tätare med inslag av mindre buskar och snår. Centralt i området ligger våtmarksområdet Orgvätar som däms upp av en större strandvall. Vatten från våtmarken flödar initialt i en bredare fåra. Vid fårans grävda skärning genom strandvallen har SMHI en station för mätning av vattenföring i form av ett triangulärt överfall. Nedströms mätstationen flödar vattnet genom trummor under en väg och bildar sedan en naturlig bäckfåra.

I de centrala delarna av avrinningsområdet löper flera strandvallar på olika nivåer som följer topografin och därmed löper vinkelrätt mot flödesriktningen. I avrinningsområdets södra del har strandvallarna en nordsydlig sträckning för att sedan böja av åt öster i den nordöstra delen. I strandvallarna finns flera genomskärningar, men den topografiska skillnaden som uppstår dämmer även vatten uppströms vallarna, vilket gör att flera våtmarker har bildats mellan dem.

Vattnet som strömmar ut från Orgvätars våtmark rinner efter passagen av första strandvallen i en naturlig bäckfåra i en sydostlig riktning. Bäckfåran följer sedan nästkommande strandvall i en nordostlig riktning innan den skär genom strandvallen och fortsätter åt sydost. Fåran passerar ytterligare en strandvall innan den når ett större våtmarksområde vid Hejnum Kallgate i de östra delarna av avrinningsområdet.

Hejnum Kallgates våtmarksområde är ett rikkärr och vintertid fylls området med vatten. Vid höga flöden kan vatten passera in i delavrinningsområde A på flera platser och inte bara via Orgbäckens huvudfåra. Under sommarmånaderna torkar våtmarken ut och utgör betesmark, se Figur 16. Upptrampade djurstigar är väl synliga och kan i vissa delar utgöra flödesvägar för vattnet. I delar av våtmarksområdet finns en mindre fåra vid lågflöden, men vid högre flöden sker flödet mer diffust över hela våtmarken. I de sydostligaste delarna av våtmarksområdet återgår Orgbäcken till en tydlig huvudfåra. Vattenfåran skär genom ytterligare en strandvall

innan den fortsätter österut och sammanflödar med vattendrag i delavrinningsområde A.



Figur 16. Hejnum Kallgates rikkärr. Fotot är taget i riktning mot öster.

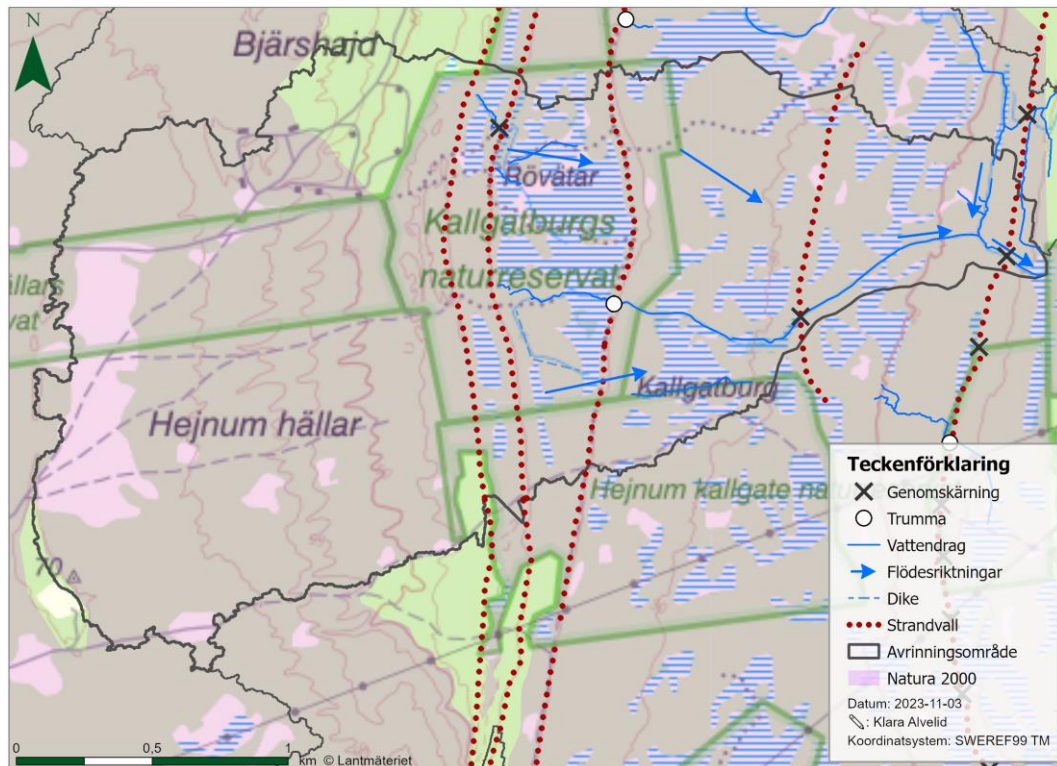
I avrinningsområdets södra del utgörs terrängen av glest bevuxen tallskog och mindre våt- och sumpmarker. Flera äldre hjulspår löper i olika riktningar genom landskapet varvid vatten ansamlas, se Figur 17. Uppträngning av grundvatten sker på ett fåtal platser nedströms strandvallarna och flödets generella riktning är åt öster.



Figur 17. Hjulspår i avrinningsområdets södra del. Fotot är taget i riktning mot öst.

## 4 Vikeån, delavrinningsområde C

Avrinningsområdets area uppgår till ca 5,0 km<sup>2</sup> och sträcker sig från Hejnum hällar i väst till Hejnum Kallgate i öst, se Figur 18.



Figur 18. Översiktsskarta över delavrinningsområde C.

Avrinningsområdets västra delar kännetecknas av hållmarker med sparsam vegetation och utgör framför allt betesmarker, se Figur 19. Hållmarksområdet Hejnum hällar ligger topografiskt högre än övriga delar av avrinningsområdet och i dessa delar kan vatten ansamlas i lokala lågpunkter, i övrigt saknas fluviala aktiviteter. Spår från glacialfluviala prekvartära aktiviteter kan ses i form av eroderade dalar i höjdområdets östra delar.





Figur 19. Hejnum hållar i delavrinningsområdets västra delar.

Ned till hållmarksområdet blir vegetationen något tätare och jorddjupen ställvis mäktigare. Strandvallar sträcker sig i en nordsydlig riktning och gör tydliga avtryck i landskapet. I slutningen mellan hållmarksområdet och våtmarkerna i Kallgatburg Natura 2000-område finns sand- och grusavlagringar med mäktigheter på upp till ca 4 m. Nedströms strandvallarna finns flera uppträgningsområden för grundvatten. Avsaknaden av genomskärningar och trummor medför att strandvallarnas mäktighet dämmer vatten uppströms, och således kan flera våtmarker skapas.

Mellan två centrala strandvallar i Kallgatburg Natura 2000-område ligger våtmarksområdet Rövätar. Genom våtmarken löper hjulspår av varierande åldrar vilket påverkar vattnets flödesvägar då de kanaliserar och ansamlar vatten. Periodvis står en vattenspegel i delar av våtmarksområdet. Söder om våtmarksområdet löper ett grävt skogsdike i nordsydlig riktning vilket sedan viker av mot öster.

I södra delen av Rövätar finns flera källmiljöer där grundvatten tränger upp nedströms strandvallen. Vid det största uppträgningsområdet ansamlas vatten initialt i en bred fåra om 3–4 m vars botten är täckt med sediment och vegetation. Fåran är det huvudsakliga vattendraget inom avrinningsområdet och löper i en östlig riktning. Vattendraget genomskär två strandvallar samt rinner genom Hejnum Kallgates rikkärr innan det sammanflödar med ett vattendrag norrifrån. Bäckfåran har vid detta skede en bredd på ca 2 m och vattnet rinner nu på barspolad kalkstenshäll. Bäckfåran mynnar slutligen i en våtmark i avrinningsområdets mest östliga delar där vattnet sprids ut över landskapet. Under vinterhalvåret sker en tydlig uppträgning av grundvatten vilket ger ett stabilt flöde i den tidigare



beskrivna bäcken, medan sommarmånadernas avsaknad av vatten medför att fåran torrläggs, se Figur 20a och Figur 20b.

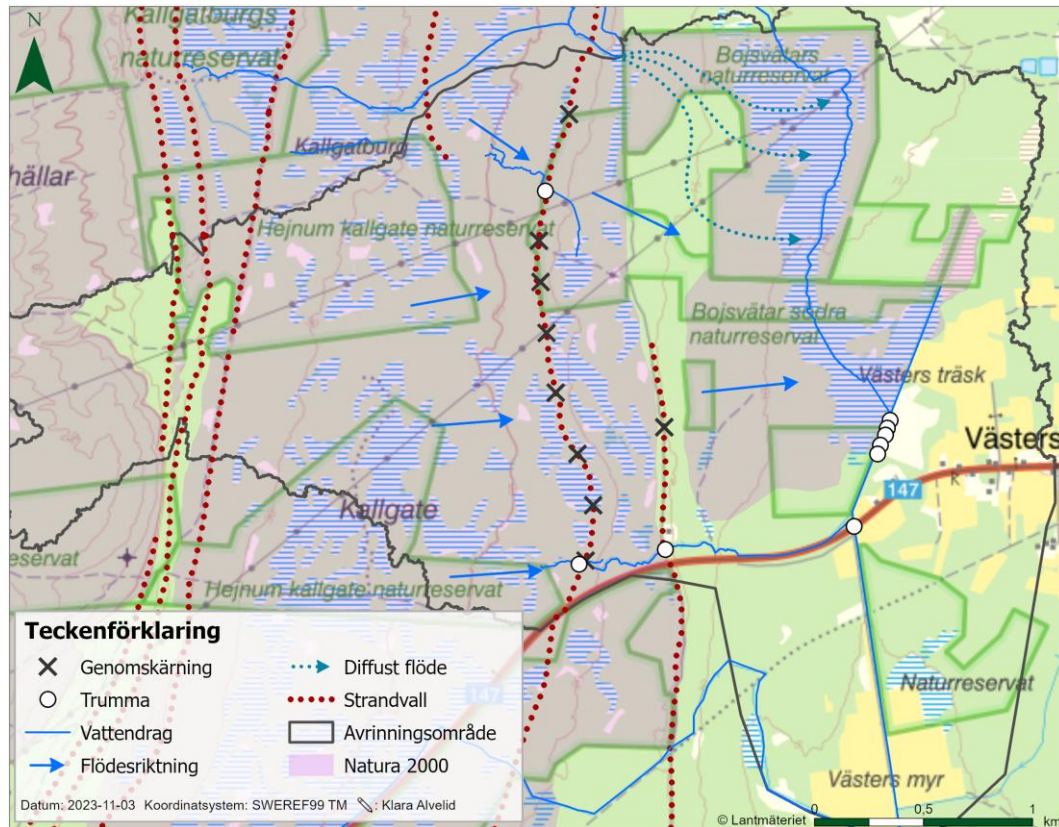


Figur 20a och Figur 20b. Upptäckning av grundvatten nedströms strandvall. Figur 20a är tagen i december 2022 och Figur 20b är tagen i juni 2023. Fotona är tagna i riktning mot öster.

Öster om Rövätar utgörs terrängen av omväxlande skog och våtmarker. I skogspartierna är vegetationen relativt tät och består av större tallar och snår, medan markvegetationen utgörs av bland annat gräs och mossor. I våtmarksområdena finns skillnader i gräsvegetationen vilket indikerar att vattnet följer vissa stråk vid lågflöden, men med undantag för den tidigare beskrivna bäckfåran saknas tydliga vattendrag. Då marken utgörs av betesmark löper såväl djurstigar som hjulspår genom området vilka kan fungera som flödesvägar för vattnet.

## 5 Vikeån, delavrinningsområde D

Avrinningsområdets area uppgår till ca 10,7 km<sup>2</sup> och sträcker sig från Hejnum hällar i väst till Bojsvåtar i nordost och Västers myr i sydost, se Figur 21.



Figur 21. Översiktsskarta över delavrinningsområde D.

De västra delarna av avrinningsområdet ligger topografiskt högre och består till stor del av öppen hållmark med sparsam och gles vegetation i form av tallar och enbuskar. Jordlagren är små till obefintliga och ställvis syns berg i dagen. På ett fåtal lågpunkter syns vattensamlingar utan tydliga utlopp, där vattnet i stället infiltrerar eller avdunstar. Spår från glacialfluviala prekvartära aktiviteter kan ses i form av eroderade dalar i höjdområdets östra delar.

Öster om hållmarksområdet sträcker sig flera parallella strandvallar i en nord-sydlig riktning. Vegetationen är relativt tät och jorddjupet något större. Strandvallarna i denna del av avrinningsområdet saknar tydliga genomskärningar och/eller trummor och bidrar till en dämning av ytvatten på uppströmssidan av strandvallarna. Det finns även flertalet mindre våt- och sumpmarker utan tydliga utlopp uppströms dessa strandvallar.

I de centrala delarna av avrinningsområdet består terrängen av omväxlande skogsmark och öppen mark/våtmarksområden. Marken är till stor del betesmark vilket medför att djurstigar såväl som hjulspår syns i det öppna landskapet. I den mest centrala strandvallen finns ett flertal genomskärningar och trummor. Genomskärningarna och trummorna bildar passager för ytvatten mellan våtmarker



belägna uppströms och nedströms strandvallen, se Figur 22. Flödesriktningen i vattendragen är generellt i östlig till sydöstlig flödesriktning. Utöver genomskärningar passerar även en väg strandvallen. Vid denna punkt kan uppträngning av grundvatten från strandvallen observeras. Vattnet kanaliseras i hjulspåren och följer vägen österut där det sedan ansamlas i våtmarker.



Figur 22. Genomskärning av mindre strandvall.

I de nordöstra delarna av avrinningsområdet ligger Natura 2000-området Bojsvätar som till stora delar utgörs av ett större våtmarksområde. Våtmarksområdet ligger avskilt från de andra våtmarkerna i avrinningsområdet då ett större skogsparti med tätare vegetation skiljer dem åt. I våtmarksområdets norra del finns tillrinning genom ett grävt dike vilket sedan övergår till en naturlig bäckfåra. Bäckfåran utgör huvudfåran och den generella flödesriktningen är sydlig, se Figur 23. Våtmarksområdet Bojsvätar är vid höga flöden vattenfyllt, men under torrare perioder liknar det mer en fuktäng. Stillastående vatten förekommer dock i huvudfåran samt i lokala lågpunkter även under delar av sommarmånaderna. Flertalet mindre fåror med olika riktningar korsar våtmarken och i området syns också hjulspår, mindre vägar och äldre dikningar vilka påverkar hydrologin.



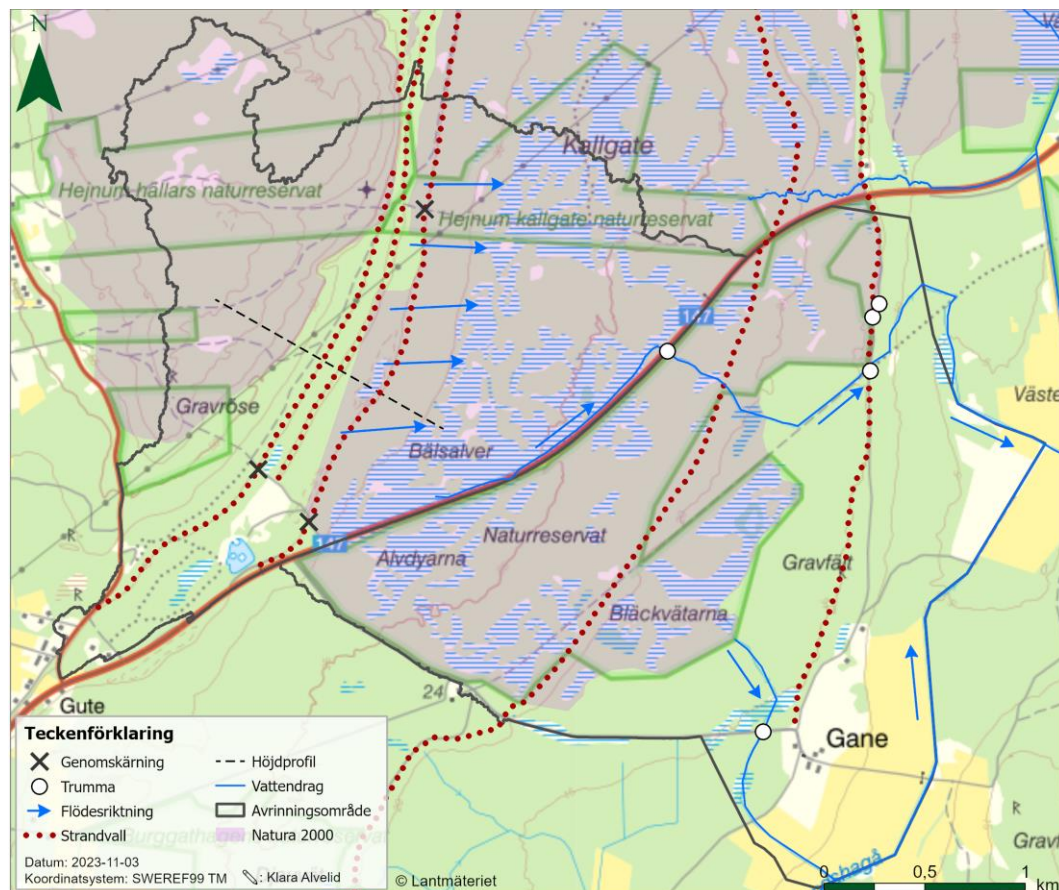


Figur 23. Huvudfåra genom Bojsvåtar.

Huvudfåran mynnar i ett större grävt jordbruksdike (Vikeån) vid Västers träsk. Vikeån rinner i en nordostlig till sydvästlig riktning och vatten från marker i öst leds via trummor till Vikeån. Vid väg 147 sker tillrinning västerifrån i form av ett dike som löper längs med väg 147. Vikeån fortsätter söderut genom Västers myr innan den mynnar i Bandshagån.

## 6 Bälsalvers avrinningsområde (E)

Avrinningsområdets area uppgår till ca 11,6 km<sup>2</sup> och sträcker sig från Hejnum hällar i väst till Bälsalver våtmarksområde i öst, se Figur 24.

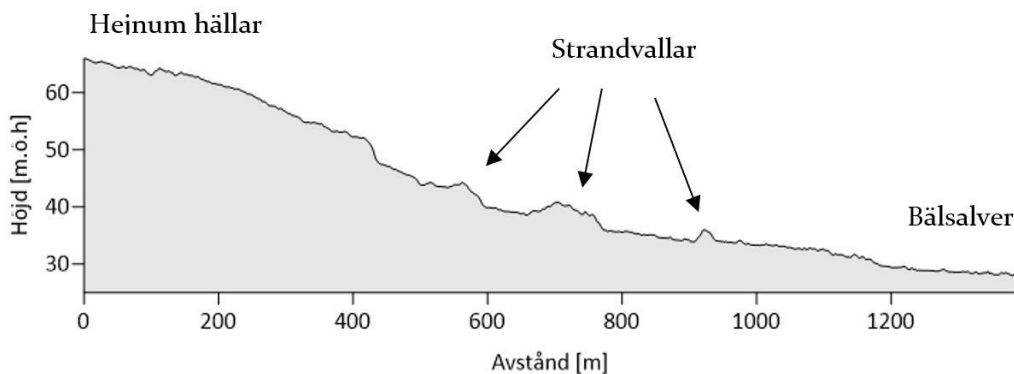


Figur 24. Översiktsskarta över Bälsalvers avrinningsområde.

Avrinningsområdets västra delar kännetecknas av hållmarker med sparsam och gles vegetation. Hållmarksområdet ligger topografiskt högre än andra delar och vatten kan ansamlas i lokala lågpunkter, men i övrigt saknas spår av fluvial aktivitet. Delar av Natura 2000-området Hejnum hällar är beläget inom de västra delarna av avrinningsområdet. En höjdprofil över delar av avrinningsområdet kan ses i Figur 25.

Öster om hållmarksområdet sträcker sig flera parallella strandvallar i en nordostlig-sydligvästlig riktning. Strandvallarna dämmer vattnet uppströms och således ansamlas vatten mellan strandvallarna och flera våtmarker bildas. Det finns inga tydliga genomskärningar eller trummor genom strandvallarna, bortsett från en väg som grävts igenom den östligaste strandvallen. Från strandvallen sker uppträngning av vatten och vattnet flödar sedan längs med vägens hjulspår till Bälsalver våtmarksområde. Utöver det flöde som kan observeras på vägen saknas tydliga vattenfåror i denna del av området.





Figur 25. Höjdprofil över Bälsalver avrinningsområde från nordväst till sydöst.

I avrinningsområdets östra del ligger delar av Hejnum Kallgate Natura 2000-område och våtmarks- och Natura 2000-området Bälsalver. Våtmarksområdet Bälsalver är vidsträckt och öppet med en flack terräng. Vegetationen består av dungar med mindre tallar och buskar samt enstaka större tallar, se Figur 26. Vid våtmarkens västra gräns, i anslutning till skogsmarken, kan tidvis vattensamlingar ses men inga vattendrag. Väg 147 delar avrinningsområdet i två delar. På norra sidan om väg 147 finns en tydlig bäckfåra längs med vägbanken. Bäckfåran leds genom en trumma under vägen i avrinningsområdets östra del. På södra sidan om väg 147 tar vattendraget flera tvära vändningar, men har en generell sydostlig riktning. Bitvis är vattendraget kanaliserat och mynnar slutligen i Bandshagån. I avrinningsområdets södra delar ligger flera större våtmarker. Vattnet ansamlas i en fåra som till en början har en nästan sydlig riktning. Vattendraget passerar under en väg genom en trumma och mynnar slutligen i Bandshagån.



Figur 26. Bälsalvers våtmarksområde.

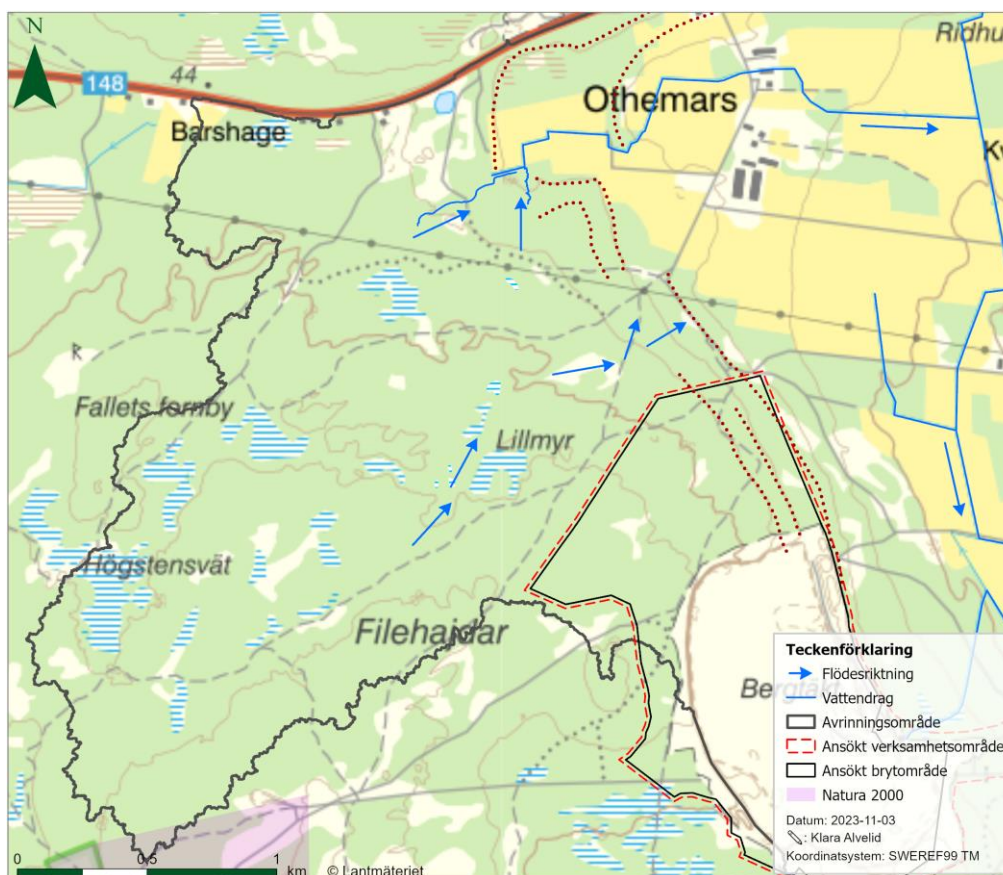


## 7 Aneråns avrinningsområde (F)

Markanvändningen inom Aneråns avrinningsområde utgörs till mer än hälften av skog- och hållmark. Resterande markanvändning utgörs generellt av jordbruksmark. Avrinningsområdet innehåller även täktverksamhet (File hajdar-täkten) och små inslag av urban miljö.

Inom Aneråns avrinningsområde finns vattendraget Anerån. Anerån avbördas i sydostlig riktning och mynnar i Bogeviden sydväst om Slite. Länshållningsvattnet från File hajdar-täkten pumpas till ett dike som mynnar i Anerån. Sammanflödespunkten mellan diket för länshållningsvattnet och Anerån ligger norr om truckvägen som går mellan File hajdar-täkten och Västra brottet. Från sammanflödespunkten passerar Anerån den anlagda Golfdammen, ett flertal mindre anlagda dammar, golfbanan och områden med skogs- och jordbruksmark innan den mynnar i Bogeviden. Anerån passerar även Storhagens naturreservat.

Den absoluta merparten av det nuvarande brytområdet vid File hajdar-täkten ligger inom Aneråns avrinningsområde och majoriteten av det ansökta brytområdet är också beläget inom Aneråns avrinningsområde. Utökningen av File hajdar-täkten planeras ske mot nordväst. Därav har de nordvästra delarna av avrinningsområdet varit det primära karteringsområdet. Denna del av avrinningsområdet utgörs till stor del av skog- och hållmark med inslag av våtmarker, se Figur 27.



Figur 27. Översiktsskarta över den nordvästra delen av Aneråns avrinningsområde.

I den sydvästra delen av avrinningsområdet (som visas i Figur 27) ligger Högstensvät som är ett hållmarksområde med våtmarker. Området sträcker sig till viss del även in i Tingstäde träsks avrinningsområde längre västerut. Under vinterhalvåret är Högstensvät till stor del täckt med vatten med undantag för mindre holmar. I området finns inga vattendrag eller tydliga in- och utlopp till och från våtmarkerna. Vegetationen består till stor del av axag och knappag. Söder och öster om Högstensvät består terrängen av öppen tallskog med inslag av enbuskar. Träden växer relativt glest och flera mindre våtmarker kan observeras på öppna ytor. Flera våtmarker är till stor del täckta med halvgräset ag medan andra mer liknar fuktängar, se exempel i Figur 28.



Figur 28. Del av Högstensvät under februari 2022. Fotot är taget i riktning mot norr.

I de nordvästra delarna av avrinningsområdet syns berg i dagen med inslag av karst på flera ställen. Karst bildas när regnvatten reagerar med koldioxid och bildar kolsyra, som sakta löser upp den basiska kalkstenen. Karsten visar sig bland annat i form av utvidgade sprickor, både horisontella och vertikala, och håligheter i berget. Under vinterhalvåret sker uppträngning av grundvatten från vattenförande sprickor i berget på flera ställen och vattnet ansamlas sedan i lokala lågpunkter eller våtmarker, se Figur 29 för exempel. I hela området saknas tydlig ytavrinning och vattnet som ansamlas i lågpunkter eller våtmarker infiltrerar genom sprickor eller avdunstar. Likt övriga delar av området täcker ag en stor del av våtmarkerna.





Figur 29. Uppträngning av grundvatten från vattenförande spricka i berget vid utkanten av en våtmark.

I de centrala delarna av området ligger våtmarken Lillmyr, se Figur 30. Området är till stor del täckt av ag och tydliga in- och utlopp saknas. I våtmarkens nordöstra hörn finns en lokal lågpunkt i berget, men ingen ytavrinning kan observeras. Nord-nordväst om Lillmyr sker uppträngning av vatten som troligtvis härrör från Lillmyr. Direkt väster om Lillmyr finns flera våtmarker vilka ligger på rad efter varandra. Ytvattenströmning sker mellan våtmarkerna i nordvästlig riktning. Öster om Lillmyr går en bredare väg där vatten kanaliseras.





Figur 30. Foto på Lillmyr taget i riktning mot nordost.

Norr om File hajdar-täkten består vegetationen av öppen tallskog med inslag av enbuskar. Det förekommer mindre våtmarker som vattenfylls vintertid. Österut gränsar hällmarks- och skogsområdet till åkermark. Längs med brynzonen löper flera mindre strandvallar i en nordvästlig till sydostlig riktning. Strandvallarnas mäktighet är mindre än de i rapporten tidigare beskrivna strandvallarna, men dämmer till viss del områden uppströms och mindre våtmarker kan skapas i anslutning till dem.

På flera ställen i området sker uppträngning av grundvatten, se Figur 31 för exempel. Grundvattnet flödar dels från vattenförande sprickor i berget, dels från jordlager. På flera ställen infiltrerar vattnet återigen i sprickor i berget eller i jordlagren. I närheten av åkermarkerna kanaliseras det utströmmande grundvattnet i mindre bäckar och vattendrag eller ansamlas i grävda diken. De mindre vattendragen och diken ansluter slutligen till Anerån. Anerån rinner initialt genom flera åkermarker där flera dräneringsdiken och dräneringsrör ansluter till vattendraget. Likt tidigare beskrivet avbördas Anerån i en generell sydostlig riktning och mynnar slutligen i Bogeviden sydväst om Slite.



Figur 31. Uppträngningsområde av grundvatten från jordlager. Till höger i bilden kan början på vattendraget Anerån skymtas. Fotot är taget i riktning mot nordväst och vattendraget flödar sedan norrut.



## 8 Tingstäde träsks avrinningsområde (G)

Avrinningsområdets area uppgår till ca 19,2 km<sup>2</sup> och angränsar till Vikeåns och Aneråns avrinningsområden i öster och till en isälvsavlagring i norr. Karteringen av avrinningsområdet har koncentrerats till delarna öster och sydost om Tingstäde träsk, då de är belägna närmast File hajdar-täkten, se Figur 32.



Figur 32. Översiktskarta över de östra delarna av Tingstäde träsk's avrinningsområde.

De norra delarna av området närmast väg 148 består av omväxlande våtmarker och skogsmark. Ett större grävt dike löper genom våtmarkerna i en sydvästlig-nordostlig riktning och leder vattnet mot Tingstäde träsk, se Figur 33. Under vinterhalvåret är diket välfyllt och vattnet bräddar till viss del till omkringliggande marker. Flera mindre dräneringsdiken ansluter till huvuddiket och hjulspår i såväl öst-västlig som nordlig-sydlig riktning påverkar vattnets flödesvägar. Längs med Tingstäde träsk's nordöstra kant löper mindre strandvallar och i området finns även flera mindre diken med syfte att avvattna omkringliggande marker. Dikena sträcker sig i en generell västlig riktning med mynning i Tingstäde träsk.





Figur 33. Större dike som avbördar våtmarker mot Tingstäde träsk. Fotot är taget i riktning mot nordväst.

I de centrala delarna av området består terrängen till stor del av hållmarker med mer eller mindre vegetation där tall och mindre enbuskar utgör merparten. Jordlagren är små till obefintliga och på vissa ställen syns berg i dagen. Området Högstensvät ligger inom såväl Tingstäde träsk som Aneråns avrinningsområde. Vatten ansamlas i lågpunkter och existerande våtmarker saknar tydliga in- och utlopp.

I de södra delarna av karteringsområdet ligger Natura 2000-området Grodvät samt våtmarken Killingmyr. Vegetationen runt Grodvät utgörs av en mycket tät blandskog. Lite högre upp i terrängen finns en frisk tallskog på ett relativt stort område med svallsediment. I området finns inslag av våtmarker och vattensamlingar. I skogsområdet observerades ställvis mindre flöden i riktning mot Grodvät och Tingstäde träsk. Två mindre strandvallar löper parallellt med våtmarkens kant. I vissa delar av Grodvät sker ett kontinuerligt mindre utflöde av grundvatten. Grundvattnet härrör troligtvis från det relativt stora området med svallsediment uppströms Grodvät.

Våtmarken Killingmyr är en tidigare utdikad våtmark som nyligen återställts genom anläggande av ett reglerbart dämme i diket som sammanbinder våtmarken med Tingstäde träsk, se Figur 34a och Figur 34b. Vattennivån i våtmarken regleras under året, bl.a. för att förse Tingstäde träsk med vatten. Våtmarken har en areal på ca 30 ha.



Figur 34a och Figur 34b. Foto på Killingmyr taget i riktning mot nordost samt foto på dämnet vid Killingmyr taget i riktning mot sydost.

## **9 Referenser**

Bergab (2023). Hydrologisk utredning för ansökan om tillstånd till fortsatt och utökad täkt- och vattenverksamhet i Slite, Gotlands kommun. Uppdragsnummer US21124.