

PM grundvattenberoende terrestra ekosystem vid File hajdar

Innehåll

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Inledning | 2 |
| 1.1 | Bakgrund | 2 |
| 1.2 | Vattendirektivet och grundvattenberoende terrestra ekosystem | 2 |
| 2 | Avgränsning och bedömning av ekosystem | 3 |
| 2.1 | Allmänt om avgränsning och bedömning | 3 |
| 2.2 | Avgränsning av ekosystem att bedöma | 3 |
| 3 | Befintlig kunskap | 7 |
| 4 | Grundvattenberoende ekosystem | 10 |
| 5 | Konsekvensbedömning | 12 |
| 5.1 | Den ansökta verksamheten | 12 |
| 5.2 | På vilket sätt kan den ansökta verksamheten påverka de grundvattenberoende terrestra ekosystemen? 12 | |
| 6 | Konsekvenser för naturtyper som inte är grundvattenberoende | 16 |
| | Källor | 17 |
| | Bilaga: | 19 |

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Denna PM har tagits fram i syfte att redovisa och konsekvensbedöma grundvattenberoende terrestra ekosystem utanför Natura 2000-områden som kan komma att påverkas av en utökad kalkbrytning vid Cementas täkt vid File hajdar. Denna PM är visserligen fristående men det rekommenderas att läsa utredningen kring Natura 2000 i Askling (2022) eftersom den innehåller mycket allmän och matnyttig beskrivning av ekohydrologi och natur- och vegetationstyper.

1.2 Vattendirektivet och grundvattenberoende terrestra ekosystem

EU:s vattendirektiv (ramdirektivet 2000/60/EG samt grundvattendirektivet 2006/118/EG) har tagits fram för att skapa en likadan vattenförvaltning i de olika medlemsländerna. Syftet är att vi ska ta hand om våra vattenresurser så att kommande generationer ska få tillgång till vatten av bra kvalitet i tillräcklig mängd. Direktiven har bland annat implementerats i svensk lagstiftning genom 5 kap. miljöbalken samt en rad förordningar. Vattenförvaltningen utgår från vattenförekomster vilka består av geografiskt avgränsade områden. Det finns fyra typer av vattenförekomster varav grundvatten är en. Definitionen av en grundvattenförekomst är att den ska ge minst tio kubikmeter vatten per dygn eller kunna förse minst 50 personer med dricksvatten. De grundvattenförekomster som är aktuella i samband med Cementas utökade täkt är Mellersta Gotland – Roma (SE638285-166696) samt Norra Gotland – Stenkyrka (SE640915-166638). Det är också dessa grundvattenförekomster som behandlas i denna PM.

I vattenförvaltningen ingår att varje grundvattenförekomst statusbestäms med jämna intervall. För grundvatten bestämmer vattenmyndigheterna dels en kemisk status, dels en kvantitativ status. Statusen kan antingen vara *god* eller *otillfredsställande*. För varje grundvattenförekomst som bedöms vara utsatt för risk att inte uppnå god kvantitativ status till målåret ska "god kvantitativ status" fastställas i form av en miljökvalitetsnorm. Miljökvalitetsnormer (MKN) är ett svenskt juridiskt styrmedel som infördes i och med tillkomsten av miljöbalken 1999. Utgångspunkten för en miljökvalitetsnorm är kunskap om vad människan och naturen tål utan hänsyn till ekonomiska eller tekniska förhållanden. Normen ska därför avspegla den lägsta godtagbara miljökvaliteten eller det önskade miljötillståndet och utgör ur den synvinkeln en gräns som typiskt sett inte får överskridas.

I SGU:s föreskrifter om miljökvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten (SGU-FS 2013:2) definieras i 13 § närmare vad som gäller för god kvantitativ status i en grundvattenförekomst:

"En grundvattenförekomst eller grupp av grundvattenförekomster har god kvantitativ status när grundvattennivåerna är sådana att de visar att det råder balans mellan den långsiktiga uttagsnivån och grundvattenbildning. Vattennivåerna ska därmed vara sådana att de

- 1. inte till följd av mänsklig påverkan visar på sådana långsiktiga förändringar i flödesriktningen som orsakar inträngning av salt grundvatten eller förorening, och*
- 2. inte genom mänsklig påverkan leder till, eller kan leda till, att god ekologisk status inte nås i ytvatten som är förbundna med grundvattenförekomsten eller gruppen av grundvattenförekomster eller till skada på grundvattenberoende terrestra ekosystem.*

Om dessa kriterier inte uppfylls är den kvantitativa statusen otillfredsställande."

Det är här grundvattenberoende terrestra ekosystem kommer in, men vad menas egentligen med begreppet? Grundvattenberoende terrestra ekosystem omfattar områden där grundvattenytan ligger i eller strax under markytan under en stor del av året. Dessa områden

spänner över många olika naturtyper, från t.ex. torra och fuktiga skogsmarker till källområden och våtmarker. Det finns terrestra ekosystem som är helt beroende av utflödande grundvatten eller av en viss grundvattennivå. Exempel på sådana ekosystem är olika typer av våtmarker och källor. Om utflödet av grundvatten minskar eller ökar, eller om grundvattennivån sjunker eller stiger, kan ekosystemen påverkas till exempel genom att artsammansättningen ändras.

2 Avgränsning och bedömning av ekosystem

2.1 Allmänt om avgränsning och bedömning

Det svenska arbetet med grundvattenberoende terrestra ekosystem har tagit sin utgångspunkt i Natura 2000-naturtyper och Natura 2000-områden, vilket innebär att det saknas vägledning för områden och ekosystem som ligger utanför denna definition. Av det som redovisas nedan i denna PM kan förstås att önskemålet om redovisning av verksamhetens eventuella påverkan på grundvattenberoende terrestra ekosystem som ligger utanför Natura 2000-områden egentligen är mer långtgående än vad svensk vattenförvaltning själva kan leva upp till. Detta medför en rad komplicerade avgränsningsfrågor, till exempel hur avgränsningen ska göras av vilka ekosystem som ska tas upp. Ett exempel är objekt från den högst relevanta våtmarksinventeringen (VMI) (Gunnarsson & Löfroth 2009). I den inventeringen har objekten klassats enligt Nordiska ministerrådets vegetationstyper (Påhlsson 1998) vilka per automatik inte kan kopplas till en Natura 2000-naturtyp. Detta gäller också myrskyddsplaner, rikkärrsinventeringar, nyckelbiotopsinventeringen och en rad andra underlag som finns tillgängliga (Naturvårdsverket 2007, Martinsson 2008 och Norén et al 1995). Inte heller EU:s vägledningar eller tekniska dokument ger någon information om vad som gäller, utan man konstaterar i princip att huvuddelen av medlemsländerna utgår från Natura 2000 och att knappt hälften av länderna dessutom kompletterar med nationellt relevanta ekosystem (EU 2014).

Ännu svårare blir det när det kommer till bedömning. Det saknas tydliga definitioner och riktlinjer för hur man ska bedöma påverkan på grundvattenberoende terrestra ekosystem. Detta har också uppmärksammats av EU-kommissionen, som menar att det just nu inte finns någon *"level playing field within the EU with respect to this aspect"* (EU 2014). Det som ändå finns är att bedömningen ska göras utifrån om ett ekosystem kan få *"betydande skada"* (*"Significant damage"*). Det är alltså inte fråga om en liten eller obetydlig konsekvens utan det handlar om att förutsättningarna för ett ekosystem upphör eller starkt begränsas. Utgångspunkten enligt tillgängliga vägledningar är att man vid bedömningen av *"betydande skada"* ska utgå ifrån 1) skadans omfattning, och 2) det terrestra ekosystemets ekologiska eller socio-ekonomiska betydelse. Skadans omfattning ska sättas i relation till om det terrestra ekosystemet fortsatt kan fylla sin ekologiska eller socio-ekonomiska funktion (EU 2011). EU-kommissionen ger några exempel på vad som kan anses som en *"betydande skada"*:

- Om ett terrestert ekosystem är viktigt för den regionala turistnäringen, och grundvattenbalansen ger upphov till skada på det terrestra ekosystemet vilket i sin tur leder till färre turister, kan det anses som en *"betydande skada"*.
- Om ett terrestert ekosystem tillhör ett Natura 2000-område och dess bevarandevärden inte kan tillgodoses till följd av grundvattenpåverkan, kan det anses som en *"betydande skada"*.

2.2 Avgränsning av ekosystem att bedöma

Utifrån de allmänna synpunkterna ovan redovisas vilka ekosystem som avgränsats för bedömning. Under senare år har SGU tagit fram en rad rapporter för att identifiera och även prioritera vilka ekosystem som är relevanta vad gäller grundvattenpåverkan. Arbetet har, som konstaterats ovan, tagit sin utgångspunkt i Natura 2000-naturtyper vilket också framgår av

Sveriges svar till EU-kommissionen om hur vi har identifierat grundvattenberoende terrestra ekosystem (EU 2014). I förlängningen har det lett till att det för närvarande bara används Natura 2000-områden vid statusklassificeringen i VISS¹.

Syftet med SGU:s arbete med grundvattenberoende terrestra ekosystem har varit att underlätta arbetet med vattenförvaltning och miljö kvalitetsmålet "Grundvatten av god kvalitet". Den första rapporten släpptes 2011 och var en översiktlig rapport om vilka habitat som kan klassas som grundvattenkänsliga (Werner & Collinder 2011). Vidare togs en metodik fram för att klassificera de olika habitatens känslighet. Denna rapport följdes 2014 upp av en rapport som även behandlade grundvattenkemiberoende habitat (Werner & Collinder 2014). I denna behandlades grundvattnets kemiska och fysiska innehåll och dess betydelse för olika habitat. Urvalet av kemiska och fysiska parametrar grundade sig både på vattnets naturliga innehåll såsom pH, vattentemperatur och salthalt och på vattenburna föroreningar såsom bekämpningsmedel och tungmetaller. Även här togs en metodik fram för bedömning av känslighet men också sårbarhet. Dessa båda rapporter syntetiserades i en rapport om vilka Natura 2000-habitat som bör prioriteras vad gäller grundvattenberoende ekosystem (Werner & Collinder 2015) och den prioriteringen framgår av tabell 1. Rapporten tar också hänsyn till biogeografisk region vid prioriteringen. Det är en viktig avgränsning eftersom gynnsam bevarandestatus kan skifta mellan olika regioner. Sammanställningen har ett fokus på Natura 2000 men är ändå ett gott underlag för att avgränsa vilka våtmarker som kan vara känsliga för förändrad hydrologi. Utifrån 2015 års SGU-rapport ingår samtliga Natura 2000-naturtyper i tabell 1 i bedömningen, vilket i praktiken innebär att det i denna utredning är naturtyper som antingen klassas till 7210 Agmyr eller 7230 Rikkärr som ingår.

Då det inte råder en klar mening om vilka ekosystem som ska ingå har en inventering av hela File hajdar ägt rum med fokus på våtmarker och vattenregim. Det senare är egentligen det som är mest relevant för att kunna bedöma om en våtmark kan påverkas eller inte. Det ska också anmärkas att denna PM behandlar ekosystem på File hajdar, d.v.s. det höjdområde som hydrologiskt hänger samman med länshållningen av tälkten. Andra höjdområden har inte bedömts kunna påverkas utifrån tidigare gjorda avgränsningar (se t.ex. Askling 2022).

Det finns omfattande våtmarksområden söder om File hajdar men dessa ingår i något av de tre Natura 2000-områden som ligger där och konsekvensbedöms för sig, se Askling (2022). Avgränsningen åt väster utgörs av Tingstäde träsk och åt norr av Dalgången där Tingstädeåsen finns. Tingstädeåsen är i sig ett viktigt grundvattenmagasin som ger upphov till flera våtmarker och upprinnor. Dessa vattenmagasin påverkas dock inte av den ansökta verksamheten vilket gör att våtmarker norr om åsen inte behandlas i denna utredning. Slutligen, åt öster avgränsas utredningsområdet av dalgången mot Boge.

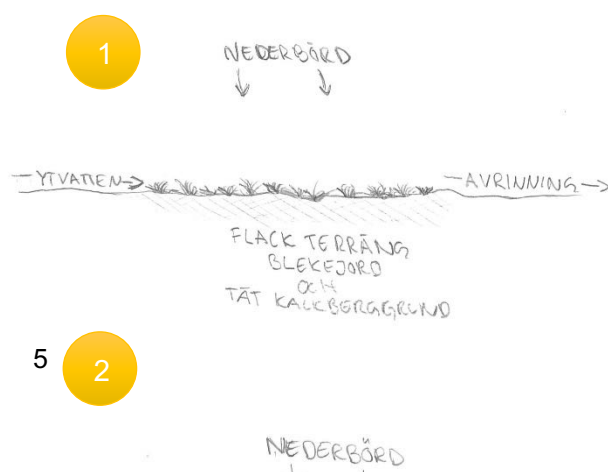
Tabell 1. Synteslista från Werner & Collinder (2015) som visar de högst värderade och mest grundvattenkänsliga naturtyperna i Sverige i de olika biogeografiska regionerna.

¹ VISS är en portal där alla databaser, statusklassificering etc. om vattenförekomster finns tillgängliga <https://viss.lansstyrelsen.se>

| Naturtyp | Biogeografisk region | Grundvattnets nivå och/eller utströmning | | | Grundvattnets kemiska egenskaper och temperatur | | |
|---|----------------------|--|--------|-------------|---|--------|-------------|
| | | Alpin | Boreal | Kontinental | Alpin | Boreal | Kontinental |
| 1150 Laguner | | | | | | | |
| 2190 Kustnära dynvåtmarker | | | | | | | |
| 3140 Kalkrika oligo-mesotrofa vatten med bentiska kransalger | | | | | | | |
| 3150 Naturligt eutrofa sjöar med nate- eller dybladsvegetation | | | | | | | |
| 3160 Dystrofa sjöar och småvatten | | | | | | | |
| 7160 Mineralrika källor och källkärr av fennoskandisk typ | | | | | | | |
| 7210 Kalkkärr med ag | | | | | | | |
| 7220 Källor med kalktuffbildning | | | | | | | |
| 7230 Rikkärr | | | | | | | |
| 7240 Alpina rikkärssamhällen med brokstarr/svedstarr | | | | | | | |
| 9060 Åsbarrskog | | | | | | | |
| 91E0 Svämlövskog | | | | | | | |
| 91F0 Svämädellövskog | | | | | | | |
| 3110 Oligotrofa mineralfattiga sjöar i slättområden | | | | | | | |
| 3130 Oligo-mesotrofa sjöar med strandpryl, braxengräs eller annuell vegetation på exponerade stränder | | | | | | | |
| 3220 Alpina vattendrag med örtrik strandvegetation | | | | | | | |
| 3260 Vattendrag med flytbladsvegetation eller akvatiska mossor | | | | | | | |
| 6430 Högörtssamhällen | | | | | | | |
| 7140 Öppna svagt välvda mossar, fattiga och intermediära kärr och gungflyn | | | | | | | |
| 7310 Aapamyrar | | | | | | | |
| 7320 Palsmyrar | | | | | | | |
| 9080 Lövsumpskog | | | | | | | |

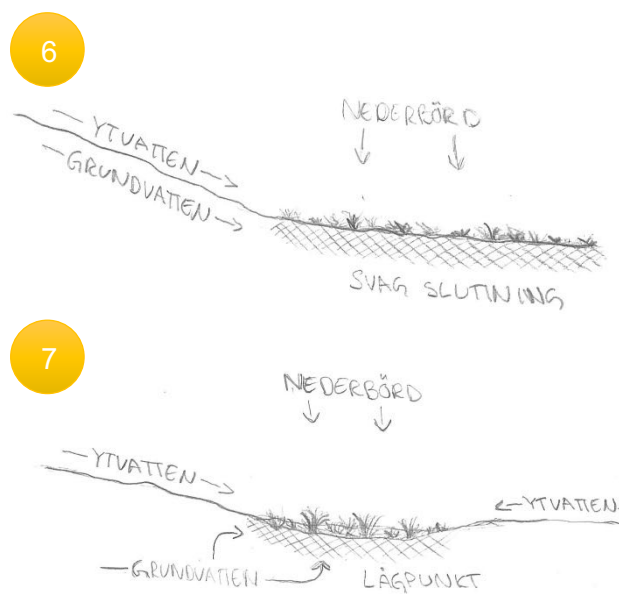
Primärt prioriterade I, Sekundärt prioriterade II

I konsekvensbedömningen för Natura 2000 (Askling 2022) redovisades ett antal vattenregimer som utgör grunden för hur ekosystemen fungerar. I huvudsak hänvisas till den rapporten vad gäller ekohydrologi och våtmarker. I rapporten listades fem olika typer av vattenregimer. I denna PM har dessa utökats till sju vattenregimer eftersom de hydrologiska förutsättningar varierar (figur 1).



Nederbördstyp: Mycket vanlig vattenregim på File hajdar. Förekommer i flack eller svagt sluttande terräng med små avrinningsområden och tunna jordtäckan. Normalt förekommer vattenregimen högt upp i terrängen och avrinningsområden. Berggrunden och jordlagret behöver vara tät annars torkar våtmarken ut på kort tid. Ibland förekommer mägersten som ger vattenhållande förmåga. Ekosystemet är helt ytvattenberoende och torkar normalt upp under sommaren. Vid kraftiga sommarregn kan de fyllas snabbt men torkar också ut snabbt. Vattentillgången under vegetationssäsong är för låg för att rena rikkärr ska kunna utbildas utan det är fukthedar och ibland kalkfuktäng som förekommer.

Tät lågpunktstyp: Detta är en vanlig vattenregim som även den förekommer högt upp i avrinningsområdet och är beroende av nederbörd som framför allt faller under höst och vinter. Den utgörs av svackor i terrängen som i liten utsträckning dräneras till berggrunden utan vattnet avdunstar huvudsakligen under sommarperioden. Under



Terrasstypen uppträder där det finns större topografiska höjdskillnader. Typiskt är att det nedanför en klint eller brant förekommer utströmningsområden. Detta är en vattenregim som helt eller delvis är beroende av grundvattenutströmning ur berggrunden och där det inte förekommer andra vattenhållande strukturer. Vattenregimen förekommer i begränsad omfattning på File hajdar och då endast vid tvära branter och sluttningar med en efterföljande terrass eller svag sluttning.

Grundvattentypen förekommer i topografiska lågpunkter och i de nedre delarna av avrinningsområdet. Grundvattennivån är sällan långt under markytan, oavsett årstid, och vattentillförseln sker både i form av ytvattenavrinning från bäckar och grundvattenutträngning i sluttningar och under myren vilket ger en mer eller mindre konstant blöthet under hela vegetationsperioden. Vid omfattande nederbörd och under våren är marken översvämmad. Denna typ motsvarar topogena kärr och är typisk för agmyrzoneringar med agmyr, knappagkärr, axagkärr och kalkfuktäng/kalktallsumpskog. Denna vattenregim har en begränsad areal och förekommer i lågt liggande partier kring File hajdar.

Figur 1. Vattenregimer vid File hajdar.

Utifrån de beskrivna vattenregimerna är det möjligt att definiera en generell känslighet vad gäller hydrologiska förändringar såsom grundvattensänkning och minskad grundvattenutströmning. De vattenregimer som sannolikt inte kan beröras alls är nederbördstypen (1) och slukhåltypen (3). Dessa är i princip helt frikopplade från grundvattentillgång och beror av nederbörd. I nästa kategori hamnar de som i mycket liten utsträckning är grundvattenberoende, vilket gäller de flesta: tät lågpunktstyp (2) eftersom den är beroende av högst lokala faktorer vad gäller tillrinning och avrinning och åtminstone under vegetationssäsong är frikopplad från grundvattennivåerna i berggrunden, dämmtyp (4) då den beror av strandvallar eller andra dämmande strukturer med låg dräneringsförmåga och därmed likt föregående i stort sett är frikopplad från grundvattennivåerna i berggrunden under sommarhalvåret, samt magasinistypen (5) som får sitt vatten från magasinierande strukturer såsom strandvallar, åsar och mäktigare jordlager. De uppräknade vattenregimerna kan få en del av vattnet genom grundvattenutträngning under en begränsad del av säsongen men den mängden kommer att vara liten i förhållande till annan vattentillförsel och kommer aldrig att vara avgörande. De sista två kategorierna - terrasstypen (6) som är en äkta upprinna eller källmiljö med vatten från berggrunden samt grundvattentypen (7) som ligger nära markens grundvattennivå även under vegetationsperioden - är av stor relevans när man diskuterar grundvattenberoende terrestra ekosystem..

Utöver grundvattenberoendet finns det andra faktorer som avgör om det kan uppstå en betydande skada. Den första aspekten hänger samman med befintlig påverkan på våtmarken. Om en våtmark är kraftig påverkad av exempelvis dikning är naturvärdena vanligtvis påtagligt lägre och därmed är risken för att betydande skada ska kunna uppstå lägre. En annan aspekt är naturvärdena i sig. Finns det helt unika värden eller ser artförekomsten ut som den normalt brukar? Detta i kombination med att studera beroenden av grundvattenutströmning och grundvattennivåer är ingångsvärden till konsekvensbedömningen.

Utifrån informationen ovan har en klassning tagits fram vad gäller hur beroende ekosystemen är av grundvattennivåer och grundvattenutströmning. För både grundvattennivåer och

utströmning gäller att det främst handlar om vegetationssäsong eftersom det under vinterhalvåret råder låg biologisk aktivitet samt att grundvattennivåerna då ligger i stort sett med marknivå, d.v.s. någon avsänkning eller minskad utträngning sker inte under denna period – det råder vattenmättnad!

Följande känslighetsklassning gäller för grundvattennivåer:

1. Snabbt upptorkande
2. Lokal lågpunkt, upptorkande
3. Lokal lågpunkt, men under normalår står vatten kvar
4. Grundvattennära, ej upptorkande

Följande känslighetsklassning gäller för grundvattensutströmning:

1. Ingen grundvattenutströmning förekommer
2. Utströmning i begränsad del och/eller mycket temporärt
3. >30% källpåverkad vegetation, utströmning sker under längre tid
4. Källpåverkad vegetation dominerar, torrperioder förekommer
5. Källmiljöer, permanent utströmning

Nästa steg har varit att ta fram en bedömningsskala och denna bygger på riskfaktorer. Här används den europeiska vägledningen kring risk (EU 2011), enligt vilken det krävs en betydande skada för att en försämrad status ska uppstå. Följande skala har därför använts:

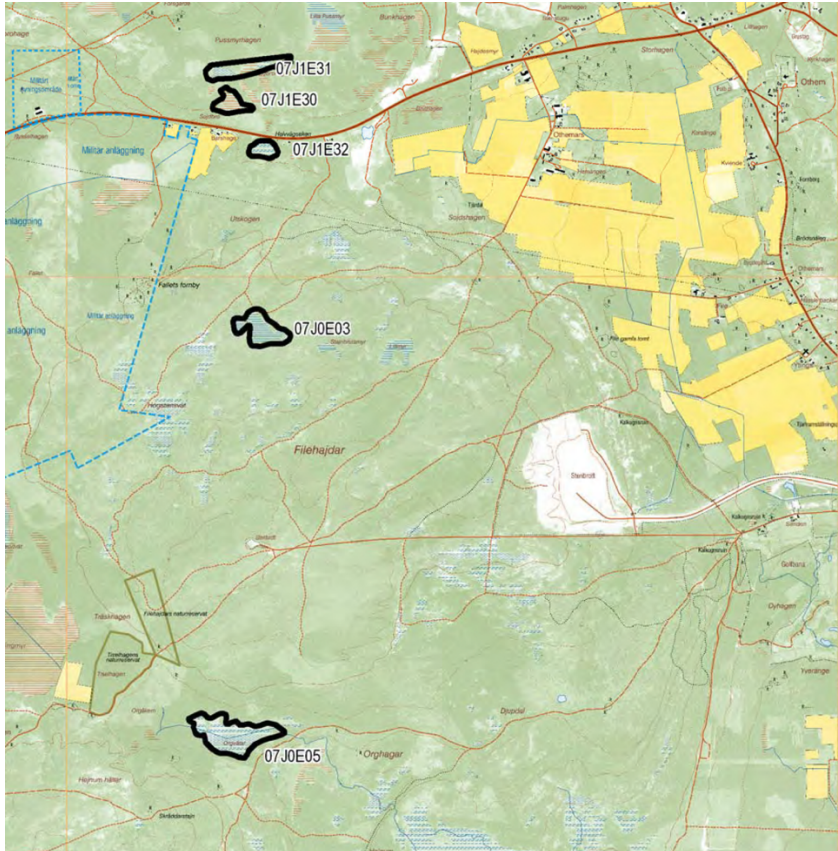
1. Ingen risk (varken grundvattenutträngning eller grundvattennivåsänkning påverkar, vilket i grunden gäller vattenregim 1 och 3)
2. Obetydlig risk (grundvattenutträngning och grundvattennivåsänkning kan påverka men den påverkan är negligerbar, vilket gäller främst vattenregimerna 2, 4 och 5)
3. Låg risk (grundvattenutträngning eller grundvattennivåsänkning påverkar förmodligen men inte på ett påtagligt sätt, vilket gäller främst vattenregimerna 6 och 7)
4. Måttlig risk (grundvattenutträngning eller grundvattennivåsänkning påverkar påtagligt men leder inte till att ekosystemet upphör att fungera/existera)
5. Stor risk (grundvattenutträngning eller grundvattennivåsänkning med betydande påverkan vilket innebär att ekosystem kommer att upphöra att fungera och omvandlas till ett annat)

För risknivå 1-3 gäller att kvantitativ status inte försämras och att miljö kvalitetsnormerna därmed inte överskrids. Risknivå 4-5 innebär sannolikt försämring av kvantitativ status.

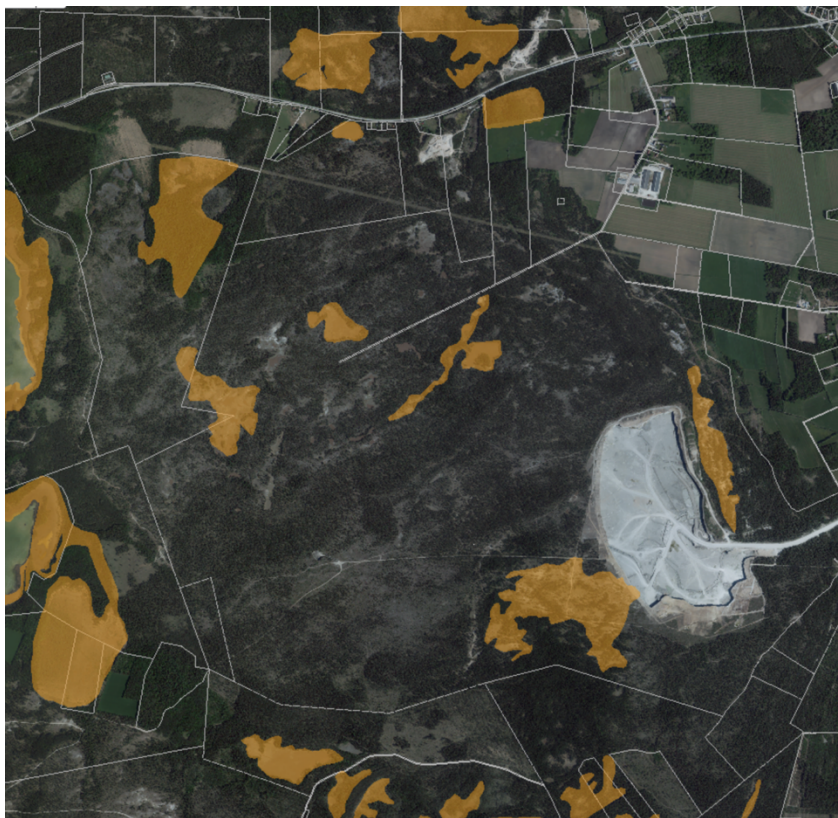
3 Befintlig kunskap

I detta kapitel ges en orientering av den kunskap som finns om grundvattenberoende terrestra ekosystem inom File hajdar. Denna kunskap är relativt svag när det gäller områden utanför Natura 2000. I figur 2 och 3 presenteras våtmarker som registrerats som VMI-objekt (Gunnarsson & Löfroth 2009) eller är våtmarker av regionalt värde (regionens naturdatabas²).

² <https://gotland.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=093a4bbb2422455d94a13db743377b0c>



Figur 2. Våtmarker på File hajdar som ingår och registrerats i Våtmarksinventeringen (VMI).



Figur 3. Våtmarker som ingår i den regionala naturdatabasen över värdefulla våtmarker.

De beskrivningar som finns innehåller följande information:

Orgvåtar (07J0E05): Våtmarksområde bestående av en större och en mindre agmyr som har ganska smala men örtrika kantzoner. I kantzonerna växer hirsstarr, axag, blååtelslankstarr, smalfräken, ängsvädd, blodrot, kärrknipprot, ängsnycklar, ag, knappag, krissla, brudsporre, kärrknipprot och kärrfräken. I bottenskiktet växer späd skorpionmossa, kärrspärrmossa, kalkkammosa och guldspärrmossa. Myren omges av skog som har lång kontinuitet och inslag av en hel del åldriga tallar. Naturvärdena i området är höga.

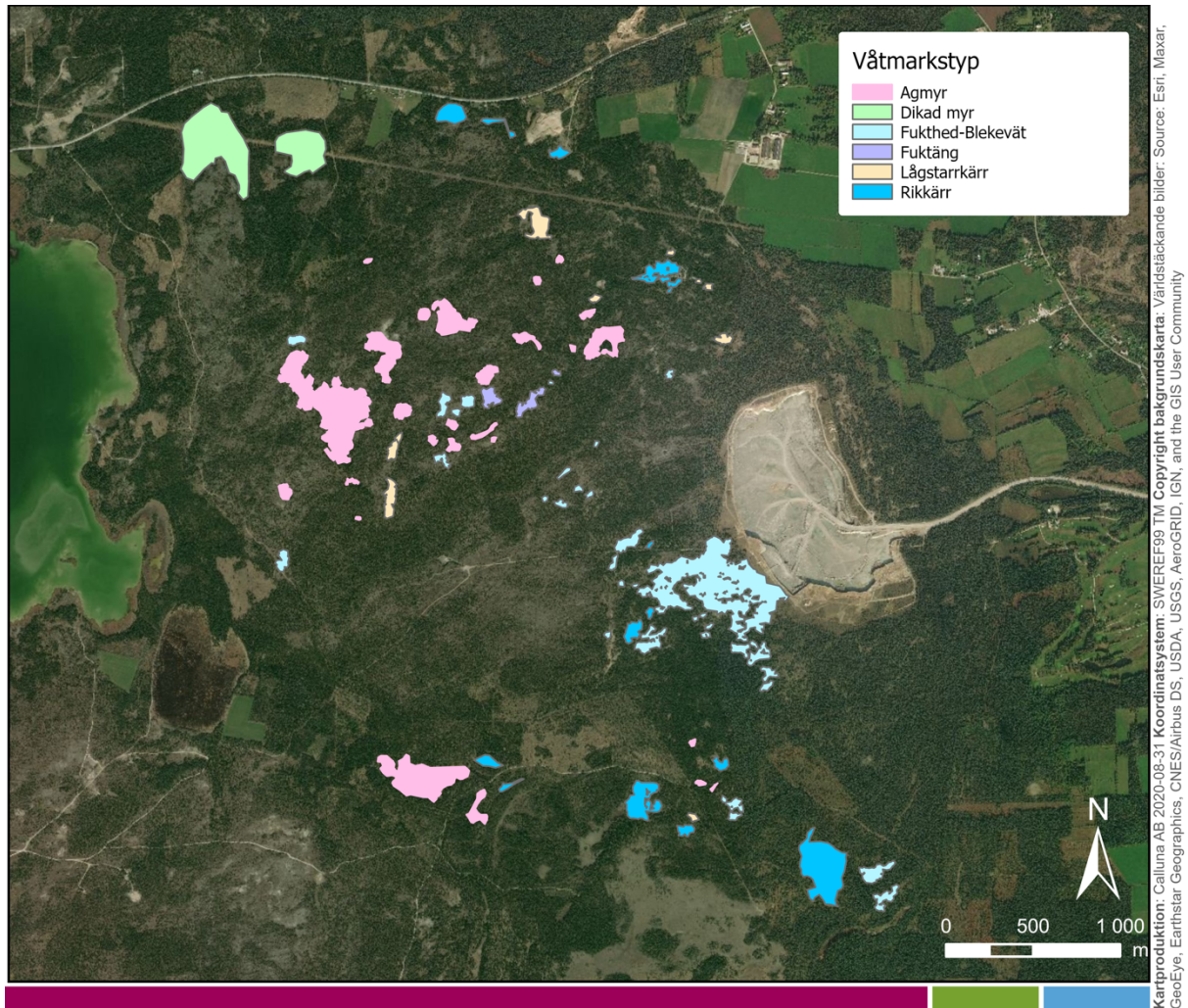
Stajnbrutsmyr (07J0E03): Agmyr beläget på en skarp alvarhed där kalkhällar dominerar omgivningarna. Våtmarken domineras av en agmyr. Kantzonerna är mycket smala och delvis näst intill obefintliga. I den norra och östra delen finns smala kantzoner med lågvuxen vegetation. Här växer bland annat axag, ag, blååtrel, loppstarr, älvväxing, brudsporre, slätterblomma, blodrot, vildlin, ängsvädd, slankstarr, kärrfräken, darrgräs, vitmåra och ängsnycklar. I bottenskiktet ses arter som pösmossa, kalkkammosa och guldspärrmossa. I omgivningarna finns starkt åldriga tallar på de mycket skarpa markerna. Våtmarken berörs av en avverkning där den åldriga skogen tagits ner och där ungskog nu är på väg upp. Naturvärdena i området är mycket höga.

Sojdbrohagen (07J1E32): Fint långsträckt kärr som har tuviga kanter. Våtmarken har tidigare ingått i ett utmarksbete men beteshävderna är avslutad sedan decennier tillbaka. Området är nu igenväxande. I den östra delen finns en agmyr. Kantzonerna till denna domineras av täta porsbestånd. Väster om agmyren tar lågväxt rikkärrsvegetation vid. Bottenskiktet är här rikt och örtrikedomen är påfallande. Artstocken omfattar axag, blååtrel, ängsvädd, kärrlilja, slätterblomma, smalfräken, vildlin, majviva, svinrot, brudsporre, ängsnycklar, kärrknipprot, älvväxing, hirsstarr, knappag, kustarun, pors, vitmåra, svinrot och kärrtistel. Just väster om agmyren finns ett litet bestånd av brun ögontröst. I bottenskiktet växer kalkkammosa, guldspärrmossa, kärrspärrmossa, kärrbryum, späd skorpionmossa och spjutmossa. Vegetationen runt källflödet är densamma som i myren i övrigt. Källpåverkan i området kan dock tydligt avläsas i vegetationen.

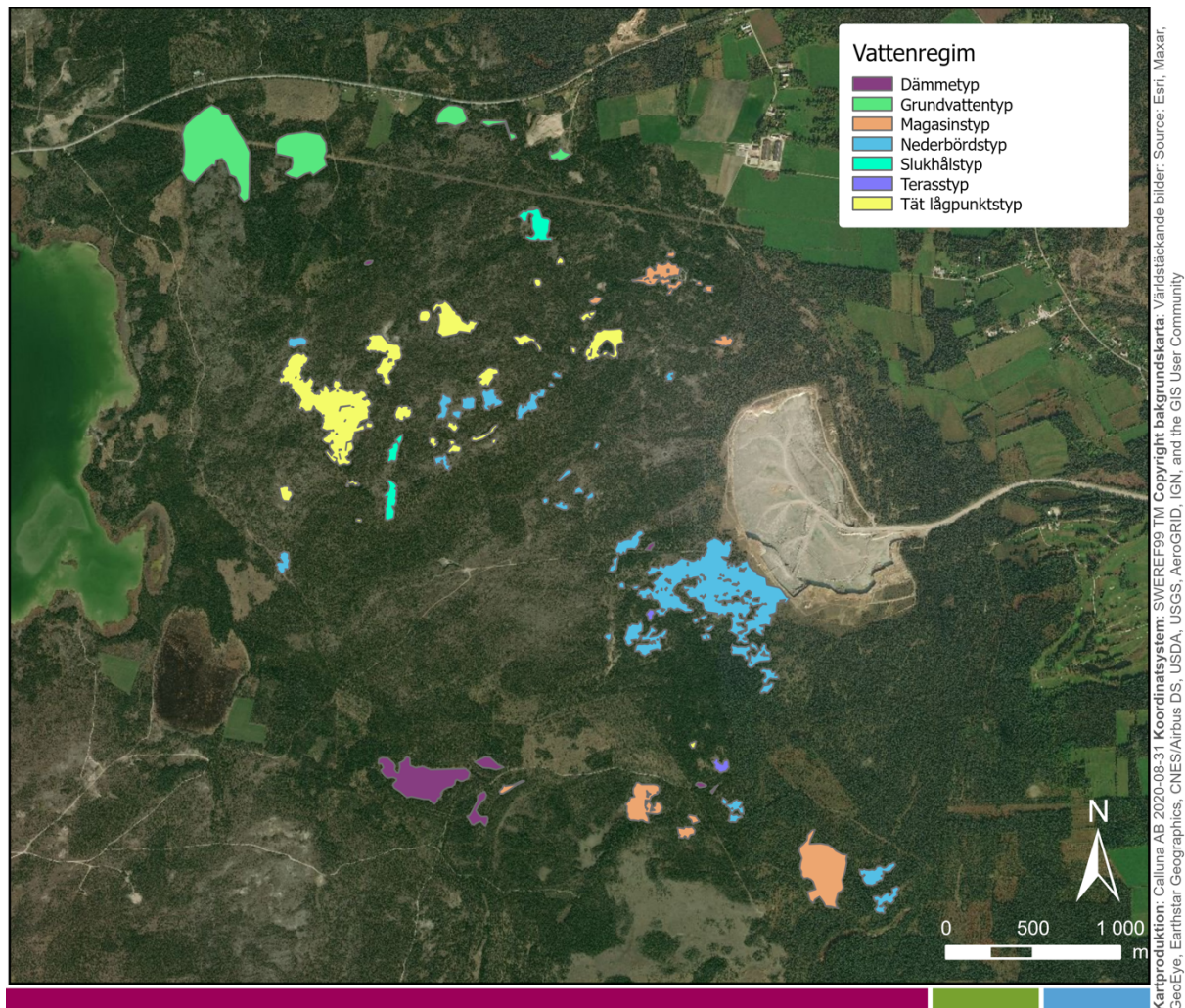
Utöver de ovan uppräknade våtmarkerna finns även Lillmyr, våtarna nära File hajdar-täkten, myrarna centralt på File hajdar samt ett rikkärr i södersluttningarna av File hajdar (tidigare föreslaget utvidgningsområde för Hejnum Kallgate Natura 2000-område), se figur 3.

4 Grundvattenberoende ekosystem

De grundvattenberoende ekosystemen har karterats och inventerats i fält med avseende på grundvattenförsörjning, d.v.s. vattenregim. Av figur 4 och 5 framgår olika naturtyper och vattenregimer på File hajdar.



Figur 4. Våtmarkstyper på File hajdar som har inventerats under 2020.



Figur 5. Typ av vattenregim för olika våtmarker på File hajdar.

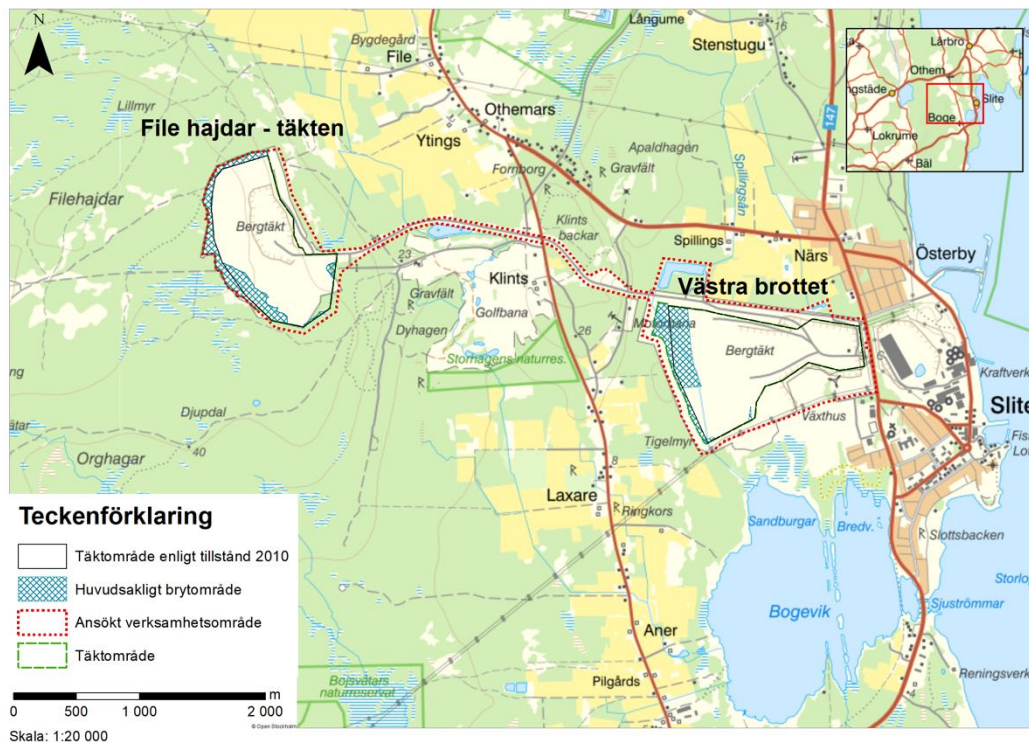
Som synes så finns det ganska stora arealer våtmarker på File hajdar och de förekommer relativt spritt, förutom i de centrala höjdområdena vid Gamla brottet. De vanligaste är agmyr (33 ha) och fukthed/blekevät (33,4 ha). Därefter kommer dikad myr med 18 ha och rikkärr med knappt 18 ha samt fuktäng/lågstarrfuktäng med 6,8 ha. Totalt finns 109 ha våtmarker inom File hajdar.

När det kommer till vattenregim så är det inte överraskande att den vanligaste är nederbördstypen, d.v.s. att våtmarken i princip enbart försörjs av regnvatten och ett ganska snävt avrinningsområde runt om. Den vattenregimen gäller för 36,4 ha. Därefter följer tät lågpunktstyp vilket i princip är synonymt med agmyrar i höglägen (25 ha). Grundvattentypen är förvånansvärt vanlig med ca 20 ha och även magasinstypen med 14 ha. Sällsyntare är dämmetypen med 8,7 ha och slukhålstypen med 3,6 ha.

5 Konsekvensbedömning

5.1 Den ansökta verksamheten

Av figur 6 framgår det ansökta täkt- och verksamhetsområdet vid File hajdar-täkten och Västra brottet. Det är verksamheten vid File hajdar-täkten som har betydelse för Natura 2000-områdena. Ansökan omfattar fyra års brytning vid File hajdar-täkten, inom redan avbanade och påverkade ytor. Brytningen kommer att ske på samma nivå som idag, dvs. +20 m.ö.h.



Figur 38. Översikt över det ansökta verksamhets- och täktområdet vid File hajdar-täkten och Västra brottet (Källa: Bergab 2022)

I nuläget (oktober 2021) är täktytan i File hajdar-täkten ca 76 ha och den ansökta verksamheten innebär att den totala täktytan ökar till ca 87 ha.

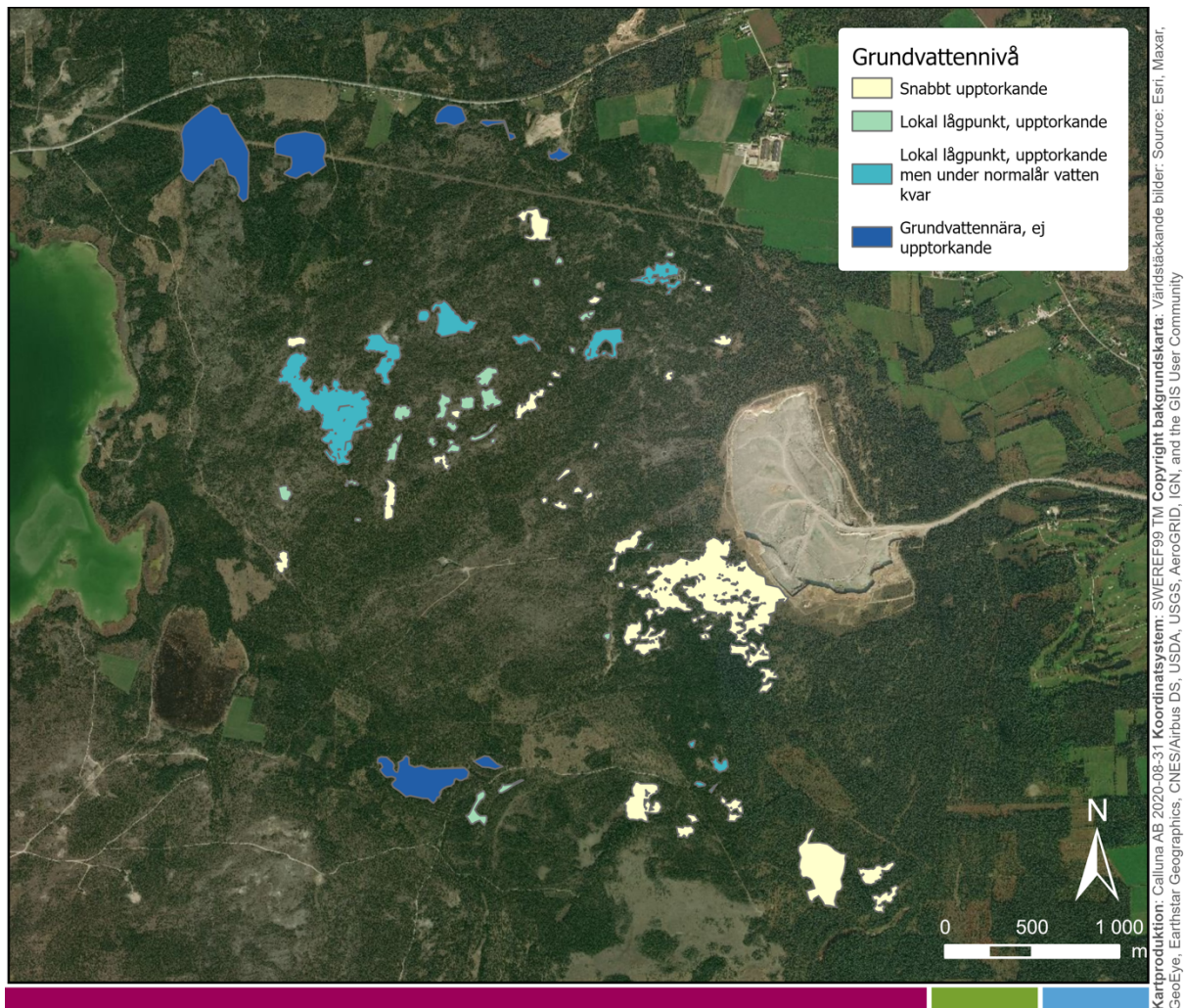
I täkten bortleds vatten genom pumpning till Aneråns avrinningsområde och det är denna bortledning som kan påverka terrestra ekosystem genom minskad grundvattenutträngning. Av den ansökta brytningen vid File hajdar-täkten som omfattar brytning från markyta till täktbotten (ca 10,2 ha), ha ligger ca 3,9 ha inom Vikeåns avrinningsområde. Det är bortfallet av denna del av avrinningsområdet som kan påverka ytvattentillförseln till våtmarker söder om File hajdar.

5.2 På vilket sätt kan den ansökta verksamheten påverka de grundvattenberoende terrestra ekosystemen?

Påverkan kommer att bestå av indirekta effekter av hydrologisk påverkan. Denna hydrologiska påverkan kan bestå av att avrinningsområden minskar vilket i sin tur kan påverka både ytvattentillgång och grundvattenbildning. Vidare kan bortledning av det grundvatten som läcker in i File hajdar-täkten medföra sänkta grundvattenstånd och mindre grundvattenutträngning inom de identifierade våtmarkerna. Den påverkan som kan ske kan därmed sammanfattas i:

- Minskad ytvattenavrinning till följd av minskat avrinningsområde
- Lägre eller högre (efterbehandlingskedje) grundvattennivåer
- Minskad eller ökad grundvattenutträngning från berg

Konsekvensbedömningen har gjorts utifrån vilka våtmarker som är känsliga för varierande grundvattennivåer samt grundvattenutströmning. Dessa våtmarker presenteras i figur 7 och 8. I konsekvensbedömningen ingår också konsekvenser av vattenfylld täkt vilket är detsamma som konsekvenser av efterbehandling.

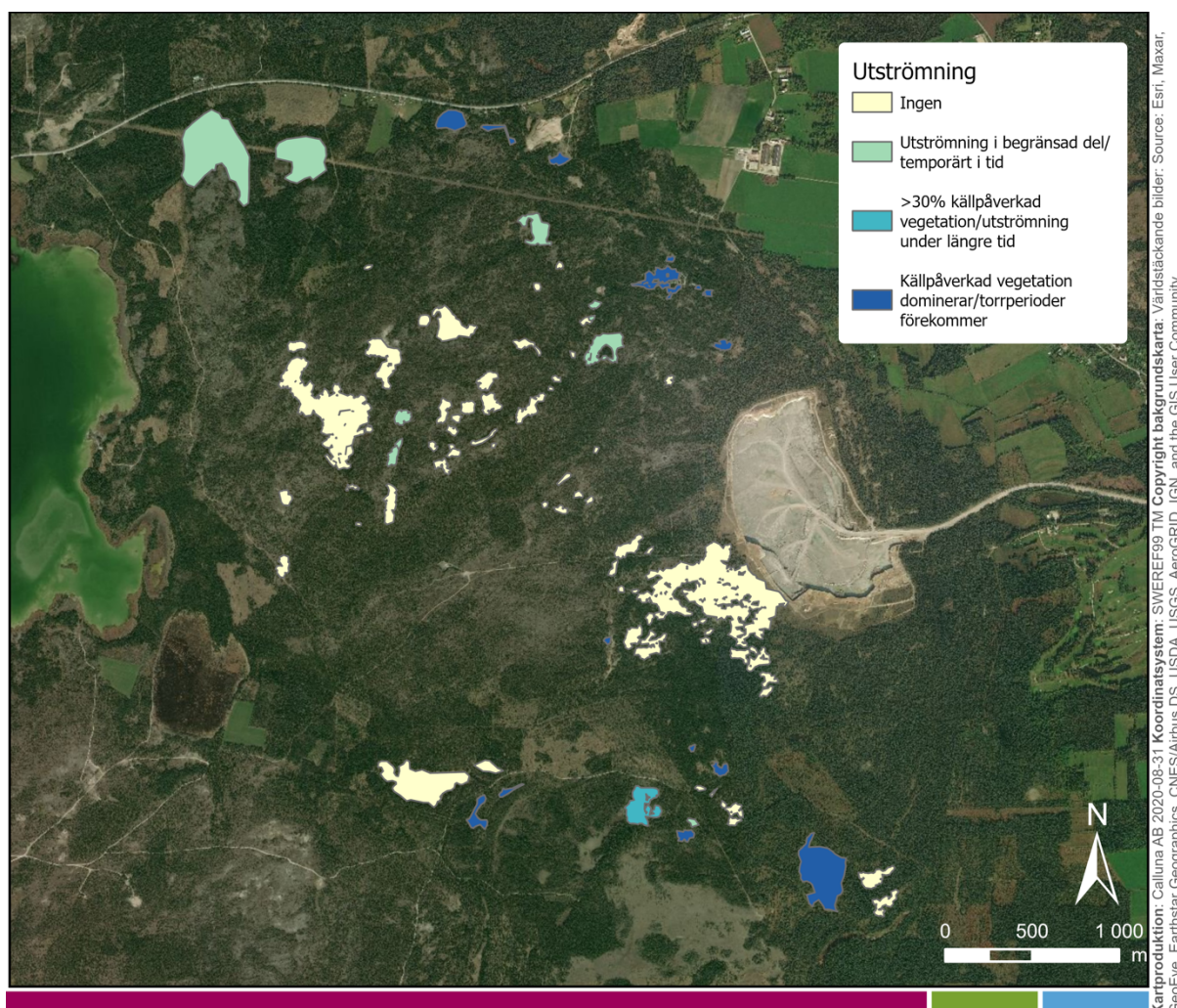


Figur 7. Känslighetsanalys för låga grundvattennivåer i våtmarker.

På höjderna i File hajdar är det vanligt med snabbt upptorkande naturtyper där fukthedar och liknande dominerar och dessa kommer knappast att påverkas alls av en utvidgad täkt. Till dessa upptorkande våtmarker, där även våtmarker med lokala upptorkande lågpunkter ingår, är agmyrar som finns i lågpunkter i terrängen och som normalt inte torkar ut rätt vanliga. Uppenbarligen dräneras de inte så snabbt till berggrunden sommartid, utan utgör egna system med svag koppling till berggrundvatten. En av de mest representativa är Högstensvät som är ett flackt område på höjderna i de västra och centrala delarna av File hajdar. Högstensvät har under normalår vatten centralt i våtmarken och upptas därmed av en större agmyr. Under torråren som varit, särskilt 2018, har torkan fått effekter på Högstensvät och agen har börjat dö av i kanterna av beståndet. Motsvarande fenomen har inte i samma utsträckning kunnat studeras i agmyrar som har en annan vattenregim och står i kontakt med berggrundvatten. Att

Högstensvät och liknande våtmarker har drabbats så hårt beror med största sannolikhet på att de påverkas av avdunstning samtidigt som de inte får någon påfyllning av vatten när det inte regnar. Uttorkningseffekterna är därmed en god indikation på att dessa våtmarker under sommaren bildar egna lokala grundvattensystem.

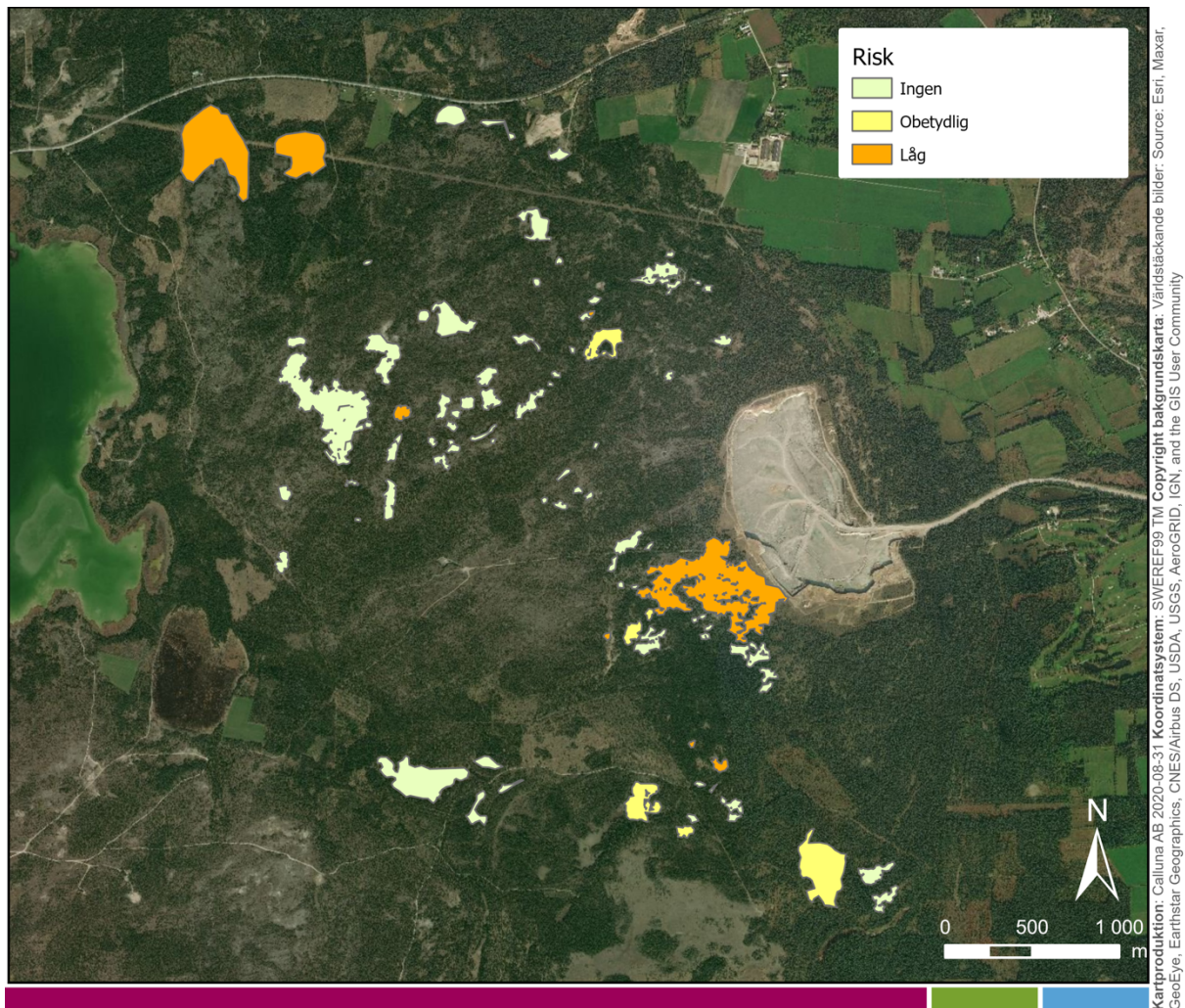
Sett ur detta perspektiv är nästan ingen våtmark uppe på File hajdar känslig för grundvattenavsänkning och det gäller även vintertid, eftersom det då råder mättnad i stora delar. De våtmarker som återstår och kan påverkas är ett antal mer perifera våtmarker: dels Orgvåtar söder om File hajdar, dels våtmarker i norr i kanten av File hajdar. De senare utgörs till stor del av våtmarker som antingen hör samman med Tingstädeåsen, som kanske är det bästa exemplet på åsbildning på Gotland. Här finns, trots brytning av sand och grus, ett antal våtmarker som erhåller vatten ur de glacifluviala lagren. Utöver nämnda våtmarker finns betydande våtmarker längst i nordväst i samband med kraftledningen. Dessa ligger inte långt från höjdnivån för Tingstäde träsk och befinner sig därmed mycket nära de generella grundvattennivåerna. Våtmarkerna här är dock kraftigt utdikade och därmed påverkade, och regleras egentligen av dikningen ut till Tingstäde träsk. Avståndet till den utökade tåkten är dessutom mycket stort varför påverkan med all sannolikhet är ytterst begränsad.



Figur 9. Känslighetsanalys för minskad grundvattenutströmning i våtmarker.

Grundvattenutträngning är ovanligt uppe på File hajdar och ytterst få våtmarker har en sådan utpräglad flora. Det finns ett antal våtmarker i norr respektive söder som har dessa egenskaper. Ingen av dessa är dock källmiljöer, utan är vanligen rikkärr med tydliga upprinnor. Dessa torkar normalt upp under sommaren, vilket en utförd mossinventeringar också har bekräftat. Vid en mossinventering av de viktigaste rikkärren var det endast ett kärr som innehöll arter som inte tål att torkas ut under en längre tid (exempelvis späd skorpionmossa) och det var det större kärret ca en kilometer nord-nordväst om tåkten. Detta kärr är av en utpräglad magasinystyp med stora strandvallar strax uppström en kraftig brant, d.v.s. optimala förhållanden för grundvattenutträngning. Det är också ett av kärren som bedömts kunna påverkas av den den ansökta verksamheten (figur 8). Övriga kärr norr om File hajdar regleras i huvudsak av utströmning från isälvsavlagringarna från Tingstädeåsen.

Söder om File hajdar finns också några rikkärr som är beroende av grundvattenutströmning, men till skillnad från det ovan nämnda rikkärret förekommer endast torktåliga arter i dessa myrar. Det betyder att kärren redan idag är anpassade efter återkommande torka och därmed i praktiken inte är särskilt känsliga för torka. Slutligen finns längst i sydväst några mindre våtmarker som hör samman med den formation av lösa jordlager som sträcker sig från Orgvåtar och ner till en serie strandvallar. Här förses kärren av grundvatten i jord. Kärren är därmed inte beroende av grundvattenförekomstens lägre liggande berggrundvatten.



Figur 9. Risk för negativ påverkan på grundvattenberoende terrestra ekosystem.

Avslutningsvis finns i figur 9 en sammanfattande karta över risken för påverkan på grundvattenberoende terrestra ekosystem till följd av den ansökta verksamheten vid File hajdar-täkten. Det kan konstateras att inga områden bedöms få annat än låg risk, med vilket menas att betydande skada på grundvattenberoende terrestra ekosystem inte riskerar att uppstå. De områden som ändå bedömts ha en låg risk utgörs främst av våtmarken nära brytområdet. Här handlar det om att avrinningsområdet minskar och därmed tillförseln av regnvatten. Till viss del omvandlas detta regnvatten omväxlande till grundvatten och ytvatten när det färdas genom de tunna jordarna och förekommande strandvallar, men i grunden har denna påverkan ingenting med grundvatten att göra eftersom det är helt nederbördsberoende ekosystem. Utöver File hajdar, är det endast perifera delar eller ytterst begränsade ytor som bedömts ha en låg risk. De dikade våtmarkerna längst i nordväst har redan nämnts och deras hydrologi styrs idag inte av grundvattenutträngning eller grundvattennivåer från File hajdar utan av den dikning som gjorts ut till Tingstäde träsk.

Ett antal våtmarker, särskilt några söder om File hajdar, bedöms påverkas obetydligt. Att dessa våtmarker inte klassats högre beror på att de redan idag torkar ut varje sommar och dessutom är beroende av den magasinering av vatten som sker i Ancylusvallen ovanför. Den ansökta verksamheten kommer inte att påverka dessa förhållanden.

I det ansökta alternativet kommer på Cementas täkter på lång sikt att vattenfyllas. Den grundvattenavsänkning som idag existerar kring File hajdar-täkten kommer att upphöra. Effekterna av denna grundvattenhöjning kommer att vara begränsad. File hajdar är ett höjdområde där grundvattennivåerna naturligt sänks långt under markytan under sommarhalvåret. De våtmarker som ändå pekas ut ovan att få små negativa konsekvenser av den ansökta verksamheten på kort sikt, är de som på lång sikt omvänt kommer att gynnas av en vattenfylld täkt. Detta gäller också i nollalternativet, som också innebär att täkterna långsamt vattenfylls.

6 Konsekvenser för naturtyper som inte är grundvattenberoende

Denna PM fokuserar på de terrestra ekosystem som är grundvattenberoende men det finns också de som ställer sig frågan om inte andra naturtyper också kan påverkas av avsänkta grundvattennivåer. För att svara på den frågan behövs lite kunskap kring grundläggande hydrologiska faktorer som styr förekomsten av ekosystem. Våtmarker uppkommer där det råder tillräckligt blöta eller fuktiga förhållanden under tillräckligt lång tid under vegetationsperioden. Annars utvecklas det man kallar för torr- eller frisk vegetation. För en frisk mark med en frisk vegetationstyp, t.ex. vanlig blåbärsgranskog, lever träden och övrig vegetation på det vatten som samlats i porutrymmen efter vintern samt från den nederbörd som faller under vegetationssäsongen. Om grundvattennivån sänks i blåbärsgranskogen kan det uppstå en strömning och vattenrörelser neråt. Om detta sker beror på jordlagrets och berggrundens beskaffenhet. Grovkorniga jordar är generellt mycket genomsläppliga medan finkorniga leror är mycket täta. Organiska jordar som torv är mycket täta.

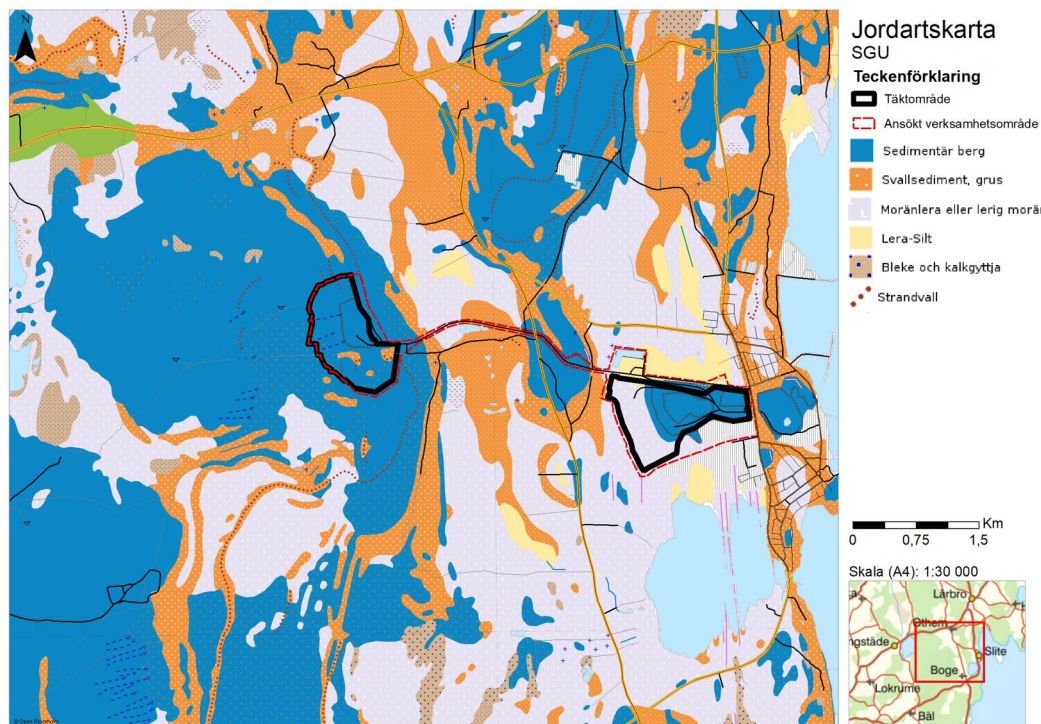
Förhållandena på File hajdar går att utläsa av SGU:s jordartskarta (figur 10). Det blåa området dominerar File hajdar och det representerar jordlager som har tunna jordtäcken eller rena hållmarker. Det betyder att det nästan inte finns några jordlager som kan ha en vattenhållande funktion på File hajdar och de som finns utgörs till stor del av de topografiska lågpunkterna där våtmarkerna finns och som framgått av i tidigare avsnitt. En grundvattensänkning kommer inte att öka den nedåtgående strömningen av vatten eftersom de tunna jordlagren torkar ut snabbt. Det vatten som är kvar i jordlagren är kapillärt hårdknutet till aggregaten, d.v.s. partiklarna som bygger upp jordlagret. Växter har en fantastisk förmåga att nyttja det kapillära vattnet och det är

först när det börjar bli riktigt torrt som sugförmågan i rotsystemen upphör, den s.k. vissningsgränsen, se Grip & Rodhe (1985).

Konsekvensen för merparten av vegetationen på File hajdar är att det inte uppstår någon konsekvens av sänkta grundvattennivåer.

De orange områdena på jordartskartan representerar strandvallar och glaciala eller postglaciala sediment. Dessa har stor porvolym och kan vara ganska mäktiga och därmed innehålla relativt stora vattenmagasin. Det är till dessa strukturer magasinystypen tillhör och som exempelvis uppkommer strax nedströms en strandvall. På dessa sediment finns också vegetation och i de fall det finns en kommunikation mellan grundvattensystemet i berg och strandvallen kommer det att uppstå en vattentransport nedåt. Om grundvattnet sänks ytterligare till följd av den ansökta verksamheten kommer den nedåtgående vattentransporten att öka till dess att endast det kapillära vattnet återstår för växterna. Konsekvensen av en grundvattensänkning i detta fall är sannolikt obetydlig. Det kommer sig av att grundvattnet på File hajdar sänks av kraftigt redan tidigt på säsongen och att det då redan uppstår en kraftig nedåtgående strömriktning för vattnet. En ytterligare avsänkning på redan stort djup kommer inte att förändra det förhållandet särskilt mycket.

Slutsatsen för "icke våtmarkerna" är att de varken påverkas av grundvattensänkningar i det korta perspektivet med utbruten täkt eller i det långa perspektivet med vattenfylld täkt.



Figur 10. SGU:s jordartskarta med läget för File hajdar-täkten (svart område höger) och Västra borttet (svart område vänster) Källa: Bergab 2022.

Källor

Askling, J. 2022. *Påverkan på Natura 2000-områden*. Calluna AB.

Bergab 2022. *Cementa AB, Slite - PM ytvatten för ansökan om tillstånd för fortsatt täktverksamhet och vattenbortledning m.m. i Slite, Region Gotland*. Bergab.

- EU 2011. Water Framework Directive (2000/60/EC) – *Technical Report Number 6. Technical report on groundwater dependent terrestrial ecosystems.*
- EU 2014. Water Framework Directive (2000/60/EC) – *Technical Report Number 8. Technical Report on methodologies used for assessing groundwater dependent terrestrial ecosystems.*
- Grip H. & Rodhe A., 1985. *Vattnets väg från regn till bäck.* Institutionen för geovetenskaper, Uppsala universitet.
- Gunnarsson U. & Löfroth M. 2009. *Våtmarksinventeringen – resultat från 25 års inventeringar.* Rapport 5925. Naturvårdsverket.
- Martinsson, M. 2008. *Rikkärr på Gotland.* Rapporter om natur och miljö 2008:2, Länsstyrelsen Gotlands län, Visby.
- Naturvårdsverket 2007. *Myrskyddsplan för Sverige.* Rapport 5670. Naturvårdsverket.
- Norén M, Hultgren B, Nitare J & Bergengren I (1995): *Instruktion för datainsamling vid inventering av nyckelbiotoper.* Skogsstyrelsen. Jönköping.
- Påhlsson L. 1998. *Vegetationstyper i Norden.* Nordiska Ministerrådet.
- Werner, K. & Collinder, P. 2011. *Grundvattenberoende ekosystem – Översiktlig klassificering av känslighet och värde för svenska naturtyper och arter inom nätverket Natura 2000.* SGU.
- Werner, K. & Collinder, P. 2014. *Grundvattenkemiberoende ekosystem – Översiktlig klassificering av känslighet för svenska naturtyper inom nätverket Natura 2000.* SGU.
- Werner, K. & Collinder, P. 2015. *Grundvattenberoende ekosystem – Förslag på prioritering av svenska naturtyper inom nätverket Natura 2000.* SGU, dnr 423-1298/2015.

Bilaga:



Bild 1 och 2. Ett av de finare rikkärren/lågstarrfuktängarna uppe på File hajdar (ca 300 m öst Högstensvät). Bland annat finns en mindre upprinna vilket är ovanligt här. Kärret hade kunnat vara ännu mer välutvecklat om det inte vore för ett slukhål som är centralt placerat (2). Det medför att avattningen går snabbt vid nederbörd och snösmältning.



Bild 3 och 4. Ett större kärr ca 300 m sydost om Högstensvät. I princip hela kärret består av lågstarrfuktäng vilket förklaras av att det avvattnas av ett slukhål (4). I annat fall hade här säkerligen funnits en agmyr istället. Kärret tillhör det bästa exemplet på slukhålstypen på File hajdar.



Bild 5. De senaste åren har inneburit en hel del torkstress för vegetationen på File hajdar och Gotland i övrigt. Särskilt torrsommaren 2018 utlöste en del omvandlingar i ekosystemen. Bilden visar hur stora delar av agen dragit sig tillbaka och dött av i kanterna till följd av torkan. Detta är något som går igen i agmyrarna uppe på File hajdar men ingenting som man uppenbart ser i lägre liggande partier eller där vattenregimen är en annan än att bara var en lokal lågpunkt.



Bild 6. Ett av de finaste rikkärren uppe på File hajdar. Det består av en typisk zonerung med ag centralt och därefter knappag och lågstarrfuktäng. I bakgrunden kan skymtas en delvis öppen sluttning där det finns en temporär upprinna. Området ligger ca 400 m öster om Högstensvät.



Bild 7. Cirka en kilometer nord-nordväst om nuvarande täkt finns det kanske värdefullaste rikkärret uppe på File hajdar. Här finns förutom en värdefull kärlväxtflora en varierad mossflora som visar att vattentillgången är mer eller mindre permanent i källmiljöerna. I källmiljöerna dominerar späd skorpionmossa vilket är en torkkänslig art. I övrigt förekommer arter som guldspärrmossa, kärrbryum, stor fickmossa, kärrspärrmossa, korvgulmossa och kalkkamossa (den senare dock mycket torktålig). Rikkärret förses med vatten från strandvallar uppströms i slänten och den terrass som kärret befinner sig på hjälper sannolikt till att bibehålla fuktigheten. Kärret är en typisk representant för magasintypen av vattenregim.



Bild 8. I dalgången norr om File hajdar finns isälvssediment som har förmågan att lagra större volymer med grundvatten. Dessa tillhör samma formation som Tingstädeåsen. Dessa hör hydrologiskt mer ihop med nämnda ås än med File hajdar. Bilden är från en äldre täkt och strax intill har det i det gamla täktområdet utvecklats ett axagkär.



Bild 9 och 10. Två bilder från representativa agmyrar. Den övre från en del av Lillmyr och den nedre från en av agmyrarna uppe på File hajdar-platån. Det som karakteriserar dem är att de i princip saknar strandzoner utan agen kommer tvärt. Det indikerar starkt att det inte handlar om utströmningsområden samtidigt som höjden över havet gör att grundvattnet i berggrunden under samma aren kommer att ligga flera meter under myren. Att våtmarken ändå finns kan bara förklaras av att underlaget är förhållandevis ogenomsläppligt och att agmyren därför tillhör tät lågpunktstyp vad gäller vattenregim.