



2023-09-13  
Slutversion

# Våtmarkskartering inom Gaslundaåns, Skyebäckens, Rälbäckens, Kvarnabäckens, Gallåns och Östra Orlundsåns avrinningsområden

**: EKOLOGI  
GRUPPEN**



## **: EKOLOGI GRUPPEN**

Beställning: Olofströms kommun  
Framställt av: Ekologigruppen AB  
[www.ekologigruppen.se](http://www.ekologigruppen.se)  
Telefon: 08-525 201 00  
Slutversion: 2023-09-13  
Uppdragsansvarig: Rebecka Nilsson  
Medverkande: Henrik Djerv  
Intern granskning av rapport: Maja Jensen 2023-07-06  
Foton: Om inget annat anges: Ekologigruppen  
Illustrationer och kartor: Ekologigruppen AB  
Internt projektnummer: 9710  
Bilder på framsidan från Gaslundaån vid läge 11

## Innehåll

<b>Sammanfattning</b>	<b>4</b>
<b>Inledning</b>	<b>5</b>
<b>Bakgrund</b>	<b>5</b>
Våtmarker	5
Återvätning	5
Miljönyttor	6
<b>Beskrivning av genomförande</b>	<b>8</b>
Geografisk avgränsning	8
Tekniska förutsättningar på platsen	9
Motstående intressen	9
Bedömning miljönyttor	12
Kostnadsuppskattning	12
<b>Återvätningspotential i utredningsområdet</b>	<b>13</b>
<b>Kartering potentiella våtmarkslägen</b>	<b>15</b>
Gaslundaåns avrinningsområde	16
Skyebäckens avrinningsområde	29
Rälbäckens avrinningsområde	31
Kvarnabäckens avrinningsområde	37
Gallåns avrinningsområde	42
Östra Orlandsåns avrinningsområde	44
<b>Utvalda våtmarkslägen</b>	<b>46</b>
Våtmarksläge 11	46
Våtmarksläge 12	50
Våtmarksläge 20	53
Våtmarksläge 26	56
Våtmarksläge 27	60
Våtmarksläge 30	64
<b>Fortsatt arbete</b>	<b>67</b>
Drift och underhåll	67
<b>Referenser</b>	<b>68</b>

# Sammanfattning

Ekologigruppen har på uppdrag av Olofströms kommun gjort en våtmarkskartering över ett drygt 7000 ha stort område kring sjön Orlunden.

## 30 potentiella lägen för åtgärder

Vi har genom skrivbordsanalys identifierat 30 potentiella lägen för olika typer av vattenvårdsåtgärder. Lägena finns spridda i avrinningsområdena Gaslundaån, Skyebäcken, Räläckens, Kvarnabäcken, Gallån och Östra Orlundsån. Det är framförallt möjligheten till våtmarker/dammar samt återvätning som har undersökts. Den potentiella miljönyttan har bedömts för respektive läge.

## Djupare analys för 6 lägen

För sex av de 30 identifierade lägena har en något fördjupad analys av förutsättningarna gjorts. För dessa lägen har en skiss på föreslagna åtgärder tagits fram och en grov kostnadsuppskattning utifrån befintlig kunskap gjorts.

## Stora arealer organogena jordar skapar förutsättning för återvätning

För hela området finns det stor potential för återvätning då organogena jordar finns på stora arealer inom utredningsområdet. Potentialen har endast beräknats för de 30 identifierade lägena. Om dessa skulle återvätas på ett optimalt sätt skulle detta kunna bidra till minskade utsläpp av koldioxid med ca 1400 ton koldioxidekvivalenter.

## Inledning

Olofströms kommun har gett Ekologigruppen i uppdrag att identifiera potentiella våtmarkslägen inom avrinningsområdena till Gaslundaån, Skyebäcken, Rälbäcken, Kvarnabäcken, Gallån och Östra Orlundsån. Det totala området är ca 7000 ha stort och arbetet har genomförts både genom en kartanalys och med uppföljande fältbesök. Sex lägen har valts ut där en mer detaljerad analys har genomförts. Resultatet ska utgöra ett strategiskt planeringsunderlag för Olofströms kommun gällande vattenvårdsåtgärder för området kring sjön Orlunden. Fokus har främst varit att identifiera åtgärder riktat mot näringsreduktion och förbättrad vattenkvalitet men även parametrarna flödesfördröjning och biologisk mångfald har tagits med. Då området i och runt vattendraget till stor del består av kärrtorv har även klimatnyttan av att återvåta områden beräknats.

## Bakgrund

### Våtmarker

En våtmark är ett naturområde där marken är mättad med vatten, antingen permanent eller under stora delar av året. Det är ett ekosystem som karaktäriseras av fuktiga eller vattenmättade förhållanden och som stöder en unik biologisk mångfald. Våtmarker kan förekomma i olika former så som sjöar, dammar, träsk, kärr och våtängar.

Våtmarker spelar en viktig roll för att reglera vattenflöden och minska risken för översvämningar, eftersom de fungerar som naturliga svampar som absorberar och lagrar stora mängder vatten. De kan också bidra till att förhindra erosion genom att stabilisera kustlinjer och flodbänkar. Våtmarker fungerar som ett naturligt filter för vatten genom att ta bort näringsämnen och giftiga ämnen, vilket gör dem till en viktig resurs för att förbättra vattenkvaliteten.

Utöver att ha en central roll i att upprätthålla vattenresurserna har våtmarker också en stor betydelse för biologisk mångfald. De är hem för en mängd olika arter av växter, djur och mikroorganismer, inklusive hotade och utrotningshotade arter. Återskapande av våtmarker innebär att man återställer eller skapar nya våtmarker där de tidigare har försvunnit. Det är en viktig åtgärd för att återuppbygga ekosystemtjänster och säkerställa att våtmarker fortsätter att ge viktiga miljöfunktioner. En välplanerad och genomförd restaurering av våtmarker kan ha flera positiva effekter, både när det gäller miljö, ekonomi och sociala aspekter.

### Återvätning

Sedan början på 1800-talet har våtmarker och fuktängar torrlagts genom grävda diken och dräneringar för att omvandlas till framför allt jordbruksmark. Detta har lett till stora förändringar i hydrologin. Även för skogsproduktion har sankta marker som exempelvis myrmarker dränerats och torrlagts. Till stor del har dessa dränerade områden en gång varit våtmarksmiljöer som idag har lämnat efter sig en mark med torv och gytta.

Växthusgasers avgång från blöt, dränerad och återvätt skog och torvmark styrs av en mängd processer som gör det svårt att bedöma storleken av den sammanlagda effekten. Tre växthusgaser är viktiga, och påverkar växthuseffekten olika mycket – koldioxid, metan och lustgas. Dessa produceras i olika markprocesser som bl a beror på vattenhalt, temperatur och näringsförhållanden.

Koldioxid tas upp i träd, vitmossor och andra växter och om dessa lagras utan att brytas ner, t ex i våtmarker där syretillgången är liten, får man en nettolagring av kol. Om man dränerar våtmarken, torvmossen eller kärret startar nedbrytningen och man får en nettoproduktion av koldioxid. Tanken med återvätning är då att återställa koldioxidbalansen.

Om marken är näringsrik, dvs rik på kväve, kan lustgas ha en betydelse som växthusgas. Odränerad eller återvätt mark avger mindre lustgas än dränerad mark.

Återvätning kan ge en ökad metanavgång. Metan ( $\text{CH}_4$ ) är en potent växthusgas som bildas vid nedbrytning av växter i frånvaro av syre. Den är som växthusgas ca 25 gånger kraftigare än koldioxid, men har å andra sidan en kortare uppehållstid i atmosfären. Om man betraktar växthusgasers klimatpåverkan i ett 100-årsperspektiv blir därför den relativa effekten av metan lägre än koldioxid. I miljöer där syre finns närvarande, t ex dränerad torvmark, sker en aerob nedbrytning där koldioxid är slutprodukten. I blöt torv finns inget eller mycket lite syre och nedbrytningen går långsammare och övergår till att ske med metanproducerande bakterier. Det bildade metanet diffunderar eller bubblar upp till vattenytan och avgår sedan till atmosfären. På vägen genom marken kan dock metan oxideras till koldioxid av andra mikroorganismer. Fördelningen mellan koldioxid- och metanproducerande, och konsumerande processer är svårstuderad och svårbedömd.

Enligt Naturvårdsverket (2022) innebär utdikning och dränering av torvmarker ett utsläpp på 11,6 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år i Sverige. Utsläppet är mer än vad persontrafiken släpper ut i landet och motsvarar 25% av det totala utsläppet inom Sveriges territorium 2022.

Genom att återvåta dessa områden kan läckaget av koldioxid minskas. Återvätning med fokus på klimatnytta bör designas så att grundvattennivån höjs till ca 10 cm under markytan. Detta för att undvika en total vattenmättad av ytan vilket medför att metan skapas istället för koldioxid. Återvätningen kan ske antingen genom att det existerande vattendraget pluggas/däms till en viss nivå eller att en regelrätt fördämning/vall skapas.

Vid planering och projektering av våtmarker undersöks alltid möjligheten till att i första hand skapa våtmarker genom dämning. Men beroende på olika tekniska, juridiska, ekonomiska, kemiska eller odlingsmässiga förutsättningar kan det vara svårt att endast dämna och återvåta torv. Den mest kostnadseffektiva åtgärd sett till entreprenadkostnader är dämning, genom att enbart proppa igen diken eller dräneringar. Det är också den mest naturliga åtgärden, då grundvattennivån höjs till sin ursprungliga nivå innan utdikning och helst på platser som tidigare varit våtmarksmiljöer.

## Miljönyttor

### Näringsreduktion

De främsta näringsämnen som fokuseras på att reduceras i en våtmark är kväve (N) och fosfor (P). För att en våtmark ska bli så effektiv som möjligt på detta behöver den utformas för att gynna sedimentation och denitrifikation.

Sedimentation uppnås genom att vattnet tillåts att sakta ner vilket gör att framför allt de grövre partiklarna kan sjunka till botten. Det är framför allt fosfor som är bundet till partiklar och då avskiljs genom denna metod. För att maximera fosforavskiljningen bör ett långsamt vattenflöde samt ett djupare parti vid inloppet premieras.

Kväve reduceras främst genom denitrifikation i en våtmark. Denitrifikation innebär att bakterier omvandlar nitrat till kvävgas som sedan avges till atmosfären. Processen gynnas av att det finns mycket växtlighet, vilket är en näringskälla för bakterierna.

Även växtligheten tar upp näringsämnen. För att föra bort dessa ämnen från systemet krävs det då dock att växtligheten skördas och förs bort från platsen för att näringsämnen inte ska återgå då växterna vissnar och förmultnas.

För en optimal näringsreduktion bör vattnets uppehållstid vara minst 2 dygn vid medelvattenföring (MQ) samt att djupet ligger mellan 1,5 m (i djuphålan) och 0,5 m för de grunda områdena.

## Flödesfördröjning

En våtmark kan hjälpa till att minska flödestoppar, och då även översvämningsrisken nedströms, genom att den bidrar med en volym som kan fyllas upp vid kraftiga flöden, vilket då saktar ner vattnet. Det gör också att vattnet sedan lämnar våtmarken långsammare vilket minskar toppen på flödet. Även växtligheten i våtmarken kan hjälpa till att sakta ner vattnet och tillfälligt dämna systemet. Om flödesfördröjning är prioriterat är det dock också viktigt att dimensionera våtmarken på ett sätt att den har en stor effektiv magasineringsvolym samt att man undviker skador uppströms då vattennivån i våtmarken stiger.

## Biologisk mångfald

Skapande av öppna vattenspeglar, våtmarker och blöta torvmarker i en tidigare torr eller utdikad miljö medför alltid förbättrad biologisk mångfald för flera artgrupper. Klövvilt och andra däggdjur dras till vattenmiljöerna. Flera fågelarter finns i anslutning till vatten i skogsmark. Återvätning av torvmarker och anläggning av viltvatten eller annat öppet vatten gynnar då arter knutna till dessa biotoper. Trana, storspov, lungpipare, grönbena och enkelbeckasin förekommer i våtmarksmiljöer medan storlom, sångsvan, knipa och fiskgjuse är arter som är knutna till öppna vattenytor. Även fåglar som lever på insekter eller växter som produceras i vattenmiljöerna kommer att gynnas. Insekter och andra evertebrater har ofta livsstadier som är knutna till vatten, t ex trolsländor, myggor, snäckor och musslor. Torvmossor hyser växtarter som otaliga vitmossesarter, sileshår och tätört. Kärr, där vatten huvudsakligen kommer från den anslutande fastmarken kan ha olika florasammansättning beroende av vattnets innehåll av näringsämnen (från fattigkärr till rikkärr).

Hur växt- och djursamhällen utvecklas efter återvätning i skog beror naturligtvis på vilken miljö man utgår från och hur kraftigt man blötlägger marken eller hur stora och djupa vattenytor som skapas. Återvätning kan motverka igenväxning av biologiskt värdefulla öppna myrmarker.

## Klimatreglering

Hur mycket minskningen av koldioxid kan bli vid återvätning av en dikad eller dränerad mark beror bland annat på om det är skogsmark eller åkermark. För skogsmark på utdikad torv i tempererad zon har FN:s klimatpanel IPCC (2013) tagit fram en utsläppsfaktor för enbart koldioxid på 9,5 ton CO<sub>2</sub>/ha, år. För boreal zon är utsläppen lägre. Skogsstyrelsen (2021) menar dock, att det finns studier med högre detaljeringsgrad än de studier IPCC har använt sig av. Utsläppsfaktorn för enbart koldioxid från skogsmark på utdikad torvmark i tempererad zon bör vara 7,2 ton CO<sub>2</sub>/ha, år enligt Skogsstyrelsen (2021), men det kan variera mycket beroende på grundvattennivån under mark. Exempel visar att vattennivåer under eller över 40 centimetersgränsen under mark gav utsläpp på 11 respektive 7 ton CO<sub>2</sub>/ha, år (Skogsstyrelsen 2021).

Återvätning av torvjord som använts för skogsproduktion i utdikad bördig skogsmark ger en minskning på 5,1 ton CO<sub>2</sub>e (koldioxidekvivalenter) per hektar och år – både i boreal och tempererat klimat (Jordbruksverket 2014, Skogsstyrelsen 2021).

Utifrån ett stort antal studier från hela världen har IPCC (2013) valt att vid klimatrapportering för åkermark på dikad torvmark ha en utsläppsfaktor för enbart koldioxid på 29 ton CO<sub>2</sub> per hektar och år för både tempererade och boreala zonen. För svenska förhållanden föreslår däremot Lindgren och Lundblad (2014), att utsläppsfaktorn i stället bör vara 22 ton koldioxid per hektar och år. Tillsammans med lustgas och metan blir det ca 30 ton CO<sub>2</sub>e/ha, år.

Återvätning av torvmark som används som åker i tempererad zon kan leda till en minskning av växthusgasutsläppen på ca 22 ton koldioxidekvivalenter per hektar och år.

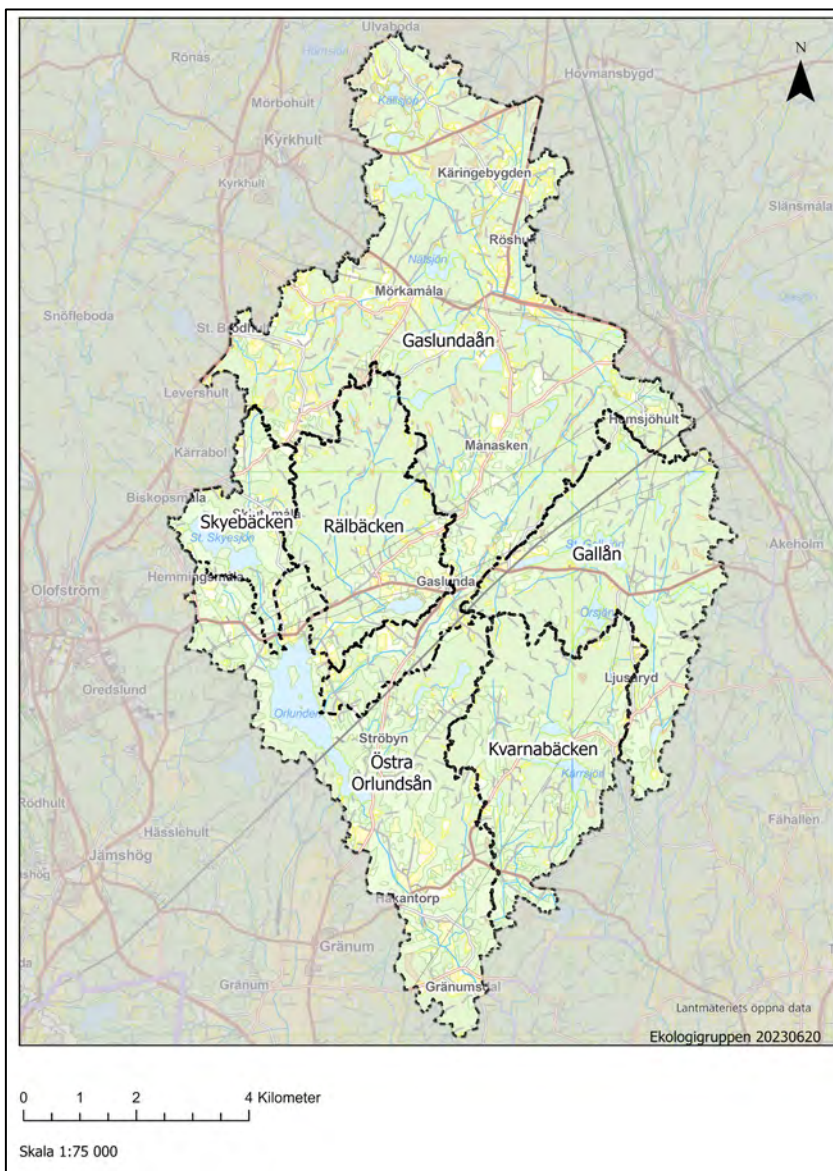


## Beskrivning av genomförande

Nedan redogörs för vilka avgränsningar som har gjorts, hur potentiell miljönytta bedömts samt kostnadsuppskattning.

## Geografisk avgränsning

Arbetet har bestått i en kartering av potentiella våtmarkslägen inom avrinningsområdena för Gaslundaån, Skyebäcken, Rälbäcken, Kvarnabäcken, Gallån och Östra Orlundsån (Figur 1).



Figur 1 Illustrerar de delavrinningsområde som utgjort den geografiska avgränsningen för utredningen.

Inventeringen är gjord genom att analysera höjdkurvor ut med vattendragen för att hitta naturliga svackor och lågpunkter. Dessa lågpunkter analyseras sedan ytterligare genom att dels titta på de mer strategiska egenskaperna så som storlek på tillrinningsområdet, storlek på lågpunkten, markanvändning uppströms, jordarter, motstående och allmänna intressen, åtgärdens effektivitet etc. Sedan analyseras även mer praktiska aspekter så som till exempel om det går att leda vatten till området, möjligheter för dämning och tillgänglighet.



Analysen är gjord med hjälp av programmet SCALGO Live där en vid mängd underlag så som den nationella höjddatabasen, ortofoton, områdesskydd, miljöfarlig verksamhet, jordarter etc går att få fram och samköra. I SCALGO Live kan till exempel tillrinningsområdets storlek beräknas samt ta fram en detaljerad markanvändningsprofil uppströms en viss punkt.

Totalt har 30 platser med potential för att anlägga en våtmark, översvämningssyta eller återvätning identifierats. Av dessa har sex valts ut som speciellt intressanta för närmare analys. Urvalet av de sex detaljstuderade områdena har gjorts utifrån näringsbelastning, våtmarkens yta, genomförbarhet samt potential för biologisk mångfald och flödesfördröjning. För de detaljstuderade områdena har enklare skisser tagits fram. Dessa skisser har gjorts i ArcGIS pro och utgått från laserskannad höjddata inom området. Referenssystem som använts för projektet är SWEREF 991500 och höjdsystem RH2000.

Det finns en stor andel organogena jordarter inom utredningsområdet därav har områdets potentiella klimatnytta vid återvätning av de organogena jordarna beräknats.

## Tekniska förutsättningar på platsen

Då huvudfokus för analysen har varit att hitta våtmarkslägen för att maximera näringsreduktion och vattenkvalitet har områden med stor andel jordbruksmark samt relativt stora tillrinningsområden premierats. För att en våtmark ska vara effektiv i dessa aspekter behövs nämligen en hög belastning av näringsämnen, eller andra oönskade ämnen, och ha ett tillrinningsområde på minst 50 – 100 ha. Då även uppehållstiden för vattnet i våtmarken är av stor betydelse har fokus också varit på att identifiera lägpunkter med en area på minst 0,5 ha, men gärna större.

## Motstående intressen

### Allmänna och enskilda intressen

För att identifiera eventuella motstående intressen samt kunna bedöma genomförbarheten av de potentiella våtmarkerna har en kartläggning av både allmänna och enskilda intressen i relation till de identifierade platserna genomförts. Då både allmänna och enskilda intressen kan försvåra och till och med hindra en etablering av en våtmark är det viktigt att dessa tas med i bedömningen kring genomförbarheten.

De allmänna intressena som har kartlagts är biotopskyddsområden, djur- och växtskyddsområden, kulturresevat, nationalparker, naturreservat, natura2000, naturvårdsområden, skogliga naturvårdsområden, fornlämningar och vattenskyddsområden.

De enskilda intressen som kartlagts är markavvattningsföretag, vägar och större kraftledningar. Ledningar, så som VA-ledningar, elledningar och teleledningar under mark har inte kartlagts och behöver detaljstuderas vid anläggande av våtmarkerna.

### Markavvattningsföretag

Markavvattningsföretag har ofta tillkommit genom förrättning när flera fastigheter varit i behov av ny markavvattning. Det är en typ av samfällighet där ett antal markägare gemensamt har nytta av samt ett ansvar för en vattenanläggning. Denna form skapades framför allt för att underlätta underhåll och minska konflikter istället för att varje enskild markägare skulle ansvara för sin del. De kallas även vattenavledningsföretag, dikningsföretag, invallningsföretag eller regleringsföretag, beroende på när och varför de tillkom.

Markavvattningsföretag har som syfte att avvatta mark, ofta med hänsyn till jordbruksmark men de finns också i skogen. Dessa har tillkommit för att sänka grundvattennivån och då frilägga markområden både för nyodling och för att förbättra produktiviteten på redan existerande odling.

Till varje markavvattningsföretag följer ett tillstånd vilket juridiskt likställs med ett tillstånd för vattenverksamhet. Tillståndet reglerar då till exempel vilket djup och läge vattenanläggningen ska

ha. Vill man till exempel ändra utformningen eller påverka möjligheten att avvattna enligt det gällande tillståndet måste markavvattningsföretaget omprövas, eller alternativt läggas ner om syftet med avvattningen inte längre behövs. Den nya utformningen måste alltså fastställas i domstol. Detta är en process som både är relativt dyr och som kan ta lång tid. Dessutom måste våtmarken anpassas så att huvudsyftet med avvattningen inte äventyras.

Ett markavvattningsföretag kan alltså ha stor inverkan på möjligheterna att anlägga en våtmark eller att återvåta ett område.

Kartläggning av befintliga markavvattningsföretag kan vara en komplicerad process där olika myndigheter ansvarar för förrättningar bildade under olika tidsperioder och med olika syften. Förrättningar som bidades innan 1920 ansvarar Lantmäteriet för. Dessa förrättningar finns inskannade men markavvattningsföretagens anläggning och båtnad finns inte digitaliserade för Blekinge län. För förrättningar som bildats efter 1920 ansvarar Länsstyrelsen. Dessa samt någon tidigare förrättning finns digitaliserade i karta (Figur 2). Utöver dessa markavvattningsföretag finns skogsdikningsföretag. Handlingarna för skogsdikningsföretag ansvarade skogsvårdsstyrelsen för Blekinge län för. Dessa handlingar finns endast fysiskt i riksarkivet Lund. I Tabell 1 finns en sammanställning över de befintliga förrättningar som har hittats inom ramen för denna utredning. Listan ska inte ses som komplett, det kan finnas ytterligare förrättningar som vi inte har lyckats lokalisera.

Tabell 1 Lista över markavvattningsföretag inom utredningsområdet. Förrättningar exempelvis A123 finns i arkiv hos länsstyrelsen och finns digitaliserade. Förrättningar exempelvis 10-kyr-123 är äldre förrättningar som finns arkiverade hos lantmäteriet. Förrättningar exempelvis 11/11 är skogsdikningsföretag och finns endast som fysiska handlingar på riksarkivet i Lund.

Akt nr	Namn
A129	Björksjöns sänkning och Gallåns reglering 1888-1889
10-kyr-198	Torrläggning av vattensjukmark omkring Gäddesjön 1903
10-kyr-190	Sänkning av Rödsjön 1901
10-jäs-214	Sänkning av Kärrsjön 1894
10-jäs-244	Torrläggning av Elmarekärr 1901
A297	Kärringebygdens dikningsföretag 1941
A301	Bytaremåla – Ry dikningsföretag år 1943
A307	Röshults dikningsföretag år 1942
A316	Baggemåla – Månaskens dikningsföretag år 1943
A43/A537	Torrläggning av vattenskadad mark tillhörande Röshults by 1923
A468	Ramnamåla dikningsföretag år 1948
A436	Hemsjöhults dikningsföretag år 1948
A429	Skjutsmåla – Bytaremåla dikningsföretag år 1946
A611/A127	Sänkningsföretaget svartsjöarna 1929
A446	Brödhults dikningsföretag år 1948
A477	Håkantorps dikningsföretag år 1947
A513	Baggemåla dikningsföretag år 1952
A323	Baggemåla dikningsföretag år 1944
7/49	Ulvaboda 1955
4/51	Hemsjöhult 1955
10/54	Månasken 1:12 1956
14/55	Kärringbygd 1:9 1957
18/55	Röshult 1:7 1957
11/64	Brännarebygd 1:26 1965



## Bedömning miljönyttor

För respektive identifierat läge har potentialen för tre miljönyttor bedömts: kvalitativ näringsretention, biologisk mångfald samt klimatreglering. Flödesreglering är ytterligare en miljönytta som kan bedömas. Detta har inte gjorts eftersom det är en nytta som är svår att bedöma i detta skede då man behöver ta hänsyn till grundvattennivå, fall på diket osv.

### Näringsretention

För näringsretention grundar sig bedömningen på tillrinningsområdets storlek samt markanvändningen i avrinningsområdet med fokus på andel åkermark. Bedömningen är anpassad efter lokala förhållanden och en åtgärd som bedöms ha hög potential för näringsretention inom utredningsområdet kan inte likställas med en åtgärd som hade anlagts inom ett intensivt brukat odlingslandskap. Följande kriterier har använts vid bedömningen:

**Hög:** mer än 50 ha tillrinning med minst 10 % åkermark inom tillrinningsområdet

**Medel:** mer än 50 ha tillrinning mellan 5 – 10 % åkermark inom tillrinningsområdet

**Låg:** tillrinningsområde med mindre tillrinningsområde än 50 ha alternativt där andelen åkermark är under 5 %.

### Biologisk mångfald

Potentialen att gynna biologisk mångfald är svårt att bedöma. I nedan bedömning har inte näringshalt tagits med i bedömningen vilket påverkar vilken typ av vegetation som gynnas. För klassning av potentialen att gynna biologisk mångfald har följande kriterier använts:

**Hög:** skapande av ny permanent vattenspegel där det inte har funnits vatten tidigare

**Medel:** utvidgning av befintlig vattenspegel alternativt återvätande av mark som inte är klassad som fuktig idag.

**Låg:** återvätning av mark som delvis redan är blöt.

### Klimatreglering

För bedömning av möjligheten till klimatreglering har endast jordart tagits i beaktning för respektive läge utifrån följande kriterier:

**Hög:** jordart består av organogena jordar och är inte blöt sedan tidigare

**Medel:** jordart består av organogena jordar och är redan blöt sedan tidigare

**Låg:** jordart inte organogen.

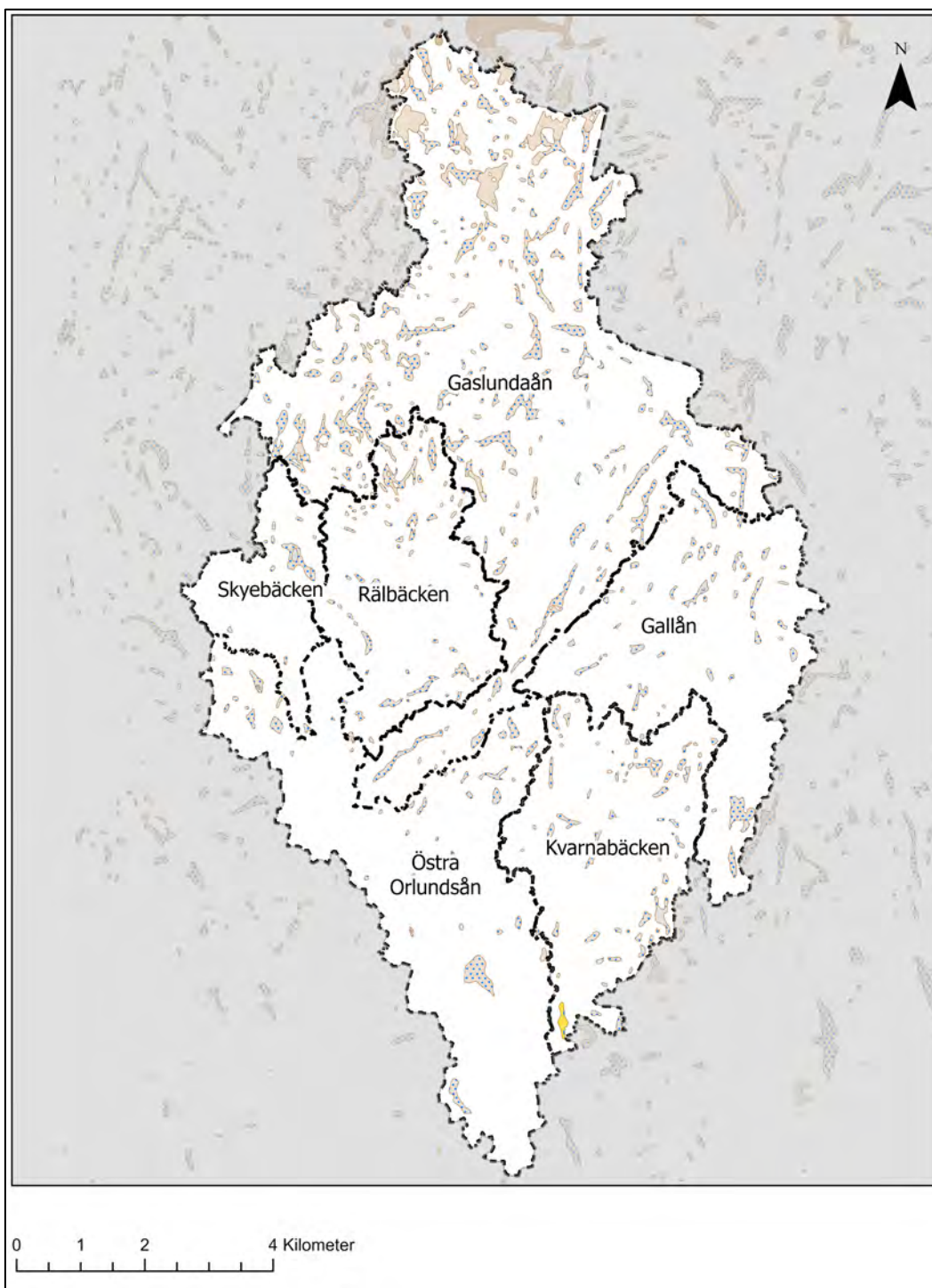
## Kostnadsuppskattning

Kostnadsuppskattning har gjorts för de sex lägen som det har gjorts en något fördjupad analys. Uppskattade kostnader grundar sig i erfarenhet från tidigare projekt och entreprenader som vi har varit delaktiga i. Uppskattningen inkluderar geoteknisk undersökning, detaljprojektering, anmälan om vattenverksamhet och anläggningskostnader. Kostnadsuppskattningarna ska ses som en grov uppskattning då anläggningskostnaderna har varierat mycket de senaste åren med tanke på bränslekostnader och elkostnader.



## Återvätningspotential i utredningsområdet

Jordarten inom stora delar av de identifierade potentiella våtmarkslägena (se vidare i rapporten) består enligt SGU:s jordartskarta av organogena jordar. Detta tyder på att de tidigare har varit blöta innan områdena successivt dikades ut. Området är också både relativt kuperat och har ett relativt bra fall på vattendragen, vilket gör det väl lämpat för återvätning. Figur 3 visar var alla organogena jordar finns inom utredningsområdet, vilket då också påvisar var det finns potential för återvätning i ett större perspektiv.

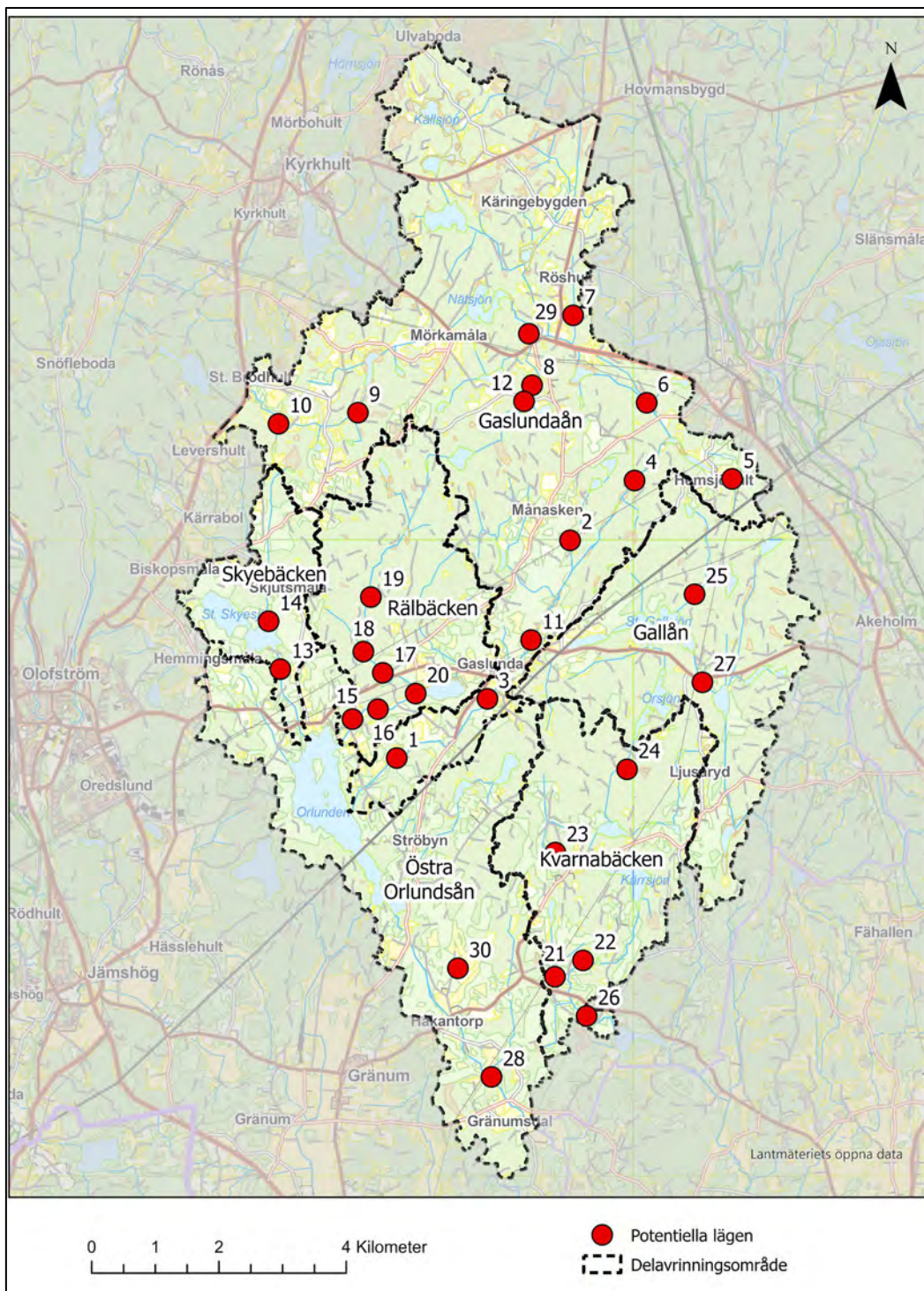


Figur 3 Organogena jordar inom utredningsområdet Bruna prickade ytor är kärrtorv, Bruna ytor utan prickar mossetorv, samt gul yta av lergyttja (gyttjelera). Lergyttja har inte lika högt organiska innehåll som kärr- och mossetorv.

Den potentiella återvätningseffekten, redovisat i koldioxidekvivalenter (ton CO<sub>2</sub>e/ha, år), har beräknats för varje identifierat potentiellt våtmarksläge inom utredningsområdet. Minskningen av koldioxidekvivalenter vid återvätning ligger mellan 56 och 73% beroende på förutsättningarna. Den totala minskningen om alla ytor återväts skulle bli 1438 ton CO<sub>2</sub>e/ha, år. En komplett redovisning för samtliga områden finns i Bilaga 1. Återvätningspotentialen inom hela utredningsområdet är större då det finns organogena jordar utanför de åtgärdsåren som har tagits fram i utredningen.

## Kartering potentiella våtmarkslägen

Inom hela utredningsområdet har 30 potentiella våtmarkslägen identifierats (Figur 4). Sex lägen har valts ut för fördjupad analys, läge 11, 12, 20, 26, 27 samt 30.



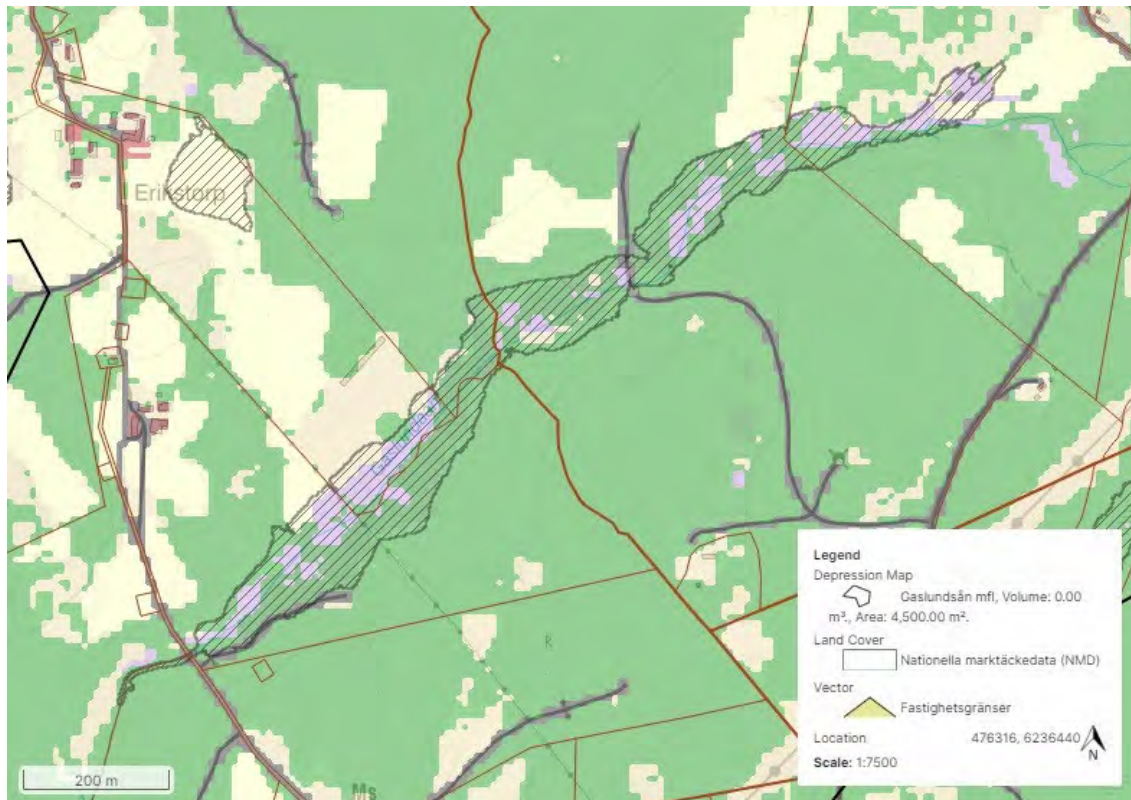
Figur 4 Identifierade lägen inom utredningsområdet.



# Gaslundaåns avrinningsområde

## Läge 1

Koordinater: SWEREF99 15 00; 126283, 6239062



Figur 5 Läge 1 lågpunkt längs med Gaslundaån. Markanvändning enligt nationella marktäckedata skog på våtmark, öppen våtmark samt åker. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Området ligger långt ner i Gaslundaåns avrinningsområde med ett stort tillrinningsområde, vilket medför att det finns en god potential för näringsretention (se Figur 5). På grund av infrastruktur och markförhållanden kan inte hela lågpunktens areal nyttjas. Området är till stora delar redan idag väldigt blött och fungerar som ett blött område/våtmark. En potentiell åtgärd är att göra flera mindre sammanhängande våtmarker för att förbättra de redan blöta partierna.

**Tillrinningsområde:** 3500 ha varav 75% skog, 10 % övrig öppen mark, 5 % åkermark, 4 % exploaterad mark respektive sjö och vattendrag samt 2 % öppen våtmark

**Area lågpunkt:** 10,5 ha

**Markanvändning:** Skog på våtmark, öppen våtmark samt åker

**Geologi:** Kärrtorv omgiven av sandig morän

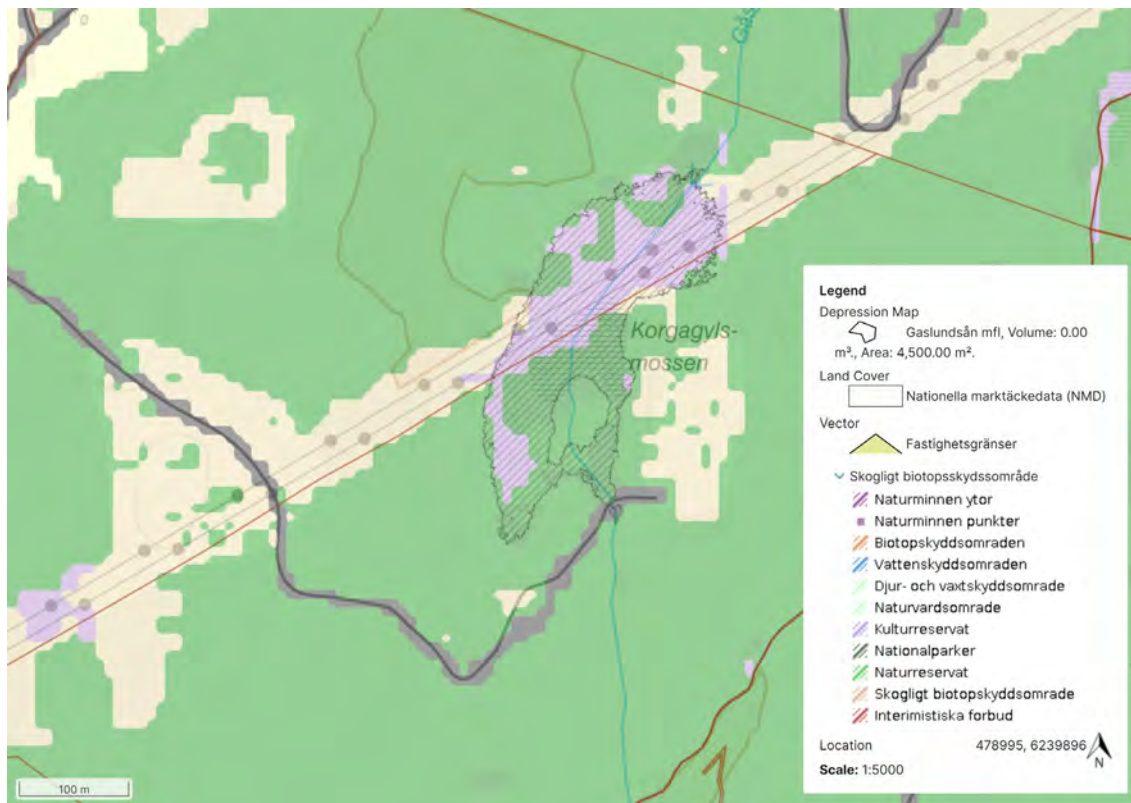
**Fastigheter:** 5 fastigheter

**Motstående intresse:** Väg

**Potentiell miljönytta:** Näringsretention medel, biologisk mångfald medel-hög, klimatreglering låg-medel (uppskattningsvis 52,5 ton CO<sub>2e</sub>)

## Läge 2

Koordinater: SWEREF99 15 00; 129006, 6242486



Figur 6 Läge 2 lågpunkt vid Gåsabäcken. Markanvändning enligt nationella marktäckedata skog på våtmark samt öppen våtmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Lågpunkten ligger längs Gåsabäcken, ett biflöde till Gaslundaån (se Figur 6). Eventuell plats för återvätning. Ytterligare undersökningar krävs för att säkerställa att den ledning som stäcker sig genom lågpunkten inte påverkas negativt av en höjning av vattennivån i området. I lågpunktens utkant finns ett skogligt biotopsskyddsområde. Hänsyn behöver även tas till detta.

**Tillrinningsområde:** 129 ha varav 78 % skog, 11 % övrig öppen mark, 2 % åkermark, 4 % exploaterad mark samt 5 % sjöar och vattendrag

**Area lågpunkt:** 3,3 ha

**Markanvändning:** Skog på våtmark samt öppen våtmark ca 50 %

**Geologi:** kärrtorv som är omgiven av sandig morän

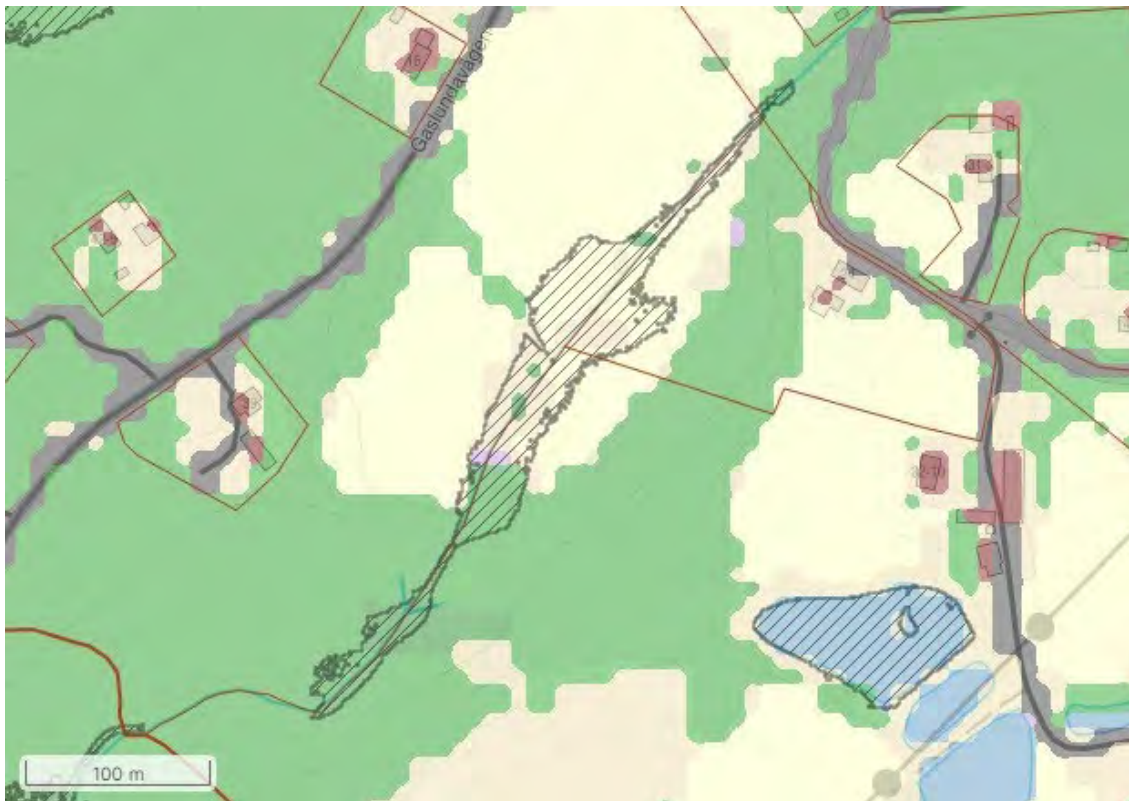
**Fastigheter:** 2 fastigheter

**Motstående intresse:** Kraftledning, skogligt biotopsskyddsområde

**Potentiell miljönytta:** Näringsretention låg, biologisk mångfald låg, klimatreglering medel (uppskattningsvis 16,5 ton CO<sub>2</sub>e)

## Läge 3

Koordinater: SWEREF99 15 00; 127709, 6239992



Figur 7 Läge 3 lågpunkt vid Gaslundaån. Markanvändning enligt nationella marktäckedata åkermark, övrig öppen mark samt skog. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Området ligger relativt långt ner i Gaslundaåns avrinningsområde vilket medför att det finns en god potential för näringsretention (se Figur 7). Potentiell åtgärd är en sidovåtmark alternativt återvätningsmark. Vid en återvätningsmark behövs ytterligare utredning kring påverkan uppströms liggande mark.

**Tillrinningsområde:** 3500 ha varav 75 % skog, 10% övrig öppen mark, 5% åkermark, 4 % exploaterad mark respektive sjö och vattendrag samt 2 % öppen våtmark.

**Area lågpunkt:** 0,9 ha

**Markanvändning:** Åkermark, övrig öppen mark samt skog

**Geologi:** Kärrtorv omgiven av sandig morän

**Fastigheter:** 2 fastigheter

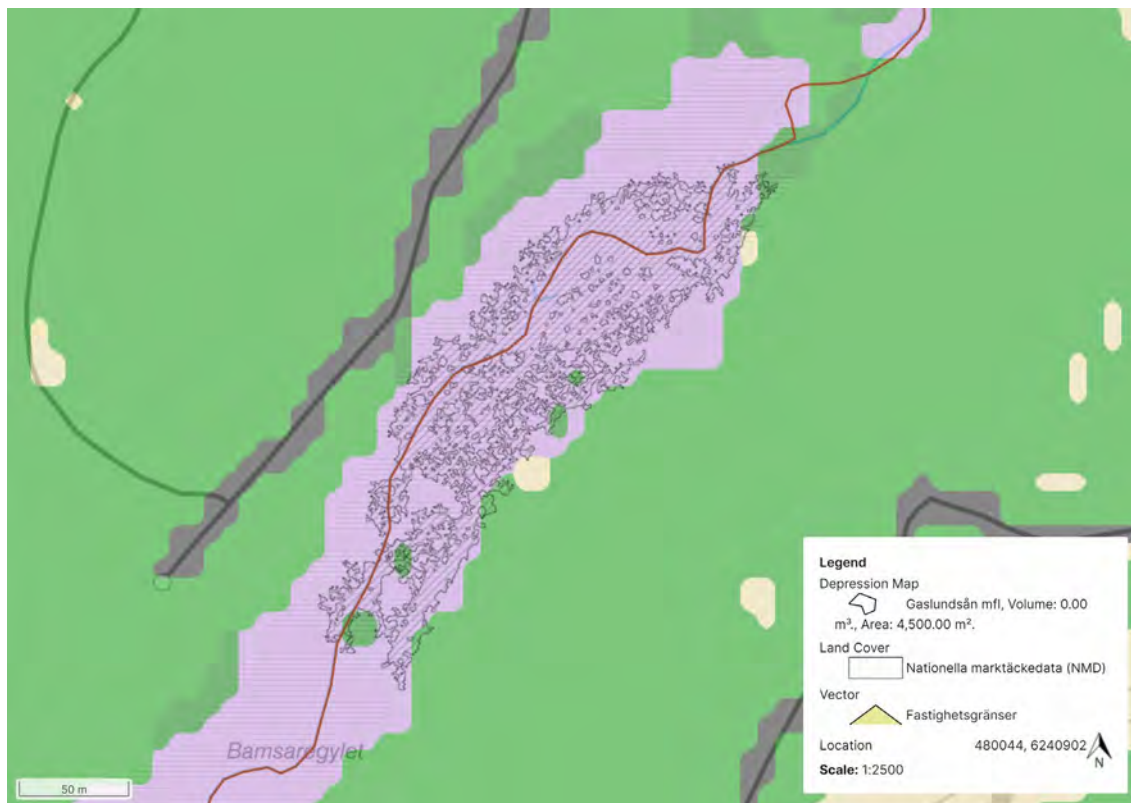
**Motstående intresse:** åkermark

**Potentiell miljönytta:** Näringsretention medel, biologisk mångfald medel-hög, klimatreglering medel (uppskattningsvis 19,8 ton CO<sub>2</sub>e)



## Läge 4

Koordinater: SWEREF99 15 00; 130021, 6243426



Figur 8 Läge 4 lågpunkt vid Gaslundaån. Markanvändning enligt nationella marktäckedata öppen våtmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Området utgörs av en lågpunkt vid Gaslundaån (se Figur 8). Området är omgivet av brant terräng vilket skapar en naturlig och väl avgränsad svacka. Området är idag enligt nationella marktäckedata en öppen våtmark dock syns inga öppna vattenspeglar. Någon öppen vattenspegel framförallt för biologisk mångfald skulle kunna skapas. Detta kan göras antingen genom att höja vattennivån i hela området alternativt göra mindre grävinsatser för att öppna upp en eller fler öppna vattenspeglar. Schaktinsats alternativt dämna vattennivån kan stå i konflikt med nyttan för klimatreglering då en för hög vattennivå kan medföra utsläpp av metan istället för att minska avgången av koldioxid.

**Tillrinningsområde:** 2130 ha varav 75 % skog, 11 % övrig öppen mark, 5 % åkermark, 4 % exploaterad mark, 3 % sjöar och vattendrag samt 2 % öppen våtmark

**Area lågpunkt:** 1 ha

**Markanvändning:** öppen våtmark

**Geologi:** Kärrtorv omgiven av sandig morän

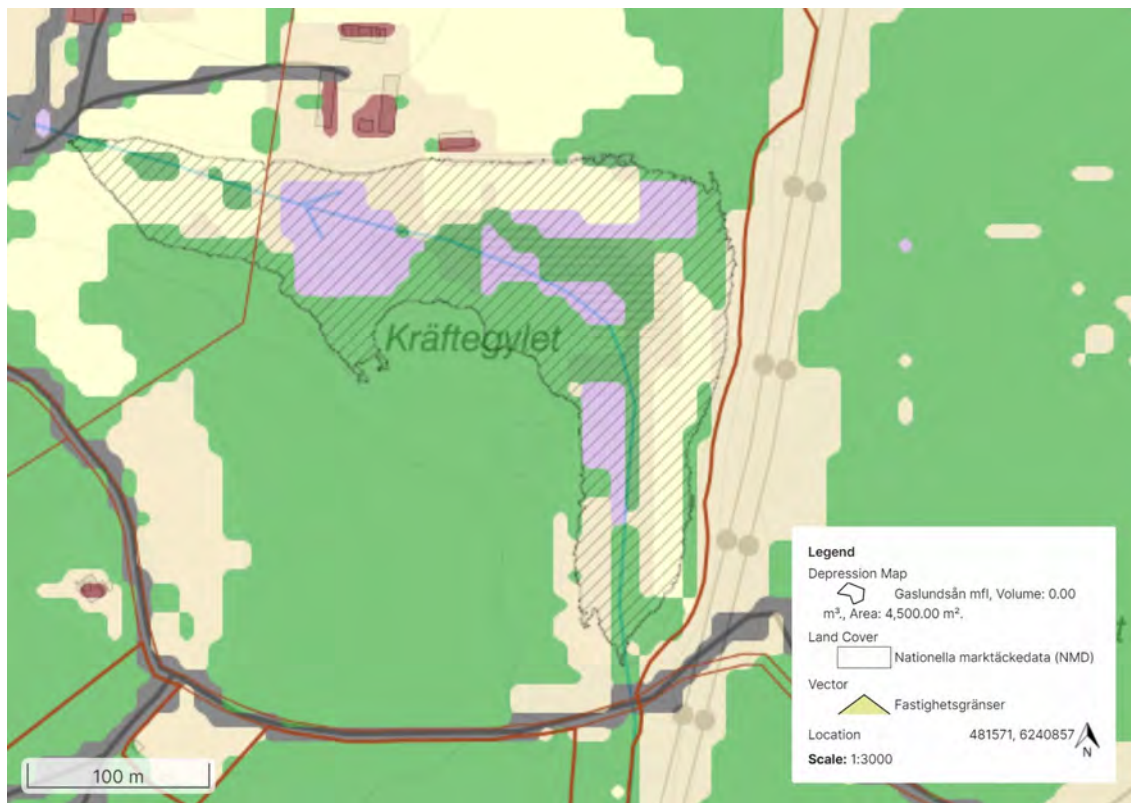
**Fastigheter:** 2 fastigheter

**Motstående intresse:** inga identifierade motstående intresse

**Potentiell miljönytta:** näringsretention medel, biologisk mångfald medel-hög, klimatreglering medel (uppskattningsvis 5 ton CO<sub>2</sub>e)

## Läge 5

Koordinater: SWEREF99 15 00; 131553, 6243450



Figur 9 Läge 5 en lågpunkt i Gaslundaåns övre delar. Markanvändningen inom området är varierad enligt nationella marktäckedata. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läge 5 utgör en lågpunkt i de övre delarna av Gaslundaåns avrinningsområde (Figur 9). Inom lågpunkten finns två olika alternativa potentiella åtgärder. Ett alternativ är att anlägga en sidovåtmark genom schaktning. Vattnet leds till den potentiella våtmarken med självfall. Det andra alternativet är att återvåta torvjord genom att dämna i vattendraget och höja vattennivån. Lågpunkten ligger inom båtnadsområdet för ett markavvattningsföretag. Att dämna i vattendraget skulle medföra att markavvattningsföretaget behöver omprövas. En sidovåtmark innebär att torvjord schaktas och möjligheten till att minska utsläppen av koldioxid minskar.

**Tillrinningsområde:** 65 ha varav 75 % skog, 15% övrig öppen mark, 4 % åkermark respektive exploaterad mark samt 2 % öppen våtmark.

**Area lågpunkt:** 3,9 ha

**Markanvändning:** Enligt nationella marktäckedata består markanvändningen av öppen våtmark, skog på våtmark och utanför våtmark, övrig öppen mark samt åkermark

**Geologi:** Kärrtorv omgiven av sandig morän

**Fastigheter:** 2 fastigheter

**Motstående intresse:** Markavvattningsföretag, jordbruksmark

**Potentiell miljönytta:** näringsretention låg, biologisk mångfald medel – hög samt klimatreglering medel – hög (uppskattningsvis 85,8 ton CO<sub>2</sub>e)

## Läge 6

Koordinater: SWEREF99 15 00; 130211, 6244648



Figur 10 Läge 6 lågpunkt vid Gaslundaån. Markanvändningen enligt nationella marktäckedata utgörs av skog utanför våtmark samt skog på våtmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgörs av en lågpunkt vid Gaslundaån (se Figur 10). Enligt höjddatan finns här ingen tydlig dikesstruktur vilket gör att området redan idag förmodligen är relativt blött och regelbundet översvämmas. Potentiell åtgärd är återvätning genom att höja vattennivån i området permanent och utöka det område som redan idag är blött.

**Tillrinningsområde:** 2240 ha varav 75 % skog, 10 % övrig öppen mark, 5 % åkermark, 4 % exploaterad mark respektive sjö och vattendrag samt 2 % öppen våtmark

**Area lågpunkt:** 0,8 ha

**Markanvändning:** Skog på våtmark samt skog utanför våtmark

**Geologi:** Kärrtorv och sandig morän

**Fastigheter:** 1 fastighet

**Motstående intresse:** inga identifierade motstående intresse

**Potentiell miljönytta:** näringsretention medel, biologisk mångfald låg, klimatnytta medel (uppskattningsvis 4 ton CO<sub>2</sub>e)

## Läge 7

Koordinater: SWEREF99 15 00; 129056, 6246022



Figur 11 Läge 7 lågpunkt vid Gaslundaån. Markanvändningen enligt nationella marktäckedata utgörs framförallt av skog utanför våtmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgörs av en lågpunkt i de övre delarna av Gaslundaåns avrinningsområde (se Figur 11). Enligt höjddata finns en tydlig dikesstruktur. Den åtgärd som bedöms ha störst potential är att återväta genom att plugga dikesstrukturerna i området. Lågpunkten utgör båtudsområdet för ett markavvattningsföretag. Detta berör endast samma fastigheter som den potentiella återvätningen skulle beröra. Vid en dämning måste markavvattningsföretaget hanteras men behöver i detta fall inte medföra några större problem.

**Tillrinningsområde:** 42 ha varav 85 % skog, 9 % övrig öppen mark samt 6 % exploaterad mark

**Area lågpunkt:** 1,5 ha

**Markanvändning:** Skog utanför våtmark, skog på våtmark samt öppet vatten

**Geologi:** Kärrtorv och sandig morän

**Fastigheter:** 2 fastigheter

**Motstående intresse:** Markavvattningsföretag

**Potentiell miljönytta:** näringsretention låg, biologisk mångfald medel, klimatreglering medel-hög (uppskattningsvis 7,5 ton CO<sub>2</sub>e)



## Läge 8

Koordinater: SWEREF99 15 00; 128412, 6244922



Figur 12 Läge 8 lågpunkt vid Gaslundaån. Markanvändningen utgörs enligt nationella marktäckedata främst av skog på våtmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgörs av en lågpunkt vid Gaslundaån (se Figur 12). Enligt höjddata ser diket ut att ha dåligt fall och den åtgärd som bedöms ha störst potential är att höja vattennivån genom dämning. Vattendraget ingår i ett markavvattningsföretag och lågpunkten ligger inom båtnadsområde. En höjning av vattennivån genom dämning i vattendraget innebär att markavvattningsföretaget behöver omprövas.

**Tillrinningsområde:** 171 ha varav 83 % skog, 6 % övrig öppen mark, 3 % åkermark respektive exploaterad mark, 4 % sjö och vattendrag samt 1 % öppen våtmark.

**Area lågpunkt:** 1,8 ha

**Markanvändning:** Skog på våtmark, skog utanför våtmark samt åker.

**Geologi:** Kärrtorv och sandig morän

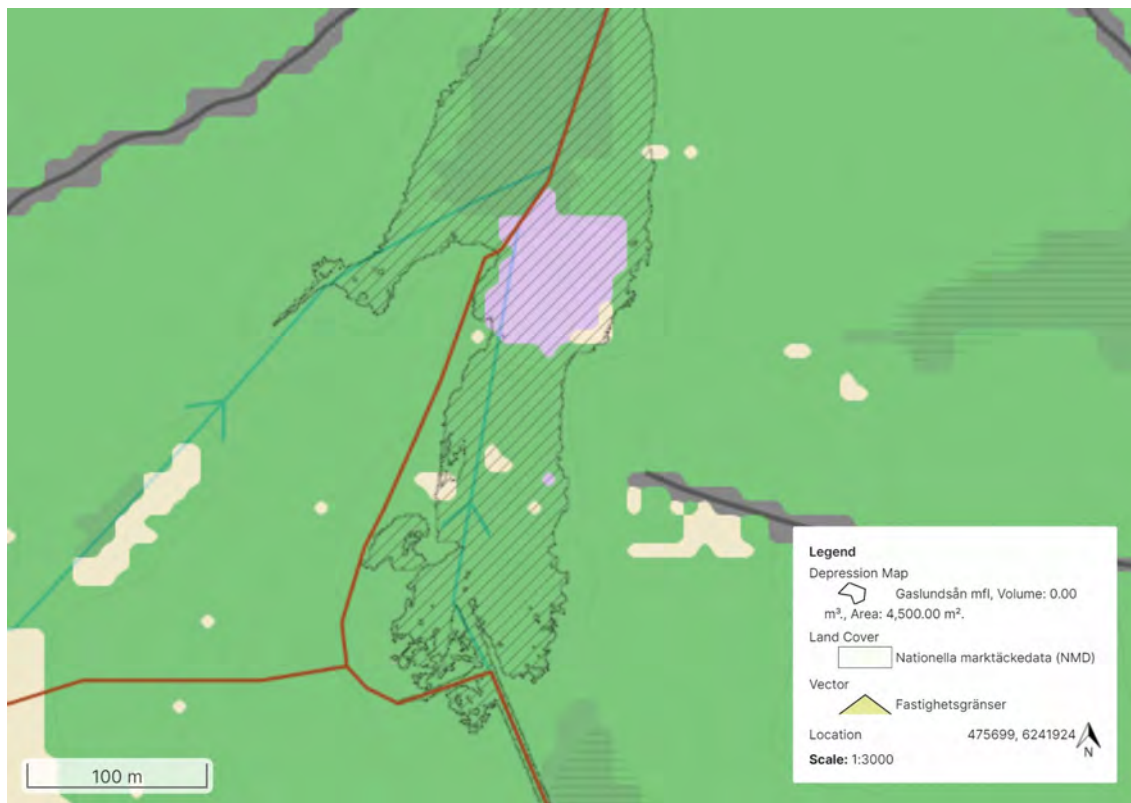
**Fastigheter:** 3 fastigheter

**Motstående intresse:** Markavvattningsföretag

**Potentiell miljönytta:** näringsretention låg, biologisk mångfald låg samt klimatreglering medel (uppskattningsvis 9 ton CO<sub>2</sub>e)

## Läge 9

Koordinater: SWEREF99 15 00; 125674, 6244922



Figur 13 Läge 9 lågpunkt vid Gaslundaån. Markanvändning, enligt nationella marktäckedata, inom området framförallt skog utanför våtmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgörs av en lågpunkt i Björkesjöns tillrinningsområde (se Figur 13). Avvattning av området har troligen skett i samband med sänkning av Björkesjön. En höjning av vattennivån genom dämning ses som en möjlig åtgärd. En höjd vattennivå skulle framförallt vara gynnsamt för minska avgången av koldioxid från de organogena jordarna. Vattendraget är en del av ett markavvattningsföretag och lågpunkten utgör båtnadsområdet. En omprövning skulle vara nödvändig vid en åtgärd som innebär dämning.

**Tillrinningsområde:** 330 ha varav 71 % skog, 12 % övrig öppen mark, 10 % åkermark, 4 % exploaterad mark, 2 % sjö och vattendrag samt 1 % öppen våtmark.

**Area lågpunkt:** 5 ha

**Markanvändning:** skog på blöt mark

**Geologi:** Kärrtorv omgivet av sandig morän och isälvsediment

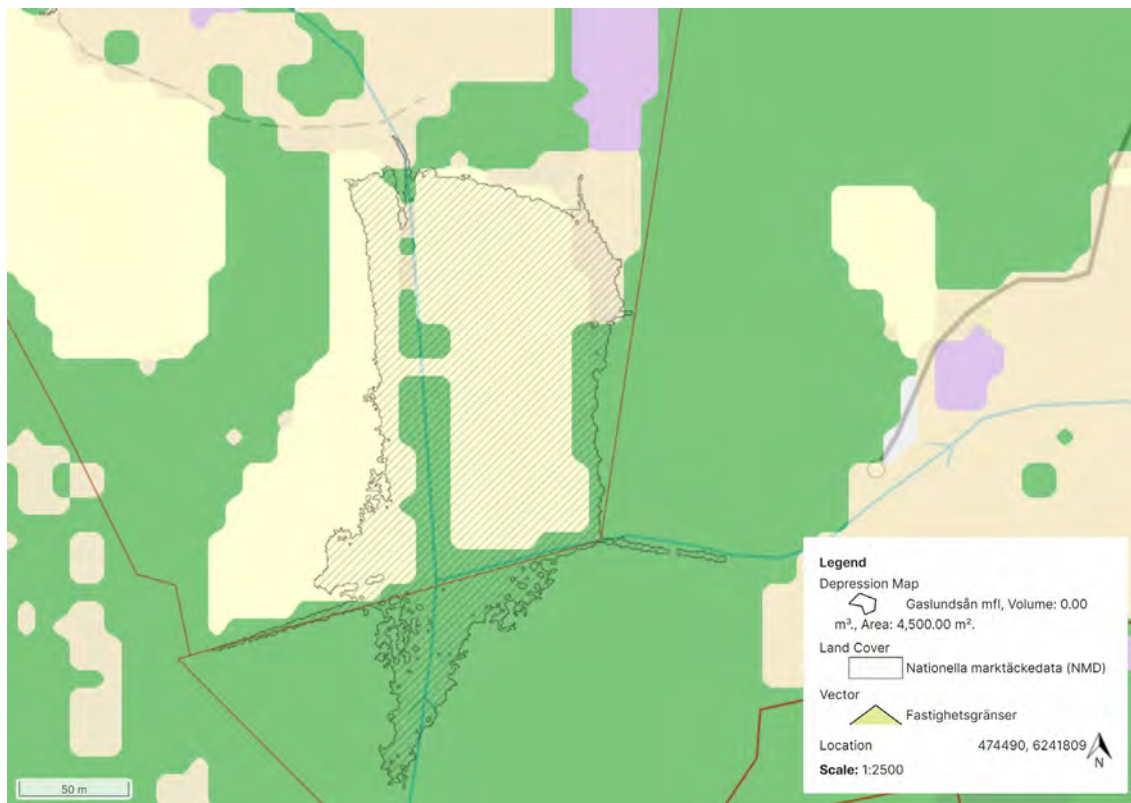
**Fastigheter:** 2 fastigheter

**Motstående intresse:** Markavvattningsföretag

**Potentiell miljönytta:** näringsretention hög, biologisk mångfald medel, klimatreglering hög (uppskattningsvis 250 ton CO<sub>2</sub>e)

## Läge 10

Koordinater: SWEREF99 15 00; 124424, 6244318



Figur 14 Läge 10 lågpunkt vid Gaslundaån. Markanvändning utgörs enligt nationella marktäckedata främst av åkermark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgörs av en lågpunkt i Gaslundaåns avrinningsområde (se Figur 14). Det bedöms finnas två alternativ till åtgärd i området. En mindre våtmark/fosfordamm kan anläggas genom schaktning i den södra delen av lågpunkten. Vatten kan ledas till platsen genom självfall från vattendraget en bit uppströms. Det andra alternativet är att återvåta området genom att dämna i vattendraget. En sidovåtmark får störst effekt för näringsretention men är mindre lämpligt med tanke på klimatregleringen då organogena jordar schaktas upp. Dämning är bättre för klimatregleringen men har inte samma effektivitet gällande näringsretention. Matjord kan i så fall banas av för att minska risken för läckage av fosfor.

**Tillrinningsområde:** 91 ha varav 68 % skog, 9 % övrig öppen mark, 18 % åkermark, 3 % exploaterad mark samt 1 % sjö och vattendrag respektive öppen våtmark

**Area lågpunkt:** 2 ha

**Markanvändning:** Åkermark

**Geologi:** Kärrtorv omgivet av sandig morän och isälvsediment

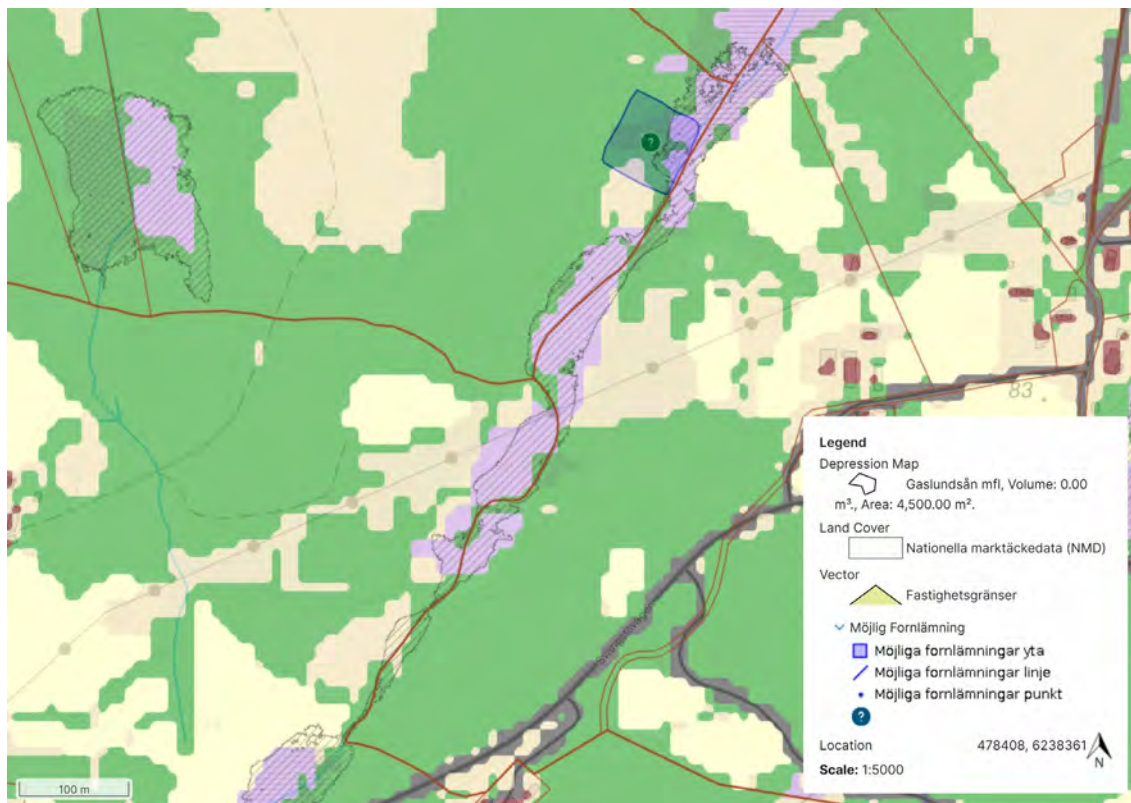
**Fastigheter:** 2 fastigheter

**Motstående intresse:** Åkermark

**Potentiell miljönytta:** näringsretention hög, biologisk mångfald medel till hög, klimatreglering hög (uppskattningsvis 44 ton CO<sub>2</sub>e)

## Läge 11

Koordinater: SWEREF99 15 00; 128394, 6240917



Figur 15 Läge 11 lågpunkt vid Gaslundaån. Markanvändningen utgörs enligt nationella marktäckedata främst av öppen våtmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgör en långsmal lågpunkt utmed Gaslundaån (se Figur 15). Ytan har flera både mindre och större översvämningsbara områden längs med vattendraget som skulle kunna förbättras. Dessa områden översvämmas med stor sannolikhet redan idag vid högflöden. I och med att stora delar av området idag betas föreslås det bästa alternativet vara att skapa både översvämningsytor och mindre djuphålor av varierande storlek längs med vattendraget. Se vidare om föreslagna åtgärder under rubriken ”Våtmarksläge 11”.

**Tillrinningsområde:** 2774 ha varav 76 % skog, 10 % övrig öppen mark, 5 % åkermark, 4 % exploaterad mark, 3 % sjö och vattendrag samt 2 % öppen våtmark

**Area lågpunkt:** 2 ha

**Markanvändning:** Öppen våtmark

**Geologi:** Kärrtorv omgiven av sandig morän

**Fastigheter:** 3 fastigheter

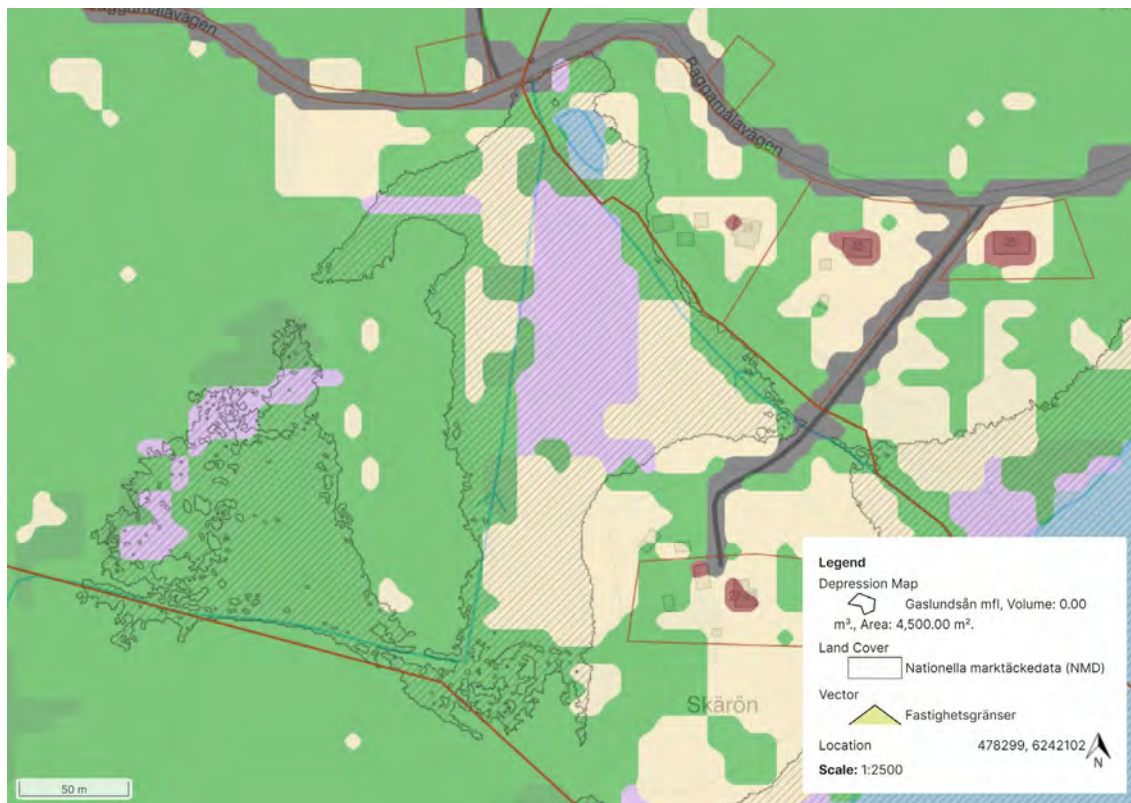
**Motstående intresse:** Luftburen ledning, möjlig fornlämning i norra hörnet

**Potentiell miljönytta:** Näringsretention medel, biologisk mångfald hög samt klimatreglering medel (uppskattningsvis 44 ton CO<sub>2</sub>e)



## Läge 12

Koordinater: SWEREF99 15 00; 128285, 6244670



Figur 16 Läge 12 lågpunkt vid Gaslundaån. Markanvändningen utgörs enligt nationella marktäckedata främst av öppen våtmark samt åkermark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgörs av en lågpunkt vid Gaslundaån (se Figur 16). En sidovåtmark bedöms som möjlig att anlägga på platsen. Vattendraget är del av ett markavvattningsföretag och lågpunkten ligger inom båtnadsområdet för markavvattningsföretaget. För att minska avgången av koldioxid från de organogena jordarna hade en dämning varit önskvärd men då krävs en omprövning av markavvattningsföretag. Se vidare angående potentiell åtgärd under rubriken ”Våtmarksläge 12”.

**Tillrinningsområde:** 150 ha, varav 85 % skog, 4 % övrig öppen mark, 2 % åkermark, 3 % exploaterad mark, 6 % sjö och vattendrag samt 1 % öppen våtmark

**Area lågpunkt:** 2,7 ha

**Markanvändning:** Åkermark/Bete

**Geologi:** Kärrtorv omgiven av sandig morän

**Fastigheter:** 1 fastighet

**Motstående intresse:** Markavvattningsföretag

**Potentiell miljönytta:** Näringsrening låg, biologisk mångfald hög, klimatreglering hög (uppskattningsvis 44 ton CO<sub>2</sub>e)

## Läge 29

Koordinater: SWEREF99 15 00; 128360, 6245732



Figur 17 Läge 29 lågpunkt vid Gaslundaån. Markanvändning utgörs enligt nationella marktäckedata av jordbruksmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgörs av lågpunkt vid Gaslundaån (Figur 15). Tydligt dike sträcker sig i nordsydlig riktning. Åkermarken visar tecken på att vara fuktig. Potentiell åtgärd bedöms vara återvätning som skulle kunna kombineras med schaktning av någon/några mindre vattenspeglar som gynnar biologisk mångfald såväl som näringsretentionen. Vattendraget är en del av ett markavvattningsföretag och lågpunkten utgör båtlandsområde. Markavvattningsföretaget måste omprövas om dämning ska ske i vattendraget.

**Tillrinningsområde:** 800 ha varav 70 % skog, 12 % övrig öppen mark, 7 % åkermark, 4 % exploaterad mark respektive sjö och vattendrag samt 2 % öppen våtmark

**Area lågpunkt:** 2 ha

**Markanvändning:** Åkermark

**Geologi:** Kärrtorv

**Fastigheter:** 1 fastighet

**Motstående intresse:** Jordbruksmark, markavvattningsföretag

**Potentiell miljönytta:** näringsretention medel, biologisk mångfald medel-hög, klimatreglering hög (uppskattningsvis 110 ton CO<sub>2</sub>e)

## Skyebäckens avrinningsområde

### Läge 13

Koordinater: SWEREF99 15 00; 124455, 6240460



Figur 18 läge 13 lågpunkt vid Skyebäcken. Markanvändningen utgörs enligt nationella marktäckedata av skog utanför våtmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgörs av en lågpunkt nedströms Lilla Skyesjön vid Skyebäcken (se Figur 18). Vid kontroll av höjddata kan ingen tydlig dikesstruktur urskönjas. Detta kan tyda på att diket är grunt och att vattennivån ligger nära markyta. Förekomsten av dike måste kontrolleras i fält. Rekommenderad åtgärd om det finns ett dike är att höja nivån genom dämning. Detta skulle medföra blötläggning av de organogena jordarna i lågpunkten.

**Tillrinningsområde:** 396 ha varav 68 % skog, 10 % övrig öppen mark, 6 % åkermark, 3 % exploaterad mark, 12 % sjö och vattendrag samt 1 % öppen våtmark

**Area lågpunkt:** 0,5 ha

**Markanvändning:** skog utanför våtmark

**Geologi:** Kärrtorv omgivet av sandig morän och urberg

**Fastigheter:** 1 fastighet

**Motstående intresse:** inga motstående intressen har identifierats

**Potentiell miljönytta:** näringsretention medel, biologisk mångfald medel, klimatreglering hög (uppskattningsvis 2,5 ton CO<sub>2</sub>e)



## Läge 14

Koordinater: SWEREF99 15 00; 124270, 6241212



Figur 19 Läge 14 vid Lilla Skyesjön. Markanvändning utgörs enligt nationella marktäckedata av skog på våtmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgör en lågpunkt vid inloppet till Lilla Skyesjön (se Figur 19). Det finns inget tydligt dike på platsen vilket medför att det är svårt att göra en åtgärd på platsen. Enligt nationella marktäckedata utgörs området idag är skog på våtmark och eventuell ytterligare höjning av vattennivån skulle få tveksam effekt.

**Tillrinningsområde:** 193 ha

**Area lågpunkt:** 0,5 ha

**Markanvändning:** skog på våtmark

**Geologi:** sandig morän

**Fastigheter:** 2 fastighet

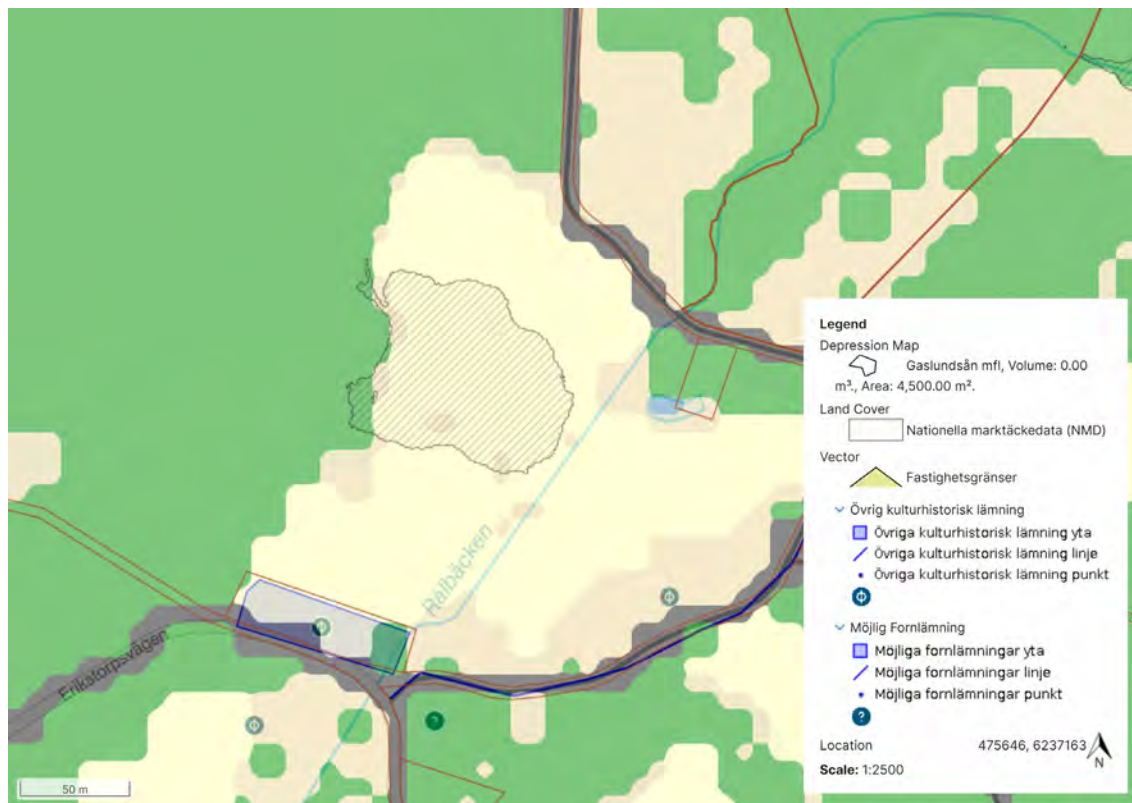
**Motstående intresse:** Inga motstående intressen har identifierats.

**Potentiell miljönytta:** näringsretention medel, biologisk mångfald låg, klimatreglering låg

## Rälbäckens avrinningsområde

### Läge 15

Koordinater: SWEREF99 15 00; 125587, 6239676



Figur 20 Läge 15 lågpunkt vid Rälbäcken. Markanvändningen utgörs enligt nationella marktäckedata främst av åker. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgör en lågpunkt i de nedre delarna av Rälbäckens avrinningsområde (se Figur 20). Möjlig åtgärd på platsen är en sidovåtmark som troligen kan anläggas genom dämning och schaktning. Vatten kan troligen hämtas med självfall från bäcken. Nedströms läget finns en kulturhistorisk lämning ”Eriktrorps kvarn”. En sidovåtmark bedöms kunna anläggas utan påverkan på lämningen. En schaktad våtmark på platsen kommer inte leda till att minska koldioxid avgången från de organogena jordarna som finns inom lågpunkten. Dock bedöms inte möjligheterna att dämna i området som goda.

**Tillrinningsområde:** 900 ha varav 79 % skog, 8 % övrig öppen mark, 5% åkermark, 4 % exploaterad mark, 3 % sjö och vattendrag samt 1 % öppen våtmark.

**Area lågpunkt:** 0,6 ha

**Markanvändning:** jordbruksmark

**Geologi:** kärrtorv omgiven av sandig morän, urberg och isälvssediment

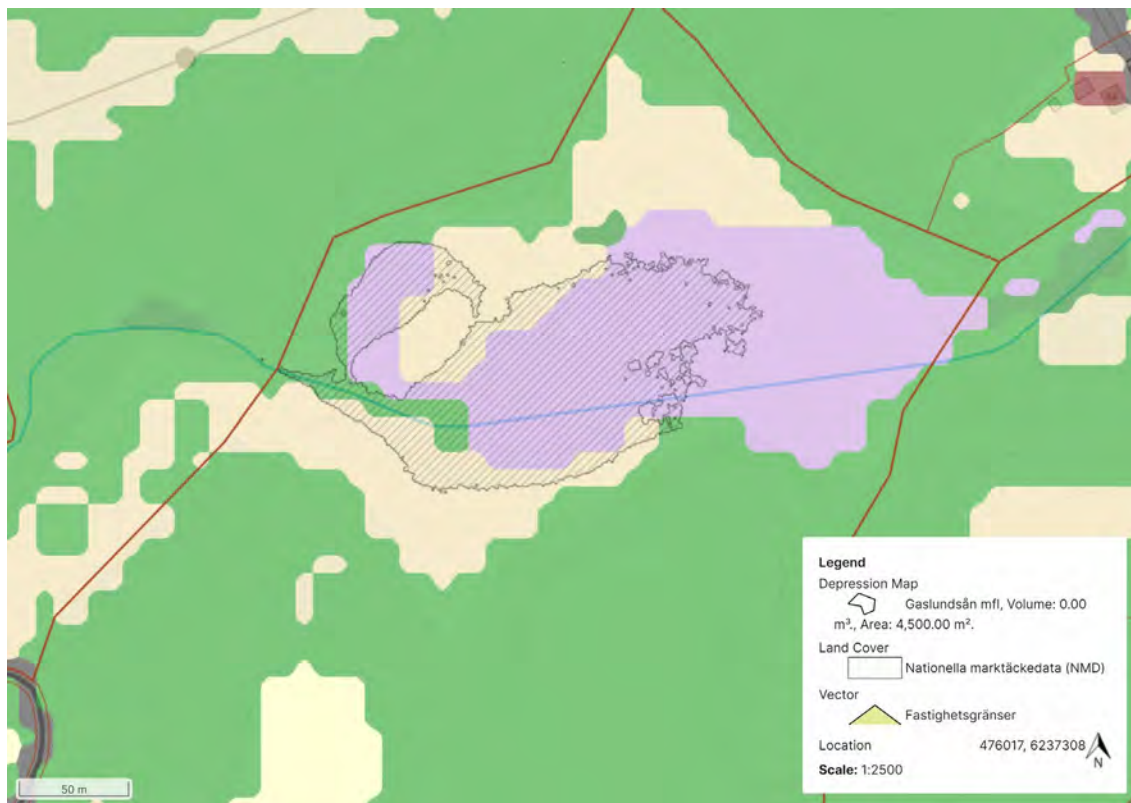
**Fastigheter:** 1 fastighet

**Motstående intresse:** Jordbruksmark

**Potentiell miljönytta:** Näringsretention medel, biologisk mångfald hög, klimatreglering hög (uppskattningsvis 13,2 ton CO<sub>2</sub>e)

## Läge 16

Koordinater: SWEREF99 15 00; 125987, 6239830



Figur 21 Läge 16 lågpunkt vid Rälbäcken. Markanvändning utgörs enligt nationella marktäckedata av öppen våtmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgörs av en lågpunkt vid Rälbäcken (se Figur 21). Det finns ingen tydlig dikesstruktur i området och det ser ut att vara väldigt blött redan idag. Eventuellt kan vattennivån höjas ytterligare för att blötlägga ett större område. Möjligheterna för detta behöver verifieras i fält.

**Tillrinningsområde:** 860 ha varav 79 % skog, 8 % övrig öppen mark, 5 % åkermark, 4 % exploaterad mark, 3 % sjö och vattendrag, 1 % öppen våtmark

**Area lågpunkt:** 1,3 ha

**Markanvändning:** Öppen våtmark

**Geologi:** kärrtorv omgiven av sandig morän

**Fastigheter:** 1 fastighet

**Motstående intresse:** Inga motstående intressen har identifierats

**Potentiell miljönytta:** Näringsretention medel, biologisk mångfald låg, klimatreglering medel (uppskattningsvis 28,6 ton CO<sub>2</sub>e)

## Läge 17

Koordinater: SWEREF99 15 00; 126065, 6240401



Figur 22 Läge 17 lågpunkt vid Rälbäcken. Markanvändning utgörs enligt nationella marktäckedata av skog utanför våtmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgör en lågpunkt vid Rälbäcken (se Figur 22). Enligt höjddata finns ingen tydlig dikesstruktur. Av den anledningen är det svårt att utifrån befintlig data avgöra om det är möjligt att anlägga en våtmark. I områdets södra del finns fornlämning. Hänsyn till denna behöver tas vid ett eventuellt anläggande av åtgärd. För att kunna ge ett realistiskt åtgärdsförslag behöver platsen besökas och förutsättningar undersökas i fält.

**Tillrinningsområde:** 450 ha varav 88 % skog, 4 % övrig öppen mark, 3% åkermark respektive exploaterad mark samt 1 % sjö och vattendrag respektive öppen våtmark

**Area lågpunkt:** 0,4 ha

**Markanvändning:** skog utanför våtmark

**Geologi:** sandig morän

**Fastigheter:** 3 fastigheter

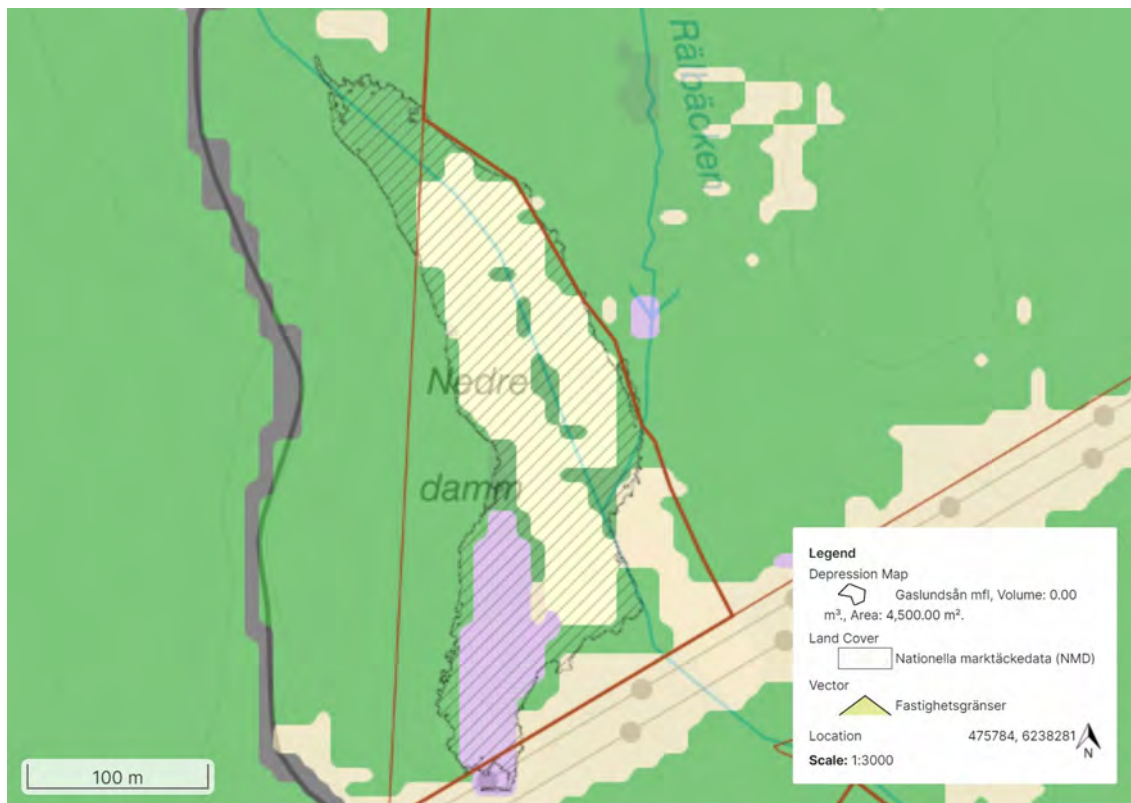
**Motstående intresse:** Inga motstående intressen identifierade

**Potentiell miljönytta:** näringsretention låg, biologisk mångfald hög, klimatreglering låg



## Läge 18

Koordinater: SWEREF99 15 00; 125761, 6240735



Figur 23 Läge 18 lågpunkt vid Rälbäcken. Markanvändning utgörs enligt nationella marktäckedata av åker samt öppen våtmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgör en lågpunkt vid Rälbäcken (se Figur 23). Området genomskärs av två grunda diken med dåligt fall i nord-sydlig led. Dessa diken kan troligen däckas utan att påverka något större område utöver lågpunkten. En däckning skulle innebära att åkermarken inte skulle gå att bruka framöver. För att minska arealen jordbruksmark som tas i anspråk kan eventuellt en mindre sidovåtmark anläggas genom schaktning. Genom att endast leda in höga flöden kan schaktinsatsen begränsas.

**Tillrinningsområde:** 450 ha varav 88 % skog, 4 övrig öppen mark, 3 % åkermark respektive exploaterad mark samt 1 % sjö och vattendrag respektive öppen våtmark

**Area lågpunkt:** 2,2 ha

**Markanvändning:** åkermark och öppen våtmark (ser dock ut som åkermark på ortofoto)

**Geologi:** kärrtorv omgiven av sandig morän

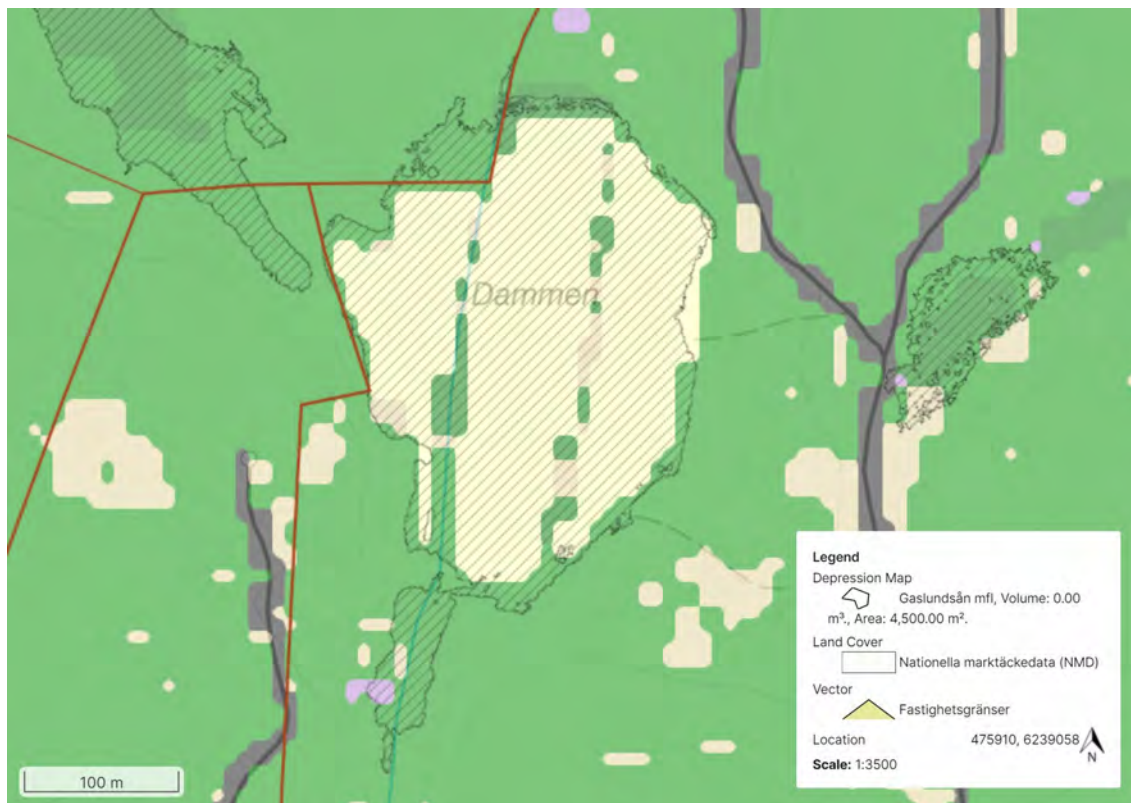
**Fastigheter:** 2 fastigheter

**Motstående intresse:** Åkermark

**Potentiell miljönytta:** näringsretention låg, biologisk mångfald medel-hög, klimatreglering medel-hög (uppskattningsvis 48,4 ton CO<sub>2</sub>e)

## Läge 19

Koordinater: SWEREF99 15 00; 125877, 6241593



Figur 24 Läge 19 lågpunkt vid Rälbäcken. Markanvändning utgörs enligt nationella marktäckedata av åker. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgör en lågpunkt vid Rälbäcken (se Figur 24). Området består av en väl avgränsad svacka. Två diken korsar genom lågpunkten och på höjddata ser det även ut som ett dike löper i utkanten av området. Förslagen åtgärd på platsen är återvätning. Detta kan göras genom att plugga utloppet och skapa en dämning av vattennivån.

**Tillrinningsområde:** 409 ha varav 88 % skog, 4 % övrig öppen mark respektive åkermark, 2 % exploaterad mark samt 1 % sjö och vattendrag respektive öppen våtmark

**Area lågpunkt:** 4,5 ha

**Markanvändning:** åkermark (ser ut som nyplanterad skog på ortofoto)

**Geologi:** kärrtorv omgiven av sandig morän

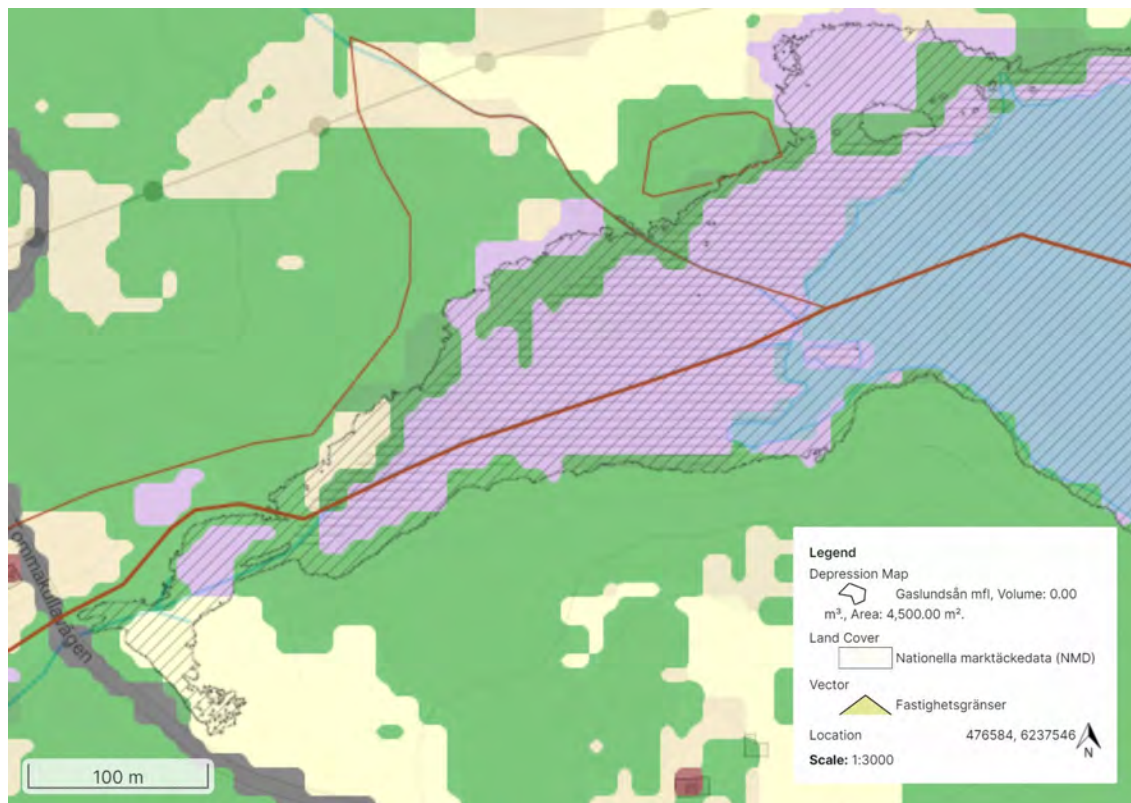
**Fastigheter:** 1 fastighet

**Motstående intresse:** åkermark

**Potentiell miljönytta:** näringsretention låg, biologisk mångfald medel, klimatreglering hög (uppskattningsvis 99 ton CO<sub>2</sub>e)

## Läge 20

Koordinater: SWEREF99 15 00; 126481, 6240077



Figur 25 Läge 20 lågpunkt i anslutning till Vångasjön, Rälbäckens avrinningsområde. Markanvändning utgörs enligt nationella marktäckedata av öppen våtmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgör en lågpunkt vid utloppet från Vångasjön (se Figur 25). Området är bevuxet med snår och mindre träd samt minst en stor ek. Större delen av området är blött redan idag. Eventuellt möjligt att anlägga en sidovåtmark utanför lågpunkten. Se kapitel "Våtmarksläge 20" för mer information.

**Tillrinningsområde:** 566 ha varav 86 % skog, 5 % övrig öppen mark, 3 % åkermark, 4 % exploaterad mark samt 1 % sjö och vattendrag respektive öppen våtmark.

**Area lågpunkt:** 2,5 ha

**Markanvändning:** öppen våtmark, skog på våtmark

**Geologi:** kärrtorv omgiven av sandig morän

**Fastigheter:** 2 fastigheter

**Motstående intresse:** eventuellt naturvärde i gamla ekar

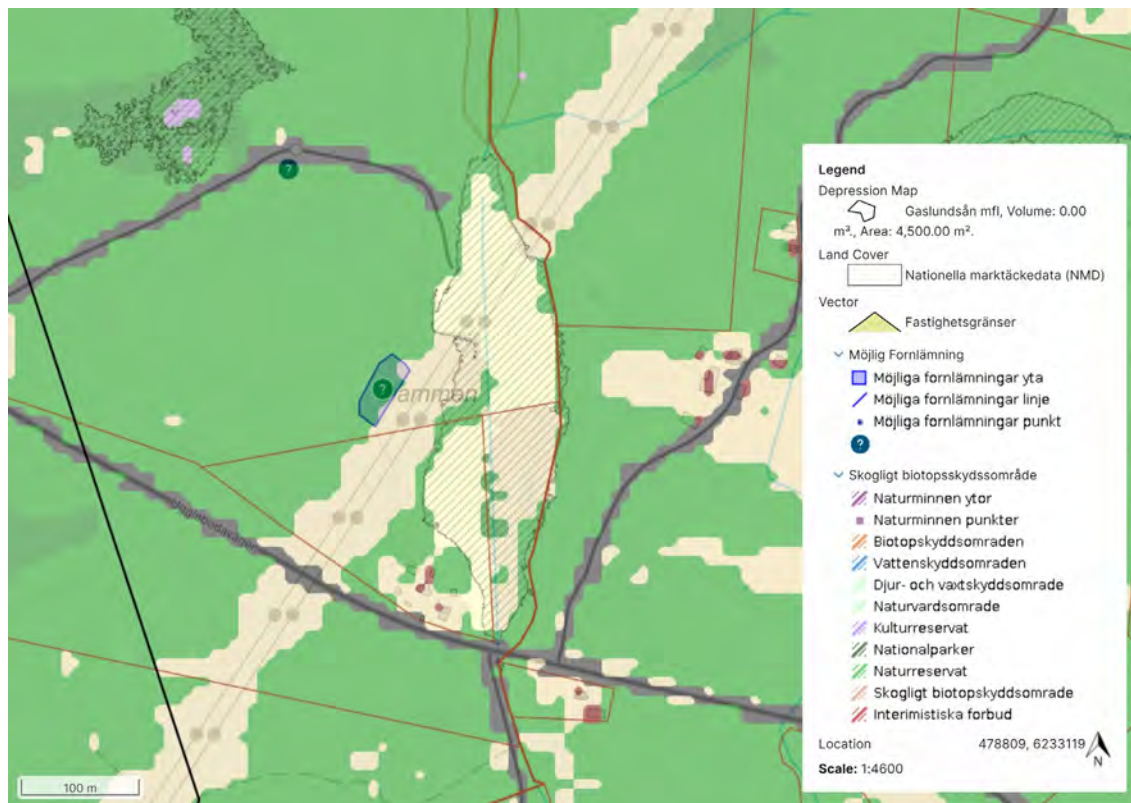
**Potentiell miljönytta:** näringsretention låg, biologisk mångfald låg – medel, klimatreglering medel (uppskattningsvis 12,5 ton CO<sub>2</sub>e)



## Kvarnabäckens avrinningsområde

### Läge 21

Koordinater: SWEREF99 15 00; 128769, 6235624



Figur 26 Läge 21 lågpunkt i Kvarnabäckens avrinningsområde. Markanvändning utgörs enligt nationella marktäckedata främst av åkermark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgörs av en lågpunkt vid Kvarnabäcken (se Figur 26). Enligt höjddata ser diket ut att vara grund och i de södra delarna av området ser det ut som att det sker översvämningar redan idag. Detta område skulle kunna förstärkas genom att schakta en sidovåtmark som översvämmas vid högflöde och bibehåller mindre vattenspeglar när vattennivån i diket sjunker. Norr om området finns ett skogligt biotopskyddsområde och det finns potentiella fornlämningar väster om området. Luftburen ledning i områdets norra del. Denna bedöms inte påverkas om åtgärd genomförs i den södra delen av området.

**Tillrinningsområde:** 93 ha varav 78% skog, 13 % övrig öppen mark, 1 % åkermark respektive öppen våtmark samt 4 % exploaterad mark respektive sjö och vattendrag

**Area lågpunkt:** 3 ha

**Markanvändning:** åkermark

**Geologi:** Glacial silt av sandig morän

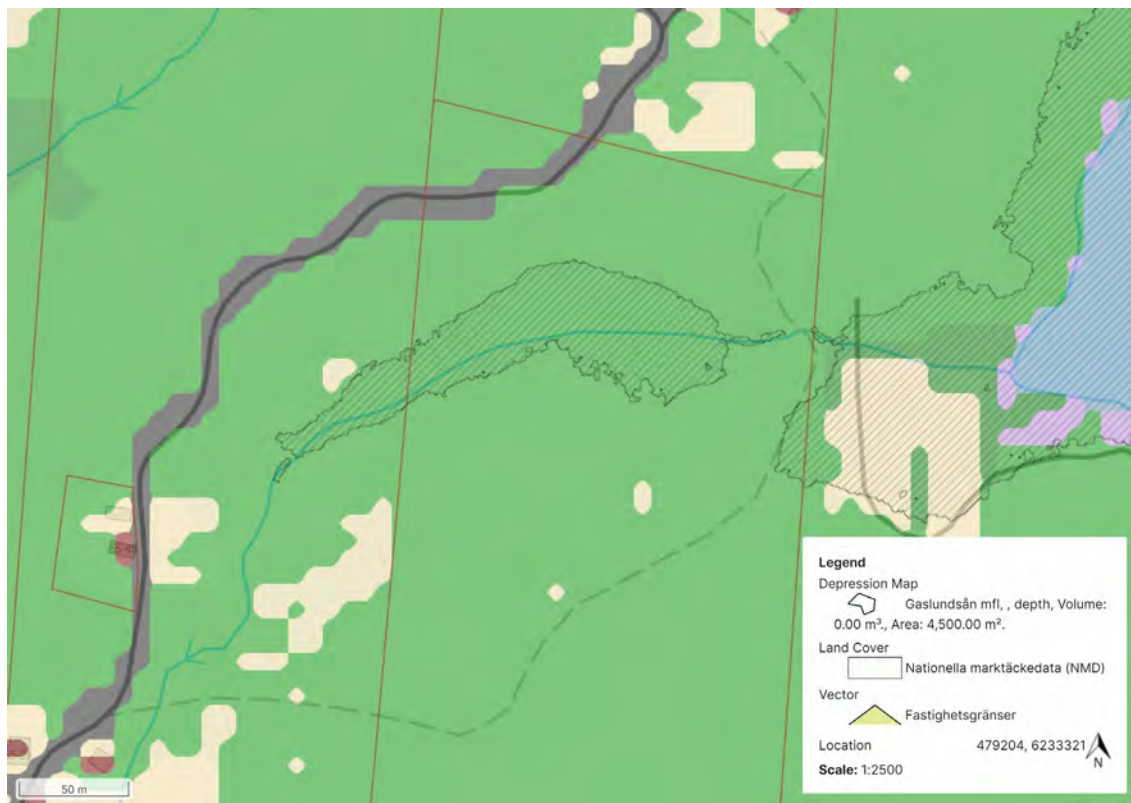
**Fastigheter:** 3 fastigheter

**Motstående intresse:** Jordbruksmark, ledningar

**Potentiell miljönytta:** näringsretention låg, biologisk mångfald hög, klimatreglering låg

## Läge 22

Koordinater: SWEREF99 15 00; 129209, 6235880



Figur 27 Läge 22 lågpunkt i Kvarnabäckens avrinningsområde. Markanvändning utgörs enligt nationella marktäckedata av skog. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgörs av en lågpunkt nedströms Tregylet (se Figur 27). Området utgörs av en tydlig svacka men enligt höjddata kan man inte se något tydligt vattendrag. Eventuellt skulle det vara möjligt att höja vattennivån genom att dämna i vattendraget precis nedströms lågpunkten. Detta måste dock verifieras med ett fältbesök. Den potentiella miljönyttan bedöms som liten.

**Tillrinningsområde:** 880 ha varav 85 % skog, 7 % övrig öppen mark, 3 % exploaterad mark, 4 % sjö och vattendrag samt 1 % öppen våtmark

**Area lågpunkt:** 0,7 ha

**Markanvändning:** skog utanför våtmark

**Geologi:** sandig morän

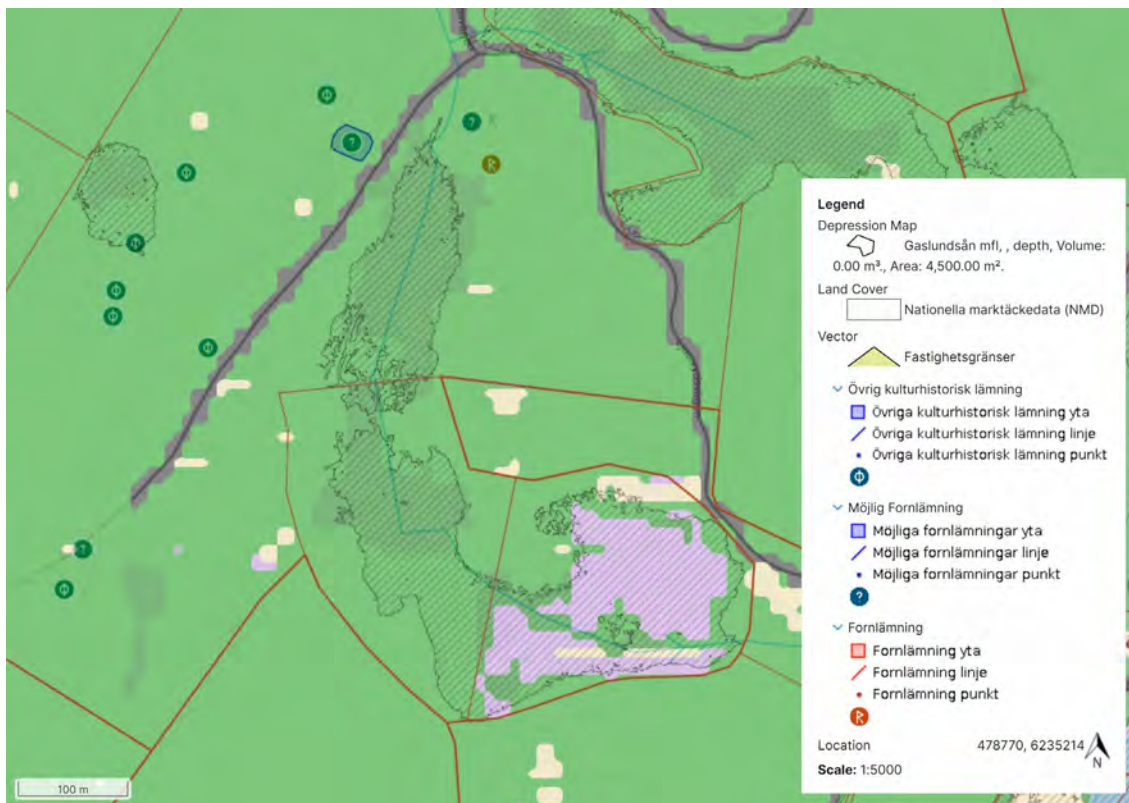
**Fastigheter:** 2 fastigheter

**Motstående intresse:** Inga motstående intressen identifierade

**Potentiell miljönytta:** näringsretention låg, biologisk mångfald medel-hög, klimatreglering låg

## Läge 23

Koordinater: SWEREF99 15 00; 128777, 6237577



Figur 28 Läge 23 lågpunkt i Kvarnabäckens avrinningsområde. Markanvändning utgörs enligt nationella marktäckedata av öppen våtmark samt skog på våtmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgörs av en lågpunkt uppströms Kärrsjön (se Figur 28). Det ser ut att finnas ett flertal mindre diken inom skogsområdet, dessa skulle eventuellt kunna pluggas för att höja vattennivån inom området. Möjligheterna behöver verifieras i fält.

**Tillrinningsområde:** 264 ha varav 92 % skog, 4 % övrig öppen mark, 3 % exploaterad mark, 1% öppen våtmark

**Area lågpunkt:** 5 ha

**Markanvändning:** skog på våtmark, skog utanför våtmark samt öppen våtmark

**Geologi:** kärrtorv omgiven av sandig morän

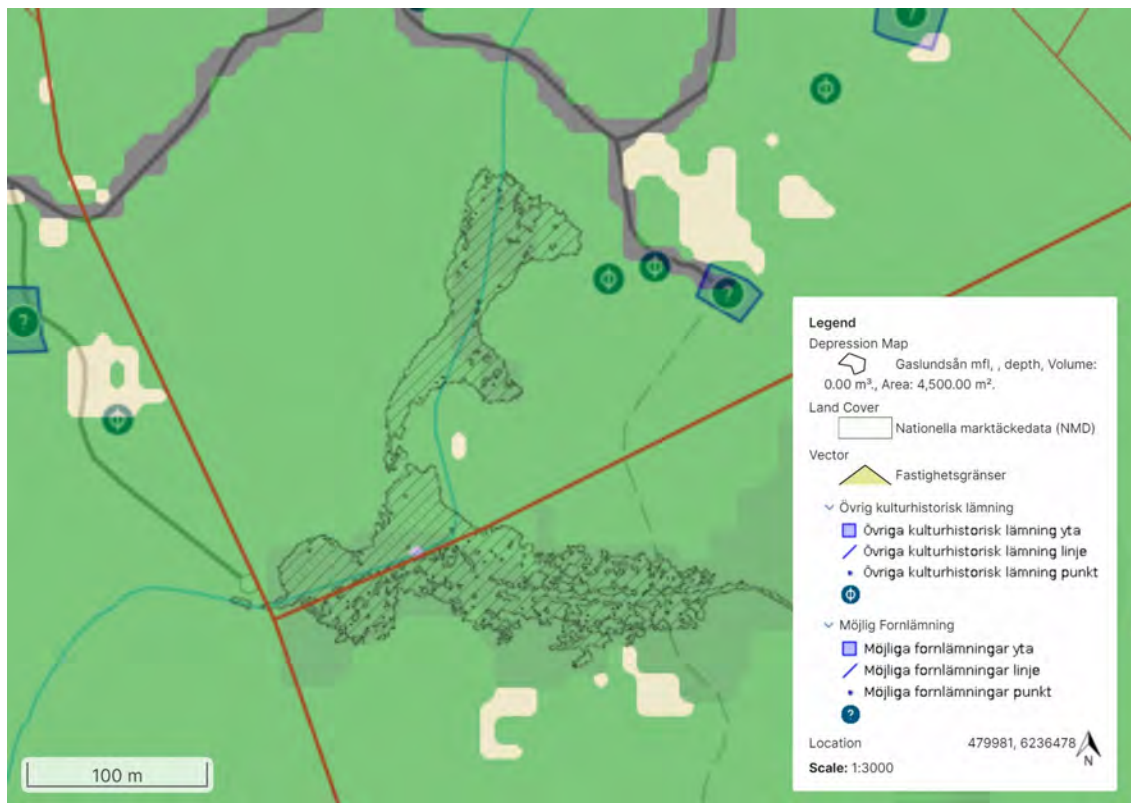
**Fastigheter:** 3 fastigheter

**Motstående intresse:** fornlämningar

**Potentiell miljönytta:** Näringsretention låg, biologisk mångfald medel-hög, klimatreglering medel (uppskattningsvis 25 ton CO<sub>2</sub>e)

## Läge 24

Koordinater: SWEREF99 15 00; 129901, 6238885



Figur 29 Läge 24 lågpunkt nedströms Örsjön. Markanvändning utgörs enligt nationella marktäckedata av skog på våtmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgörs av en lågpunkt nedströms Örsjön, Kvarnabäckens avrinningsområde (se Figur 29). Området är en väl avgränsad svacka i det omgivande landskapet. Potentiell åtgärd är återvättning som kan åstadkommas genom att diket pluggas på ett eller flera platser.

**Tillrinningsområde:** 62 ha, varav 94 % skog, 2 % övrig öppen mark, 2 exploaterad mark samt 1 % sjö och vattendrag respektive öppen våtmark

**Area lågpunkt:** 1 ha

**Markanvändning:** skog på blöt mark

**Geologi:** kärrtorv omgiven av sandig morän

**Fastigheter:** 2 fastigheter

**Motstående intresse:** inga identifierade motstående intressen, fornlämningar finns i anslutande område

**Potentiell miljönytta:** näringsretention låg, biologisk mångfald medel, klimatreglering medel (uppskattningsvis 5 ton CO<sub>2</sub>e)



## Läge 26

Koordinater: SWEREF99 15 00; 129269, 6235008



Figur 30 Läge 26 lågpunkt uppströms Uggleboda sjön. Markanvändning utgörs enligt nationella marktäckedata av skog utanför våtmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgörs av en lågpunkt strax uppströms Ugglebodasjön (se Figur 30). Lågpunkten är väl avgränsad med ett tydligt dike. Återvätning bedöms som en potentiell åtgärd. För mer information se under rubriken ”våtmarksläge 26”.

**Tillrinningsområde:** 900 ha varav 83 % skog, 8 % övrig öppen mark, 1 % åkermark respektive öppen våtmark, 3 % exploaterad mark samt 4 % sjö och vattendrag

**Area lågpunkt:** 2,5 ha

**Markanvändning:** skog utanför våtmark

**Geologi:** kärrtorv omgiven av sandig morän

**Fastigheter:** 1 fastighet

**Motstående intresse:** Inga motstående intressen identifierade

**Potentiell miljönytta:** näringsretention låg, biologisk mångfald medel, klimatreglering hög (uppskattningsvis 12,5 ton CO<sub>2</sub>e)

## Gallåns avrinningsområde

### Läge 25

Koordinater: SWEREF99 15 00; 130962, 6241638



Figur 31 Läge 25 lågpunkt kring Hejegylet. Markanvändning utgörs enligt nationella marktäckedata av skog på våtmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

#### Beskrivning

Läget utgörs av en lågpunkt kring Hejegylet, Gallåns avrinningsområde (se Figur 31). Det finns svagt utformade dikesstrukturer inom lågpunkten. Potentiell åtgärd att plugga dikena för att höja vattennivån inom lågpunkten.

**Tillrinningsområde:** 168 ha varav 78 % åker, 13 % övrig öppen mark, 3 % exploaterad mark, 5 % sjö och vattendrag samt 1 % öppen våtmark

**Area lågpunkt:** 2,2 ha

**Markanvändning:** skog

**Geologi:** kärrtorv omgiven av sandig morän

**Fastigheter:** 1 fastighet

**Motstående intresse:** Inga motstående intressen identifierade

**Potentiell miljönytta:** näringsretention låg, biologisk mångfald medel, klimatreglering medel-hög (uppskattningsvis 11 ton CO<sub>2</sub>e)

## Läge 27

Koordinater: SWEREF99 15 00; 131087, 6240254



Figur 32 Läge 27 lågpunkt i anslutning till Lilla Gallsjön. Markanvändning utgörs enligt nationella marktäckedata främst av skog på våtmark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgörs av en lågpunkt i tillrinningsområdet till Lilla Gallsjön (se Figur 32). Området är en väl avgränsad svacka och är blött redan idag. Det bedöms vara möjligt att dämna inom området för att höja vattennivån. För mer information om potentiell åtgärd se under rubrik ”våtmarksläge 27”.

**Tillrinningsområde:** 750 ha varav 76 % skog, 9 % övrig öppen mark respektive sjö och vattendrag, 2 % åkermark, 3 % exploaterad mark samt 1 % öppen våtmark

**Area lågpunkt:** 1 ha

**Markanvändning:** skog på våtmark

**Geologi:** kärrtorv omgiven av sandig morän

**Fastigheter:** 1 fastighet

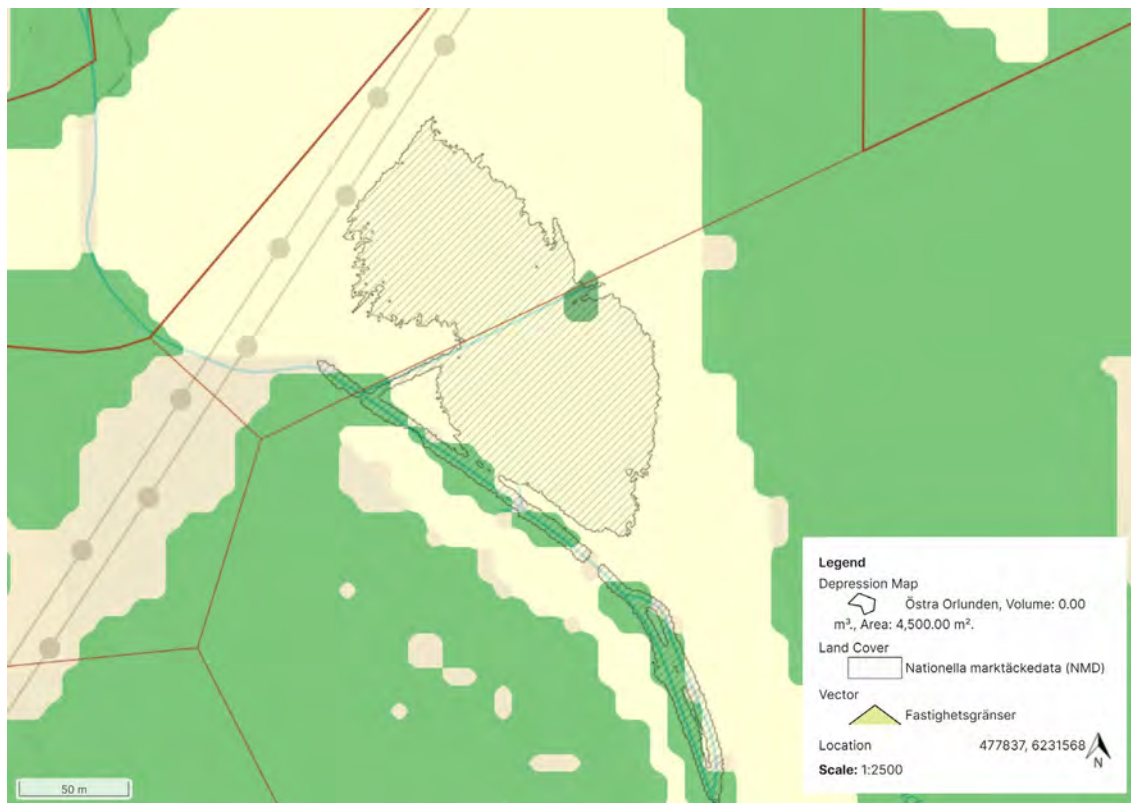
**Motstående intresse:** Inga motstående intressen identifierade

**Potentiell miljönytta:** näringsrening låg, biologisk mångfald medel, klimatreglering medel (uppskattningsvis 5 ton CO<sub>2</sub>e)

## Östra Orlundsåns avrinningsområde

### Läge 28

Koordinater: SWEREF99 15 00; 127774, 6234048



Figur 33 Läge 28 lågpunkt vid Östra Orlundsån. Markanvändning utgörs enligt nationella marktäckedata av åkermark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgör en lågpunkt vid Östra Orlundsån (se Figur 33). Potentiell åtgärd på platsen är en sidovåtmark. Om vatten från Östra Orlundsån ska ledas till sidovåtmarken skulle det innebära en relativt schaktkrävande åtgärd. Vid skogskanten öster om området finns ett dike varifrån vatten kan hämtas från en högre höjd och minska behovet av schakt. Tillrinningsområdet skulle då bli betydligt mindre ca 120 ha. Potentiell miljönytta skulle även den bli mindre.

**Tillrinningsområde:** 6 300 ha varav 72 % skog, 10 % övrig öppen mark, 6 % åkermark respektive sjö och vattendrag, 4 % exploaterad mark samt 2 % öppen våtmark

**Area lågpunkt:** 1,6 ha

**Markanvändning:** Åkermark

**Geologi:** Glacial silt

**Fastigheter:** 2 fastigheter

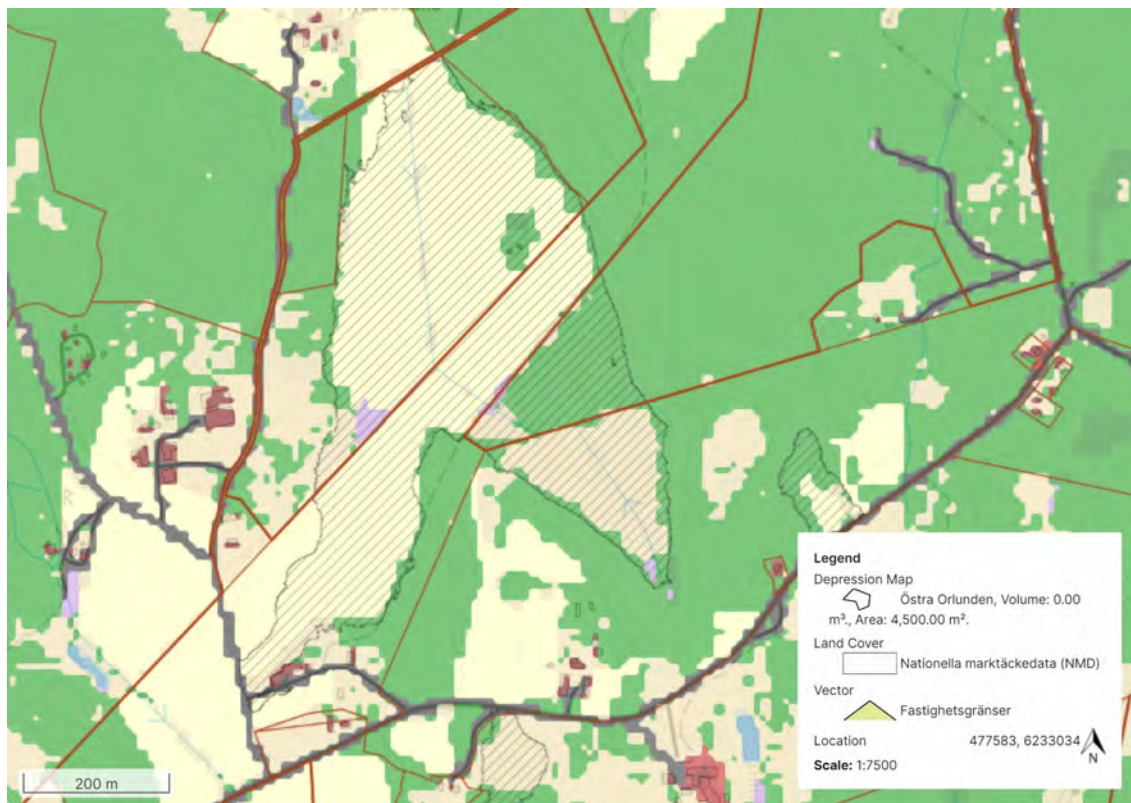
**Motstående intresse:** åkermark

**Potentiell miljönytta:** Näringsretention medel, biologisk mångfald hög, klimatreglering låg



## Läge 30

Koordinater: SWEREF99 15 00; 127145, 6235757



Figur 34 Läge 30 lågpunkt vid biflöde till Östra Orlundsån. Markanvändning utgörs enligt nationella marktäckedata av åkermark. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Beskrivning

Läget utgörs av en stor lågpunkt vid ett biflöde till Östra Orlundsån (Figur 32). Åtgärd som bedöms ha störst potential är att anlägga en sidovåtmark inom en begränsad del av lågpunkten. För mer information om potentiell åtgärd se under rubrik "våtmarksläge 30".

**Tillrinningsområde:** 226 ha varav 75 % skog, 7 % övrig öppen mark, 15 % åkermark, 3 % exploaterad mark

**Area lågpunkt:** 23 ha

**Markanvändning:** Åkermark

**Geologi:** kärrtorv och postglacial finsand

**Fastigheter:** 4 fastigheter

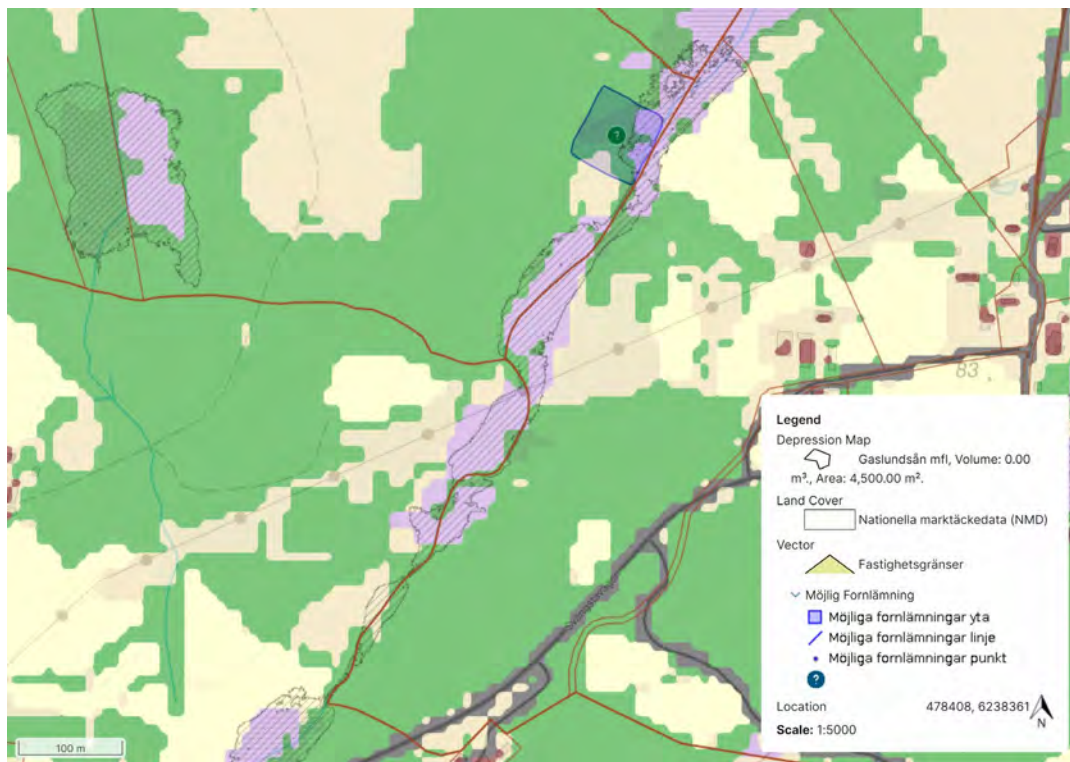
**Motstående intresse:** Åkermark

**Potentiell miljönytta:** näringsretention hög, biologisk mångfald hög, klimatreglering hög (uppskattningsvis 506 ton CO<sub>2</sub>e)

## Utvalda våtmarkslägen

För sex av de identifierade lägena har förutsättningarna undersökts mer i detalj och skisser samt kostnadsbedömningar har gjorts. Nedan presenteras resultatet av dessa undersökningar.

### Våtmarksläge 11



Figur 35 Våtmarksläge 11. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Nuläge

Läget ligger intill Gaslundaån och utgörs av betesmark som redan idag verkar översvämmas vid höga flöden (Figur 36). Området är redan idag fuktigt vilket kan ses på nationella marktäckedata där området är klassat som öppen våtmark (se Figur 35, lila område).



Figur 36 Markanvändningen utgörs av betesmark som översvämmas vid högre flöden.

## Förslag på åtgärd

Vårt förslag på åtgärd inom området är att förstärka de översvämningsytor som redan finns idag. Samt att skapa en eller flera mindre djuphålor där vattnet stannar kvar under en längre period när vattnet för ån drar sig tillbaka igen, se Figur 37. Förslaget berör tre fastigheter. Enligt ritningen är den totala arealen på åtgärden 0,4 ha varav djuphålorna utgör ca 0,07 ha. Åtgärden skapas genom schaktning där det främst är de övre jordlagren som schaktas bort. Massorna kan placeras i nära anslutning till schaktområdet men gärna utanför området som naturligt svämmas över idag. De övre jordlagren är potentiellt gödslade och kan innehålla högre halter av näringsämne. Genom att dessa avlägsnas, från den zon som regelbundet översvämmas, kan läckaget av näringsämnen minska. Vid längre torra perioder kan även djuphålorna torka ut. Betesdrift ska kunna fortgå så som idag och ses som en förutsättning för att stärka den biologiska mångfalden.

Dämning i ån för att skapa återvätning istället för öppna vattenspeglar bedöms svårare att genomföra då detta medför risk för dämning även längre uppströms.





Figur 37 Förslag på åtgärd. Översvämningszonerna förstärks med djuphålor där vatten kan stanna kvar längre då vattennivån i ån sjunker.

### Potentiell miljönytta

Tillrinningsområdet till platsen stor och även om den största delen är skog bedöms det ändå finnas relativ god potential till näringsretention. Jordarterna inom området består av kärrtorv men då området redan idag bedöms vara våta så förväntas inte potentialen för klimatnytta vara så stor. Om man gör i enlighet med förslaget kommer vissa delar av de organogena massorna vara blötare under



större delar av året men det kommer även vara områden som blir övermättade och koldioxidavgången ersätts med avgång av metan. Potentialen för biologisk mångfald bedöms som hög då det finns möjlighet att skapa öppna vattenspeglar. Den biologiska mångfalden gynnas ytterligare om det blir ett fortsatt bete inom området.

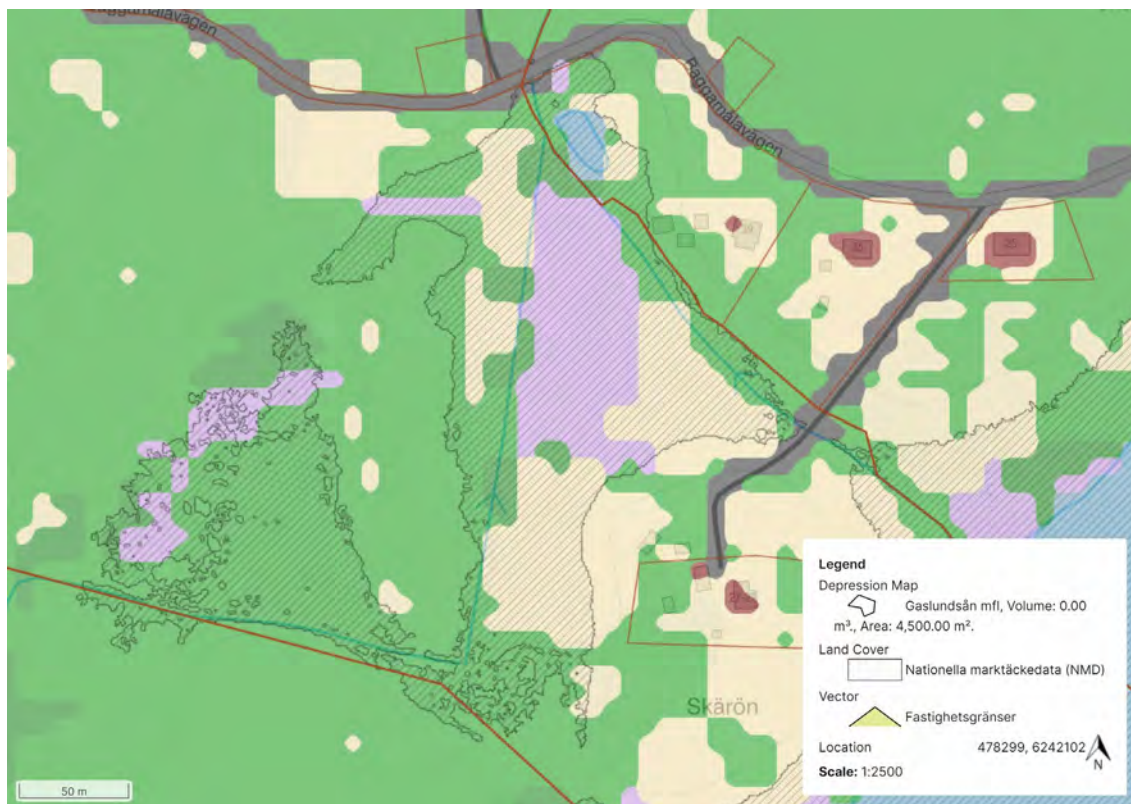
### **Kostnadsuppskattning**

Kostnadsuppskattningen i detta skede innebär en del antaganden. För kostnadsuppskattningen antas en del fasta kostnader så som geoteknisk undersökning, detaljprojektering, anmälan om vattenverksamhet, upphandling av entreprenad samt de delar som förutses behövas för själva anläggningen. I detta fall så anser vi endast att anläggningen involverar schakt och inte någon annan fast konstruktion så som ett dämme, brunn eller rör. När det gäller mängden schakt har följande antagande gjorts. Schaktdjup för djuphålorna 0,7 m och för övriga delar av åtgärden 0,2 m. Detta resulterar i ca 1150 m<sup>3</sup> schaktmassor. Eventuellt kan den geotekniska undersökningen utgå då det inte är några större insatser som ska göras. Schaktpriset kan variera en hel del vilket medför att entreprenaden kan bli både billigare och dyrare.

### **Kostnadsuppskattning**

Geoteknisk undersökning	30 000 kr
Avgifter för anmälan om vattenverksamhet och strandskyddsdispens	5 000 kr
Detaljprojektering, upphandling och entreprenadkontroll 100 h*850	85 000 kr
Schaktning 1150 m <sup>3</sup> *75 kr/m <sup>3</sup>	87 000 kr
<b>Summa</b>	<b>207 000 kr</b>

## Våtmarksläge 12



Figur 38 Våtmarksläge 12. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

### Nuläge

Läget ligger i Gaslundaåns avrinningsområde. Enligt nationella marktäckedata, se Figur 38 består området av öppen våtmark (lila) samt åkermark (beige). Vid tolkning av ortofotot så ser hela området ut att utgöras av betesmark. Platsen har inte fältbesökts.

### Förslag på åtgärd

Vårt förslag på åtgärd är att anlägga två seriekopplade sidovåtmarker, se Figur 39. Åtgärden berör en fastighet. Total areal för båda åtgärderna skulle bli 0,5 hektar. Vatten leds till våtmarken genom rör alternativt genom ett öppet inlopp från vattendraget som kommer från sydväst. Från den första våtmarken till den andra kan vattnet ledas genom ett öppet dike alternativt med ledning. Från den andra våtmarken leds vattnet tillbaka till vattendraget. Bottennivåerna kan tillåtas variera för att få en mer varierad vattenmiljö. Slänterna anläggs flacka med möjlighet till bete. Åtgärden anläggs genom schaktning. Massorna bör placeras i närområde och om möjligt utanför lågpunkten. Vattendraget ingår i ett dikningsföretag och platsen för föreslagen åtgärd ligger inom båtadsområdet. Med anledning av detta bedöms återvätning av marken som svårt.

### Potentiell miljönytta

Tillrinningsområdet är inte så stort och består nästan uteslutande av skog. Möjligheten till näringsretention bedöms därför som liten. Näringsretention står även i kontrast med möjligheten att minska avgången av koldioxid då organogena massor kommer schaktas och inte återvatas. I närområdet till våtmarkerna kan potentiellt vattennivån bli något högre vilket ändå kan bidra till att minska avgången av koldioxid. Våtmarker med flacka slänter och varierat vattendjup med möjlighet till hävd genom bete bedöms ha stor potential att gynna den biologiska mångfalden i området.



Figur 39 Förslag på åtgärd. Två seriekopplade våtmarker.

### Kostnadsuppskattning

Kostnadsuppskattningen i detta skede innebär en del antaganden. För kostnadsuppskattningen antas en del fasta kostnader så som geoteknisk undersökning, detaljprojektering, anmälan om vattenverksamhet, upphandling av entreprenad samt de delar som förutses behövas för själva anläggningen. Dessutom behövs fältbesök och inmätning av nivåer. För denna åtgärd antas ca 80 meter ledning, 1 brunn samt schaktning behövas. När det gäller mängden schakt har följande

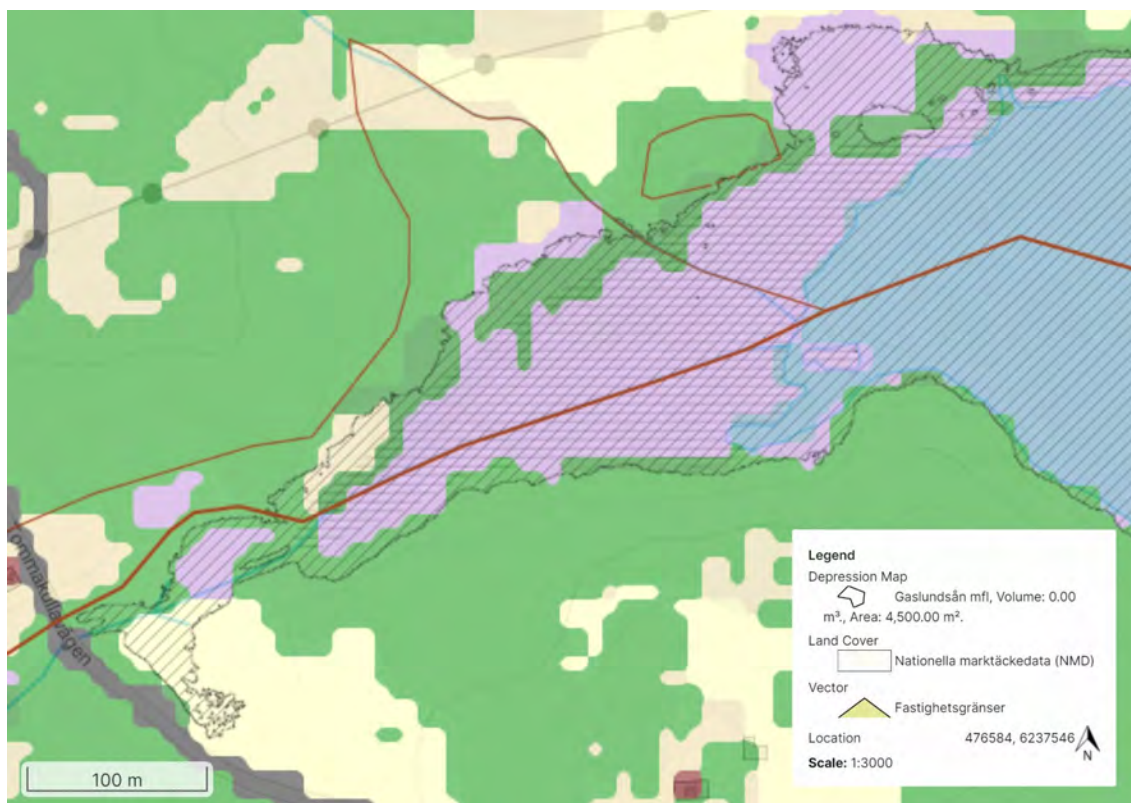
antagande gjorts. Schaktdjup för djuphålorna ca 2000 m<sup>2</sup> 0,7 m och för övriga delar av åtgärden ca 3000 m<sup>2</sup> 0,2 m. Detta resulterar i ca 2000 m<sup>3</sup> schaktmassor. Schaktpriset kan variera en hel del vilket medför att entreprenaden kan bli både billigare och dyrare.

#### **Kostnadsuppskattning**

Geoteknisk undersökning	30 000 kr
Avgifter för anmälan om vattenverksamhet och strandskyddsdispens	5 000 kr
Detaljprojektering, upphandling och entreprenadkontroll 150 h*850	127 500 kr
Schaktning 2000 m <sup>3</sup> *75 kr/m <sup>3</sup>	150 000 kr
Brunn	30 000 kr
Ledningar 300 kr/m	24 000 kr
<b>Summa</b>	<b>366 500 kr</b>



## Våtmarksläge 20



Figur 40 Våtmarksläge 20 vid Vångasjön. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

## Nuläge

Initialt var det tänkt att nyttja lågområdet för åtgärd men detta område är redan idag blött och det finns några stora ekar man bör ta hänsyn till. Istället kan man nyttja mark uppströms lågpunkten längs bäcken som kommer norrifrån se Figur 40. Markanvändningen inom det tänkta läget är åkermark men nyttjades som betesmark vid fältbesöket.

## Förslag på åtgärd

Vårt förslag på åtgärd är en sidovåtmark i kanten på åkermark, se Figur 41. Åtgärden berör ej lågpunkten utan en fastighet norr om. Våtmarken på platsen skulle bli relativt liten 0,2 ha för att inte påverka åkermarken. Dessutom finns en elledning norr om våtmarken vilket begränsar dess utbredning i norr. Vatten kan ledas till våtmarken genom rör eller via ett öppet vattendrag. Utloppet leder tillbaka vattnet till samma vattendrag igen. Jordarten är sandig morän så det finns en risk att våtmarken dräneras vid torra förhållanden om inte grundvattennivån är tillräckligt hög.



Figur 41 Förslag på åtgärd är en sidovåtmark.

### Potentiell miljönytta

Tillrinningsområdet är relativt stort men med liten andel jordbruksmark. Potentialen för näringsretention bedöms därför vara liten. Möjligheten till klimatreglering genom minskad koldioxidavgång bedöms även den som liten då det inte är organogena jordarter på platsen. Möjligheten att gynna den biologisk mångfalden bedöms som stor då en ny vattenyta skapas. Om våtmarken dessutom tillåts torka ut och förbli fiskfri kan den vara en bra livsmiljö för groddjur.

## Kostnadsuppskattning

Kostnadsuppskattningen i detta skede innebär en del antaganden. För kostnadsuppskattningen antas en del fasta kostnader så som geoteknisk undersökning, detaljprojektering, anmälan om vattenverksamhet, upphandling av entreprenad samt de delar som förutses behövas för själva anläggningen. För denna åtgärd antas ca 60 meter ledning samt schaktning behövas. När det gäller mängden schakt har följande antagande gjorts. Schaktdjup för botten ca 680 m<sup>2</sup> 0,7 m och för övriga delar av åtgärden ca 1000 m<sup>2</sup> 0,2 m. Detta resulterar i ca 700 m<sup>3</sup> schaktmassor. Schaktpriset kan variera en hel del vilket medför att entreprenaden kan bli både billigare och dyrare. Geoteknisk undersökning kan användas för att avgöra hur djupt ner grundvattnet är för att avgöra om våtmarken riskerar att torka ut eller inte.

Geoteknisk undersökning	30 000 kr
Avgifter för anmälan om vattenverksamhet och strandskyddsdispens	5 000 kr
Detaljprojektering, upphandling och entreprenadkontroll 100 h*850	85 000 kr
Schaktning 700 m <sup>3</sup> *75 kr/m <sup>3</sup>	52 500 kr
Ledningar 300 kr/m	18 000 kr
<b>Summa</b>	<b>190 500 kr</b>

## Våtmarksläge 26



Figur 42 Våtmarksläge 26. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

## Nuläge

Läget ligger i utkanten av utredningsområdet och utgörs enligt nationella marktäckedata till största delen av skog utanför våtmark, se Figur 42. Skogen domineras av lövskog, björk (Figur 43). Området är en väl avgränsad svacka där ett dike löper genom lågpunkten. Terrängen är stenig och blockig och delvis svårframkomlig.





Figur 43 Området för den potentiella åtgärden består av skog. Framförallt björk.

## Förslag på åtgärd

Vårt förslag är att återvåta marken. Genom att höja vattennivån ca 40 cm kan ungefär 1,2 ha organogena jordar återvåtas se Figur 44. Åtgärden berör en fastighet. Vid denna höjning skulle troligen någon mindre öppen vattenspegel också skapas men på majoriteten av ytan kommer vattennivån hamna 10-20 cm under markytan. Vattennivån kan höjas genom att anlägga dikespluggar. Antalet dikespluggar som behövs beror av fallet på diket. En del skogning kan behöva göras för att komma åt platsen/-erna där diket ska pluggas.

## Potentiell miljönytta

Då förslaget gäller återvåtning kommer nyttan för näringsretention vara liten. Om området någon gång har varit gödlat kan man minska risken för näringsläckage genom att bana av matjorden men det skulle även innebära att samtliga träd inom området behöver avverkas. Möjligheten till klimatreglering genom minskad avgång av koldioxid bedöms som hög. Nyttan för biologisk mångfald är svår att avgöra och beror på hur våta markerna blir och hur näringsrik marken är. Om det finns fisk i vattendraget är det viktigt att dämmena blir passerbara så att inte den biologiska mångfalden påverkas negativt.



Figur 44 Förslag på åtgärd är att återvåta de organogena jordarna.

### Kostnadsuppskattning

Hur dyr denna typ av anläggning kan bli beror på hur många dikespluggar som behövs, om det krävs avverkning, om material från platsen kan användas samt hur svårtillgänglig platsen är. För att göra en kostnadsuppskattning antas att det behövs 5 dikespluggar, att material från platsen kan användas samt att det inte behöver avverkas några träd. En geoteknisk undersökning görs för att avgöra om materialet på plats fungerar för att anlägga täta dikespluggar.

Geoteknisk undersökning	30 000 kr
Avgifter för anmälan om vattenverksamhet och strandskyddsdispens	5 000 kr
Detaljprojektering, upphandling och entreprenadkontroll 80 h*850	68 000 kr
Dikespluggar 3000 kr/plugg	15 000 kr
<b>Summa</b>	<b>118 000 kr</b>



## Våtmarksläge 27



Figur 45 Åtgärds läge 27. Bruna linjer visar fastighetsgränser.

## Nuläge

Området för åtgärden ligger precis uppströms Lilla Gallsjön och består enligt nationella marktäckedata av skog på våtmark (Figur 45). Skogen är relativt gles med framförallt björk. Området är en välavgränsad svacka och är redan idag relativt blött och vattennivån i diket vid fältbesök i november 2022 låg relativt nära markytan. Diket har ett lågt fall genom området.





Figur 46 Förslag på plats för dämmeskonstruktion.

## Förslag på åtgärd

Vårt förslag på åtgärd är att höja vattennivån genom att skapa en eller flera pluggar i diket. Vattennivån däms så att nivån hamnar ca 10-20 cm under markytan. Återvätt yta skulle enligt detta förslag omfatta nästan 1 ha. Tänkt nivå skulle troligen innebära att en del mindre vattenytor skapas. Dämningen behöver troligen inte ske på ett stort antal ställen då diket ligger med lågt fall. I Figur 47 ses förslaget på den huvudsakliga dämningen som ett rött sträck. På denna plats finns en naturlig



avsmalning med en bergsknalle på ena sidan vattendraget se Figur 46. Om möjligt används befintligt material på platsen för att skapa dämnet eller dämmena. Om större vattenytor istället var önskvärt hade vattennivån kunnat däckas ytterligare utan att påverka omgivningarna. Dock behöver påverkan uppströms Svängstavägen undersökas närmre. Åtgärden berör en fastighet.



Figur 47 Förslag på åtgärd. Återvätning genom dämning.

### Miljönytta

Även om tillrinningsområdet är relativt stort (750 ha) så är det lite jordbruksmark. Detta medför att potentialen för näringsretention bedöms liten. Vidare bedöms det finnas potential att minska

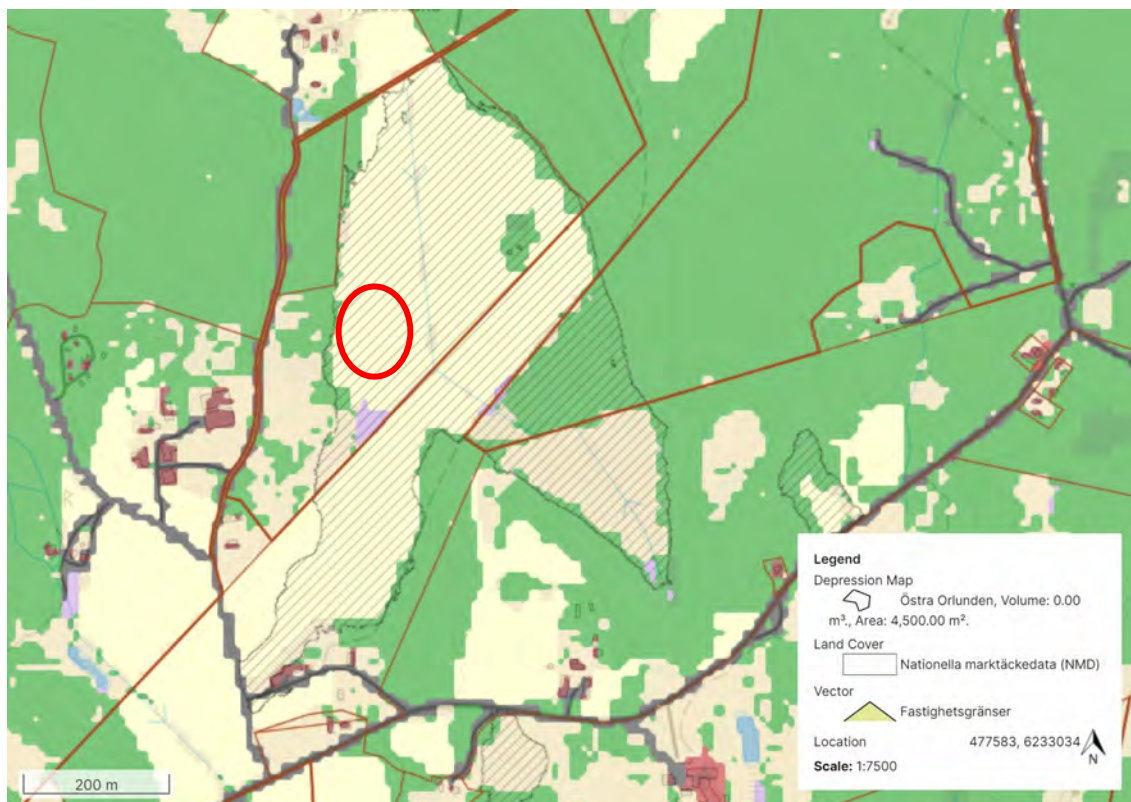
påverkan från avgående koldioxid. Potentialen för biologisk mångfald är svår att avgöra. Om det finns fisk i vattendraget är det viktigt att dämmeskonstruktionen görs passerbar så att åtgärden inte medför en negativ påverkan på den biologisk mångfalden.

### Kostnadsuppskattning

Hur dyr denna typ av anläggning kan bli beror på hur många dikespluggar som behövs, om det krävs avverkning, om material från platsen kan användas samt hur svårtillgänglig platsen är. För att göra en kostnadsuppskattning antas att det behövs 5 dikespluggar, att material från platsen kan användas samt att det inte behöver avverkas några träd. En geoteknisk undersökning görs för att avgöra om materialet på plats fungerar för att anlägga täta dikespluggar.

Geoteknisk undersökning	30 000 kr
Avgifter för anmälan om vattenverksamhet och strandskyddsdispens	5 000 kr
Detaljprojektering, upphandling och entreprenadkontroll 100 h*850	85 000 kr
Dikespluggar 3000 kr/plugg	15 000 kr
<b>Summa</b>	<b>135 000 kr</b>

## Våtmarksläge 30



Figur 48 Våtmarksläge 30. Röd ring markerar tänkt plats. Bruna linjer markerar fastighetsgränser.

## Nuläge

Det potentiella åtgärdsområdet ligger inom en större lågpunkt. Platsen är enligt nationella marktäckedata åkermark. Vid analys av ortofoto ser den tilltänkta platsen svårbrukad och fuktig ut. Platsen har inte fältbesökts.

## Förslag på åtgärd

Vårt förslag på åtgärd att anlägga en sidovåtmark inom det område av åkern som ser svårbrukat ut. Våtmarken skulle kunna bli omkring 0,9 ha och kan anläggas genom schaktning (Figur 49). Vatten kan ledas till våtmarken från två olika vattendrag. Dels kan vatten hämtas från nordväst, från denna del kan vatten ledas under de flesta flödesförhållande. Detta inlopp kan kompletteras med ett inlopp från nordöst där vatten kan ledas in vid högflöden. Vid inloppen föreslås djuphålor för att omhänderta sediment, sedan kan en varierat djup skapas genom olika bottennivåer. Utloppet sker söderut via rör eventuellt via en munkbrunn för att möjliggöra reglering av vattennivå. Slänterna föreslås vara flacka, omkring 1:6 eller flackare. Även slänterna kan med fördel vara varierade för att skapa så stor variation som möjligt. Schaktmassorna kan användas för att skapa bättre brukbarhet på omkringliggande åkermark. Om åtgärden utformas enligt förslaget berörs endast fastighet.

## Miljönytta

Den potentiella nyttan för näringsretention bedöms som stor då tillrinningsområdet är drygt 200 ha och det finns en för området relativt stor andel åkermark i tillrinningsområdet (15 %). Nyttan för biologisk mångfald bedöms också som stor då det blir en öppen vattenspegel i ett område där det inte finns så många andra öppna vattenspeglar. Jordarten på platsen är kärrtorv eftersom åtgärden kommer skapas genom schaktning kommer inte nyttan för minskad koldioxid avgång bli stor. I



anslutande mark kan grundvattennivån potentiellt höjas något och på så vis minska koldioxidavgången från denna mark.



Figur 49 Förslag på åtgärd en sidovåtmark.

### Kostnadsuppskattning

Kostnadsuppskattningen i detta skede innebär en del antaganden. För kostnadsuppskattningen antas en del fasta kostnader så som geoteknisk undersökning, detaljprojektering, anmälan om vattenverksamhet, upphandling av entreprenad samt de delar som förutses behövas för själva anläggningen. För denna åtgärd antas ca 30 meter ledning, en brunn samt schaktning behövas. När det gäller mängden schakt har följande antagande gjorts. Schaktdjup för djuphålorna ca 600 m<sup>2</sup> 1,2

m, grundområdet 4200 m<sup>2</sup> 0,7 m och för övriga delar av åtgärden ca 4200 m<sup>2</sup> 0,4 m. Detta resulterar i ca 5140 m<sup>3</sup> schaktmassor. Schaktpriset kan variera en hel del vilket medför att entreprenaden kan bli både billigare och dyrare. Geoteknisk undersökning kan användas för att avgöra hur djupt ner grundvattnet är för att avgöra om våtmarken riskerar att torka ut eller inte.

Geoteknisk undersökning	30 000 kr
Avgifter för anmälan om vattenverksamhet och strandskyddsdispens	5 000 kr
Detaljprojektering, upphandling och entreprenadkontroll 120 h*850	102 000 kr
Schaktning 5140 m <sup>3</sup> *75 kr/m <sup>3</sup>	385 500 kr
Brunn	30 000 kr
Ledningar 300 kr/m	9 000 kr
<b>Summa</b>	<b>561 500 kr</b>

## Fortsatt arbete

Denna utredning har utgjorts av en skrivbordsstudie som ska ligga till grund för fortsatt arbete med åtgärder inom avrinningsområdet. Det fortsatta arbetet kan antingen vara att gå vidare med något av de lägena som det har gjorts en något fördjupad analys av eller något av de andra lägena. Oavsett vilket läge och vilken åtgärd man väljer att gå vidare med finns ett antal arbeten som kvarstår.

Nedan följer en del av de arbeten som gäller generellt för åtgärderna:

- Förankra placering och utformning med markägare
- Ledningskollen för att identifiera eventuell infrastruktur under mark
- Inmätning av höjder för att kunna genomföra en detaljprojektering
- Detaljprojektering som ger exakta nivåer på botten, släntlutningar, placering av massor, eventuellt påverkansområde vid dämning
- Geoteknisk undersökning för att avgöra markens beskaffenheter, grundvattennivå, genomsläpplighet och stabilitet vid framförande av tyngre fordon
- Anmälan om vattenverksamhet (inkl. dispens från strandskydd och eventuellt biotopskydd) om det inte är självklart att inga enskilda eller allmänna intressen kommer påverkas av åtgärden
- Framtagande av handlingar och ritningar inför upphandling
- Anläggning

Inför fortsatt arbete kan även medfinansiering sökas så som LOVA eller LONA medel.

## Drift och underhåll

Alla anlagda vattenanläggningar behöver underhållas för att bibehålla sin funktion i och med att de både är designade att uppfylla ett visst syfte men också ofta för att minimera de negativa effekterna de kan ha uppströms rörande till exempel dämning och översvämning. Våtmarker är inget undantag. Det är därför viktigt att redan vid anläggningsfasen ha en plan för underhållet. Bland annat bör in- och utlopp rensas med jämna mellanrum, vegetationen bör underhållas och kontrolleras regelbundet, erosionsskador likaså, för att upprätthålla en hög reningseffekt. Ansamlat sediment behöver efter en tid grävas upp.

## Referenser

IPCC (2013). *Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands*. Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. & Troxler, T.G. (eds). Published: IPCC, Switzerland

Jordbruksverket (2014) *Utsläpp av växthusgaser från torvmark*, Jordbruksverket, Rapport 2014:24

Lindgren A., Lundblad M. (2014) Towards new reporting of drained organic soils under the UNFCCC – assessment of emission factors and areas in Sweden. Institutionen för mark och miljö, SLU.

Naturvårdsverket (2022) *Våtmarker och klimat*.

<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/vatmark/vatmarker-och-klimat/> [2022-10-05]

Skogsstyrelsen (2021). *Klimatpåverkan från dikad torvtäckt skogsmark – effekter av dikesunderhåll och återvätning*, Rapport 2021/7



Bilaga 1: Beräkning av effekter på koldioxidkivalenter vid återvätning.

Läge	Skog (ha)	Jordbruksmark (ha)	Utsläpp skog (9 ton CO2e/ha, år)	Utsläpp jordbruksmark (30 ton CO2e/ha, år)	Minskning skog (5 ton CO2e/ha, år)	Minskning jordbruksmark (22 ton CO2e/ha, år)	Utsläpp Skog (ton CO2e/ha, år)	Utsläpp jordbruksmark (ton CO2e/ha, år)	Totalt innan	Totalt efter	Total minskning	
1	10,5		94,5		52,5		42		94,5	42	52,5	56%
2	3,3		29,7		16,5		13,2		29,7	13,2	16,5	56%
3		0,9					19,8		7,2	27	19,8	73%
4	1		9		5		4		9	4	5	56%
5		3,9					85,8		31,2	117	85,8	73%
6	0,8		7,2		4		3,2		7,2	3,2	4	56%
7	1,5		13,5		7,5		6		13,5	6	7,5	56%
8	1,8		16,2		9		7,2		16,2	7,2	9	56%
9	50		450		250		200		450	200	250	56%
10		2					44		16	60	44	73%
11		2					44		16	60	44	73%
12		1					22		8	30	22	73%
13	0,5		4,5		2,5		2		4,5	2	2,5	56%
14			0		0		0		0	0	0	
15		0,6					13,2		4,8	18	13,2	73%
16		1,3					28,6		10,4	39	28,6	73%
17			0		0		0		0	0	0	
18		2,2					48,4		17,6	66	48,4	73%
19		4,5					99		36	135	99	73%
20	2,5		22,5		12,5		10		22,5	10	12,5	56%
21				0			0		0	0	0	
22			0		0		0		0	0	0	
23	5		45		25		20		45	20	25	56%
24	1		9		5		4		9	4	5	56%
25	2,2		19,8		11		8,8		19,8	8,8	11	56%
26	2,5		22,5		12,5		10		22,5	10	12,5	56%
27	1		9		5		4		9	4	5	56%
28			0		0		0		0	0	0	
29		5					110		40	150	110	73%
30		23					506		184	690	506	73%
	83,6	46,4	752,4	1392	418	1020,8	334,4	371,2	2144,4	705,6	1438,8	67%