



Rørbæk Sø, Nedersø og Kul Sø, forundersøgelser

Sonarundersøgelse af Rørbæk Sø

Vejle Kommune

Dato: 22. december 2025

Indhold

1.	Introduktion	3
2.	Metode	3
3.	Dybdekort	5
3.1.	Arealfordeling af dybdeintervaller	6
3.2.	Revideret beregning af Phoslock dosering	7
4.	Mulige arbejdspladser til opbevaring og pålæsning af Phoslock	7
4.1.	Mulig arbejdsplads ved søens østlige ende (Vejlevej 66)	8
4.2.	Mulig arbejdsplads ved søens vestlige ende (Vestermøllevej 62)	10
4.3.	Mulig arbejdsplads ved søens vestlige ende (Rørbækvej 58)	12
5.	Kanalen mellem Nedersø og Rørbæk Sø	14
6.	Forhindringer i søen.....	17
7.	Referencer	18
8.	Bilag	19

1. Introduktion

I forbindelse med en forundersøgelse af restaurering af Rørbæk Sø har NIRAS anbefalet en behandling med Phoslock med henblik på at forbedre søens økologiske tilstand. Da den nødvendige doseringsmængde er beregnet ud fra arealfordelingen af dybdeintervallerne, som i dag er angivet i VanDa, har NIRAS i december 2025 gennemført en detaljeret dybdeopmåling af Rørbæk Sø ved hjælp af sonar. Formålet har været at opnå et mere præcist grundlag for fastlæggelse af doseringsmængden.

Nærværende notat præsenterer resultaterne af dybdeopmålingen og beskriver endvidere mulige arbejdspladser og adgangsforhold i forbindelse med udbringning af Phoslock ved Rørbæk Sø.

2. Metode

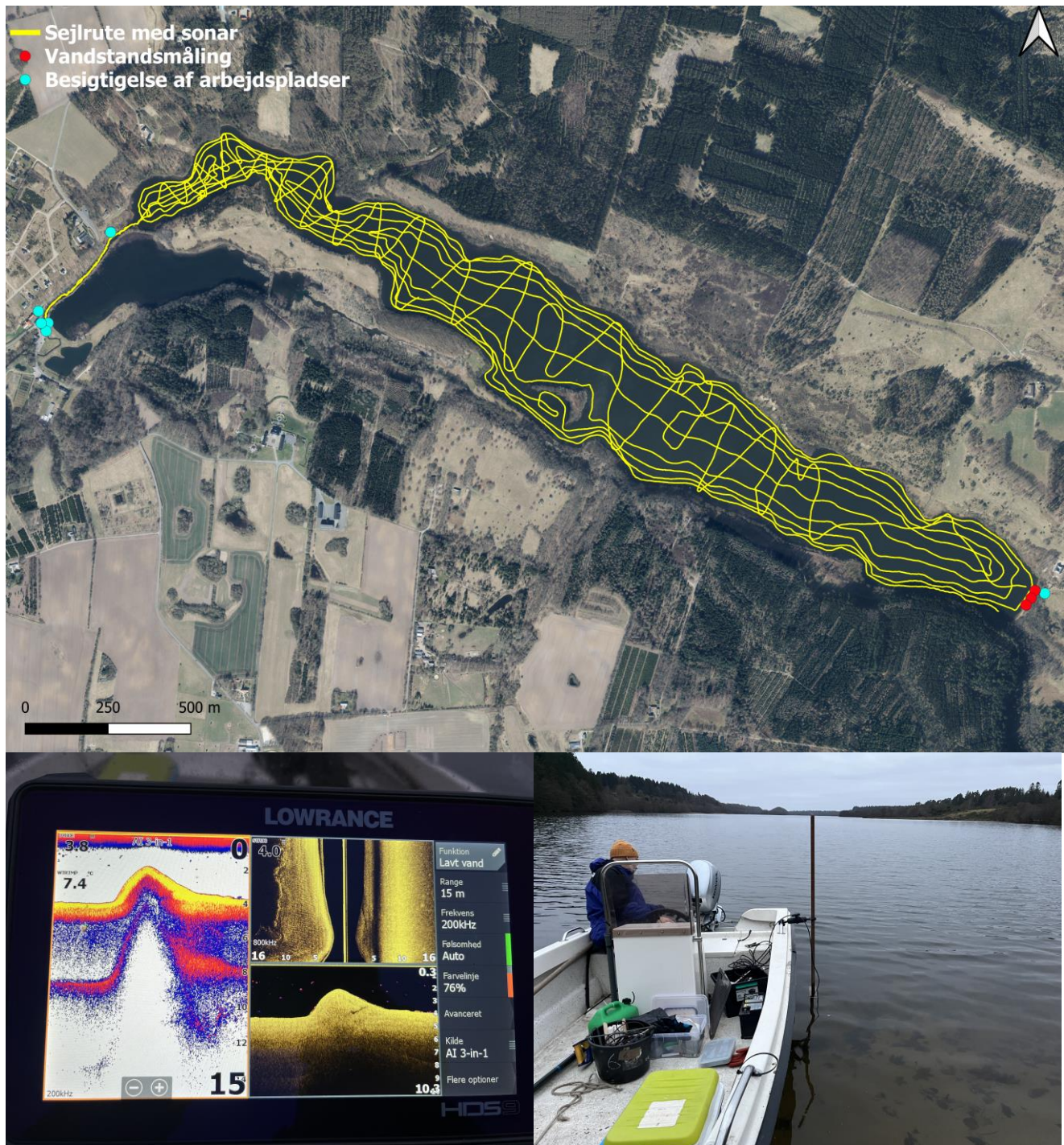
Feltarbejdet blev gennemført den 12. december 2025, hvor Rørbæk Sø blev gennemsejlet med Lowrance HDS9 Live sonar. Som det fremgår af Figur 2.1, var vejrforholdene på dagen ideelle til besejling og sonaropmåling af hele søen.

Opmålingen blev udført ved sejlads i jolle langs transekter, der tilsammen dækkede hele søarealet med henblik på at opnå et så præcist billede som muligt af søens dybde- og bundforhold (se sejlroute på Figur 2.1, øverst). Under hele besejlingen registrerede sonaren kontinuerligt dybdata, som efterfølgende blev gemt og bearbejdet i programmet ReefMaster 2.0.

Kanalen, der afvander Rørbæk Sø, blev ligeledes opmålt med sonar og kanalens egnethed som adgangsvej til Rørbæk Sø blev vurderet.

Desuden blev der gennemført en besigtigelse af en række mulige arbejdspladser ved Rørbæk Sø, med henblik på at vurdere områdernes egnethed for opmagasinering og læsning af Phoslock til udbringelsen (se placering på Figur 2.1, øverst).

På dagen blev vandstanden i søen målt med Leica GPS med minimum to målinger i tre punkter langs den østlige kyst ved isætningsstedet (Figur 2.1, øverst). For vandstanden i søen er anvendt gennemsnittet af disse målinger.



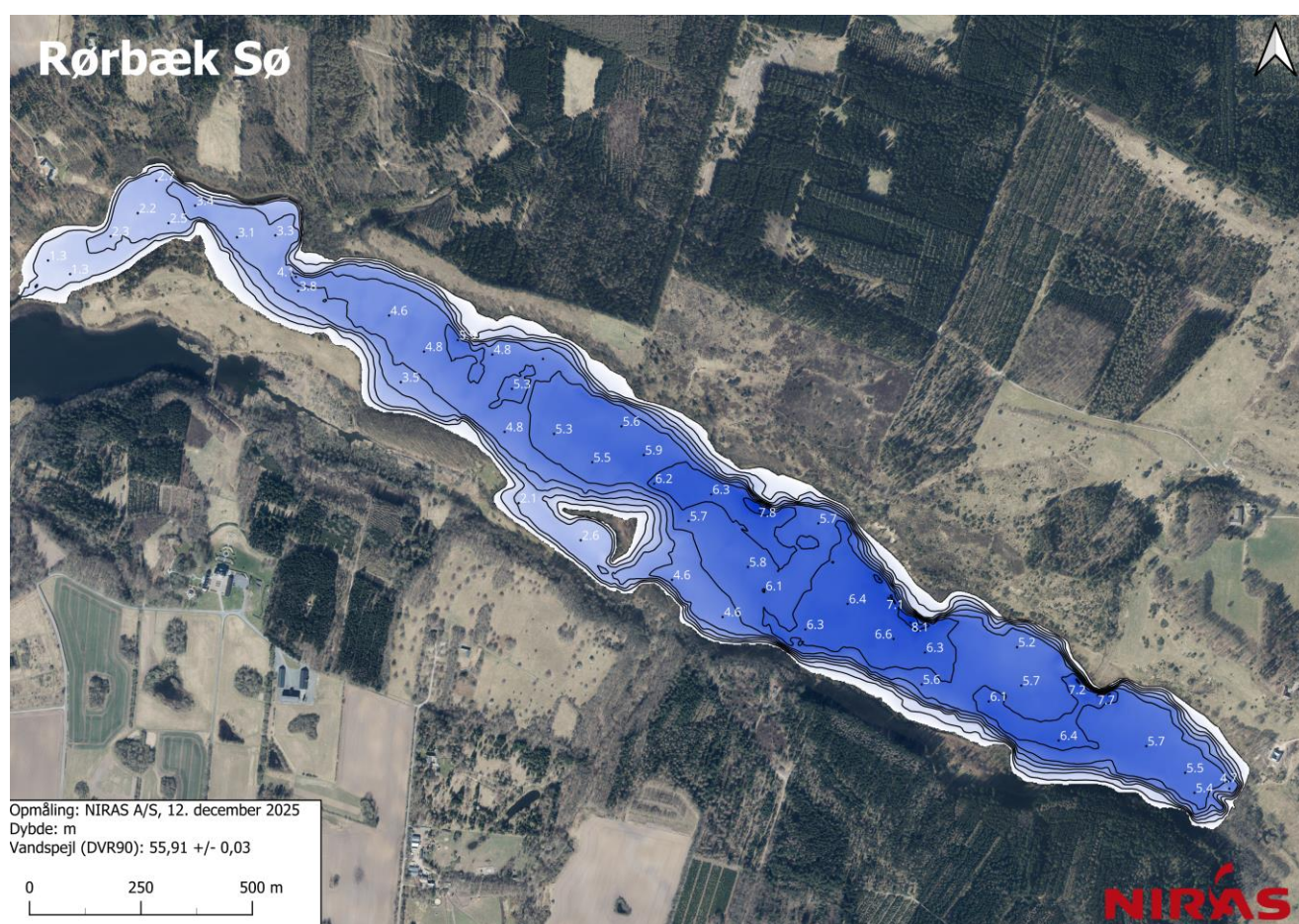
Figur 2.1: Kort med sejlroute med sonar og placering for besigtigelse af arbejdspladser og vandstandsmåling (øverst). Eksempel på optagelse med sonar og opsætning af udstyr i jolle, anvendt til kontinuerlig optagelse af dybde- og bundforhold i Rørbæk Sø (nederst).

3. Dybdekort

Dybdekort fra sonaropmålingen er vist på (Figur 3.1). Vandstanden blev på undersøgelsesdatoen målt til kote 55,91 m (DVR90). Rørbæk Sø havde på undersøgelsesdagen en maksimaldybde på 8,1 meter, hvilket er noget højere end maksimaldybden angivet i VanDa på 7,5 meter. Middeldybden blev beregnet til 3,92 m, hvilket er noget lavere end den tidligere angivne middeldybde i VanDa på 4,22 m.

På det gamle dybdekort fra 1991, udarbejdet af Bio/consult A/S for Vejle Amt, er der angivet en maksimaldybde på 8,0 meter (se Bilag - Figur 8.1). Forskellen i vandstanden er i indeværende undersøgelse +16 cm i forhold til daværende vandstand og maksdybden må derfor anses som værende ret tilsvarende den tidligere opmåling. På det gamle dybdekort synes dybdeintervallerne 5-6 og 6-7 m, at have større og mere sammenhængende udstrækning, hvor de i indeværende undersøgelse er mere opdelt og områderne er derfor generelt med lavere dybde end tidligere opmålt.

Den lavere dybde, både i forhold til den tidligere opmåling og middeldybden i VanDa kan indikere, at Rørbæk Sø over tid er blevet gradvist lavere, eksempelvis som følge af sedimentation og ophobning af organisk materiale. Det kan dog ikke udelukkes, at en del af forskellen også kan relateres til usikkerheder i tidligere dybde data og metodegrundlaget bag VanDa-opgørelsen, ligesom vandstanden på den pågældende opmålingsdato spiller en stor rolle.



Figur 3.1: Kort over de aktuelle dybdeforhold i Rørbæk Sø baseret på sonaropmåling.

3.1. Arealfordeling af dybdeintervaller

Med udgangspunkt i den nyeste opmåling, er der foretaget en ny beregning af arealfordelingen af dybdeintervallerne for hele søen. Den opdaterede arealfordeling sammenholdt med den tidligere beregnede arealfordeling, som er angivet i VanDa, fremgår af Tabel 3.1.

Tabel 3.1: Arealer af dybdeintervaller i Rørbæk Sø fra VanDa og indeværende sonarundersøgelse.

Dybdeinterval (m)	Areal dybdeinterval (m ²) Angivet i VanDa	Areal dybdeinterval (m ²) Ny beregning	Ændring i %
0-1	99.775	100.195	- 0,4 %
1-2	63.954	85.722	+ 34,0 %
2-3	107.138	92.371	-13,8 %
3-4	77.072	90.187	+ 17,0 %
4-5	100.867	131.434	+30,3 %
5-6	150.010	229.282	+52,8 %
6-7	227.325	105.298	-53,7 %
7-8	14.256	2.669	-81,3 %
Samlet areal	840.397	837.158	-0,4 %

Det samlede søareal er stort set uændret i den nye opgørelse og udgør 837.158 m² mod 840.397 m² i VanDa. Søens samlede areal er ikke opmålt i indeværende undersøgelse, men stammer fra vandområdeplanernes angivelse af søens areal, der findes på [arealdata.miljoeportal.dk /1/](http://arealdata.miljoeportal.dk/).

I de lavvandede zoner (0–1 m) ses kun mindre forskelle mellem de to opgørelser, mens dybdeintervallet 1–2 m er væsentligt større i den nye beregning sammenlignet med VanDa. Omvendt er arealet i intervallet 2–3 m reduceret. For dybdeintervallerne 3–4 m og 4–5 m viser den opdaterede opgørelse en generel forøgelse af arealet, hvilket indikerer, at en større andel af søbunden er placeret i disse mellemdybe zoner end tidligere antaget.

Den største forskel mellem de to opgørelser ses på dybder over 5 meter. I dybdeintervallet 5–6 m er arealet ved den nye beregning markant større end angivet i VanDa. Samtidig er arealet i intervallet 6–7 m væsentligt reduceret, ligesom arealet i de dybeste zoner (7–8 m) fremstår betydeligt mindre i den opdaterede opgørelse. Dette indikerer, at omfanget af de dybeste partier i søen tidligere kan have været overvurderet.

I forhold til VanDa er middeldybden i denne undersøgelse lavere og understøtter observationen af, at arealet i de dybeste dybdeintervaller er mindre i den opdaterede beregning, mens en større del af søbunden er placeret i mellemdybe intervaller.

Samlet vurderes den opdaterede arealfordeling at udgøre det mest retvisende grundlag for planlægning og dimensionering af Phoslock-behandlingen.

3.2. Revideret beregning af Phoslock dosering

På baggrund af de nye dybde- og arealdata for Rørbæk Sø, er der lavet en ny beregning for dosering af Phoslock (Tabel 3.2). For hvert dybdeinterval er der således beregnet areal, mobil fosforpulje og tilhørende Phoslock-dosering på baggrund af et fastlagt forhold mellem mobil fosfor og Phoslock på 1:100.

Tabel 3.2: Beregning af mobil fosforpulje og Phoslock-behov fordelt på dybdeintervaller baseret på henholdsvis VanDa-data og data fra sonarundersøgelse.

Data fra VanDa anvendt til beregninger				Data fra sonarundersøgelsen anvendt til beregninger			
Dybde-interval (m)	Phoslock (g/m ²)	Areal (m ²)	Mobil P-pulje (kg)	Phoslock (kg)	Areal (m ²)	Mobil P-pulje (kg)	Phoslock (kg)
2 – 5	937	285.077	2.671	267.115	313.992	2.942	294.208
5 – 7	1.453	377.335	5.482	548.166	334.580	4.861	486.100
> 7	3.099	14.256	442	44.177	2.669	83	8.270
Total		676.668	8.595	859.458	651.241	7.886	788.578

Som følge af de ændrede arealfordelinger mellem dybdeintervallerne jf. afsnit 3.1, medfører anvendelsen af de sonarbaserede dybde-data justerede beregninger af både den mobile fosforpulje og det samlede Phoslock-behov. Ændringerne kan direkte relateres til den reducerede andel af dybe områder og den øgede andel af mellemdybe zoner i den opdaterede opgørelse.

Samlet set resulterer anvendelsen af sonarundersøgelsen i en lavere Phoslock dosering sammenlignet med beregningen baseret på VanDa-data. På baggrund heraf vurderes de opdaterede dybde-data at kunne bidrage til et mere tidssvarende og konsistent grundlag for dosering af Phoslock. Forskellen mellem de to beregninger svarer til en reduktion i det samlede doseringsbehov på ca. 71 ton Phoslock, svarende til ca. 8 %, sammenlignet med beregningen baseret på VanDa-data.

4. Mulige arbejdspladser til opbevaring og pålæsning af Phoslock

Såfremt der træffes beslutning om at gennemføre en fosforreducerende behandling af søen ved anvendelse af Phoslock, vil det være nødvendigt at etablere egnede arbejdspladser i nærheden af søen. Arbejdspladserne skal muliggøre midlertidig opbevaring og håndtering af betydelige mængder materiale, idet der er tale om leverancer i tons-skala, samt sikre en hensigtsmæssig logistik i forbindelse med pålæsning og transport til fartøj for udlægning på søen. I den indledende vurdering er der identificeret to til tre potentielle arbejdspladser i nærområdet. Én lokalitet er beliggende ved søens østlige del, mens to mulige lokaliteter er placeret ved den vestlige del af søen. Lokaliteternes placering er vurderet i forhold til adgangsforhold, afstand til søen, samt mulighed for etablering af midlertidige faciliteter til håndtering og pålæsning af Phoslock.

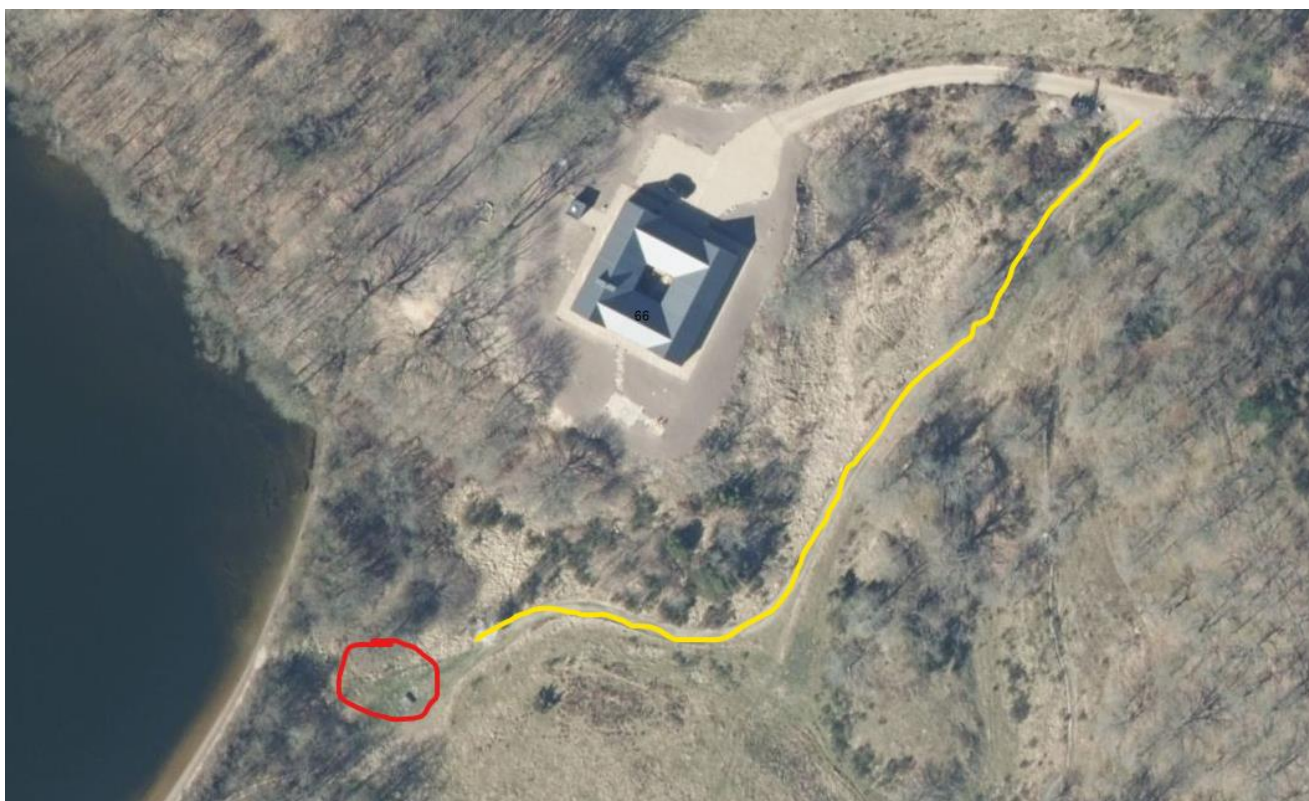
Nedenfor gives en nærmere beskrivelse af de identificerede arbejdspladser, herunder en overordnet vurdering af anvendelighed samt anbefalinger vedrørende den praktiske tilrettelæggelse og valg af lokalitet. Vurderingerne er foretaget på et overordnet niveau og vil skulle kvalificeres yderligere i forbindelse med et udbud og den tilhørende myndighedsbehandling.

4.1. Mulig arbejdsplads ved søens østlige ende (Vejlevej 66)

Adgangen til den potentielle arbejdsplads sker via adgangsvejen til ejendommen Vejlevej 66 (Figur 4.1). Vejen består af en længere grusvej, der udgår fra Vejlevej og fører ned mod søen. Det vurderes, at vejen overordnet set kan benyttes til kørsel med lastbil. Det sidste vejstykke frem mod søbredden (markeret med gult) vurderes dog ikke at være farbart for lastbilkørsel, da vejen er stejl og smal (Figur 4.2).

Såfremt arbejdspladsen etableres på denne lokalitet, vil det være nødvendigt at omlaste materialet til mindre køretøjer for transport på det sidste stræk frem til arbejdspladsen ved søbredden. Denne omlastning vurderes at udgøre et betydeligt ekstra logistisk led i håndteringen af materialet.

Samlet set vurderes lokaliteten at være mindre hensigtsmæssig til formålet, idet behovet for omlastning vil indebære øget kompleksitet og potentielt forøgede omkostninger ved håndtering af de betydelige materiemængder.



Figur 4.1: Mulig arbejdsplads ved søens østlige ende (Vejlevej 66). Det sidste vejstykke frem mod søbredden, som vurderes ufarbart for lastbilkørsel, er markeret med gul. Den potentielle arbejdsplads ved søbredden er markeret med rød.



Figur 4.2: Øverst: Mulig arbejdsplads ved søens østlige ende (Vejlevej 66). Nederst: Adgangsvej til den potentielle arbejdsplads ved søens østlige ende (Vejlevej 66), vurderet ikke farbar for lastbilkørsel på grund af vejens begrænsede bredde.

4.2. Mulig arbejdsplads ved søens vestlige ende (Vestermøllevej 62)

Adgangen til denne potentielle arbejdsplads sker via Rørbækvej (Figur 4.3). Lodsejeren på Vestermøllevej 62, beliggende i krydset mellem Rørbækvej og Vestermøllevej, har tilkendegivet velvillighed i forhold til midlertidig opbevaring af større mængder Phoslock på sin ejendom, som er placeret vest for Rørbækvej og vendende væk fra kanalen (Figur 4.4).

Såfremt denne løsning vælges, vil Phoslock-materialet kunne oplagres på den nævnte grund og efterfølgende transporteres over en kort strækning på tværs af Rørbækvej til kanalen, hvor materialet kan pålæsses udbringningsfartøjet. Herfra vil fartøjet skulle sejle gennem kanalen frem til Rørbæk Sø.

Samlet set vurderes lokaliteten at kunne anvendes som arbejdsplads, forudsat at de beskrevne forhold håndteres i forbindelse med den videre planlægning og udbudsphase, herunder dialog med ejeren og indhentning af nødvendige tilladelser.



Figur 4.3: Potentiel arbejdsplads ved søens vestlige ende (Vestermøllevej 62). Muligt område til oplagring af Phoslock på ejendommen Vestermøllevej 62 er markeret med gult, mens pålæsningsområdet ved kanalen, hvor prammen kan lastes, er markeret med rødt.



Figur 4.4: Muligt område til oplagring af Phoslock på ejendommen Vestermøllevej 62.

4.3. Mulig arbejdsplads ved søens vestlige ende (Rørbækvej 58)

Adgangen til denne potentielle arbejdsplads sker fra Rørbækvej, hvorfra en kort grusvej fører ned til arbejdspladsområdet, som er beliggende ved kanalen neden for skrænten foran Restaurant Rørbæk Sø (Figur 4.5)

Det korte grusvejstykke vurderes at kunne være farbart for lastbilkørsel, om end stigningen på den øverste del er relativt stejl. Selve arbejdspladsarealet er beliggende ved kanalen tæt på søen, men underlaget fremstår blødt (Figur 4.6). Arealets bæreevne vurderes derfor at kunne udgøre en begrænsende faktor for oplagring af materialer og gennemførelse af arbejdsopgaver, herunder pålæsning af udbringsningsfartøj. En eventuel anvendelse af lokaliteten vil forudsætte, at der etableres egnede foranstaltninger til stabilisering af underlaget, således at sikker håndtering og oplagring af materialer kan finde sted. En fordel ved denne lokalitet sammenlignet med arbejdspladsen ved Vestermøllevej 62 er, at fartøjet vil have mere direkte adgang til Rørbæk Sø.

Arealet ejes af samme lodsejer, som ejer sommerhusene beliggende direkte over for arbejdspladsen. En eventuel anvendelse af lokaliteten vil derfor forudsætte indhentning af accept fra denne, samt relevante tilladelser og en nærmere vurdering af mulighederne for etablering af et mere fast og bæredygtigt arbejdsareal.



Figur 4.5: Potentiel arbejdsplads ved Rørbækvej 58. Arbejdspladsens placering er markeret med rødt.

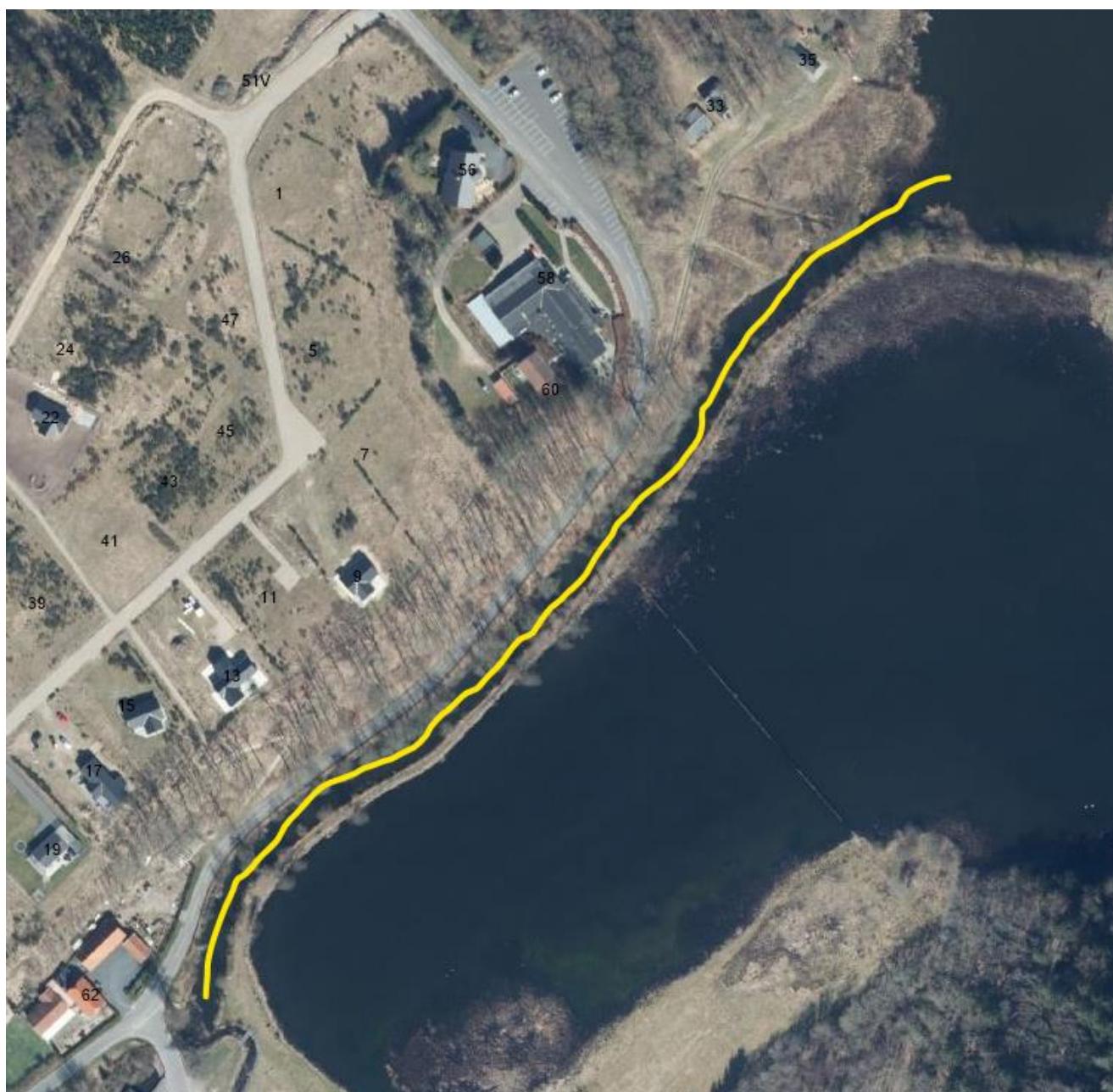


Figur 4.6: Det potentielle arbejdspladsareal beliggende ved kanalen neden for Restaurant Rørbæk Sø (Rørbækvej 58).

5. Kanalen mellem Nedersø og Rørbæk Sø

Som beskrevet ovenfor er to af de tre mulige arbejdspladser placeret ved kanalen i søens vestlige ende. Kanalen, som udgør det eneste afløb fra Rørbæk Sø, vil – såfremt en af de vestligt beliggende arbejdspladser vælges – udgøre en central transportvej for sejlads med arbejdspram i forbindelse med udbringning af Phoslock (Figur 5.1).

Kanalen vurderes overordnet set at være farbar. Under sonarundersøgelsen blev der sejlet i kanalen med undersøgelsesjolle, og det vurderes tilsvarende, at sejlads med arbejdspram vil være mulig. På baggrund af ortofotos vurderes kanalens bredde til ca. 10–12 m, mens vanddybden blev målt til ca. 0,8–1,0 m.



Figur 5.1: Luftfoto af kanalen mellem Nedersø og Rørbæk Sø med markeret kanalforløb. Fri passage forudsætter skæring og fjernelse af tagrør forud for Phoslock-udbringningen.

Langs kanalen vokser større træer, hvilket kan medføre forekomst af grene i vandet. Der blev observeret stammer og grene, særligt langs den vestlige bred, som vil kunne hindre sejlads (Figur 5.2) . Desuden er kanalen i store dele af året delvist tilgroet med tagrør og anden brink- og undervandsvegetation (Figur 5.3). I området, hvor kanalen starter i Rørbæk Sø, blev der endvidere observeret et betydeligt dække af vandpest, som vurderes at være endnu mere udbredt i sommerhalvåret.

En gennemførelse af løsningen vil derfor forudsætte, at der sikres fri passage i kanalen. Dette vil særligt indebære behov for skæring og fjernelse af tagrør samt håndtering af eventuelle øvrige forhindringer forud for igangsættelse af Phoslock-udbringningen.



Figur 5.2: Langs kanalen vokser større træer. Stammer og grene i vandet, særligt langs kanalens vestlige bred, vurderes at skulle fjernes for at muliggøre sejlads med pram.

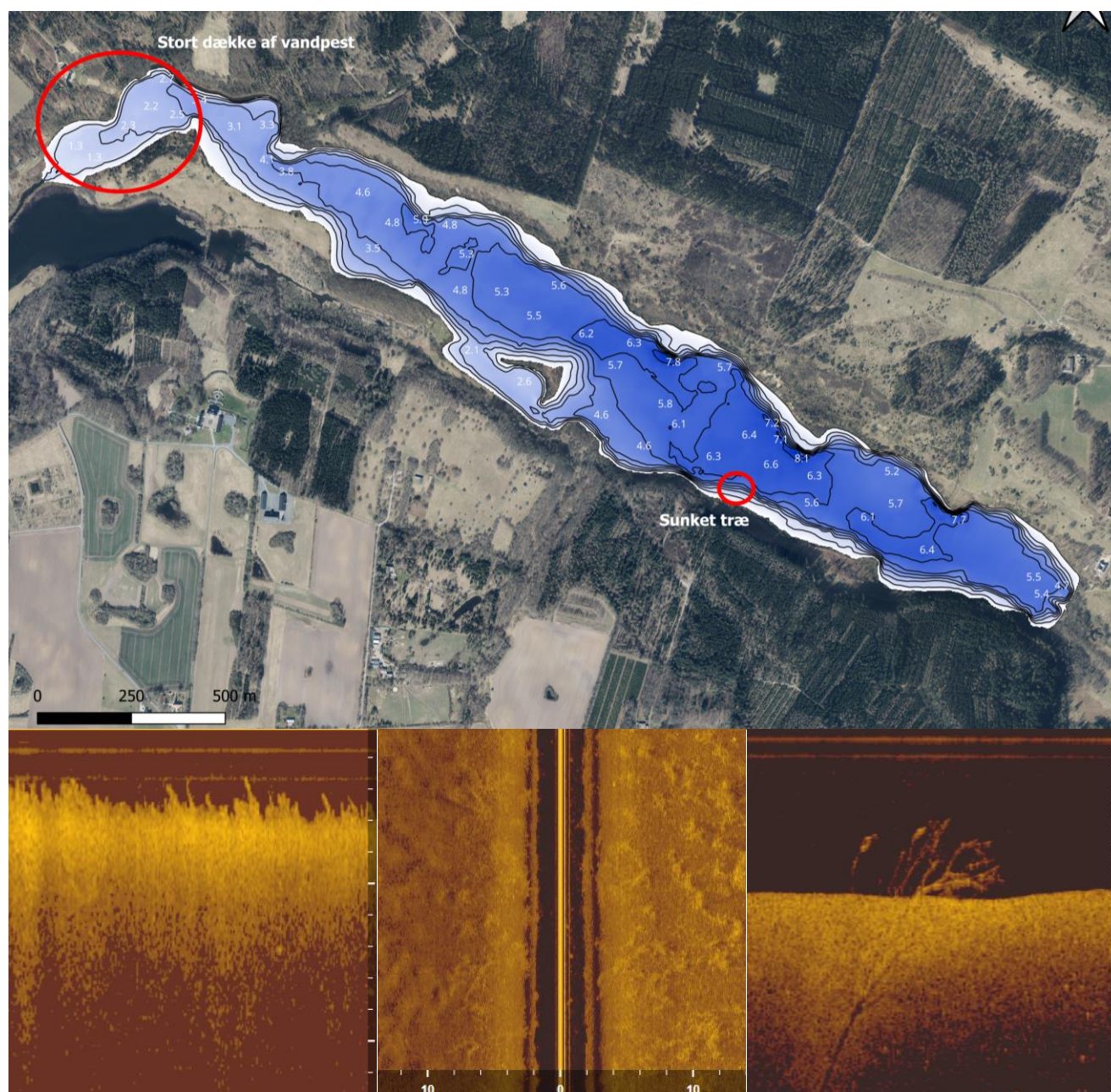


Figur 5.3: Kanalen ved afløbet fra Rørbæk Sø. Som det fremgår, er kanalen tilgroet med tagrør, som bør skæres og fjernes for at sikre sejlbarhed for arbejdspram.

6. Forhindringer i søen

Biomanipulation foretages ofte med vodefiskeri, som kan besværliggøres af sunkne træer og kraftigt dække af grøde.

Ved sonarundersøgelsen kunne der konstateres et kraftigt dække af vandpest i et stort område i søens vestlige ende, hvor vandpest stod i en højde på 0,5-1 meter (Figur 6.1). Området har en vanddybde på 1-2,5 meter og det observerede dække af vandpest i december indikerer, at området i sommerhalvåret sandsynligvis vil være dækket med grøde fra overflade til bund. I det tilfælde vil grøden udgøre en klar forhindring for vodefiskeri, der typisk foregår i maj-oktober, der vil besværliggøre arbejdet i dette område.



Figur 6.1: Områder i Rørbæk Sø, der udgør forhindringer for vodefiskeri. Nederst er vist billeder fra sonaroptagelsen, hvor der kan ses vandpest på downscan (tv), vandpest på sidescan (mf) og det sunket træ i downscan (th).

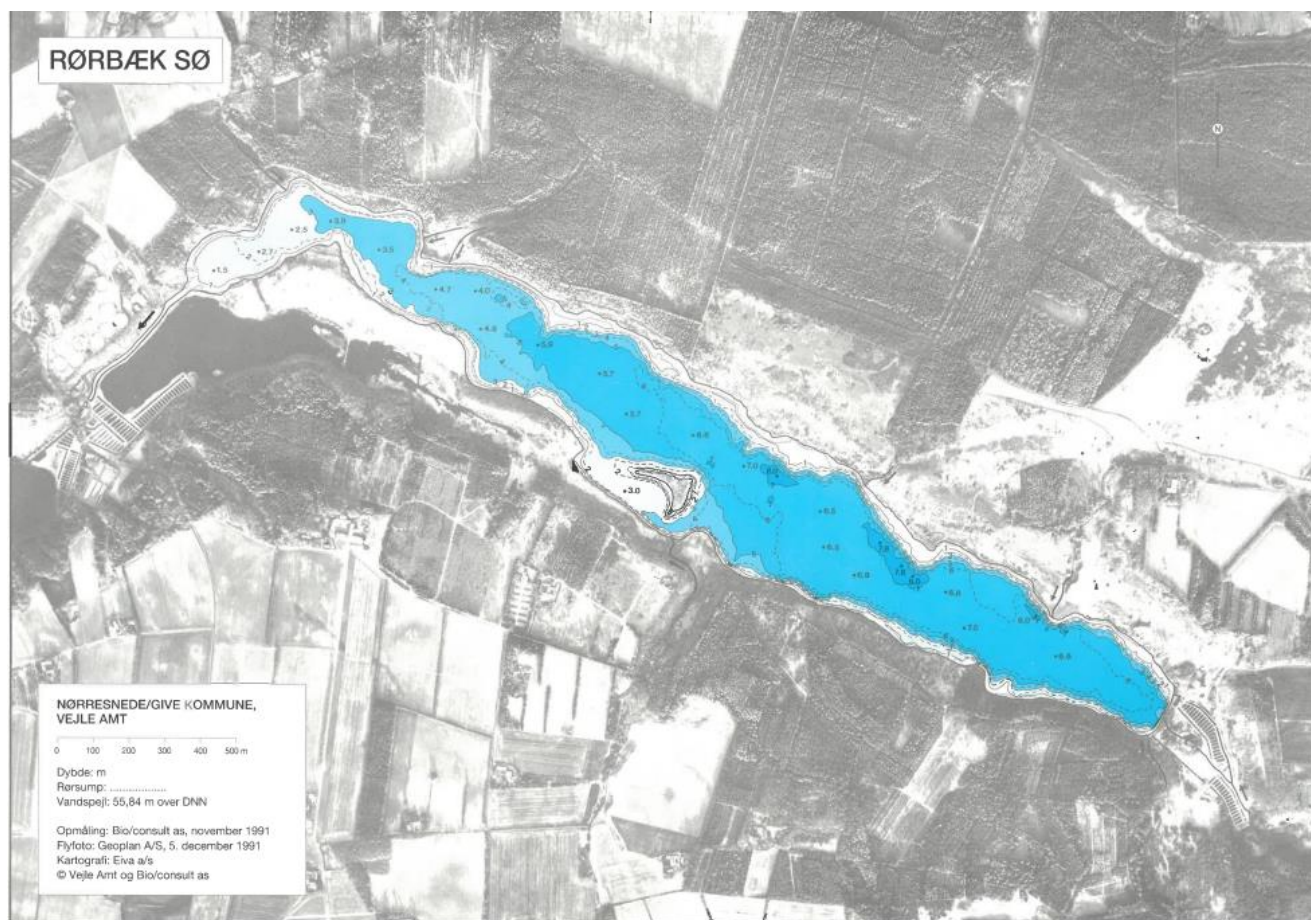
Langs søens sydlige bred, mod øst, blev der identificeret et større sunket træk, der også kan besværliggøre vadfiskeri (Figur 6.1, nederst th). Det vurderes dog at træet ikke udgør nogen større forhindring, såfremt der er opmærksomhed på dets beliggenhed,

Udover de nævnte forhindringer blev der observeret strukturer hist og her, der kunne ligne større sten. Disse vurderes dog ikke at udgøre en nævneværdig forhindring for vadfiskeriet.

7. Referencer

/1/ Arealdata.miljoportal.dk. WFS lag : VP3 - Afgrænsning. Søer – URL: <https://wfs2-miljoegis.mim.dk/vp3endelig2022/ows>

8. Bilag



Figur 8.1: Dybdekort for Rørbæk Sø, udarbejdet af Bio/consult as for Vejle Amt i 1991.