2026-11-06

Kolungen med avrinningsområden

Utredning av internbelastning och underlag till åtgärdsplan







OM DOKUMENTET:

Titel: Kolungen med avrinningsområden. Utredning av internbelastning och underlag till åtgärdsplan

Version/datum: 2026-11-06

Mall version: 2.0

Dokumentet bör citeras: Edwartz J, Kling S, Sandsten H 2026. Kolungen med avrinningsområden. Utredning av internbelastning och underlag till åtgärdsplan. Calluna AB.

Foton: © Calluna AB där inget annat anges

Omslag: bilderna föreställer Stora Kolungen. T. v. Nordöstra delen av sjön (Foto: Uppdragsgivare) uppe t. h. Sedimentpropp, nere t.h. Provfiske

OM UPPDRAGET:

På uppdrag av: Dalslands miljö- och energiförbund (Adress: Kyrkogatan 5, 464 Mellerud)

Uppdragsgivarens kontaktperson: Martin Odalgård

Utfört av: Calluna AB (organisationsnummer: 556575–0675)
Adress huvudkontor: Calluna AB, Linköpings slott, 582 28 Linköping
Hemsida: www.calluna.se
Telefon (växel): +46 13-12 25 75

Callunas ordernr: C250305

Deltagande personal:

All deltagande personal är anställd på Calluna AB om inget annat anges nedan

Projektledning/Uppdragsledning: Sofia Kling

Fältarbete: Uppdragsgivaren (vattenprovtagning), Thomas Andersson, Anton Lindberg (sedimentprovtagning), Thomas Andersson, Catarina Wollsén, Johannes Edwartz (provfiske)

Kartproduktion: Johannes Edwartz

GIS-analyser: Johannes Edwartz

Rapport: Johannes Edwartz, Sofia Kling, Håkan Sandsten

Kvalitetsgranskning: Malin Anderson Olbers, Annika Stål Delbanco

kiwa CERTIFIED ISO 9001 Kiwa Sertifiointi Oy
kiwa CERTIFIED ISO 14001 Kiwa Sertifiointi Oy

Sammanfattning

För att förbättra vattenkvaliteten i Stora och Lilla Kolungen behöver tillförseln av näringsämnen från avrinningsområdet minska. I Stora Kolungen bedöms även reduktionsfiske av braxen och mört vara en lämplig åtgärd för att minska uppgrumlingen av bottensediment och påverka fisksamhällets struktur. Vid provfisket utgjorde dessa arter 84 procent av fångsten. Reduktionsfisket bör kombineras med åtgärder som förbättrar reproduktion och överlevnad av gädda, gös och stor abborre. Utredningen visar att fosfor sannolikt frigörs från sedimenten vissa somrar och bidrar till sjöns övergödning. Det finns däremot ännu inte tillräckligt underlag för att motivera en kemisk behandling av sedimenten.

Åtgärder mot den externa belastningen bör i första hand riktas mot jordbruket och de tillflöden som transporterar mest näringsämnen. De två nordliga tillflödena till Stora Kolungen svarar tillsammans för drygt hälften av den beräknade fosfortillförseln. Ett mindre dike i den nordöstra viken har mycket höga halter av fosfor och ammoniumkväve. Källan till dessa halter bör undersökas särskilt, även om dikets begränsade vattenföring gör dess totala fosfortransport osäker. Föreslagna åtgärder omfattar bland annat strukturkalkning, kalkfilterdiken, skyddszoner mot åkermark och fördröjning av dagvatten från Dals Rostock.

Stora Kolungen är kraftigt övergödd, med höga fosforhalter, omfattande växtplanktonblomning och ett litet siktdjup på omkring 0,6–0,7 meter. Fosforhalten motsvarar otillfredsställande ekologisk status. Sjön är grund och vanligen omblandad, men under sommaren förekommer tillfällig temperaturskiktning med låg syrgashalt nära botten. Samtidigt kan hög fotosyntes ge ett pH över 9. Båda förhållandena kan bidra till att fosfor frigörs från sedimenten.

Sedimentundersökningen visar att det finns ett måttligt förråd av läckagebenägen fosfor, uppskattat till 1,2–2,6 ton i sjöns djupare delar. Mellan mars och september 2026 ökade fosformängden i sjövattnet mer än vad tillförseln från vattendragen kan förklara. En grov beräkning visar att nettointernbelastningen kan ha uppgått till 130–170 kg fosfor under perioden.

Aluminiumbehandling skulle kunna minska fosforläckaget från sedimenten, men bör inte genomföras förrän den externa belastningen har minskat och internbelastningen undersökts närmare. Det behövs längre sedimentkärnor från fler provpunkter, uppföljning av fosforhalter och syrgasförhållanden under minst två år samt säkrare beräkningar av vattenföringen. Andra metoder, som syresättning, omblandning och muddring, bedöms inte lämpliga för Stora Kolungen.

En återställning av sjöarnas tidigare högre vattennivå skulle öka sjöns volym och kunna öka sedimentationen av fosfor, skapa större svämplan och förbättra lekmiljöerna för rovfisk. Samtidigt skulle betesmarker hamna under vatten, odlingsmark kunna få sämre dränering och risken för internbelastning öka genom längre perioder av syrgasbrist vid botten. En återställning bedöms därför vara svår att genomföra.

Lilla Kolungen påverkas av näringstillförsel från både Stora Kolungen och sitt eget avrinningsområde. Underlaget räcker inte för att bedöma internbelastningen, men sjön är så grund att långvarig skiktning och syrgasbrist vid botten är mindre sannolik. Uppgrumling av bottensediment bedöms vara en viktigare process.

En varaktig förbättring av vattenkvaliteten i Kolungensjöarna förutsätter att tillförseln av fosfor från avrinningsområdet minskar. I Stora Kolungen behöver även de interna processer som bidrar till övergödningen motverkas. Genom att minska förekomsten av braxen och gynna rovfisken kan uppgrumlingen av sediment och växtplanktonproduktionen minska. Det kan i sin tur ge klarare vatten och bättre förutsättningar för undervattensvegetation.

Innehåll

Sammanfattning 3

1. Inledning 6
1.1 Bakgrund 6
1.2 Syfte 6
1.3 Områdesbeskrivning 6

2. Metodik 9
2.1 Utredning av nuläget 9
2.1.1. Vattenprovtagning 9
2.1.2. Sedimentprovtagning och fosforfraktionering 11
2.1.3. Vattenföring och ämnestransporter 13
2.1.4. Provfiske 14
2.2 Framtagande av åtgärdsförslag 15
2.3 Avgränsningar 16

3. Utredning av nuläget och provtagningsresultat 16
3.1 Vattenkvalitet 16
3.1.1. Stora Kolungen 16
3.1.2. Tillflöden och utlopp 18
3.1.3. Lilla Kolungen 20
3.2 Sedimentprovtagning 20
3.3 Vattenföring och ämnestransporter 22
3.4 Provfiske 23

4. Diskussion 24
4.1 Vattenkvalitet 24
4.2 Extern belastning och ämnestransport 24
4.3 Sediment 25
4.4 Fisksamhället 25
4.5 Samlad bedömning av internbelastning 26
4.6 Osäkerheter som kan påverka slutsatserna 26
4.7 Åtgärdsbehov 26

5. Åtgärdsförslag 27
5.1 Minskad extern belastning 27
5.1.1. Strukturkalkning 27
5.1.2. Kalkfilterdiken 28
5.1.3. Strandnära erosion 28
5.1.4. Skyddszoner 29
5.1.5. Dagvatten 29
5.1.6. Vassklippning för gäddlek 30
5.2 Åtgärder mot internbelastning i Stora Kolungen 31
5.2.1. Reduktionsfiske 32
5.2.2. Aluminiumbehandling av sediment 32
5.3 Återställning av ursprunglig vattennivå 33
5.4 Åtgärder som inte bedöms lämpliga 35
5.5 Lilla Kolungen 35
5.6 Föreslagen arbetsgång 35

Referenser 36

Bilaga 1. Vattenkemi Stora Kolungen 37

Bilaga 2. Vattenkemi vattendrag 38

Bilaga 3. Sedimentanalyser 41

Bilaga 4. Provfiske 42

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Calluna AB har fått i uppdrag att utreda övergödningsproblematik i sjöarna Stora och Lilla Kolungen i Melleruds kommun. Sjöarna är kraftigt eutrofierade och en internbelastning av fosfor från sedimentet misstänks. EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) syftar till att stoppa försämringen av unionens vattenförekomster och på sikt uppnå god status. För vattenförekomster som har klassificerats till sämre än god status har miljökvalitetsnormen i de allra flesta fall fastställts till god status. Miljökvalitetsnormen är en bestämmelse om kvaliteten på vattenförekomsten och när den ska vara uppnådd.

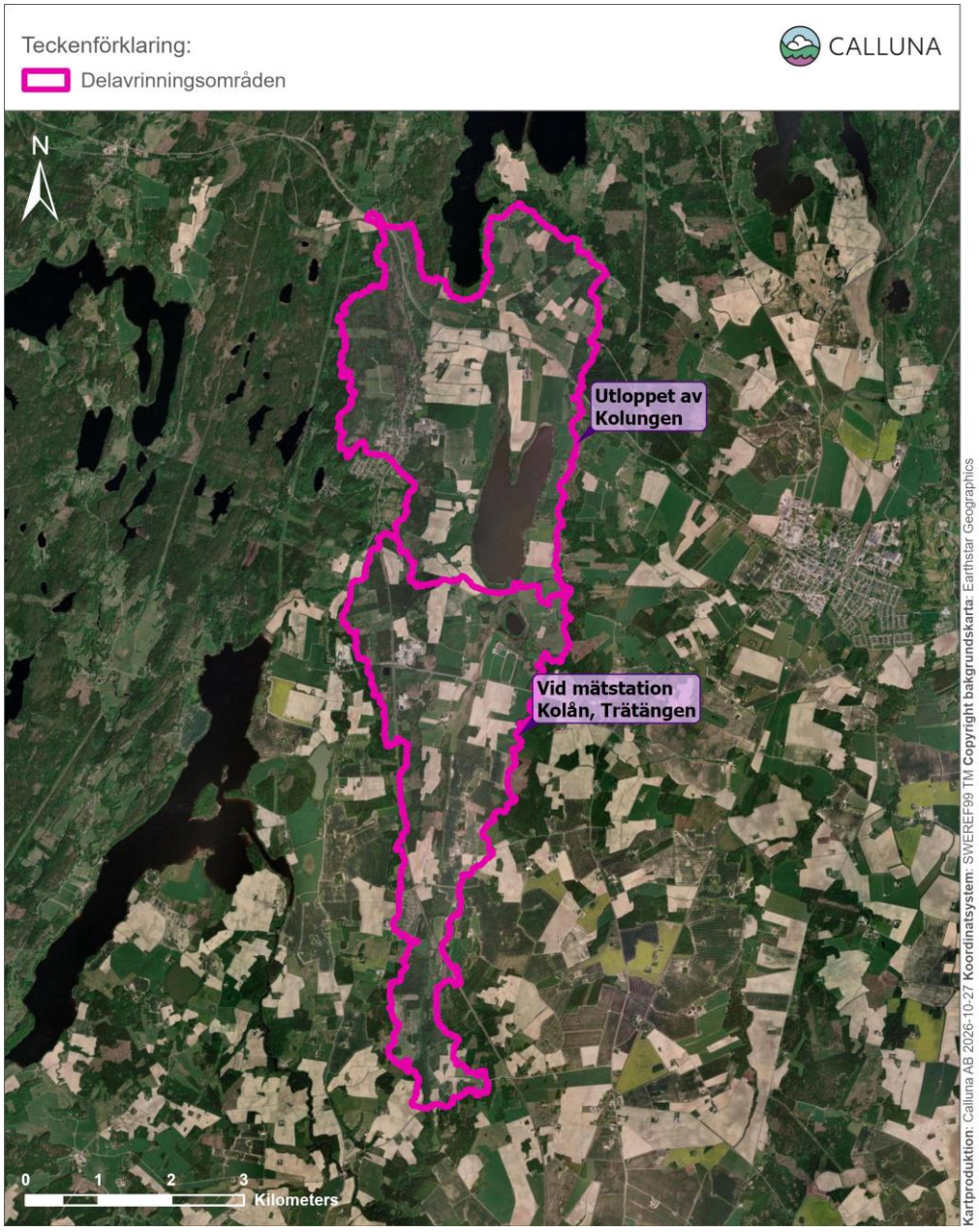
Dalslands miljö- och energiförbund (DMEF) är en kommunal samverkansorganisation som ansvarar för miljö- och energifrågor i medlemskommunerna Bengtsfors, Dals-Ed, Färgelanda och Mellerud. DMEF har beviljats LOVA-stöd för att utreda om och i vilken omfattning internbelastning föreligger i Stora och Lilla Kolungen, samt för att utforma lämpliga åtgärder. Mot denna bakgrund har Calluna AB på uppdrag av DMEF genomfört vattenprovtagning, sedimentprovtagning med fosforfraktionering och provfiske, och tagit fram denna rapport.

1.2 Syfte

Syftet med utredningen är att bedöma om och i vilken omfattning internbelastning av fosfor förekommer i Stora och Lilla Kolungen, och att ta fram underlag till en lokal åtgärdsplan för minskad näringsbelastning och förbättrad ekologisk status. Utredningen bygger på vattenkemisk provtagning i sjön och dess tillflöden, beräkning av ämnestransporter, sedimentprovtagning med fosforfraktionering och provfiske. Åtgärdsförslagen utgår från Havs- och vattenmyndighetens handbok för åtgärder mot internbelastning (HaV, 2025). Den övergripande metodiken följer Gyllström m.fl. (2016).

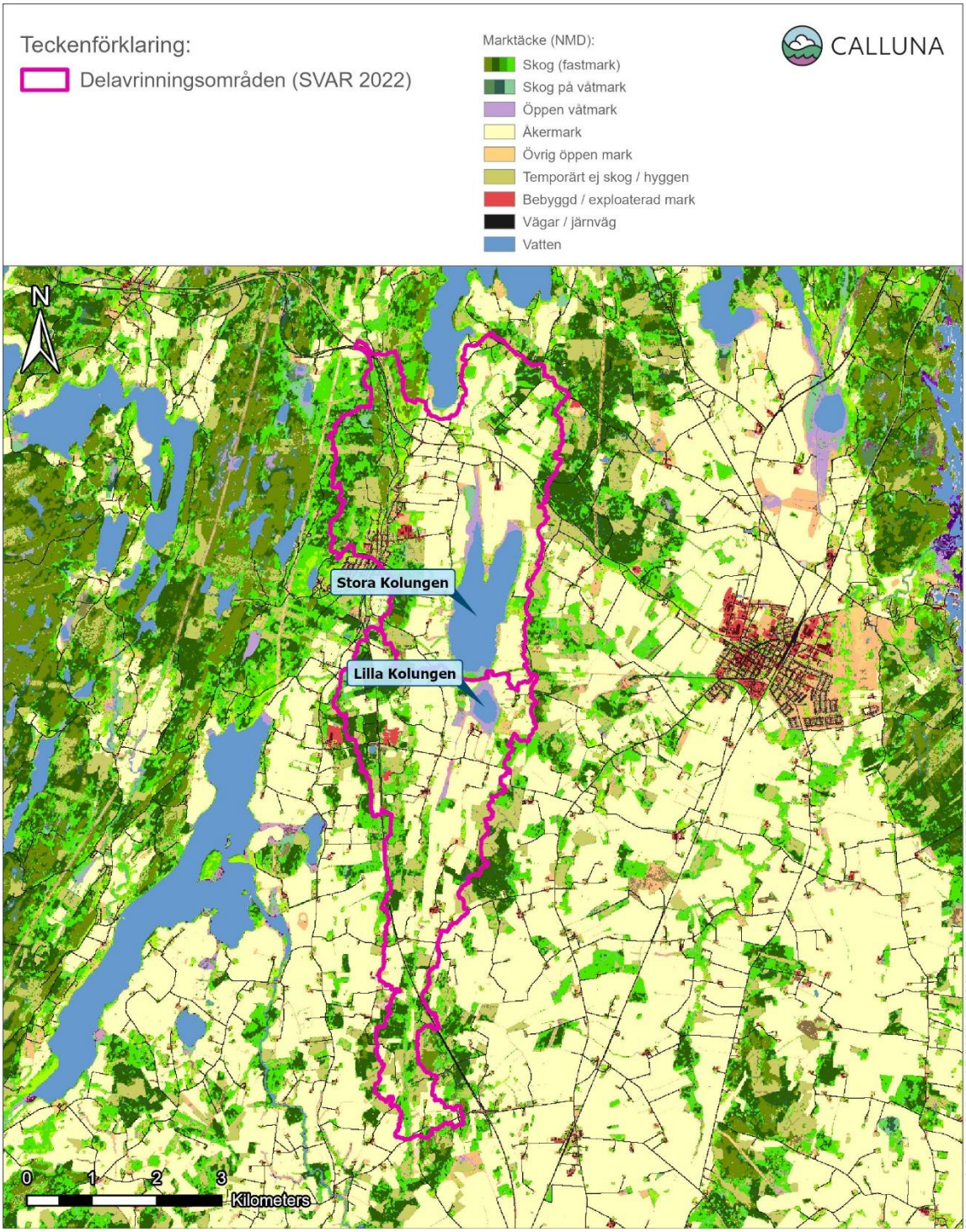
1.3 Områdesbeskrivning

Stora Kolungen är en grund sjö med en area på cirka 1,5 km², ett maxdjup på 5,5 m, ett medeldjup på cirka 2,9 m, en volym på 4,4 miljoner m^3 och en teoretisk omsättningstid på cirka 0,7 år (Länsstyrelsen i Älvsborgs län, 1983; SMHI Vattenwebb, 2025a). Sjön ligger i delavrinningsområdet Utloppet av Kolungen (SUBID 5011, 13,2 km²; Figur 1), där jordarterna främst är sand, silt, lera och morän. Nedströms ligger Lilla Kolungen (cirka 0,13 km² och 1,5 m som djupast) i delavrinningsområdet som benämns *Vid mätstation Kolån, Trätängen* (SUBID 4920, 10,5 km²; SMHI Vattenweb, 2025b; Figur 1). Den ekologiska statusen i Kolungen bedöms vara otillfredsställande och den kemiska statusen ej god (VISS, 2025a). Den otillfredsställande ekologiska statusen beror främst på övergödning och vandringshinder för fisk. Den samordnade recipientkontrollen visar på kraftig övergödning vid provtagningspunkten i Stora Kolungen, med ett medelvärde för totalfosfor i ytvattnet på cirka 95 µg/l under perioden 2014–2026 och högre halter på sensommaren. Höga halter av fosfor har orsakat återkommande algblomningar och omfattande igenväxning i Kolungensjöarna.



Figur 1. Delavrinningsområdena *Utloppet av Kolungen* (SUBID 5011, norra området) och *Vid mätstation Kolån, Trätängen* (SUBID 4920, södra området). Delavrinningsområden enligt SMHI Vattenweb.

Inom delavrinningsområdet som Stora Kolungen tillhör består markanvändningen till 42 % av jordbruksmark, 28 % av skog, 11 % av sjö och vattendrag, 7 % av urban mark inklusive dagvatten, 7 % av övrig öppen mark, 3 % av hygge och cirka 2 % av myrmark (SMHI Vattenwebb, 2025a; Figur 2). Lilla Kolungen är inte lika studerad som Stora Kolungen och någon ekologisk eller kemisk statusbedömning finns inte i VISS (VISS, 2025b). Inom dess 10,5 km² stora delavrinningsområde består markanvändningen till 47 % av jordbruksmark, 35 % av skog, 10 % av övrig öppen mark, 3 % av hygge, 3 % av myrmark och 2 % av sjö och vattendrag (SMHI Vattenwebb, 2025b; Figur 2).



Figur 2. Markanvändning inom de två aktuella delavrinningsområdena.

De verksamheter som historiskt bidragit till övergödningssituationen kan i huvudsak antas vara det tidigare reningsverket för Dals Rostock, enskilda avloppsanordningar samt jordbruket. Spillvatten från det kommunala VA-nätet överleds sedan slutet av 1970-talet till reningsverket i Mellerud, men bräddningar sker fortfarande vid pumpstationen där reningsverket i Dals Rostock låg. Bräddningarnas bidrag till den totala belastningen redovisas i årliga miljörapporter. Planer finns på att anlägga en bräddvattendamm för uppsamling och återföring av bräddvatten. Dals Rostock är ett villasamhälle med en förhållandevis låg andel hårdgjord yta, och

fosforhalterna i dagvattnet kan därför antas vara relativt låga. Vid höga flöden sker dock viss erosion av lerjordar, vilket indirekt kan utgöra en pågående och historisk källa till fosforbelastningen. Både utredning av internbelastning och utredning och åtgärder avseende dagvattenpåverkan är åtgärder som Vattenmyndigheten i VISS anger som möjliga för att nå en bättre vattenkvalitet.

Både Stora och Lilla Kolungen ligger i direkt anslutning till jordbruksmarker med vattendrag som leder ytvatten in till sjöarna. Skyddszoner mellan åker och sjö finns för det mesta längs med strandkanterna, men på vissa platser ligger åkermark i direkt anslutning till sjökanten. Höga halter av fosfor och kväve förekommer bland annat i mineralgödsel (konstgödsel) som används på jordbruksmarker. Dränering av jordbruk riskerar att mobilisera fosfor och kväve genom erosion och urlakning av markerna. Erosion av jordpartiklar riskerar därtill att bidra till grumling av närliggande vattensystem. Därmed dras slutsatsen att jordbruket är den största källan till sjöarnas fosfor- och kvävetillförsel, samt att dessa marker bidrar till sjöarnas grumlingsproblematik.

2. Metodik

2.1 Utredning av nuläget

Nuläget har undersökts genom vattenprovtagning i sjön och dess tillflöden, beräkning av vattenföring och ämnestransporter, sedimentprovtagning med fosforfraktionering samt provfiske. Undersökningarna ska tillsammans visa hur stor den externa belastningen från tillflödena är och om fosfor tillförs från sjöns sediment. Kartunderlag från Lantmäteriet och SCALGO Live samt data från VISS och SLU:s miljödata MVM har också använts.

2.1.1. Vattenprovtagning

Vattenprovtagning har utförts av uppdragsgivaren i Stora Kolungen, i sjöns tillflöden och utlopp samt vid Lilla Kolungen (Tabell 1; Figur 3). Under perioden maj–juli 2025 analyserades proverna av SGS. Från juli 2025 till och med september 2026 har proverna analyserats av Eurofins Water Testing Sweden AB. Totalt omfattar underlaget 13 provtagningstillfällen i sjön och upp till 14 tillfällen i vattendragen. Vissa provtagningar av tillflöden har utgått på grund av torra diken och stillastående vatten, se Bilaga 2.

Analyserna utfördes av SGS Analytics Sweden AB (maj–juli 2025) och Eurofins Water Testing Sweden AB (juli 2025-september 2026), som båda är ackrediterade laboratorier (SGS ackr.nr 1006; Eurofins ackr.nr 10300). Vattenprovtagningen och fältmätningarna (vattentemperatur, siktdjup och flöde) har utförts av uppdragsgivaren och ingår inte i Callunas ackrediterade verksamhet. Resultat och slutsatser om vattenkemin bygger därför på data som samlats in av annan part.

I sjön togs prover på 0,5 m och 4,0 m djup i djuphålan, vid sedimentstationen Dj 1 (Tabell 2). Proverna analyserades för fosfor- och kväveformer, turbiditet och klorofyll a. Vattentemperatur och siktdjup (utan siktkikare) mättes vid varje tillfälle, pH från september 2025 och syrgas från oktober 2025. Den 17 september 2026 mättes även en syrgas- och temperaturprofil. I vattendragen noterade uppdragsgivaren flödet, ibland som mätvärde (l/min) och ibland som en beskrivning, till exempel lågt eller stillastående. Uppgifterna är inte jämförbara mellan tillfällena och har bara använts för att beskriva när vattendragen var torra eller stillastående eller hade litet flöde.

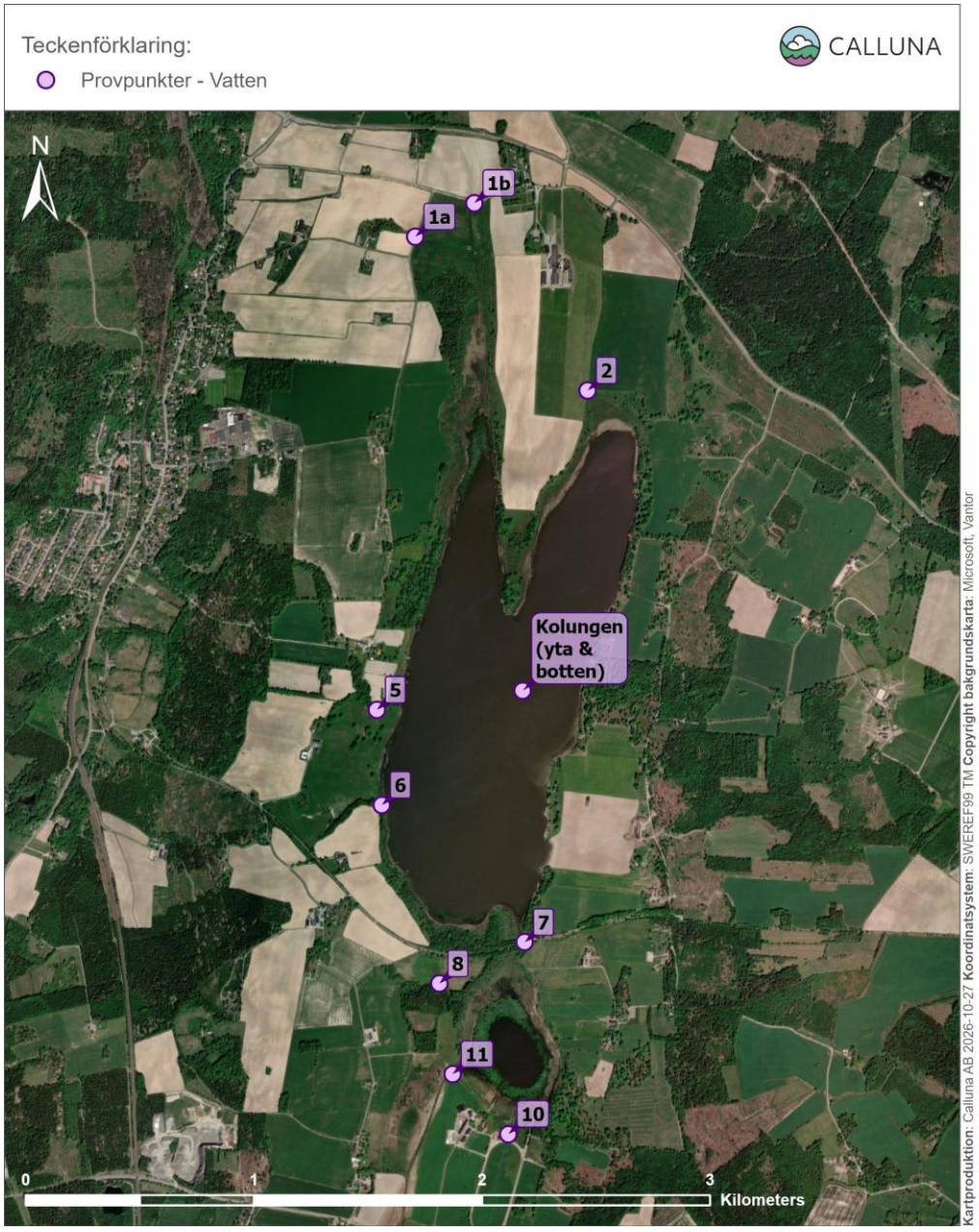
Totalfosfor, klorofyll a, siktdjup och syrgas har statusklassats enligt HVMFS 2019:25 för sjötyp 1GLB. Underlaget för respektive parameter:

- totalfosfor: årsmedelvärdet för augusti 2025–juli 2026
- klorofyll a: medelvärdet för juli–augusti
- siktdjup: medelvärdet för maj–oktober
- syrgas: den lägsta halten i bottenvattnet

Referensvärdena för totalfosfor och siktdjup beräknades enligt Havs- och vattenmyndighetens vägledning, utifrån bland annat sjöns absorbans. Absorbans ingick inte i provtagningen inom ramen för detta uppdrag, så ett värde från recipientkontrollens station i sjön användes (augusti 2025). Totalkväve statusklassificeras inte i sjöar. Underlaget uppfyller inte helt föreskriftens krav på antal prov och år och statusklassningen ingår inte i Callunas ackrediterade verksamhet, eftersom den bygger på provtagning som utförts av annan part. Klassningen ska därför ses som en indikation.

Tabell 1. Provpunkter för vattenprovtagning. Koordinater i SWEREF 99 TM.

Typ	Punkt	Läge	N	E
Stora Kolungen - sjö	Sjö Stora Kolungen	Yt- och bottenprov (0,5 och 4,0 m) i djuphålan, samma position som sedimentstationen DJ 1	6510240	348475
Stora Kolungen - tillflöde	1a	Norr om nordvästra viken	6512231	348006
Stora Kolungen - tillflöde	1b	Norr om nordvästra viken	6512378	348265
Stora Kolungen - tillflöde	2	Vid nordöstra viken (Björsäter)	6511557	348762
Stora Kolungen - tillflöde	5	Västra stranden	6510158	347837
Stora Kolungen - tillflöde	6	Västra stranden, söder om punkt 5	6509741	347859
Stora Kolungen - utlopp	7	Utloppet från Stora Kolungen	6509140	348486
Lilla Kolungen - tillflöde	8	Nordväster om Lilla Kolungen	6508959	348111
Lilla Kolungen - tillflöde	110	Söder om Lilla Kolungen	6508300	348414
Lilla Kolungen - utlopp	11	Utloppet från Lilla Kolungen	6508562	348169



Figur 3. Provpunkter för vattenprovtagning i Stora och Lilla Kolungen, sjöarnas tillflöden och utlopp.

2.1.2. Sedimentprovtagning och fosforfraktionering

Sedimentprover togs den 24 april 2026 med en stångprovtagare vid fyra stationer: två i djuphålan (Dj 1 och Dj 2) och en i vardera norra viken (Vik 1 och Vik 2; Tabell 2; Figur 4). Provtagningen utfördes inom Callunas ackrediterade verksamhet enligt [metodreferens]. Vid djupstationerna analyserades skikten 0–5, 5–10 och 10–20 cm, och vid vikstationerna ytskiktet 0–5 cm. Erkenlaboratoriet vid Uppsala universitet, som är ett ackrediterat laboratorium, analyserade vattenhalt, glödgningsförlust, totalfosfor och fosforfraktioner (Erkenlaboratoriet, 2026).

Tabell 2. Stationer för sedimentprovtagning 24 april 2026. Koordinater i SWEREF 99 TM.

Station	Läge	N	E	Vatten-djup (m)	Sediment-djup (cm)	Analyserade skikt (cm)
Dj 1	Djuphåla 1	6510240	348475	6,1	39	0–5, 5–10, 10–20
Dj 2	Djuphåla 2	6510180	348489	5,5	42	0–5, 5–10, 10–20
Vik 1	Nordöstra viken	6511040	348796	2,4	25	0–5
Vik 2	Nordvästra viken	6511043	348273	2,3	32	0–5



Figur 4. Stationer för sedimentprovtagning i Stora Kolungen 24 april 2026.

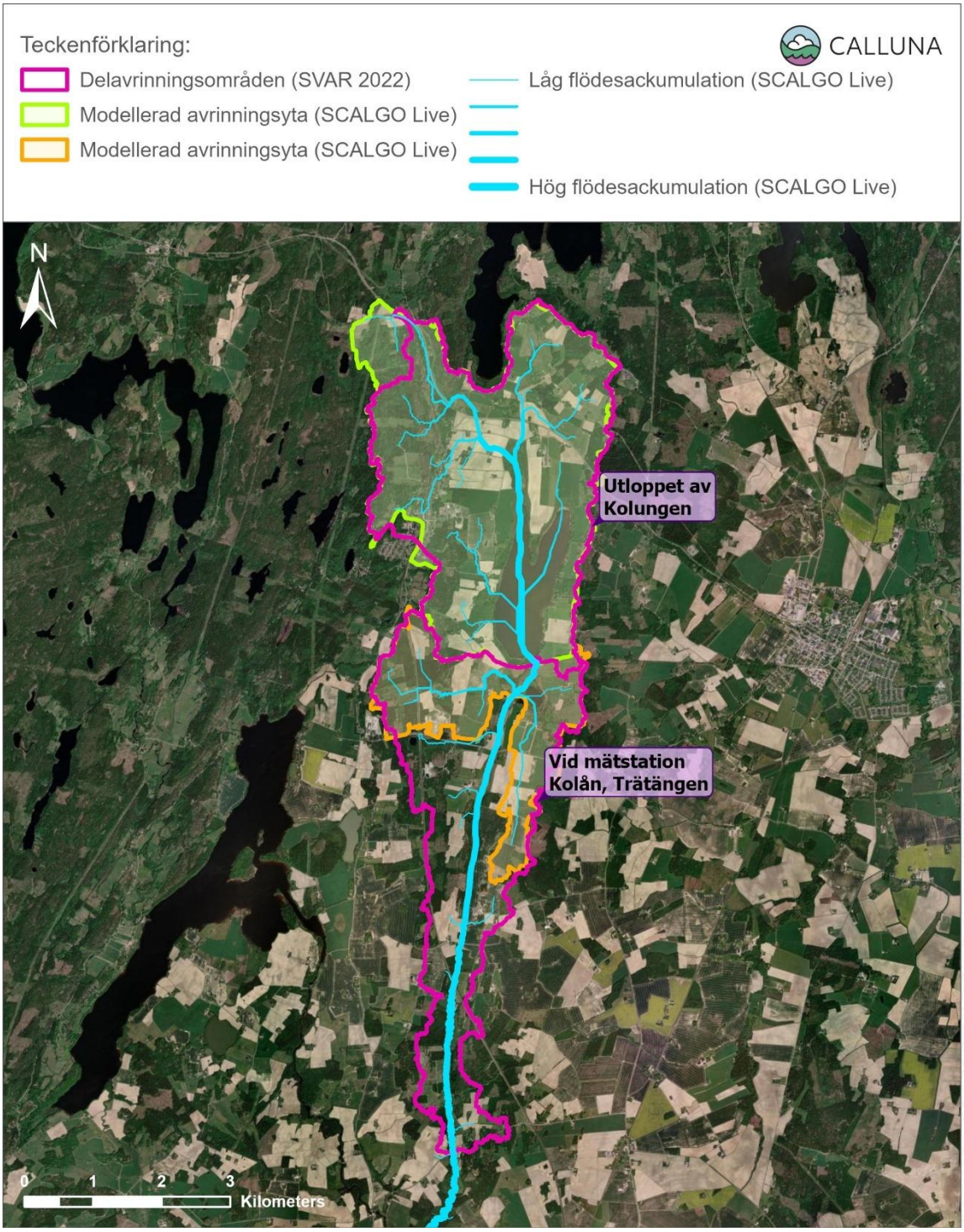
Vid fosforfraktionering extraheras sedimentets fosfor stegvis, vilket ger sex fosforformer med olika benägenhet att frigöras till vattenmassan (Psenner m.fl., 1988):

- **Löst bunden fosfor (NH_4Cl-P)** – fosfat i porvattnet och löst adsorberad fosfor. Ingår i den läckagebenägna poolen.
- **Järnbunden fosfor (BD-P)** – fosfor bunden till järnoxider. Frigörs när syrgasen vid sedimentytan tar slut och redoxpotentialen sjunker.
- **Aluminiumbunden fosfor (NaOH-P)** – betraktas som permanent fastlagd.
- **Organiskt bunden fosfor (NaOH-org-P)** – frigörs successivt när organiskt material bryts ned. Utgör ofta huvuddelen av den läckagebenägna fosforn.
- **Kalciumbunden fosfor (HCl-P)** – främst fosfor i mineral och lera från avrinningsområdet. Betraktas som permanent fastlagd.
- **Restfosfor (Rest-P)** – fosfor som inte löses ut i de övriga stegen, främst svårnedbrytbar organisk fosfor. Om ytsedimentet innehåller mer restfosfor än de djupare skikten, tyder det på att en del av restfosforn bryts ned med tiden. Den delen kan på sikt frigöras till vattnet och räknas därför som läckagebenägen.
- Mängden läckagebenägen fosfor vid djupstationerna beräknades enligt Rydin (2000), med skiktet 10–20 cm som bakgrundshalt. Den redovisas dels som summan av löst bunden, järnbunden och organiskt bunden fosfor, dels inklusive den del av restfosforn som minskar med djupet.

2.1.3. Vattenföring och ämnestransporter

Vattenföringen beräknades med SMHI:s modell S-HYPE (SMHI Vattenwebb, 2025a, 2025b) och skalades om efter avrinningsområden som avgränsats i SCALGO Live (SCALGO, 2026; Figur 5). Modellen är inte kalibrerad mot flödesmätningar i Kolungen, och värdena för 2025–2026 är preliminära. Tillförseln till sjöarna fördelades på tillflödena efter deras avrinningsområden. Uppdragsgivarens flödesnoteringar har inte använts.

Ämnestransporterna beräknades genom att halterna interpolerades dag för dag mellan provtillfällena och multiplicerades med vattenföringen. Beräkningen gjordes för två perioder: maj–december 2025 (period 1) och mars–september 2026 (period 2). Vintern saknar prov och ingår inte. Halterna i de provtagna tillflödena antogs gälla även för de delar av avrinningsområdet som inte provtogs. Massbalansen för varje sjö beräknades som tillförd minus bortförd mängd.



Figur 5. Kartan visar delavrinningsområden 5011 (Utloppet av Kolungen) och 4920 (Vid mätstation Kolån, Trätängen) i S-Hype, modellerad avrinningsyta av SCALGO Live för provpunkt 7 och 11 samt modellerad flödesackumulering av SCALGO Live.

2.1.4. Provfiske

Nätprovfiske inom ramen för Callunas ackrediterade verksamhet genomfördes i Stora Kolungen den 16–17 september 2026 enligt metod SS-EN 14757:2015 och Provfiske i sjöar, version 1:4 (HaV, 2016), med avvikelsen att fisket gjordes något senare på året än rekommenderat. Totalt lades 16 översiktsnät (Norden 12),

elva på 0–3 m och fem på 3–6 m djup (Figur 6). Fångad fisk mättes och vägdes, och fiskindex beräknades av datavärd. Mer information och data från provfisket finns i Bilaga 4.



Figur 6. Startpositioner för näten vid provfisket i Stora Kolungen i september 2026.

2.2 Framtagande av åtgärdsförslag

Åtgärdsförslagen mot internbelastning har tagits fram utifrån Havs- och vattenmyndighetens handbok för åtgärder mot internbelastning (HaV, 2025). Handboken beskriver ett beslutsverktyg i fyra steg: riskbedömning, miljöövervakning och kvantifiering, modellering och val av åtgärder. Resultaten från undersökningarna har bedömts mot handbokens kriterier för respektive steg och åtgärd.

2.3 Avgränsningar

Uppdraget är geografiskt avgränsat till Stora och Lilla Kolungen med dess tillflöden. Detta innefattar hela delavrinningsområdet 5011 (Utloppet av Kolungen) och omkring 4,4 km^2 av den nordligaste delen av delavrinningsområde 4920 (Vid mätstation Kolån, Trätängen). All provtagning och analys har skett inom detta geografiska område.

3. Utredning av nuläget och provtagningsresultat

3.1 Vattenkvalitet

Provpunkterna för vattenprovtagning visas i Figur 3. Samtliga analysresultat redovisas i Bilaga 1 (Stora Kolungen) och Bilaga 2 (vattendrag).

3.1.1. Stora Kolungen

Totalfosforhalten i ytvattnet var 20–100 µg/l (Figur 7; Bilaga 1). Medelvärdet för maj–oktober var 72 µg/l år 2025 och 48 µg/l år 2026. Det är höga halter, men lägre än medelvärdet i recipientkontrollen 2014–2026 (cirka 95 µg/l) (SLU Miljödata-MVM, 2026). Halterna i bottenvattnet var i nivå med ytvattnet. Under 2026 ökade halten i ytvattnet från 30–33 µg/l i mars–april till 67 µg/l i september.

Klorofyllhalterna var höga under sensommaren, 79 µg/l i augusti 2025 och 81 µg/l i början av september 2026, och siktdjupet var litet (0,5–0,9 m). Fosfatfosforn var låg under växtsäsongen (oftast under 5 µg/l), vilket tyder på att den tillgängliga fosforn till stor del var bunden i växtplankton. Nitrit+nitratkvävet var högt under vinter och vår (1 000–1 500 µg/l i mars–april 2026) men mycket lågt under sommaren (cirka 5 µg/l), vilket är vanligt under växtsäsongen. Kraftig algblomning observerades den 15 juli 2026.

Statusklassningen redovisas i Tabell 3. Årsmedelhalten av totalfosfor för perioden augusti 2025 till juli 2026 var 47 µg/l, vilket motsvarar otillfredsställande status. Gränsen mellan god och måttlig status motsvarar en halt på 23 µg/l.

Medelsiktdjupet under maj–oktober var 0,67 m år 2025 och 0,64 m år 2026, vilket motsvarar måttlig status båda åren.

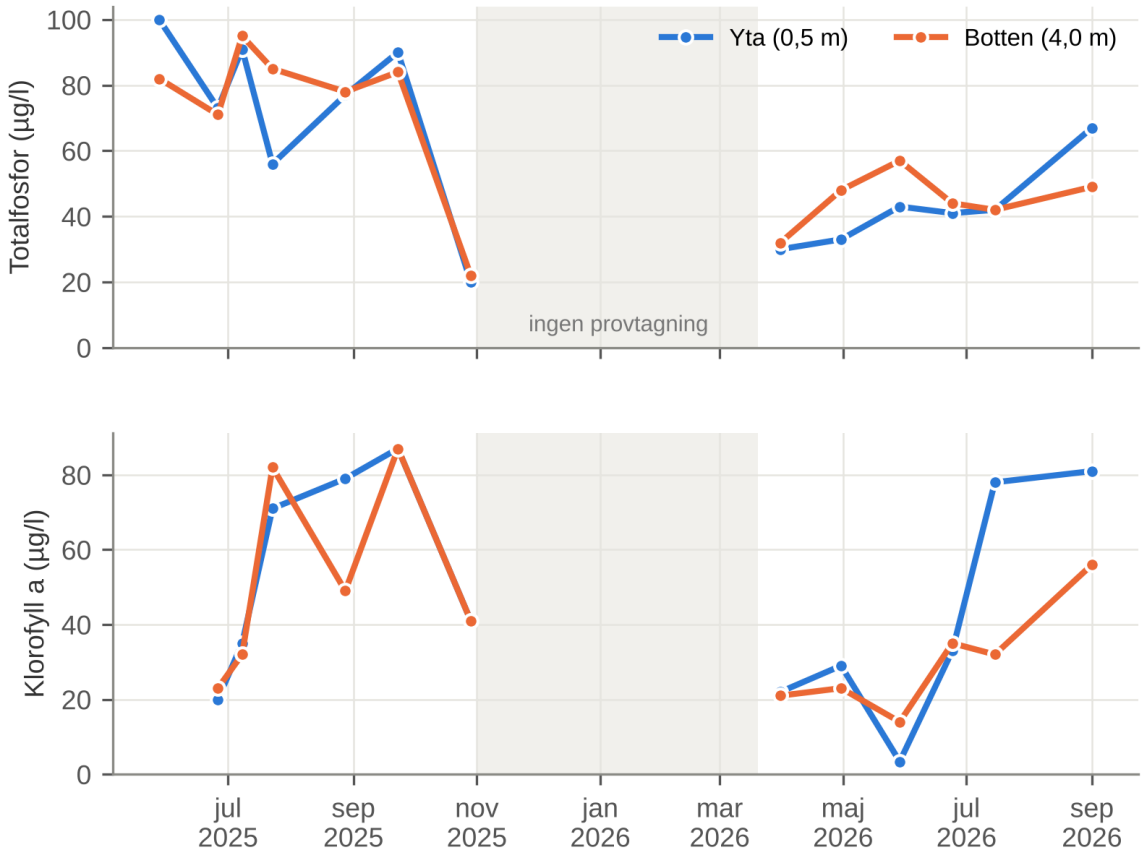
Den lägsta uppmätta syrgashalten i bottenvattnet var 2,7 mg/l (15 juli 2026), vilket motsvarar otillfredsställande status.

Medelhalten av klorofyll a under juli–augusti var 62 µg/l år 2025 och 78 µg/l år 2026. Medelvärdet för samtliga fyra prov är 66 µg/l, vilket motsvarar måttlig status, nära gränsen mot otillfredsställande status (70 µg/l).

Medelhalten av totalkväve under maj–oktober var 807 µg/l år 2025 och 672 µg/l år 2026. Totalkväve klassificeras inte för sjöar.

Tabell 3. Statusklassning av totalfosfor, klorofyll a, siktdjup och syrgas i Stora Kolungen enligt HVMFS 2019:25, sjötyp 1GLB. Klorofyll a klassas direkt på halten enligt typspecifika klassgränser. Totalfosfor, klorofyll a och siktdjup avser ytvatten (0,5 m), syrgas avser bottenvatten (4,0 m). EK = ekologisk kvalitetskvot, n = antal provtagningstillfällen.

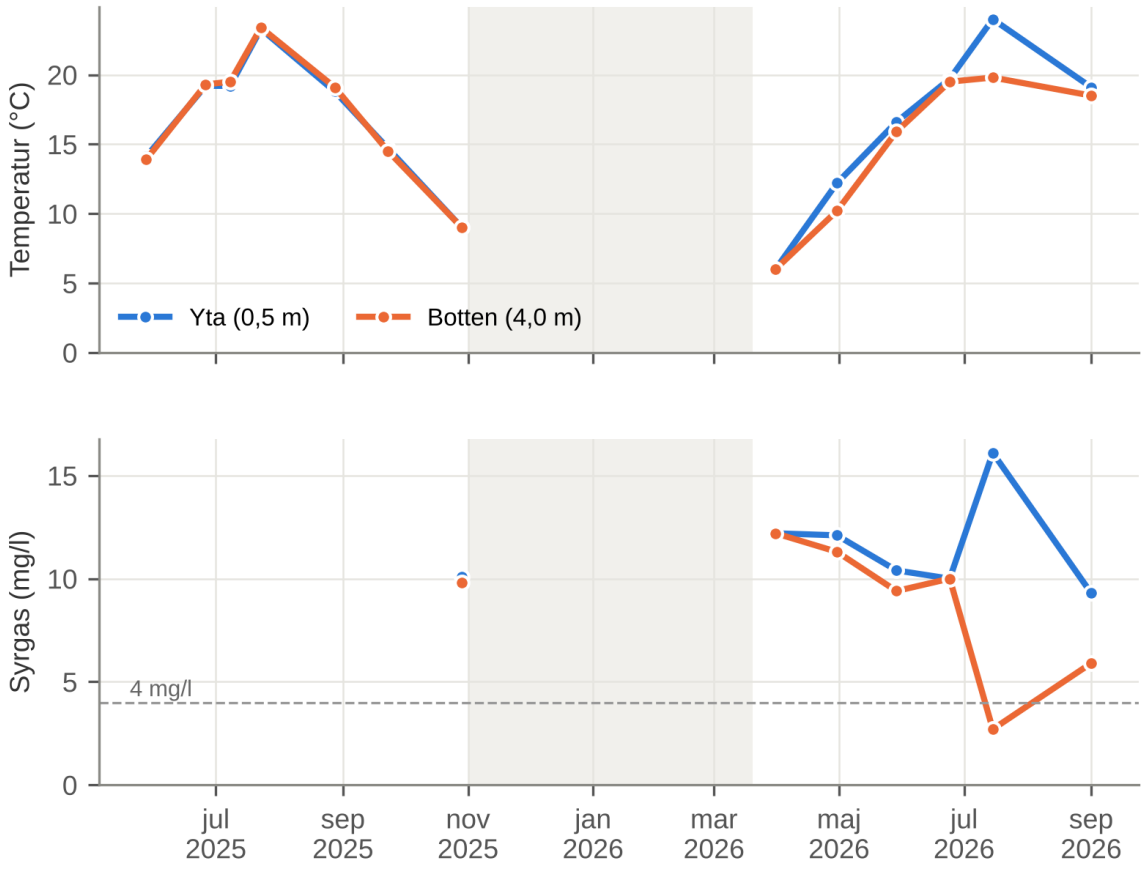
Parameter	Uppmätt värde	EK (referensvärde)	Status
Totalfosfor (µg/l), årsmedel aug 2025-jul 2026	47 (n = 8)	0,25 (11,6)	Otillfredsställande
Klorofyll a (µg/l), jul–aug 2025–2026	66 (n = 4)	– (16)	Måttlig
Siktdjup (m), maj–okt 2025	0,67 (n = 4)	0,37 (1,83)	Måttlig
Siktdjup (m), maj–okt 2026	0,64 (n = 4)	0,35 (1,83)	Måttlig
Syrgas (mg/l), lägsta värde i bottenvattnet	2,7 (15 juli 2026)	–	Otillfredsställande



Figur 7. Totalfosfor (övre) och klorofyll a (nedre) i Stora Kolungens yt- och bottenvatten maj 2025–september 2026. Ingen provtagning i sjön utfördes under perioden november 2025 till mars 2026.

Sjön var för det mesta omblandad (Figur 8). Undantagen var den 15 juli 2026 då ytvattnet var drygt 4 °C varmare än bottenvattnet, och syrgashalten var 16,1 mg/l vid ytan men 2,7 mg/l vid botten och den 1

september då syrgashalten vid botten var låg (5,9 mg/l). Vid provfisket den 17 september var vattnet omblandat och syrerikt ned till 4 m. Ammoniumkvävet i bottenvattnet var periodvis högt (upp till 390 µg/l), och pH steg sommartid till 9,3–9,4. Resultaten visar att sjön främst är omblandad, men att kortvarig skiktning med syrgasbrist vid botten förekommer på sommaren.



Figur 8. Vattentemperatur (övre) och syrgashalt (nedre) i Stora Kolungens yt- och bottenvatten. Syrgas analyserades från oktober 2025. Streckad linje markerar 4 mg/l.

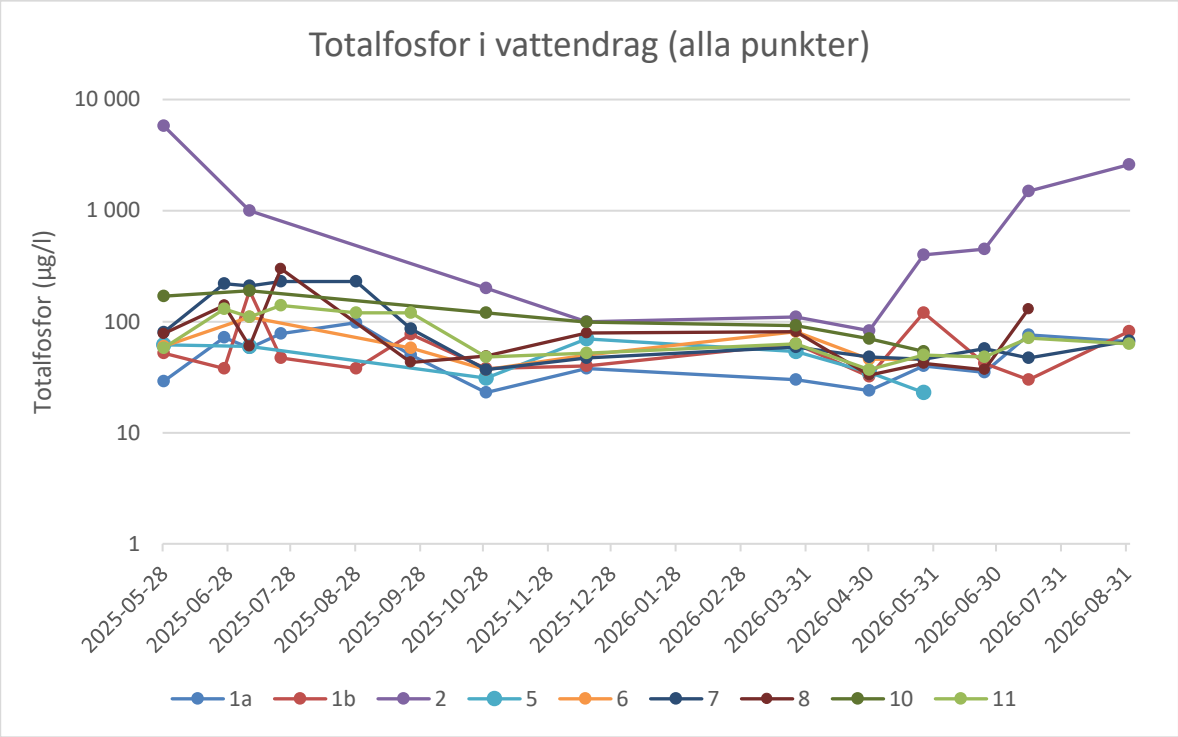
3.1.2. Tillflöden och utlopp

Medianhalter och variation för fosfor och kväve i vattendragen redovisas i Tabell 4. Totalfosforhalterna över tid visas i Figur 9, och utan punkt 2 i Figur 10. Samtliga resultat redovisas i Bilaga 2.

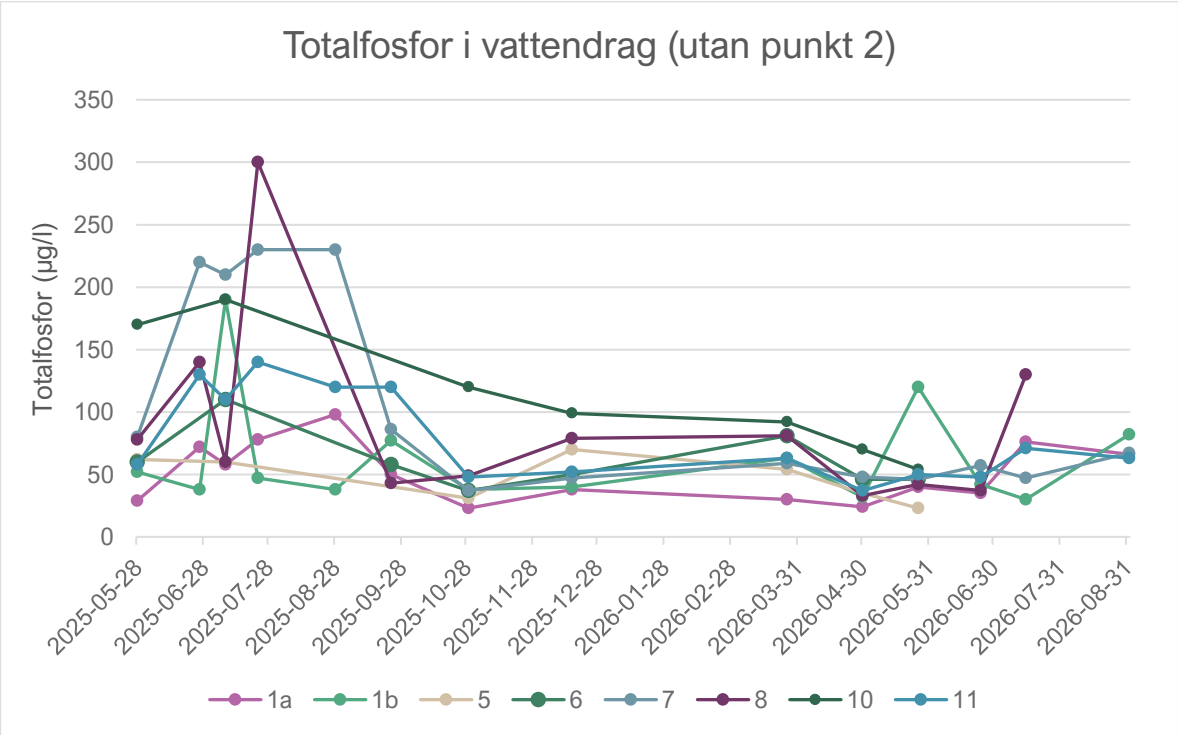
Tabell 4. Medianhalter med (min–max) av totalfosfor och totalkväve samt medianhalter av fosfatfosfor och nitrit+nitratkväve i vattendragen maj 2025-september 2026. n = antal provtagningstillfällen. Samtliga halter i µg/l.

Typ	Punkt	n	Tot-P	PO_4-P	Tot-N	NO_2+NO_3-N
Stora Kolungen tillflöde	1a	14	45 (23–98)	18	1 150 (760–3 000)	680
Stora Kolungen tillflöde	1b	14	45 (30–190)	24	3 250 (2 000–6 300)	3 100
Stora Kolungen tillflöde	2	10	425 (83–5 800)	305	5 200 (4 100–34 000)	2 750
Stora Kolungen tillflöde	5	7	54 (23–70)	12	2 400 (920–8 400)	2 100
Stora Kolungen tillflöde	6	8	54 (37–110)	17	1 800 (840–3 200)	875
Stora Kolungen utlopp	7	14	63 (37–230)	12	990 (510–1 900)	48
Lilla Kolungen tillflöde	8	12	69 (33–300)	20	1 350 (710–5 300)	400
Lilla Kolungen tillflöde	10	7	99 (54–190)	50	3 200 (2 500–8 000)	2 500

Typ	Punkt	n	Tot-P	PO_4-P	Tot-N	NO_2+NO_3-N
Lilla Kolungen utlopp	11	14	63 (37–140)	26	1 050 (700–3 300)	62



Figur 9. Totalfosfor (µg/l, logaritmisk skala) i vattendragen maj 2025-september 2026. Y-axeln anges som en logaritmisk skala.



Figur 10. Totalfosfor (µg/l) i vattendragen utom punkt 2 maj 2025-september 2026. På y-axeln anges analyserade halter från vattenprovtagning.

Tillflödena 1a och 1b norr om sjön avvattnar tillsammans den största delen av avrinningsområdet, 1a härstammar från höglänt skog och Dals Rostock, medan 1b är ett mindre tillrinningsområde med låglänt jordbruksmark. Medianhalten av totalfosfor var 45 µg/l i båda punkterna. Vid 1b var halterna av nitrit+nitratkväve genomgående höga (median 3 100 µg/l).

Vattendragen på västra sidan (punkt 5 och 6) hade medianhalter av totalfosfor på 54 µg/l och höga nitrathalter under vinterhalvåret. Under sommaren 2026 var flödet i dessa vattendrag mycket litet eller helt avstannat, och flera provtagningar kunde inte genomföras.

Punkt 2 vid den nordöstra viken avvek kraftigt. Totalfosforhalten var 83–5 800 µg/l (median 425 µg/l; Figur 9). Fosfat utgjorde i medel 64 % av totalfosforn och ammoniumkvävet var som högst 16 000 µg/l. Diket avvattnar cirka 0,46 km². Enligt uppdragsgivarens noteringar var flödet 1–90 l/min vid de tillfällen då det mättes. Vid fyra tillfällen sommaren 2025 kunde inget prov tas eftersom diket var torrt eller hade för lite vatten. Halterna var högst när flödet var lägst: 83–110 µg/l vid 60–90 l/min och 1 500–2 600 µg/l vid 1–4 l/min i juli–september 2026.

Vid utloppet från Stora Kolungen (punkt 7) var medianhalten av totalfosfor 63 µg/l, i nivå med sjön, men sommaren 2025 var halterna 210–230 µg/l. Vattnet var oftast stillastående och har även observerats röra sig mot Stora Kolungen vid sydliga vindar.

3.1.3. Lilla Kolungen

Vid Lilla Kolungen provtogs tre punkter; provpunkt 8 och 10 i tillflöden och punkt 11 vid sjöns utlopp. Lilla Kolungen tar även emot vatten från Stora Kolungen via punkt 7.

Medianhalten av totalfosfor var 69 µg/l vid punkt 8 och 99 µg/l vid punkt 10. Punkt 10 hade även höga kvävehalter (median 3 200 µg/l totalkväve), främst i form av nitrit+nitratkväve, men provtogs bara sju gånger eftersom vattendraget ofta var torrt eller stillastående.

I Lilla Kolungens utlopp (punkt 11) var medianhalterna av totalfosfor (63 µg/l) och totalkväve (1 050 µg/l) i nivå med dem i Stora Kolungens utlopp (punkt 7). Halterna i punkt 11 påverkas dock av de lokala tillflödena (punkt 8 och 10) och följer inte alltid halterna vid punkt 7. Vid flera provtillfällen var vattnet vid utloppet stillastående eller långsamt rinnande.

3.2 Sedimentprovtagning

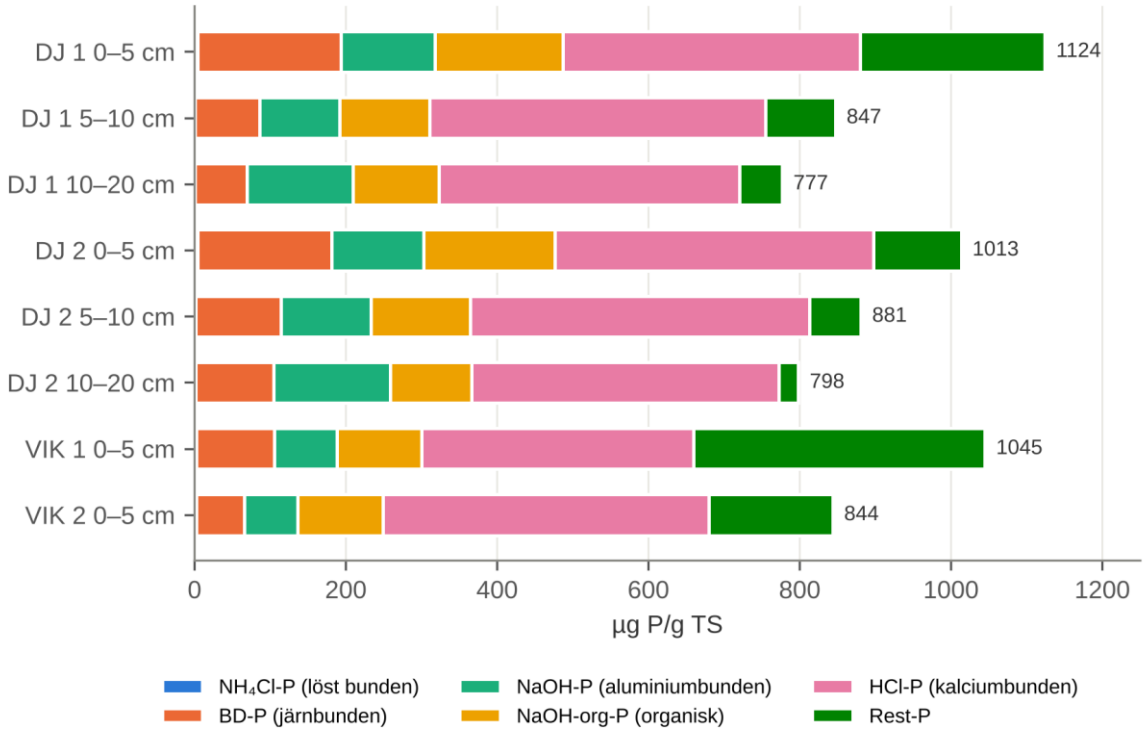
Stationerna för sedimentprovtagning visas i Figur 4. Analysresultaten redovisas i Tabell 5 och Figur 11 samt i sin helhet i Bilaga 3.

Sedimentet var finkornigt, bestod av lera och silt och saknade synlig skiktning. Vattenhalten (74–79 % i ytskiktet) och glödgningsförlusten (8–9 %) ligger kring eller under de gränser som brukar gälla för ackumulationsbottnar (Håkanson & Jansson, 1983). Sedimentet är alltså minerogent och kan omlagras av vattenrörelser.

Tabell 5. Vattenhalt, glödgningsförlust, fosforfraktioner och totalfosfor (µg P/g TS) i Stora Kolungens sediment 24 april 2026 (Erkenlaboratoriet, 2026).

Prov	Vatten-halt (%)	Glödf. (%)	NH_4Cl-P	BD-P	NaOH-P	NaOH-org-P	HCl-P	Rest-P	Tot-P
Dj 1 0–5 cm	79	9,2	4	189	124	169	393	244	1 124
Dj 1 5–10 cm	70	7,1	1	85	106	119	444	92	847
Dj 1 10–20 cm	63	6,4	0	69	139	114	398	56	776
Dj 2 0–5 cm	76	8,9	4	177	122	173	422	116	1 013
Dj 2 5–10 cm	70	7,4	1	112	119	132	448	68	881

Prov	Vatten-halt (%)	Glödf. (%)	NH_4Cl-P	BD-P	NaOH-P	NaOH-org-P	HCl-P	Rest-P	Tot-P
Dj 2 10–20 cm	62	5,9	1	103	155	107	406	26	798
Vik 1 0–5 cm	77	8,4	2	103	82	112	360	385	1 045
Vik 2 0–5 cm	74	7,7	2	64	71	113	431	164	844



Figur 11. Fosforfraktioner (µg P/g TS) i Stora Kolungens sediment. Siffrorna anger totalfosforhalten.

Totalfosforhalten i ytsedimentet var 840–1 120 µg P/g TS. Den största fraktionen var kalciumbunden fosfor (35–52 %), som främst kommer från lera. Vid djupstationerna var den järnbundna fosforn tydligt högre i ytskiktet (180–190 µg/g) än längre ned (70–110 µg/g). Det visar att det finns ett förråd av fosfor som kan frigöras vid syrgasbrist. I vikarna var den järnbundna fosforn lägre, men restfosforn var hög vid Vik 1, som tar emot vatten från punkt 2.

Den läckagebenägna fosforn vid djupstationerna var 2,5–2,6 g P/m², eller 4,6–5,3 g P/m² om den avtagande restfosforn räknas med (Tabell 6). Det är måttliga mängder jämfört med andra sjöar (Gustafsson & Rydin, 2021; Gustafsson m.fl., 2022; Rydin, 2000). Uppskalat till bottnar djupare än 3 m (cirka 0,5 km²) motsvarar det 1,2–2,6 ton fosfor, eller 60–260 kg per år om förrådet frigörs under 10–20 år.

Tabell 6. Beräknad mängd läckagebenägen fosfor (g P/m²) i sedimentets översta 10 cm vid djupstationerna, med skiktet 10–20 cm som bakgrundshalt, samt total fosformängd i skiktet 0–20 cm.

Station	NH_4Cl-P	BD-P	NaOH-org-P	Rest-P	Summa exkl. Rest-P	Summa inkl. Rest-P	Tot-P 0–20 cm
Dj 1	0,05	1,7	0,7	2,9	2,5	5,3	65
Dj 2	0,05	1,2	1,4	2,0	2,6	4,6	69

3.3 Vattenföring och ämnestransporter

Tillförseln av totalfosfor till Stora Kolungen var 102 kg under period 1 och 49 kg under period 2 (Tabell 7). Tillflödena 1a och 1b stod för drygt hälften. Punkt 2 stod för en fjärdedel till en tredjedel, trots sitt lilla avrinningsområde. Kvävetillförseln var 7 000 respektive 1 490 kg, främst som nitrat från punkt 1a, 1b och 5.

Tabell 7. Beräknad tillförsel av totalfosfor och totalkväve (kg) via tillflödena till Stora och Lilla Kolungen under period 1 (2025-05-28 – 2025-12-16) och period 2 (2026-03-26 – 2026-09-01). Vattenföring från S-HYPE (lokal vattenföring, SUBID 5011 och 4920), arealskalad och fördelad efter avrinningsområden enligt SCALGO Live. Tre av proverna i period 1 analyserades av SGS.

Sjö	Tillflöde	Tot-P period 1 (kg)	Tot-P period 2 (kg)	Tot-N period 1 (kg)	Tot-N period 2 (kg)
Stora Kolungen	1a	32	13	1 850	360
	1b	25	12	2 770	603
	2	27	17	603	180
	5	10	3,0	1 390	228
	6	7,4	3,6	395	116
	Summa tillflöden	102	49	7 000	1 490
Lilla Kolungen	Från Stora Kolungen (7)	61	61	1 420	1 570
	8	29	10	1 700	340
	10	26	5,9	1 410	304
	Summa tillflöden	116	77	4 530	2 210

Från Stora Kolungen fördes cirka 61 kg fosfor ut under vardera perioden, främst vid höga flöden under hösten och våren. De höga sommarhalterna i utloppet bidrog lite eftersom flödet var lågt. Av fosforn som tillfördes Lilla Kolungen kom 53–79 % från Stora Kolungen och resten från de lokala tillflödena 8 och 10. Utflödet från Lilla Kolungen var 100 respektive 71 kg.

Massbalansen redovisas i Tabell 8. Stora Kolungen höll netto kvar fosfor under period 1 (102 kg in, 61 kg ut) men gav ifrån sig fosfor under period 2 (49 kg in, 61 kg ut). Resultatet påverkas starkt av att sjön magasinerade vatten under period 1 och tömdes under period 2. Lilla Kolungen höll netto kvar 8–14 % av den tillförda fosforn.

Tabell 8. Massbalans för totalfosfor och totalkväve i Stora och Lilla Kolungen: tillfört via tillflödena, bortfört via utloppet och skillnaden. Positivt värde = sjön har netto hållit kvar ämnet. Vattenvolymerna visar sjöns magasinering under perioderna.

Sjö	Period	Parameter	Tillfört (kg)	Bortfört (kg)	Tillfört − bortfört (kg)	Vattenvolym in (Mm³)	Vattenvolym ut (Mm³)
Stora Kolungen	1	Tot-P	102	61	41	1,99	1,10
	1	Tot-N	7 000	1 420	5 580	1,99	1,10
	2	Tot-P	49	61	−12	0,75	1,17
	2	Tot-N	1 490	1 570	−78	0,75	1,17
Lilla Kolungen	1	Tot-P	116	100	16	1,77	1,77
	1	Tot-N	4 530	4 090	442	1,77	1,77
	2	Tot-P	77	71	6	1,40	1,40

Sjö	Period	Parameter	Tillfört (kg)	Bortfört (kg)	Tillfört – bortfört (kg)	Vattenvolym in (Mm³)	Vattenvolym ut (Mm³)
	2	Tot-N	2 210	1 840	373	1,40	1,40

3.4 Provfiske

Totalt fångades 2 832 fiskar av sju arter med en sammanlagd vikt av 82 kg (Tabell 9, Bilaga 4). Braxen (47 %) och mört (37 %) dominerade och utgjorde tillsammans 84 % av antalet och 63 % av vikten. Gös utgjorde 1,5 % av antalet men 23 % av vikten.

Tabell 9. Fångst per art och per nätansträngning vid provfisket i Stora Kolungen i september 2026.

Art	Antal	Vikt (kg)	Antal/nät	Vikt/nät (g)
Abborre	252	7,14	15,75	446
Benlöja	82	1,43	5,12	89
Braxen	1342	35,01	83,88	2 188
Gärs	70	0,63	4,38	39
Gädda	2	2,65	0,12	166
Gös	43	18,97	2,69	1 185
Mört	1041	16,54	65,06	1 033
Totalt	**2 832**	**82,36**	**177,00**	**5 147**

Braxen och mört fångades huvudsakligen i mindre längdklasser: cirka 80 % av braxnarna och 89 % av mörtarna var kortare än 15 cm. Abborre och gös förekom även som större individer. Gädda brukar underskattas i provfisken och endast två individer fångades.

Fisksamhällets status redovisas i Tabell 10 som ekologisk kvalitetskvot (EK) enligt HVMFS 2019:25. EQR8 var 0,46, precis på gränsen mellan måttlig och god status (sannolikheten för god status cirka 50 %). Det näringsspecifika indexet EindexW3 visade måttlig status (EK = 0,51), vilket är förenligt med näringspåverkan. Försurningsindexet AindexW5 visade hög status.

Tabell 10. Fiskindex, ekologiska kvalitetskvoter (EK) och statusklasser för Stora Kolungen.

Index	Indexvärde	EK-värde	Statusklass
EQR8	0,4601	0,4601	God – gränsfall
EindexW3	0,2601	0,5055	Måttlig
AindexW5	0,7259	1,0000	Hög

4. Diskussion

Resultaten visar en tydligt övergödd sjö där vattenkvaliteten påverkas av både tillförsel från avrinningsområdet och processer inom sjön. För att bedöma internbelastningens betydelse behöver information om vattenkemin, sedimentens fosforförråd, vattenomsättningen och fisksamhället vägas samman. De olika undersökningarna ger delvis samstämmiga indikationer, men belyser olika processer och har olika begränsningar.

4.1 Vattenkvalitet

Stora Kolungen är tydligt övergödd. Totalfosforhalterna i ytvattnet var höga, klorofyll a var 79 µg/l i augusti 2025 och 81 µg/l i början av september 2026, och medelsiktdjupet under maj–oktober var 0,6–0,7 m. Klorofyllhalterna visar en omfattande växtplanktonproduktion, som tillsammans med det låga siktdjupet innebär en tydlig ekologisk påverkan. Enligt HVMFS 2019:25 motsvarar totalfosforhalten otillfredsställande status och klorofyllhalten och siktdjupet måttlig status. Det stämmer med den otillfredsställande ekologiska statusen i VISS. Fosfatfosforn var ofta låg under växtsäsongen, vilket tyder på att löst fosfor snabbt tas upp av växtplankton. Låga fosfathalter betyder alltså inte att fosfortillgången saknar betydelse.

Medelhalten av totalfosfor under maj–oktober var 72 µg/l under 2025 (sju prov) och 48 µg/l under 2026 (fyra prov). Skillnaden bör inte tolkas som en säker förbättring, eftersom proven är få och underlaget skiljer sig mellan åren. Under 2026 ökade halten i ytvattnet från 30–33 µg/l i mars–april till 67 µg/l i september. I HaV:s riskbedömning för helt omblandade sjöar motsvarar en ökning på över 100 % mycket stor risk för förhöjd internbelastning (bilaga 1 i HaV, 2025). Kolungen skiktas tillfälligt, och därför behöver bedömningen kompletteras med mer analysdata för bottenvattenförhållandena. Ökningen är en riskindikator, inte ett mått på sedimentläckage. Den kan också bero på extern tillförsel, ändrad vattenvolym och biologiska processer.

Temperaturen var oftast densamma i yt- och bottenvatten, men tillfällig skiktning förekom. Den 15 juli 2026 var ytvattnet drygt 4 °C varmare än bottenvattnet och syrgashalten på 4 m djup var 2,7 mg/l, vilket motsvarar otillfredsställande status. Profilen den 17 september visade däremot en omblandad och syrerik vattenmassa. Sjön är alltså tidvis polymiktisk enligt HaV:s indelning (HaV, 2025). Kortvarig syrgasbrist kan frigöra järnbunden fosfor. Mätningen gjordes dock på 4 meter och visar inte om sedimentytan har varit syrefri eller hur länge syrgasbristen varade, och klassningen bygger på få mättillfällen.

Högt pH under sommaren, upp till 9,4 i ytvattnet, beror på hög fotosyntes och kan försämra fosforns bindning till sediment och partiklar. Totalfosforhalterna i yt- och bottenvatten var oftast lika. Det talar emot en långvarig ansamling av fosfor i bottenvattnet, men utesluter inte frigörelse i en sjö som ofta blandas om. Ingen enskild frigörelsemekanism kan pekas ut som dominerande.

4.2 Extern belastning och ämnestransport

Transportberäkningarna kan varken påvisa eller utesluta internbelastning. Massbalansen för Stora Kolungen visar ingen nettoavgång av fosfor över perioderna. Den styrs dock av sjöns vattenmagasinering och fångar inte tillskott under sommaren, då vattenföringen och transporten av fosfor är små. Enligt handboken saknar många sjöar nettointernbelastning på årsbasis men har ändå en stor internbelastning under sommarhalvåret (HaV, 2025).

De två nordliga tillflödena, 1a och 1b, svarade för 51–56 % av den beräknade fosfortillförseln till Stora Kolungen. Deras tillrinningsområden har alltså stor betydelse för den externa belastningen, trots att halterna inte var särskilt höga. Både vattenmängd och halt behöver därför beaktas.

Punkt 2 i den nordöstra viken avviker med mycket höga halter av totalfosfor, en hög andel fosfat och periodvis mycket höga ammoniumhalter. Den höga fosfatandelen visar att tillförseln inte bara är partikelbunden. De högsta halterna uppmättes när flödet var mycket litet och vattnet i diket stod nästan stilla. Halterna påverkas då mer av omgivande mark och bottenmaterial i diket. Diket kantas av betesmark och vallodling. Höga halter vid lågt flöde ger därför en överdriven bild av dikets betydelse, och när halterna är som högst förs lite fosfor till sjön. Diket avvattnar en liten yta och var torrt vid flera tillfällen, men svarade ändå för 26–35 % av den beräknade fosfortillförseln. Andelen är dock osäker eftersom flödena är modellerade och diket kan ha saknat

flöde mellan provtillfällena. Punkt 2 bör därför undersökas vidare. Utan flödesmätningar kan punkten dock inte tillskrivas en säker andel av belastningen.

De höga nitrat- och totalkvävehalterna, särskilt i punkt 1b, visar att även kväve transporteras från avrinningsområdet, där jordbruksmark utgör en stor del. Både näringsläckage och transport av jordpartiklar är därför relevanta att undersöka. Åtgärder som fångar partiklar har inte nödvändigtvis samma effekt på löst fosfat. Jordbruket dominerar markanvändningen i sjöarnas avrinningsområde, där jordarterna till stor del består av lera och silt. Vid sidan av åtgärder för att förbättra fisksamhället är det därför viktigast att jordbruket bedrivs så att näringen tas tillvara och inte läcker ut till vattnet.

Ämnestransporterna är osäkra. Vattenföringen är modellerad med S-HYPE och arealskalad utan kalibrering mot uppmätta flöden. Torra eller stillastående diken, glesa prover och antaganden för områden som inte provtogs påverkar också beräkningarna. Resultaten bör användas för att identifiera belastningsmönster och prioriterade delområden, inte som exakta transporter eller för att fastställa enskilda källors andel.

4.3 Sediment

Sedimentet innehåller fosfor som kan återföras till vattnet. Den järnbundna fosforn var två till tre gånger högre i ytskiktet än längre ned och utgör hälften till två tredjedelar av den läckagebenägna fosforn, restfosforn oräknad. Den frigörs främst vid syrgasbrist eller högt pH. Eftersom syrgasbristen i Stora Kolungen är kortvarig sker frigörelsen sannolikt i pulser under varma och lugna perioder, och när vind och bottenlevande fisk virvlar upp sedimentet.

Förrådet av läckagebenägen fosfor (2,5–5,3 g P/m²) är måttligt och kan motsvara 60–260 kg fosfor per år. Det kan vara större, eftersom bakgrundshalten möjligen inte nåddes på 20 cm djup. Siffran är en uppskattning av förrådet, inte en uppmätt frigörelse.

4.4 Fisksamhället

Fisksamhället i Stora Kolungen är typiskt för en näringsrik sjö, med en stor förekomst av braxen och mört, men även abborre och rovfiskarna gös och gädda. Den stora andelen karpfisk kan bidra till att upprätthålla sjöns grumliga och övergödda tillstånd genom predation på djurplankton och uppgrumling av bottensediment. Ett högt predationstryck på djurplankton minskar deras betning på växtplankton, vilket kan bidra till ökad algproduktion och försämrat siktdjup. Det begränsade ljusinsläppet försämrar i sin tur förutsättningarna för undervattensvegetationen.

Rovfiskarna har en viktig funktion genom att de reglerar karpfiskbestånden. Om förekomsten av gädda, gös och storvuxen abborre ökar kan predationstrycket på karpfisk stärkas, vilket i sin tur kan minska både uppgrumlingen av sediment och predationen på djurplankton. Ett större bestånd av djurplankton kan bidra till att begränsa växtplanktonproduktionen och förbättra siktdjupet, vilket skapar bättre förutsättningar för undervattensvegetationen. Växterna bidrar bland annat till att stabilisera bottensedimenten, ta upp näringsämnen och erbjuda skydd för djurplankton och andra smådjur. På så sätt kan ett mer balanserat fisksamhälle bidra till att bryta de självförstärkande processer som upprätthåller sjöns grumliga tillstånd.

En önskvärd utveckling för Stora Kolungen är därför ett fisksamhälle med en starkare rovfiskpopulation, mindre dominans av karpfisk, större utbredning av undervattensvegetation och klarare vatten med lägre fosforhalter. Målsättningen behöver samtidigt ta hänsyn till sjöns naturliga förutsättningar som grund slättlandssjö, där fosforhalterna naturligt kan vara relativt höga. Det finns därför anledning att beakta hur miljökvalitetsnormernas målnivåer förhåller sig till sjötypens naturliga förutsättningar.

För att gynna gäddbeståndet bör möjligheten att införa striktare regler för återutsättning av storvuxen gädda vid sport- och fritidsfiske övervägas av Kolungens fiskevårdsområdesförening. Gäddan leker under våren på översvämmade gräsmarker, och det är därför viktigt att bevara sådana miljöer genom fortsatt bete och att låta vårens naturliga översvämningar fortgå. Sjöarnas utlopp bör därför inte rensas eller sänkas utöver vad eventuella vattendomar medger.

Även gös och storvuxen abborre har viktiga funktioner som rovfiskar. Gösen är särskilt väl anpassad till födosök i grumliga vatten, medan storvuxen abborre kan bidra till att begränsa förekomsten av mindre karpfisk. Förutsättningarna för att gynna dessa arter bör också beaktas. Kolungens fiskevårdsområdesförening kan bidra med värdefull kunskap om fiskbestånden och vilka förhållanden som påverkar deras utveckling.

4.5 Samlad bedömning av internbelastning

Flera observationer talar för att fosfor återförs från sedimenten till vattenmassan under sommarhalvåret: en ökning av totalfosforhalten från vår till sensommar 2026, ett förråd av potentiellt mobil fosfor i ytsedimenten, tillfälligt låg syrgashalt vid 4 meters djup samt högt pH under sommaren. Fisksamhällets sammansättning, med en stor andel braxen och mört, talar dessutom för att fysisk uppgrumling av sediment kan bidra till fosforomsättningen. Sammantaget bedöms internbelastning sannolikt förekomma i Stora Kolungen och bidra till sjöns övergödningssituation, särskilt under sommarhalvåret. Både kemisk fosforfrigörelse och fysisk uppgrumling bedöms vara relevanta processer.

En grov uppskattning av internbelastningen kan göras med en massbalans för sjön (HaV, 2025). Mellan slutet av mars och början av september 2026 ökade fosformängden i sjön med cirka 120–160 kg. Under samma tid tillfördes 49 kg och 61 kg fördes ut. Det ger en nettointernbelastning på cirka 130–170 kg, eller 0,55–0,72 mg P/m² per dygn, och bruttobelastningen kan vara högre. Uppskattningen är osäker eftersom flödena är modellerade och sjöns volym antagits vara konstant. Den ligger ändå i samma storleksordning som den sedimentbaserade uppskattningen (60–260 kg per år).

Sammantaget talar resultaten för att internbelastningen har betydelse för Stora Kolungens fosforomsättning och bidrar till att upprätthålla sjöns övergödda tillstånd. Massbalansberäkningen indikerar att nettointernbelastningen under perioden mars–september 2026 kan ha varit större än den externa fosfortillförseln, men osäkerheterna medger inte en säker bedömning av deras relativa storlek. Minskad extern belastning är samtidigt en förutsättning för en varaktig förbättring av sjöns tillstånd, eftersom fortsatt tillförsel av fosfor riskerar att upprätthålla både den höga näringsnivån och sedimentens förråd av mobiliserbar fosfor.

I Lilla Kolungen har varken sjövatten eller sediment provtagits, vilket begränsar möjligheten att bedöma internbelastningens omfattning. Sjön är mycket liten och grund (0,13 km² och maximalt 1,5 meters djup), vilket innebär att vind- och vågrörelser sannolikt orsakar återkommande uppgrumling av bottensediment. Fysisk uppgrumling bedöms därför vara en mer betydelsefull process än fosforfrigörelse till följd av långvarig syrebrist i ett stabilt skiktat bottenvatten. Flygbilder tyder även på att sjön är under igenväxning.

4.6 Osäkerheter som kan påverka slutsatserna

Några osäkerheter finns i materialet. I Stora Kolungen togs vattenprov vid en station, ungefär en gång i månaden och på 4 meters djup. Korta perioder med skiktning, låg syrgashalt och förhöjd fosforhalt kan därför ha missats, och proverna visar inte förhållandena precis ovanför sedimentytan. Sedimentet provtogs vid få stationer, och hur snabbt fosfor faktiskt frigörs har inte mätts.

Vattenföringen i tillflöden och utlopp är modellerad och inte uppmätt. Uppdragsgivarens flödesnoteringar mättes bara vid vissa tillfällen och kan inte användas för att kontrollera modellen. Dikena var tidvis torra, och vattnet vid utloppet (punkt 7) var ofta stillastående och påverkat av vind. Transporterna och fosforbudgeten är därför osäkra. Handboken rekommenderar minst två års data för att beräkna internbelastningen och omkring fyra år för en säker riskbedömning. Resultaten bör därför ses som en första bedömning.

4.7 Åtgärdsbehov

Resultaten visar ett tydligt behov av att minska övergödningen i Stora Kolungen. För att åstadkomma en varaktig förbättring behöver både den externa näringsbelastningen och de interna processer som bidrar till att upprätthålla sjöns övergödda tillstånd åtgärdas.

Ett grundläggande åtgärdsbehov är att minska tillförseln av fosfor och eroderat material från avrinningsområdet. De höga kvävehalterna i flera tillflöden visar även på ett behov av att minska kväveläckaget. Tillflödena 1a och 1b står tillsammans för den största beräknade fosfortillförseln och utgör därför viktiga områden för fortsatt åtgärdsarbete. De mycket höga halterna av fosfor och ammoniumkväve vid punkt 2 motiverar särskild källspårning, även om dikets låga och tidvis obefintliga flöde innebär osäkerhet kring dess faktiska bidrag till sjöns totala belastning. Åtgärder inom avrinningsområdet behöver anpassas efter lokala förhållanden och de huvudsakliga transportvägarna för näringsämnen och partiklar.

Fisksamhällets sammansättning bedöms sannolikt bidra till att upprätthålla sjöns grumliga och växtplanktondominerade tillstånd. Den stora förekomsten av braxen och mört kan genom predation på djurplankton och uppgrumling av sediment förstärka övergödningen. Det finns därför ett behov av att förbättra fisksamhällets ekologiska balans genom att minska karpfiskens påverkan och stärka rovfiskens naturliga reglerande funktion. Förbättrat siktdjup och bättre förutsättningar för undervattensvegetation är viktiga för att på längre sikt gynna de självförstärkande processer som bidrar till god status i vattnet.

Undersökningen visar även att det finns förutsättningar för intern fosforbelastning från sedimenten och att sådan belastning sannolikt förekommer, särskilt under sommarhalvåret. Den interna fosforomsättningen bedöms därmed vara en del av övergödningsproblematiken. Hur stor betydelse den har i förhållande till den externa belastningen är däremot inte fastställt. Behovet av särskilda åtgärder för att begränsa fosforfrigörelsen från sedimenten behöver därför bedömas närmare innan sådana insatser kan motiveras och dimensioneras.

För Lilla Kolungen visar resultaten att sjön påverkas av näringstillförsel från både Stora Kolungen och det lokala avrinningsområdet. Minskad extern belastning är därmed relevant även för Lilla Kolungen.

Sammantaget bedöms de viktigaste åtgärdsbehoven vara att minska den externa närings- och partikelbelastningen samt att minska karpfiskens påverkan och stärka rovfiskens reglerande funktion. Dessa insatser bedöms också kunna förbättra förutsättningarna för ett långsiktigt klarare och mindre övergött tillstånd. Behovet av kompletterande sedimentåtgärder bör avgöras utifrån internbelastningens betydelse och effekterna av övriga insatser.

5. Åtgärdsförslag

Vi föreslår nedan en rad åtgärder. Åtgärdsförslagen utgår från Havs- och vattenmyndighetens handbok för åtgärder mot internbelastning (HaV, 2025). Handboken beskriver ett beslutsverktyg i fyra steg: riskbedömning (steg 1), miljöövervakning och kvantifiering (steg 2), modellering (steg 3) och val av åtgärder (steg 4). Denna utredning motsvarar i huvudsak steg 1 och delar av steg 2 för Stora Kolungen. För Lilla Kolungen saknas underlag även för steg 1. Handboken betonar att åtgärder mot övergödning i första hand ska riktas mot de externa källorna, och att åtgärder mot internbelastning får kortvarig effekt om den externa tillförseln förblir hög.

5.1 Minskad extern belastning

Den externa tillförseln behöver minska och högst prioritet har åtgärder i jordbruket eftersom markanvändningen domineras av det. Det finns många möjliga åtgärder på gårdar för att minska påverkan på miljön och som även är bra för gårdens ekonomi.

5.1.1. Strukturkalkning

Strukturkalkning av åkermark är en åtgärd för att minska fosfortransporten från jordbruksmark till sjöar och vattendrag. Genom att tillföra strukturkalk till lerjordar förbättras markstrukturen och lerpartiklarna binds samman till stabilare aggregat. Det minskar risken för att fosfor transporteras bort med partiklar vid kraftig nederbörd och snösmältning. Samtidigt förbättras markens infiltrationsförmåga. Fältförsök har visat att strukturkalkning kan minska fosforförlusterna med 20–50 procent eller mer (Greppa Näringen, u.å.). Åtgärden är aktuell på väldränerade lerjordar och kräver att kalken blandas in noggrant under lämpliga markförhållanden.

5.1.2. Kalkfilterdiken

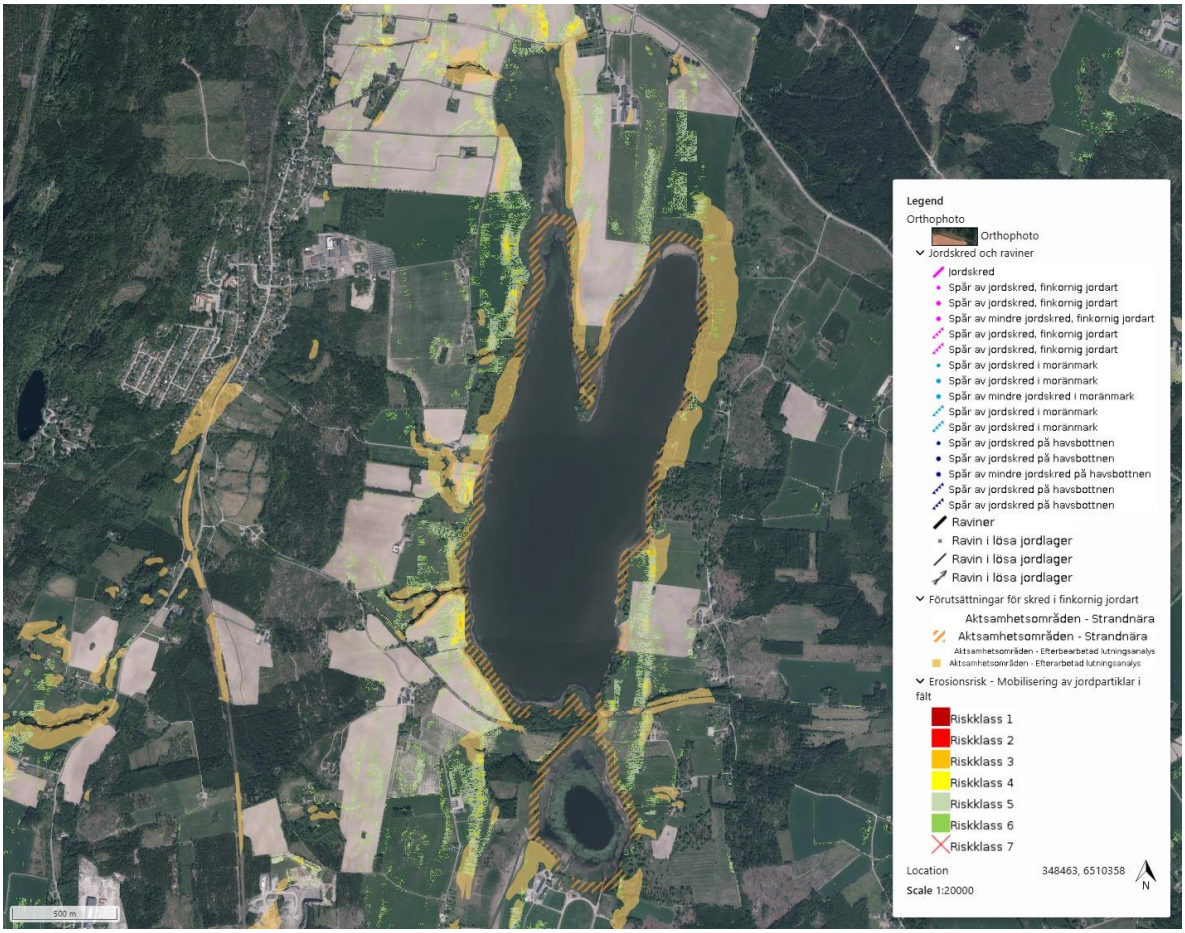
Kalkfilterdiken anläggs genom att blanda strukturkalk i jorden som återfylls vid täckdikning av lerjordar. Kalken gör att lerpartiklarna bildar stabilare aggregat, vilket ökar jordens genomsläpplighet samtidigt som färre partiklar följer med vattnet. Den kalkinblandade jorden kan även binda fosfor. Åtgärden förbättrar därmed dräneringen och minskar den externa fosforbelastningen (Greppa Näringen, u.å.).

5.1.3. Strandnära erosion

Stora Kolungen omringas av stränder med olika typer av risk för erosion och därmed tillförsel av jordpartiklar och fosfor till vattnet (Figur 12). Det finns strandnära aktsamhetsområden med förutsättningar för skred runt stora delar av sjön och det är tydligt att jordbruket redan har tagit hänsyn till detta. De allra flesta stränder har en bred skyddszon med träd eller betesmark och plöjning sker på större avstånd från sjön, vilket är positivt.

Väster om sjön finns det tre raviner i lösa jordlager. Även här är det tydligt att markägarna låter träd och deras rötter stabilisera ravinernas kanter, vilket är en bra åtgärd. Det finns dock några närliggande åkrar och öppna marker norr om ravinerna där det skulle vara bra med 5 meter skyddszon.

Vissa åkrar har risk för mobilisering av jordpartiklar och där är det bra med fånggröda under vintern. Många av dessa marker ser ut att vara betesmarker som sällan plöjs idag, vilket är positivt.



Figur 12. Erosionsrisker runt Kolungensjöarna (riskklass 3 till 6 syns nära sjöarna). Strandnära aktsamhetsområden med risk för skred enligt SGU. Risk för erosion av jordpartiklar enligt Jordbruksverket. Raviner i lösa jordlager enligt SGU. Scalgo.

5.1.4. Skyddszoner

De flesta vattendrag och sjöstränder runt Kolungensjöarna kantas av lövträd, betesmark eller åkrar med vall som endast plöjs sällan, vilket är mycket positivt för att skydda vattnet från grumling och läckage av näringsämnen. Det är viktigt att vattendragen fortsätter att skyddas på detta sätt.

Det finns dock en åker i sydöstra Kolungen med obefintlig skyddszon mot sjön där det verkar rinna ut mycket lera i vattnet (Figur 13). Det är en sträcka på omkring 130 meter. Om en skyddszon inte kan skapas längs denna sträcka skulle en tänkbar lösning kunna vara att siltgardiner läggs i vattnet utmed stranden. En rejäl skyddszon på stranden med tätt gräs skulle dock vara bättre.



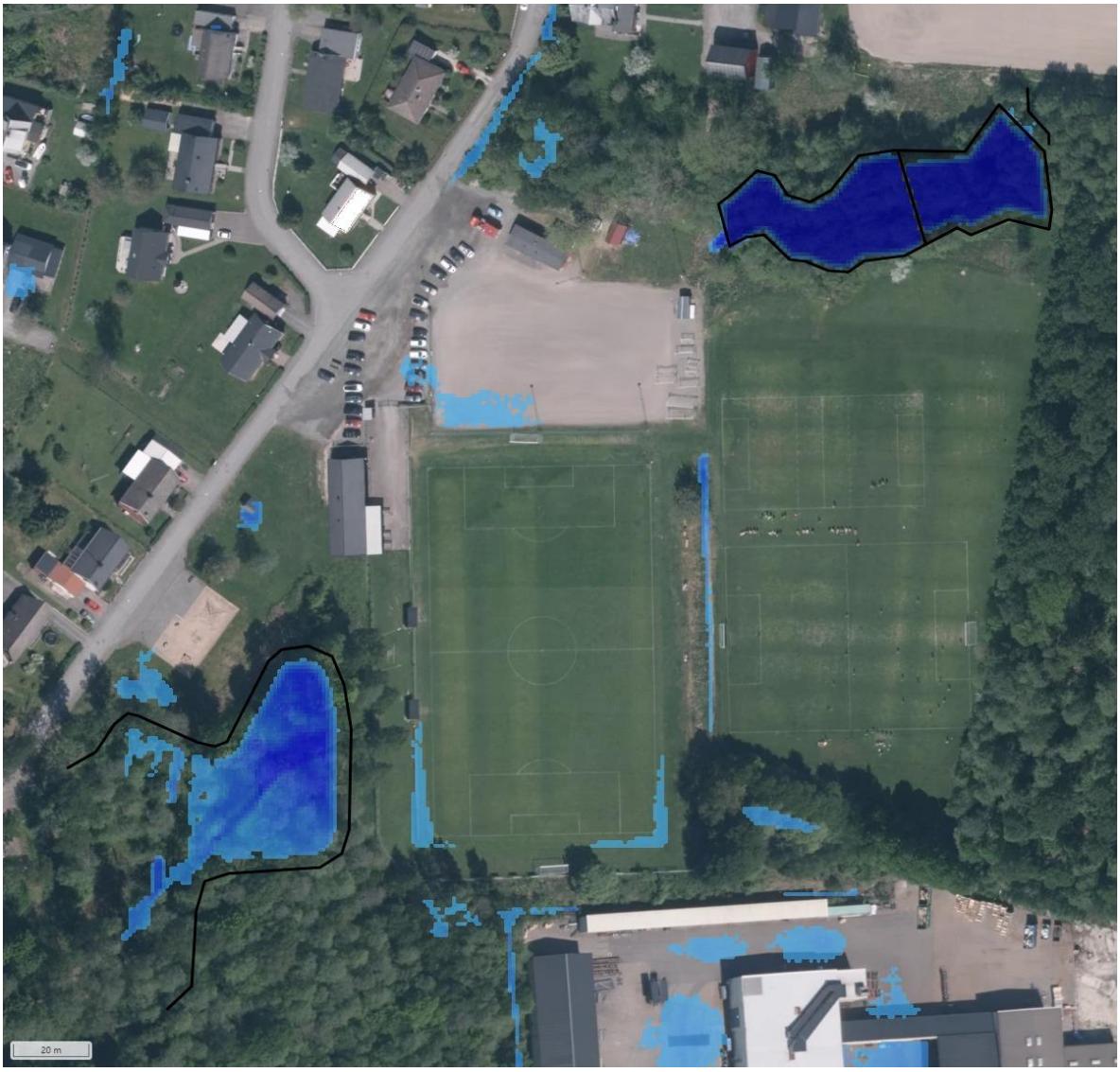
Figur 13. Flygbild på lera som eroderas från en åker till vattnet i sydöstra delen av Stora Kolungen (koordinat: N 6509539, E 348603 (SWEREF 99 TM); SCALGO Live (2026)).

5.1.5. Dagvatten

Dals Rostock är ett samhälle som ligger i terrasser på en sluttning upp mot Kroppefjäll. Det gör att dagvatten från hårdgjorda ytor rinner av snabbt. Snabba flöden i små erosionskänsliga vattendrag bör undvikas för att skydda Kolungensjöarna från fosfor och grumling. Vid kraftig nederbörd och snabb snösmältning är det därför en mycket bra åtgärd att fördröja avrinningen i dagvattendammar. Förutsättningarna för att anlägga dagvattendammar i Dals Rostock ser ut att vara goda eftersom hela samhället lutar och det bör gå att dämma in vatten och sedan släppa ut det lite långsammare.

Vid fotbollsplanerna finns goda förutsättningar för dagvattendammar både i sydväst och i norr (Figur 14). I sydväst kan en utdikad och svagt sluttande lövskog vallas in för att fördröja dagvatten. Om vallens krön anläggs på 80,0 meter över havet påverkas inga byggnader i närheten. Flera utlopp genom vallen bör anläggas med mindre diameter på lägre höjd och större diameter på högre höjd. Marken ägs av kommunen.

I norr är marken privatägd, och där finns idag en ravin med lövskog och ett rätat dike. Diket lutar 1% på 100 meter och det skulle gå att valla in en dagvattendamm här. Det verkar komma dagvatten både från bostäder och från verksamheter vid Hjalmars väg. Åtgärden förutsätter att markägaren är intresserad och att natur- och rekreationsvärden i ravinen bedöms.



Figur 14. Dagvattendammar som går att anlägga vid fotbollsplanerna. Förslagen markeras i blått med mörkare blå färg för djupare vatten. Scalgo.

5.1.6. Vassklippning för gäddlek

För att gynna lek av gädda i Kolungen är ett förslag att vass klipps årligen i september-oktober på områden som brukar översvämmas i april-maj. Då ska vassklippet samlas upp så att inte marknivån höjs efterhand. Målet med klippningen ska vara att vassen ersätts av lägre och tätare gräs. Det finns vassar på torvmark vid den nordvästra viken som ser lämpliga ut för vassklippning. Det är en stor fördel för gäddan om de klippta vassarna kan betas av nötboskap. Se Figur 15 för exempel på eventuellt lämplig yta norr om Stora Kolungens nordvästra vik.



Figur 15. Ett av områdena som verkar vara lämpligt för vassklippning norr om den nordvästra viken i Stora Kolungen (koordinat: N 6511705, E 348279 (SWEREF 99 TM); SCALGO Live (2026)).

5.2 Åtgärder mot internbelastning i Stora Kolungen

Handboken delar in åtgärderna i permanent fastläggning, bortförsel, biomanipulation samt syretillförsel och omblandning. Varje åtgärd har bedömts utifrån fyra egenskaper hos Stora Kolungen. Sjön är grund och för det mesta omblandad. Den läckagebenägna fosforn är främst järnbunden och finns i ytsedimentet. Sommartid är pH högt. Fisksamhället domineras av braxen och mört. Möjliga åtgärder sammanfattas i Tabell 11 och beskrivs närmare därefter.

Tabell 11. Bedömning av åtgärder mot internbelastning i Stora Kolungen, utifrån Havs- och vattenmyndighetens handbok (HaV, 2025).

Åtgärd	Bedömning	Huvudsakligt skäl
Reduktionsfiske	Lämplig, prioriteras	Grund sjö med hög andel braxen och mört. Låg risk och låg kostnad.
Aluminiumbehandling av sediment	Möjlig men tveksam. Kräver minskad extern belastning och kompletterande underlag	Järnbunden fosfor i ytsedimentet. Kräver behandling vid lägre pH och kombination med reduktionsfiske. Eftersom detta är en sjö med stundtals väldigt högt pH är denna åtgärd mindre relevant.

Åtgärd	Bedömning	Huvudsakligt skäl
Lera med lantan eller aluminium	Ej lämplig	Grund sjö med uppvirvling och bioturbation. Sämre bindning vid pH över 8.
Bottenvattenavtappning	Ej lämplig	Ingen stabil skiktning och ingen ansamling av fosfor i bottenvattnet.
Syresättning	Ej lämplig	Svag skiktning och kortvarig syrgasbrist. Ger ingen bestående fastläggning.
Omblandning	Ej lämplig	Sjön är redan för det mesta omblandad. Inga lyckade exempel.
Muddring	Prioriteras inte	Stor yta, risk för spridning av uppvirvlat sediment och stora mängder muddermassor.

5.2.1. Reduktionsfiske

Reduktionsfiske bedöms vara den mest lämpliga åtgärden att börja med. Syftet är främst att minska beståndet av karpfisk så att rovfiskarna får bättre förutsättningar att reglera fisksamhället. Åtgärden kan därmed bidra till ett klarare vatten på lång sikt. Enligt handboken lämpar sig metoden för grunda, omblandade sjöar som domineras av vitfisk. Bottenlevande fisk som braxen ökar internbelastningen genom att blanda om ytsedimentet (HaV, 2025). I Stora Kolungen utgjorde braxen och mört 84 % av fångsten, och braxen fångades i 84 exemplar per nät. Handbokens mål är färre än 20 braxenfiskar per nät. Åtgärden minskar uppvirvlingen av ytsedimentet, där den läckagebenägna fosforn finns, och för samtidigt bort fosfor ur sjön med fångsten.

Enligt handboken bör minst 80 % av vitfisken tas upp under 1–3 år, vilket i näringsrika sjöar kan motsvara upp till 200 kg/ha. För Stora Kolungen, som är cirka 150 ha, innebär det upp till cirka 30 ton vitfisk. Med en fosforhalt på 0,7–1 % av våtvikten motsvarar det cirka 200–300 kg fosfor, vilket är i samma storleksordning som den uppskattade internbelastningen under ett år. Med handbokens schablon på 750–2 000 kr per kg bortförd fosfor blir kostnaden i storleksordningen 0,2–0,6 miljoner kronor.

Fisket bör riktas mot braxen, och bifångad abborre och gös bör släppas tillbaka. Underhållsfiske behövs också i regel efter det första uttaget. Om fisk kan röra sig mellan Stora och Lilla Kolungen, via det förbindande vattendraget, bör fisket planeras för båda sjöarna. Innan fisket påbörjas bör vitfiskbeståndets storlek uppskattas, till exempel med ekolodning, och ett uppföljningsprogram tas fram.

5.2.2. Aluminiumbehandling av sediment

Aluminiumbehandling är den mest beprövade metoden för att permanent binda läckagebenägen fosfor i sedimentet. Den har gett goda resultat även i grunda, oskiktade sjöar när aluminiumet har blandats in i sedimentet (HaV, 2025). Metoden bedöms som möjlig i Stora Kolungen, men först när den externa tillförseln har minskat och underlaget har kompletterats. Handbokens exempel från Långsjön och Flaten visar att effekten blir kortvarig om den externa belastningen förblir hög. Följande förutsättningar behöver hanteras:

- Aluminium binder fosfor bäst och är ofarligt för vattenlevande organismer vid pH 6–8,5. I Stora Kolungen var pH 7,4–8,3 under oktober–juni men upp till 9,4 under sommaren. En behandling bör därför göras under hösten, vintern eller våren.
- Alkaliniteten har inte analyserats. Den behöver mätas för att dosen ska kunna beräknas utan risk för att pH sjunker för mycket.
- Aluminium binder fosfor i en viktkvot på ungefär 5–10 till 1. Med ett förråd på 1,2–2,6 ton läckagebenägen fosfor i bottnar djupare än 3 m motsvarar det i storleksordningen 6–26 ton aluminium. Förrådet är troligen underskattat, och dosen behöver beräknas utifrån längre

sedimentkärnor från fler stationer. Vidare behöver dosen beräknas utifrån analyser av djupare skikt från fler stationer fördelade över djuphålan.

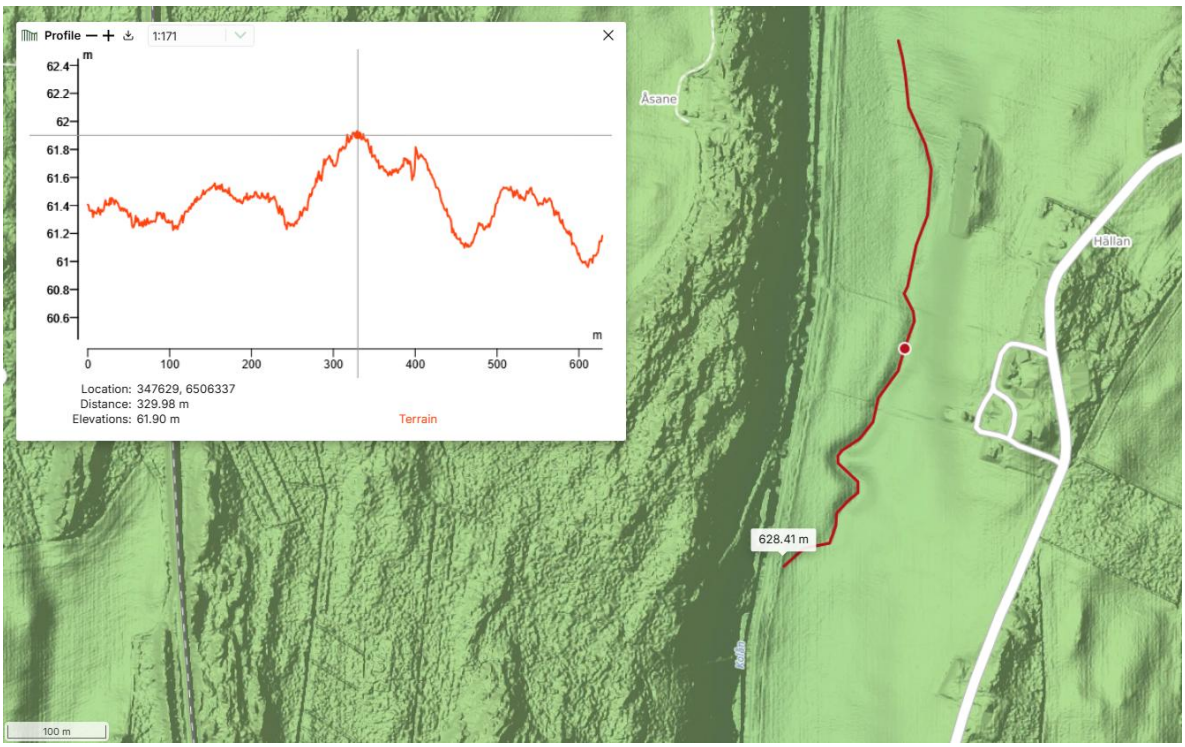
- Den stora mängden braxen ökar sedimentets blandningsdjup. Handboken rekommenderar därför att behandlingen föregås av eller kombineras med reduktionsfiske.
- Sedimentet bör analyseras för miljögifter före behandlingen, eftersom inblandning i sedimentet kan frigöra föroreningar.

Enligt handboken kostar aluminiumbehandling 400–700 kr per kg bunden fosfor. Sedimentbehandlingen av Växjösjön och Södra Bergundasjön kostade 50 000–83 000 kr per hektar. För cirka 50 hektar bottnar djupare än 3 meter blir kostnaden i storleksordningen 2,5–4 miljoner kronor.

5.3 Återställning av ursprunglig vattennivå

Uppdragsgivaren har föreslagit att återställning av Kolungens ursprungliga vattennivå utreds. Sjön sänktes med <2 meter 1922 genom ett sjösänkningsföretag (SMHI, 1995; Melleruds kommun, 2017). Den ursprungliga nivån bedöms ha legat cirka 0,5–1 meter över dagens nivå. Liksom de flesta andra sjösänkningsföretag i Sverige under 1800- och det tidiga 1900-talet var syftet att vinna ny odlingsmark, torrlägga blöt mark och skapa betesmarker.

Cirka 3 km nedanför Lilla Kolungen, mellan Hällan och Åsane, finns sannolikt det ursprungliga sjöutloppets tröskel (Figur 16) mellan två klackar av urberg. Det syns som en slingrande åfåra i lerjorden. Tröskelns höjd är 61,9 meter över havet och det bedöms vara den ursprungliga sjönivån, ungefär 1 meter över dagens nivå. Vid sänkta sjöar brukar den ursprungliga vattenlinjen synas som ett strandhak (dvs. en inskärning vid högvattenytan på branta stränder med stark vågpåverkan), och det har eftersökts i höjderna runt Kolungen men det är svårt att se. Det kan bero på att sjön är relativt liten och att stränderna därför inte varit så vågpåverkade.



Figur 16. Höjdprofil längs sjöarnas ursprungliga utlopp, med tröskelnivån markerad i diagram och på kartan Scalgo.

Om den ursprungliga tröskeln mellan Hällan och Åsane skulle återställas till 61,9 m hade sjöns volym ökat från 4,4 till 6,9 miljoner m^3 och sjöarean till 2,6 km^2, enligt Scalgo. En större volym ger utspädning av fosforn och

längre uppehållstid, vilket ger mer tid för fosfor att sedimentera. Utspädningen minskar dock inte tillförseln, och på sikt styrs halten i sjön av hur mycket fosfor som tillförs. En höjning skulle också göra svämplanen vid tillflödena 1a och 1b större. De tillflödena står för drygt hälften av den externa fosfortillförseln, och på svämplanen kan partiklar avsättas innan de når sjön. Fler översvämmade strandängar ger lekplatser för gädda, vilket kan stärka rovfiskbeståndet och minska dominansen av braxen och mört.

Det finns samtidigt flera risker och hinder. Mark som översvämmas, särskilt jordbruksmark, kan läcka fosfor och organiskt material under de första åren. En djupare sjö kan skiktas oftare och längre, vilket kan ge mer syrgasbrist vid botten och frigöra mer av den järnbundna fosforn i sedimentet. Det är motsatt effekt mot den önskade. Enligt uppgifter från fältbesöket finns det både ett sjösänkningsföretag och dikningsföretag kopplade till sjön. En höjning förutsätter därför att företagen ändras, vilket prövas av mark- och miljödomstolen. Dräneringen av jordbruksmarken på östra sidan anlades när vattenståndet var lågt och ligger redan för djupt, så att vatten står kvar i diken och rör. En högre vattennivå skulle försämra avvattningen ytterligare och direkt påverka markägarna.

En återställning av vattennivån är inte en åtgärd mot internbelastning enligt handboken, men den skulle kunna minska den externa belastningen och stärka rovfiskbeståndet. Med hänsyn till sjösänkningsföretaget, dikningsföretagen och följderna för jordbruksmarken bedöms en höjning av hela sjöns nivå som svår att genomföra. Mer realistiskt är att skapa lokala översvämningsytor och våtmarker vid tillflödena och i den nordöstra delen. De kan ge sedimentation av partiklar och lekplatser för gädda utan att sjöns nivå höjs. Om en nivåhöjning ska utredas vidare behöver den ursprungliga nivån fastställas, effekten på skiktning och syrgasförhållanden modelleras (steg 3) och de juridiska förutsättningarna klarläggas.



Figur 17. Återställning av Kolungen till 61,9 meter över havet visas som en streckad yta i topografisk karta, jordartskarta och ortofoto. Scalgo.

5.4 Åtgärder som inte bedöms lämpliga

- **Tillsätta lera med lantan eller aluminium:** Handboken avråder från metoden i grunda, oskiktade sjöar med omfattande uppvirvling eller bioturbation (HaV, 2025). Bindningsförmågan minskar dessutom vid pH över 8.
- **Bottenvattenavtappning:** Att tappa av botten förutsätter en stabil skiktning med fosforrikt bottenvatten. Stora Kolungen är för det mesta omblandad, och någon ansamling av fosfor i bottenvattnet har inte påvisats.
- **Syresättning:** Enligt handboken bör man undvika att pumpa ned syrgas i grunda sjöar med svag skiktning. Metoden ger heller ingen bestående fastläggning av fosfor. Syrgasbristen i Stora Kolungen är kortvarig.
- **Omblandning:** Det saknas lyckade exempel på näringsreduktion genom forcerad omblandning, och metoden kan öka uppvirvling och algproduktion. Stora Kolungen är redan för det mesta omblandad.
- **Muddring:** Muddring lämpar sig enligt handboken där internbelastningen är den dominerande källan och den läckagebenägna fosforn finns i ett väl avgränsat ytskikt. I Stora Kolungen skulle cirka 50 hektar behöva muddras. I en grund sjö riskerar uppvirvlat sediment att spridas till muddrade ytor, och stora mängder muddermassor måste tas om hand. Muddring prioriteras därför inte. Det kan dock bli aktuellt lokalt om framtida undersökningar visar avgränsade områden med mycket fosforrikt sediment, till exempel i den nordöstra viken vid punkt 2.

5.5 Lilla Kolungen

För Lilla Kolungen saknas provtagning av sjövatten och sediment. Det går därför inte att bedöma om internbelastning förekommer eller vilka åtgärder som är lämpliga. Enligt handboken bör ett första steg vara en riskbedömning (HaV, 2025). Den bör bygga på månatlig provtagning av fosfor i yt- och bottenvatten samt temperatur- och syrgasprofiler under minst två säsonger, kompletterad med sedimentprovtagning med fosforfraktionering.

Lilla Kolungen får 53–79 % av sin fosfortillförsel från Stora Kolungen. Åtgärder som minskar fosforhalten i Stora Kolungen minskar därför också belastningen på Lilla Kolungen. De lokala tillflödena 8 och 10 behöver ingå i arbetet med den externa belastningen.

5.6 Föreslagen arbetsgång

Utifrån resultaten i denna studie och handbokens beslutsverktyg föreslås följande arbetsgång (HaV, 2025):

- **Minska den externa belastningen (steg 1)**, med början i källan uppströms punkt 2.
- **Komplettera underlaget för Stora Kolungen enligt handbokens steg 2.** Det innebär minst två års månatlig provtagning av fosfor i yt- och bottenvatten samt temperatur- och syrgasprofiler från vårvintern till oktober. Vattenföringen behöver mätas i utloppet och de största tillflödena. Sedimentkärnor ned till minst 30–40 cm bör tas vid fler stationer, och alkalinitet samt miljögifter i sedimentet behöver analyseras.
- **Genomför dynamisk modellering (steg 3)**, till exempel med LEEDS-modellen (Malmaeus, 2021). Modelleringen visar hur åtgärder mot den externa belastningen står sig mot åtgärder mot internbelastningen, och hur länge effekten av åtgärderna håller i sig.
- **Genomför reduktionsfiske i Stora Kolungen**, riktat mot braxen. Planering och skattning av vitfiskbeståndet kan påbörjas parallellt med de första stegen.
- **Pröva aluminiumbehandling av sedimentet** i djupområdet när den externa belastningen har minskat och underlaget visar att internbelastningen är betydande, i kombination med reduktionsfisket.
- **Undersök Lilla Kolungen** enligt handbokens steg 1.

Åtgärder mot internbelastning kan få upp till 90 % i LOVA-bidrag, och bidrag kan även ges till förberedande utredningar och uppföljning (HaV, 2025).

Referenser

Erkenlaboratoriet (2026). Rapport 26-106, Kolungen Sediment. Institutionen för ekologi och genetik, Uppsala universitet.

Greppa Näringen (u.å.). Greppa Näringen. https://greppa.nu/ [2026-11-03]

Gustafsson A. & Rydin E. (2021). Läckagebenägen fosfor i Uttrans sediment. Åtgärdsunderlag för minskad internbelastning. Rapport 2021:22. Naturvatten i Roslagen AB.

Gustafsson A., Rydin E. & Lindqvist U. (2022). Läckagebenägen fosfor i Måsnarens sediment. Kompletterande utredning inför åtgärder mot internbelastning. Rapport 2022:16. Naturvatten i Roslagen AB.

Gyllström M. m.fl. (2016). Åtgärder mot övergödning för att nå god ekologisk status – underlag till vattenmyndigheternas åtgärdsprogram. Rapport 2016:19, Vattenmyndigheterna.

HaV (2016). Provfiske i sjöar. Handledning för miljöövervakning, version 1:4, 2016-09-08. https://www.havochvatten.se/vagledning-foreskrifter-och-lagar/vagledningar/ovriga-vagledningar/overvakningsmanualer-for-miljoovervakning/overvakningsmanualer/provfiske-i-sjoar.html

HaV (2019). HVMFS 2019:25, Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. Konsoliderad utgåva, uppdaterad 2025-11-01, bilaga 1, avsnitt 6, tabell 6.7. https://www.havochvatten.se/download/18.70a2669e19be678c618b27a8/1770104799099/HVMFS%202019-25%20keu%20251101.pdf

HaV (2025). Handbok för åtgärder mot internbelastning – ett beslutsverktyg för åtgärder mot internbelastning av fosfor i sjöar och kustvatten. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2023:03, version 2.0, augusti 2025.

Håkanson L. & Jansson M. (1983). Principles of Lake Sedimentology. Springer-Verlag, Berlin.

Länsstyrelsen i Älvsborgs län (1983). Lodkarta Kolungen (Dalbergsån 130 007), ekolodad 1983-05. Skala 1:10 000.

Malmaeus M (2021). Att modellera internbelastning av fosfor i sjöar: Nya rutiner i LEEDS-modellen. IVL Svenska Miljöinstitutet.

Melleruds kommun (2017). Naturvårdsprogram för Melleruds kommun. Bilaga 4 Naturdatabanken. Sidan 14.

Psenner R., Boström B., Dinka M., Pettersson K., Pucsko R. & Sager M. (1988). Fractionation of phosphorus in suspended matter and sediments. Archiv für Hydrobiologie, Beihefte Ergebnisse der Limnologie 30: 98–109.

Rydin E. (2000). Potentially mobile phosphorus in Lake Erken sediment. Water Research 34(7): 2037–2042.

SCALGO (2026). SCALGO Live – dokumentation för Sverige: höjdmodell och hydrologiska korrigeringar. https://scalgo.com/en-US/scalgo-live-documentation/about

SIS (2015). SS-EN 14757:2015. Vattenundersökningar – Provtagning av fisk med översiktsnät.

SLU Miljödata-MVM (2026). Samordnad recipientkontroll Dalbergså och Holmsån, station Kolungen (nationellt stations-ID 221092). Dataägare: Dalbergså–Holmsåns vattenvårdsförbund. https://miljodata.slu.se/mvm/ [2026-10-31]

SMHI (1995). Sänkta och torrlagda sjöar. SMHI Hydrologi Nr 62.

SMHI Vattenwebb (2025a). Modelldata per område, delavrinningsområde SUBID 5011 Utloppet av Kolungen. https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/

SMHI Vattenwebb (2025b). Modelldata per område, delavrinningsområde SUBID 4920 Vid mätstation Kolån, Trätängen. https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/

VISS, Vatteninformationssystem Sverige (2025a). Kolungen. https://viss.lansstyrelsen.se/Stations.aspx?stationEUID=SE651439-130163

VISS, Vatteninformationssystem Sverige (2025b). Lilla Kolungen. https://viss.lansstyrelsen.se/Stations.aspx?stationEUID=SE204497-408661

Bilaga 1. Vattenkemi Stora Kolungen

Analysresultat för yt- (0,5 m) och bottenvatten (4,0 m) i Stora Kolungen. Prover maj–juli 2025 togs av uppdragsgivaren och analyserades av SGS, övriga prover togs av Calluna AB och analyserades av Eurofins. Temperatur, syrgas och siktdjup mättes i fält respektive analyserades av laboratoriet. Temp = vattentemperatur (°C), O_2 = syrgas (mg/l), Sikt = siktdjup (m), Turb = turbiditet (FNU). Övriga halter i µg/l.

Tabell 12. Analysresultat för Stora Kolungens ytvatten (0,5 m).

Datum	Temp	O_2	Sikt	pH	Tot-P	PO_4-P	Tot-N	NH_4-N	NO_2+ NO_3-N	Turb	Klorofyll a
2025-05-28	14,1	–	–	–	100	12	940	72	<50	33	–
2025-06-26	19,2	–	–	–	73	3,1	1 100	<10	<10	11	20
2025-07-08	19,2	–	0,7	–	91	8,5	990	17	<50	15	35
2025-07-23	23,3	–	0,6	–	56	<5	630	37	3	44	71
2025-08-28	18,8	–	0,49	–	77	1,8	590	5,8	4,2	35	79
2025-09-23	14,7	–	–	8,1	90	1,4	590	12	9,4	31	87
2025-10-29	9	10,1	0,9	7,4	20	3,7	810	50	270	9,3	41
2026-03-31	6	12,2	0,72	7,7	30	8,4	1 700	14	1 500	15	22
2026-04-30	12,2	12,1	–	8	33	2,4	1 400	28	1 000	14	29
2026-05-29	16,6	10,4	0,68	7,8	43	2,8	790	41	340	7,3	≤3,4
2026-06-24	19,7	10	0,64	8	41	2,2	490	4,2	5	9,8	33
2026-07-15	24	16,1	0,66	9,4	42	<5	680	13	5	14	78
2026-09-01	19,1	9,3	0,57	8,7	67	1,5	730	12	4,3	21	81

Tabell 13. Analysresultat för Stora Kolungens bottenvatten (4,0 m).

Datum	Temp	O_2	pH	Tot-P	PO_4-P	Tot-N	NH_4-N	NO_2+ NO_3-N	Turb	Klorofyll a
2025-05-28	13,9	–	–	82	14	950	77	<50	28	–
2025-06-26	19,3	–	–	71	3,1	1 000	<10	<10	12	23
2025-07-08	19,5	–	–	95	7,7	700	35	<10	17	32
2025-07-23	23,4	–	–	85	3	850	390	5	35	82
2025-08-28	19,1	–	–	78	1,4	560	5,6	5	35	49
2025-09-23	14,5	–	8	84	<1	630	11	9,1	30	87
2025-10-29	9	9,8	7,5	22	4,8	840	70	280	10	41
2026-03-31	6	12,2	7,6	32	8	1 700	15	1 500	9,7	21
2026-04-30	10,2	11,3	7,8	48	2,6	1 500	26	1 000	9,7	23
2026-05-29	15,9	9,4	7,4	57	4,4	1 200	120	350	31	14
2026-06-24	19,5	10	8,3	44	1,7	530	5,9	4,2	7,2	35
2026-07-15	19,8	2,7	7,5	42	<5	630	120	4,4	3,9	32
2026-09-01	18,5	5,9	9,3	49	<1	670	8	3,9	26	56

Bilaga 2. Vattenkemi vattendrag

Analysresultat för vattendragen kring Stora och Lilla Kolungen. Prover 2025-05-28, 2025-06-26 och 2025-07-08 togs av uppdragsgivaren och analyserades av SGS, övriga prover togs av uppdragsgivaren och analyserades av Eurofins. Samtliga halter i µg/l, turbiditet i FNU. – = inget prov (torrt, stillastående eller ej provtaget).

Tabell 14. Totalfosfor (µg/l) i vattendragen.

Datum	1a	1b	2	5	6	7	8	11	10
2025-05-28	29	52	5 800	62	60	80	78	58	170
2025-06-26	72	38	–	–	–	220	140	130	–
2025-07-08	58	190	1 000	60	110	210	60	110	190
2025-07-23	78	47	–	–	–	230	300	140	–
2025-08-28	98	38	–	–	–	230	–	120	–
2025-09-23	50	77	–	–	58	86	43	120	–
2025-10-29	23	38	200	31	37	37	49	48	120
2025-12-16	38	40	100	70	50	47	79	52	99
2026-03-26	30	63	110	54	81	59	81	63	92
2026-04-30	24	32	83	35	46	48	33	37	70
2026-05-26	40	120	400	23	46	46	42	50	54
2026-06-24	35	42	450	–	–	57	37	48	–
2026-07-15	76	30	1 500	–	–	47	130	71	–
2026-09-01	66	82	2 600	–	–	67	–	63	–

Tabell 15. Fosfatfosfor (µg/l) i vattendragen.

Datum	1a	1b	2	5	6	7	8	11	10
2025-05-28	12	31	4 300	20	18	24	25	9,7	63
2025-06-26	35	20	–	–	–	140	55	66	–
2025-07-08	24	120	450	21	26	140	14	58	68
2025-07-23	20	31	–	–	–	95	220	92	–
2025-08-28	50	22	–	–	–	26	–	41	–
2025-09-23	34	48	–	–	23	12	18	82	–
2025-10-29	10	18	130	12	17	2	20	16	50
2025-12-16	8,8	11	48	16	14	13	23	20	52
2026-03-26	14	15	42	12	13	6,2	19	8	43
2026-04-30	4,3	15	50	4,2	7,3	2,5	10	3,2	37
2026-05-26	16	110	290	3,5	17	4,8	6,7	13	25
2026-06-24	10	25	320	–	–	6,3	4,3	11	–
2026-07-15	35	15	970	–	–	6,7	57	31	–
2026-09-01	38	57	2 600	–	–	18	–	31	–

Tabell 16. Totalkväve (µg/l) i vattendragen.

Datum	1a	1b	2	5	6	7	8	11	10
2025-05-28	1 100	2 000	34 000	1 100	1 500	1 200	1 700	950	2 800
2025-06-26	3 000	3 100	–	–	–	1 200	1 600	1 500	–
2025-07-08	1 600	2 800	5 600	920	2 100	1 100	1 100	1 400	2 700

Datum	1a	1b	2	5	6	7	8	11	10
2025-07-23	860	4 400	–	–	–	1 300	1 600	1 100	–
2025-08-28	1 300	5 100	–	–	–	620	–	990	–
2025-09-23	1 300	3 500	–	–	840	750	840	1 100	–
2025-10-29	2 200	6 300	6 600	8 400	2 800	850	5 300	3 300	8 000
2025-12-16	1 800	3 600	4 900	5 700	2 500	1 600	3 200	1 800	4 600
2026-03-26	1 200	3 000	5 200	4 700	3 200	1 900	4 000	2 200	5 300
2026-04-30	760	2 000	4 100	2 400	1 200	1 400	1 100	1 000	3 200
2026-05-26	980	2 900	5 200	1 400	1 100	880	710	810	2 500
2026-06-24	1 100	3 400	5 200	–	–	510	1 100	700	–
2026-07-15	960	3 300	4 500	–	–	690	1 100	820	–
2026-09-01	860	3 200	6 400	–	–	870	–	840	–

Tabell 17. Nitrit+nitratkväve (µg/l) i vattendragen.

Datum	1a	1b	2	5	6	7	8	11	10
2025-05-28	560	1 200	100	330	700	47	520	10	1 300
2025-06-26	1 900	3 100	–	–	–	13	10	85	–
2025-07-08	800	1 200	970	150	870	50	130	69	560
2025-07-23	220	4 300	–	–	–	29	6,9	33	–
2025-08-28	950	4 800	–	–	–	40	–	65	–
2025-09-23	630	3 000	–	–	320	53	280	59	–
2025-10-29	1 800	6 300	5 300	7 300	2 400	250	4 900	2 700	7 600
2025-12-16	1 500	3 100	4 300	5 300	2 100	1 200	2 800	1 300	3 900
2026-03-26	840	2 600	4 800	4 100	2 700	1 500	3 900	1 500	4 500
2026-04-30	490	1 700	3 300	2 100	880	960	570	450	2 500
2026-05-26	610	2 800	2 000	850	870	290	20	5,1	2 100
2026-06-24	730	3 200	3 400	–	–	4,8	530	15	–
2026-07-15	480	3 300	2 200	–	–	24	17	1,6	–
2026-09-01	510	3 100	580	–	–	15	–	3,3	–

Tabell 18. Ammoniumkväve (µg/l) i vattendragen.

Datum	1a	1b	2	5	6	7	8	11	10
2025-05-28	45	24	16 000	24	25	160	43	18	42
2025-06-26	290	42	–	–	–	240	120	66	–
2025-07-08	34	24	2 900	10	10	180	18	50	45
2025-07-23	150	35	–	–	–	660	660	110	–
2025-08-28	180	14	–	–	–	200	–	150	–
2025-09-23	73	32	–	–	30	85	39	75	–
2025-10-29	21	17	460	17	24	68	30	51	46
2025-12-16	13	34	130	30	21	54	36	93	65
2026-03-26	5,1	17	72	15	19	13	27	18	38
2026-04-30	19	10	340	9,1	15	31	23	62	28
2026-05-26	120	31	2 100	39	36	48	30	44	29
2026-06-24	43	13	2 100	–	–	16	56	58	–
2026-07-15	210	20	1 300	–	–	110	170	69	–
2026-09-01	52	39	3 100	–	–	150	–	19	–

Tabell 19. Turbiditet (FNU) i vattendragen.

Datum	1a	1b	2	5	6	7	8	11	10
2025-05-28	10	13	290	25	37	16	37	4,7	42
2025-06-26	8,9	4,2	–	–	–	28	7	4,3	–
2025-07-08	21	32	160	19	100	18	21	3,5	45
2025-07-23	2,6	2,9	–	–	–	9,5	7,3	3,5	–
2025-08-28	6,1	3,4	–	–	–	170	–	14	–
2025-09-23	14	9,5	–	–	21	23	13	4,8	–
2025-10-29	9,1	21	28	19	44	11	44	22	30
2025-12-16	15	22	35	32	34	14	41	17	29
2026-03-26	3,1	27	37	30	49	19	49	24	47
2026-04-30	10	8,1	21	18	24	13	21	9,9	15
2026-05-26	7,4	6,1	35	8,1	32	13	9,8	3,2	10
2026-06-24	5,5	5,1	38	–	–	17	3,9	1,9	–
2026-07-15	1,6	1,1	100	–	–	7,2	1,6	1	–
2026-09-01	4,8	13	33	–	–	13	–	0,83	–

Bilaga 3. Sedimentanalyser

Analysresultat från Erkenlaboratoriet (rapport 26-106, 2026-06-25) för sedimentprover tagna 24 april 2026 och ankomna till laboratoriet 30 april 2026. Fosforfraktionernas andel av totalfosforn (%). Analyserna av skikten 5–10 och 10–20 cm utfördes senare än metodreglernas rekommendation. Mätosäkerhet (k = 2): totalfosfor ±15 %, fosforfraktioner ±30 %.

Tabell 20. Fosforfraktionernas andel (%) av totalfosforn i Stora Kolungens sediment.

Prov	NH_4Cl-P	BD-P	NaOH-P	NaOH-org-P	HCl-P	Rest-P
DJ 1 0–5 cm	0,4	16,8	11,1	15,0	34,9	21,7
DJ 1 5–10 cm	0,1	10,0	12,5	14,0	52,5	10,9
DJ 1 10–20 cm	0,0	8,9	18,0	14,7	51,2	7,2
DJ 2 0–5 cm	0,4	17,4	12,0	17,1	41,6	11,4
DJ 2 5–10 cm	0,2	12,8	13,5	15,0	50,9	7,7
DJ 2 10–20 cm	0,1	12,9	19,4	13,4	50,9	3,3
VIK 1 0–5 cm	0,2	9,9	7,9	10,8	34,4	36,8
VIK 2 0–5 cm	0,2	7,6	8,4	13,3	51,0	19,4

Bilaga 4. Provfiske

Underlag från nätprovfisket i Stora Kolungen 16–17 september 2026. Fisket utfördes med 16 bottensatta översiktsnät (Norden 12), elva i djupzonen 0–3 m och fem i djupzonen 3–6 m. Nät 1–8 lades den 16 september och nät 9–16 den 17 september. Uppgifterna har kvalitetsgranskats av datavärden vid SLU Aqua, och vikt per djupzon samt längdfördelning är hämtade från datavärdens återleverans (2026-10-27). Koordinater anges i SWEREF 99 TM.

Tabell 21. Nätpositioner och djup vid provfisket i Stora Kolungen. Djup anges vid nätets start och slut.

Nät	Datum	Djup (m)	Djupzon (m)	N start	E start	N slut	E slut
1	2026-09-16	2,0–2,2	0–3	6509732	347933	6509662	347929
2	2026-09-16	2,0–2,2	0–3	6510000	347942	6510000	348026
3	2026-09-16	2,4–2,6	0–3	6510550	348073	6510528	348062
4	2026-09-16	2,0–2,2	0–3	6510899	348194	6510896	348222
5	2026-09-16	1,4–1,5	0–3	6510553	348382	6510526	348369
6	2026-09-16	1,3–1,5	0–3	6509526	348555	6509528	348520
7	2026-09-16	1,4–1,6	0–3	6509309	348403	6509328	348403
8	2026-09-16	1,5–1,8	0–3	6509300	348218	6509316	348162
9	2026-09-17	1,4–1,6	0–3	6511264	348859	6511230	348854
10	2026-09-17	2,2–2,5	0–3	6510986	348740	6510933	348783
11	2026-09-17	1,5–1,7	0–3	6510932	348231	6510896	348222
12	2026-09-17	4,2–4,4	3–6	6510406	348284	6510349	348269
13	2026-09-17	4,6–4,7	3–6	6510127	348494	6510128	348393
14	2026-09-17	4,7–4,8	3–6	6509803	348309	6509624	348320
15	2026-09-17	4,4–4,6	3–6	6509643	348264	6509915	348274
16	2026-09-17	3,8–4,2	3–6	6509487	348307	6509506	348222

Tabell 22. Antal fångade fiskar per nät och art vid provfisket i Stora Kolungen. – = ingen fångst.

Nät	Djup (m)	Abborre	Benlöja	Braxen	Gärs	Gädda	Gös	Mört	Totalt
1	2,0–2,2	72	3	178	6	1	5	97	362
2	2,0–2,2	–	–	76	11	–	4	14	105
3	2,4–2,6	48	15	149	9	–	3	52	276
4	2,0–2,2	21	15	138	2	–	2	107	285
5	1,4–1,5	13	–	111	9	–	–	70	203
6	1,3–1,5	8	4	85	5	–	–	144	246
7	1,4–1,6	52	1	86	4	–	3	142	288
8	1,5–1,8	17	5	118	6	1	2	129	278
9	1,4–1,6	12	17	99	5	–	–	176	309
10	2,2–2,5	–	4	70	–	–	3	13	90
11	1,5–1,7	9	17	167	1	–	2	96	292
12	4,2–4,4	–	–	11	2	–	3	1	17
13	4,6–4,7	–	1	7	2	–	3	–	13
14	4,7–4,8	–	–	14	4	–	4	–	22
15	4,4–4,6	–	–	11	1	–	6	–	18
16	3,8–4,2	–	–	22	3	–	3	–	28
Summa		**252**	**82**	**1 342**	**70**	**2**	**43**	**1 041**	**2 832**

Tabell 23. Fångst per nät (antal och vikt) per art och djupzon vid provfisket i Stora Kolungen. Elva nät i djupzonen 0–3 m och fem nät i djupzonen 3–6 m. Värden från datavärden (SLU).

Art	Antal/nät 0–3 m	Antal/nät 3–6 m	Vikt/nät 0–3 m (g)	Vikt/nät 3–6 m (g)
Abborre	22,9	0,0	649	0
Benlöja	7,4	0,2	128	3
Braxen	116,1	13,0	2 805	830
Gärs	5,3	2,4	45	28
Gädda	0,2	0,0	241	0
Gös	2,2	3,8	1 086	1 405
Mört	94,5	0,2	1 492	25
Totalt	**248,5**	**19,6**	**6 445**	**2 292**

Tabell 24. Antal fångade fiskar per centimeterklass och art vid provfisket i Stora Kolungen. Värden från datavärden (SLU). – = ingen fångst.

Längd (cm)	Abborre	Benlöja	Braxen	Gärs	Gädda	Gös	Mört
5	–	–	–	2	–	–	2
6	–	1	10	12	–	–	–
7	34	–	129	13	–	11	1
8	101	–	112	1	–	–	–
9	4	1	150	7	–	–	51
10	3	4	176	10	–	–	313
11	1	4	223	10	–	–	158
12	7	4	131	11	–	1	80
13	10	18	84	3	–	–	173
14	7	20	57	–	–	–	146
15	17	13	47	1	–	–	57
16	17	14	36	–	–	–	39
17	16	2	31	–	–	1	14
18	14	1	36	–	–	8	3
19	9	–	29	–	–	3	2
20	1	–	19	–	–	2	1
21	3	–	14	–	–	–	–
22	2	–	7	–	–	–	–
23	1	–	15	–	–	–	–
24	–	–	8	–	–	3	1
25	–	–	7	–	–	–	–
26	1	–	5	–	–	–	–
27	–	–	3	–	–	–	–
28	–	–	1	–	–	–	–
29	1	–	2	–	–	2	–
30	1	–	1	–	1	3	–
31	–	–	1	–	–	–	–
32	2	–	1	–	–	–	–
33	–	–	1	–	–	1	–
34	–	–	2	–	–	–	–
39	–	–	1	–	–	1	–
40	–	–	1	–	–	–	–
41	–	–	1	–	–	–	–
45	–	–	1	–	–	–	–
46	–	–	–	–	–	1	–
50	–	–	–	–	–	1	–

Längd (cm)	Abborre	Benlöja	Braxen	Gärs	Gädda	Gös	Mört
53	–	–	–	–	–	1	–
54	–	–	–	–	–	1	–
60	–	–	–	–	–	1	–
70	–	–	–	–	–	1	–
73	–	–	–	–	–	1	–
75	–	–	–	–	1	–	–
Summa	**252**	**82**	**1 342**	**70**	**2**	**43**	**1 041**