skb.se

SKB P-22-11

ISSN 1651-4416

ID 1920348

December 2022

Hydrokemisk övervakning av ytnära grundvatten, ytvatten och gölar

Resultat från provtagningsperioden januari–december 2021

Susanne Qvarfordt, Micke Borgiel
Sveriges Vattenekologer AB

Julia Dahlström
Svensk Kärnbränslehantering AB

Nyckelord: monitering, övervakning, provtagning, hydrokemi, ytvatten, ytnära grundvatten, gölar

Data i SKB:s databas kan ändras av olika skäl. Mindre ändringar i SKB:s databas kommer inte nödvändigtvis att resultera i en reviderad rapport. Revideringar av data kan även presenteras som supplement, tillgängliga på www.skb.se.

Denna rapport är publicerad på www.skb.se

© 2022 Svensk Kärnbränslehantering AB

Sammanfattning

Rapporten dokumenterar den hydrokemiska övervakningen av ytnära grundvatten, ytvatten, gölar och nederbörd i Forsmarksområdet under provtagningsperioden januari till december 2021.

I övervakningsprogrammet för ytnära grundvatten ingick sju jordrör som provtogs vid fyra tillfällen under 2021, i januari, april, augusti och oktober samt två privata brunnar som provtogs i september. Ytvattenövervakningen omfattade 17 provpunkter fördelade på nio i havet, fyra i sjöar och fyra i vattendrag. Provtagningens omfattning varierade mellan provpunkter och tidpunkt. I övervakningen av gölarna ingick åtta gölar varav två naturliga och sex anlagda. Nederbörd provtogs veckovis vid provtagningspunkt PFM008126 och analyserades månadsvis som samlingsprov motsvarande en månads nederbörd. Totalt analyserades tolv samlingsprov under provtagningsperioden januari till december 2020.

Syftet med övervakningen av ytnära grundvatten och ytvatten är främst att övervaka vattnens sammansättning och samla långa tidsserier. I första skedet för att beskriva naturliga variationer och i nästa skede för att upptäcka och följa eventuella förändringar i samband med byggande och drift av slutförvaret för använt kärnbränsle.

Byggnation och drift av det planerade slutförvaret kommer att medföra verksamhet som kan påverka naturen i området, bland annat kommer ett småvatten som idag är reproduktionslokal för den rödlistade gölgrodan (*Pelophylax lessonae*) att fyllas igen. För att kompensera för den förlorade reproduktionslokalen har sex nya småvatten/gölar skapats. Syftet med övervakningsprogrammet för gölarna är att följa upp att miljöerna i de anlagda gölar passar för gölgrodor som har specifika krav på sin livsmiljö.

Provtagningarna i samtliga program förutom nederbörd omfattar fältmätningar av ORP (redoxpotential), pH, löst syre, elektrisk konduktivitet och vattentemperatur samt kemiska analyser av huvudkomponenter, närsalter, kolföreningar, spårelement och isotoper. För ytvatten och gölar mättes även djup och turbiditet. Fältmätningar och insamling av vatten till analyser genomfördes på samtliga provpunkter i januari, april, augusti och oktober. I februari, mars, maj, juni, september, november och december varierade omfattningen av provtagningen mellan programmen.

Resultaten från 2021 års övervakning av ytnära grundvatten, ytvatten, gölar och nederbörd visar inga överraskningar. Rutinerna kring programmens utförande är etablerade och fungerar väl efter många års provtagning, analys och administration. Programmen har löpt på utan större avvikelser eller oväntade händelser.

Abstract/Summary

This report documents the hydrochemical monitoring of near-surface groundwater, surface waters, ponds and precipitation in the Forsmark area during the sampling period January to December 2021.

The monitoring programme for near-surface groundwater included seven earth pipes that were sampled on four occasions in 2021, in January, April, August and October, as well as two private wells that were sampled in September. The monitoring programme for surface waters included 17 sites of which nine were located in the sea, four in lakes and four in streams. The extent of sampling varied between sites and time of the year. The monitoring of the ponds included eight ponds, of which two were natural and six were created. Precipitation were sampled weekly at sampling location PFM008126 and analysed as collective monthly samples twelve times during January to December 2020.

The purpose of monitoring near-surface groundwaters and surface waters is primarily to monitor the composition of the waters and to collect long time series. In the first stage to describe natural variations and in the next stage to detect and follow any changes in connection with the construction and operation of the final repository for spent nuclear fuel.

Construction and operation of the planned repository will entail activities that will affect the nature in the area, including the loss of a small water body that is a reproduction site for the red-listed pool frog (*Pelophylax lessonae*). To compensate for the lost habitat, six new ponds have been created. The purpose of this monitoring program is to follow up that the habitats in the created ponds are suitable for pool frogs, which have specific requirements for their habitat.

The sampling in all programs except precipitation includes field measurements of ORP (redox potential), pH, dissolved oxygen, electrical conductivity and water temperature, as well as chemical analyses of main components, nutrients, carbon compounds, trace elements and isotopes. For surface waters and ponds, depth and turbidity were also measured. Field measurements and collection of water for analyses were carried out at all sites in January, April, August and October. In February, March, May, June, September, November and December, the extent of sampling varied between programs.

The results of the 2021 monitoring of near-surface groundwaters, surface waters and ponds show no surprises. The routines surrounding the implementation of the programs are established and work well after many years of sampling, analysis and administration. The programs have run on without major deviations or unexpected events.

Innehåll

1 Introduktion 5

2 Ytnära grundvatten 7
2.1 Syfte och målsättning 7
2.2 Provtagningsobjekt och provtagningsschema 7
2.3 Utrustning 9
2.3.1 Provtagningsutrustning 9
2.3.2 Multiinstrument 9
2.4 Utförande 10
2.4.1 Provtagningsförberedelser 10
2.4.2 Provtagning och fältmätning 10
2.4.3 Provhantering och analys 11
2.4.4 Avvikelser 11
2.5 Resultat 11
2.5.1 Fältmätningar 11
2.5.2 Vattenanalyser 13
2.6 Diskussion och slutsats 16

3 Ytvatten 18
3.1 Syfte och målsättning 18
3.2 Lokaler och provtagningsschema 18
3.3 Utrustning 21
3.3.1 Provtagningsutrustning 21
3.3.2 Multiinstrument 22
3.3.3 Övrig fältutrustning 22
3.4 Utförande 22
3.4.1 Provtagningsförberedelser 22
3.4.2 Provtagning 23
3.4.3 Fältmätning 23
3.4.4 Provhantering och analys 24
3.4.5 Datahantering 24
3.4.6 Avvikelser 25
3.5 Resultat 26
3.5.1 Fältmätningar 26
3.5.2 Vattenanalyser 29
3.6 Diskussion och slutsats 36

4 Gölar 37
4.1 Syfte och målsättning 37
4.2 Lokaler och provtagningsschema 37
4.2.1 Anlagda gölar 37
4.2.2 Referensgölar 38
4.2.3 Provtagningsschema 38
4.3 Utrustning 39
4.3.1 Provtagningsutrustning 39
4.3.2 Multiinstrument 39
4.4 Utförande 39
4.4.1 Provtagningsförberedelser 39
4.4.2 Provtagning 40
4.4.3 Fältmätning 40
4.4.4 Fotodokumentation 40
4.4.5 Provhantering och analys 41
4.4.6 Datahantering 41
4.4.7 Avvikelser 41
4.5 Resultat 42

4.5.1 Fältmätningar 42
4.5.2 Vattenanalyser 44
4.5.3 Övriga observationer 50
4.6 Diskussion och slutsats 50

5 Nederbörd 51
5.1 Syfte och målsättning 51
5.2 Utrustning 52
5.3 Utförande 52
5.3.1 Provtagning 52
5.3.2 Analyser 53
5.4 Resultat 54
5.4.1 Fältmätningar 54
5.4.2 Vattenanalyser 54
5.5 Diskussioner och slutsats 57

Referenser 58

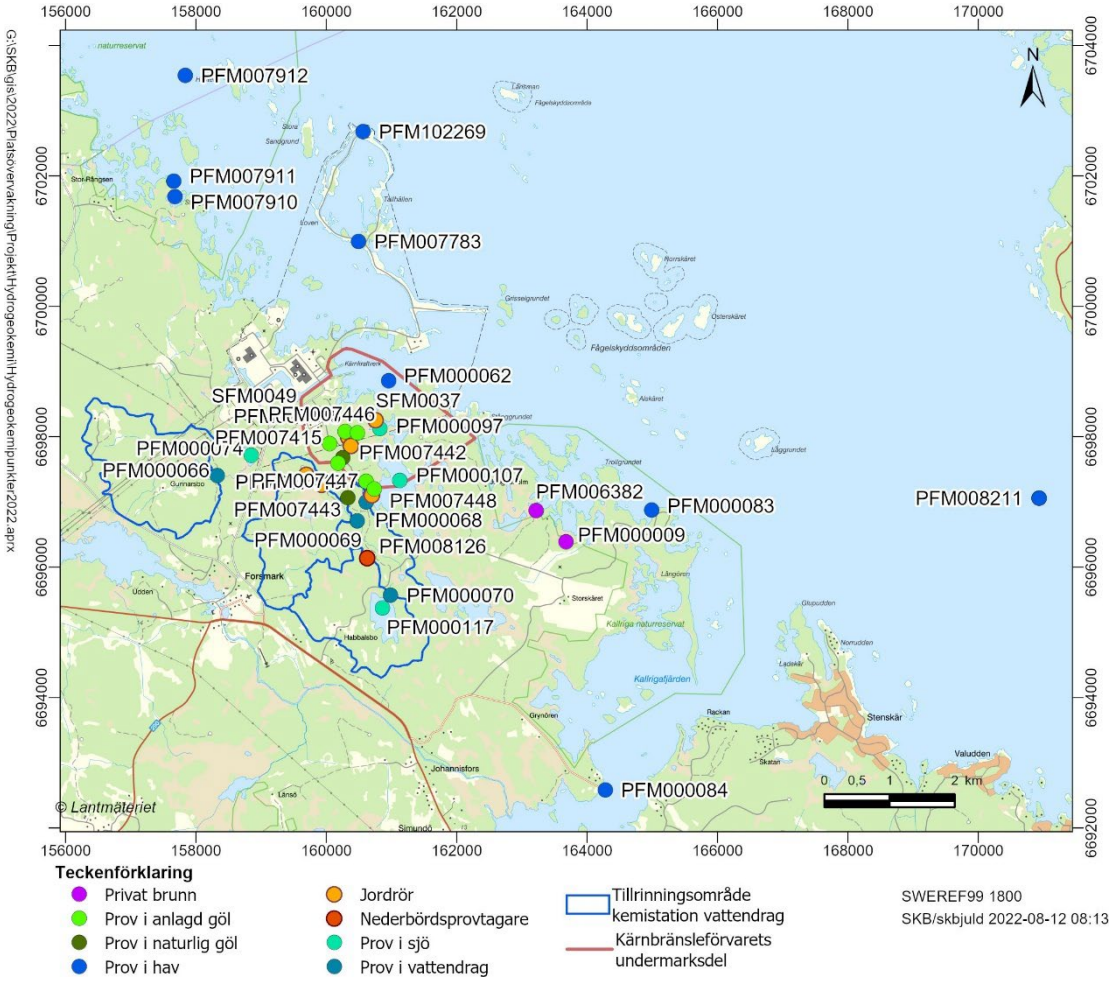
Appendix 59
Appendix 1 Ytnära grundvatten 59
Appendix 2 Ytvatten 68
Appendix 3 Gölar 79
Appendix 4 Nederbörd 90

1 Introduktion

När platsundersökningarna i Forsmark avslutades i juni 2007 (SKB 2001, 2005) startade ett mindre provtagningsintensivt övervakningsprogram för ytvatten och ytnära grundvatten (SKB 2007). Provtagning av ytvatten och ytnära grundvatten i detta undersökningsområde har pågått i någon form sedan år 2001 och styrs idag av övervakningsprogrammet.

Övervakningen av ytnära grundvatten omfattade under 2021 provtagning av vatten från sju jordrör (figur 1-1). Ytvattenprogrammet inkluderade nio provtagningspunkter i havet, fyra provtagningspunkter i sjöar och fyra provtagningspunkter i vattendrag (figur 1-1).

År 2012 grävdes fyra nya småvatten, så kallade gölar, i syfte att skapa nya habitat för gölgroda. Detta eftersom byggnationen av det planerade slutförvaret innebär att en reproduktionslokal för den röd-listade gölgrodan försvinner. De fyra ersättningshabitaten kompletterades år 2014 med ytterligare två grävda gölar. För att följa upp livsmiljöerna i dessa gölar startades även ett övervakningsprogram år 2012. I programmet ingår även två naturliga gölar som referensobjekt. Övervakningsprogrammet för gölarna omfattar totalt åtta gölar och inkluderar fältmätningar, kemiska vattenanalyser samt fotodokumentation.



Figur 1-1. *Karta över provtagningsområdet med samtliga provtagningspunkter som redovisas i denna rapport markerade. I kartan är även kärnbränsleförvarets undermarksdel markerad liksom tillrinningsområdena för vattendragen.*

I detta dokument presenteras resultat från fältmätningar och kemiska vattenanalyser från ytnära grundvatten, ytvatten och gölar samt hur övervakningsprogrammen fortlöpt under perioden januari–december 2021.

I tabell 1-1 redovisas gällande aktivitetsplan, metodbeskrivningsdokument samt SKBs interna kontrolldokument. Rådata från provtagningarna läggs in och sparas i Sicada-databasen och är sökbara via aktivitetsplansnummer (AP SFK-21-002, AP SFK-21-003). Data i Sicada kan revideras utan att det föranleder ändringar i denna rapport. Data som presenteras i denna rapport ska därför betraktas som kopior av rådata och endast data i databasen ska användas till ytterligare tolkningar och modelleringar.

Tabell 1-1. Gällande aktivitetsplan och metodbeskrivningar.

Aktivitetsplan	
Hydrokemisk övervakning av ytvatten, gölar och ytnära grundvatten 2021.	AP SFK-21-002
Hydrokemiskt övervakningsprogram för nederbörd 2021	AP SFK-21-003
Metodbeskrivning*	
Metodbeskrivning för hydrokemisk provtagning av ytvatten	SKB MD 900.004
Metodbeskrivning för hydrokemisk provtagning i grundvattenrör.	SKB MD 425.003
Metodbeskrivning för provtagning och analys av nederbörd	SKB MD 423.003
Provtagningstyper och felkällor	SKBdoc id 1072751
Provtagning och Provhantering	SKBdoc id 1063531

* Vattenprovtagning och provtagningsmetodik beskrivs även i SKB PIR-04-09 “Metodik för provtagning av ekologiska parametrar i hav”, SKB PIR-04-06, “Metodik för provtagning av ekologiska parametrar i sjöar och vattendrag”, and SKB PIR-04-12, ”Översikt över provhanterings- och analysrutiner för vattenprov” (SKB interna dokument).

2 Ytnära grundvatten

2.1 Syfte och målsättning

En omfattande, två år lång, provtagningskampanj designad för att beskriva det ytnära grundvattnet i olika typer av miljöer i Forsmark (SKB 2001) följdes av ett mindre provtagningsintensivt övervakningsprogram i juli 2005 (SKB 2005). Platsundersökningarna i Forsmark avslutades i juni 2007, men övervakningsprogrammet fortsätter. Syftet är att övervaka vattnens sammansättning och samla långa tidsserier. I första skedet för att beskriva naturliga variationer i dessa ytnära grundvatten och i nästa skede för att upptäcka och följa eventuella förändringar i samband med byggande och drift av slutförvaret för använt kärnbränsle.

Under perioden januari-december 2021 omfattade övervakningsprogrammet provtagning av vatten från sju jordrör vid fyra tillfällen (januari, april, augusti och oktober) under året. Provtagningarna inkluderade insamling av vatten för kemiska analyser och fältmätningar av bland annat ORP (redoxpotential), löst syre, konduktivitet och vattentemperatur. De kemiska analyserna inkluderade huvudkomponenter, närsalter, kisel, kolföreningar samt isotoper och spårämnen.

Övervakningsprogrammet för ytnära grundvatten omfattade även provtagning av två privata brunnar under september 2021. Provtagningen innefattade insamling av vatten för kemiska analyser för dricksvattenkvalitet i brunnsvatten inkluderande huvudkomponenter, närsalter, mikrobiologisk analys, metaller (As, Pb och U), radon samt pH, konduktivitet och temperatur.

2.2 Provtagningsobjekt och provtagningsschema

Provtagningsrören i övervakningsprogrammet för ytnära grundvatten utgörs av två typer. Enkla jordrör nära borrplatser samt dubbla jordrör där ett av rören är avsett för vattenprovtagning och det andra har en permanent sensor som mäter grundvattentrycket. Samtliga rör är av HDPE-plast. Exempel på en provtagning i jordrör visas i figur 2-1.

För båda typerna av rör motsvarar filterdelen den övre och nedre sektionsgränsen (Secup och Seclow) i Sicada-databasen. Sektionsgränserna avser avståndet till rörets topp (Top Of Casing/TOC). Rören som ingår i övervakningsprogrammet inklusive de privata brunnarna redovisas i tabell 2-1 och deras läge i undersökningsområdet i figur 2-2.

Provtagningsschemat för 2021 års provtagning av ytnära grundvatten presenteras i tabell 2-2. Insamling av provvatten och analyser genomfördes enligt SKBs analysprogram D och E för ytnära grundvatten. Analysomfattningen ses i appendix 1.

Tabell 2-2-1. Objekt för provtagning av ytnära grundvatten.

ID-kod	Kommentar	Rörtyp
SFM0001	Jordrör nära borrplats	Plast
SFM0002	Dubbelrör för kemiprovtagning	Plast
SFM0011	Dubbelrör för kemiprovtagning	Plast
SFM0032	Dubbelrör för kemiprovtagning	Plast
SFM0037	Dubbelrör för kemiprovtagning	Plast
SFM0049	Dubbelrör för kemiprovtagning	Plast
SFM0057	Dubbelrör för kemiprovtagning	Plast
PFM006382	Privat dricksvattenbrunn	
PFM000009	Privat dricksvattenbrunn	

Figur 2-1. *Vårprovtagning av ytnära grundvatten i ett jordrör.*

Figur 2-2. *De sju jordrören placering i undersökningsområdet och de privata brunnarna i förhållande till området för det planerade kärnbränsleförvarets undermarksdel.*

Tabell 2-2. Provtagningsschema för januari-december 2022.

År	Månad	Vecka	Provtagningsobjekt	Analysprogram
2021	januari	3	Jordrör	D
2021	april	17	Jordrör	D
2021	augusti	31	Jordrör	D
2021	september	38	Privat brunn	E
2021	oktober	41	Jordrör	D

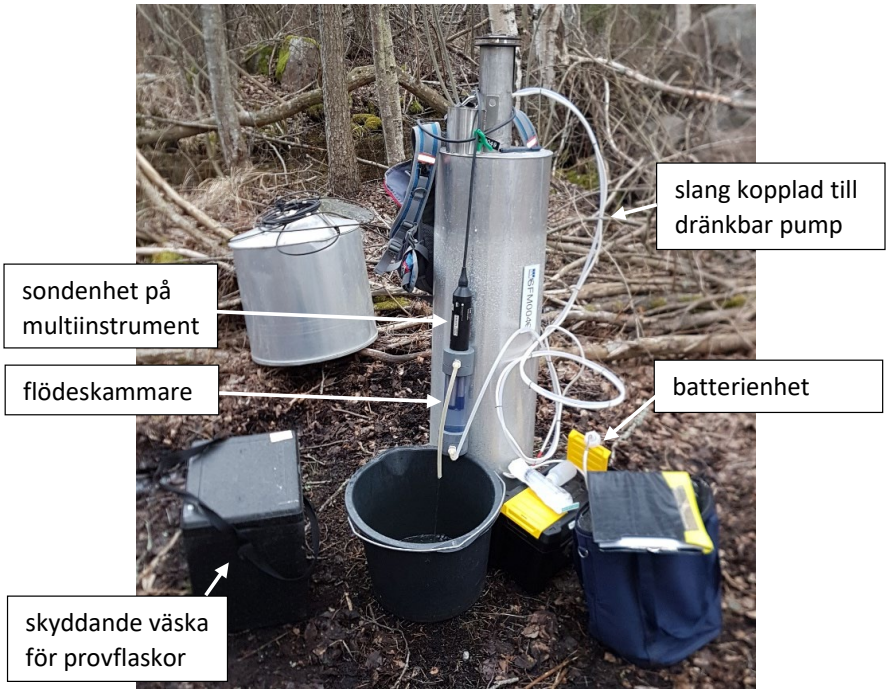
2.3 Utrustning

2.3.1 Provtagningsutrustning

För provtagning av grundvatten från jordrören användes dränkbara pumpar som sänktes ned i rören. På pumpen satt en 5–10 m lång polyamidslang (Tecalan) med en diameter på 8 mm och pumpen var kopplad till en batterienhet (figur 2-3). Batterienheten hade en regulator som gjorde det möjligt att justera vattenflödet. Pumpningshastigheten anpassas efter tillrinningen i respektive rör men bör inte överstiga 0,5 liter per minut.

För filtrering av provvatten till vissa analyser användes engångsfilter (0,45µm) som monterades på 60 mL sprutor.

Ingen provtagningsutrustning behövdes för provtagning av de privata brunnarna då provvatten erhölls från kran direktkopplat till brunnen, innan vattnet passerat genom eventuella dricksvattenfilter.



Figur 2-3. *Provtagning av jordrör med pumpenhet och multiinstrument som gör fältmätningar i flödeskammare.*

2.3.2 Multiinstrument

Fältmätningar för jordören utfördes med ett multiinstrument, YSI Pro DSS (figur 2-4). Instrumentet består av en enhet med flera mätsonder som kopplas på slangen med en flödeskammare i vilken mätningen sker. Sondenheten är kopplad till en handenhet för manuell loggning och kontroll av data. Fältmätningarna i ytnära grundvatten för jordör inkluderade pH, vattentemperatur, syrgas, ORP (redoxpotential) och konduktivitet.

Fältmätningar för de privata brunnarna utfördes med fältinstrumentet Hach HQ40D och inkluderade pH, vattentemperatur och konduktivitet.

Figur 2-4. *Handenheten på multiinstrumentet.*

2.4 Utförande

2.4.1 Provtagningsförberedelser

Innan provtagning märktes provflaskor och provrör med förprintade etiketter. Syra tillsattes till provflaskorna för analys av spårelement och järn samt till de arkivflaskor som ska surgöras. Arkivprov samlas in både surgjorda och icke surgjorda. De märkta provbehållarna packades därefter per provtagningsobjekt i skyddande väskor, och väskan märktes med provtagningsobjektets idkod och provnummer. För att undvika kontaminering packades flaskor med salpetersyra i en separat påse som transporterades utanför den skyddande väskan. Pumpar diskades med fosfatfritt diskmedel och sista sköljningen gjordes med avjonat vatten. Pumpar, och övrig provtagningsutrustning, förvarades och transporterades i skyddande väskor. Multiinstrumentet kalibrerades enligt tillverkarens anvisningar.

2.4.2 Provtagning och fältmätning

Ytnära grundvatten i jordrör provtas generellt enligt följande beskrivning. Röret öppnas och eventuell logger tas upp varefter grundvattennivån bestäms med klucklod. Tid för öppning av rör samt grundvattennivån noteras i fältprotokollet. Baserat på grundvattennivå och rörets djup och diameter beräknas omsättningsvolym. Generellt omsätts vattnet i röret fem gånger innan provtagning, men vid långsam vattentillrinning kan mindre volymer omsättas.

Flödeskammaren monteras på multiinstrumentets sondenhet och pumpen sänks ned i röret till provtagningsdjup, vanligtvis strax ovanför filtrets övre gräns. Pumpslangen kopplas till flödeskammaren så att kammaren fylls och utflödet samlas upp i en litergraderad hink. Utflödet kontrolleras för bubblor och flödeskammarens tätning till sondenheten justeras vid behov för att minimera mängden bubblor. Pumphastigheten bör vara max 0,5 liter per minut. Volymen som omsätts mäts med hjälp av hinken. Tömning av hink sker minst tio meter från röret. Start- och stopptid för omsättnings-pumpningen, samt omsatt volym, noteras i fältprotokollet.

Multiinstrumentet sätts på under omsättningspumpningen, minst tio minuter innan mätning. Mätning sker efter avslutad omsättningspumpning och när värdena bedömts vara stabila. En grov bedömning av värdenas rimlighet görs direkt i fält och tiden för mätning noteras i protokollet.

Provtagaren förbereder sig sedan genom att ta på engångshandskar innan den skyddande väskan öppnas och provflaskorna hanteras. Alla provflaskor och rör, utom de med syratillsats, sköljs tre gånger med provvatten innan provtagning. De fylls enligt instruktion från platslaboratoriet. Filtrering av provfraktioner sker i fält med engångsfilter (0,45µm) monterade på en 60 mL spruta. Varje nytt filter sköljs med provvatten innan provtagning. Provfraktioner som filtreras är huvudkomponenter, spårelement, järn, närsalter och DOC/DIC. Till provflaskor för analys av svavelväte tillsätts 0,5 mL NaOH och 0,5 mL ZnAc med engångspipetter i fält. Efter hantering av

NaOH och ZnAc byter provtagaren engångshandskar. Provflaskor med salpetersyra fylls sist, när övriga provflaskor är klara och den skyddande väskan är stängd.

Provtagning i privat brunn genomförs genom provtagning direkt från kran kopplat till brunnen, där vattnet ej passerat eventuella filter. Innan provtagning tas smuts bort från kranen som kan rinna ner och kontaminera flaskorna. Vattnet låts rinna under några minuter för att få bort eventuellt stående vatten i slangar innan flaskor sköljs med provvatten och fylls enligt instruktion. Ingen filtrering sker i fält och flaskorna hanteras med provhandskar.

2.4.3 Provhantering och analys

Mätningar/analyser av pH(lab), konduktivitet (lab) och alkalinitet samt spektrofotometriska analyser av totaljärn och järn Fe+II utfördes inom 24 h på platslaboratoriet.

2.4.4 Avvikelser

I tabell 2-3 redovisas vilka jordrör och privata brunnar som provtagits under 2021 samt vilka veckor provtagningen utförts. Provtagningen under perioden januari-december 2021 genomfördes som planerat med endast enstaka, mindre kommentarer. Januariproverna för Cl^-, F^- och SO_4^{2-} skickades till ALS för analys i stället för Äspö på grund av instrumentproblem på Äspö. De planerade provtagningsveckorna för april och oktober ändrades enligt: v17 flyttades till v15 och v41 flyttades till v42. Provtagning genomfördes endast i två av totalt tre planerade privata brunnar på grund av otillgänglighet till PFM000001.

Tabell 2-3. Provtagning (objekt och tidpunkt) under perioden januari-december 2021 (X = insamlat prov).

Id kod	Vecka/År 3/21	15/21	32/21	38/21	42/21	Totalt antal tillfällen
Jordrör						
SFM0001	X	X	X	-	X	4
SFM0002	X	X	X	-	X	4
SFM0011	X	X	X	-	X	4
SFM0032	X	X	X	-	X	4
SFM0037	X	X	X	-	X	4
SFM0049	X	X	X	-	X	4
SFM0057	X	X	X	-	X	4
Totalt antal rör	**7**	**7**	**7**	**0**	**7**	**28**
Privata brunnar						
PFM006382	-	-	-	X	-	1
PFM000009	-	-	-	X	-	1

2.5 Resultat

2.5.1 Fältmätningar

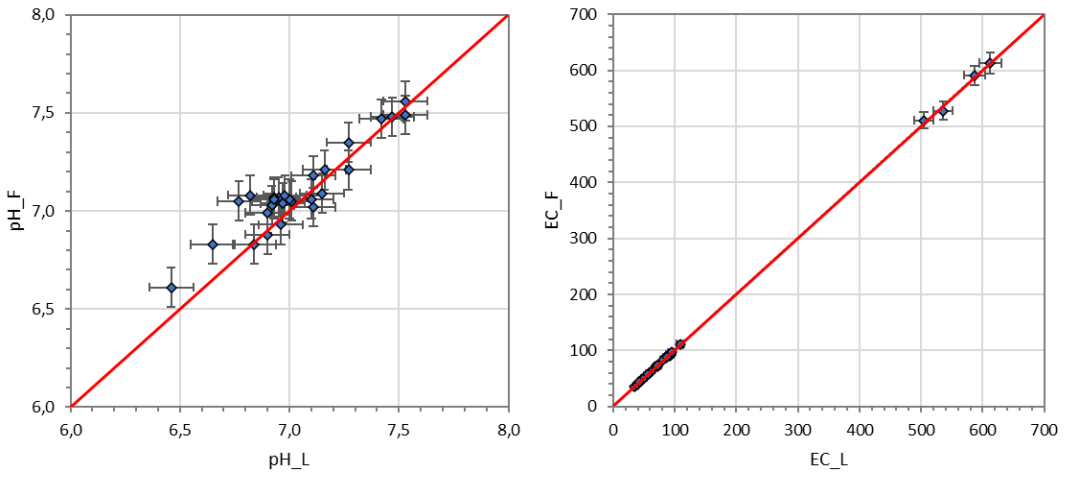
Resultaten från fältmätningarna av pH, konduktivitet, löst syre, syremättnad, vattentemperatur och redoxpotential (ORP) redovisas i appendix 1-1.

pH-mätningar

Fältmätningarna av pH korrelerar väl med motsvarande laboratoriemätningar på det insamlade vattnet för jordrören. Fältmätt pH plottat mot laboratoriemätt pH visar god överenstämmelse (figur 2-5). De avvikelser som syns kan sannolikt förklaras av olika vattentemperatur i fält och på insamlat vatten samt tidsskillnaden mellan fält- och laboratoriemätningar.

Konduktivitet

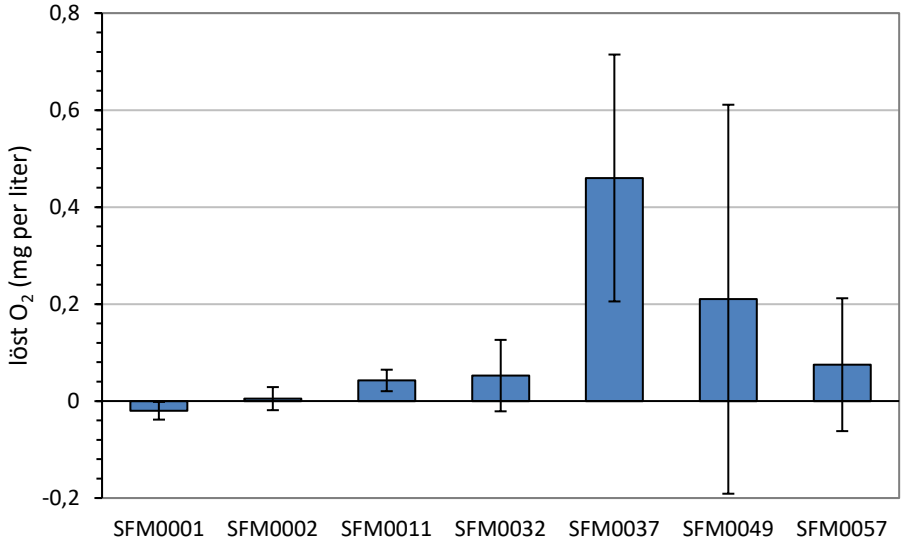
Fältmätningarna av konduktivitet korrelerar väl med motsvarande laboratoriemätningar på det insamlat vattnet för jordrören (figur 2-5).



Figur 2-5. *Vänster: Värden för pH mätt i fält (pH_F) i förhållande till pH mätt på laboratorium (pH_L). Höger: Värden för konduktivitet mätt i fält (EC_F) i förhållande till konduktivitet mätt på laboratorium (EC_L). Fältvärden mäts vid rådande temperatur och värden på laboratorium vid 25 °C. Felstaplarna visar mätosäkerheten (appendix 1).*

Löst syre

Resultaten från fältmätningar av mängden löst syre (O_2) i de sju provtagna jordrören visar stora skillnader mellan rör (figur 2-6). Högst syrehalter uppmättes i rör SMF0037 följt av SFM0049 medan de lägsta halterna uppmättes i rören SFM0001 och SFM0002.



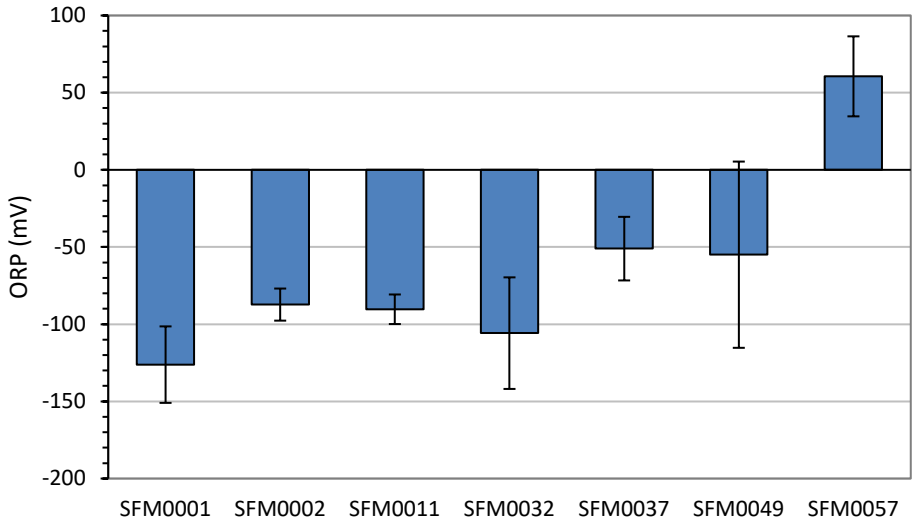
Figur 2-6. *Mängden löst syre (O_2) i de sju jordrören som provtogs under 2021. I grafen visas medelvärde ± standardavvikelse baserat på fyra fältmätta värden från januari, april, augusti och oktober.*

Fältmätningarna av löst syre kontrollerades med laboratorieanalyser av mängden löst O_2 i april 2005 (Nilsson och Borgiel 2005). Kontrollen visade då att de fältmätta syrevärdena generellt var aningen högre jämfört med värden från motsvarande laboratorieanalys, speciellt vid syrekoncentrationer under 4 mg/L. Det är emellertid inte samma multiinstrument som används idag.

ORP-mätningar och redox-förhållanden

Fältmätningarna av ORP (redoxpotential) ger en indikation på grundvattnets redoxpotential.

Redoxpotential är ett mått på balansen mellan oxiderande och reducerande ämnen. Av de sju provtagna jordrören särskiljer sig SFM0057 med en positiv ORP vid samtliga fyra mättillfällen (figur 2-7). Positiv ORP uppmättes endast vid ett tillfälle i ett (SFM0049) av de övriga sex jordrören som provtogs under 2021.



Figur 2-7. *ORP mätt i fält i de sju jordrör som provtogs inom övervakningsprogrammet under 2021. I grafen visas medelvärde ± standardavvikelse baserat på fyra fältmätta värden från januari, april, augusti och oktober.*

2.5.2 Vattenanalyser

Data från vattenanalyserna av insamlat ytnära grundvatten från jordrören och de privata brunnarna redovisas i appendix 1-2.

Huvudkomponenter

Grundanalyserna för insamlat vatten från jordrören omfattar huvudkomponenterna Na, K, Ca, Mg, HCO_3, Cl, SO_4, SO_4-S, Br, F, Si, Fe, Fe tot, FeII, Mn, Li, Sr, S_2 och I. Inom ramen för dessa analyser analyseras även pH och konduktivitet. Data från grundanalyserna redovisas i appendix 2. Jonbalansen ger en indikation på analyskvalité och mätosäkerhet och beräknades enligt följande ekvation (2-1):

$$\text{rel. error (\%)} = 100 \times \frac{\sum \text{katjon (ekvivalenter)} - \sum \text{anjon (ekvivalenter)}}{\sum \text{katjon (ekvivalenter)} + \sum \text{anjon (ekvivalenter)}} \quad (2\text{-}1)$$

Relativa fel inom 5 % anses vara acceptabla för grundvatten. Under 2021 var det endast ett prov som hamnade strax utanför gränsen med ett relativt fel på 5,3 %. Provet insamlades från SFM0057 i augusti 2021. Dubbelprov, som analyseras av ett annat laboratorium eller med en annan metod, tas regelbundet för några av huvudkomponenterna för att ytterligare kontrollera analysernas tillförlitlighet.

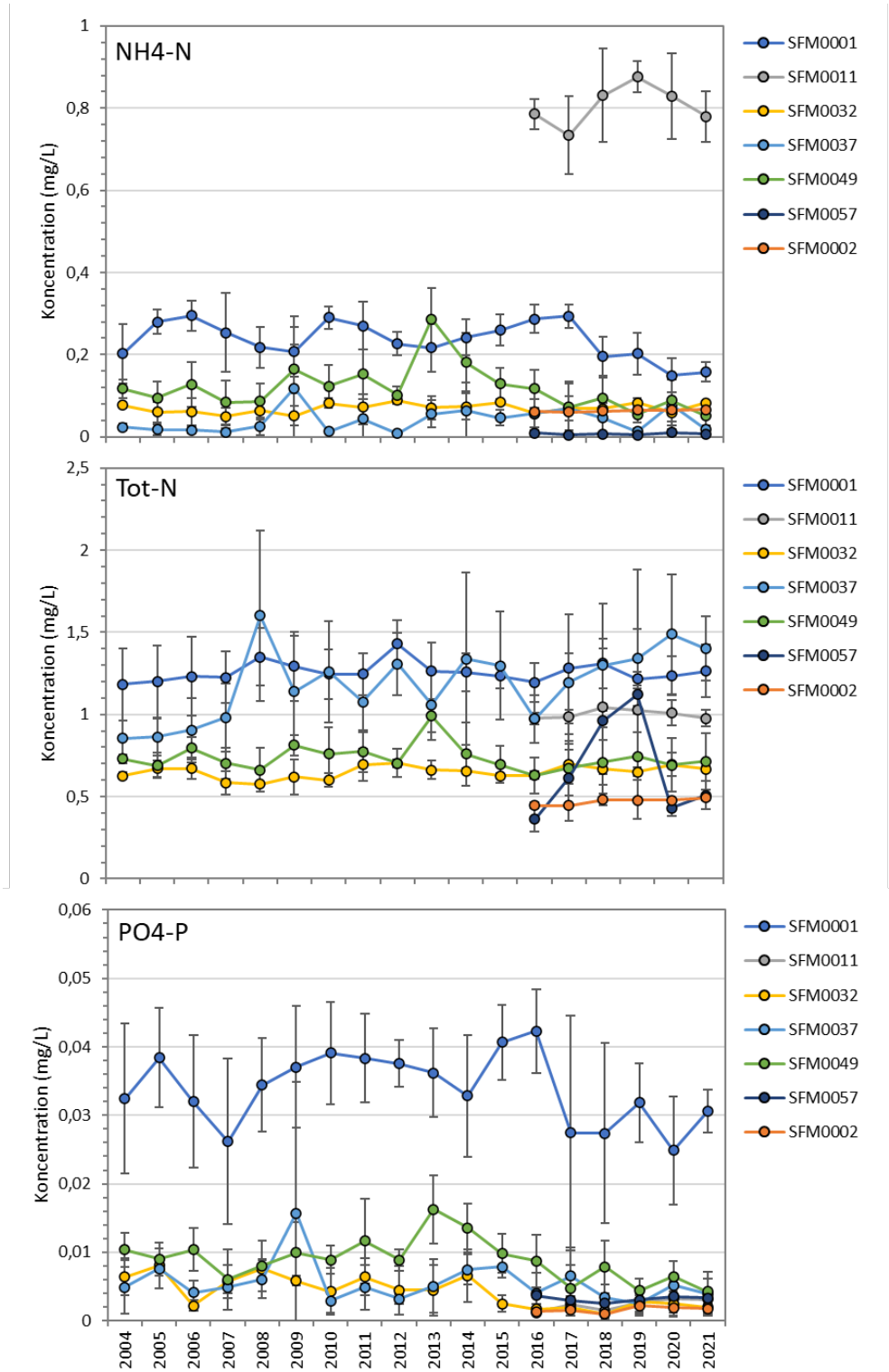
Ytvattenkomplement

Analyser av ytnära grundvatten i jordrör inkluderar ytvattentilläggen NH_4-N, NO_2-N, NO_3-N+NO_2-N, NO_3-N, tot-N, tot-P, PO_4-P, SiO_2-Si, TOC, DOC och DIC. Koncentrationerna av olika kväve-, fosfor- och kolföreningar skiljer sig mellan rören.

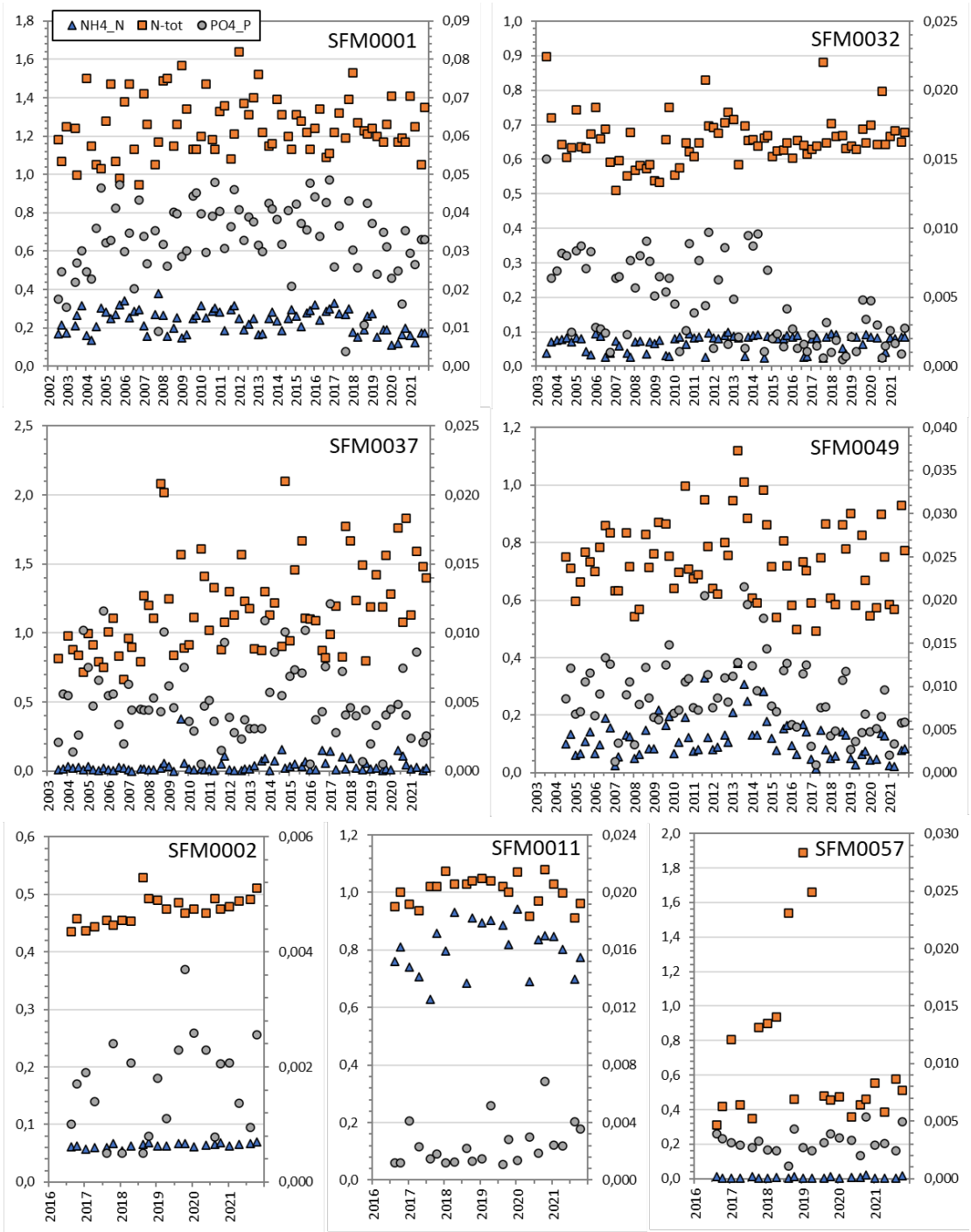
Ytnära grundvatten från rör SFM0011 har haft betydligt högre halter av ammoniumkväve (NH_4-N) jämfört med övriga rör (figur 2-8). Även rör SFM0001 har generellt haft höga värden medan SFM0057 däremot har haft mycket låga koncentrationer. Det har generellt varit liten variation i ammonium-kvävekoncentrationer inom rören. I rör SFM0049 noterades emellertid betydligt högre halter under år 2013 jämfört med tidigare och senare år.

Totalkvävehalterna (Tot-N) i rör SFM0057 har varierat mycket under perioden 2016–2021 jämfört med övriga rör som har haft mer stabila värden (figur 2-8). Ytnära grundvatten från rören SFM0001, SFM0037 och SFM0011 har generellt haft högre totalkvävehalter jämfört med de övriga fyra rören.

Rör SFM0001 särskiljer sig från övriga rör med avseende på fosfatfosfor (PO4-P). Grundvattnet från rör SFM0001 har konstant haft betydligt högre koncentrationer av fosfatfosfor jämfört med de övriga rören.



Figur 2-8. *Ammoniumkväve (NH_4-N), totalkväve (Tot-N) och fosfatfosfor (PO4-P) i de sju jordrören under perioden 2004-2021. Medelvärde ± standardavvikelse baserat på fyra värden (januari, april, juli/augusti och oktober) per år.*



Figur 2-9. *Ammoniumkväve (NH4-N), totalkväve (Tot-N) och fosfatfosfor (PO4-P) i de sju jordrören under perioden 2002-2021. I graferna visar vänster y-axel koncentration NH4-N och N-tot (mg/L) och höger y-axel koncentration PO4-P (mg/L).*

Den stora variationen i årsmedel för totalkvävehalter i rör SFM0057 (figur 2-8) beror främst på tre ovanligt höga värden i augusti 2018 samt januari och april 2019 (figur 2-9). I oktober 2018 var halterna på, för röret, normal nivå. Från oktober 2017-april 2018 kan emellertid en ökning anas och det finns även ett relativt högt värde från januari 2017. Efter extremvärdena i början av 2019 har totalkväve-koncentrationen i grundvattnet legat på en stabil normalnivå.

I grundvattnet från rör SFM0032 syns en förändring i fosfatfosforhalter från 2016 (figur 2-9). Under perioden juli 2003 - oktober 2015 var PO4-P-koncentrationen 5,6±3,1 µg/L (medel ± standard-avvikelse) jämfört med 2,0±2,0 µg/L under perioden januari 2016 - oktober 2021.

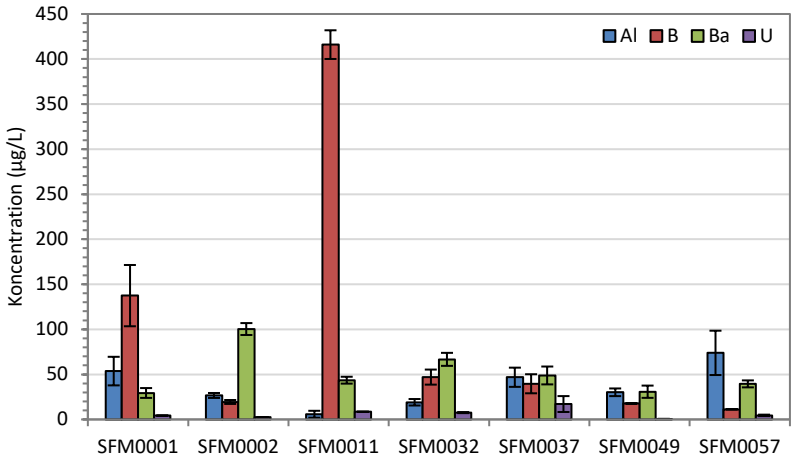
Närsaltshalterna kan även variera under året beroende på nedbrytningsprocesser och variationer i redoxpotential. Årstidsvariation är mer uttalad i ytvatten men kan även synas i ytnära grundvatten (figur 2-9).

Spårämnen

Analyserna av spårämnen och ovanliga komponenter omfattar Ag, Al, Ars, B, Cd, Cr, Cu, Co, Hg, Nb, Ni, Pb, Pd, Se, Sn, V, Zn, U, Th, Sc, Rb, Y, La, Hf, Tl, Ce, Pr, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Sb, Zr, Mo, Cs, Ba och Nd. Dessa ämnen finns i allmänhet i låga koncentrationer i grundvattnet.

De vanligaste av dessa ämnen i grundvattnet från de sju jordrören var bor (B), barium (Ba) och aluminium (Al) (figur 2-10). Bor uppmättes i relativt höga koncentrationer i rör SFM0011 (maxvärde 432 µg/L) och SFM0001 (maxvärde 172 µg/L). Bor förekom endast i låga halter i rören SFM0049 och SFM0057 (maxvärden 17,7 respektive 11,3 µg/L). De högsta koncentrationerna av barium fanns i rör SFM0002 (maxvärde 109 µg/L). Barium var även det vanligaste spårämnet i rören SFM0032, SFM0037 och SFM0049. I rör SFM0057 var emellertid aluminium det vanligaste spårämnet med en maxkoncentration på 106 µg/L. Aluminium var däremot relativt ovanligt i rör SFM0011 där medel-koncentrationen under 2021 års fyra provtagningstillfällen var 5,79 µg/L jämfört med 35,27 µg/L i de övriga fem rören (ej SFM0011 som hade högst koncentrationer).

Relativt höga koncentrationer noterades även för uran (U), speciellt i rör SFM0037. Den högsta uranhalten under 2021 var 24,50 µg/L i rör SFM0037. Rör SFM0037 särskilde sig emellertid från övriga rör med en medelkoncentration av uran under 2021 års fyra provtagningstillfällen på 17,10 µg/L jämfört med en medelkoncentration inom intervallet 0,47-8,54 µg/L i de övriga sex rören. Det var halterna i januari, april och augusti som särskilde sig, uranhalten i SFM0037 i oktober låg på liknande nivå som i övriga rör.



Figur 2-10. *Koncentrationer (medel ± standardavvikelse) av de fyra vanligaste spårämnena (aluminium, bor, barium och uran) i det ytnära grundvattnet från de sju jordrören under 2021.*

Isotoper

Isotopanalyserna omfattar de stabila isotoperna δD, och $\delta^{18}O$ samt även den radioaktiva isotopen ^{3}H (TU). Tritiumhalterna i det ytnära grundvattnet låg generellt inom intervallet 5,3–8,0 TU under provtagningarna i januari och april (värden för augusti och oktober hade vid rapportens sammanställande ej rapporterats). Grundvattnet från rör SFM0011 hade emellertid betydligt lägre tritiumhalter, 1,3 TU både i januari och april.

2.6 Diskussion och slutsats

Resultaten från 2021 års övervakning av ytnära grundvatten inom övervakningsprogrammet visar inga överraskningar. Rutinerna kring programmets utförande är etablerade och fungerar väl efter många års provtagning, analys och administration. Programmet har löpt på utan större avvikelser eller oväntade händelser.

Jämförelserna av närsaltskoncentrationerna över längre tid indikerar emellertid en förändring i fosfatfosforhalten sedan 2016 i rör SFM0032 och stor variation i totalkvävehalten i rör SFM0057. Detta upptäcktes endast med analyser av längre tidsserier, vilket därför med fördel bör göras regelbundet även för övriga ämnen i syfte att följa grundvattnets sammansättning.

3 Ytvatten

3.1 Syfte och målsättning

Provtagning och analyser av ytvatten i Forsmarksområdet startade år 2002 under platsundersöknings-fasen. Efter platsundersökningarna fortsatte ett övervakningsprogram för ytvatten. Programmet fokuserade på det prioriterade området i nordvästra delen av undersökningsområdet i Forsmark (SKB 2005). Programmet reviderades och modifierades under 2010. Förändringarna innebar minskad provtagningsfrekvens på provtagningspunkter i sjöar och hav samt färre isotopanalyser, men även utökad provtagning av miljömetaller på provpunkter i vattendragen. Miljömetaller ingår från och med 2010 vid varje provtagningstillfälle. År 2016 tillkom sex havspunkter, vilka kompletterades med ytterligare en år 2020. Från och med 2016 ingår även provpunkten vid kylvattenutloppet (Biotesten) i samma omfattning som övriga punkter, tidigare togs endast tritiumprov på punkten.

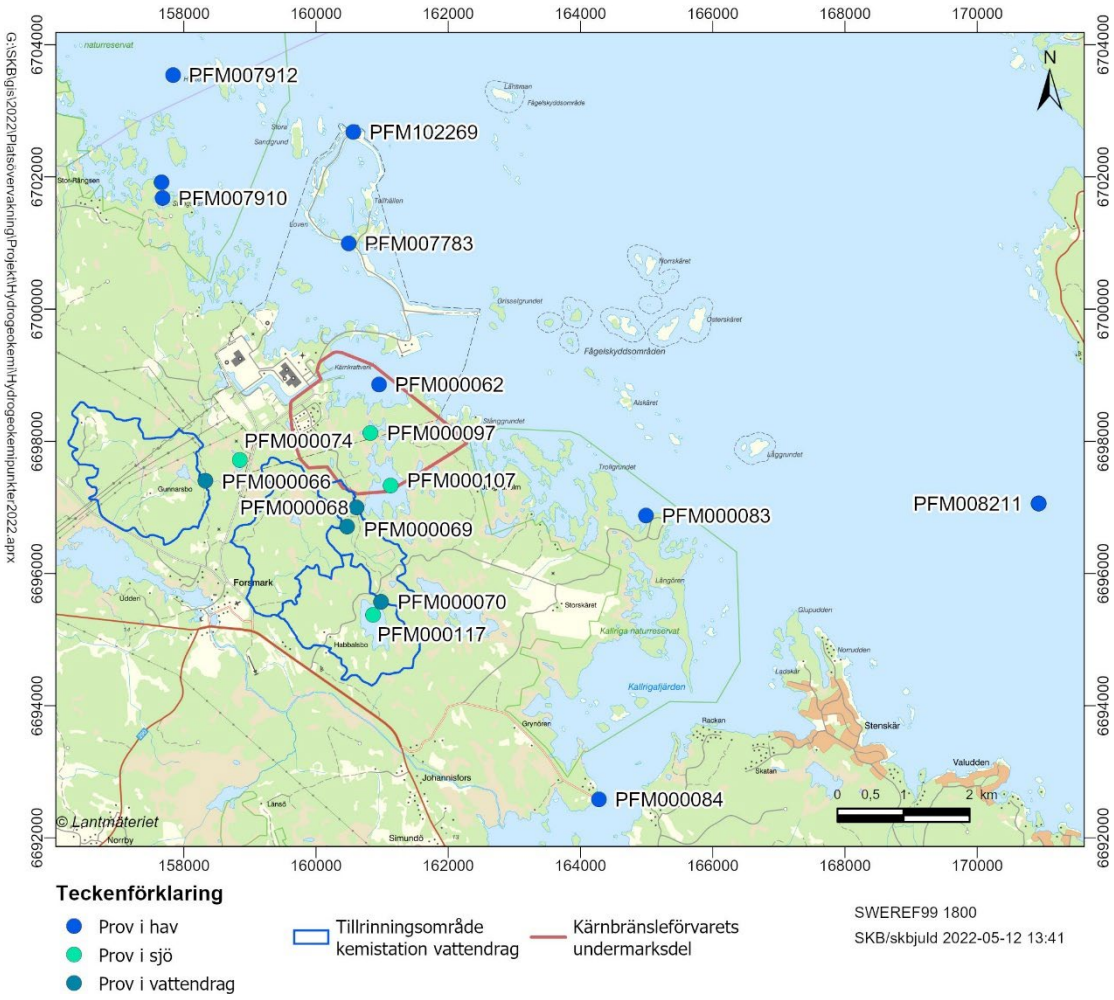
Det huvudsakliga syftet med övervakningsprogrammet är att samla in långa tidserier som kan användas till att beskriva den naturliga variationen i områdets ytvatten. Detta för att kunna upptäcka och identifiera eventuella förändringar orsakade av SKB:s aktiviteter i området under byggandet av slutförvaret för kärnavfall, utbyggnaden av befintlig anläggning SFR och kommande drift av anläggningarna.

Provtagningarna inom övervakningsprogrammet omfattar insamling av vatten för kemiska analyser och fältmätningar (figur 3-1) av bland annat ORP (redoxpotential), löst syre, konduktivitet, turbiditet och vattentemperatur. De kemiska analyserna omfattar huvudkomponenter, närsalter, kolföreningar och spårelement samt, med lite lägre provtagningsfrekvens, även isotoper.

Figur 3-1. *Fältmätning på norra bassängen i mars 2021*

3.2 Lokaler och provtagningsschema

I övervakningsprogrammet ingår nio provpunkter i havet, fyra i sjöar och fyra i vattendrag (figur 3-2, tabell 3-1). Omfattningen varierar mellan provtagningstillfällena. Provpunkterna i de fyra vattendragen samt en punkt i havet vid utloppet av Biotestsjön provtogs vid elva tillfällen (en gång per månad, utom i juli). Vid dessa tillfällen genomfördes även fältmätningar på en provpunkt i sjön Norra bassängen (PFM000097). Punkterna i de övriga tre sjöarna provtogs en gång per årstid, dvs. vid fyra tillfällen (januari, april, augusti och oktober). Provpunkterna i havet besöktes en gång per månad, med undantag för juli, under perioden april till oktober, dvs. vid sex tillfällen, dock provtogs PFM000062 även i januari. Provtagningsschemat visas i tabell 3-2a och 3-2b. I aktivitetsplanen AP SFK-21-002 finns detaljer om analysprogrammet.



Figur 3-2. *Karta över provtagningspunkter för ytvatten i vattendrag, sjö och hav. I kartan är även det planerade kärnbränsleförvarets undermarksdel markerad liksom tillrinningsområdena för vattendragen.*

Tabell 3-1. Lokaler för provtagning av ytvatten uppdelat i hav, sjö och vattendrag. Koordinater angivna i SWEREF99 18 00

Lokaler	Koordinater	Lokalnamn	Kommentar
Hav			
PFM000062	16 09 53, 66 98 857	SV Forslingens grund	
PFM102269	16 05 64, 67 02 678	Kylvattenutsläpp, Biotestsjön	Före augusti 2016 endast kontroll av tritiumförekomst
PFM000083	16 49 90, 66 96 874	Kallrigafjärden	Första provtagningen i oktober 2016
PFM000084	16 42 79, 66 92 581	Olandsån	Första provtagningen i oktober 2016
PFM007783	16 04 93, 67 00 992	Uppströms böjen, Biotestsjön	Första provtagningen i oktober 2016
PFM007910	15 76 78, 67 01 680	Skaten-Rångsenomr.	Första provtagningen i augusti 2017
PFM007911	15 76 61, 67 01 917	Skaten-Rångsenomr.	Första provtagningen i augusti 2017
PFM007912	15 78 36, 67 03 539	Skaten-Rångsenomr.	Första provtagningen i augusti 2017
PFM008211	17 09 30, 66 97 058	Öregrundsgrepen	Första provtagningen 2020
Sjö			
PFM000074	15 88 47, 66 97 715	Labboträsket	
PFM000097	16 08 22, 66 98 124	Norra bassängen	Endast fältmätningar
PFM000107	16 11 26, 66 97 329	Bolundsfjärden	
PFM000117	16 08 62, 66 95 372	Eckarfjärden	
Vattendrag			
PFM000066	15 83 26, 66 97 403	Öster Gunnarsboträsket	
PFM000068	16 06 11, 66 96 998	Kungsträsket	
PFM000069	16 04 70, 66 96 707	Bolundsskogen	
PFM000070	16 09 84, 66 95 569	Norr Eckarfjärden	

Tabell 3-2a. Provtagningsschema för ytvatten under perioden januari-december 2021. X= provtagning.

Månad	Hav									Sjö				Vattendrag			
Lokal	PFM000062	PFM102269	PFM000083	PFM000084	PFM007783	PFM007910	PFM007911	PFM007912	PFM008211	PFM000074	PFM000097	PFM000107	PFM000117	PFM000066	PFM000068	PFM000069	PFM000070
Januari	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X
Februari	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	X	X
Mars	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	X	X
April	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Maj	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	X	X	X	X
Juni	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	X	X	X	X
Juli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Augusti	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
September	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	X	X	X	X
Oktober	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
November	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	X	X
December	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	X	X

Tabell 3-2b. Provtagningsschema för ytvatten under perioden januari-december 2021. Analysprogram A = utökad provtagning, B = normal provtagning och C = endast fältmätning.

Månad	Vecka	Analysprogram	Kommentar
Januari	3	AC	C gäller endast PFM000097
Februari	7	BC	C gäller endast PFM000097
Mars	12	BC	C gäller endast PFM000097
April	17	AC	C gäller endast PFM000097
Maj	21	BC	C gäller endast PFM000097
Juni	26	BC	C gäller endast PFM000097
Juli	-	-	ingen provtagning
Augusti	32	AC	C gäller endast PFM000097
September	35	BC	C gäller endast PFM000097
Oktober	41	AC	C gäller endast PFM000097
November	45	BC	C gäller endast PFM000097
December	49	BC	C gäller endast PFM000097

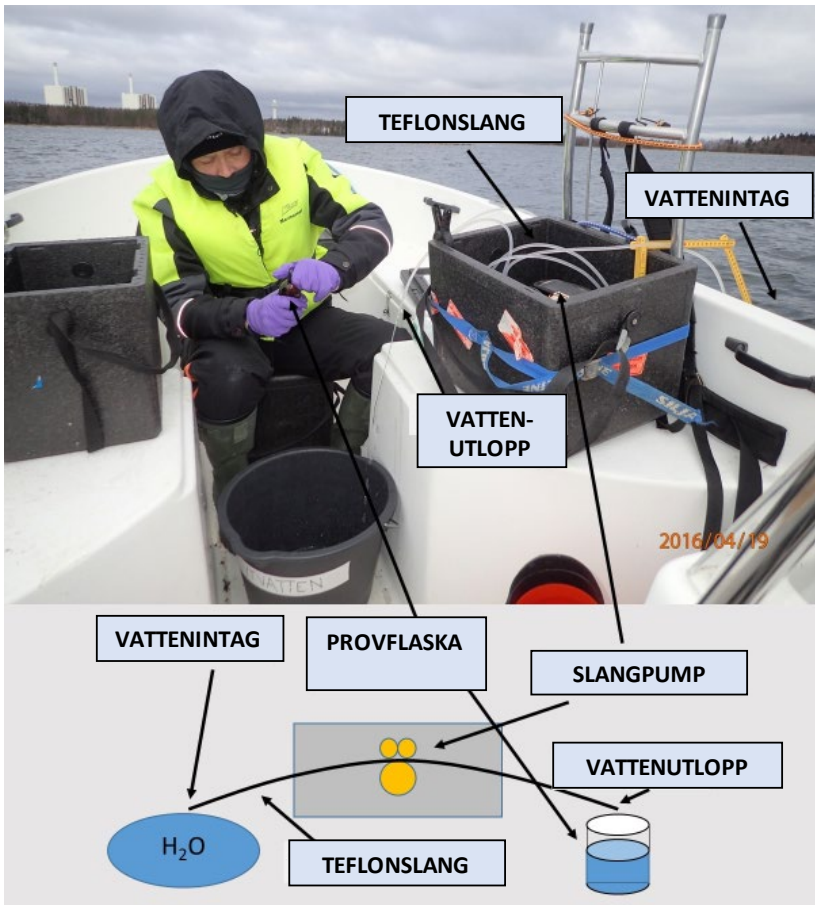
3.3 Utrustning

3.3.1 Provtagningsutrustning

För provtagning av ytvatten användes en slangpump (peristaltisk pump, Solinst modell 410). Pumpen var monterad på en ca 4 m lång teflonslang (FEP 140) med en innerdiameter på 5 mm. Pump-hastigheten var justerbar med ett reglage. Pumpsystemet visas i figur 3-3.

För filtrering av provvatten till vissa analyser användes engångsfilter (0,45µm) som monterades på 60 mL sprutor.

Ersättningsutrustningen vid utrustningsproblem bestod av vattenkanna för ytvatten och ruttnerhämtare för insamling av djupare vatten.



Figur 3-3. *Vårprovtagning av ytvatten med slangpump på en havspunkt. Under fotografiet visas en schematisk bild av pumpenheten.*

3.3.2 Multiinstrument

Fältmätningar utfördes med ett multiinstrument, YSI Pro DSS. Instrumentet består av en enhet med flera mätsonder som sänks ned i vattnet. Sondenheten är kopplad till en handenhet för manuell loggning och kontroll av data.

Fältmätningarna i ytvatten inkluderade pH, vattentemperatur (° C), syrgas (mg/L och %), ORP (redoxpotential, mV), konduktivitet (mS/cm), turbiditet (NTU) och djup (m).

3.3.3 Övrig fältutrustning

Övrig utrustning inkluderade ett handhållet ekolod (Plastimo, Echotest, LCD digitalt ekolod, mätosäkerhet ±0,05 m) för att lokalisera provtagningsplats i sjöar och havspunkter. Siktdjup mättes med siktskiva och vattenkikare. För bestämning av flöde i vattendragen användes ett tidtagningsur och måttband.

3.4 Utförande

3.4.1 Provtagningsförberedelser

Innan provtagning märktes provflaskor och provrör med förprintade etiketter. Syra tillsattes till provflaskorna för analys av spårelement och järn samt till de arkivflaskor som surgörs. Arkivprov samlas in både surgjorda och icke surgjorda. De märkta provbehållarna packades därefter per provtagningsobjekt i skyddande väskor, och väskan märktes med provtagningsobjektets idkod och

provnummer. För att undvika kontaminering packades flaskor med salpetersyra i en separat påse som transporterades utanför den skyddande väskan. Slangpumpen diskades med syra (0,5 M HCl) och sköljdes med avjonat vatten inför varje provtagningsomgång. I fält pumpades provvatten igenom pumpen under några minuter innan provtagning. Pump och övrig provtagningsutrustning förvarades och transporterades i skyddande väskor. Multiinstrumentet kalibrerades enligt tillverkarens anvisningar.

3.4.2 Provtagning

Vattenprover insamlades med slangpumpen. På provpunkterna i havet och sjöarna togs vatten från 0,5 m djup och i vattendrag strax under ytan på ca 0,1 m djup. Vid is på sjöarna togs prov både på 0,5 m djup och 0,5 m från botten, dvs. både ett ytprov och ett bottenprov. Detta för att provta vatten både över och under eventuell skiktning.

Provtagning utfördes enligt följande förfarande: Provtagaren förbereder sig genom att ta på engångs-handskar innan den skyddande väskan öppnas och provflaskorna hanteras. Alla provflaskor och rör, utom de med syratillsats, sköljs en gång med provvatten innan provtagning. De fylls sedan enligt instruktion från laboratoriet. Filtrering av provfraktioner sker i fält med engångsfilter (0,45µm) monterade på en 60 mL spruta. Varje nytt filter sköljs med provvatten innan provtagning. Provfraktioner som filtreras är huvudkomponenter, spårelement, järn, närsalter och DOC/DIC. Provflaskor med salpetersyra fylls sist, när övriga provflaskor är klara och den skyddande väskan är stängd.

3.4.3 Fältmätning

Parametrarna pH, vattentemperatur (°C), syrgas (mg/L och %), ORP (redoxpotential, mV), konduktivitet (mS/cm), turbiditet (NTU) och djup (m) mättes med multiinstrumentet. På provpunkterna i vattendragen gjordes mätningarna på 0,1 m djup. I sjöarna utfördes mätningarna på 0,5 m djup samt varje halvmeter ned till botten i de två sjöar där djupet översteg 1 m (tabell 3-3). På fem av provpunkterna i havet utfördes fältmätningar endast på 0,5 m djup men på övriga fyra gjordes mätningar på 0,5 m samt varje hel meter ned till botten, utom på den grunda PFM007910 där mätningar gjordes varje halvmeter (tabell 3-3).

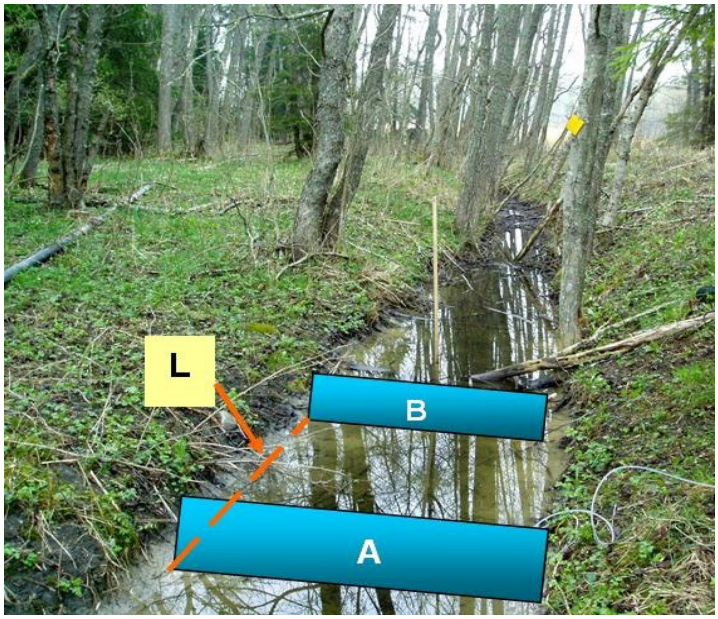
Siktdjup mättes med siktskiva och vattenkikare på provpunkter i hav och sjöar. Provpunkterna i vattendragen fotograferades vid varje provtagningstillfälle. Fotografiet tas från samma ställe, i samma riktning varje gång i syfte att underlätta tolkning av data, till exempel dokumenteras om vattendraget är torrlagd, igenväxt och dylikt.

Tabell 3-3. Djup för fältmätningar på provpunkter i sjö och hav (X = mätning).

	Mätdjup (m)									
Lokaler	**0,5**	**1,0**	**1,5**	**2,0**	**3,0**	**4,0**	**5,0**	**6,0**	**7,0**	**8,0**
Sjö										
PFM000074	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM000097	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM000107	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM000117	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-
Hav										
PFM000062	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-
PFM007910	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-
PFM007911	X	X	-	X	X	X	X	-	-	-
PFM007912	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X
PFM102269	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM000083	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM000084	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007783	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM008211	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-

För beräkning av flöde i vattendragen användes en enkel ”flytande flaskan” metod (Johansson 2005). Fältmätningen är ett komplement till instrumentmetoder med permanent installerade flödesmätare. Den enkla metoden utförs genom att uppskatta arean (djup x bredd) på vattenmassan i bäcken igenom-skärning (figur 3-4) och mäta tiden det tar för ett en vattenfylld flaska, som är nära neutral i vattnet, att flyta en bestämd sträcka (L).

Tre mätningar av tiden det tar för flaskan att flyta sträckan görs innan medeltiden (s) divideras med sträckan (m) och multipliceras med area (m2), vilket ger en grov uppskattning av flödet (m^3/s).



Figur 3-4. *Skiss av den enkla metoden att uppskatta flödet i vattendrag.*

3.4.4 Provhantering och analys

Mätningar/analyser av pH(lab), konduktivitet (lab) och alkalinitet samt spektrofotometrisk analys av totaljärn utfördes inom 24 h på platslaboratoriet.

3.4.5 Datahantering

Under provtagning används ett fältprotokoll där datum, tid, provtagare, multiinstrument-id och provnummer noterats. I fältprotokollet noteras även väderobservationer och övriga kommentarer/observationer till provtagningstillfället. Övriga kommentarer/observationer är främst iakttagelser som kan påverka analysresultaten och mätvärdena.

Fältprotokollen ger grunddata samt provtagningsförhållanden som förs in i Sicada. Även avvikelser från program eller rutiner förs in i Sicada.

Fältmätningsdata

Den loggade datan från multiinstrumentets handenhet exporteras digitalt till excelfiler som sedan används för inläggning i Sicada. Originalfilen samt fotografier och kommentarer om provtagningen sparas i Sicadas filarkiv. Datafilerna (en per provomgång) döps enligt följande exempel: Vatten_v42_21data.xls. Kommentarsfiler (en per provomgång) döps enligt följande exempel: Noterat v42-21.doc. Fotografier (fyra per provomgång) sparas med idkoden på provpunkten, till exempel PFM68.

Övrig information och data

Observationer av väderförhållanden och andra parametrar som beskriver provtagningsförhållandena sammanställs i en separat tabell ”Weather_data” i Sicada. Tabellen innehåller information om lufttemperatur, molntäckning, nederbörd, vindriktning, vindstyrka, siktdjup, vattenflöde, vattendjup, snödjup samt istjocklek. Dessa data redovisas inte i denna rapport men kan användas vid analys av data.

3.4.6 Avvikelser

Under provtagningsperioden januari-december 2021 noterades en del avvikelser (tabell 3-4). Flödesmätningar i vattendrag genomfördes inte vid samtliga tillfällen till exempel på grund av is (figur 3-5, torrlagda vattendrag eller för mycket vegetation (tabell 3-5). Vid torrlagda vattendrag gjordes heller inga fältmätningar eller provtagning. De planerade provtagningsveckorna justerades för maj, augusti, september, oktober, november och december.

Tabell 3-4. Utförda provtagningar (X) samt avvikelser under 2021.

Vecka	3	7	11	16	21	26	32	36	41	46	50	Totalt antal provtillfällen
Hav												
PFM000062	X	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-	7
PFM102269	X	X	X	X[4]	X	X	X	X	X	X	X	11
PFM000083	-	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-	6
PFM000084	-	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-	6
PFM007783	-	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-	6
PFM007910	-	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-	6
PFM007911	-	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-	6
PFM007912	-	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-	6
PFM008211	-	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-	6
Sjö												
PFM000074	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	4
PFM000097	S	S	S	S[2]	S	S	S	S	S	S	S	11
PFM00107	[3]	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	3
PFM00117	[3]	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	3
Vattendrag												
PFM000066	X	X[1]	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
PFM000068	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
PFM000069	X	X[1]	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
PFM000070	X	X[1]	X	X	X	G	X	X	X	X	X	10
Totalt antal lokaler	**8**	**6**	**6**	**17**	**14**	**13**	**17**	**14**	**17**	**6**	**6**	**124**

[1] prov taget med kanna pga frusen slangpump.
[2] mätning från land, ej på provpunkt, pga hård vind.
[3] ej prov eller mätning pga svag is.
[4] mkt lösa alger som gav hög turbiditet

G - torrlagt, ej mätning eller prov
S - endast sondmätning

Tabell 3-5. Avvikelser gällande flödesmätningar i vattendragen.

Vecka	3	7	11	16	21	26	32	36	41	46	50	Antal mätn.
Vattendrag												
PFM000066	-	C	-	-	-	BF	BF	-	-	-	-	7
PFM000068	C	C	-	-	-	BF	-	B	B	B	D	4
PFM000069	D	C	-	-	-	A	-	-	F	-	D	6
PFM000070	-	C	-	-	B	BF	BF	B	B	-	D	4
Antal mätningar	**2**	**0**	**4**	**4**	**3**	**0**	**2**	**2**	**1**	**3**	**0**	**21**

A - blockerat flöde (här: fallet träd)
B - ej mätning pga mkt vegetation
C - ej mätning pga helt frusen.

D - ej mätning pga Is
F - ej mätning pga lågt flöde

Figur 3-5. *Vinterprovtagning i vattendrag (PFM000069).*

3.5 Resultat

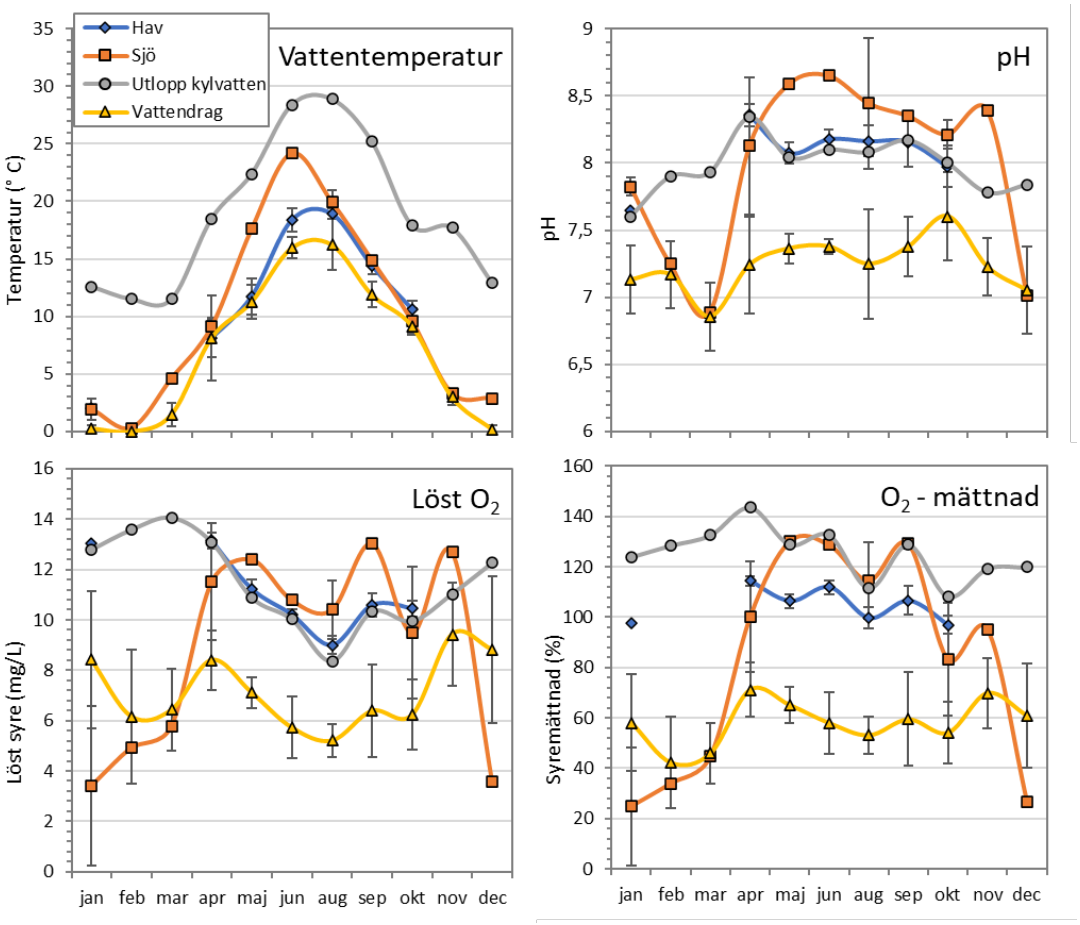
Ytvattenövervakningen under perioden januari-december 2021 omfattade 113 vattenprover och 335 fältmätningar från 17 provpunkter i hav, sjö och vattendrag samt tillhörande fältdokumentation. En del data finns sammanställda i appendix 3 och all data finns sparat i Sicada där de är sökbara via aktivitets-plansnummer.

Sötvattnet i Forsmarksområdet är välbuffrade med hög alkalinitet, högt pH och höga kalciumhalter. Vatten som periodvis har, eller tidigare har haft, kontakt med havsvatten har dessutom höga natrium-kloridkoncentrationer. Kopplingen mellan strandlinjen och saliniteten i vattnet på lokalerna har visats i Nilsson et al. (2003). En detaljerad utvärdering av ytvattendata från mars 2003–mars 2004 finns i Nilsson och Borgiel (2004) och en sammanställning av resultaten från övervakningsprogrammet för perioden 2005-2009 finns i Nilsson et al. (2010).

3.5.1 Fältmätningar

Resultaten från fältmätningarna av pH, konduktivitet, löst syre, syremättnad, vattentemperatur och redoxpotential (ORP) redovisas i appendix 2-1. Flödesmätningarna har låg precision jämfört med instrumentmätt flöde (appendix 2-2). De enkla flödesmätningarna är emellertid jämförbara med äldre flödesdata, vilket gör det möjligt att jämföra äldre flödesdata med nya, instrumentmätta flödesdata.

Vattentemperaturen uppvisar förväntad säsongsvariation under året (figur 3-6). På provpunkten vid kylvattenutloppet var det ca tio grader varmare jämfört med övriga punkter i hav, sjö och vattendrag. Under sommarmånaderna juni–september var det lite lägre temperaturer i vattendragen jämfört med provpunkterna i hav och sjö.

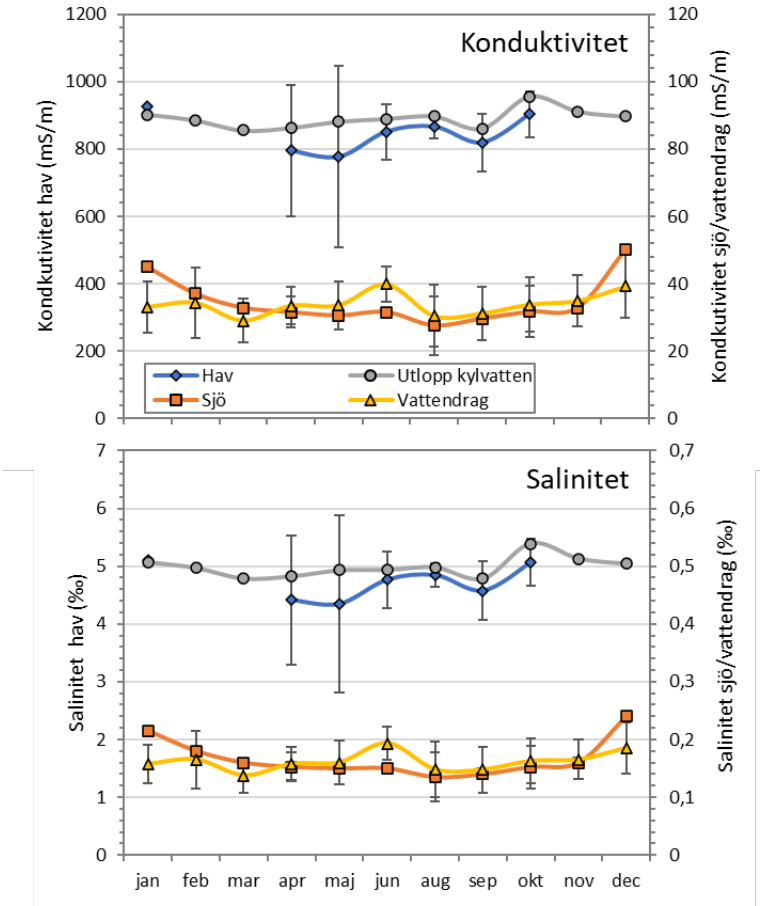


Figur 3-6. *Fältmätt vattentemperatur och pH samt mängden löst syre och syremättnad på provpunkter i hav, sjö och vattendrag (medel ± standardavvikelse), samt i kylvattenutloppet i havet. Mätningarna har gjorts på 0,5 m djup i hav och sjö samt 0,1 m djup i vattendrag.*

På provpunkterna i havet noterades lite högre pH-värden under sommarhalvåret och lägre undre vintern (figur 3–6). Variationen under året, och mellan punkter, var emellertid relativt liten (pH 7,7–8,6). Det var större skillnader i pH mellan provpunkterna i vattendragen (pH 6,5–7,9) men relativt liten säsongsvariation. I sjöarna var det både stor variation i pH mellan provpunkter och under året (pH 6,9–8,8).

Säsongsvariationen i mängd löst syre och syremättnad var relativt liten på provpunkterna i vattendragen samt havet jämfört med provpunkterna i sjöarna (figur 3–6). Sjöarna som provtas är grunda och har hög vegetationstäckning vilket ger hög syreproduktion under sommarhalvåret.

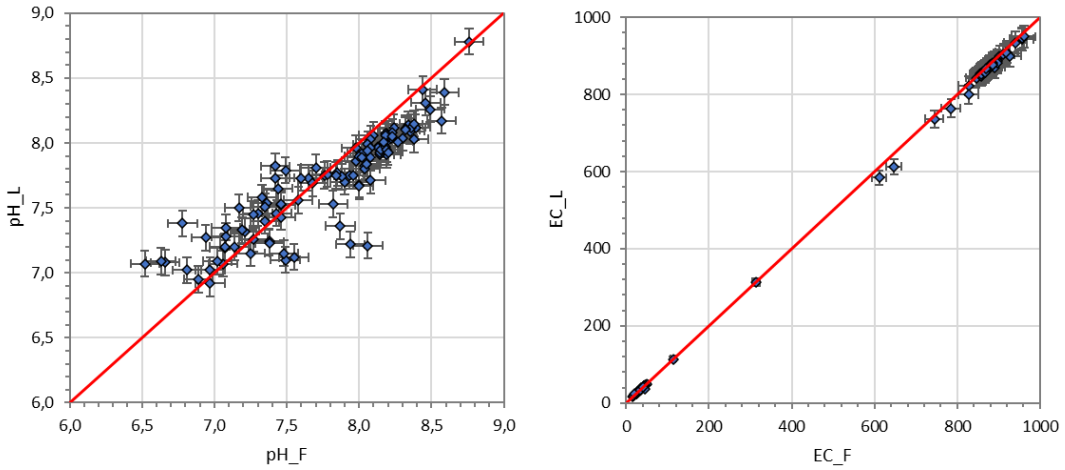
Konduktivitet och salinitet är starkt kopplade till varandra och uppvisar liten säsongsvariation (figur 3-7). På provpunkterna i havet låg salthalten generellt kring 4-5 ‰. Provpunkten (PFM000084) utanför Olandsåns utlopp påverkas emellertid kraftigt av åns vattenföring, vilket under 2021 syntes som generellt lägre värden än övriga punkter och extremt låga värden under våren (0,56-1,65 ‰). Konduktiviteten i havet låg generellt kring 900 mS/m jämfört med ca 40 mS/m på punkterna i sjöar och vattendrag.



Figur 3-7. *Fältmätt konduktivitet och salinitet på provpunkter i hav, sjö och vattendrag (medel ± standardavvikelse), samt i kylvattenutloppet i havet. Mätningarna har gjorts på 0,5 m djup i hav och sjö samt 0,1 m djup i vattendrag.*

pH- och konduktivitetsmätningar i fält vs laboratorium

Fältmätningarna av pH och konduktivitet korrelerar väl med motsvarande laboratoriemätningar på det insamlade vattnet (figur 3-8). Skillnaderna mellan pH mätt i fält jämfört med laboratoriemätt pH kan sannolikt förklaras av olika vattentemperatur i fält och på insamlat vatten samt tidsskillnaden mellan fält- och laboratoriemätningar. Fältmätt konduktivitet plottat mot laboratoriemätt konduktivitet visar mycket god överenstämmelse.



Figur 3-8. *V: Värden för pH mätt på laboratorium (pH_L) i förhållande till pH mätt i fält (pH_F H: Värden för konduktivitet mätt på laboratorium (EC_L) i förhållande till konduktivitet mätt i fält (EC_F).). Värden i fält mäts vid rådande temperatur och laboratorium vid 25° C. Felstaplarna visar mätosäkerheten.*

3.5.2 Vattenanalyser

Data från vattenanalyserna av insamlat ytvatten från provpunkter i hav, sjö och vattendrag redovisas i appendix 2-3.

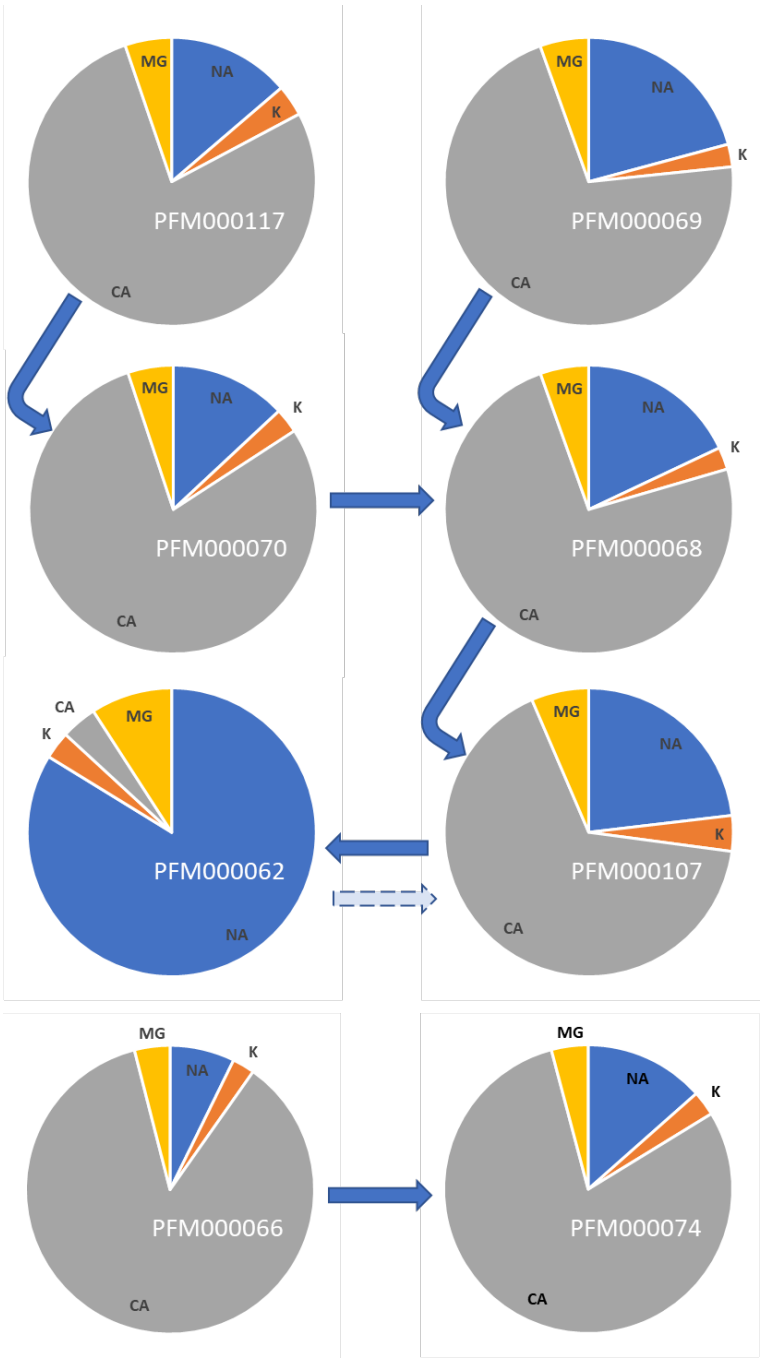
Huvudkomponenter

Grundanalyserna omfattar huvudkomponenterna Na, K, Ca, Mg, Sr, S, SO_4, Cl, Si och HCO_3 samt även komponenterna Fe, Li, Mn, Br, F and I. Inom ramen för dessa analyser analyseras även pH och konduktivitet. Data från grundanalyserna redovisas i tabell A2-3a. Beräkning av jonbalans (se 2.5.2) ger en indikation på analyskvalité och mätosäkerhet. För ytvatten anses en jonbalans inom ± 10 % vara acceptabelt. Under 2021 hade samtliga prov jonbalanser inom godkänt intervall. Dubbelprov, som analyseras av ett annat laboratorium eller med en annan metod, tas regelbundet för några av huvudkomponenterna för att ytterligare kontrollera analysernas tillförlitlighet.

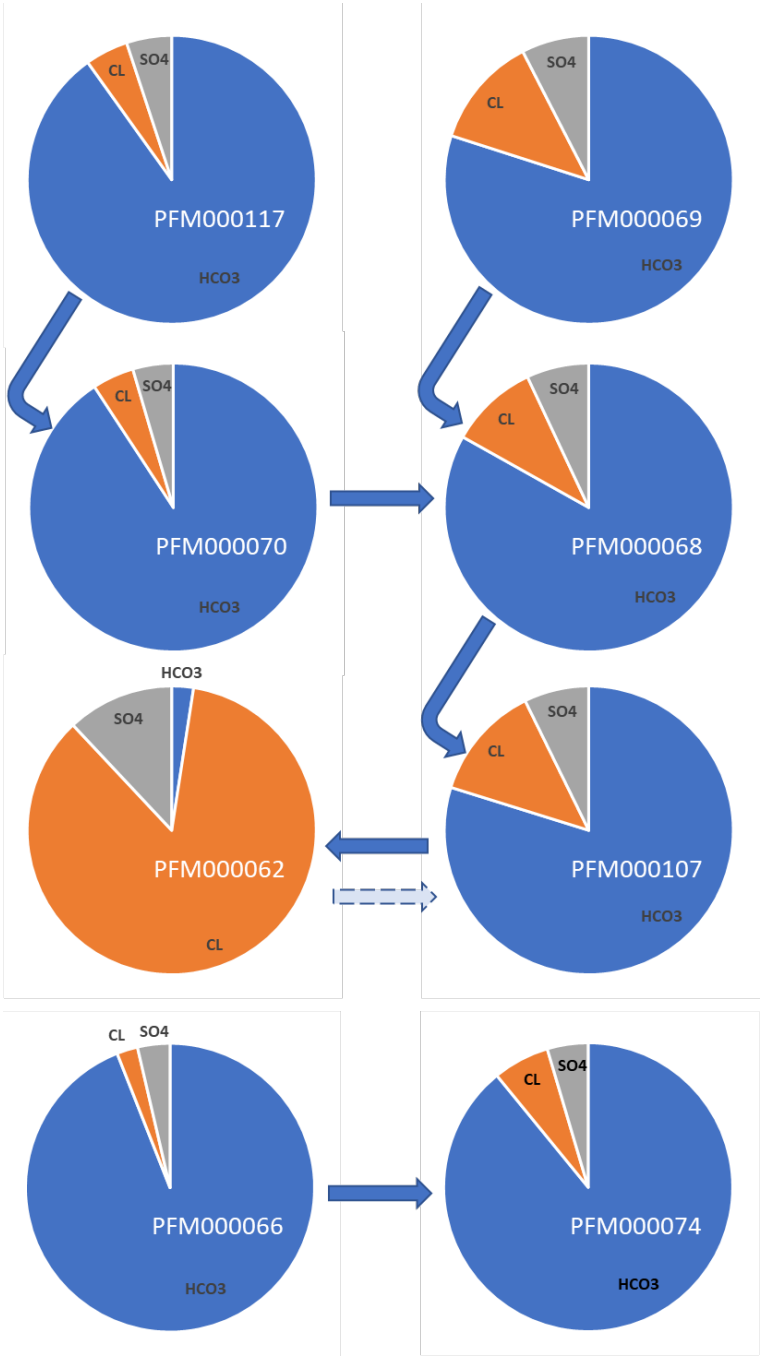
De vanligaste katjonerna i ytvattnet är kalcium, natrium, magnesium och kalium. Förhållandena mellan dessa katjoner varierar mellan sötvatten och saltvatten men även mellan olika vattendrag och sjöar (figur 3-9). I sjöar och vattendrag var kalcium den vanligaste katjonen medan natrium var vanligaste i havet. I sötvatten var bikarbonat den vanligaste anjonen tillsammans med sulfat och klorid (figur 3-10). I havsvattnet var i stället klorid vanligast.

Årsmedelkoncentrationerna av de vanligaste katjonerna och anjonerna visar generellt liten mellanårsvariation på de olika provtagningspunkterna för ytvatten (figur 3-11 och 3-12). I sjön Bolundsfjärden (PFM000107), som har oregelbundna inflöden av brackvatten från havet, kan emellertid en större variation mellan år anas. De höga värdena år 2008 visar ett större inflöde av brackvatten. Även provtagningspunkten utanför Olandsåns utlopp (PFM000084) uppvisar en större mellanårsvariation än övriga provtagningspunkter i havet. De högre koncentrationerna av HCO^{-3} och lägre koncentrationerna av övriga joner speglar sannolikt höga flöden i ån vilket ger ytvattnet på provtagningspunkten mer sötvattenkaraktär.

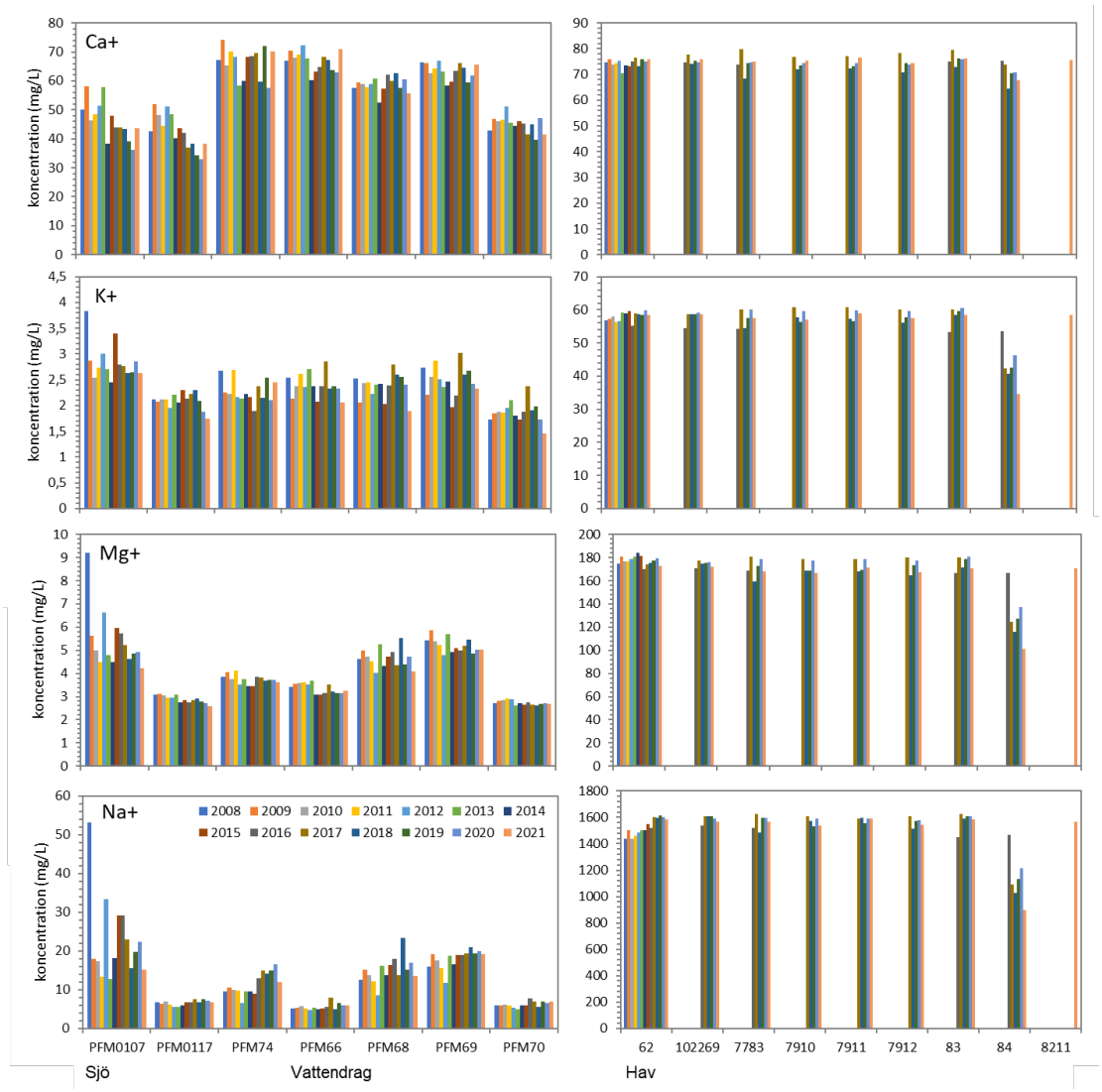
Årsmedelkoncentrationerna av de vanligaste jonerna visar även att vattnet på provtagningspunkten i vattendraget PFM000070 generellt varit mer likt sjöarna PFM000107 och PFM000117 än övriga vattendrag (figur 3-11 och 3-12). Sjön Labboträsket (PFM000074) har däremot varit mer lik de tre vattendragen PFM000066, PFM000068 och PFM000069 än övriga sjöar med avseende på de vanligaste jonerna.



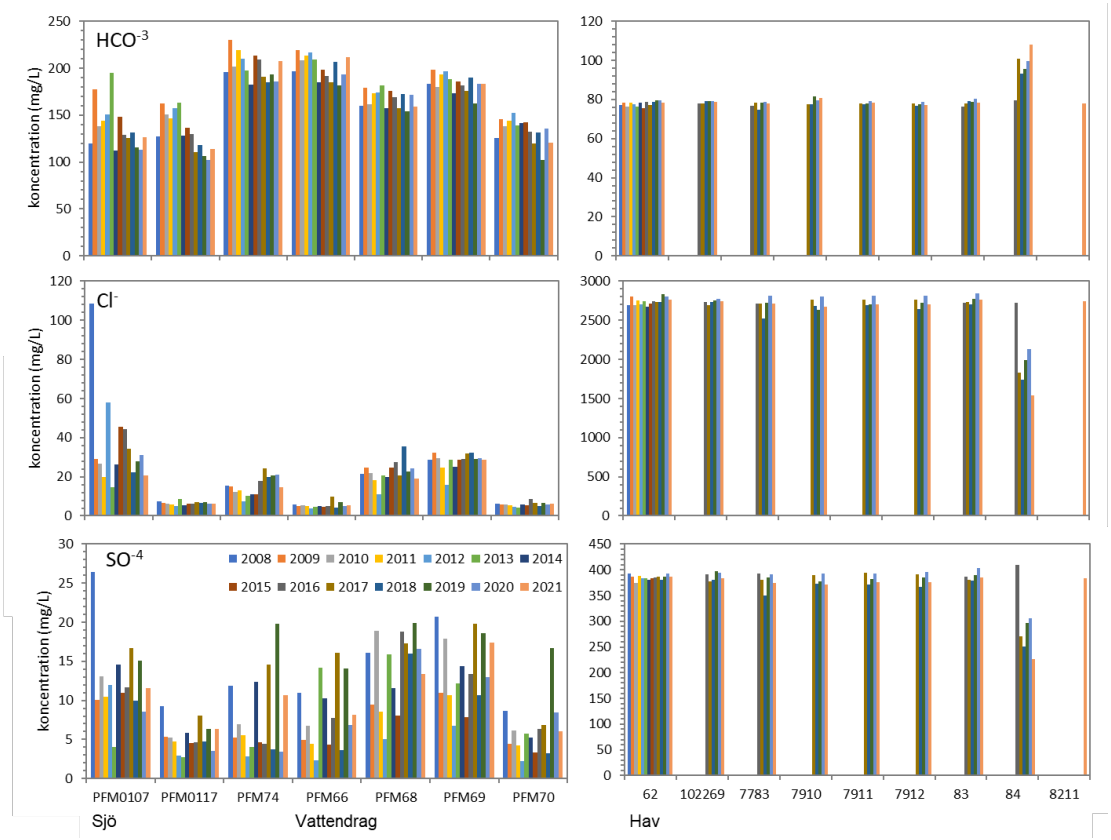
Figur 3-9. *Förhållandet mellan de fyra vanligaste katjonerna i provtagna vattendrag (PFM000066, 68, 69 och 70), sjöar (PFM000074, 107 och 117) och hav (PFM000062). Graferna baseras på medelvärden för perioden januari-december 2021. Pilarna visar ytvattnets väg via sjöar och vattendrag till havet. Den streckade pilen indikerar tillfälliga inflöden av havsvatten i sjön Bolundsfjärden (PFM000107). Sjön Labboträsket (PFM00074) och vattendraget PFM000066 tillhör ett annat avrinningsområde och fungerar som referens till ytvattnet i undersökningsområdet.*



Figur 3-10. *Förhållandet mellan de tre vanligaste anjonerna i provtagna vattendrag (PFM000066, 68, 69 och 70), sjöar (PFM000074, 107 och 117) och hav (PFM000062). Graferna baseras på medelvärden för perioden januari-december 2021. Pilarna visar ytvattnets väg via sjöar och vattendrag till havet. Den streckade pilen indikerar tillfälliga inflöden av havsvatten i sjön Bolundsfjärden (PFM000107). Sjön Labboträsket (PFM00074) och vattendraget PFM000066 tillhör ett annat avrinningsområde och fungerar som referens till ytvattnet i undersökningsområdet.*



Figur 3-11. *Årsmedelkoncentrationer av de fyra vanligaste katjonerna i provtagna sjöar (PFM000074, 107 och 117), vattendrag (PFM000066, 68, 69 och 70), och hav (PFM000062, PFM102269, PFM007910, PFM007911, PFM007912, PFM000083, PFM000084 och PFM008211). Graferna visar på årsmedelvärden för perioden 2008-2021. Endast en av provpunkterna i havet (PFM000062) har ingått i programmet sedan 2008, övriga har provtagits fr o m 2016, 2017 eller 2021.*



Figur 3-12. *Årsmedelkoncentrationer av de tre vanligaste anjonerna i provtagna sjöar (PFM000074, 107 och 117), vattendrag (PFM000066, 68, 69 och 70), och hav (PFM000062, PFM102269, PFM007910, PFM007911, PFM007912, PFM000083, PFM000084 och PFM008211). Graferna visar på årsmedelvärden för perioden 2008-2021. Endast en av provpunkterna i havet (PFM000062) har ingått i programmet sedan 2008, övriga har provtagits fr o m 2016, 2017 eller 2021.*

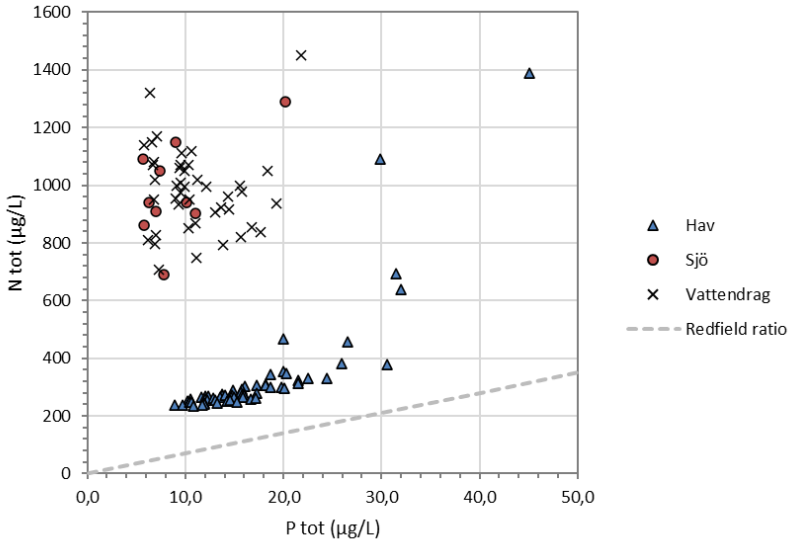
Ytvattenkomplement

Analyser av ytnära grundvatten inkluderar ytvattentilläggen NH_4-N, NO_2-N, NO_3-N+NO_2-N, NO_3-N, tot-N, tot-P, PO_4-P, PON, POP, SiO_2_Si, Chl a, Chl c och Pheop. samt POC, TOC, DOC och DIC. Koncentrationerna av olika kväve-, fosfor- och kolföreningar har stor årstidsvariation men skiljer sig även mellan provpunkterna i olika vatten. Data redovisas i tabell A3-3b.

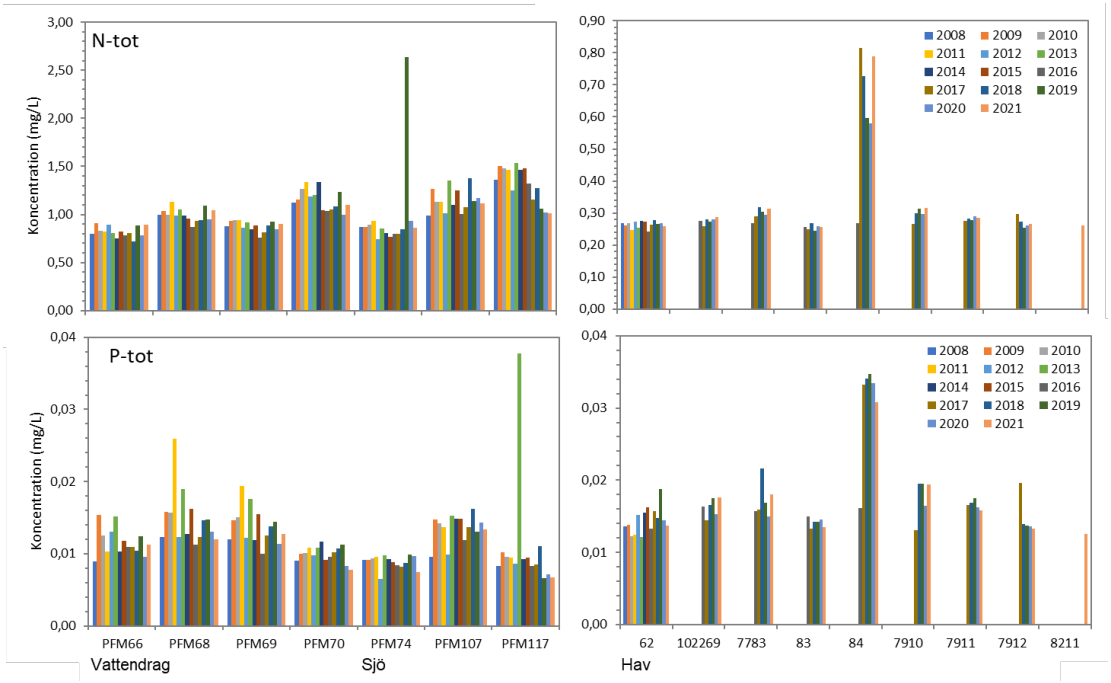
Primärproduktionen i vatten begränsas ofta av närsalterna kväve eller fosfor. Primärproducenter, till exempel växter och växtplankton, använder kväve och fosfor i ett förhållande på ca 16 mol kväve mot 1 mol fosfor, eller 7:1 i massa. Denna kvot kallas Redfield ration. En kvot som skiljer sig från 16, eller 7, indikerar att antingen kväve eller fosfor är begränsande för primärproduktionen. En högre kvot än 16 visar att det finns kväve i överflöd och att fosfor begränsar produktionen. Lägre kvoter tyder på kvävebegränsning, vilket i sin tur kan gynna cyanobakterier som kan fixera kväve från luften. I sötvatten är fosfor vanligtvis det begränsande ämnet medan kväve begränsar primärproduktionen i öppna hav. I kustområden kan det variera.

Samtliga provtagna vatten inom programmet är fosforbegränsade (figur 3-13). Vattendragen och sjöarna hade generellt stort överskott av kväve medan kväveöverskottet på provtagningspunkterna i havet var mindre. De två högsta kvoterna i havet uppmättes båda på provpunkten utanför utloppet av Olandsån (PFM000084).

En jämförelse av årsmedelvärden för totalkväve och totalfosfor visar generellt liten mellanårsvariation (figur 3-14). Sjön Labboträsket (PFM000074) hade emellertid ett extremt högt årsmedelvärde för totalkväve 2019 och sjön Eckarfjärden (PFM000117) ett extremt högt årsmedelvärde för fosfor år 2013. Två av vattendragen (PFM000068 och PFM000069) uppvisar lite större variation i fosforhalter jämfört med övriga vatten och provpunkten utanför Olandsån (PFM000084) har haft högre årsmedel de senaste åren.



Figur 3-13. *Förhållandet mellan kväve och fosfor i provtagningspunkternas ytvatten. Den streckade linjen visar Redfield ratio, värden ovanför linjen indikerar kväveöverskott och fosforbegränsning, värden under linjen det omvända.*



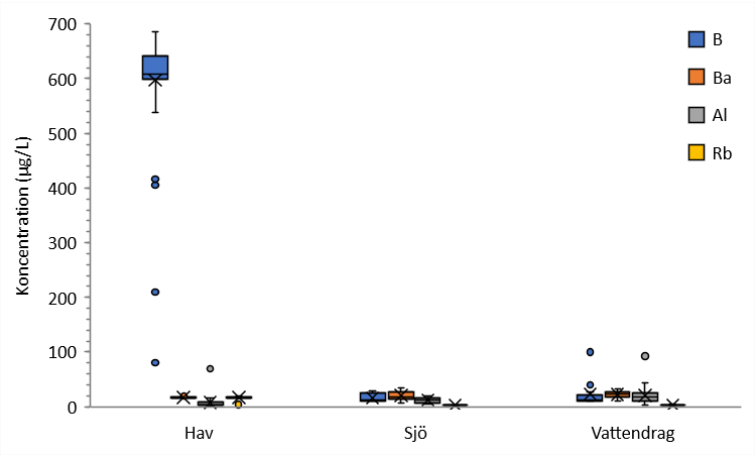
Figur 3-14. *Årsmedelkoncentrationer av totalkväve och totalfosfor i provtagna sjöar (PFM000074, 107 och 117), vattendrag (PFM000066, 68, 69 och 70), och hav (PFM000062, PFM102269, PFM007910, PFM007911, PFM007912, PFM000083, PFM000084 och PFM008211). Graferna visar på årsmedelvärden för perioden 2008-2021. Endast en av provpunkterna i havet (PFM000062) har ingått i programmet sedan 2008, övriga har provtagits fr o m 2016, 2017 eller 2021.*

Spårämnen

Analyserna av spårämnen och ovanliga komponenter omfattar Ag, Al, Ars, B, Cd, Cr, Cu, Co, Hg, Nb, Ni, Pb, Pd, Se, Sn, V, Zn, U, Th, Sc, Rb, Y, La, Hf, Tl, Ce, Pr, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Sb, Zr, Mo, Cs, Ba and Nd. Dessa ämnen finns i allmänhet i låga koncentrationer.

De vanligaste av dessa ämnen i ytvattnet från de 16 provtagningspunkterna var bor (B) men även barium (Ba) och aluminium (Al) samt rubidium (Rb) var relativt vanliga (figur 3-15). I havet förekom bor i betydligt högre halter (medelvärde samtliga mätvärden: 598 µg/L) jämfört med övriga ämnen (<25 µg/L). I sjöar och vattendrag var halterna av bor, aluminium och barium inom

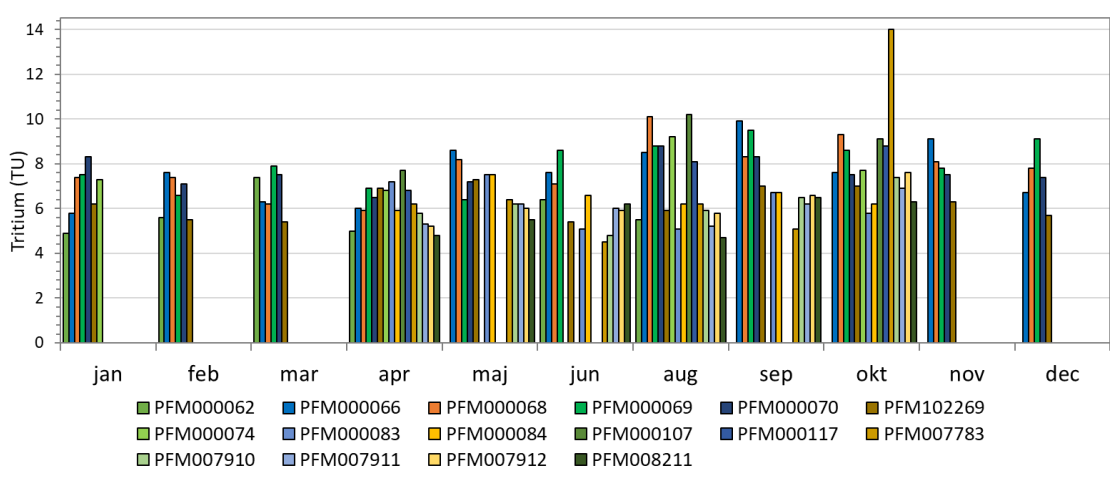
intervallet 3,9–100,0 µg/L. Rubidium var mindre vanlig i sötvatten (1,9–4,2 µg/L) jämfört med i havsvatten (3,9–19,7 µg/L). Provtagningspunkten utanför Olandsåns utlopp (PFM000084) skiljer sig från övriga prov-punkter i havet med flera lägre borvärden och högre aluminiumvärden. I vattendragen noterades enstaka extremvärden för bor i juni samt aluminium (PFM000068).



Figur 3-15. *Koncentrationer av de fyra vanligast förekommande spårämnena bor (B), barium (Ba), aluminium (Al) och rubidium (Rb) i provtagna sjöar (PFM000074, 107 och 117), vattendrag (PFM000066, 68, 69 och 70), och hav (PFM000062, PFM102269, PFM007910, PFM007911, PFM007912, PFM000083, PFM000084 och PFM008211). Boxarna inkluderar 50% av värdena (första-tredje kvartilen) från provtagningarna under 2021. I boxen visas median (streck) och medelvärde (kryss). Spridningslinjerna visar min- och maxvärden utan extremvärden (punkter), vilka ligger mer än 1,5 gånger avståndet mellan de yttre kvartilerna.*

Isotoper

Isotopanalyserna omfattar de stabila isotoperna δD, och $\delta^{18}O$ samt även den radioaktiva isotopen tritium ^{3}H (TU). När denna rapport skrevs hade endast tritiumprover för perioden januari-maj 2022 analyserats. Resultaten från årets fem första månader visar tritiumvärden mellan 4,80–8,60 TU i de provtagna vattnen (figur 3–16) Tidigare provtagningar har visat på tillfälligt förhöjda tritiumvärden i kylvattenutloppet (PFM102269), men dessa har oftast noterats under sommaren/höst. De förhöjda tritiumvärden som noterats tidigare har verkat sammanfalla med revisionsverksamhet i kärnkraftverket.



Figur 3–16. *Tritiumkoncentrationer i provtagna sjöar (PFM000074, 107 och 117), vattendrag (PFM000066, 68, 69 och 70) och hav (PFM000062, PFM102269, PFM007910, PFM007911, PFM007912, PFM000083, PFM007783, PFM000084 och PFM008211). Antalet provpunkter som provtas varierar mellan månader.*

3.6 Diskussion och slutsats

Resultaten från 2021 års övervakning av ytnära grundvatten inom övervakningsprogrammet visar inga överraskningar. Rutinerna kring programmets utförande är etablerade och fungerar väl efter många års provtagning, analys och administration. Programmet har löpt på utan större avvikelser eller oväntade händelser.

4 Gölar

4.1 Syfte och målsättning

Det planerade slutförvaret kommer att bestå av anläggningar både ovan och under mark. Byggnation och drift av anläggningen kommer att medföra verksamhet som kan påverka naturen i området. Placeringen av de planerade anläggningarna ovan mark innebär att ett småvatten som idag är reproduktionslokal för gölgroda (*Pelophylax lessonae*) behöver fyllas igen. Gölgrodan är rödlistad som sårbar (VU) och förekommer endast i ca 120 småvatten i Sverige, framför allt längs Upplandskusten (Artdatabanken 2022).

För att kompensera för den i framtiden förlorade reproduktionslokalen har sex nya småvatten/gölar skapats i Forsmarksområdet. Det har även upprättats ett övervakningsprogram för att följa upp att miljöerna i dessa nya gölar passar för gölgrodor som har specifika krav på sin livsmiljö.

Övervakningsprogrammet i gölarna har pågått sedan april 2012 och inkluderar vattenkemiska provtagningar, fältmätningar och fotodokumentation. I programmet ingår även två naturliga gölar som referensobjekt. Denna rapport redovisar resultaten från de vattenkemiska provtagningarna under perioden januari – december 2021.

Provtagningarna inom övervakningsprogrammet omfattar insamling av vatten för kemiska analyser och fältmätningar av bland annat ORP (redoxpotential), löst syre, konduktivitet, turbiditet och vattentemperatur. De kemiska analyserna omfattar huvudkomponenter, närsalter, kolföreningar och spårelement samt, med lite lägre provtagningsfrekvens, även isotoper.

4.2 Lokaler och provtagningsschema

I övervakningsprogrammet för gölar ingår åtta gölar, varav sex är anlagda och två är befintliga småvatten som fungerar som referenser. Gölgrodan är beroende av permanenta småvatten för sin reproduktion och har en begränsad rörlighet. Uppskattad medelräckvidd per generation är mindre 400 m med spontana förflyttningar på max 1 km (Artdatabanken 2022). De åtta gölarna i programmet ligger inom ett område på ca 0,75 km^2 i ett skogslandskap med många sjöar, kärr och småvatten. Det innebär att avståndet till annat småvatten är mindre än 400 m. I figur 4-1 visas gölarnas läge i undersökningsområdet.

4.2.1 Anlagda gölar

Sex nya gölar (AFM001419, 1420, 1421, 1422, 1442 och 1443) har skapats genom att gräva hål i befintliga våtmarker. Samtliga gölar är omgivna av skog, vilket är en viktig del av gölgrodans livsmiljökrav eftersom den övervintrar i håligheter i skogsmark. Två av gölarna (AFM001419 och AFM001420) är belägna i kraftiga vassbestånd medan de andra fyra (AFM001421, AFM001422, AFM001442 och AFM001443) ligger i kärr.

Tabell 4-1. Gölarnas Id-kod (AFMxxxxxx) och vattenprovtagningspunktens Id-kod (PFMxxxxxx). Id-koderna är sökbara i Sicada.

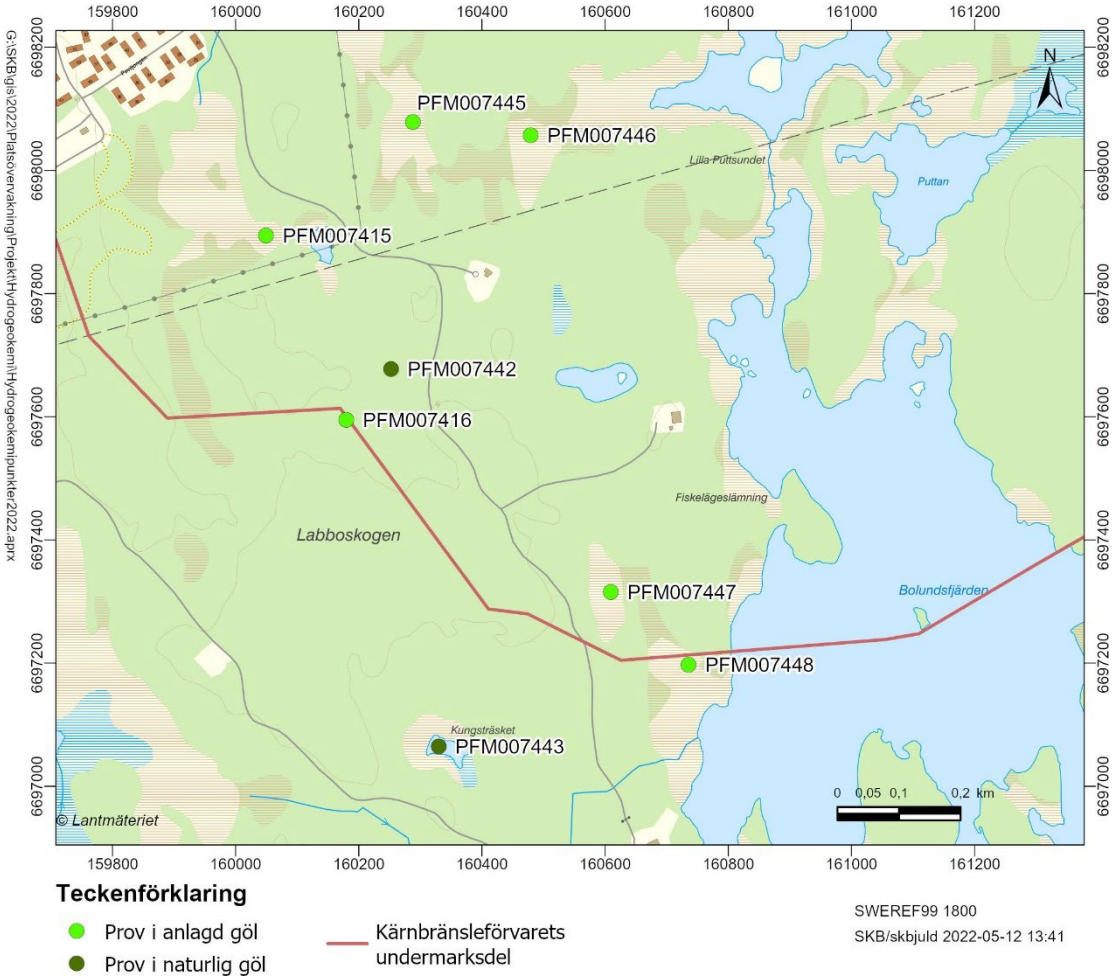
Göl	Provpunkt	Kommentar
AFM001419	PFM007445	Anlagd 2012
AFM001420	PFM007446	Anlagd 2012
AFM001421	PFM007447	Anlagd 2012
AFM001422	PFM007448	Anlagd 2012
AFM001426	PFM007442	Referensgöl, befintligt småvatten
AFM001427	PFM007443	Referensgöl, befintligt småvatten
AFM001442	PFM007415	Anlagd 2014
AFM001443	PFM007416	Anlagd 2014

Provtagning avseende vattenkemi sker på en punkt i vardera gölen (PFM007415, PFM007416 samt PFM007445-PFM007448) (tabell 4-1). I tabell 4-1 visas gölarnas idkoder (AFM) samt idkoden för provtagningspunkten (PFM) i respektive göl. I denna rapport används främst PFM-nummer för att beteckna gölarna.

4.2.2 Referensgölar

De två naturliga gölarna AFM001426 och AFM001427 har tidigare undersökts med avseende på vattenkemi genom månatliga provtagningar och mätningar på en punkt i vardera gölen, PFM007442 respektive PFM007443, mellan 2008 – 2010 (Qvarfordt et al. 2010, 2011). I de tidigare undersökningarna ingick ytterligare två gölar (provtagningspunkter PFM007441 och PFM007444). Undersökningarna gjordes i syfte att få mer kunskap om vattensammansättningen i dessa småvatten.

Den mindre av de två referensgölarna (AFM001426) ligger mindre än 100 m från en av de senaste anlagda gölarna (AFM001443) och mellan 300 – 650 m från övriga anlagda gölar. Den större referensgölen, AFM001427, ligger lite mer avskilt med de två närmaste anlagda gölarna (AFM001421 och 1422) på ca 360 m avstånd och övriga gölar på 500 – 1000 m avstånd. Båda referensgölarna är omgivna av skog och kring den större gölen växer en hel del vass.



Figur 4-1 *Karta över provtagningspunkter för gölar. I kartan är även gränsen för det planerade kärnbränsleförvarets undermarksdel markerad.*

4.2.3 Provtagningsschema

Fältmätningar genomfördes vid elva tillfällen under 2021 i gölarna (tabell 4-2). Kemisk provtagning utfördes vid fyra tillfällen, januari, april, augusti och oktober. På provpunkterna PFM007442 och PFM007443 i de två referensgölarna genomfördes provtagning med utökad omfattning. De anlagda gölarna fotograferades vid varje tillfälle.

Tabell 4-2. Schema och omfattning av provtagning i gölar under perioden januari-december 2021. A = utökad provtagning, B = normal provtagning, C = endast fältmätning. Fotodokumentation gjordes vid varje besök i anlagda gölar.

Lokal	Provtagnings-vecka	PFM007415	PFM007416	PFM007442	PFM007443	PFM007445	PFM007446	PFM007447	PFM007448
Januari	3	B	B	A	A	B	B	B	B
Februari	7	C	C	C	C	C	C	C	C
Mars	12	C	C	C	C	C	C	C	C
April	17	B	B	A	A	B	B	B	B
Maj	21	C	C	C	C	C	C	C	C
Juni	26	C	C	C	C	C	C	C	C
Juli	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Augusti	32	B	B	A	A	B	B	B	B
September	5	C	C	C	C	C	C	C	C
Oktober	41	B	B	A	A	B	B	B	B
November	45	C	C	C	C	C	C	C	C
December	49	C	C	C	C	C	C	C	C

4.3 Utrustning

4.3.1 Provtagningsutrustning

För provtagning av gölarnas ytvatten användes samma utrustning som vid provtagning av övrigt ytvatten (vattendrag, sjö och hav). En slangpump (peristaltisk pump, Solinst modell 410) monterad på en ca 4 m lång teflonslang (FEP 140) med en innerdiameter på 5 mm. Pumphastigheten var justerbar med ett reglage. Pumpsystemet visas i figur 3-3.

För filtrering av provvatten till vissa analyser användes engångsfilter (0,45µm) som monterades på 60 mL sprutor.

Ersättningsutrustningen vid utrustningsproblem bestod av en vattenkanna.

4.3.2 Multiinstrument

Fältmätningar utfördes med ett multiinstrument, YSI Pro DSS. Instrumentet består av en enhet med flera mätsonder som sänks ned i vattnet. Sondenheten är kopplad till en handenhet för manuell loggning och kontroll av data.

Fältmätningarna i gölarna inkluderade datum, tid, pH, vattentemperatur (°C), syrgas (mg/L och %), ORP (redoxpotential, mV), konduktivitet (mS/cm), turbiditet (NTU) och djup (m).

4.4 Utförande

4.4.1 Provtagningsförberedelser

Innan provtagning märktes provflaskor och provrör med förprintade etiketter. Syra tillsattes till provflaskorna för analys av spårelement och järn samt till arkivflaskor. De märkta provbehållarna packades därefter per provtagningsobjekt i skyddande väskor, och väskan märktes med provtagnings-objektets idkod och provnummer. För att undvika kontaminering packades flaskor med salpetersyra i en separat påse som transporterades utanför den skyddande väskan. Slangpumpen diskades med syra (0,5 M HCl) och sköljdes med avjonat vatten inför varje provtagningsomgång. I fält pumpades provvatten igenom pumpen under några minuter innan

provtagning. Pump och övrig provtagnings-utrustning förvarades och transporterades i skyddande väskor. Multiinstrumentet kalibrerades enlig tillverkarens anvisningar.

4.4.2 Provtagning

Vattenprover insamlades med slangpumpen. På provpunkterna i gölarna insamlades vatten från ca 0,2 m djup. Provtagning utfördes enligt följande förfarande: Provtagaren förbereder sig genom att ta på engångshandskar innan den skyddande väskan öppnas och provflaskorna hanteras. Alla provflaskor och rör, utom de med syratillsats, sköljs en gång med provvatten innan provtagning. De fylls sedan enligt beskrivning. Filtrering av provfraktioner sker i fält med engångsfilter (0,45µm) monterade på en 60 mL spruta. Varje nytt filter sköljs med provvatten innan provtagning. Provfraktioner som filtreras är huvudkomponenter, spårelement, järn, närsalter och DOC/DIC. Provflaskor med salpetersyra fylls sist, när övriga provflaskor är klara och den skyddande väskan är stängd.

4.4.3 Fältmätning

Parametrarna pH, vattentemperatur (° C), syrgas (mg/L och %), ORP (redoxpotential, mV), konduktivitet (mS/cm), turbiditet (NTU) och djup (m) mättes med multiinstrumentet. På provpunkterna i gölarna gjordes mätningarna på 0,2 m djup.

4.4.4 Fotodokumentation

För att dokumentera utvecklingen av de sex nyetablerade gölarna (PFM007415, PFM007416 och PFM007445-PFM007448) fotograferades gölen vid varje provtagningstillfälle. Ett foto togs från vartdera väderstreck (totalt fyra foton per göl) (figur 4-2). Fotografering gjordes från samma punkt (utmärkt med stakpinne) vid varje tillfälle för att förenkla jämförelser mellan provtagningstillfällen. Vid total istäckning togs endast ett foto per göl.

Figur 4-2. *Fältmätning och fotodokumentation av anlagd göl.*

4.4.5 Provhantering och analys

Mätningar/analyser av pH(lab), konduktivitet (lab) och alkalinitet samt spektrofotometrisk analys av totaljärn utfördes inom 24 h på platslaboratoriet.

4.4.6 Datahantering

Under provtagning används ett fältprotokoll där datum, tid, provtagare, multiinstrument-id och provnummer noterats. I fältprotokollet noteras även väderobservationer och övriga kommentarer/observationer till provtagningstillfället. Övriga kommentarer/observationer är främst iakttagelser som kan påverka analysresultaten och mätvärdena.

Fältprotokollen ger grunddata samt provtagningsförhållanden i Sicada. Även avvikelser från program eller rutiner förs in i Sicada.

4.4.7 Avvikelser

Under provtagningsperioden januari-december 2021 noterades få avvikelser, de flesta gällde justering av provtagningsvecka. De planerade provtagningsveckorna ändrades för maj, augusti, september, oktober, november och december. En analys av POC för provpunkt PFM007442 i oktober (provnummer 94971) utgick på grund av tekniskt fel, likaså värden för PON och POC i augusti för provpunkt PFM007448 (provnummer 92651).

I tabell 4-3 visas utförd planerad aktivitet (provtagning och/eller fältmätning) samt om endast ett fotografi togs på grund av is. I tabell 4-4 redovisas några observationer under mätning/provtagning som kanske kan påverka resultaten.

Tabell 4-3. Planerad provtagning och/eller sondmätning utförd (X) samt avvikelser under 2021.

Vecka	3	7	11	16	21	26	32	36	41	46	50	Totalt antal tillfällen
PFM007415	X[F]	X[F]	X[F]	X	X	X	X	X	X	X	X[F]	11
PFM007416	X[F]	X[F]	X[F]	X	X	X	X	X	X	X	X[F]	11
PFM007442	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
PFM007443	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
PFM007445	X[F]	X[F]	X[F]	X	X	X	X	X	X	X	X[F]	11
PFM007446	X[F]	X[F]	X[F]	X	X	X	X	X	X	X	X[F]	11
PFM007447	X[F]	X[F]	X[F]	X	X	X	X	X	X	X	X[F]	11
PFM007448	X[F]	X[F]	X[F]	X	X	X	X	X	X	X	X[F]	11
Totalt antal lokaler	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**88**

[F] endast ett fotografi pga is.

Tabell 4-4. Observationer som kan påverka analyser och mätningar.

Vecka	3	7	11	16	21	26	32	36	41	46	50
PFM007415	2,3	2	2	4	-	-	-	-	-	-	-
PFM007416	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
PFM007442	1	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
PFM007443	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
PFM007445	3	-	3	4	-	-	-	-	-	-	3
PFM007446	3	3	-	4	-	-	-	-	-	-	-
PFM007447	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
PFM007448	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-

1 – bottenpartiklar kom med i vattenproverna pga tjock is och lågt vattenstånd.
2 – hög turbiditet, ev pga ispartiklar.
3 – stark lukt av svavelväte.
4 – högt vattenstånd

4.5 Resultat

Provtagningen i de åtta gölarna under perioden januari-december 2021 omfattade fältmätningar vid elva tillfällen och vattenprovtagning vid fyra tillfällen.

4.5.1 Fältmätningar

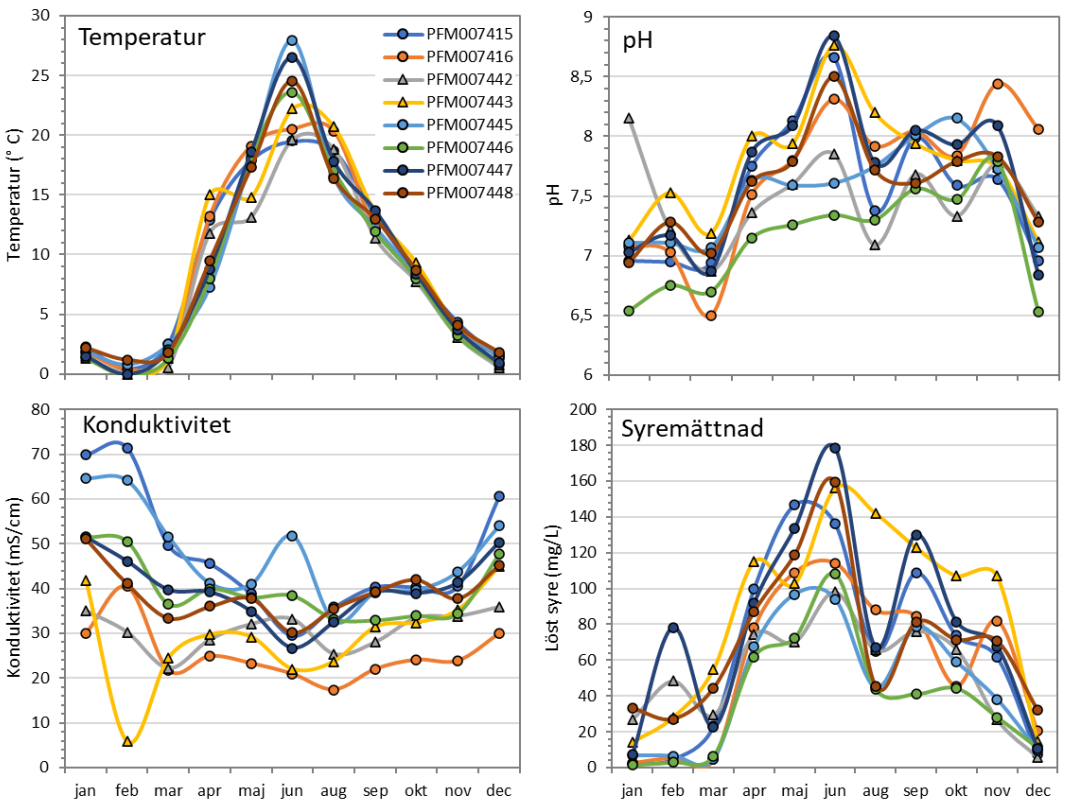
Resultaten från fältmätningarna av pH, konduktivitet, löst syre, syremättnad, vattentemperatur och redoxpotential (ORP) redovisas i appendix 3-1.

Vattnets egenskaper vid en given tidpunkt är beroende av årstid, storleken på vattenförekomsten och avrinning, djup, primärproduktion etc. Detta leder till variationer i fysiska förhållanden både under året och mellan olika vattenförekomster. Uppenbara årstidseffekter är förändringar i vattentemperaturen med temperaturer under eller nära noll på vintern och ca 20º C på sommaren. Många andra parametrar förändras också under året. Både pH och löst syre följer temperaturförändringarna med generellt lägre värden under vintern när istäckningen orsakar vinterstagnation.

Vattentemperaturen uppvisar förväntad säsongsvariation under 2021 (figur 4-3). De högsta temperaturerna uppmättes under juni då temperaturen i samtliga gölar låg över 19 grader. I juni var det även störst temperaturskillnad mellan gölarna, 8,4 grader, vilket förklaras av att mätningarna har gjorts vid olika tidpunkter på dagen. Under vår och försommar när nätterna fortfarande är kalla varierar temperaturen mycket under dygnet. Även i april och maj var det relativt stor variation mellan gölarna (7,7 respektive 6 grader) jämfört med övriga månader (1,0–4,3 grader). De högsta temperaturerna i april, maj och juni uppmättes på eftermiddagarna.

Generellt noterades lite högre pH-värden under sommarhalvåret och lägre undre vintern (figur 4-3). Gölarna hade i snitt ett pH på 7,5±0,2 (medel ± standardavvikelse) men varierade mellan 6,5–8,8. Lägst pH uppmättes oftast på provpunkten PFM007446 och högst på provpunkt PFM007443 i den stora referensgölen.

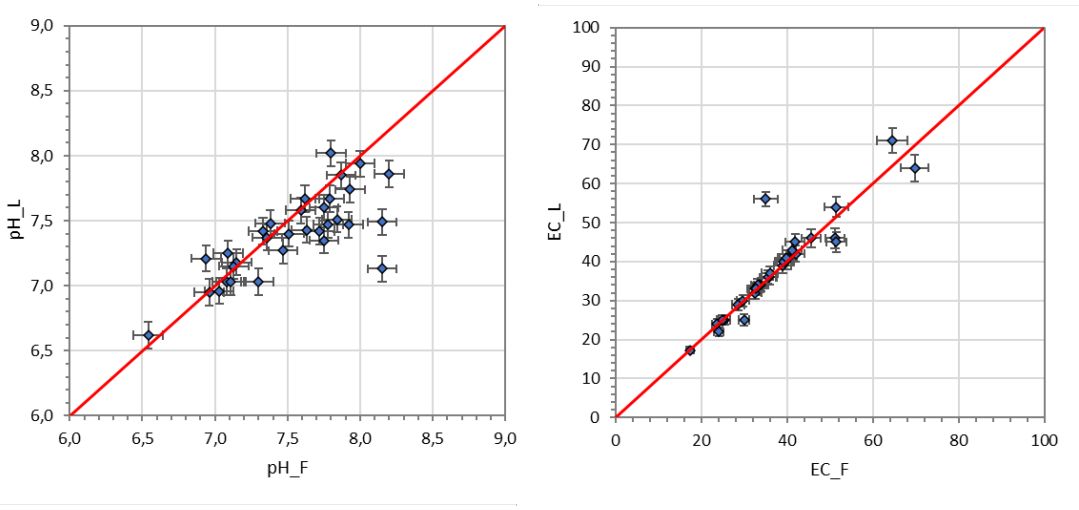
Konduktiviteten var generellt högst under vintermånaderna december, januari och februari (figur 4-3). Dock uppmättes den lägsta värdet på konduktivitet på provpunkten i lilla referensgölen under februari 2021. Syremättnaden var däremot som högst under sommarhalvåret från april till oktober då växternas produktion är som störst.



Figur 4-3. *Fältmätt vattentemperatur och pH samt konduktivitet och syremättnad på provpunkterna i de åtta gölarna. Mätningarna har gjorts på 0,2 m djup.*

pH- och konduktivitetsmätningar i fält vs laboratorium

Fältmätningarna av pH och konduktivitet korrelerar med motsvarande laboratoriemätningar på det insamlade vattnet (figur 4-4). Skillnaderna mellan pH mätt i fält jämfört med laboratoriemätt pH kan sannolikt förklaras av olika vattentemperatur i fält och på insamlat vatten samt tidsskillnaden mellan fält- och laboratoriemätningar. Fältmätt konduktivitet plottat mot laboratoriemätt konduktivitet visar god överenstämmelse. Det mest avvikande värdet för pH respektive konduktivitet i fält jämfört med laboratorium uppmättes i januari på provpunkt PFM007442 (lilla referensgölen).



Figur 4-4. *V: Värden för pH mätt på laboratorium (pH_L) i förhållande till pH mätt i fält (pH_F). H: Värden för konduktivitet mätt på laboratorium (EC_L) i förhållande till konduktivitet mätt i fält (EC_F). Värden i fält mäts vid rådande temperatur och värden på laboratorium vid 25 °C. Felstaplarna visar mätosäkerheten (appendix 1).*

4.5.2 Vattenanalyser

Data från vattenanalyserna av insamlat ytvatten från provpunkter i gölarna redovisas i appendix 3-2.

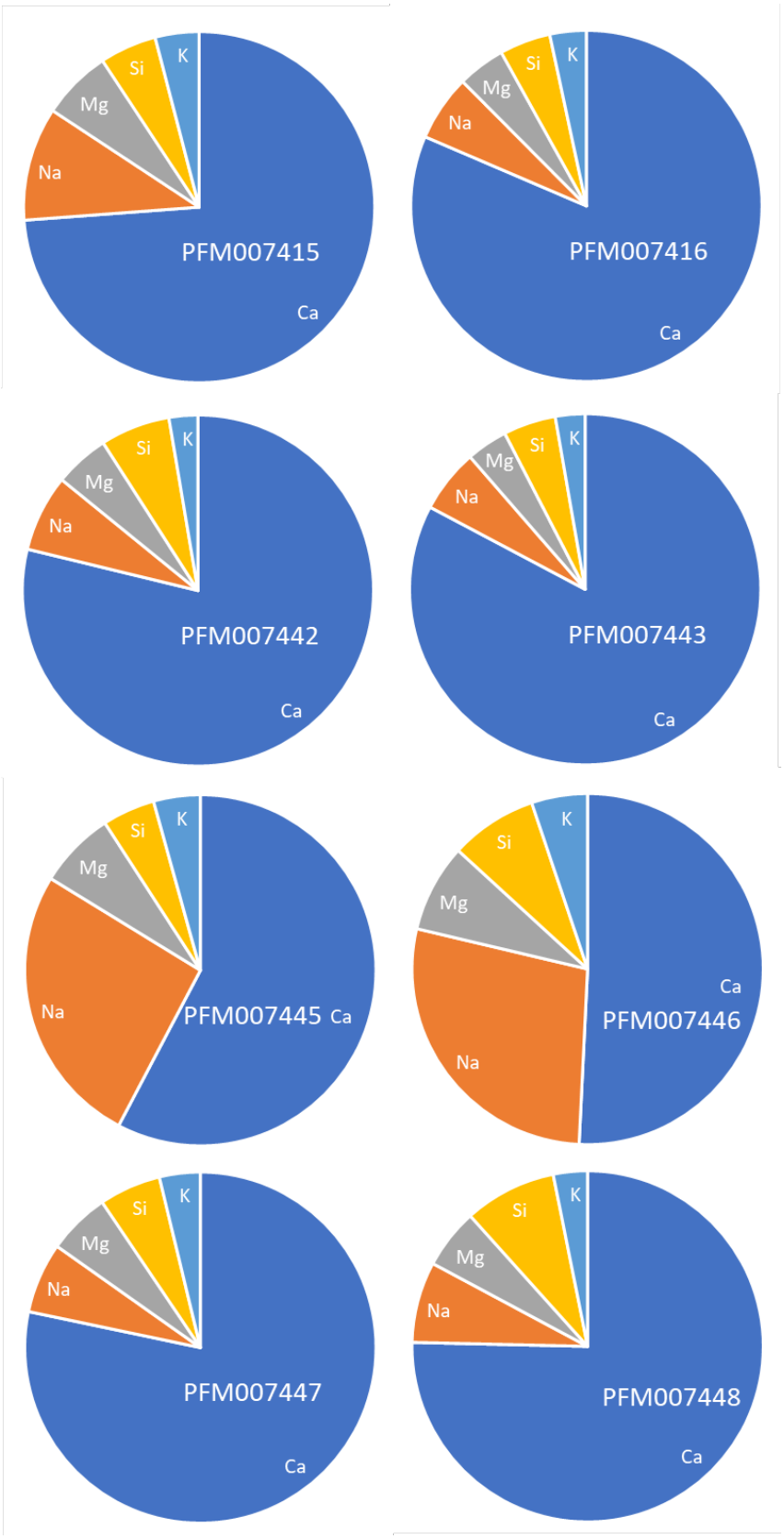
Huvudkomponenter

Grundanalyserna omfattar huvudkomponenterna Na, K, Ca, Mg, Sr, S, SO_4, Cl, Si och HCO_3 samt även komponenterna Fe, Li, Mn, Br, F and I. Inom ramen för dessa analyser analyseras även pH och konduktivitet. Data från grundanalyserna redovisas i tabell A4-2a. Beräkning av jonbalans (se 2.5.2) ger en indikation på analyskvalité och mätosäkerhet. För ytvatten anses en jonbalans inom ±10 % vara acceptabelt. Under 2021 hade två prov från gölarna jonbalanser utanför godkänt intervall. Det var oktoberproven från provpunkterna PFM007443 och PFM007446 där jonbalansen var 10,19 respektive 10,60.

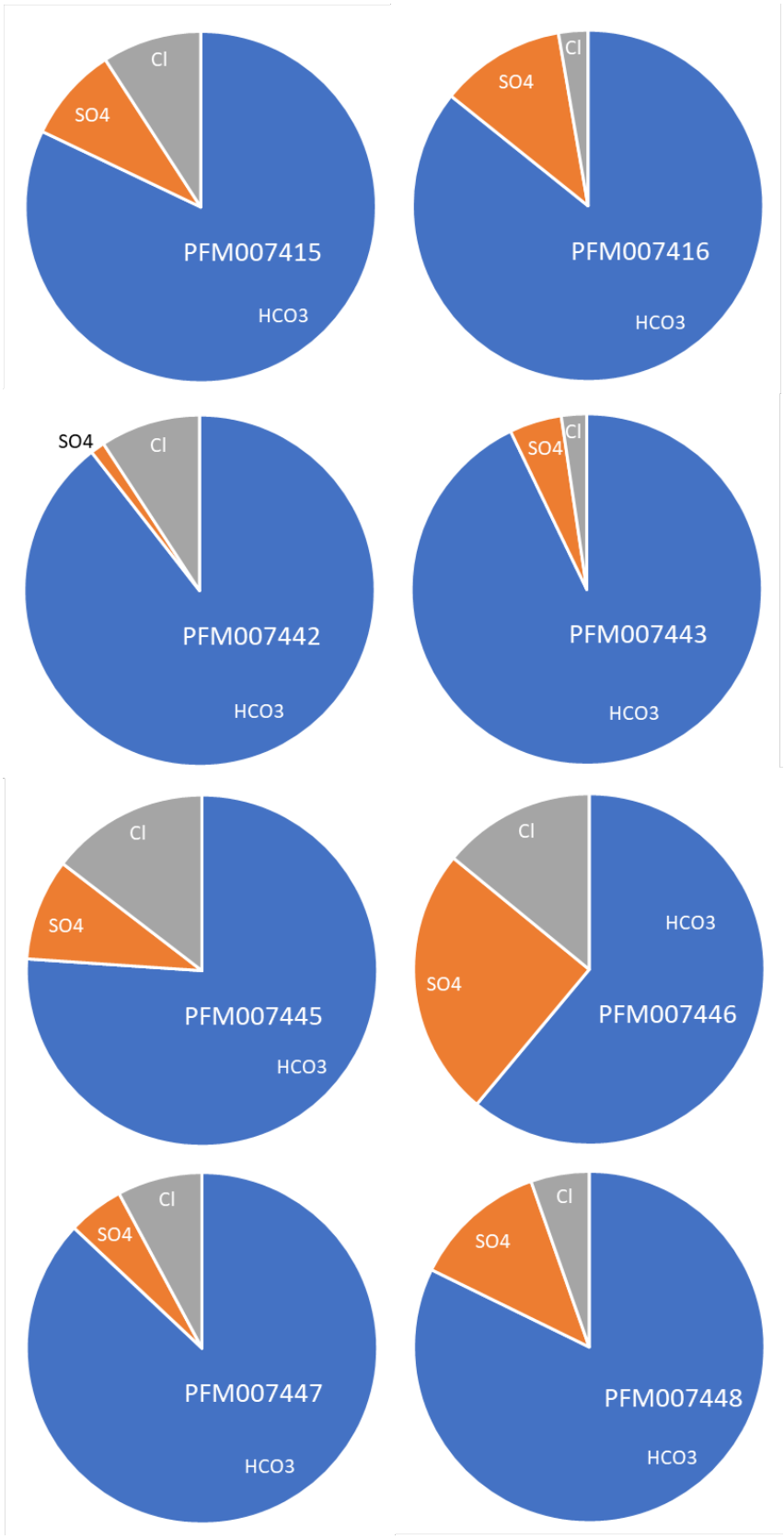
De vanligaste katjonerna i gölarna är kalcium, natrium, magnesium, kisel och kalium. Kalcium är den vanligaste katjonen i samtliga gölar (figur 4-5). De två gölarna med provpunkterna PFM007445 och PFM007446 särskiljer sig med mindre andel kalcium och högre andelar av övriga katjoner, framför allt natrium. Detta skulle kunna förklaras om gölarna har periodvisa inflöden av saltvatten från havet.

De vanligaste anjonerna i gölarna är vätekarbonat, sulfat och klorid. Vätekarbonat är den vanligaste anjonen i samtliga gölar (figur 4-6). Andelarna av klorid och sulfat varierar mellan gölarna. Störst andel klorid fanns på provpunkterna PFM007445 och PFM007446. På PFM007446 hade även stor andel sulfat.

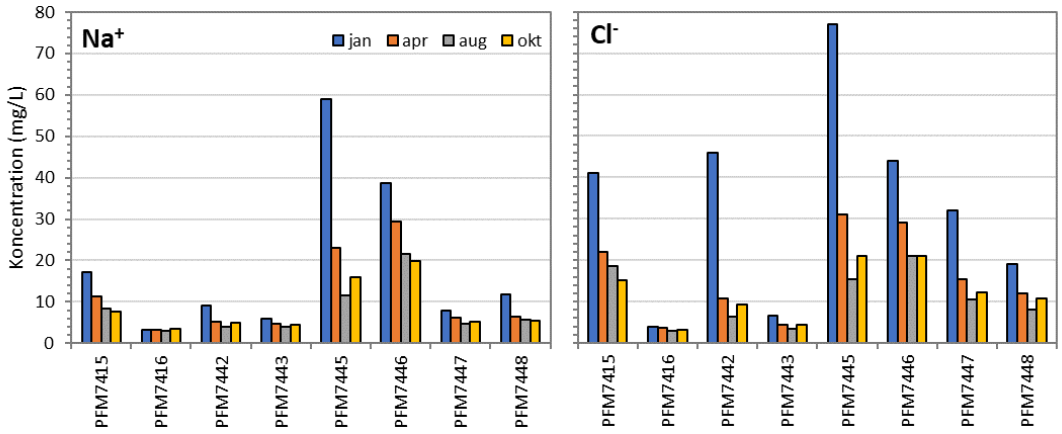
Halterna av natrium- och kloridjoner varierade under året men proverna från januari hade generellt högre koncentrationer än övriga provtagningsmånader. Provtagningspunkterna PFM007445 och PFM007446 hade högre halter av natriumjoner jämfört med övriga gölar och oftast även högre halter av kloridjoner (figur 4-7). Även halterna av sulfatjoner var högre på samtliga provpunkter i januari (figur 4-8) medan koncentrationerna av kalciumjoner var mer likartad mellan provtillfällen även om högre halter uppmättes i sex av åtta gölar i januari. I den lilla referensgölen (PFM007442) låg emellertid halten av sulfat under detektionsgränsen i januari.



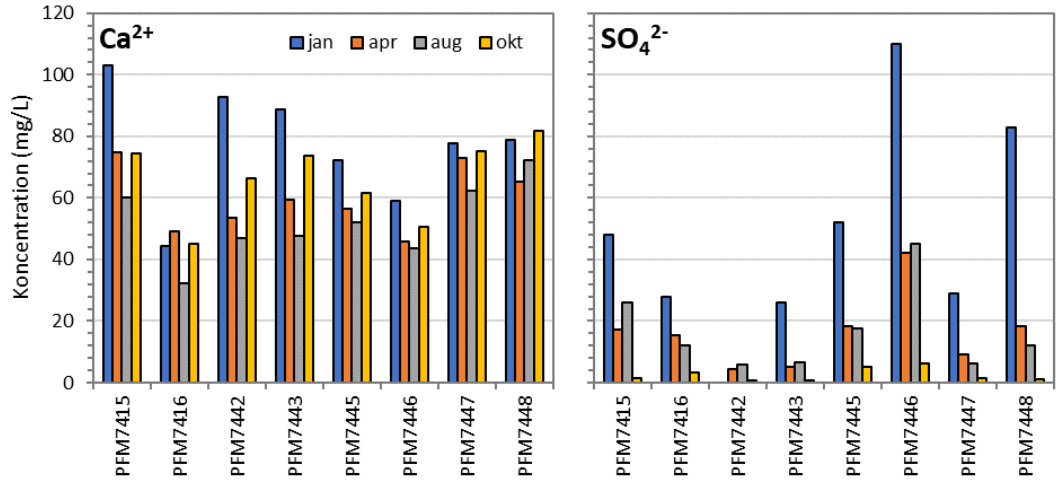
Figur 4-5. *Förhållandet mellan de fem vanligaste katjonerna i gölarna under 2021. Graferna baseras på medelvärden för perioden januari-december 2021.*



Figur 4-6. *Förhållandet mellan de tre vanligaste anjonerna i gölarna under 2021. Graferna baseras på medelvärden för perioden januari-december 2021.*



***Figur 4-7**. Koncentrationer av natrium- och kloridjoner (Na^+ och Cl^-) på provpunkterna i de åtta gölarna i januari, april, augusti och oktober 2021.*



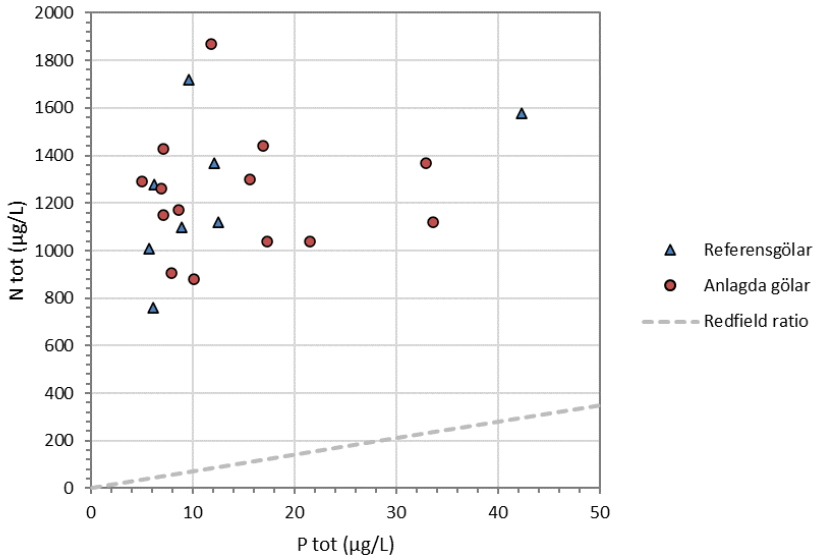
***Figur 4-8**. Koncentrationer av kalcium- och sulfatjoner (Ca^{2+} och SO_4^{2-}) på provpunkterna i de åtta gölarna i januari, april, augusti och oktober 2021.*

Ytvattenkomplement

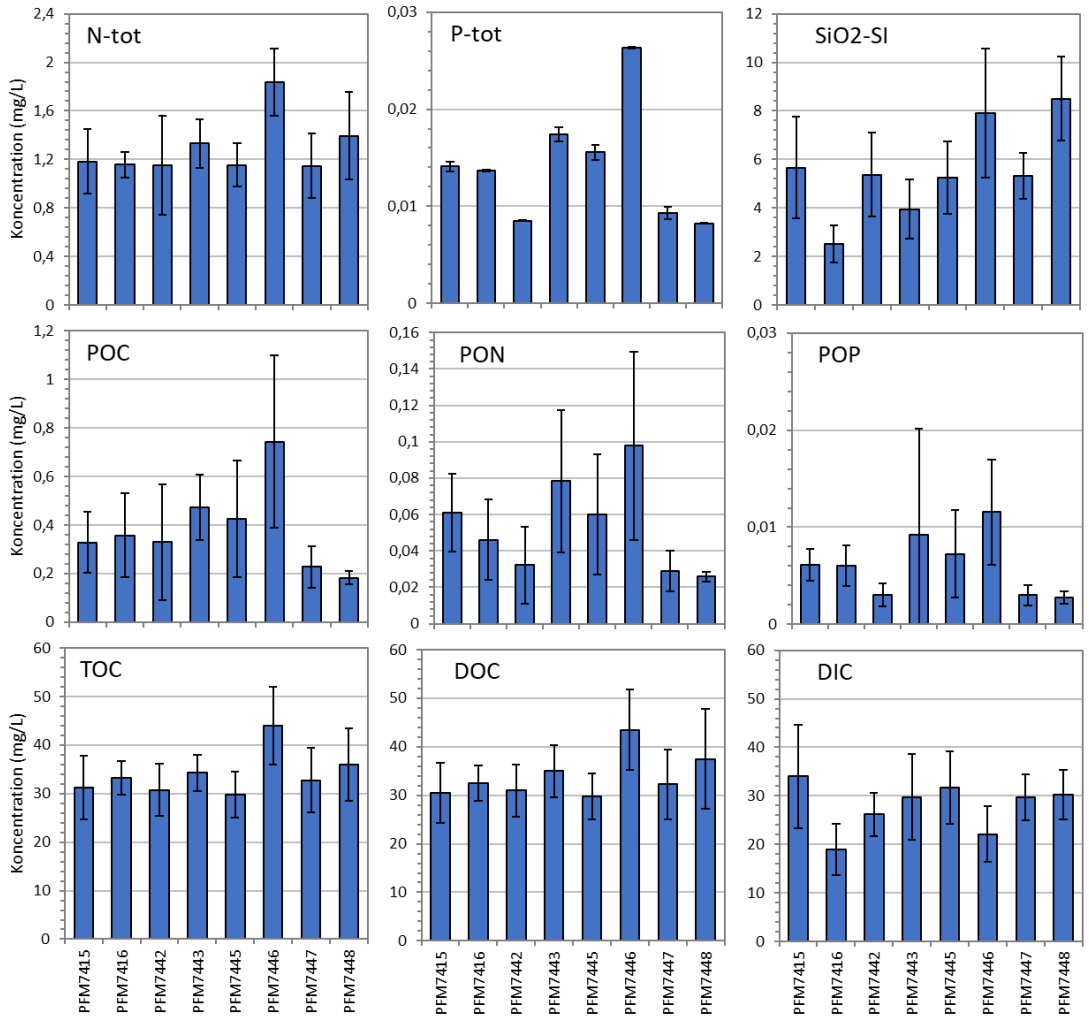
Analyser inkluderar ytvattentilläggen ammoniumkväve (NH_4-N), nitritkväve (NO_2-N), nitrit-+nitratkväve (NO_3-N+NO_2-N), nitratkväve (NO_3-N), totalkväve (N-tot), totalfosfor (P-tot), fosfatfosfor (PO_4-P), kisel (SiO_2-Si), partikulärt organiskt kol (POC), partikulärt organiskt kväve (PON), partikulärt organiskt fosfor (POP), totalt organiskt kol (TOC), löst organiskt kol (DOC) och löst oorganiskt kol (DIC) samt även klorofyll A (chl. A), klorofyll C (chl. C) och pheopigment (pheop.). Koncentrationerna av olika kväve-, fosfor- och kolföreningar har stor årstidsvariation men skiljer sig även mellan provpunkterna i olika vatten. Data redovisas i tabell A4-2b.

Primärproduktionen i vatten begränsas ofta av närsalterna kväve eller fosfor. Primärproducenter, till exempel växter och växtplankton, använder kväve och fosfor i ett förhållande på ca 16 mol kväve mot 1 mol fosfor, eller 7:1 i massa. Denna kvot kallas Redfield ratio. En kvot som skiljer sig från 16, eller 7, indikerar att antingen kväve eller fosfor är begränsande för primärproduktionen. En högre kvot än 16 visar att det finns kväve i överflöd och att fosfor begränsar produktionen. Lägre kvoter tyder på kvävebegränsning, vilket i sin tur kan gynna cyanobakterier som kan fixera kväve från luften. I söt-vatten är fosfor vanligtvis det begränsande ämnet medan kväve begränsar primärproduktionen i öppna hav. I kustområden kan det variera. Samtliga provtagna gölar var fosforbegränsade (figur 4-9).

En översikt av årsmedelvärden för utvalda ytvattenkomplement indikerar att en göl (provpunkt PFM007446) särskiljer sig från övriga med aningen högre halter av kväve, fosfor och kol.



Figur 4-9. *Förhållandet mellan kväve och fosfor på provtagningspunkterna i de två referensgölarna och de sex anlagda gölarna. Kvoterna baseras på värden från provtagningar i januari, april, augusti och oktober. Den streckade linjen visar Redfield ratio, värden ovanför linjen indikerar kväveöverskott och fosforbegränsning, värden under linjen det omvända.*

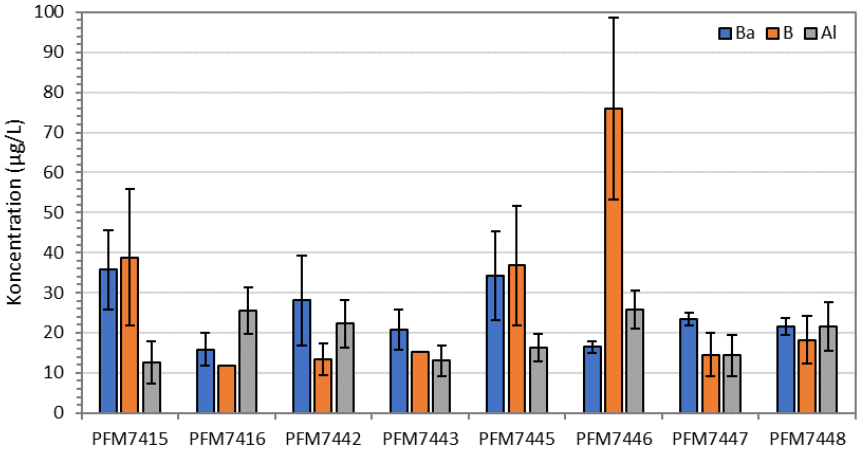


Figur 4-10. *Årsmedelkoncentrationer (± standardavvikelse) av några utvalda ytvattenkomplement, totalkväve (N-tot), totalfosfor (P-tot), kisel (SiO2-S), partikulärt organiskt kol (POC), partikulärt organiskt kväve (PON), partikulärt organiskt fosfor (POP), totalt organiskt kol (TOC), löst organiskt kol (DOC) och löst inorganiskt kol (DIC). Medel baseras på fyra provtagningstillfällen under perioden januari–december 2021.*

Spårämnen

Analyserna av spårämnen och ovanliga komponenter som i allmänhet finns i låga koncentrationer omfattade Ag, Al, Ars, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Hg, Mo, Nb, Ni, Pb, Pd, Rb, Sb, Se, Sn, V, Zn och Zr. På provpunkterna i referensgölarna (PFM007442 och PFM007443) som provtogs enligt det utökade programmet ingick även Ce, Dy, Er, Eu, Gd, Hf, Ho, La, Lu, Nd, Pr, Sc, Sm, Tb, Th, Tl, Tm, U, Y och Yb.

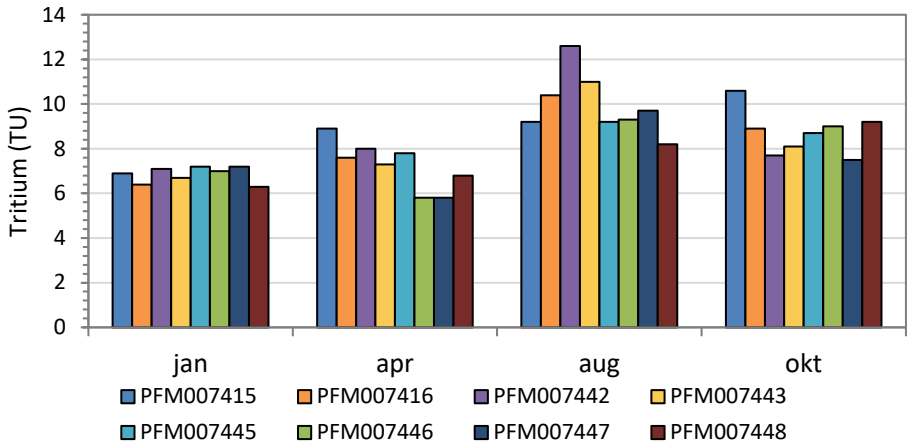
De vanligaste av dessa ämnen i de åtta gölarna var barium (Ba), bor (B) och aluminium (Al). Gölarna hade likartade halter av dessa ämnen och årsvariationen var generellt liten (figur 4-11). Provpunkten PFM007446 har emellertid haft jämförelsevis höga halter av Bor.



Figur 4-11. *Koncentrationer (medel ± standardavvikelse) av de tre vanligast förekommande spårämnena, bor (B), barium (Ba) och aluminium (Al) i de åtta gölarna. Medelvärdet baseras på prover från fyra mättillfällen utom för Bor i fyra av gölarna (PFM7416, PFM7442, PFM7443 och PFM7447) där ett eller flera tillfällen med negativa värden tagits bort.*

Isotoper

Isotopanalyserna omfattar de stabila isotoperna δD, och $\delta^{18}O$ samt även den radioaktiva isotopen tritium ^{3}H (TU). När denna rapport skrevs hade endast tritiumprover för perioden januari-maj 2022 analyserats. Resultaten från de två första provtagningar under 2021 visade tritiumvärden mellan 5,8-8,9 i de provtagna gölarna (figur 4-13). Det är jämförbart med provtagna vattendrag och sjöar i området. I sjöarna låg tritiumvärdena mellan 6,8-7,7 och i vattendragen, som provtas mer frekvent, mellan 5,8-8,6.



Figur 4-13. *Tritiumhalter i provtagna gölar.*

4.5.3 Övriga observationer

I samband med fältmätningar och provtagningar noteras även eventuella observationer av djurliv i och kring gölen (figur 4-14). I april noterades tre snokar och en salamander vid en av de anlagda gölarna (provpunkt PFM007447). I en annan göl (provpunkt PFM007448) noterades återigen en liten gädda på ca 15 cm. Dessutom observerades paddlek och rom i flera gölar.

I maj hördes spelande gölgrodor vid besöken i två av de anlagda gölarna (provpunkter PFM007416 och PFM007448).

I juni observerades grodyngel, salamanderyngel och blodiglar i gölen med provpunkt PFM007448. I en av de senast anlagda gölarna (provpunkt PFM007415) observerades en vuxen salamander.

Figur 4-14. *En ödla på spången i anlagd göl***.**

4.6 Diskussion och slutsats

Resultaten från 2021 års övervakning av de åtta gölarna visar inga överraskningar. Rutinerna kring programmets utförande är etablerade och fungerar väl efter många års provtagning, analys och administration. Programmet har löpt på utan större avvikelser eller oväntade händelser.

Forsmarksområdet har välbuffrade sötvattenförekomster med hög alkalinitet, högt pH och höga kalciumhalter och det gäller även de anlagda gölarna. De vattenkemiska analyserna under provtagningsperioden januari-december 2021 visade att de två anlagda gölarna belägna i vassbälten (provpunkterna PFM007445 och PFM007446) fortsatt särskiljer sig något från övriga gölar, både referensgölar och anlagda. De två ”vassgölarna” hade till exempel högre halter av natrium- och kloridjoner. Den ena (provpunkt PFM007446) hade även högre halter av kväve, fosfor och kol jämfört med övriga.

5 Nederbörd

5.1 Syfte och målsättning

Information kring den kemiska sammansättningen av nederbörd och dess variation i Forsmark är av betydelse för att förbättra förståelsen av grundvattenformation och andra hydrogeologiska förhållanden på platsen samt för att bidra till ett mer komplett underlag för uppförandet av en anläggning som är anpassad för berggrunden och dess egenskaper. Det är vidare av betydelse för utvecklingen av säkerhets- och miljökonsekvensbedömningar.

Hydrokemisk övervakning av nederbörd i Forsmark började i slutet av 2002 och ingick i det hydrokemiska övervakningsprogrammet fram tills att provtagningen beslutades avbrytas i juni 2008 (Berg 2007, Nilsson 2005, Qvarfordt et al. 2008) Efter val av plats för planerat slutförvar återupptogs nederbördsövervakningen i ytterligare två år mellan 2010 och 2012, där stort fokusområde för analys var spårämnen då dessa inte inkluderats i de tidigare analyserna för övervakningsprogrammet under 2002–2008 (Berg et al. 2015).

Efter ytterligare några års uppehåll identifierades behovet att återuppta provtagning av nederbörd och ett nytt övervakningsprogram startade september 2016 och har pågått sedan dess. Under 2019 flyttades provtagningslokal för insamlingsbehållarna till en ny lokal definierad av punkten PFM008126, från den tidigare provtagningslokalen vid punkt PFM002564 (Wallin et al. 2021). Utförandet för 2021 års provtagning och analys styrs av aktivitetsplan AP SFK-21-003. Figur 5-1 visar provtagningslokal i Forsmarks undersökningsområde.

Figur 5-1. *Insamlingslokal för provtagning av nederbörd i Forsmarks undersökningsområde med det planerade kärnbränsleförvarets undermarksdel markerat.*

5.2 Utrustning

Utrustningen för insamling av nederbörd består av plastbehållare i PE-plast monterade på ca 1,5 m höga ställningar. Sex behållare används samtidigt för att garantera tillräcklig provvattenvolym för att kunna utföra kemiska analyser.

Det finns två typer av behållare, en sommarbehållare för insamling av regn och en vinterbehållare för insamling av snö. Sommarbehållaren är trattformad och fastskruvad till en flaska i samma material och har en löstagbar sil vid flasköppningen för att förhindra kontamination av prov från växtmaterial såsom löv och barr samt insekter. Vinterbehållaren är mer burkformad för att kunna samla in snö. Behållarna är framtagna av NILU (Norsk institutt for luftforskning) och är ISO-certifierade. De två olika behållarna byts ut under april respektive oktober beroende på väderförhållanden.

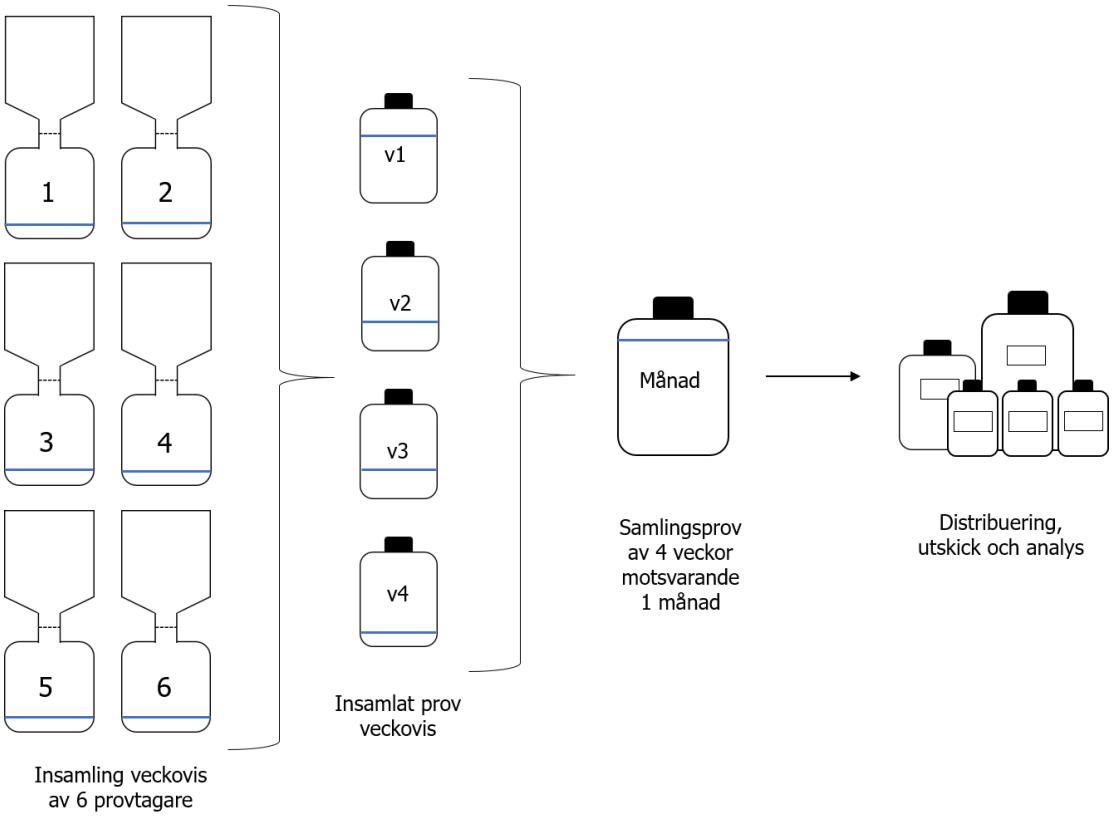
Figur 5-2. *Uppsamlingsbehållare för regn (v.) respektive snö (h.) vid insamlingslokal PFM008126.*

5.3 Utförande

5.3.1 Provtagning

Provtagning gjordes enligt metodbeskrivning SKB MD 423.003. Nederbördsprovtagarna töms veckovis oavsett mängd vatten eller snö i behållarna. Efter varje tömning samlas provtagarna in och rengjorda nederbördsprovtagare sätts ut direkt. Det finns två uppsättningar av provtagnings-utrustningen vilket möjliggör kontinuerlig nederbördsinsamling. Varje utrustningsuppsättning rengörs mellan provtagningsomgångarna för att undvika kontamination.

Volym provvatten noteras från det veckovisa insamlade provet innan det hälls över i provflaskor som förvaras i kyl. Vid snöinsamling smältes snön innan provet förvaras med övriga veckoprov för den månaden. Vid månadsslut kombineras samtliga prov för den månaden till ett samlingsprov motsvarande en månads nederbörd. Provvattnet fördelas sedan på provflaskor och distribueras ut för analys på olika labb. Se schematiskt flöde för provhantering av samlingsproven i figur 5-3.



Figur 5-3. *Schematisk bild över provhantering för nederbörd.*

5.3.2 Analyser

Fältmätningar, se tabell 5-2, utförs vid provtagningslokalen eller direkt efter provtagning på laboratorium. Snö som samlats in smältes på laboratorium och därefter mäts pH och konduktivitet.

Samlingsprov för en månads nederbörd analyseras enligt tabell 5-2. Till följd av mycket låga koncentrationer i nederbördsproven kan urval av analysparametrar skilja från SKB:s kemiklasser. När det regnat lite under en månad och det endast genererats en liten volym samlingsprov för en månad utförs analyser efter följande prioritetsordning: δD, δ18O, pH, konduktivitet, anjoner, katjoner, ^{3}H och arkivprover.

Tabell 5-2 Provpreparering och provutskick.

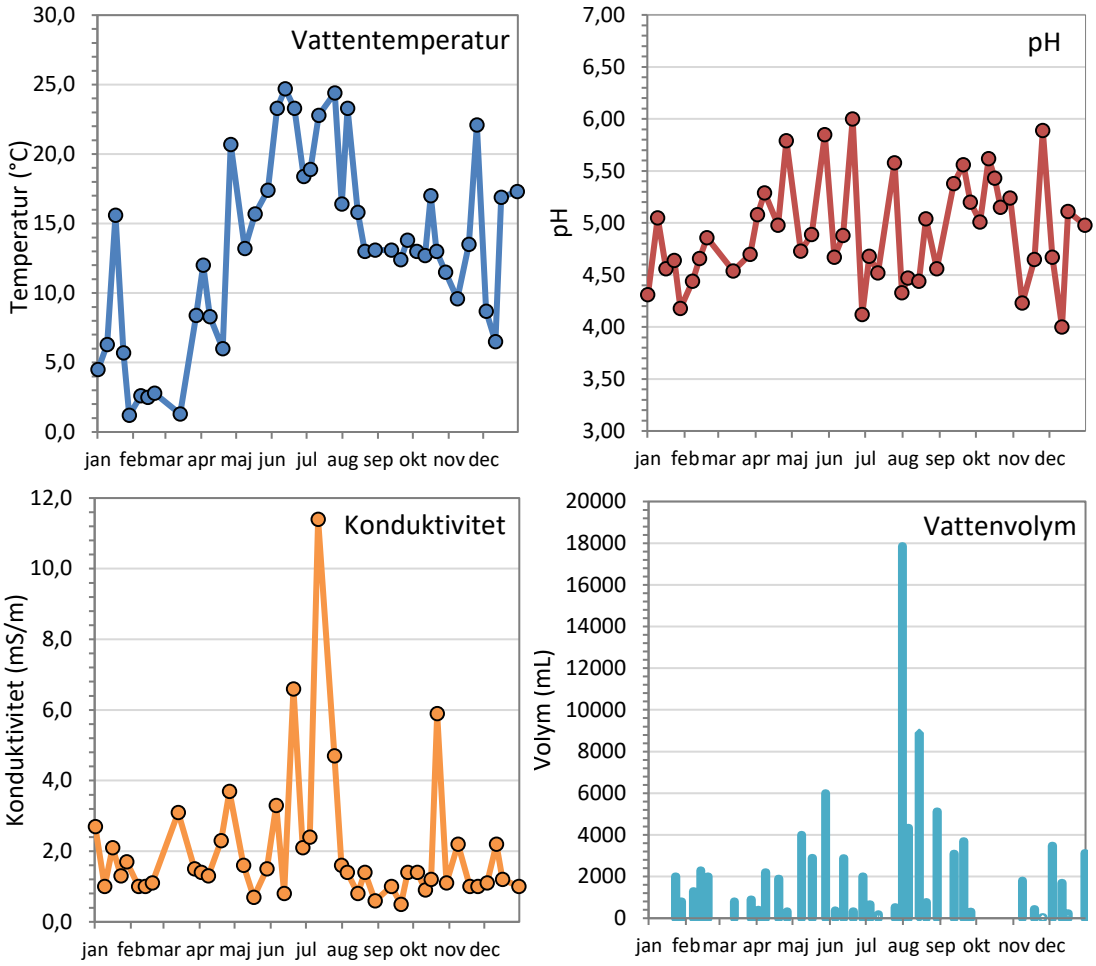
Komponent	Volym (mL)	Provpreparering
pH (fält), konduktivitet (fält) temperatur (fält)	-	-
pH, konduktivitet, alkalinitet	100 – 250	-
Bromid/Jodid	50 – 100	-
Na, K, Ca, Mg, Si, Fe, Mn, Li, Sr samt miljömetaller*	60	Filtreras med 0,4µm filter, surgjord med 1% HNO_3
Cl^-, SO_4^{2-}, F^-, Br^-	100 – 250	-
^{3}H	500	Toppfylls, luftbubblor undviks
$^{2}H/^{18}O$	100	Toppfylls, luftbubblor undviks
TOC	100	Fryses
Arkivprov	2x60, 2x250	Fryses

*Ag, Al, As, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cs, Hg, Ni, Nb, Pd, Rb, Sb, Se, Sn, V, Zr

5.4 Resultat

5.4.1 Fältmätningar

Fältmätningar för nederbörd inkluderande pH, konduktivitet och temperatur utfördes för varje veckoprov och presenteras i figur 5-4 samt i bilaga 4, tabell A4-1. Även insamlad volym noterades veckovis och presenteras i figur 5-4.



Figur 5-4. *Temperatur, pH och konduktivitet uppmätt i fält vid nederbördsinsamling, samt vilken volym vatten eller smält snö som samlats in veckovis. I januari och november saknas data på volym insamlat provvatten.*

5.4.2 Vattenanalyser

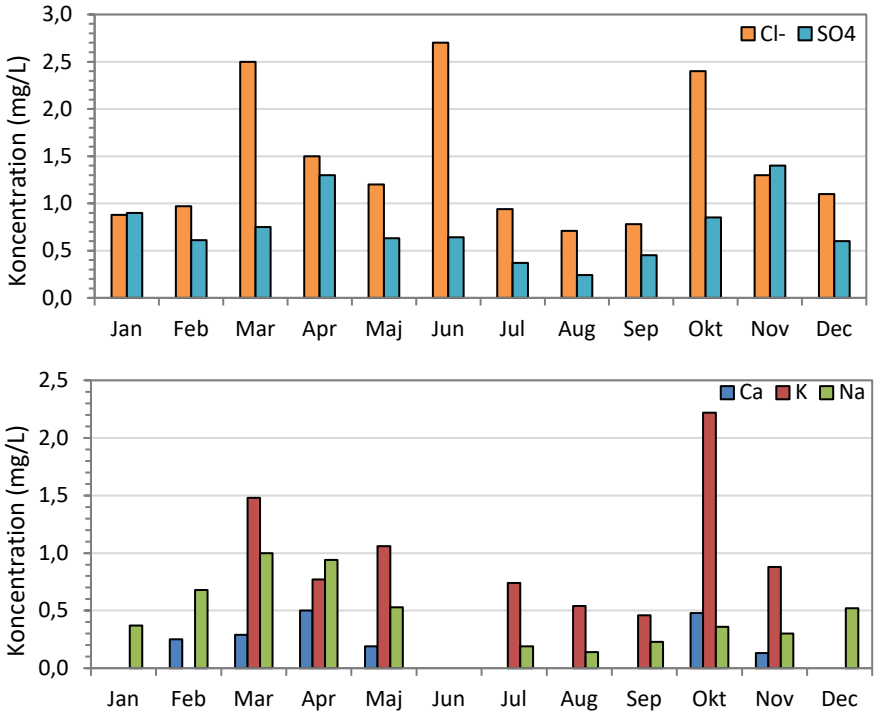
De kemiska analyserna som utfördes för samlingsproven presenteras i bilaga 4, tabell A4-2 och omfattar huvudkomponenter, isotoper samt miljömetaller och spårelement. Huvudkomponenterna inkluderar Br^-, Ca, Cl^-, HCO_3^-, F^-, Fe, I^-, K, Li, Mg, Mn, Na, S, Si, SO_4^{2-}, Sr och TOC samt analys av pH och konduktivitet. Analyser av isotoper inkluderar de stabila isotoperna δD och $\delta^{18}O$ samt den radioaktiva isotopen tritium (^3H). Analyser av miljömetaller och spårelement inkluderar Al, Ag, As, B, Ba, Cd, Cr, Cu, Co, Hg, Nb, Ni, Mo, Pb, Pd, Se,Sn, V, Zn, Rb, Zr, Sb, Cs and Nd.

Huvudkomponenter

De vanligaste anjonerna i samlingsproven är sulfat och klorid. Bromid och fluorid uppmättes aldrig över detektionsgränsen (0,2 mg/L) för samlingsproven. Vätekarbonat har inte gått att analysera då pH har varit under 5,4 för samtliga samlingsprov och har rapporterar ligga under detektionsgräns (2 mg/L). Högre koncentrationer av klorid kan noteras tydligt för mars, juni och oktober.

De vanligaste katjonerna i samlingsproverna är kalcium, natrium, och kalium (figur 5-5). Det råder relativt stor årsvariation för samtliga ämnen, kalium som visar höga koncentrationer under året har

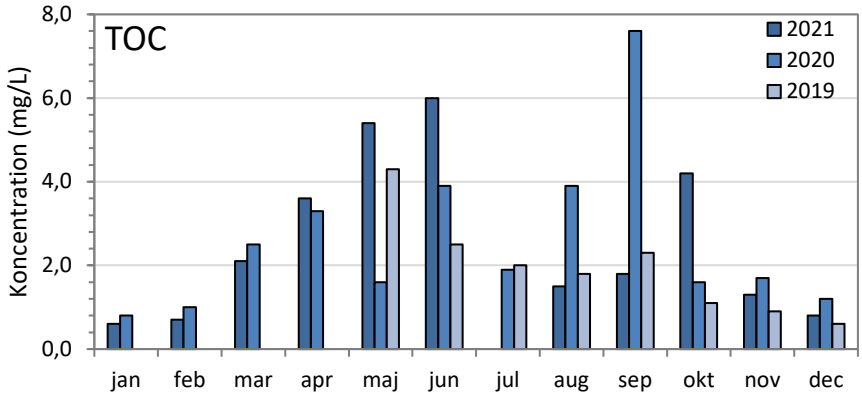
uppmätts under detektionsgräns (0,4 mg/L) för januari, februari och december. Högre koncentrationer kan noteras i mars och oktober för kalium, samma trend kan även noteras för de lägre katjonsandelarna magnesium och mangan (bilaga 4, tabell A4-2). Analyser för katjoner genomfördes ej för juni månad så där är det ej känt om dessa ämnen hade högre koncentrationer även denna månad. Katjoner litium, kisel och strontium uppmättes under sin respektive detektionsgräns (0,002, 0,3 respektive 0,004 mg/L) för samtliga månader.



Figur 5-5. *Uppmätta koncentrationer för samlingsproven för de vanligaste anjonerna och katjonerna. Observera att ingen data finns för Ca, K och Na i juni månad för det nedre diagrammet samt i september månad för Ca. Värden under detektionsgräns är ej plottade.*

Kolföreningar

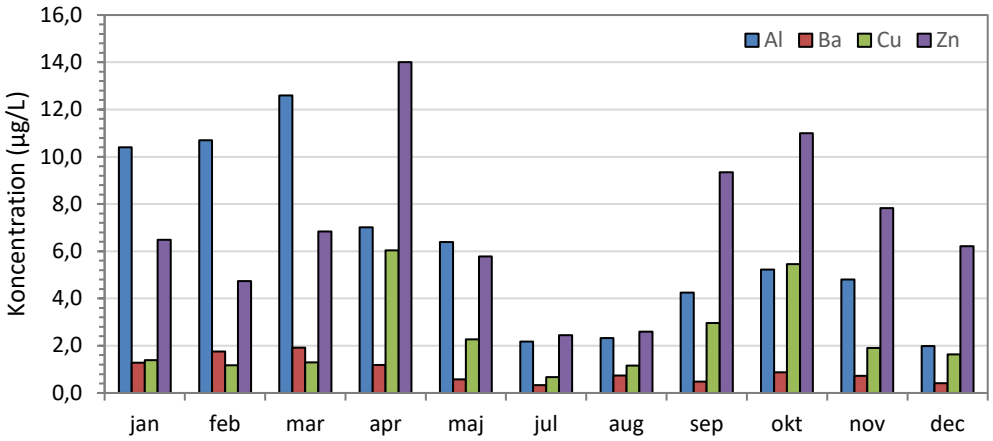
Totalt organiskt kol (TOC) kan noteras ha som lägst koncentration under vintern (0,6 mg/L i januari) och högst under sommaren (6,0 mg/L i juni) och skiljer sig inte utmärkande jämfört med tidigare provtagningar (figur 5-6).



Figur 5-6. *Uppmätta koncentrationer TOC (totalt organiskt kol) för samlingsproven under 2021 jämfört med de tidigare åren 2020 och 2019.*

Spårämnen

Likt övriga ämnen varierar spårelementskoncentrationerna också under året (figur 5-7), något högre koncentrationer för Al, Ba, Cr kan noteras i januari-mars än övriga månader. Zink visar däremot högst koncentrationer av spårmetallerna (14 µg/L) i april. Många av spårämnena var också mycket nära eller under detektionsgränsen. För koncentrationer av B, Hg, Se, Sn, Zr och Cs uppmättes ingen över sin detektionsgräns i samtliga samlingsprov för 2021.

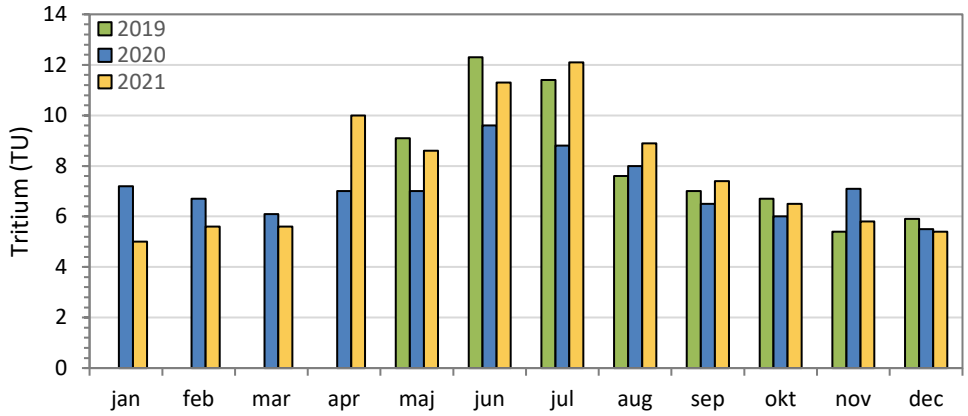


Figur 5-7. *De fyra vanligaste förekommande spårämnena uppmätta för samlingsproven för nederbörd 2021. Notera att ingen spårämnesdata finns för juni månad.*

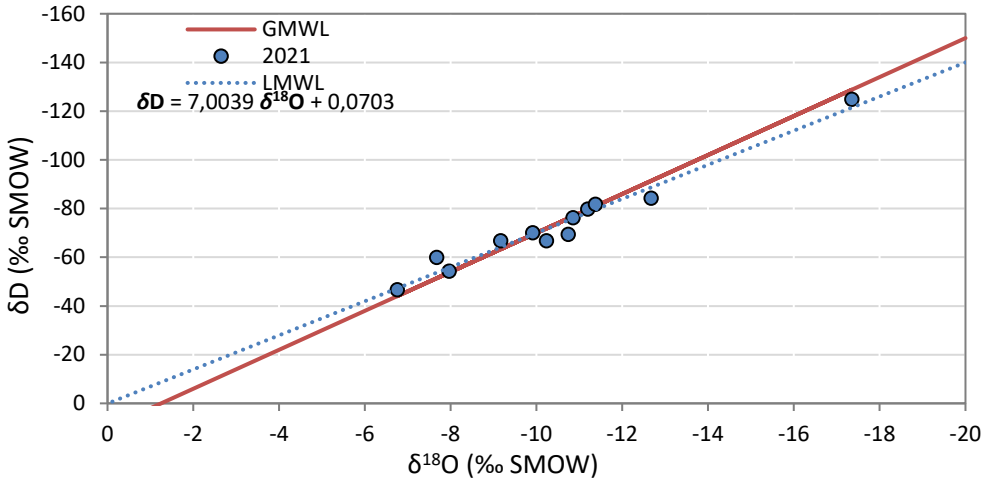
Isotoper

Analysresultat för isotoper presenteras i bilaga 4, tabell A4-2 och variationen av tritiumkoncentrationer sedan 2019 presenteras i figur 5-8.

GMWL (Global Meteoric Water line) beskriver förhållandet mellan stabila syre- och väteisotoper i naturliga vatten (Craig 1961). En god passning till linjen indikerar rimliga analysvärden och att nederbördsdatan inte är avsevärt påverkad av evoporation under sommaren. Vid plottning av δD och $\delta^{18}O$ är det tydligt att de uppmätta värdena och det lokala regressionsförhållandet för 2021 års data, LMWL (Local Meteoric Water Line), stämmer bra överens med GMWL, se figur 5-9.



Figur 5-8. *Uppmätta tritiumhalter vid insamlingslokal PFM008126 under 2021, jämfört med tidigare insamlade data vid samma punkt sedan maj 2019.*



Figur 5-9. *Förhållandet mellan $\delta^{18}O$ och δD för 2021 års nederbördsdata jämfört med GMWL (Global Meteoric Water Line). Beräknad linjär regressionslinje av 2021 års data, LMWL (Local Meteoric Water Line), är även inkluderad. Ekvationen för beräknad LMWL är utskriven i figuren.*

5.5 Diskussioner och slutsats

Koncentrationer av många huvudkomponenter, miljömetaller och spårelement är som väntat mycket låga och är ofta nära eller under detektionsgräns. Detta följer resultat från tidigare år och ingen stor avvikelse från tidigare års data kan noteras.

Mycket låga koncentrationer har stor påverkan på jonladdningsbalansen och medför uträknade värden med stora avvikelser från den accepterade gränsen för ytvatten, ±10 %, eller så kan laddningsbalans inte beräknas alls på grund av detta. Naturligt låga koncentrationer av spårelement medför också stor risk för kontamination till följd av användning av olika utrustning och vid hantering av provet, vilket är en trolig orsak vid noterade högre värden för till exempel zink.

Koncentrationer för spårelement varierar över året, men ingen tydlig trend finns då andra variationer kan noteras från tidigare år (Wallin et al. 2021). De naturligt låga koncentrationer i nederbördsproven gör det svårt att uppnå representativa värden. I vissa av proven kan det även noteras att koncentrationer har rapporterats med högre rapporteringsgräns än övriga samlingsprov för den parametern. I vissa fall har en annan analysmetod använts på grund av olika störningar vid hantering av provet. Rapporterings-gränsen kan påverkas vid till exempel spädning på grund av matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torrsubstanshalt.

Referenser

Publikationer utgivna av SKB (Svensk Kärnbränslehantering AB) kan hämtas på www.skb.se/publikationer. SKBdoc-dokument lämnas ut vid förfrågan till dokument@skb.se.

Artdatabanken, 2022. Gölgroda *Pelophylax lessonae*. Artbestämning. SLU Artdatabanken. Tillgänglig: https://artfakta.se/artbestamning/taxon/pelophylax%20lessonae-100119 [2022-05-21].

Berg C, 2007. Forsmark site investigation. Sampling and analysis of precipitation, September 2005 to June 2007. SKB P-07-170, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Berg C, Borgiel M, Qvarfordt S, 2015. Hydrochemical monitoring of near surface groundwaters, surface waters and precipitation. Results from the sampling period January 2011 – December 2011 in the Forsmark area. SKBdoc 1386267 ver 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Craig H, 1961. Isotopic variations in meteoric waters. Science 133, 1702–1703.

Johansson P-O, 2005. Forsmark site investigation. Manual discharge measurements in brooks, April 2002 – April 2005. SKB P-05-153, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Nilsson A-C, Borgiel M, 2004. Forsmark site investigation. Sampling and analyses of surface waters. Results from sampling in the Forsmark area, March 2003 to March 2004. SKB P-04-146, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Nilsson A-C, Karlsson S, Borgiel M, 2003. Forsmark site investigation. Sampling and analyses of surface waters. Results from sampling in the Forsmark area, March 2002 to March 2003. SKB P-03-27, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Nilsson A-C (ed), Berg C, Harrström J, Jönsson S, Thur P, Borgiel M, Qvarfordt S, 2010. Forsmark site investigation. Hydrochemical monitoring of groundwaters and surface waters. Results from water sampling in the Forsmark area, January–December 2009. SKB P-10-40, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Nilsson D, 2005. Forsmark site investigation. Sampling and analysis of precipitation, years 2002 to 2005. SKB P-05-143, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Qvarfordt S, Borgiel M, Berg C, Nilsson A-C 2008. Forsmark site investigation. Hydrochemical monitoring of near surface groundwater, surface water and precipitation. Results from sampling in the Forsmark area, August 2007 – December 2007. SKB P-08-55, SvenskKärnbränslehantering AB.

Qvarfordt S, Borgiel M, Berg C, 2010. Hydrochemical investigations in four calciferous lakes in the Forsmark area. Results from complementary investigations in the Forsmark area, 2008-2009. Monitering Forsmark 2010. SKB P-10-25, SvenskKärnbränslehantering AB.

Qvarfordt S, Borgiel M, Berg C, 2011. Forsmark site investigation. Hydrochemical investigations in four calciferous lakes in the Forsmark area. Results from the second year of a complementary investigation in the Forsmark area. Monitering Forsmark 2010. SKB P-11-47, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2001. Site investigations. Investigation methods and general execution programme. SKB TR-01-29, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2005. Forsmark site investigation. Programme for further investigations of geosphere and biosphere. SKB R-05-14, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2007. Forsmark site investigation. Programme for long-term observations of geosphere and biosphere after completed site investigations. SKB R-07-34, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Wallin A, Qvarfordt S, Borgiel M, Dahlström J, 2021. Hydrochemical monitoring of near surface groundwater, surface waters and precipitation. Results from the sampling period January – December 2019. SKB P-20-30, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Appendix

Appendix 1 Ytnära grundvatten

Tabell A1-1. Fältmätningar

Idkod	Mätdatum (åååå-mm-dd)	Provnr.	Vattentemp. (°C)	pH	EC (mS/m)	Salinitet (psu)	Löst O_2 (mg/L)	O_2 mättnad (%)	ORP (mV)
SFM0001	2021-01-19	86584	7,0	7,11	90,0	0,44	-0,03	-0,2	-97,9
SFM0001	2021-04-14	88193	5,5	7,27	69,3	0,34	-0,04	-0,3	-136,8
SFM0001	2021-08-09	92666	9,4	7,27	109,0	0,54	-0,01	0,0	-154,7
SFM0001	2021-10-19	94979	8,9	7,16	93,0	0,46	0,00	0,0	-115,4
SFM0002	2021-01-18	86585	6,9	7,01	71,6	0,35	0,02	0,2	-72,5
SFM0002	2021-04-14	88194	6,2	7,00	72,2	0,35	-0,03	-0,2	-87,7
SFM0002	2021-08-10	92667	9,5	6,95	71,3	0,35	0,02	0,2	-95,3
SFM0002	2021-10-20	94980	9,6	6,82	71,8	0,35	0,01	0,1	-93,7
SFM0011	2021-01-20	86586	6,9	7,42	612,6	3,33	0,05	0,5	-86,6
SFM0011	2021-04-13	88195	5,9	7,53	586,8	3,17	0,07	0,5	-81,1
SFM0011	2021-08-09	92668	10,0	7,53	504,7	2,72	0,03	0,3	-103,6
SFM0011	2021-10-20	94981	9,2	7,47	535,9	2,90	0,02	0,2	-90,0
SFM0032	2021-01-18	86587	5,4	6,97	86,2	0,42	0,01	0,1	-80,4
SFM0032	2021-04-15	88196	4,9	7,11	81,6	0,40	0,00	0,0	-117,6
SFM0032	2021-08-10	92669	12,7	6,93	95,1	0,47	0,04	0,4	-151,6
SFM0032	2021-10-19	94982	9,5	6,90	87,6	0,43	0,16	1,4	-73,6
SFM0037	2021-01-19	86588	3,2	6,92	60,9	0,29	0,64	4,8	-66,6
SFM0037	2021-04-14	88197	5,0	7,10	51,6	0,25	0,64	5,0	-32,0
SFM0037	2021-08-09	92670	13,4	6,98	48,6	0,24	0,46	4,4	-34,6
SFM0037	2021-10-19	94983	6,7	6,46	44,8	0,22	0,10	0,8	-71,0
SFM0049	2021-01-18	86589	3,3	6,96	38,4	0,18	0,81	6,1	33,2
SFM0049	2021-04-14	88198	4,2	6,90	34,5	0,16	-0,03	-0,2	-94,9
SFM0049	2021-08-10	92671	13,7	6,65	47,5	0,23	0,02	0,2	-93,0
SFM0049	2021-10-18	94984	10,3	6,84	38,7	0,19	0,04	0,4	-65,2
SFM0057	2021-01-19	86590	6,5	6,92	44,8	0,22	0,00	0,0	45,9
SFM0057	2021-04-13	88199	5,2	7,15	48,3	0,23	0,00	0,0	91,7
SFM0057	2021-08-10	92672	10,2	6,93	42,2	0,20	0,28	2,5	71,0
SFM0057	2021-10-20	94985	9,8	6,77	56,2	0,27	0,02	0,2	33,7

Tabell A1-2. Hydrokemiska data från vattenprovtagningar i ytnära grundvatten

Tabell A1-2a. Huvudkomponenter

Idkod	Secup	Seclow	Datum	Provnr.	RCB	Na	K	Ca	Mg	HCO_3^-	Cl^-	SO4	SO4-S	Br^-	F^-	Si	Fe	Fe-tot	Fe(II)
	(m)	(m)	(åååå-mm-dd)		%	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
SFM0001	3,95	4,95	2021-01-19	86584	2,79	95,0	11,6	78,3	18,7	365	77,0	67,0	19,70	0,351	0,59	7,30	2,05	2,14	2,13
SFM0001	3,95	4,95	2021-04-14	88193	2,54	65,0	8,82	69,8	13,8	303	51,0	42,0	14,70	0,279	0,61	6,26	1,59	1,83	1,75
SFM0001	3,95	4,95	2021-08-09	92666	1,13	137,0	11,6	78,3	18,9	403	115	76,0	26,30	0,562	0,73	7,13	2,05	2,00	2,00
SFM0001	3,95	4,95	2021-10-19	94979	1,80	101,0	11,4	75,6	17,6	373	82,0	52,0	18,70	0,400	0,70	7,70	2,27	2,05	2,05
SFM0002	4,21	5,21	2021-01-18	86585	1,56	17,2	4,46	121	9,56	345	58,0	13,0	3,74	0,700	0,50	5,80	2,60	2,88	2,89
SFM0002	4,21	5,21	2021-04-14	88194	2,57	16,6	4,18	125	9,14	347	56,0	10,2	3,81	0,921	0,51	5,58	2,84	3,30	3,20
SFM0002	4,21	5,21	2021-08-10	92667	0,07	16,3	4,31	118	9,10	348	56,0	10,7	3,75	0,842	0,51	5,79	3,02	3,00	2,84
SFM0002	4,21	5,21	2021-10-20	94980	0,63	15,7	4,38	119	9,16	351	53,0	10,2	3,62	0,710	0,52	5,97	3,29	3,10	3,10
SFM0011	3,50	4,50	2021-01-20	86586	3,17	1130	25,8	150	67,9	334	1710	250	84,20	6,68	0,91	6,34	1,14	1,21	1,21
SFM0011	3,50	4,50	2021-04-13	88195	-0,79	1020	23,1	142	61,1	335	1680	236	79,90	9,77	0,99	6,08	1,01	1,01	0,99
SFM0011	3,50	4,50	2021-08-09	92668	0,57	926	22,4	113	53,7	360	1410	206	73,20	6,20	1,20	6,68	0,858	0,86	0,83
SFM0011	3,50	4,50	2021-10-20	94981	0,59	948	23,0	124	57,5	369	1460	213	77,20	5,70	1,10	6,67	0,793	1,00	1,00
SFM0032	3,00	4,00	2021-01-18	86587	1,18	38,3	6,61	132	10,8	359	72,0	61,0	19,70	0,464	0,66	6,45	2,14	2,36	2,32
SFM0032	3,00	4,00	2021-04-15	88196	2,45	32,3	5,87	134	9,92	357	59,0	53,0	18,50	0,539	0,67	5,98	2,16	2,45	2,26
SFM0032	3,00	4,00	2021-08-10	92669	-0,44	54,2	7,49	130	11,1	358	99,0	64,0	21,50	7,13	0,76	6,96	2,44	2,35	2,25
SFM0032	3,00	4,00	2021-10-19	94982	1,98	38,4	7,00	136	10,9	368	71,0	53,0	18,80	0,530	0,67	7,05	2,40	2,24	2,21
SFM0037	2,00	3,00	2021-01-19	86588	2,29	16,5	4,47	108	10,5	331	11,0	55,0	16,60	0,128	0,60	5,40	0,915	0,94	0,89
SFM0037	2,00	3,00	2021-04-14	88197	4,33	13,5	3,90	94,9	8,01	291	8,10	26,0	9,13	0,128	0,62	6,21	0,693	0,71	0,63
SFM0037	2,00	3,00	2021-08-09	92670	3,11	14,5	4,70	83,0	7,87	259	7,80	33,0	11,70	0,142	0,67	4,98	0,599	0,62	0,61
SFM0037	2,00	3,00	2021-10-19	94983	2,45	9,4	2,74	81,3	7,00	253	7,40	18,3	9,19	<0,2	0,55	7,20	2,70	2,53	2,51
SFM0049	4,00	5,00	2021-01-18	86589	1,84	17,2	3,15	59,1	4,97	200	20,0	1,50	2,93	0,058	0,34	5,27	0,169	0,17	0,16
SFM0049	4,00	5,00	2021-04-14	88198	3,47	13,6	3,29	55,9	4,40	180	15,6	7,00	2,75	0,061	0,36	5,33	0,244	0,26	0,26
SFM0049	4,00	5,00	2021-08-10	92671	1,19	20,2	3,42	75,6	5,55	242	22,0	16,5	7,77	<0,2	0,42	4,89	0,486	0,51	0,48
SFM0049	4,00	5,00	2021-10-18	94984	2,96	15,9	3,06	62,6	4,73	207	18,2	2,40	2,06	<0,2	0,45	5,09	0,533	0,53	0,52
SFM0057	3,55	4,55	2021-01-19	86590	2,17	4,70	2,65	90,9	4,32	283	5,60	<0,5	2,28	0,057	0,19	4,56	0,058	0,05	0,04
SFM0057	3,55	4,55	2021-04-13	88199	1,23	4,70	2,26	98,6	4,23	314	3,80	6,00	2,16	0,061	0,23	3,92	0,0333	0,036	0,032
SFM0057	3,55	4,55	2021-08-10	92672	5,3	4,60	2,80	90,8	3,97	262	4,70	7,30	2,84	0,048	0,25	4,84	0,091	0,08	0,07
SFM0057	3,55	4,55	2021-10-20	94985	0,15	5,00	2,87	113	5,03	369	4,50	6,70	2,26	<0,2	0,24	5,22	0,068	0,07	0,06

< - värde under rapporteringsgräns RCB % = jonbalans (Relative charge balance error)

Tabell A1-2a forts.

Idkod	Secup	Seclow	Datum	Provnr.	Mn	Li	Sr	pH (lab)	EC (lab)	S_2	I
	(m)	(m)	(åååå-mm-dd)		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(pH unit)	(mS/m)	(mg/L)	(mg/L)
SFM0001	3,95	4,95	2021-01-19	86584	0,150	0,011	0,237	7,18	92	0,100	0,0058
SFM0001	3,95	4,95	2021-04-14	88193	0,115	0,007	0,181	7,21	71	0,110	0,0071
SFM0001	3,95	4,95	2021-08-09	92666	0,149	0,011	0,235	7,35	111	0,092	0,0096
SFM0001	3,95	4,95	2021-10-19	94979	0,148	0,010	0,220	7,21	93	0,114	0,0094
SFM0002	4,21	5,21	2021-01-18	86585	0,138	0,005	0,187	7,05	72	0,035	0,0039
SFM0002	4,21	5,21	2021-04-14	88194	0,131	<0,004	0,181	7,06	73	0,035	0,0084
SFM0002	4,21	5,21	2021-08-10	92667	0,136	0,004	0,180	7,07	73	0,039	0,0074
SFM0002	4,21	5,21	2021-10-20	94980	0,143	<0,004	0,178	7,08	73	0,037	0,0075
SFM0011	3,50	4,50	2021-01-20	86586	0,202	0,034	1,250	7,47	613	0,021	0,0195
SFM0011	3,50	4,50	2021-04-13	88195	0,174	0,026	1,100	7,49	591	<0,019	0,0256
SFM0011	3,50	4,50	2021-08-09	92668	0,145	0,025	0,918	7,56	511	0,027	0,0211
SFM0011	3,50	4,50	2021-10-20	94981	0,148	0,026	0,925	7,48	528	0,032	0,0216
SFM0032	3,00	4,00	2021-01-18	86587	0,186	0,009	0,260	7,04	88	0,032	0,0019
SFM0032	3,00	4,00	2021-04-15	88196	0,184	0,007	0,237	7,02	84	0,032	0,0055
SFM0032	3,00	4,00	2021-08-10	92669	0,194	0,009	0,278	7,07	97	0,063	0,0223
SFM0032	3,00	4,00	2021-10-19	94982	0,199	0,009	0,260	6,99	88	0,053	0,0057
SFM0037	2,00	3,00	2021-01-19	86588	0,109	0,006	0,189	7,03	62	0,310	0,0034
SFM0037	2,00	3,00	2021-04-14	88197	0,080	0,005	0,152	7,06	52	0,075	0,0044
SFM0037	2,00	3,00	2021-08-09	92670	0,094	0,006	0,154	7,08	50	0,040	0,0088
SFM0037	2,00	3,00	2021-10-19	94983	0,136	<0,004	0,136	6,61	46	0,398	0,0058
SFM0049	4,00	5,00	2021-01-18	86589	0,044	<0,004	0,090	6,93	40	0,026	0,0018
SFM0049	4,00	5,00	2021-04-14	88198	0,036	<0,004	0,080	6,88	36	0,060	0,0036
SFM0049	4,00	5,00	2021-08-10	92671	0,080	<0,004	0,116	6,83	49	0,140	<0,01
SFM0049	4,00	5,00	2021-10-18	94984	0,095	<0,004	0,093	6,83	39	0,144	0,0053
SFM0057	3,55	4,55	2021-01-19	86590	0,018	<0,004	0,145	7,03	46	<0,019	0,0039
SFM0057	3,55	4,55	2021-04-13	88199	0,0238	<0,004	0,141	7,09	50	<0,019	0,00502
SFM0057	3,55	4,55	2021-08-10	92672	0,015	<0,004	0,142	7,06	44	<0,019	0,0042
SFM0057	3,55	4,55	2021-10-20	94985	0,032	<0,004	0,172	7,05	58	<0,019	0,0180

< - värde under rapporteringsgräns EC = Elektrisk konduktivitet

Tabell A2-2b. Biokemiska komponenter

Idkod	Secup	Seclow	Datum	Provnr	NH_4-N	NO_2-N	NO_3-N+NO_2-N	NO_3-N	N-tot	P-tot	PO_4-P	PO_4-P hlysis	SiO_2-Si	TOC	DOC	DIC
	(m)	(m)	(åååå-mm-dd)		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
SFM0001	3,95	4,95	2021-01-19	86584	0,1590	0,0006	0,0036	0,0029	1,410	0,0396	0,0295	0,0336	7,52	45,0	43,0	62,4
SFM0001	3,95	4,95	2021-04-14	88193	0,1240	0,0005	0,0014	0,0008	1,250	0,0361	0,0266	0,0294	6,48	40,0	40,0	57,0
SFM0001	3,95	4,95	2021-08-09	92666	0,1750	0,0005	0,0013	0,0008	1,050	0,0389	0,0330	0,0402	0,00	30,0	29,0	68,5
SFM0001	3,95	4,95	2021-10-19	94979	0,1720	0,0006	0,0006	<0,0003	1,350	0,0433	0,0331	0,0388	7,76	37,0	36,0	74,7
SFM0002	4,21	5,21	2021-01-18	86585	0,0626	0,0006	0,0025	0,0019	0,478	0,0087	0,0021	0,0076	5,84	16,8	16,9	54,1
SFM0002	4,21	5,21	2021-04-14	88194	0,0653	0,00*	0,00*	0,00*	0,489	0,0101	0,0014	0,0093	5,66	17,1	17,2	60,1
SFM0002	4,21	5,21	2021-08-10	92667	0,0674	<0,0002	0,0009	0,0007	0,491	0,0092	0,0010	0,0092	5,87	16,6	16,4	51,6
SFM0002	4,21	5,21	2021-10-20	94980	0,0693	0,0009	0,0007	<0,0003	0,511	0,0107	0,0026	0,0103	6,02	15,7	15,6	70,2
SFM0011	3,50	4,50	2021-01-20	86586	0,8460	0,0004	0,0383	0,0379	1,030	0,0247	0,0024	0,0136	6,59	6,0	5,9	29,1
SFM0011	3,50	4,50	2021-04-13	88195	0,8010	0,0003	0,0004	0,0000	0,999	0,0763	0,0024	0,0131	6,41	5,9	6,1	33,5
SFM0011	3,50	4,50	2021-08-09	92668	0,6980	0,0003	0,0022	0,0018	0,912	0,0420	0,0041	0,0141	6,51	7,1	7,1	36,7
SFM0011	3,50	4,50	2021-10-20	94981	0,7730	0,0006	0,0055	0,0048	0,961	0,0421	0,0035	0,0143	6,88	6,3	6,2	61,8
SFM0032	3,00	4,00	2021-01-18	86587	0,0820	0,0005	0,0029	0,0025	0,666	0,0110	0,0026	0,0094	6,56	21,0	21,0	54,5
SFM0032	3,00	4,00	2021-04-15	88196	0,0812	0,00*	0,00*	0,00*	0,682	0,0111	0,0017	0,0091	6,14	20,0	19,8	64,2
SFM0032	3,00	4,00	2021-08-10	92669	0,0847	0,0003	0,0009	0,0006	0,649	0,0105	0,0009	0,0101	7,11	18,9	18,3	43,1
SFM0032	3,00	4,00	2021-10-19	94982	0,0840	0,0006	0,0026	0,0020	0,679	0,0108	0,0028	0,0099	6,89	18,0	17,3	70,9
SFM0037	2,00	3,00	2021-01-19	86588	0,0188	0,0017	0,0164	0,0147	1,130	0,0209	0,0024	0,0033	5,57	35,0	35,0	56,8
SFM0037	2,00	3,00	2021-04-14	88197	0,0264	0,0006	0,0011	0,0005	1,590	0,0723	0,0087	0,0092	6,34	34,0	33,0	56,4
SFM0037	2,00	3,00	2021-08-09	92670	0,0054	0,0006	0,0011	0,0005	1,480	0,0326	0,0021	0,0010	5,19	41,0	41,0	45,7
SFM0037	2,00	3,00	2021-10-19	94983	0,0212	0,0004	0,0007	<0,0003	1,400	0,0339	0,0025	0,0028	7,04	35,0	35,0	64,4
SFM0049	4,00	5,00	2021-01-18	86589	0,0234	0,0003	0,0149	0,0146	0,586	0,0063	0,0020	0,0024	5,47	18,8	18,5	34,0
SFM0049	4,00	5,00	2021-04-14	88198	0,0220	0,0005	0,0052	0,0047	0,569	0,0073	0,0034	0,0036	5,62	19,7	19,8	34,6
SFM0049	4,00	5,00	2021-08-10	92671	0,0774	0,0003	0,0010	0,0007	0,929	0,0125	0,0058	0,0037	5,05	26,0	26,0	46,4
SFM0049	4,00	5,00	2021-10-18	94984	0,0820	0,0003	0,0003	<0,0003	0,773	0,0109	0,0058	0,0073	5,15	22,0	22,0	45,7
SFM0057	3,55	4,55	2021-01-19	86590	0,0030	0,0078	0,0133	0,0055	0,553	0,0077	0,0029	0,0032	4,61	19,0	18,9	54,7
SFM0057	3,55	4,55	2021-04-13	88199	0,0042	0,0003	0,0021	0,0018	0,387	0,0064	0,0031	0,0030	4,00	13,3	13,2	53,5
SFM0057	3,55	4,55	2021-08-10	92672	0,0047	0,0004	0,0064	0,0061	0,578	0,0098	0,0024	0,0028	4,51	18,5	18,6	40,2
SFM0057	3,55	4,55	2021-10-20	94985	0,0176	0,0003	<0,0003	<0,0003	0,514	0,0092	0,0050	0,0049	5,36	14,5	14,9	74,7

< - värde under rapporteringsgräns

*negativt värde, sätts som noll för totalberäkning

Tabell A1-2c. Isotoper I

Idkod	Secup (m)	Seclow (m)	Datum (åååå-mm-dd)	Provnr	∂D (‰ SMOW)	^{3}H (TU)	$\partial^{18}O$ (‰ SMOW)
SFM0001	3,95	4,95	2021-01-19	86584	-78,4	6,90	-11,0
SFM0001	3,95	4,95	2021-04-14	88193	-84,7	7,70	-11,9
SFM0001	3,95	4,95	2021-08-09	92666	-81,0	6,70	-11,4
SFM0001	3,95	4,95	2021-10-19	94979	-80,6	6,70	-11,3
SFM0002	4,21	5,21	2021-01-18	86585	-83,8	6,70	-11,9
SFM0002	4,21	5,21	2021-04-14	88194	-84,8	7,30	-11,9
SFM0002	4,21	5,21	2021-08-10	92667	-83,8	7,60	-11,8
SFM0002	4,21	5,21	2021-10-20	94980	-83,4	7,60	-11,7
SFM0011	3,50	4,50	2021-01-20	86586	-70,7	1,30	-9,59
SFM0011	3,50	4,50	2021-04-13	88195	-71,2	1,30	-9,49
SFM0011	3,50	4,50	2021-08-09	92668	-72,3	1,90	-9,79
SFM0011	3,50	4,50	2021-10-20	94981	-71,9	1,10	-9,80
SFM0032	3,00	4,00	2021-01-18	86587	-80,8	5,30	-11,4
SFM0032	3,00	4,00	2021-04-15	88196	-83,1	8,00	-12,1
SFM0032	3,00	4,00	2021-08-10	92669	-81,2	7,00	-11,4
SFM0032	3,00	4,00	2021-10-19	94982	-80,1	6,30	-11,3
SFM0037	2,00	3,00	2021-01-19	86588	-81,2	6,60	-11,4
SFM0037	2,00	3,00	2021-04-14	88197	-78,0	8,00	-11,3
SFM0037	2,00	3,00	2021-08-09	92670	-71,8	10,3	-10,7
SFM0037	2,00	3,00	2021-10-19	94983	-64,8	8,30	-9,38
SFM0049	4,00	5,00	2021-04-14	88198	-74,4	6,70	-9,94
SFM0049	4,00	5,00	2021-04-14	88198	-78,5	6,10	-10,7
SFM0049	4,00	5,00	2021-08-10	92671	-67,0	11,4	-9,02
SFM0049	4,00	5,00	2021-10-18	94984	-68,8	8,70	-9,58
SFM0057	3,55	4,55	2021-01-19	86590	-77,1	6,90	-11,0
SFM0057	3,55	4,55	2021-04-13	88199	-90,0	7,80	-12,6
SFM0057	3,55	4,55	2021-08-10	92672	-77,0	11,1	-11,4
SFM0057	3,55	4,55	2021-10-20	94985	-77,9	9,00	-11,2

SMOW = Standard Mean Ocean Water
TU = Tritium Units

Table A1-2d. Spårämnen I

Idkod	Secup	Seclow	Datum	Provnr	Ag	Al	As	B	Ba	Cd	Cr	Cu	Co	Hg	Nb	Ni	Mo	Pb	Pd	Se	Sn	V	Zn
	(m)	(m)	(åååå-mm-dd)		(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)
SFM0001	3,95	4,95	2021-01-19	86584	<0,05	66,8	1,80	132	31,5	0,0029	1,560	0,504	0,121	<0,002	0,170	1,29	0,937	0,142	0,0282	2,81	<0,05	3,03	0,584
SFM0001	3,95	4,95	2021-04-14	88193	<0,05	58,6	1,09	92,7	22,3	0,0028	1,220	0,584	0,091	<0,002	0,166	1,18	0,878	0,203	0,0329	<0,3	<0,05	2,57	0,830
SFM0001	3,95	4,95	2021-08-09	92666	<0,05	30,6	1,46	172	35,2	<0,002	0,283	0,315	0,176	<0,002	0,139	0,712	1,72	0,0694	0,0279	<0,3	<0,05	3,02	0,647
SFM0001	3,95	4,95	2021-10-19	94979	<0,05	58,7	1,48	153	28,5	<0,002	0,571	0,435	0,096	<0,002	0,238	1,07	1,01	0,118	0,0829	0,303	<0,05	3,74	0,304
SFM0002	4,21	5,21	2021-01-18	86585	<0,05	29,6	0,507	22,5	98,2	0,0057	1,250	0,121	0,072	<0,002	0,250	0,600	1,01	0,0335	0,0371	0,707	<0,05	2,65	1,01
SFM0002	4,21	5,21	2021-04-14	88194	<0,05	27,4	0,452	19,3	93,2	0,0022	1,160	<0,1	0,053	<0,002	0,285	0,524	0,892	0,0256	0,0539	<0,3	<0,05	2,52	0,552
SFM0002	4,21	5,21	2021-08-10	92667	<0,05	23,0	0,539	17,6	109	<0,002	0,326	0,199	0,075	<0,002	0,278	0,422	1,08	0,0615	<0,03	<0,3	<0,05	2,89	0,620
SFM0002	4,21	5,21	2021-10-20	94980	<0,05	26,5	0,615	18,2	101	<0,002	0,400	<0,1	0,062	<0,002	0,311	0,499	1,11	0,0292	0,0939	0,403	<0,05	3,15	0,357
SFM0011	3,50	4,50	2021-01-20	86586	<0,3	8,5	3,34	420	48,6	<0,02	0,973	<0,2	0,089	<0,002	0,022	0,302	7,96	<0,1	<0,005	<2	<0,3	0,248	1,42
SFM0011	3,50	4,50	2021-04-13	88195	<0,3	9,1	3,64	394	44,3	<0,02	0,931	<0,2	0,079	<0,002	0,018	0,970	7,51	<0,1	0,0075	<2	<0,3	0,329	2,44
SFM0011	3,50	4,50	2021-08-09	92668	<0,05	0,8	3,79	418	41,5	0,0086	0,040	<0,1	0,138	<0,002	0,022	0,211	8,22	0,0141	<0,001	0,586	<0,05	0,506	0,747
SFM0011	3,50	4,50	2021-10-20	94981	<0,3	4,9	3,96	432	39,9	<0,02	0,042	0,436	0,095	<0,002	0,026	0,571	8,35	<0,1	<0,005	<2	<0,3	0,717	<0,8
SFM0032	3,00	4,00	2021-01-18	86587	<0,05	21,6	0,920	46,1	66,2	0,0027	1,070	0,260	0,087	<0,002	0,090	0,924	1,96	0,0382	0,0175	2,14	<0,05	1,38	0,389
SFM0032	3,00	4,00	2021-04-15	88196	<0,05	21,4	0,770	39,0	58,8	0,0021	1,040	0,214	0,094	<0,002	0,093	0,897	1,73	0,0328	0,0284	<0,3	<0,05	1,39	0,597
SFM0032	3,00	4,00	2021-08-10	92669	<0,05	13,9	1,19	58,7	76,3	<0,002	0,223	0,515	0,097	<0,002	0,086	0,576	2,94	0,0748	0,0167	<0,3	<0,05	1,60	1,40
SFM0032	3,00	4,00	2021-10-19	94982	<0,05	19,4	1,10	44,2	65,5	<0,002	0,251	0,237	0,093	<0,002	0,100	0,758	2,38	0,0392	0,0461	0,324	0,094	1,87	0,536
SFM0037	2,00	3,00	2021-01-19	86588	<0,05	37,6	0,800	33,1	56,3	0,0063	0,440	1,400	0,206	0,003	0,078	1,49	1,17	0,192	0,0106	2,59	<0,05	1,42	3,91
SFM0037	2,00	3,00	2021-04-14	88197	<0,05	38,0	0,644	34,8	44,0	0,0096	1,270	0,968	0,171	<0,002	0,065	1,67	0,960	0,439	0,0122	<0,3	<0,05	1,56	2,10
SFM0037	2,00	3,00	2021-08-09	92670	<0,05	58,6	1,30	55,4	57,8	0,0427	0,400	3,600	0,340	0,007	0,087	2,56	3,44	1,28	0,0099	<0,3	<0,05	2,52	3,97
SFM0037	2,00	3,00	2021-10-19	94983	<0,05	53,1	0,650	35,1	37,2	0,0029	0,424	0,399	0,364	<0,002	0,079	2,20	0,402	0,118	0,0131	<0,3	<0,05	1,56	0,642
SFM0049	4,00	5,00	2021-01-18	86589	<0,05	23,9	0,525	<10	30,1	0,0212	1,070	1,380	0,264	<0,002	0,045	0,636	0,253	0,594	<0,001	<0,3	<0,05	0,461	0,663
SFM0049	4,00	5,00	2021-04-14	88198	<0,05	33,1	0,367	<10	26,3	0,0087	1,040	0,658	0,123	<0,002	0,039	0,683	0,114	0,473	0,0020	<0,3	<0,05	0,610	1,91
SFM0049	4,00	5,00	2021-08-10	92671	<0,05	31,1	0,530	17,7	40,6	0,0087	0,240	0,783	0,146	<0,002	0,087	0,537	0,253	0,989	0,0021	<0,3	<0,05	0,981	0,451
SFM0049	4,00	5,00	2021-10-18	94984	<0,05	32,5	0,516	<10	26,1	<0,002	0,213	0,172	0,111	<0,002	0,070	0,490	0,063	0,160	0,0024	<0,3	<0,05	1,10	0,337
SFM0057	3,55	4,55	2021-01-19	86590	<0,05	78,1	0,432	<10	38,7	0,0162	0,409	6,600	0,136	0,006	0,045	0,866	0,391	0,133	0,0072	<0,3	<0,05	0,609	0,535
SFM0057	3,55	4,55	2021-04-13	88199	<0,05	48,4	0,424	<10	36,4	0,0173	0,840	4,510	0,100	0,004	0,034	1,06	0,389	0,091	0,0103	<0,3	<0,05	0,562	0,679
SFM0057	3,55	4,55	2021-08-10	92672	<0,05	106,0	0,467	11,3	37,7	0,0195	0,375	9,110	0,189	0,007	0,051	1,15	0,417	0,169	0,0060	<0,3	<0,05	1,10	0,527
SFM0057	3,55	4,55	2021-10-20	94985	<0,05	63,1	0,621	11,2	45,1	0,0181	0,334	2,410	0,164	<0,002	0,052	1,43	0,475	0,146	0,0173	<0,3	0,082	1,13	1,16

< - värde under rapporteringsgräns

Table A1-2e. Spårämnen II

Idkod	Secup	Seclow	Datum	Provnr	U	Th	Sc	Rb	Y	Zr	Sb	Cs	La	Hf	Tl	Ce	Pr	Nd
	(m)	(m)	(åååå-mm-dd)		(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)
SFM0001	3,95	4,95	2021-01-19	86584	4,31	x	x	2,43	x	6,45	0,0869	<0,03	x	x	x	x	x	x
SFM0001	3,95	4,95	2021-04-14	88193	3,65	x	x	1,81	x	6,52	0,0608	<0,03	x	x	x	x	x	x
SFM0001	3,95	4,95	2021-08-09	92666	4,35	0,306	0,131	2,94	2,95	8,04	0,0470	<0,03	1,76	0,133	<0,01	4,03	0,443	1,96
SFM0001	3,95	4,95	2021-10-19	94979	4,66	0,509	0,263	2,59	5,71	11,00	0,0563	<0,03	3,18	0,179	<0,01	6,81	0,775	3,39
SFM0002	4,21	5,21	2021-01-18	86585	2,54	x	x	1,78	x	8,76	0,0378	<0,03	x	x	x	x	x	x
SFM0002	4,21	5,21	2021-04-14	88194	2,16	x	x	1,53	x	9,95	0,0281	<0,03	x	x	x	x	x	x
SFM0002	4,21	5,21	2021-08-10	92667	2,64	0,221	0,101	1,90	2,86	9,21	0,0309	<0,03	0,764	0,195	<0,01	1,89	0,200	0,942
SFM0002	4,21	5,21	2021-10-20	94980	2,48	0,245	0,152	1,87	3,18	11,40	0,0351	<0,03	0,711	0,225	<0,01	1,70	0,194	0,938
SFM0011	3,50	4,50	2021-01-20	86586	8,72	x	x	5,83	x	0,33	<0,1	0,0899	x	x	x	x	x	x
SFM0011	3,50	4,50	2021-04-13	88195	8,24	x	x	5,11	x	0,37	<0,1	0,0688	x	x	x	x	x	x
SFM0011	3,50	4,50	2021-08-09	92668	8,74	<0,02	<0,05	5,79	0,47	0,55	0,0382	0,0804	0,170	0,0053	<0,01	0,217	0,0352	0,154
SFM0011	3,50	4,50	2021-10-20	94981	8,46	<0,2	<0,4	5,44	0,39	0,34	1,14	0,0740	0,148	<0,02	<0,05	0,210	0,0311	0,147
SFM0032	3,00	4,00	2021-01-18	86587	7,37	x	x	2,19	x	4,37	0,0499	<0,03	x	x	x	x	x	x
SFM0032	3,00	4,00	2021-04-15	88196	6,88	x	x	1,75	x	4,50	0,0351	<0,03	x	x	x	x	x	x
SFM0032	3,00	4,00	2021-08-10	92669	8,11	0,069	0,0640	3,12	1,49	4,22	0,0284	<0,03	0,671	0,0709	<0,01	1,31	0,153	0,674
SFM0032	3,00	4,00	2021-10-19	94982	8,08	0,110	0,0894	2,52	2,05	5,21	0,0359	<0,03	0,820	0,0884	<0,01	1,57	0,194	0,869
SFM0037	2,00	3,00	2021-01-19	86588	24,50	x	x	3,12	x	2,85	0,150	<0,03	x	x	x	x	x	x
SFM0037	2,00	3,00	2021-04-14	88197	19,40	x	x	2,95	x	2,11	0,253	<0,03	x	x	x	x	x	x
SFM0037	2,00	3,00	2021-08-09	92670	20,20	0,313	0,130	4,58	3,84	2,96	0,216	<0,03	2,14	0,0700	0,0161	3,76	0,519	2,22
SFM0037	2,00	3,00	2021-10-19	94983	4,30	0,190	0,0888	3,05	2,75	1,56	0,0823	<0,03	2,55	0,0382	<0,01	4,52	0,556	2,28
SFM0049	4,00	5,00	2021-01-18	86589	0,78	x	x	3,02	x	0,25	0,0956	<0,03	x	x	x	x	x	x
SFM0049	4,00	5,00	2021-04-14	88198	0,37	x	x	3,11	x	0,26	0,0560	<0,03	x	x	x	x	x	x
SFM0049	4,00	5,00	2021-08-10	92671	0,52	0,138	<0,05	5,39	1,03	0,49	0,0910	<0,03	1,26	0,0165	<0,01	2,40	0,286	1,17
SFM0049	4,00	5,00	2021-10-18	94984	0,21	0,124	0,0914	3,82	0,960	0,33	0,0424	<0,03	1,20	0,0126	<0,01	2,33	0,263	1,06
SFM0057	3,55	4,55	2021-01-19	86590	4,15	x	x	1,70	x	1,58	0,206	<0,03	x	x	x	x	x	x
SFM0057	3,55	4,55	2021-04-13	88199	5,29	x	x	1,47	x	1,40	0,103	<0,03	x	x	x	x	x	x
SFM0057	3,55	4,55	2021-08-10	92672	3,58	0,210	0,172	2,03	2,51	1,54	0,194	<0,03	1,98	0,0345	0,0275	2,62	0,474	2,00
SFM0057	3,55	4,55	2021-10-20	94985	5,09	0,213	0,236	2,25	2,48	1,96	0,108	<0,03	1,76	0,0470	0,0247	2,50	0,420	1,81

< - värde under rapporteringsgräns

x = analysproblem/analys saknas

Table A1-2e forts.

Idkod	Secup (m)	Seclow (m)	Datum (åååå-mm-dd)	Provnr	Sm (µg/L)	Eu (µg/L)	Gd (µg/L)	Tb (µg/L)	Dy (µg/L)	Ho (µg/L)	Er (µg/L)	Tm (µg/L)	Yb (µg/L)	Lu (µg/L)
SFM0001	3,95	4,95	2021-01-19	86584	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SFM0001	3,95	4,95	2021-04-14	88193	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SFM0001	3,95	4,95	2021-08-09	92666	0,399	0,0428	0,422	0,0651	0,438	0,0956	0,291	0,0406	0,281	0,0439
SFM0001	3,95	4,95	2021-10-19	94979	0,718	0,0831	0,727	0,115	0,735	0,160	0,496	0,0701	0,458	0,0721
SFM0002	4,21	5,21	2021-01-18	86585	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SFM0002	4,21	5,21	2021-04-14	88194	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SFM0002	4,21	5,21	2021-08-10	92667	0,221	0,0118	0,268	0,0465	0,354	0,0836	0,296	0,0438	0,336	0,0598
SFM0002	4,21	5,21	2021-10-20	94980	0,225	0,0289	0,291	0,0485	0,349	0,0902	0,318	0,0472	0,351	0,0631
SFM0011	3,50	4,50	2021-01-20	86586	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SFM0011	3,50	4,50	2021-04-13	88195	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SFM0011	3,50	4,50	2021-08-09	92668	0,0280	<0,005	0,0417	0,0056	0,0421	0,0097	0,0328	<0,004	0,0298	<0,005
SFM0011	3,50	4,50	2021-10-20	94981	0,0290	<0,02	0,0342	<0,02	0,0313	<0,02	0,0248	<0,02	0,0219	<0,02
SFM0032	3,00	4,00	2021-01-18	86587	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SFM0032	3,00	4,00	2021-04-15	88196	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SFM0032	3,00	4,00	2021-08-10	92669	0,133	0,0062	0,159	0,0251	0,1800	0,0408	0,138	0,0191	0,132	0,0249
SFM0032	3,00	4,00	2021-10-19	94982	0,184	0,0269	0,205	0,0336	0,234	0,0577	0,181	0,0272	0,191	0,0334
SFM0037	2,00	3,00	2021-01-19	86588	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SFM0037	2,00	3,00	2021-04-14	88197	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SFM0037	2,00	3,00	2021-08-09	92670	0,466	0,0452	0,516	0,0794	0,551	0,118	0,375	0,0513	0,3570	0,0539
SFM0037	2,00	3,00	2021-10-19	94983	0,440	0,0499	0,422	0,0599	0,360	0,0786	0,239	0,0334	0,2250	0,0346
SFM0049	4,00	5,00	2021-01-18	86589	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SFM0049	4,00	5,00	2021-04-14	88198	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SFM0049	4,00	5,00	2021-08-10	92671	0,228	0,0220	0,195	0,0285	0,180	0,0365	0,0990	0,0144	0,0970	0,0142
SFM0049	4,00	5,00	2021-10-18	94984	0,205	0,0250	0,172	0,0247	0,154	0,0301	0,0953	0,0117	0,0812	0,0122
SFM0057	3,55	4,55	2021-01-19	86590	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SFM0057	3,55	4,55	2021-04-13	88199	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SFM0057	3,55	4,55	2021-08-10	92672	0,404	0,0514	0,390	0,0572	0,366	0,0758	0,227	0,0306	0,203	0,0321
SFM0057	3,55	4,55	2021-10-20	94985	0,364	0,0510	0,343	0,0529	0,334	0,0726	0,220	0,0295	0,209	0,0310

< - värde under rapporteringsgräns

x = analysproblem/analys saknas

Tabell A1-2f. Dricksvattenanlys för privata brunnar

Idkod	Datum	Provnr.	Choli. 35	Antal microber	Turbiditet	pH	Temp (lab)	EC (lab)	HCO_3	As	Ca	Cl	COD-Mn	Cu
	(åååå-mm-dd)		(cfu/100 ml)	(cfu/100 ml)	(fnu)	(pH unit)	°C	(mS/m)	(mg/L)	(µg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
PFM006382	2021-09-23	94728	24	22	0,19	7,5	23,2	95	400	0,45	120	85	18	0,026
PFM000009	2021-09-23	94727	<1	2	7,1	7,3	23,4	1400	76	0,093	780	5000	14	0,021

cfu = colony forming units nfu = formazin nephelometric units EC = Elektrisk konduktivitet

Tabell A1-2f forts.

Idkod	Datum	Provnr.	F	Fe	Hårdhet	K	Mg	Mn	Na	NH_4-N	NH_4	NO_3-N	NO_3	NO_2-N
	(åååå-mm-dd)		(mg/L)	(mg/L)	(dH)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
PFM006382	2021-09-23	94728	0,49	0,26	20	5,6	13	0,016	61	<0,01	<0,01	<0,1	<0,44	<0,002
PFM000009	2021-09-23	94727	1,00	0,72	150	25	180	0,99	1800	1,2	1,5	<0,1	<0,44	<0,002

Tabell A1-2f forts.

Idkod	Datum	Provnr.	NO_2	NO_2-NO_3	PO_4-P	PO_4	Pb	Rn	SO_4	U
	(åååå-mm-dd)		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(µg/L)	(Bq/L)	(mg/l)	(µg/L)
PFM006382	2021-09-23	94728	<0,007	<1	<0,005	<0,02	1,5	19	54	16
PFM000009	2021-09-23	94727	<0,007	<1	0,007	0,021	1,4	110	320	2,9

Appendix 2 Ytvatten

Tabell A2-1. Fältmätningar

Idkod	Mätdatum	Djup	Vattendjup	Provnr.	Temp.	pH	EC	Salinitet	Turb.	Löst O_2	O_2 mättnad	ORP
	(åååå-mm-dd)	(m)	(m)		(° C)		(mS/m)	(‰)	(NTU)	(mg/l)	(%)	(mV)
PFM000062	2021-01-19	0,5	4,1	86499	2,0	7,65	927,6	5,10	1,0	13,03	97,6	208,0
PFM000062	2021-01-19	1,0	4,1	-	2,0	7,74	927,8	5,10	1,0	13,00	97,3	207,0
PFM000062	2021-01-19	2,0	4,1	-	2,0	7,78	927,8	5,10	1,0	12,98	97,2	206,3
PFM000062	2021-01-19	3,0	4,1	-	2,0	7,80	927,9	5,10	1,0	12,97	97,2	206,0
PFM000062	2021-04-20	0,5	4,0	88573	7,0	8,39	870,5	4,85	0,3	13,36	113,7	102,4
PFM000062	2021-04-20	1,0	4,0	-	7,1	8,39	870,5	4,85	0,3	13,37	113,8	112,1
PFM000062	2021-04-20	2,0	4,0	-	7,1	8,39	870,4	4,85	0,2	13,37	113,8	120,4
PFM000062	2021-04-20	3,0	4,0	-	7,1	8,39	870,5	4,85	0,4	13,37	113,8	123,8
PFM000062	2021-05-25	0,5	3,9	90528	11,2	8,13	880,9	4,94	1,4	11,51	108,3	185,9
PFM000062	2021-05-25	1,0	3,9	-	11,2	8,13	881,1	4,94	1,5	11,52	108,3	188,7
PFM000062	2021-05-25	2,0	3,9	-	11,2	8,13	881,0	4,94	1,2	11,53	108,3	191,3
PFM000062	2021-05-25	3,0	3,9	-	11,1	8,13	879,6	4,93	1,0	11,55	108,4	174,3
PFM000062	2021-06-28	0,5	3,9	92095	17,3	8,19	879,7	4,94	0,3	10,39	111,3	102,0
PFM000062	2021-06-28	1,0	3,9	-	17,3	8,19	879,8	4,94	0,4	10,41	111,7	118,7
PFM000062	2021-06-28	2,0	3,9	-	17,3	8,18	879,7	4,94	0,3	10,42	111,6	129,1
PFM000062	2021-06-28	3,0	3,9	-	17,2	8,18	879,6	4,93	0,4	10,42	111,7	135,6
PFM000062	2021-08-10	0,5	4,2	92188	17,9	8,00	889,5	4,99	0,7	8,54	92,7	186,5
PFM000062	2021-08-10	1,0	4,2	-	17,9	7,98	889,6	4,99	0,7	8,54	92,7	192,2
PFM000062	2021-08-10	2,0	4,2	-	17,9	7,97	889,6	4,99	0,8	8,53	92,5	196,6
PFM000062	2021-08-10	3,0	4,2	-	17,9	7,97	889,6	4,99	0,5	8,53	92,5	200,7
PFM000062	2021-09-06	0,5	4,1	93653	14,5	7,96	856,2	4,80	1,0	9,91	100,2	163,8
PFM000062	2021-09-06	1,0	4,1	-	14,5	7,95	856,2	4,80	1,0	9,91	100,2	167,4
PFM000062	2021-09-06	2,0	4,1	-	14,5	7,94	856,2	4,80	0,9	9,91	100,2	171,5
PFM000062	2021-09-06	3,0	4,1	-	14,5	7,93	856,3	4,80	1,5	9,90	100,1	178,1
PFM000062	2021-10-11	0,5	4,0	94955	9,8	7,85	956,4	5,39	0,1	10,43	95,2	111,4
PFM000062	2021-10-11	1,0	4,0	-	9,8	7,83	956,4	5,39	0,2	10,42	95,2	120,1
PFM000062	2021-10-11	2,0	4,0	-	9,8	7,82	956,4	5,39	0,1	10,42	95,1	124,1
PFM000062	2021-10-11	3,0	4,0	-	9,8	7,82	956,5	5,39	0,0	10,42	95,1	126,6
PFM000066	2021-01-18	0,1	0,4	86501	0,3	7,08	36,0	0,17	0,0	7,32	50,5	217,5
PFM000066	2021-02-16	0,1	0,4	87065	0,1	7,25	37,3	0,18	0,0	5,42	37,2	186,4
PFM000066	2021-03-15	0,1	0,4	87598	1,8	7,07	31,0	0,15	0,3	6,19	44,6	156,2
PFM000066	2021-04-21	0,1	0,3	89038	9,2	7,58	34,1	0,16	0,3	9,29	80,8	266,9
PFM000066	2021-05-26	0,1	0,4	90537	12,1	7,46	34,3	0,16	2,2	7,22	67,3	173,1
PFM000066	2021-06-29	0,1	0,2	92104	17,0	7,36	33,9	0,16	x	4,79	49,6	97,0
PFM000066	2021-08-11	0,1	0,2	92197	15,5	7,30	34,4	0,17	x	6,07	60,9	206,2
PFM000066	2021-09-07	0,1	0,4	93662	12,4	7,17	35,2	0,17	-0,3	6,25	58,5	164,6
PFM000066	2021-10-12	0,1	0,3	94964	8,5	7,27	36,8	0,18	x	5,50	47,0	150,9
PFM000066	2021-11-15	0,1	0,3	95975	3,1	7,35	38,2	0,18	x	9,16	68,4	168,2
PFM000066	2021-12-13	0,1	0,2	96793	0,5	7,08	43,5	0,21	x	7,85	54,5	134,7
PFM000068	2021-01-18	0,1	0,7	86502	0,1	7,06	32,9	0,16	0,2	8,36	57,3	263,0
PFM000068	2021-02-16	0,1	0,7	87066	0,0	6,97	34,4	0,16	0,8	6,09	41,7	159,0
PFM000068	2021-03-15	0,1	0,7	87599	0,6	6,52	28,5	0,13	0,8	7,70	53,7	165,2
PFM000068	2021-04-19	0,1	0,7	89039	3,2	6,78	34,4	0,16	0,9	9,22	68,9	158,2
PFM000068	2021-05-26	0,1	0,6	90538	10,3	7,35	35,5	0,17	1,4	7,35	65,7	134,6
PFM000068	2021-06-29	0,1	0,4	92105	15,2	7,33	43,1	0,21	x	5,26	52,4	120,1
PFM000068	2021-08-09	0,1	0,7	92198	14,6	6,66	30,3	0,15	x	4,82	47,4	199,7
PFM000068	2021-09-07	0,1	0,7	93663	11,0	7,27	31,6	0,15	-0,3	5,66	51,4	130,1
PFM000068	2021-10-11	0,1	0,6	94965	10,2	7,94	34,2	0,16	x	5,51	49,0	116,1
PFM000068	2021-11-15	0,1	0,7	95976	3,0	7,19	34,2	0,16	x	9,13	67,9	225,0
PFM000068	2021-12-13	0,1	0,6	96794	-0,1	7,07	37,0	0,17	x	8,24	56,3	127,1
PFM000069	2021-01-18	0,1	0,3	86503	0,2	6,89	41,0	0,19	0,3	5,79	39,9	237,9
PFM000069	2021-02-16	0,1	0,2	87067	-0,1	6,97	45,5	0,22	6,4	3,38	23,1	102,3
PFM000069	2021-03-15	0,1	0,3	87600	0,8	6,81	36,3	0,17	0,8	4,24	29,7	71,7
PFM000069	2021-04-21	0,1	0,2	89040	8,1	7,14	39,7	0,19	1,4	6,73	57,0	185,5
PFM000069	2021-05-26	0,1	0,2	90539	9,8	7,21	41,0	0,20	3,8	6,23	55,0	121,6
PFM000069	2021-06-29	0,1	0,1	92106	15,7	7,44	42,7	0,21	x	7,14	71,9	130,7
PFM000069	2021-08-11	0,1	0,2	92199	15,4	7,55	39,3	0,19	x	4,60	46,1	148,2
PFM000069	2021-09-07	0,1	0,3	93664	11,0	7,38	38,2	0,18	-0,3	4,68	42,4	143,4
PFM000069	2021-10-12	0,1	0,3	94966	8,8	7,38	41,9	0,20	0,5	5,57	48,1	142,5
PFM000069	2021-11-15	0,1	0,3	95977	3,8	6,94	42,8	0,20	x	7,22	54,8	213,2
PFM000069	2021-12-13	0,1	0,2	96795	-0,1	6,63	49,3	0,23	x	6,20	42,4	115,7

Idkod	Mätdatum	Djup	Vattendjup	Provnr.	Temp.	pH	EC	Salinitet	Turb.	Löst O_2	O_2 mättnad	ORP
	(åååå-mm-dd)	(m)	(m)		(° C)		(mS/m)	(‰)	(NTU)	(mg/l)	(%)	(mV)
PFM000070	2021-01-18	0,1	0,3	86504	0,6	7,49	22,9	0,11	0,3	12,19	84,8	190,9
PFM000070	2021-02-16	0,1	0,3	87068	0,1	7,49	20,4	0,10	85,3	9,77	67,0	220,0
PFM000070	2021-03-15	0,1	0,3	87601	2,8	7,02	20,6	0,10	0,6	7,60	56,3	150,2
PFM000070	2021-04-21	0,1	0,2	89041	12,1	7,46	26,0	0,12	0,2	8,38	78,0	235,3
PFM000070	2021-05-26	0,1	0,2	90540	12,9	7,43	23,9	0,11	0,5	7,66	72,5	175,3
PFM000070	2021-06-29	0,1	0,0	-	x	x	x	x	x	x	x	x
PFM000070	2021-08-11	0,1	0,2	92200	19,5	7,48	17,8	0,08	x	5,34	58,1	197,9
PFM000070	2021-09-07	0,1	0,3	93665	13,2	7,68	19,9	0,09	0,1	8,96	85,5	189,6
PFM000070	2021-10-12	0,1	0,2	94967	9,2	7,82	22,6	0,11	x	8,33	72,4	133,2
PFM000070	2021-11-15	0,1	0,2	95978	2,1	7,42	24,7	0,12	x	12,20	88,4	203,8
PFM000070	2021-12-13	0,1	0,2	96796	0,5	7,42	27,3	0,13	x	13,00	90,3	132,9
PFM000074	2021-01-19	0,5	1,2	86505	1,3	7,87	44,0	0,21	0,2	1,16	8,2	86,7
PFM000074	2021-04-19	0,5	0,9	88742	8,5	7,46	36,9	0,18	-0,3	8,93	76,4	148,5
PFM000074	2021-08-09	0,5	0,9	92505	19,6	7,76	36,8	0,18	0,1	10,72	117,0	184,6
PFM000074	2021-10-12	0,5	1,0	94968	9,5	8,06	41,2	0,20	-0,4	5,75	50,4	116,2
PFM000083	2021-04-20	0,5	-	88574	8,3	8,35	868,0	4,84	0,5	12,99	113,9	189,6
PFM000083	2021-05-25	0,5	-	90529	10,0	7,98	881,9	4,94	0,8	11,32	103,5	169,2
PFM000083	2021-06-28	0,5	-	92096	18,0	8,20	879,0	4,93	0,4	10,35	112,5	120,5
PFM000083	2021-08-10	0,5	-	92189	19,4	8,14	886,1	4,97	0,4	9,08	101,6	162,7
PFM000083	2021-09-06	0,5	-	93654	15,0	8,18	857,3	4,80	1,1	10,52	107,4	162,2
PFM000083	2021-10-11	0,5	-	94956	9,7	8,08	960,9	5,41	0,1	10,38	94,5	174,5
PFM000084	2021-04-20	0,5	-	88575	11,9	8,19	313,7	1,65	11,7	12,60	117,9	212,1
PFM000084	2021-05-25	0,5	-	90530	14,8	8,14	112,9	0,56	17,2	11,08	109,8	161,2
PFM000084	2021-06-28	0,5	-	92097	19,6	8,24	647,6	3,55	5,4	10,40	116,0	173,7
PFM000084	2021-08-10	0,5	-	92190	19,4	8,15	785,4	4,37	4,5	9,10	101,5	188,7
PFM000084	2021-09-06	0,5	-	93655	14,9	8,18	611,2	3,35	3,5	11,05	111,7	175,9
PFM000084	2021-10-11	0,5	-	94957	9,8	8,00	745,1	4,12	1,7	10,35	93,8	136,9
PFM000097	2021-01-21	0,5	1,1	-	2,6	7,78	46,0	0,22	0,1	5,64	41,5	130,4
PFM000097	2021-02-16	0,5	0,9	-	0,3	7,25	37,1	0,18	0,5	4,92	34,0	18,7
PFM000097	2021-03-16	0,5	1,1	-	4,6	6,89	32,9	0,16	0,6	5,78	44,8	150,6
PFM000097	2021-04-22	0,5	0,7	-	8,5	8,00	33,0	0,16	2,1	10,23	87,5	170,8
PFM000097	2021-05-25	0,5	0,9	-	17,6	8,59	30,6	0,15	0,3	12,41	130,2	102,7
PFM000097	2021-06-29	0,5	0,9	-	24,2	8,65	31,6	0,15	0,2	10,79	128,8	46,0
PFM000097	2021-08-11	0,5	1,0	-	21,5	8,82	31,2	0,15	1,2	11,78	133,6	144,7
PFM000097	2021-09-07	0,5	1,0	-	14,9	8,35	29,7	0,14	-0,2	13,04	129,2	161,2
PFM000097	2021-10-13	0,5	0,6	-	8,1	8,29	31,7	0,15	-0,1	11,82	100,1	132,1
PFM000097	2021-11-16	0,5	1,0	-	3,3	8,39	32,9	0,16	0,0	12,70	95,2	79,7
PFM000097	2021-12-14	0,5	1,0	-	2,9	7,01	50,1	0,24	0,0	3,57	26,5	50,4
PFM000107	2021-01-18	0,5	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x
PFM000107	2021-04-19	0,5	1,7	86506	9,4	8,46	30,8	0,15	0,1	12,91	112,8	174,3
PFM000107	2021-04-19	1,0	1,7	-	9,2	8,47	30,9	0,15	0,2	12,92	112,5	176,8
PFM000107	2021-08-09	0,5	1,8	92506	19,2	8,44	26,4	0,13	2,0	8,95	97,0	200,4
PFM000107	2021-08-09	1,0	1,8	-	19,1	8,48	26,4	0,13	1,9	8,84	95,5	203,8
PFM000107	2021-10-12	0,5	1,8	94969	10,2	8,27	31,3	0,15	-0,1	10,04	89,4	108,6
PFM000107	2021-10-12	1,0	1,8	-	10,2	8,07	31,3	0,15	-0,1	10,01	89,1	136,7
PFM000117	2021-01-18	0,5	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x
PFM000117	2021-04-19	0,5	2,3	86507	10,0	8,59	25,7	0,12	0,2	13,97	123,9	139,1
PFM000117	2021-04-19	1,0	2,3	-	9,5	8,59	25,8	0,12	0,6	13,92	121,8	144,3
PFM000117	2021-04-19	1,5	2,3	-	8,4	8,63	25,6	0,12	-0,1	14,60	124,6	150,5
PFM000117	2021-08-09	0,5	2,1	92507	19,6	8,76	16,1	0,08	0,0	10,15	110,9	142,4
PFM000117	2021-08-09	1,0	2,1	-	19,6	8,75	16,1	0,08	0,1	10,20	111,3	167,7
PFM000117	2021-08-09	1,5	2,1	-	19,2	8,81	16,1	0,08	0,4	10,62	115,0	182,1
PFM000117	2021-10-12	0,5	2,1	94970	10,6	8,23	22,6	0,11	-0,1	10,34	93,0	120,3
PFM000117	2021-10-12	1,0	2,1	-	10,6	8,19	22,6	0,11	-0,1	10,31	92,7	129,2
PFM000117	2021-10-12	1,5	2,1	-	10,6	8,16	22,6	0,11	-0,1	10,27	92,2	137,1
PFM007783	2021-04-19	0,5	-	88576	8,0	8,38	867,0	4,84	0,0	13,43	116,9	161,8
PFM007783	2021-05-25	0,5	-	90531	12,9	8,19	866,6	4,86	1,9	11,10	108,5	149,8

Idkod	Mätdatum	Djup	Vattendjup	Provnr.	Temp.	pH	EC	Salinitet	Turb.	Löst O_2	O_2 mättnad	ORP
	(åååå-mm-dd)	(m)	(m)		(° C)		(mS/m)	(‰)	(NTU)	(mg/l)	(%)	(mV)
PFM007783	2021-06-28	0,5	-	92098	20,2	8,22	889,1	4,98	1,8	10,14	115,4	165,2
PFM007783	2021-08-10	0,5	-	92191	19,3	8,30	873,8	4,89	1,7	9,13	102,0	122,8
PFM007783	2021-09-06	0,5	-	93656	15,1	8,57	870,1	4,88	0,4	11,46	117,2	115,8
PFM007783	2021-10-11	0,5	-	94958	11,2	8,20	885,5	4,97	-0,10	10,90	102,4	101,3
PFM007910	2021-04-20	0,5	1,9	88578	7,6	8,36	859,0	4,78	0,3	12,94	111,7	173,0
PFM007910	2021-04-20	1,0	1,9	-	7,5	8,36	860,0	4,79	0,3	12,96	111,5	177,9
PFM007910	2021-04-20	1,5	1,9	-	7,4	8,36	861,1	4,80	0,3	13,03	111,9	180,2
PFM007910	2021-05-25	0,5	2,1	90533	12,2	8,04	864,6	4,84	1,5	10,88	104,5	187,5
PFM007910	2021-05-25	1,0	2,1	-	12,1	8,04	865,7	4,85	1,1	10,89	104,3	192,7
PFM007910	2021-05-25	1,5	2,1	-	11,9	8,03	866,1	4,85	0,7	10,85	103,6	147,4
PFM007910	2021-06-28	0,5	2,1	92100	18,6	8,20	880,6	4,94	2,4	9,86	108,7	138,1
PFM007910	2021-06-28	1,0	2,1	-	18,5	8,20	880,9	4,94	2,9	9,88	108,6	143,1
PFM007910	2021-06-28	1,5	2,1	-	18,1	8,27	882,5	4,95	2,8	10,38	113,3	150,5
PFM007910	2021-08-10	0,5	2,1	92193	18,9	8,02	860,2	4,81	1,6	8,43	93,4	163,1
PFM007910	2021-08-10	1,0	2,1	-	18,5	8,05	870,9	4,88	2,9	8,54	93,8	161,3
PFM007910	2021-08-10	1,5	2,1	-	18,5	8,04	870,7	4,88	2,8	8,46	92,8	133,1
PFM007910	2021-09-06	0,5	2,0	93658	13,4	8,04	827,5	4,62	0,1	10,28	101,3	155,1
PFM007910	2021-09-06	1,0	2,0	-	13,2	8,06	826,6	4,62	0,1	10,32	101,1	160,6
PFM007910	2021-09-06	1,5	2,0	-	13,2	8,07	831,7	4,65	0,3	10,30	101,1	163,7
PFM007910	2021-10-11	0,5	2,2	94960	11,0	7,88	896,9	5,03	0,0	9,91	92,8	197,6
PFM007910	2021-10-11	1,0	2,2	-	11,0	7,84	897,4	5,04	0,0	9,89	92,6	194,1
PFM007910	2021-10-11	1,5	2,2	-	11,2	7,82	910,1	5,11	-0,1	9,80	92,2	186,0
PFM007911	2021-04-20	0,5	5,5	88579	7,9	8,38	858,2	4,78	0,1	13,03	113,2	225,0
PFM007911	2021-04-20	1,0	5,5	-	7,4	8,40	861,3	4,80	0,2	13,20	113,3	227,5
PFM007911	2021-04-20	2,0	5,5	-	7,1	8,39	863,8	4,81	0,2	13,23	112,7	232,5
PFM007911	2021-04-20	3,0	5,5	-	6,7	8,42	864,4	4,81	0,3	13,32	112,5	234,6
PFM007911	2021-04-20	4	5,5	-	6,4	8,41	866,4	4,82	0,5	13,31	111,4	237,2
PFM007911	2021-04-20	5	5,5	-	6,4	8,4	866,1	4,81	0,8	13,28	111,1	239,2
PFM007911	2021-05-25	0,5	5,5	90534	11,6	8,02	865,1	4,84	1,0	10,91	103,4	148,6
PFM007911	2021-05-25	1,0	5,5	-	11,6	8,02	865,0	4,84	1,3	10,90	103,3	151,6
PFM007911	2021-05-25	2,0	5,5	-	11,6	8,03	865,5	4,85	0,9	10,91	103,4	159,3
PFM007911	2021-05-25	3,0	5,5	-	11,5	8,03	868,6	4,87	1,0	10,93	103,4	164,6
PFM007911	2021-05-25	4	5,5	-	11,4	8	870	4,87	2	10,86	102,4	167,8
PFM007911	2021-05-25	5	5,5	-	11	7,87	872,6	4,89	2,8	10,52	98,3	170,1
PFM007911	2021-06-28	0,5	5,5	92101	18,1	8,23	879,8	4,93	0,8	10,33	112,6	208,4
PFM007911	2021-06-28	1,0	5,5	-	18,1	8,24	879,9	4,93	0,7	10,35	112,7	211,4
PFM007911	2021-06-28	2,0	5,5	-	17,7	8,25	881,2	4,94	0,8	10,43	112,8	212,5
PFM007911	2021-06-28	3,0	5,5	-	17,4	8,23	880,4	4,94	0,9	10,32	110,9	214,5
PFM007911	2021-06-28	4	5,5	-	16,7	8,02	879,8	4,94	1,6	9,6	101,7	223,2
PFM007911	2021-06-28	5	5,5	-	16,2	7,87	878,8	4,93	2,6	8,79	92,2	228,6
PFM007911	2021-08-10	0,5	5,3	92194	18,7	8,19	871,4	4,88	1,6	9,13	100,7	193,6
PFM007911	2021-08-10	1,0	5,5	-	18,6	8,19	872,0	4,89	1,5	9,16	100,8	201,2
PFM007911	2021-08-10	2,0	5,5	-	18,4	8,19	870,3	4,88	1,4	9,14	100,3	204,2
PFM007911	2021-08-10	3,0	5,5	-	18,4	8,16	871,2	4,88	1,5	8,91	97,7	206,3
PFM007911	2021-08-10	4	5,5	-	18,4	8,04	876,1	4,91	1,4	8,27	90,8	210,8
PFM007911	2021-08-10	5	1,9	-	18,3	7,92	876,1	4,91	2,2	7,69	84,2	215,3
PFM007911	2021-09-06	0,5	5,5	93659	13,7	8,08	845,8	4,73	0,4	10,41	103,3	182,2
PFM007911	2021-09-06	1,0	5,5	-	13,7	8,12	845,8	4,73	0,4	10,41	103,2	215,3
PFM007911	2021-09-06	2,0	5,5	-	13,5	8,12	845,9	4,73	0,2	10,42	102,8	217,0
PFM007911	2021-09-06	3,0	5,5	-	13,4	8,12	846,0	4,73	0,4	10,36	102,2	218,2
PFM007911	2021-09-06	4	5,5	-	13,5	8,1	851,2	4,77	0,5	10,21	100,8	219,8
PFM007911	2021-09-06	5	5,5	-	13,5	8,08	854	4,78	0,6	10,11	100	221,1
PFM007911	2021-10-11	0,5	5,3	94961	11,3	8,04	918,1	5,16	-0,1	10,28	97,0	200,6
PFM007911	2021-10-11	1,0	5,3	-	11,3	7,98	918,0	5,16	-0,1	10,26	96,8	201,5
PFM007911	2021-10-11	2,0	5,3	-	11,3	7,95	918,2	5,16	0,0	10,25	96,7	202,2
PFM007911	2021-10-11	3,0	5,3	-	11,3	7,92	918,5	5,16	0,0	10,24	96,7	203,0
PFM007911	2021-10-11	4	5,3	-	11,3	7,91	918,8	5,17	-0,1	10,24	96,7	203,3

Idkod	Mätdatum	Djup	Vattendjup	Provnr.	Temp.	pH	EC	Salinitet	Turb.	Löst O_2	O_2 mättnad	ORP
	(åååå-mm-dd)	(m)	(m)		(° C)		(mS/m)	(‰)	(NTU)	(mg/l)	(%)	(mV)
PFM007911	2021-10-11	5	5,3	-	11,4	7,89	920	5,17	0	10,22	96,5	203,9
PFM007912	2021-04-20	0,5	9,1	88580	6,4	8,49	860	4,78	0,5	13,66	114,3	180,1
PFM007912	2021-04-20	1	9,1	-	6,2	8,5	861,1	4,78	0,6	13,71	114,1	188
PFM007912	2021-04-20	2	9,1	-	6	8,5	861,3	4,78	0,6	13,73	113,9	191,3
PFM007912	2021-04-20	3	9,1	-	6	8,5	862,2	4,79	0,4	13,74	113,8	193,6
PFM007912	2021-04-20	4	9,1	-	6	8,48	863,8	4,8	0,4	13,69	113,5	199
PFM007912	2021-04-20	5	9,1	-	6	8,47	865	4,8	0,6	13,67	113,4	201,9
PFM007912	2021-04-20	6	9,1	-	5,7	8,47	865,1	4,8	0,6	13,68	112,7	203,4
PFM007912	2021-04-20	7	9,1	-	5,5	8,45	867,4	4,81	0,8	13,67	112	205,1
PFM007912	2021-04-20	8	9,1	-	5,4	8,4	868,5	4,81	1,4	13,41	109,4	208,3
PFM007912	2021-05-25	0,5	9,1	90535	11,3	7,98	873,8	4,9	0,5	11,1	104,5	158,6
PFM007912	2021-05-25	1	9,1	-	11,3	7,99	873,8	4,9	0,5	11,11	104,6	161,4
PFM007912	2021-05-25	2	9,1	-	11,3	8	873,9	4,9	0,4	11,11	104,5	166,6
PFM007912	2021-05-25	3	9,1	-	11,2	8	874	4,9	0,4	11,11	104,5	169,1
PFM007912	2021-05-25	4	9,1	-	11,2	8,01	874,2	4,9	0,5	11,11	104,4	172,1
PFM007912	2021-05-25	5	9,1	-	11,2	8,01	874,7	4,9	0,7	11,1	104,3	174,2
PFM007912	2021-05-25	6	9,1	-	11,2	8	875,2	4,9	0,5	11,09	104,1	176,4
PFM007912	2021-05-25	7	9,1	-	11	7,98	878,6	4,92	0,7	10,99	102,9	179,4
PFM007912	2021-05-25	8	9,1	-	10,6	7,96	884,3	4,96	2	10,93	101,4	182
PFM007912	2021-06-28	0,5	8,2	92102	17,4	8,08	875,2	4,91	0,3	10,07	108,1	213,3
PFM007912	2021-06-28	1	8,2	-	17,3	8,08	875,3	4,91	0,3	10,08	108,1	215,2
PFM007912	2021-06-28	2	8,2	-	17,1	8,08	875	4,91	0,4	10,1	107,8	217,1
PFM007912	2021-06-28	3	8,2	-	16,9	8,08	877,1	4,92	0,2	10,07	107	219,6
PFM007912	2021-06-28	4	8,2	-	16,5	8,08	877,2	4,92	0,3	10,16	107,2	221,3
PFM007912	2021-06-28	5	8,2	-	16,2	8,04	874,8	4,91	0,3	10,04	105,2	225,1
PFM007912	2021-06-28	6	8,2	-	15,8	7,98	872,8	4,9	0,2	9,84	102,2	228
PFM007912	2021-06-28	7	8,2	-	15,6	7,89	873	4,9	0,8	9,55	98,8	230,8
PFM007912	2021-06-28	8	8,2	-	15,1	7,72	872,5	4,89	1,4	8,68	89	236,4
PFM007912	2021-08-10	0,5	8,4	92195	19	8,18	878,1	4,92	1,1	9,15	101,5	212,8
PFM007912	2021-08-10	1	8,4	-	18,9	8,18	877,9	4,92	0,9	9,15	101,4	217,1
PFM007912	2021-08-10	2	8,4	-	18,8	8,18	877,1	4,92	1,1	9,1	100,6	221,2
PFM007912	2021-08-10	3	8,4	-	18,8	8,17	877	4,92	1,1	9,04	99,9	223,5
PFM007912	2021-08-10	4	8,4	-	18,8	8,16	877,4	4,92	0,8	8,96	99	225,5
PFM007912	2021-08-10	5	8,4	-	18,7	8,14	877,8	4,92	0,8	8,89	98,1	227,1
PFM007912	2021-08-10	6	8,4	-	18,5	8,11	882	4,95	0,5	8,71	95,7	229,4
PFM007912	2021-08-10	7	8,4	-	18,3	8,07	884,3	4,96	0,6	8,45	92,4	231,2
PFM007912	2021-08-10	8	8,4	-	18,2	8,03	884,8	4,96	0,7	8,37	91,4	233
PFM007912	2021-09-06	0,5	8,5	93660	13,4	8,06	827,3	4,62	0,4	10,54	103,8	151,9
PFM007912	2021-09-06	1	8,5	-	13,4	8,06	838,9	4,69	0,3	10,33	101,9	159,1
PFM007912	2021-09-06	2	8,5	-	13,4	8,05	834,2	4,66	0,4	10,36	102,1	165,6
PFM007912	2021-09-06	3	8,5	-	13,3	8,05	839,2	4,69	0,5	10,29	101,3	168,1
PFM007912	2021-09-06	4	8,5	-	13,3	8,04	838,8	4,69	0,6	10,26	100,8	171,2
PFM007912	2021-09-06	5	8,5	-	13,3	8,03	838,6	4,69	0,6	10,24	100,6	175
PFM007912	2021-09-06	6	8,5	-	13,2	8,02	838,4	4,69	0,3	10,24	100,5	178,9
PFM007912	2021-09-06	7	8,5	-	13,2	8,02	838,3	4,69	0,4	10,22	100,3	184,1
PFM007912	2021-09-06	8	8,5	-	13,2	8,01	838,3	4,69	0,4	10,19	100	189,9
PFM007912	2021-10-11	0,5	8,5	94962	11,4	7,7	919,9	5,17	0,1	10,42	98,5	216,6
PFM007912	2021-10-11	1	8,5	-	11,4	7,73	920,3	5,18	0,2	10,42	98,5	216,7
PFM007912	2021-10-11	2	8,5	-	11,4	7,73	920,1	5,17	0,2	10,42	98,5	216,8
PFM007912	2021-10-11	3	8,5	-	11,4	7,74	920,3	5,18	0,1	10,41	98,4	216,9
PFM007912	2021-10-11	4	8,5	-	11,4	7,75	920,4	5,18	0,2	10,4	98,4	217
PFM007912	2021-10-11	5	8,5	-	11,4	7,75	921,5	5,18	0,1	10,39	98,3	217,1
PFM007912	2021-10-11	6	8,5	-	11,4	7,76	922,6	5,19	0,1	10,38	98,1	217,2
PFM007912	2021-10-11	7	8,5	-	11,2	7,75	931,1	5,24	0,1	10,37	97,7	217,7
PFM007912	2021-10-11	8	8,5	-	11,2	7,75	933,1	5,25	0,1	10,34	97,5	218,1
PFM008211	2021-04-20	0,5	-	88581	7,6	8,32	867,2	4,83	0	13,16	113,5	262,6
PFM008211	2021-05-25	0,5	-	90536	9,9	8,13	870,9	4,87	0,3	11,94	108,9	144,9
PFM008211	2021-06-28	0,5	-	92103	18,1	8,06	881,3	4,94	-0,2	10,15	110,7	187,4
PFM008211	2021-08-10	0,5	-	92196	19	8,32	884	4,96	0	9,46	104,9	153,4
PFM008211	2021-09-06	0,5	-	93661	15,1	8,19	857,6	4,81	1,9	10,55	108	170,8
PFM008211	2021-10-11	0,5	-	94963	10,6	8,05	940,6	5,29	0,3	10,89	101,1	158,1
PFM102269	2021-01-18	0,5	-	86500	12,6	7,60	902,5	5,07	1,1	12,78	124	206
PFM102269	2021-02-16	0,5	-	87069	11,5	7,90	885,5	4,97	1,5	13,57	128,6	211
PFM102269	2021-03-15	0,5	-	87602	11,5	7,93	855,5	4,79	2,6	14,05	132,7	163,5
PFM102269	2021-04-19	0,5	-	88577	18,5	8,34	863,4	4,83	5,6	13,09	143,7	175,2
PFM102269	2021-05-25	0,5	-	90532	22,4	8,04	881,6	4,93	2,9	10,89	129	159,7
PFM102269	2021-06-28	0,5	-	92099	28,4	8,10	889,8	4,94	1,1	10,03	132,7	172,5
PFM102269	2021-08-10	0,5	-	92192	28,9	8,08	897,1	4,98	0,7	8,37	111,7	159,9
PFM102269	2021-09-06	0,5	-	93657	25,2	8,17	861,3	4,79	0,7	10,33	128,9	171,9
PFM102269	2021-10-11	0,5	-	94959	17,9	8,00	956	5,39	-0,2	9,95	108,3	143,2
PFM102269	2021-11-15	0,5	-	95974	17,7	7,78	911,5	5,13	0,8	11,03	119,4	155,4
PFM102269	2021-12-13	0,5	-	96792	12,9	7,84	896,4	5,04	0,6	12,26	119,9	139,4

x = ingen mätning

Tabell A2-2. Flödesmätningar i vattendrag

Idkod	Datum (åååå-mm-dd)	Enkel flödeshastighet (m^3/s)
PFM000066	2021-01-18	0,0640
PFM000066	2021-02-16	C
PFM000066	2021-03-15	0,0790
PFM000066	2021-04-21	0,0460
PFM000066	2021-05-26	0,0430
PFM000066	2021-06-29	BF
PFM000066	2021-08-11	BF
PFM000066	2021-09-07	0,0630
PFM000066	2021-10-12	0,0092
PFM000066	2021-11-15	0,0280
PFM000066	2021-12-13	0,0310
PFM000068	2021-01-18	C
PFM000068	2021-02-16	C
PFM000068	2021-03-15	0,2250
PFM000068	2021-04-19	0,0300
PFM000068	2021-05-26	0,0820
PFM000068	2021-06-29	BF
PFM000068	2021-08-09	0,1290
PFM000068	2021-09-07	B
PFM000068	2021-10-11	B
PFM000068	2021-11-15	B
PFM000068	2021-12-13	D
PFM000069	2021-01-18	D
PFM000069	2021-02-16	C
PFM000069	2021-03-15	0,0930
PFM000069	2021-04-21	0,0300
PFM000069	2021-05-26	0,0240
PFM000069	2021-06-29	A
PFM000069	2021-08-11	0,0320
PFM000069	2021-09-07	0,0640
PFM000069	2021-10-12	F
PFM000069	2021-11-15	0,0220
PFM000069	2021-12-13	D
PFM000070	2021-01-18	0,0360
PFM000070	2021-02-16	C
PFM000070	2021-03-15	0,0370
PFM000070	2021-04-21	0,0460
PFM000070	2021-05-26	B
PFM000070	2021-06-29	BF
PFM000070	2021-08-11	BF
PFM000070	2021-09-07	B
PFM000070	2021-10-12	B
PFM000070	2021-11-15	0,0110
PFM000070	2021-12-13	D

A: blockerat flöde

B: ingen mätning pga. mkt vegetation

C: ingen mätning pga.helt frusen

D: ingen mätning pga. is

F: ingen mätning pga. för litet flöde

Tabell A2-3. Hydrokemiska data från vattenprovtagningar i ytvatten

Tabell A2-3a. Huvudkomponenter

Idkod	Datum	Provnr.	Djup	RCB	Na	K	Ca	Mg	HCO_3^-	Cl	SO_4	SO_4-S	Br	F	Si	Fe	Mn	Li	Sr	I
	(åååå-mm-dd)		(m)	(%)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
PFM000062	2021-01-19	86499	0,50	0,82	1600	60,4	75,7	179	80,7	2770	400	138	9,9	0,27	0,91	0,0114	0,00173	0,0317	1,240	0,0106
PFM000062	2021-04-20	88573	0,50	0,35	1550	55,9	72,7	159	76,7	2680	377	128	10,4	0,32	0,29	0,0115	0,00220	0,0239	1,160	0,0120
PFM000062	2021-05-25	90528	0,50	0,57	1580	57,5	72,6	166	77,7	2720	388	134	11,0	0,26	0,24	0,0043	0,00316	0,0263	1,200	0,0129
PFM000062	2021-06-28	92095	0,50	-0,10	1560	55,8	71,9	162	77,7	2720	387	132	11,3	0,30	0,20	0,0029	0,00192	0,0245	1,170	0,0136
PFM000062	2021-08-10	92188	0,50	1,88	1640	59,8	76,4	176	77,9	2750	382	141	12,4	0,36	0,40	0,0028	0,00150	0,0291	1,230	0,0104
PFM000062	2021-09-06	93653	0,50	-0,61	1480	56,2	75,4	170	75,1	2650	363	136	9,2	0,32	0,49	0,0046	0,00269	0,0274	1,140	0,0100
PFM000062	2021-10-11	94955	0,50	0,07	1700	64,2	87,5	198	83,3	3020	407	151	10,5	0,35	0,62	0,0044	0,00186	0,0288	1,290	0,0122
PFM000066	2021-01-18	86501	0,10	1,92	6,0	2,42	66,9	3,38	198	6,10	22,0	5,85	0,047	0,16	5,57	0,0522	0,00454	<0,004	0,079	0,00517
PFM000066	2021-02-16	87065	0,10	4,05	5,9	2,45	73,1	3,38	211	5,60	12,2	4,59	0,069	0,23	5,77	0,0680	0,0278	<0,004	0,079	0,00818
PFM000066	2021-03-15	87598	0,10	3,14	4,7	2,33	59,3	3,00	180	4,10	7,70	2,89	0,040	0,23	5,13	0,0536	0,00720	<0,004	0,070	0,00405
PFM000066	2021-04-21	89038	0,10	2,61	5,5	2,36	66,1	2,99	202	5,20	7,70	2,84	0,044	0,25	4,14	0,0672	0,0155	<0,004	0,074	0,00538
PFM000066	2021-05-26	90537	0,10	2,63	5,8	2,50	66,1	3,00	207	5,20	4,20	1,66	0,047	0,37	3,45	0,0988	0,0182	<0,004	0,078	0,00705
PFM000066	2021-06-29	92104	0,10	2,98	8,0	<4	62,3	2,91	204	4,50	2,60	<2	0,067	0,27	3,89	0,188	0,0461	<0,04	0,081	0,0116
PFM000066	2021-08-11	92197	0,10	4,32	5,6	2,20	68,0	3,01	190	3,90	15,3	6,08	0,061	0,24	5,68	0,167	0,00819	<0,004	0,083	0,0107
PFM000066	2021-09-07	93662	0,10	4,62	5,4	2,41	72,2	3,08	214	4,30	5,10	2,31	<0,1	0,24	5,92	0,133	0,0124	<0,0104095	0,080	0,0104
PFM000066	2021-10-12	94964	0,10	7,60	5,7	3,61	79,7	3,55	223	6,20	4,00	1,83	<0,2	0,28	6,42	0,186	0,0196	<0,004	0,087	0,00978
PFM000066	2021-11-15	95975	0,10	4,94	6,1	3,11	77,0	3,58	230	6,00	3,80	1,72	<0,2	0,27	6,42	0,086	0,0097	<0,004	0,085	0,00796
PFM000066	2021-12-13	96793	0,10	4,48	6,8	3,22	88,4	4,04	265	6,90	5,00	2,12	<0,2	0,25	6,86	0,169	0,0538	<0,004	0,098	0,00938
PFM000068	2021-01-18	86502	0,10	3,50	13,5	2,64	50,8	4,06	138	19,0	27,0	7,64	0,090	0,21	4,21	0,106	0,0209	<0,004	0,082	0,00485
PFM000068	2021-02-16	87066	0,10	4,41	11,8	2,50	57,5	3,96	157	15,2	18,9	7,01	0,106	0,28	4,67	0,162	0,0408	<0,004	0,085	0,00888
PFM000068	2021-03-15	87599	0,10	5,14	9,6	2,20	48,1	3,48	132	11,9	13,9	5,42	0,069	0,26	4,54	0,148	0,0138	<0,004	0,074	0,00455
PFM000068	2021-04-19	89039	0,10	1,84	13,0	2,22	53,6	3,74	160	18,5	14,1	5,06	0,115	0,28	3,86	0,165	0,0230	<0,004	0,084	0,00667
PFM000068	2021-05-26	90538	0,10	4,66	15,5	2,52	58,3	4,12	166	22,0	11,2	4,39	0,111	0,33	3,60	0,252	0,0334	<0,004	0,095	0,00770
PFM000068	2021-06-29	92105	0,10	1,54	23,3	<4	62,2	4,83	190	33,0	12,2	5,04	0,177	0,37	5,39	0,298	0,0514	<0,04	0,113	0,0110
PFM000068	2021-08-09	92198	0,10	3,19	11,0	2,33	48,4	3,94	134	16,4	16,8	6,38	0,164	0,32	4,47	0,446	0,00879	<0,004	0,088	0,0132
PFM000068	2021-09-07	93663	0,10	5,81	11,6	2,21	55,2	3,83	156	15,2	8,90	3,69	0,125	0,31	4,63	0,348	0,0167	<0,004	0,087	0,0132
PFM000068	2021-10-11	94965	0,10	7,26	13,0	2,83	60,6	4,36	169	18,0	7,10	2,96	<0,2	0,30	5,16	0,354	0,0197	<0,004	0,093	0,00891
PFM000068	2021-11-15	95976	0,10	4,30	12,5	2,61	56,8	4,12	169	17,7	7,20	3,01	<0,2	0,31	5,04	0,250	0,0150	<0,004	0,085	0,00764
PFM000068	2021-12-13	96794	0,10	5,67	14,2	2,72	62,6	4,65	177	21,0	9,40	3,82	<0,2	0,28	5,49	0,266	0,0545	<0,004	0,096	0,00758
PFM000069	2021-01-18	86503	0,10	2,20	19,1	3,27	59,7	5,07	159	30,0	37,0	10,60	0,122	0,23	6,11	0,115	0,0335	<0,004	0,100	0,00606
PFM000069	2021-02-16	87067	0,10	3,59	17,1	3,28	74,8	5,13	199	25,0	29,0	10,50	0,176	0,32	7,10	0,213	0,0890	<0,004	0,110	0,0126
PFM000069	2021-03-15	87600	0,10	3,52	13,4	2,63	58,7	4,25	163	18,4	19,5	7,30	0,091	0,30	5,66	0,148	0,0194	<0,004	0,090	0,00496
PFM000069	2021-04-21	89040	0,10	2,99	18,8	2,59	59,9	4,59	171	28,0	17,5	6,33	0,139	0,31	5,14	0,121	0,0145	<0,004	0,098	0,00607

Idkod	Datum	Provnr.	Djup	RCB	Na	K	Ca	Mg	HCO_3^-	Cl	SO_4	SO_4-S	Br	F	Si	Fe	Mn	Li	Sr	I
	(åååå-mm-dd)		(m)	(%)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
PFM000069	2021-05-26	90539	0,10	3,07	21,0	2,84	60,8	4,76	174	33,0	14,9	5,60	0,128	0,32	4,90	0,184	0,0208	<0,004	0,103	0,00704
PFM000069	2021-06-29	92106	0,10	1,25	22,8	<4	61,5	4,97	190	34,0	10,4	4,28	0,151	0,36	5,44	0,146	0,0148	<0,04	0,111	0,00907
PFM000069	2021-08-11	92199	0,10	5,17	20,6	2,32	60,6	4,98	166	29,0	16,3	6,42	0,173	0,33	5,00	0,219	0,00689	<0,004	0,108	0,00941
PFM000069	2021-09-07	93664	0,10	4,29	15,3	2,52	64,2	4,46	182	22,0	13,5	5,20	0,124	0,35	5,74	0,195	0,00996	<0,02	0,102	0,0072
PFM000069	2021-10-12	94966	0,10	7,11	19,1	3,58	71,8	5,50	193	29,0	11,3	4,83	<0,2	0,35	6,97	0,193	0,0203	<0,004	0,114	0,0078
PFM000069	2021-11-15	95977	0,10	6,48	20,0	3,23	72,1	5,47	200	29,0	10,1	4,46	<0,2	0,37	7,42	0,122	0,0135	<0,004	0,113	0,0076
PFM000069	2021-12-13	96795	0,10	4,62	23,7	3,32	77,5	6,21	221	38,0	11,3	4,79	0,220	0,32	7,85	0,240	0,0672	<0,004	0,125	0,0104
PFM000070	2021-01-18	86504	0,10	4,34	7,5	1,85	38,7	2,78	121	6,80	0,85	2,26	0,046	0,16	1,06	0,0186	0,00107	<0,004	0,054	0,0046
PFM000070	2021-02-16	87068	0,10	6,71	6,7	1,75	41,2	2,58	112	6,80	10,1	3,81	0,040	0,23	2,50	0,0561	0,00214	<0,004	0,050	0,0047
PFM000070	2021-03-15	87601	0,10	7,92	5,5	1,69	38,5	2,46	101	5,10	9,50	3,89	0,038	0,22	3,67	0,1040	0,00921	<0,004	0,049	0,0041
PFM000070	2021-04-21	89041	0,10	4,58	6,7	1,81	47,8	2,59	141	6,30	7,70	2,84	0,042	0,23	1,23	0,0398	0,0256	<0,004	0,056	0,0049
PFM000070	2021-05-26	90540	0,10	4,31	6,6	1,70	42,6	2,50	128	6,10	6,60	2,49	0,042	0,36	0,43	0,0473	0,0445	<0,004	0,053	0,0061
PFM000070	2021-08-11	92200	0,10	7,89	7,2	1,61	29,8	2,44	86,6	5,90	5,30	2,36	0,067	0,22	0,91	0,0508	0,0195	<0,004	0,047	0,0063
PFM000070	2021-09-07	93665	0,10	6,16	6,8	<2	35,4	2,60	103	5,90	5,40	2,37	<0,1	0,22	0,92	0,0334	0,0168	<0,02	0,051	<0,005
PFM000070	2021-10-12	94967	0,10	7,33	6,8	1,99	42,6	2,81	123	6,30	4,90	2,07	<0,2	0,23	1,17	0,0394	0,0246	<0,004	0,055	0,0065
PFM000070	2021-11-15	95978	0,10	8,55	7,1	2,02	48,0	2,96	135	5,90	4,60	2,14	<0,2	0,27	1,54	0,0315	0,00897	<0,004	0,059	0,0059
PFM000070	2021-12-13	96796	0,10	6,47	7,7	2,18	51,3	3,06	151	6,80	5,00	2,16	<0,2	0,24	1,67	0,0245	0,00910	<0,004	0,063	0,0062
PFM000074	2021-01-19	86505	0,50	3,29	8,3	2,57	67,9	3,68	196	7,9	27,0	6,62	0,047	0,17	5,69	0,0369	0,00284	<0,004	0,084	0,0041
PFM000074	2021-04-19	88742	0,50	1,18	9,6	2,47	65,8	3,14	203	13,6	8,80	3,32	0,057	0,23	4,38	0,0485	0,0127	<0,004	0,079	0,0060
PFM000074	2021-08-09	92505	0,50	4,43	17,8	1,64	66,0	3,85	201	22,0	3,30	1,95	0,078	0,28	8,15	0,0442	0,0165	<0,004	0,100	0,0141
PFM000074	2021-10-12	94968	0,50	6,86	11,8	3,14	81,3	3,84	230	15,5	3,50	1,72	<0,2	0,30	7,21	0,1120	0,0139	<0,004	0,096	0,0115
PFM000083	2021-04-20	88574	0,50	-0,05	1550	55,8	72,3	158	77,1	2700	377	128	10	0,32	0,29	0,0125	0,00261	0,0233	1,150	0,0128
PFM000083	2021-05-25	90529	0,50	1,35	1600	57,5	72,9	165	78,0	2700	387	134	10	0,26	0,30	0,0035	0,00370	0,0263	1,200	0,0133
PFM000083	2021-06-28	92096	0,50	-0,23	1580	56,2	72,7	162	78,4	2760	387	132	12	0,32	0,21	0,0038	0,00294	0,0247	1,170	0,0139
PFM000083	2021-08-10	92189	0,50	0,83	1600	58,8	75,8	172	77,7	2750	384	138	8,18	0,37	0,42	<0,002	0,00257	0,0279	1,210	0,0148
PFM000083	2021-09-06	93654	0,50	0,51	1520	57,1	76,3	171	75,2	2650	371	136	8,92	0,32	0,52	0,0050	0,00246	0,0254	1,150	0,0114
PFM000083	2021-10-11	94956	0,50	-0,61	1670	64,7	87,5	198	83,6	3020	408	151	10,7	0,34	0,61	0,0021	0,00197	0,0293	1,300	0,0126
PFM000084	2021-04-20	88575	0,50	-1,00	480	20,0	60,8	55,1	119	862	147	51,50	4,43	0,28	2,74	0,160	0,0636	0,0110	0,444	0,0140
PFM000084	2021-05-25	90530	0,50	2,61	158	7,50	57,3	19,2	147	251	64	22,50	1,03	0,33	2,75	0,209	0,0866	<0,02	0,206	0,0150
PFM000084	2021-06-28	92097	0,50	-0,34	1050	38,3	65,8	110	102	1840	268	91,4	8,58	0,30	0,68	0,0576	0,0347	<0,02	0,818	0,0196
PFM000084	2021-08-10	92190	0,50	4,41	1470	54,5	74,3	159	83,5	2330	333	128	8,13	0,31	0,75	0,0126	0,00505	0,0256	1,120	0,0150
PFM000084	2021-09-06	93655	0,50	-1,28	946	37,7	70,2	112	106	1730	250	90,4	5,96	0,29	1,77	0,0830	0,00711	0,0203	0,778	0,0102
PFM000084	2021-10-11	94957	0,50	0,70	1280	49,8	77,4	153	91,8	2250	300	117	8,40	0,29	1,11	0,0663	0,0116	0,0255	1,010	0,0126
PFM000107	2021-04-19	86506	0,50	3,89	13,4	2,46	48,6	3,82	141	17,7	13,6	4,94	0,110	0,24	1,61	0,0772	0,00472	<0,004	0,074	0,0059
PFM000107	2021-08-09	92506	0,50	4,17	17,5	2,60	31,6	4,24	93,2	24,0	12,5	5,01	0,123	0,29	1,83	0,0391	0,00338	<0,004	0,075	0,0068

Idkod	Datum	Provnr.	Djup	RCB	Na	K	Ca	Mg	HCO_3^-	Cl	SO_4	SO_4-S	Br	F	Si	Fe	Mn	Li	Sr	I
	(åååå-mm-dd)		(m)	(%)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
PFM000107	2021-10-12	94969	0,50	6,57	14,7	2,82	50,8	4,64	146	19,9	8,50	3,39	<0,2	0,31	1,64	0,0651	0,00392	<0,004	0,087	0,0064
PFM000117	2021-04-19	86507	0,50	4,60	6,6	1,79	48,1	2,54	142	6,10	7,90	2,96	0,050	<0,2	1,23	0,0322	0,00116	<0,004	0,055	0,0053
PFM000117	2021-08-09	92507	0,50	5,66	7,1	1,61	24,3	2,48	75,4	6,00	6,10	2,59	0,041	0,21	0,48	0,0074	0,00103	<0,004	0,046	0,0059
PFM000117	2021-10-12	94970	0,50	7,43	6,7	1,82	42,9	2,76	123	6,10	5,10	2,09	<0,2	0,26	1,06	0,0176	0,00249	<0,004	0,055	0,0058
PFM007783	2021-04-19	88576	0,50	-0,18	1530	55,90	72,9	158	78,5	2680	376	127	9,86	0,31	0,24	0,0114	0,00230	0,0239	1,150	0,0133
PFM007783	2021-05-25	90531	0,50	1,70	1590	56,50	71,8	162	77,3	2660	380	131	10,0	0,36	<0,2	0,0082	0,00605	0,0266	1,180	0,0144
PFM007783	2021-06-28	92098	0,50	0,05	1600	57,10	72,9	165	79,2	2780	389	133	12,9	0,34	0,30	0,0104	0,00452	0,0223	1,190	0,0141
PFM007783	2021-08-10	92191	0,50	1,93	1620	59,10	75,3	172	77,7	2710	371	138	12,0	0,36	0,63	0,0094	0,00410	0,0279	1,210	0,0164
PFM007783	2021-09-06	93656	0,50	-0,34	1510	57,50	76,2	172	77,0	2690	361	135	9,58	0,32	0,71	0,0090	0,00260	0,0261	1,150	0,0098
PFM007783	2021-10-11	94958	0,50	-0,14	1540	59,10	80,6	181	78,6	2750	373	139	9,70	0,32	0,69	0,0069	0,00184	0,0276	1,190	0,0113
PFM007910	2021-04-20	88578	0,50	0,44	1530	55,40	72,4	156	78,6	2640	372	125	9,88	0,31	0,27	0,0142	0,00300	0,0235	1,140	0,0132
PFM007910	2021-05-25	90533	0,50	0,86	1570	56,50	71,8	162	78,1	2680	379	131	10,0	0,33	0,21	0,0096	0,00496	0,0254	1,170	0,0137
PFM007910	2021-06-28	92100	0,50	-0,59	1560	56,40	72,2	162	78,8	2750	384	132	11,7	0,34	0,23	0,0140	0,00239	0,0240	1,170	0,0134
PFM007910	2021-08-10	92193	0,50	2,86	1650	59,50	76,5	174	78,8	2700	374	140	11,7	0,50	0,63	0,0059	0,00426	0,0294	1,230	0,0165
PFM007910	2021-09-06	93658	0,50	-0,16	1390	54,40	74,8	161	84,0	2470	342	127	8,54	0,33	0,95	0,0278	0,00249	0,0254	1,080	0,0115
PFM007910	2021-10-11	94960	0,50	-0,48	1540	60,20	83,3	184	85,0	2780	378	140	9,80	0,33	0,89	0,0181	0,00309	0,0271	1,200	0,0120
PFM007911	2021-04-20	88579	0,50	0,16	1520	55,40	72,9	156	78,4	2640	372	126	9,89	0,32	0,26	0,0138	0,00327	0,0218	1,140	0,0125
PFM007911	2021-05-25	90534	0,50	0,84	1570	56,70	71,4	162	78,5	2680	380	131	9,90	0,33	0,23	0,0065	0,00476	0,0254	1,170	0,0138
PFM007911	2021-06-28	92101	0,50	3,19	1700	61,40	78,8	177	78,3	2760	385	143	11,3	0,35	0,24	0,0083	0,00077	0,0248	1,270	0,0157
PFM007911	2021-08-10	92194	0,50	3,47	1670	61,00	77,6	178	77,1	2700	370	143	11,6	0,38	0,56	0,0036	0,00051	0,0290	1,250	0,0158
PFM007911	2021-09-06	93659	0,50	-0,45	1460	56,90	75,6	168	76,6	2610	361	133	10,4	0,33	0,70	0,0088	0,00105	0,0245	1,130	0,0124
PFM007911	2021-10-11	94961	0,50	0,46	1620	61,60	83,1	188	80,7	2850	388	144	9,60	0,33	0,70	0,0027	0,00208	0,0288	1,230	0,0114
PFM007912	2021-04-20	88580	0,50	0,37	1520	55,60	72,2	157	76,8	2630	373	126	10,1	0,31	0,19	0,0126	0,00190	0,0238	1,140	0,0137
PFM007912	2021-05-25	90535	0,50	0,79	1580	57,40	72,3	164	77,5	2700	383	134	10,3	0,32	0,22	0,0054	0,00247	0,0260	1,190	0,0144
PFM007912	2021-06-28	92102	0,50	-0,67	1550	56,10	71,3	161	77,7	2740	384	130	11,0	0,34	0,20	0,0072	0,00087	0,0235	1,160	0,0136
PFM007912	2021-08-10	92195	0,50	1,66	1620	59,70	75,6	174	76,8	2730	375	140	11,4	0,35	0,39	<0,002	0,00026	0,0293	1,220	0,0134
PFM007912	2021-09-06	93660	0,50	-1,24	1400	55,10	72,4	162	72,8	2550	340	128	10,1	0,36	0,45	0,0056	0,00205	0,0251	1,090	0,0113
PFM007912	2021-10-11	94962	0,50	-0,08	1610	61,70	83,2	188	80,8	2870	396	144	9,40	0,31	0,65	0,0021	0,00098	0,0302	1,240	0,0117
PFM008211	2021-04-20	88581	0,50	0,09	1540	56,20	72,6	159	77,2	2680	378	128	10,7	0,32	0,35	0,0137	0,00260	0,0234	1,150	0,0133
PFM008211	2021-05-25	90536	0,50	1,14	1580	57,20	72,4	164	78,3	2680	382	133	11,1	0,39	0,33	0,0034	0,00227	0,0276	1,190	0,0132
PFM008211	2021-06-28	92103	0,50	-0,70	1560	56,40	72,2	162	78,4	2760	385	131	10,9	0,34	0,29	0,0018	0,00181	0,0225	1,170	0,0138
PFM008211	2021-08-10	92196	0,50	2,25	1650	59,90	75,8	175	77,1	2740	388	141	8,00	0,34	0,30	<0,002	0,00032	0,0301	1,230	<0,01
PFM008211	2021-09-06	93661	0,5	-1,01	1480	57,6	75,4	170	75,4	2680	356	134	9,37	0,35	0,5	0,0048	0,00161	0,0268	1,14	0,0099
PFM008211	2021-10-11	94963	0,5	-1,09	1600	63,4	85,2	193	81,9	2930	412	148	10,8	0,32	0,54	0,0029	0,00039	0,031	1,26	0,0126
PFM102269	2021-01-18	86500	0,5	0,44	1580	59,6	75,4	176	81,0	2760	399	135	9,70	0,27	0,9	0,0106	0,00183	0,0317	1,23	0,0081

Idkod	Datum	Provnr.	Djup	RCB	Na	K	Ca	Mg	HCO_3^-	Cl	SO_4	SO_4-S	Br	F	Si	Fe	Mn	Li	Sr	I
	(åååå-mm-dd)		(m)	(%)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
PFM102269	2021-02-16	87069	0,5	1,48	1610	58,9	76,8	169	78,5	2720	390	137	10,6	0,25	1,08	0,0179	0,00202	0,0246	1,19	0,0130
PFM102269	2021-03-15	87602	0,5	-0,16	1480	56,4	72,4	169	78,4	2620	378	133	9,60	0,30	1,07	0,0244	0,00329	0,0261	1,19	0,0130
PFM102269	2021-04-19	88577	0,5	0,48	1550	56,1	71,9	158	76,8	2670	377	127	9,94	0,31	0,28	0,0124	0,00234	0,024	1,15	0,0130
PFM102269	2021-05-25	90532	0,5	1,32	1600	57,2	72,3	164	77,9	2700	387	133	10,0	0,24	0,24	0,0046	0,00439	0,0265	1,19	0,0135
PFM102269	2021-06-28	92099	0,5	-0,55	1560	56,1	72,1	162	77,8	2750	388	131	11,4	0,34	0,24	0,0035	0,00314	0,024	1,17	0,0148
PFM102269	2021-08-10	92192	0,5	1,17	1620	59,5	75,7	174	78	2760	385	140	9,29	0,46	0,42	0,0021	0,00284	0,0296	1,22	<0,01
PFM102269	2021-09-06	93657	0,5	-0,52	1480	57,1	75,4	170	75,2	2650	357	134	9,33	0,31	0,49	0,0038	0,00240	0,0258	1,14	0,0091
PFM102269	2021-10-11	94959	0,5	0,02	1660	64,2	87	197	83,5	2960	404	150	10,6	0,34	0,64	0,0025	0,00172	0,0309	1,28	0,0119
PFM102269	2021-11-15	95974	0,5	-0,57	1570	59,3	79	180	80,6	2810	380	142	10	0,41	0,6	0,0034	0,00156	0,026	1,18	0,0110
PFM102269	2021-12-13	96792	0,5	-1,27	1550	61,4	77,2	176	79,3	2820	378	138	9,2	0,47	0,74	0,0078	0,00098	0,0327	1,18	0,0093

< - värde under rapporteringsgräns

* osäkert värde

x = analysproblem/analys saknas

Tabell A2-3a forts.

Idkod	Datum	Provnr	Djup	Temp_F	pH_F	pH_L	EC_F	EC_L
	(åååå-mm-dd)		(m)	(º C)	(pH unit)	(pH unit)	(mS/m)	(mS/m)
PFM000062	2021-01-19	86499	0,50	2,0	7,65	7,73	928	900
PFM000062	2021-04-20	88573	0,50	7,0	8,39	8,12	871	862
PFM000062	2021-05-25	90528	0,50	11,2	8,13	7,97	881	875
PFM000062	2021-06-28	92095	0,50	17,3	8,19	8,07	880	875
PFM000062	2021-08-10	92188	0,50	17,9	8,00	7,90	890	885
PFM000062	2021-09-06	93653	0,50	14,5	7,96	7,75	856	850
PFM000062	2021-10-11	94955	0,50	9,8	7,85	7,77	956	943
PFM000066	2021-01-18	86501	0,10	0,3	7,08	7,28	36,0	37,0
PFM000066	2021-02-16	87065	0,10	0,1	7,25	7,15	37,3	38,0
PFM000066	2021-03-15	87598	0,10	1,8	7,07	7,19	31,0	32,0
PFM000066	2021-04-21	89038	0,10	9,2	7,58	7,56	34,1	35,0
PFM000066	2021-05-26	90537	0,10	12,1	7,46	7,53	34,3	35,0
PFM000066	2021-06-29	92104	0,10	17,0	7,36	7,54	33,9	34,0
PFM000066	2021-08-11	92197	0,10	15,5	7,30	7,46	34,4	35,0
PFM000066	2021-09-07	93662	0,10	12,4	7,17	7,50	35,2	36,0
PFM000066	2021-10-12	94964	0,10	8,5	7,27	7,45	36,8	38,0
PFM000066	2021-11-15	95975	0,10	3,1	7,35	7,51	38,2	39,0
PFM000066	2021-12-13	96793	0,10	0,5	7,08	7,35	43,5	45,0
PFM000068	2021-01-18	86502	0,10	0,1	7,06	7,07	32,9	33,0
PFM000068	2021-02-16	87066	0,10	0,0	6,97	7,02	34,4	35,0
PFM000068	2021-03-15	87599	0,10	0,6	6,52	7,07	28,5	29,0
PFM000068	2021-04-19	89039	0,10	3,2	6,78	7,38	34,4	35,0
PFM000068	2021-05-26	90538	0,10	10,3	7,35	7,40	35,5	36,0
PFM000068	2021-06-29	92105	0,10	15,2	7,33	7,58	43,1	44,0
PFM000068	2021-08-09	92198	0,10	14,6	6,66	7,08	30,3	32,0
PFM000068	2021-09-07	93663	0,10	11,0	7,27	7,26	31,6	32,0
PFM000068	2021-10-11	94965	0,10	10,2	7,94	7,22	34,2	35,0
PFM000068	2021-11-15	95976	0,10	3,0	7,19	7,33	34,2	35,0
PFM000068	2021-12-13	96794	0,10	-0,1	7,07	7,20	37,0	37,0
PFM000069	2021-01-18	86503	0,10	0,2	6,89	6,95	41,0	41,0
PFM000069	2021-02-16	87067	0,10	-0,1	6,97	6,92	45,5	46,0
PFM000069	2021-03-15	87600	0,10	0,8	6,81	7,02	36,3	37,0
PFM000069	2021-04-21	89040	0,10	8,1	7,14	7,20	39,7	41,0

Idkod	Datum	Provnr	Djup	Temp_F	pH_F	pH_L	EC_F	EC_L
	(åååå-mm-dd)		(m)	(º C)	(pH unit)	(pH unit)	(mS/m)	(mS/m)
PFM000069	2021-05-26	90539	0,10	9,8	7,21	7,32	41,0	42,0
PFM000069	2021-06-29	92106	0,10	15,7	7,44	7,65	42,7	44,0
PFM000069	2021-08-11	92199	0,10	15,4	7,55	7,12	39,3	40,0
PFM000069	2021-09-07	93664	0,10	11,0	7,38	7,24	38,2	39,0
PFM000069	2021-10-12	94966	0,10	8,8	7,38	7,23	41,9	43,0
PFM000069	2021-11-15	95977	0,10	3,8	6,94	7,27	42,8	44,0
PFM000069	2021-12-13	96795	0,10	-0,1	6,63	7,09	49,3	50,0
PFM000070	2021-01-18	86504	0,10	0,6	7,49	7,79	22,9	23,0
PFM000070	2021-02-16	87068	0,10	0,1	7,49	7,10	20,4	24,0
PFM000070	2021-03-15	87601	0,10	2,8	7,02	7,09	20,6	21,0
PFM000070	2021-04-21	89041	0,10	12,1	7,46	7,52	26,0	27,0
PFM000070	2021-05-26	90540	0,10	12,9	7,43	7,46	23,9	25,0
PFM000070	2021-08-11	92200	0,10	19,5	7,48	7,15	17,8	18,1
PFM000070	2021-09-07	93665	0,10	13,2	7,68	7,69	19,9	21,0
PFM000070	2021-10-12	94967	0,10	9,2	7,82	7,53	22,6	23,0
PFM000070	2021-11-15	95978	0,10	2,1	7,42	7,73	24,7	25,0
PFM000070	2021-12-13	96796	0,10	0,5	7,42	7,82	27,3	28,0
PFM000074	2021-01-19	86505	0,50	1,3	7,87	7,36	44,0	37,0
PFM000074	2021-04-19	88742	0,50	8,5	7,46	7,43	36,9	39,0
PFM000074	2021-08-09	92505	0,50	19,6	7,76	7,75	36,8	40,0
PFM000074	2021-10-12	94968	0,50	9,5	8,06	7,21	41,2	42,0
PFM000083	2021-04-20	88574	0,50	8,3	8,35	8,09	868	857
PFM000083	2021-05-25	90529	0,50	10,0	7,98	7,86	882	873
PFM000083	2021-06-28	92096	0,50	18,0	8,20	8,02	879	876
PFM000083	2021-08-10	92189	0,50	19,4	8,14	7,93	886	878
PFM000083	2021-09-06	93654	0,50	15,0	8,18	7,97	857	855
PFM000083	2021-10-11	94956	0,50	9,7	8,08	7,71	961	950
PFM000084	2021-04-20	88575	0,50	11,9	8,19	7,91	314	313
PFM000084	2021-05-25	90530	0,50	14,8	8,14	7,91	113	114
PFM000084	2021-06-28	92097	0,50	19,6	8,24	8,12	648	613
PFM000084	2021-08-10	92190	0,50	19,4	8,15	7,95	785	764
PFM000084	2021-09-06	93655	0,50	14,9	8,18	8,06	611	584
PFM000084	2021-10-11	94957	0,50	9,8	8,00	7,68	745	737
PFM000107	2021-04-19	86506	0,50	9,4	8,46	8,31	30,8	32,0
PFM000107	2021-08-09	92506	0,50	19,2	8,44	8,41	26,4	27,0

Idkod	Datum	Provnr	Djup	Temp_F	pH_F	pH_L	EC_F	EC_L
	(åååå-mm-dd)		(m)	(º C)	(pH unit)	(pH unit)	(mS/m)	(mS/m)
PFM000107	2021-10-12	94969	0,50	10,2	8,27	8,01	31,3	32,0
PFM000117	2021-04-19	86507	0,50	10,0	8,59	8,39	25,7	27,0
PFM000117	2021-08-09	92507	0,50	19,6	8,76	8,78	16,1	16,4
PFM000117	2021-10-12	94970	0,50	10,6	8,23	8,05	22,6	23,0
PFM007783	2021-04-19	88576	0,50	8,0	8,38	8,03	867	857
PFM007783	2021-05-25	90531	0,50	12,9	8,19	8,07	867	858
PFM007783	2021-06-28	92098	0,50	20,2	8,22	8,04	889	882
PFM007783	2021-08-10	92191	0,50	19,3	8,30	8,04	874	868
PFM007783	2021-09-06	93656	0,50	15,1	8,57	8,17	870	866
PFM007783	2021-10-11	94958	0,50	11,2	8,20	7,93	886	878
PFM007910	2021-04-20	88578	0,50	7,6	8,36	8,12	859	851
PFM007910	2021-05-25	90533	0,50	12,2	8,04	7,92	865	859
PFM007910	2021-06-28	92100	0,50	18,6	8,20	8,05	881	876
PFM007910	2021-08-10	92193	0,50	18,9	8,02	7,89	860	858
PFM007910	2021-09-06	93658	0,50	13,4	8,04	7,82	828	800
PFM007910	2021-10-11	94960	0,50	11,0	7,88	7,74	897	887
PFM007911	2021-04-20	88579	0,50	7,9	8,38	8,15	858	848
PFM007911	2021-05-25	90534	0,50	11,6	8,02	7,92	865	857
PFM007911	2021-06-28	92101	0,50	18,1	8,23	8,08	880	876
PFM007911	2021-08-10	92194	0,50	18,7	8,19	8,05	871	864
PFM007911	2021-09-06	93659	0,50	13,7	8,08	7,96	846	843
PFM007911	2021-10-11	94961	0,50	11,3	8,04	7,80	918	908
PFM007912	2021-04-20	88580	0,50	6,4	8,49	8,26	860	851
PFM007912	2021-05-25	90535	0,50	11,3	7,98	7,96	874	866
PFM007912	2021-06-28	92102	0,50	17,4	8,08	8,03	875	872
PFM007912	2021-08-10	92195	0,50	19,0	8,18	8,07	878	872
PFM007912	2021-09-06	93660	0,50	13,4	8,06	7,94	827	822
PFM007912	2021-10-11	94962	0,50	11,4	7,70	7,81	920	910
PFM008211	2021-04-20	88581	0,50	7,6	8,32	8,11	867	862
PFM008211	2021-05-25	90536	0,50	9,9	8,13	7,96	871	862
PFM008211	2021-06-28	92103	0,50	18,1	8,06	7,99	881	874
PFM008211	2021-08-10	92196	0,50	19,0	8,32	8,10	884	879
PFM008211	2021-09-06	93661	0,5	15,1	8,19	7,95	858	855
PFM008211	2021-10-11	94963	0,5	10,6	8,05	7,84	941	934
PFM102269	2021-01-18	86500	0,5	12,6	7,6	7,73	903	900
PFM102269	2021-02-16	87069	0,5	11,5	7,9	7,7	886	881
PFM102269	2021-03-15	87602	0,5	11,5	7,93	7,75	856	854
PFM102269	2021-04-19	88577	0,5	18,5	8,34	8,14	863	860
PFM102269	2021-05-25	90532	0,5	22,4	8,04	7,92	882	871
PFM102269	2021-06-28	92099	0,5	28,4	8,1	8,06	890	870
PFM102269	2021-08-10	92192	0,5	28,9	8,08	7,89	897	881
PFM102269	2021-09-06	93657	0,5	25,2	8,17	8,01	861	852
PFM102269	2021-10-11	94959	0,5	17,9	8	7,67	956	945
PFM102269	2021-11-15	95974	0,5	17,7	7,78	7,76	912	903
PFM102269	2021-12-13	96792	0,5	12,9	7,84	7,75	896	890

Appendix 3 Gölar

Tabell A3-1. Fältmätningar

Idkod	Mätdatum	Djup	Vattendjup	Provnr	Temp.	pH	EC	Salinitet	Turb	Löst O_2	O_2 mättnad	ORP
	(åååå-mm-dd)	(m)	(m)		(ºC)		(mS/m)	(‰)	(NTU)	(mg/L)	(%)	(mV)
PFM007415	2021-01-19	0,2	1,1	86514	2,3	6,96	69,8	0,34	5,6	0,31	2,2	-41,0
PFM007415	2021-02-17	0,2	0,45	-	0,4	6,95	71,3	0,34	11	0,68	4,7	-230
PFM007415	2021-03-16	0,2	1,1	-	2,5	6,94	49,6	0,24	11	3,17	23,2	-119
PFM007415	2021-04-20	0,2	1,1	88749	12,9	7,75	45,6	0,22	0,0	10,53	99,8	289
PFM007415	2021-05-25	0,2	0,65	-	17,9	8,13	38,8	0,19	6,9	13,91	146,7	45,5
PFM007415	2021-06-28	0,2	0,91	-	19,5	8,66	29,5	0,14	-0,1	12,52	136,4	40,5
PFM007415	2021-08-09	0,2	0,8	92652	18,7	7,38	35,8	0,17	0,2	6,08	65,1	201
PFM007415	2021-09-06	0,2	0,86	-	13,3	7,99	40,3	0,19	-0,5	11,38	108,8	182
PFM007415	2021-10-13	0,2	0,77	94977	8,4	7,59	40,3	0,19	0,1	8,63	73,7	173
PFM007415	2021-11-16	0,2	0,82	-	4,3	7,64	40,5	0,19	-0,1	8,02	61,7	153
PFM007415	2021-12-14	0,2	0,85	-	1,3	6,96	60,5	0,29	0,6	0,99	7,1	33,6
PFM007416	2021-01-19	0,2	0,98	86515	1,8	7,08	30,0	0,14	1,6	0,39	2,8	6,8
PFM007416	2021-02-17	0,2	0,97	-	0,4	7,03	40,5	0,19	3,5	0,81	5,6	-218
PFM007416	2021-03-15	0,2	1,0	-	1,3	6,50	21,7	0,10	4,2	0,64	4,5	-124
PFM007416	2021-04-20	0,2	0,65	88750	13,2	7,51	24,9	0,12	0,3	8,17	77,9	293
PFM007416	2021-05-25	0,2	0,44	-	19,1	7,80	23,3	0,11	0,1	10,05	108,7	99,6
PFM007416	2021-06-28	0,2	0,33	-	20,5	8,31	20,9	0,10	0,0	10,26	114,0	70,6
PFM007416	2021-08-09	0,2	0,82	92653	20,3	7,92	17,4	0,08	-0,1	7,93	87,9	199
PFM007416	2021-09-06	0,2	0,41	-	12,1	8,04	22,0	0,10	-1,6	9,05	84,2	36,3
PFM007416	2021-10-13	0,2	0,44	94978	8,4	7,84	24,1	0,12	-0,3	5,35	45,6	192
PFM007416	2021-11-15	0,2	0,95	-	3,8	8,44	23,9	0,11	-0,2	10,81	82,0	110
PFM007416	2021-12-13	0,2	0,96	-	1,6	8,06	30,0	0,14	0,0	2,84	20,3	79,9
PFM007442	2021-01-19	0,2	0,45	86508	1,3	8,15	35,0	0,17	0,1	3,80	27,0	149
PFM007442	2021-02-17	0,2	0,45	-	0,0	7,22	30,2	0,14	0,6	7,07	48,4	-80,4
PFM007442	2021-03-15	0,2	0,46	-	0,5	6,87	22,2	0,10	0,0	4,22	29,3	0,5
PFM007442	2021-04-21	0,2	0,54	88743	11,8	7,36	28,6	0,14	-0,1	8,06	74,5	328
PFM007442	2021-05-26	0,2	0,31	-	13,1	7,60	32,0	0,15	0,0	7,37	70,1	92,1
PFM007442	2021-06-28	0,2	0,22	-	19,6	7,85	33,1	0,16	-0,1	8,99	98,1	88,4
PFM007442	2021-08-09	0,2	0,45	92508	18,8	7,09	25,4	0,12	-0,3	6,12	65,7	257
PFM007442	2021-09-06	0,2	0,4	-	11,4	7,68	28,0	0,13	-1,7	8,32	76,2	58,3
PFM007442	2021-10-13	0,2	0,47	94971	7,7	7,33	33,4	0,16	-0,5	7,90	66,2	204
PFM007442	2021-11-15	0,2	0,44	-	3,1	7,77	33,8	0,16	0,2	3,62	27,0	141
PFM007442	2021-12-13	0,2	0,36	-	0,5	7,33	35,8	0,17	-0,1	0,84	5,9	28,9
PFM007443	2021-01-20	0,2	0,47	86509	1,5	7,13	41,9	0,20	-0,1	2,02	14,4	65,6
PFM007443	2021-02-17	0,2	0,26	-	-0,1	7,53	5,8	0,03	0,3	4,13	28,2	-93,0
PFM007443	2021-03-15	0,2	0,50	-	1,3	7,19	24,5	0,12	-0,2	7,76	55,1	94,3
PFM007443	2021-04-21	0,2	0,58	88744	15,0	8,00	29,7	0,14	1,1	11,60	115,1	300
PFM007443	2021-05-26	0,2	0,42	-	14,8	7,94	29,2	0,14	0,1	10,39	102,7	109
PFM007443	2021-06-28	0,2	0,33	-	22,2	8,76	22,0	0,10	0,2	13,58	156,1	81,6
PFM007443	2021-08-11	0,2	0,57	92509	20,7	8,20	23,7	0,11	-0,2	12,73	142,0	194
PFM007443	2021-09-06	0,2	0,45	-	13,5	7,94	31,4	0,15	-1,4	12,81	122,9	64,0
PFM007443	2021-10-12	0,2	0,52	94972	9,3	7,80	32,4	0,16	-0,1	12,27	107,1	150
PFM007443	2021-11-15	0,2	0,43	-	3,8	7,74	35,2	0,17	-0,1	14,09	107,0	142
PFM007443	2021-12-13	0,2	0,39	-	0,8	7,12	44,9	0,21	0,0	2,08	14,6	83,7
PFM007445	2021-01-20	0,2	0,57	86510	1,9	7,11	64,6	0,31	1,7	0,93	6,7	-17,2
PFM007445	2021-02-16	0,2	0,55	-	0,8	7,11	64,1	0,31	3,6	0,93	6,5	-538
PFM007445	2021-03-15	0,2	0,58	-	2,5	7,07	51,6	0,25	0,8	0,62	4,6	-229
PFM007445	2021-04-21	0,2	0,52	88745	7,3	7,63	41,2	0,20	0,1	8,10	67,3	115
PFM007445	2021-05-25	0,2	0,53	-	18,0	7,59	41,0	0,20	0,0	9,15	96,7	82,9
PFM007445	2021-06-29	0,2	0,44	-	27,9	7,61	51,8	0,25	1,0	7,37	94,2	188
PFM007445	2021-08-11	0,2	0,54	92510	16,5	7,75	32,8	0,16	-0,1	4,35	44,6	173
PFM007445	2021-09-07	0,2	0,53	-	12,3	8,01	39,1	0,19	-0,3	8,41	78,6	180
PFM007445	2021-10-13	0,2	0,45	94973	8,1	8,15	39,7	0,19	-0,3	6,95	58,9	140
PFM007445	2021-11-16	0,2	0,52	-	3,6	7,73	43,8	0,21	0,1	5,04	38,1	129
PFM007445	2021-12-14	0,2	0,57	-	1,5	7,07	54,0	0,26	1,6	1,33	9,5	-104
PFM007446	2021-01-20	0,2	0,54	86511	1,3	6,54	51,5	0,25	3,6	0,18	1,3	-21,6
PFM007446	2021-02-16	0,2	0,43	-	-0,1	6,75	50,5	0,24	5,6	0,43	2,9	-525
PFM007446	2021-03-15	0,2	0,61	-	1,3	6,70	36,5	0,17	1,5	0,89	6,3	-190
PFM007446	2021-04-21	0,2	0,55	88746	8,0	7,15	39,9	0,19	0,6	7,31	61,8	268
PFM007446	2021-05-25	0,2	0,55	-	18,2	7,26	38,0	0,18	0,1	6,81	72,3	102

Idkod	Mätdatum	Djup	Vattendjup	Provnr	Temp.	pH	EC	Salinitet	Turb	Löst O_2	O_2 mättnad	ORP
	(åååå-mm-dd)	(m)	(m)		(ºC)		(mS/m)	(‰)	(NTU)	(mg/L)	(%)	(mV)
PFM007446	2021-06-29	0,2	0,43	-	23,6	7,34	38,4	0,18	0,5	9,17	108,2	186
PFM007446	2021-08-11	0,2	0,58	92511	17,0	7,30	33,2	0,16	0,2	4,24	43,9	218
PFM007446	2021-09-07	0,2	0,53	-	11,9	7,56	32,9	0,16	-0,3	4,42	41,0	178
PFM007446	2021-10-13	0,2	0,58	94974	8,0	7,47	33,9	0,16	-0,1	5,23	44,2	186
PFM007446	2021-11-16	0,2	0,55	-	3,2	7,79	34,4	0,16	-0,1	3,77	28,2	168
PFM007446	2021-12-14	0,2	0,65	-	0,8	6,53	47,7	0,23	5,2	1,58	11,0	-37,4
PFM007447	2021-01-20	0,2	0,45	86512	1,5	7,03	51,5	0,25	0,6	1,00	7,1	92,5
PFM007447	2021-02-17	0,2	0,35	-	0,0	7,17	46,1	0,22	4,2	11,42	78,2	-128
PFM007447	2021-03-16	0,2	0,45	-	2,0	6,87	39,7	0,19	0,2	3,11	22,5	149
PFM007447	2021-04-21	0,2	0,46	88747	8,8	7,87	39,2	0,19	0,3	10,65	91,8	313
PFM007447	2021-05-25	0,2	0,42	-	18,6	8,09	34,9	0,17	0,0	12,48	133,7	111
PFM007447	2021-06-28	0,2	0,30	-	26,5	8,84	26,7	0,13	0,8	14,35	178,6	79,7
PFM007447	2021-08-11	0,2	0,42	92512	17,8	7,78	32,5	0,16	-0,2	6,38	67,2	184
PFM007447	2021-09-06	0,2	0,43	-	13,7	8,05	39,2	0,19	-0,3	13,49	130,1	171
PFM007447	2021-10-13	0,2	0,42	94975	8,4	7,93	38,9	0,19	-0,3	9,53	81,4	202
PFM007447	2021-11-16	0,2	0,42	-	3,7	8,09	41,3	0,20	-0,4	8,94	67,7	124
PFM007447	2021-12-14	0,2	0,47	-	0,9	6,84	50,3	0,24	-0,1	1,52	10,7	99,1
PFM007448	2021-01-20	0,2	0,53	86513	2,2	6,94	51,2	0,25	0,0	4,54	33,1	113
PFM007448	2021-02-17	0,2	0,68	-	1,2	7,28	41,1	0,20	1,4	3,82	27,1	-53,1
PFM007448	2021-03-16	0,2	0,58	-	1,8	7,02	33,4	0,16	-0,1	6,17	44,4	138
PFM007448	2021-04-21	0,2	0,52	88748	9,5	7,62	36,0	0,17	-0,1	9,95	87,2	320
PFM007448	2021-05-25	0,2	0,44	-	17,3	7,79	37,8	0,18	-0,1	11,40	118,8	123
PFM007448	2021-06-28	0,2	0,38	-	24,5	8,50	30,2	0,14	-0,1	13,30	159,5	89,4
PFM007448	2021-08-11	0,2	0,54	92651	16,4	7,72	35,5	0,17	-0,3	4,44	45,5	188
PFM007448	2021-09-07	0,2	0,52	-	13,0	7,61	39,3	0,19	-0,3	8,56	81,4	201
PFM007448	2021-10-13	0,2	0,49	94976	8,7	7,79	42,0	0,20	-0,2	8,30	71,4	178
PFM007448	2021-11-15	0,2	0,49	-	4,1	7,83	37,8	0,18	-0,4	9,25	70,8	135
PFM007448	2021-12-14	0,2	0,56	-	1,8	7,28	45,2	0,22	-0,2	4,44	32,0	94,6

Tabell A3-2. Hydrokemiska data från vattenprovtagningar i gölar

Idkod	Datum	Provnr	Djup	RCB	Na	K	Ca	Mg	HCO_3^-	Cl	SO_4	SO_4-S	Br	F	Si	Fe	Mn	Li	Sr	I
	(åååå-mm-dd)		(m)	(%)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)
PFM007415	2021-01-19	86514	0,20	1,16	17,1	5,58	103,0	10,30	276	41,0	48,00	16,40	0,222	0,42	8,34	0,520	0,2690	0,0082	0,194	0,0043
PFM007415	2021-04-20	88749	0,20	1,92	11,2	3,71	74,8	6,32	221	22,0	17,40	6,16	0,180	0,47	4,93	0,120	0,0081	<0,004	0,126	0,0048
PFM007415	2021-08-09	92652	0,20	3,98	8,3	3,67	60,2	4,83	147	18,6	26,00	9,64	0,136	0,47	3,43	0,238	0,0179	0,0040	0,108	0,0077
PFM007415	2021-10-13	94977	0,20	4,71	7,7	4,15	74,4	5,82	225	15,2	1,60	1,17	<0,2	0,51	5,46	0,178	0,0032	<0,004	0,126	0,0074
PFM007416	2021-01-19	86515	0,20	3,18	3,2	2,28	44,4	2,59	113	3,9	28,00	8,00	0,026	0,13	2,56	0,129	0,0758	<0,004	0,058	0,0019
PFM007416	2021-04-20	88750	0,20	6,27	3,2	1,89	49,1	2,47	124	3,7	15,30	5,74	0,033	0,21	3,46	0,138	0,0097	<0,004	0,060	0,0040
PFM007416	2021-08-09	92653	0,20	8,23	3,0	1,31	32,3	1,77	76	2,9	12,00	4,68	0,037	0,25	1,91	0,123	0,0073	<0,004	0,043	0,0039
PFM007416	2021-10-13	94978	0,20	8,87	3,4	1,56	45,2	2,41	122	3,2	3,20	1,72	<0,2	0,24	1,94	0,156	0,0039	<0,004	0,057	0,0032
PFM007442	2021-01-19	86508	0,20	2,43	9,2	2,51	92,7	6,73	236	46,0	<0,5	3,02	0,452	0,40	7,63	1,020	0,1540	<0,004	0,124	0,0077
PFM007442	2021-04-21	88743	0,20	5,25	5,2	1,87	53,4	3,26	150	10,7	4,30	1,73	0,096	0,31	4,12	0,079	0,0062	<0,004	0,070	0,0030
PFM007442	2021-08-09	92508	0,20	6,66	4,0	1,83	46,8	2,69	127	6,3	5,70	2,50	0,109	0,31	3,59	0,143	0,0085	<0,004	0,065	0,0112
PFM007442	2021-10-13	94971	0,20	6,71	4,9	2,53	66,4	3,94	189	9,3	0,88	0,76	<0,2	0,34	5,78	0,173	0,0157	<0,004	0,091	0,0112
PFM007443	2021-01-20	86509	0,20	3,96	5,9	2,78	88,9	3,80	248	6,5	26,00	6,87	0,051	0,30	5,51	0,195	0,0521	<0,004	0,095	0,0063
PFM007443	2021-04-21	88744	0,20	5,22	4,7	1,88	59,5	2,78	173	4,4	5,30	2,13	0,039	0,31	3,12	0,063	0,0036	<0,004	0,066	0,0045
PFM007443	2021-08-11	92509	0,20	8,30	4,1	2,01	47,5	2,46	127	3,4	6,50	2,86	0,040	0,35	2,74	0,105	0,0035	<0,004	0,061	0,0075
PFM007443	2021-10-12	94972	0,20	10,19	4,4	2,25	73,7	3,37	197	4,4	0,87	0,89	<0,2	0,34	4,38	0,103	0,0038	<0,004	0,080	0,0066
PFM007445	2021-01-20	86510	0,20	<2,42	59,0	6,26	72,3	12,20	234	77,0	52,00	26,90	0,328	0,36	6,48	0,233	0,1230	0,0058	0,177	0,0046
PFM007445	2021-04-21	88745	0,20	2,62	23,0	3,47	56,6	6,34	178	31,0	18,30	6,36	0,178	0,37	4,19	0,104	0,0062	<0,004	0,108	0,0030
PFM007445	2021-08-11	92510	0,20	6,16	11,6	3,65	52,2	4,87	141	15,4	17,50	6,71	0,155	0,39	3,52	0,185	0,0041	<0,004	0,095	0,0071
PFM007445	2021-10-13	94973	0,20	4,41	16,0	4,72	61,7	6,44	201	21,0	5,00	2,31	<0,2	0,42	6,20	0,271	0,0053	<0,004	0,116	0,0081
PFM007446	2021-01-20	86511	0,20	<5,01	38,6	5,66	59,0	10,00	119	44,0	110,00	47,70	0,224	0,23	9,04	0,736	0,0487	0,0069	0,127	0,0069
PFM007446	2021-04-21	88746	0,20	4,13	29,4	4,17	45,8	7,66	133	29,0	42,00	15,10	0,204	0,36	7,42	0,243	0,0090	0,0049	0,101	0,0061
PFM007446	2021-08-11	92511	0,20	7,89	21,5	4,25	43,5	6,47	92	21,0	45,00	17,20	0,184	0,38	4,19	0,518	0,0154	0,0051	0,097	0,0124
PFM007446	2021-10-13	94974	0,20	10,60	19,9	6,16	50,7	7,68	155	21,0	6,40	3,63	0,230	0,44	10,80	0,785	0,0155	0,0050	0,113	0,0177
PFM007447	2021-01-20	86512	0,20	4,06	8,0	3,73	77,7	6,59	188	32,0	29,00	7,68	0,259	0,32	5,73	0,104	0,0041	<0,004	0,100	0,0019
PFM007447	2021-04-21	88747	0,20	3,26	6,1	3,12	72,9	4,97	210	15,4	9,30	3,46	0,135	0,41	5,08	0,085	0,0014	<0,004	0,089	0,0024
PFM007447	2021-08-11	92512	0,20	8,06	4,7	3,18	62,2	4,23	163	10,6	6,40	2,98	0,166	0,40	3,96	0,191	0,0055	<0,004	0,080	0,0068
PFM007447	2021-10-13	94975	0,20	5,67	5,1	3,81	75,0	5,34	219	12,2	1,50	1,02	<0,2	0,41	6,14	0,178	0,0028	<0,004	0,097	0,0050
PFM007448	2021-01-20	86513	0,20	4,60	11,9	3,09	78,8	6,80	154	19,0	83,00	25,00	0,139	0,40	8,31	0,270	0,0300	0,0064	0,112	0,0028
PFM007448	2021-04-21	88748	0,20	3,58	6,5	2,95	65,4	4,63	180	12,1	18,50	6,63	0,092	0,43	6,20	0,106	0,0065	<0,004	0,087	0,0028
PFM007448	2021-08-11	92651	0,20	8,70	5,6	2,87	72,3	4,72	186	8,1	12,20	5,14	0,173	0,48	8,35	0,362	0,0105	0,0044	0,098	0,0097
PFM007448	2021-10-13	94976	0,20	5,34	5,5	3,53	81,6	5,68	243	10,7	1,10	0,98	0,210	0,53	10,80	0,568	0,0135	<0,004	0,111	0,0080

< - värde under rapporteringsgräns

Tabell A3-2a forts.

Idkod	Datum	Provnr	Djup	Temp_F	pH_F	pH_L	EC_F	EC_L
	(åååå-mm-dd)		(m)	(º C)	(pH unit)	(pH unit)	(mS/m)	(mS/m)
PFM007415	2021-01-19	86514	0,20	2,3	6,96	69,8	927,6	64,0
PFM007415	2021-04-20	88749	0,20	12,9	7,75	45,6	870,5	46,0
PFM007415	2021-08-09	92652	0,20	18,7	7,38	35,8	880,9	36,0
PFM007415	2021-10-13	94977	0,20	8,4	7,59	40,3	879,7	41,0
PFM007416	2021-01-19	86515	0,20	1,8	7,08	30,0	889,5	25,0
PFM007416	2021-04-20	88750	0,20	13,2	7,51	24,9	856,2	25,0
PFM007416	2021-08-09	92653	0,20	20,3	7,92	17,4	956,4	17,3
PFM007416	2021-10-13	94978	0,20	8,4	7,84	24,1	36,0	22,0
PFM007442	2021-01-19	86508	0,20	1,3	8,15	35,0	37,3	56,0
PFM007442	2021-04-21	88743	0,20	11,8	7,36	28,6	31,0	29,0
PFM007442	2021-08-09	92508	0,20	18,8	7,09	25,4	34,1	25,0
PFM007442	2021-10-13	94971	0,20	7,7	7,33	33,4	34,3	34,0
PFM007443	2021-01-20	86509	0,20	1,5	7,13	41,9	33,9	45,0
PFM007443	2021-04-21	88744	0,20	15,0	8,00	29,7	34,4	30,0
PFM007443	2021-08-11	92509	0,20	20,7	8,20	23,7	35,2	24,0
PFM007443	2021-10-12	94972	0,20	9,3	7,80	32,4	36,8	33,0
PFM007445	2021-01-20	86510	0,20	1,9	7,11	64,6	38,2	71,0
PFM007445	2021-04-21	88745	0,20	7,3	7,63	41,2	43,5	43,0
PFM007445	2021-08-11	92510	0,20	16,5	7,75	32,8	32,9	33,0
PFM007445	2021-10-13	94973	0,20	8,1	8,15	39,7	34,4	40,0
PFM007446	2021-01-20	86511	0,20	1,3	6,54	51,5	28,5	54,0
PFM007446	2021-04-21	88746	0,20	8,0	7,15	39,9	34,4	41,0
PFM007446	2021-08-11	92511	0,20	17,0	7,30	33,2	35,5	34,0
PFM007446	2021-10-13	94974	0,20	8,0	7,47	33,9	43,1	34,0
PFM007447	2021-01-20	86512	0,20	1,5	7,03	51,5	30,3	45,0
PFM007447	2021-04-21	88747	0,20	8,8	7,87	39,2	31,6	40,0
PFM007447	2021-08-11	92512	0,20	17,8	7,78	32,5	34,2	32,0
PFM007447	2021-10-13	94975	0,20	8,4	7,93	38,9	34,2	39,0
PFM007448	2021-01-20	86513	0,20	2,2	6,94	51,2	37,0	46,0
PFM007448	2021-04-21	88748	0,20	9,5	7,62	36,0	41,0	37,0
PFM007448	2021-08-11	92651	0,20	16,4	7,72	35,5	45,5	36,0
PFM007448	2021-10-13	94976	0,20	8,7	7,79	42,0	36,3	42,0

Tabell A3-2b. Biokemiska komponenter

Idkod	Datum	Provnr	NH_4_N	NO_2_N	NO_3_N+NO_2_N	NO_3_N	N TOT	P TOT	PO_4_P	POP	PON	SiO_2_Si	Chl. A	Chl. C	Pheop.
	(åååå-mm-dd)		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
PFM007415	2021-01-19	86514	0,222	0,00095	0,00673	0,00578	1,44	0,0151	0,00054	0,0082	0,0893	8,55	9,41	<0,5	4,29
PFM007415	2021-04-20	88749	0,00464	0,00021	0,00068	0,00047	0,878	0,0116	0,00078	0,0056	0,0588	5,08	2,56	<0,5	<0,5
PFM007415	2021-08-09	92652	0,00604	0,00050	0,00183	0,00133	1,37	0,0219	0,00166	0,0065	0,0595	3,55	1,05	<0,5	0,82
PFM007415	2021-10-13	94977	0,00777	0,00032	0,00068	0,00036	1,04	0,0079	0,00071	0,0043	0,0373	5,43	3,36	0,58	0,99
PFM007416	2021-01-19	86515	0,0193	0,0010	0,0271	0,02610	1,12	0,0138	0,00052	0,0087	0,0732	2,45	1,49	<0,5	0,76
PFM007416	2021-04-20	88750	0,00550	0,00032	0,00186	0,00154	1,04	0,0171	0,00054	0,0061	0,0344	3,63	1,16	<0,5	<0,5
PFM007416	2021-08-09	92653	0,0103	0,00045	0,00216	0,00171	1,29	0,0152	0,00064	0,0056	0,0536	2,05	1,08	<0,5	0,53
PFM007416	2021-10-13	94978	0,00749	0,00034	0,00104	0,0007	1,17	0,0086	0,00080	0,0036	0,0234	1,96	1,24	<0,5	0,61
PFM007442	2021-01-19	86508	0,5950	0,00037	0,00109	0,00072	1,72	0,0096	0,00059	0,0043	0,0635	7,64	1,75	<0,5	1,50
PFM007442	2021-04-21	88743	0,00889	0,00037	0,00171	0,00133	0,758	0,0062	0,00052	0,0027	0,0243	4,33	0,86	<0,5	<0,5
PFM007442	2021-08-09	92508	0,00779	0,00053	0,00152	0,00098	1,12	0,0125	0,00053	0,0035	0,0231	3,75	<0,5	<0,5	<0,5
PFM007442	2021-10-13	94971	0,0233	0,00050	0,00229	0,0018	1,01	0,0057	0,00057	0,0015	0,0177	5,73	2,30	<0,5	0,59
PFM007443	2021-01-20	86509	0,3870	0,00090	0,0187	0,01780	1,58	0,0423	<0,0005	0,0256	0,135	5,51	0,66	<0,5	<0,5
PFM007443	2021-04-21	88744	0,00684	0,00029	0,00070	0,00041	1,10	0,0090	0,00065	0,0041	0,0687	3,30	1,28	<0,5	<0,5
PFM007443	2021-08-11	92509	0,00920	0,00055	0,00169	0,00114	1,37	0,0121	0,00116	0,0042	0,0453	2,76	2,07	0,520	0,75
PFM007443	2021-10-12	94972	0,0184	0,00052	0,00241	0,00190	1,28	0,00624	0,0007	0,0031	0,0641	4,24	1,39	<0,5	<0,5
PFM007445	2021-01-20	86510	0,0421	0,00044	0,00183	0,00139	1,30	0,0223	0,00104	0,0136	0,108	6,68	2,12	<0,5	<0,5
PFM007445	2021-04-21	88745	0,0103	0,00036	0,00076	0,0004	0,904	0,0129	<0,0005	0,0047	0,0510	4,51	0,93	<0,5	<0,5
PFM007445	2021-08-11	92510	0,00552	0,00056	0,00165	0,00109	1,26	0,0169	0,00097	0,0071	0,0499	3,49	1,01	<0,5	<0,5
PFM007445	2021-10-13	94973	0,0105	0,00050	0,00091	0,00041	1,15	0,0101	0,00103	0,0036	0,0318	6,27	3,36	0,580	0,99
PFM007446	2021-01-20	86511	0,0523	0,00101	0,00307	0,00206	1,87	0,0329	0,00121	0,0174	0,173	9,21	4,28	<0,5	<0,5
PFM007446	2021-04-21	88746	0,00774	0,00046	0,00071	<0,0003	1,43	0,0215	0,00112	0,0081	0,0670	7,88	4,01	<0,5	0,74
PFM007446	2021-08-11	92511	0,00782	0,00085	0,00150	0,00066	2,02	0,0336	0,00139	0,0148	0,0898	4,20	2,25	<0,5	1,61
PFM007446	2021-10-13	94974	0,0174	0,00090	0,00173	0,00083	2,02	0,0173	0,00125	0,0059	0,0612	10,30	1,24	<0,5	0,61
PFM007447	2021-01-20	86512	0,0194	0,00102	0,0866	0,0856	0,951	0,00505	<0,0005	0,0018	0,0147	5,83	<0,5	<0,5	<0,5
PFM007447	2021-04-21	88747	0,00577	0,00029	0,00066	0,00037	0,908	0,0086	0,00066	0,0036	0,0394	5,27	<0,5	<0,5	<0,5
PFM007447	2021-08-11	92512	0,0110	0,00073	0,00199	0,00127	1,48	0,0156	0,00102	0,0041	0,0254	4,00	1,17	<0,5	0,61
PFM007447	2021-10-13	94975	0,00829	0,00043	0,00080	0,00038	1,25	0,00792	0,00064	0,0025	0,0362	6,13	2,30	<0,5	0,59
PFM007448	2021-01-20	86513	0,0187	0,00229	0,410	0,408	1,77	0,00696	0,00058	0,0036	0,0263	8,46	<0,5	<0,5	<0,5
PFM007448	2021-04-21	88748	0,00733	0,00073	0,0197	0,0189	0,917	0,00712	0,00055	0,0029	0,0283	6,56	1,63	<0,5	<0,5
PFM007448	2021-08-11	92651	0,00978	0,00062	0,00164	0,00102	1,54	0,0118	0,00065	0,0024	x	8,20	<0,5	<0,5	<0,5
PFM007448	2021-10-13	94976	0,00924	0,00044	0,00139	0,00095	1,350	0,00711	0,00067	0,0022	0,0231	10,80	1,39	<0,5	<0,5

< - värde under rapporteringsgräns Chl. A = klorofyll a Pheop. = Pheopigment

x = analysproblem/analys saknas Chl. C = klorofyll c

Tabell A3-2b forts.

Idkod	Datum	Provnr	POC	TOC	DOC	DIC	Abs. coeff.	Abs.	Susp. mtrl.
	(åååå-mm-dd)		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(1/m)	(number)	(mg/L)
PFM007415	2021-01-19	86514	0,189	36,0	36,0	46,6	5,12	0,256	<2
PFM007415	2021-04-20	88749	0,432	23,0	23,0	31,3	0,15	3,00	<2
PFM007415	2021-08-09	92652	0,435	37,0	35,0	21,0	6,18	0,309	<2
PFM007415	2021-10-13	94977	0,256	29,0	28,0	37,1	0,23	4,68	0,3
PFM007416	2021-01-19	86515	0,557	29,0	28,0	22,4	4,16	0,208	<2
PFM007416	2021-04-20	88750	0,258	32,0	31,0	20,5	0,26	5,12	<2
PFM007416	2021-08-09	92653	0,441	37,0	36,0	11,1	6,48	0,324	<2
PFM007416	2021-10-13	94978	0,173	35,0	35,0	21,6	0,31	6,24	0,3
PFM007442	2021-01-19	86508	0,603	30,0	31,0	29,1	4,80	0,240	3,7
PFM007442	2021-04-21	88743	0,199	24,0	24,0	23,4	0,18	3,64	<2
PFM007442	2021-08-09	92508	0,185	37,0	37,0	21,5	7,02	0,351	<2
PFM007442	2021-10-13	94971	x	32,0	32,0	30,8	0,27	5,40	0,3
PFM007443	2021-01-20	86509	0,336	31,0	31,0	41,6	3,80	0,190	<2
PFM007443	2021-04-21	88744	0,630	31,0	30,0	26,7	0,19	3,78	<2
PFM007443	2021-08-11	92509	0,386	38,0	38,0	20,4	5,88	0,294	<2
PFM007443	2021-10-12	94972	0,539	37,0	41,0	30,4	0,28	5,64	<0,1
PFM007445	2021-01-20	86510	0,774	28,0	28,0	40,8	5,66	0,283	<2
PFM007445	2021-04-21	88745	0,299	24,0	24,0	28,8	0,18	3,64	<2
PFM007445	2021-08-11	92510	0,389	35,0	35,0	23,2	6,72	0,336	<3,4
PFM007445	2021-10-13	94973	0,240	32,0	32,0	33,7	0,30	6,04	0,1
PFM007446	2021-01-20	86511	1,160	41,0	41,0	23,4	8,46	0,423	<2
PFM007446	2021-04-21	88746	0,480	34,0	33,0	21,4	0,34	6,72	<2
PFM007446	2021-08-11	92511	0,916	50,0	49,0	14,8	11,80	0,588	2,0
PFM007446	2021-10-13	94974	0,419	51,0	51,0	28,9	0,68	13,6	0,8
PFM007447	2021-01-20	86512	0,109	29,0	28,0	33,3	3,74	0,187	<2
PFM007447	2021-04-21	88747	0,318	26,0	25,0	30,5	0,18	3,66	<2,2
PFM007447	2021-08-11	92512	0,235	41,0	41,0	22,7	8,64	0,432	<2
PFM007447	2021-10-13	94975	0,245	35,0	35,0	32,3	0,34	6,72	0,2
PFM007448	2021-01-20	86513	0,187	38,0	38,0	27,9	4,98	0,249	<2
PFM007448	2021-04-21	88748	0,209	25,0	25,0	25,8	0,17	3,48	<2
PFM007448	2021-08-11	92651	x	42,0	50,0	29,6	8,24	0,412	<26
PFM007448	2021-10-13	94976	0,153	39,0	37,0	37,5	0,34	6,86	0,3

< - värde under rapporteringsgräns

Abs. coeff. = Absorptionskoefficient 436 nm (färg)

x = analysproblem/analys saknas

Abs. = Absorbans vid 436 nm

Tabell A3-2c. Isotoper I

Idkod	Datum	Provnr.	∂D	^{3}H	$\partial^{18}O$
	(åååå-mm-dd)		‰ SMOW	TU	‰ SMOW
PFM007415	2021-01-19	86514	-71,1	6,90	-9,78
PFM007415	2021-04-20	88749	-74,1	8,90	-10,2
PFM007415	2021-08-09	92652	-64,9	9,20	-9,57
PFM007415	2021-10-13	94977	-64,4	10,6	-8,72
PFM007416	2021-01-19	86515	-66,2	6,40	-8,75
PFM007416	2021-04-20	88750	-73,7	7,60	-10,1
PFM007416	2021-08-09	92653	-60,7	10,4	-8,12
PFM007416	2021-10-13	94978	-60,4	8,90	-7,95
PFM007442	2021-01-19	86508	-74,1	7,10	-10,4
PFM007442	2021-04-21	88743	-79,1	8,00	-11,2
PFM007442	2021-08-09	92508	-68,6	12,6	-10,2
PFM007442	2021-10-13	94971	-68,5	7,70	-9,8
PFM007443	2021-01-20	86509	-74,8	6,70	-10,6
PFM007443	2021-04-21	88744	-74,0	7,30	-10,0
PFM007443	2021-08-11	92509	-64,1	11,0	-9,28
PFM007443	2021-10-12	94972	-65,8	8,10	-9,10
PFM007445	2021-01-20	86510	-69,6	7,20	-9,68
PFM007445	2021-04-21	88745	-75,5	7,80	-10,7
PFM007445	2021-08-11	92510	-66,3	9,20	-9,84
PFM007445	2021-10-13	94973	-65,2	8,70	-9,15
PFM007446	2021-01-20	86511	-71,2	7,00	-9,94
PFM007446	2021-04-21	88746	-74,9	5,80	-10,4
PFM007446	2021-08-11	92511	-66,1	9,30	-9,88
PFM007446	2021-10-13	94974	-57,1	9,00	-7,54
PFM007447	2021-01-20	86512	-80,7	7,20	-11,4
PFM007447	2021-04-21	88747	-76,4	5,80	-10,5
PFM007447	2021-08-11	92512	-67,6	9,70	-10,1
PFM007447	2021-10-13	94975	-67,5	7,50	-9,34
PFM007448	2021-01-20	86513	-79,0	6,30	-11,1
PFM007448	2021-04-21	88748	-78,8	6,80	-11,2
PFM007448	2021-08-11	92651	-67,7	8,20	-10,1
PFM007448	2021-10-13	94976	-67,4	9,20	-9,51

SMOW = Standard Mean Ocean Water
TU = Tritium Units

Table A3-2d. Spårämnen I

Idkod	Datum	Provnr	Ag	Al	Ars	B	Ba	Cd	Cr	Cu	Co	Hg	Nb	Ni	Mo	Pb	Pd	Se	Sn	V	Zn
	(åååå-mm-dd)		(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
PFM007415	2021-01-19	86514	<0,05	18,00	0,799	52,9	50,6	<0,002	1,110	0,315	0,1440	0,0032	0,0321	1,160	0,403	0,0340	0,00418	0,3390	<0,05	0,408	1,180
PFM007415	2021-04-20	88749	<0,05	11,70	0,456	27,6	31,2	<0,002	0,980	0,570	0,0571	<0,002	0,0130	0,745	0,636	0,0392	0,00229	<0,3	<0,05	0,234	1,700
PFM007415	2021-08-09	92652	<0,05	15,10	0,728	53,7	30,0	0,0065	0,210	1,650	0,1120	0,0029	0,0174	1,020	1,550	0,0474	0,00202	<0,3	<0,05	0,579	2,480
PFM007415	2021-10-13	94977	<0,05	5,70	0,620	21,0	31,4	<0,002	0,125	0,312	0,0366	<0,002	0,0123	0,566	0,240	0,0240	0,00123	<0,3	<0,05	0,434	0,512
PFM007416	2021-01-19	86515	<0,05	26,30	0,580	<10	21,0	0,0034	1,090	0,530	0,0883	<0,002	0,0124	0,800	0,200	0,0791	0,00149	0,7790	<0,05	0,190	2,720
PFM007416	2021-04-20	88750	<0,05	26,60	0,446	<10	17,0	<0,002	1,120	0,441	0,0526	<0,002	0,0148	0,671	0,186	0,0662	0,00287	<0,3	<0,05	0,363	2,670
PFM007416	2021-08-09	92653	<0,05	31,80	0,556	11,8	11,7	0,0069	0,243	0,990	0,1000	0,0047	0,0171	0,649	0,388	0,0738	<0,001	<0,3	<0,05	0,514	2,310
PFM007416	2021-10-13	94978	<0,05	17,60	0,410	<10	13,7	<0,002	0,251	0,370	0,0373	<0,002	0,0148	0,433	0,117	0,0415	0,00155	<0,3	<0,05	0,450	1,140
PFM007442	2021-01-19	86508	<0,05	23,00	0,783	<10	44,4	0,0025	1,090	0,796	0,0889	0,0024	0,0338	0,824	0,382	0,0869	0,00168	<0,3	<0,05	0,337	1,640
PFM007442	2021-04-21	88743	<0,05	20,00	0,423	<10	19,8	<0,002	1,040	1,460	0,0482	<0,002	0,0192	0,909	0,256	0,0484	0,00476	<0,3	<0,05	0,262	2,650
PFM007442	2021-08-09	92508	<0,05	30,10	0,732	16,2	21,3	0,0055	0,182	1,810	0,0912	0,0058	0,0236	1,080	0,496	0,0538	<0,003	<0,3	<0,05	0,565	4,420
PFM007442	2021-10-13	94971	<0,05	16,00	0,555	10,5	26,8	0,0055	0,221	0,646	0,0633	0,0025	0,0193	0,816	0,302	0,0414	0,00276	<0,3	<0,05	0,328	1,870
PFM007443	2021-01-20	86509	<0,05	17,20	0,505	<10	27,0	0,0026	1,090	1,540	0,1170	0,0024	0,0252	1,010	0,381	0,0610	0,00311	<0,3	<0,05	0,193	1,440
PFM007443	2021-04-21	88744	<0,05	14,70	0,458	<10	18,2	0,0048	1,110	1,300	0,0715	<0,002	0,0188	0,929	0,428	0,0746	0,00431	<0,3	<0,05	0,326	1,460
PFM007443	2021-08-11	92509	<0,05	12,00	0,637	15,1	15,5	0,0030	0,226	2,050	0,0592	0,0033	0,0173	0,996	0,746	0,0706	0,00226	<0,3	<0,05	0,536	2,380
PFM007443	2021-10-12	94972	<0,05	8,15	0,788	<10	22,3	0,0032	0,232	1,100	0,0490	<0,002	0,1880	0,800	0,212	0,0654	0,03610	<0,3	<0,05	0,337	1,930
PFM007445	2021-01-20	86510	<0,05	18,50	0,506	54,6	50,7	<0,002	1,100	0,233	0,0978	0,0040	0,0215	0,994	0,106	0,0564	0,00319	0,8850	<0,05	0,433	0,691
PFM007445	2021-04-21	88745	<0,05	15,60	0,451	26,9	28,9	<0,002	1,050	0,771	0,0528	<0,002	0,0186	0,969	0,465	0,0656	0,00550	<0,3	<0,05	0,263	1,580
PFM007445	2021-08-11	92510	<0,05	19,40	0,684	43,0	28,4	0,0043	0,228	1,340	0,0472	0,0042	0,0231	1,180	1,030	0,0477	0,00360	<0,3	<0,05	0,594	1,760
PFM007445	2021-10-13	94973	<0,05	11,60	0,671	22,5	28,8	<0,002	0,189	0,438	0,0477	0,0022	0,0196	0,852	0,302	0,0506	0,00343	<0,3	<0,05	0,497	0,738
PFM007446	2021-01-20	86511	<0,05	27,10	0,826	94,4	17,8	<0,002	1,400	0,573	0,1740	0,0040	0,0267	1,830	0,128	0,0710	0,00343	0,6580	<0,05	0,465	2,200
PFM007446	2021-04-21	88746	<0,05	20,90	0,548	66,5	14,6	0,0027	1,220	0,571	0,0992	<0,002	0,0236	1,200	0,354	0,0949	0,00552	<0,3	<0,05	0,364	1,670
PFM007446	2021-08-11	92511	<0,05	31,60	1,260	94,4	16,0	0,0130	0,413	1,350	0,1320	0,0087	0,0283	1,920	0,832	0,1110	0,00415	<0,3	<0,05	0,712	4,000
PFM007446	2021-10-13	94974	<0,05	23,50	0,984	48,1	17,4	<0,002	0,448	0,479	0,1370	0,0040	0,0294	1,500	0,219	0,0755	0,00424	<0,3	<0,05	0,588	1,440
PFM007447	2021-01-20	86512	<0,05	15,70	0,616	<10	21,3	<0,002	1,130	0,945	0,0706	<0,002	0,0175	0,991	0,424	0,0329	0,00407	0,7570	<0,05	0,199	1,660
PFM007447	2021-04-21	88747	<0,05	12,50	0,404	10,7	23,5	<0,002	1,040	0,539	0,0464	<0,002	0,0136	0,902	0,562	0,0372	0,00327	<0,3	<0,05	0,284	1,180
PFM007447	2021-08-11	92512	<0,05	20,70	0,906	18,4	23,5	0,0046	0,293	1,030	0,0672	0,0055	0,0200	1,060	0,801	0,0598	0,00193	<0,3	<0,05	0,511	2,080
PFM007447	2021-10-13	94975	<0,05	8,60	0,581	<10	25,3	<0,002	0,235	0,432	0,0588	<0,002	0,0167	0,824	0,304	0,0363	0,00268	<0,3	<0,05	0,449	1,450
PFM007448	2021-01-20	86513	<0,05	24,10	0,746	18,9	20,6	0,0114	1,250	2,190	0,1060	<0,002	0,0251	1,710	1,210	0,0733	0,00420	1,2600	<0,05	0,461	2,280
PFM007448	2021-04-21	88748	<0,05	16,50	0,504	12,6	20,2	0,0047	1,090	1,530	0,0706	<0,002	0,0240	1,440	1,080	0,0371	0,00637	<0,3	<0,05	0,410	1,520
PFM007448	2021-08-11	92651	<0,05	28,90	1,090	26,1	24,7	0,0173	0,438	1,820	0,0985	0,0038	0,0398	1,910	1,570	0,0779	0,00417	<0,3	<0,05	0,844	2,370
PFM007448	2021-10-13	94976	<0,05	16,70	0,893	15,4	21,0	0,0046	0,345	0,488	0,1060	0,0022	0,0363	1,680	0,533	0,0340	0,00584	<0,3	<0,05	0,648	0,880

< - värde under rapporteringsgräns

x = analysproblem/analys saknas

Table A3-2d. Spårämnen II

Idkod	Datum	Provnr	U	Th	Sc	Rb	Y	Zr	Sb	Cs	La	Hf	Tl	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
	(åååå-mm-dd)		(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)	(ug/l)
PFM007415	2021-01-19	86514	x	-	-	3,55	-	0,348	0,137	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007415	2021-04-20	88749	x	-	-	2,64	-	0,238	0,085	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007415	2021-08-09	92652	x	-	-	3,54	-	0,325	0,190	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007415	2021-10-13	94977	x	-	-	3,86	-	0,195	0,079	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007416	2021-01-19	86515	x	-	-	3,66	-	0,162	0,149	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007416	2021-04-20	88750	x	-	-	2,65	-	0,244	0,075	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007416	2021-08-09	92653	x	-	-	2,90	-	0,294	0,132	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007416	2021-10-13	94978	x	-	-	3,21	-	0,238	0,072	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007442	2021-01-19	86508	6,760	0,082	0,063	2,10	0,536	0,565	0,120	<0,03	0,331	0,015	<0,01	0,507	0,088	0,340	0,073	0,007	0,070	0,011	0,076	0,017	0,056	0,008	0,054	0,009
PFM007442	2021-04-21	88743	x	x	x	1,96	x	0,550	0,073	<0,03	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PFM007442	2021-08-09	92508	0,858	0,086	<0,05	2,42	0,448	0,636	0,171	<0,03	0,232	0,018	<0,01	0,299	0,064	0,302	0,067	0,005	0,065	0,010	0,069	0,016	0,046	0,007	0,055	0,008
PFM007442	2021-10-13	94971	0,902	0,052	<0,05	3,36	0,388	0,411	0,091	<0,03	0,200	0,010	<0,01	0,263	0,054	0,242	0,047	<0,005	0,046	0,008	0,047	0,011	0,037	0,005	0,034	0,006
PFM007443	2021-01-20	86509	3,610	0,054	<0,05	3,83	0,469	0,679	0,149	<0,03	0,142	0,015	<0,01	0,162	0,047	0,210	0,051	0,007	0,053	0,009	0,065	0,016	0,047	0,007	0,053	0,009
PFM007443	2021-04-21	88744	x	x	x	2,29	x	0,582	0,093	<0,03	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PFM007443	2021-08-11	92509	0,947	0,045	<0,05	3,26	0,312	0,482	0,141	<0,03	0,120	0,012	<0,01	0,153	0,034	0,151	0,032	<0,005	0,036	0,006	0,042	0,010	0,030	0,005	0,033	0,006
PFM007443	2021-10-12	94972	1,280	0,383	<0,5	3,52	3,120	4,710	0,089	<0,03	0,996	0,121	<0,01	1,330	0,297	1,360	0,311	<0,04	0,354	0,058	0,404	0,095	0,312	0,048	0,309	0,056
PFM007445	2021-01-20	86510	x	-	-	4,03	-	0,356	0,096	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007445	2021-04-21	88745	x	-	-	2,54	-	0,479	0,074	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007445	2021-08-11	92510	x	-	-	3,54	-	0,562	0,130	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007445	2021-10-13	94973	x	-	-	4,13	-	0,416	0,083	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007446	2021-01-20	86511	x	-	-	4,79	-	0,544	0,100	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007446	2021-04-21	88746	x	-	-	2,80	-	0,584	0,066	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007446	2021-08-11	92511	x	-	-	3,63	-	0,709	0,158	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007446	2021-10-13	94974	x	-	-	4,90	-	0,603	0,114	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007447	2021-01-20	86512	x	-	-	2,34	-	0,359	0,107	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007447	2021-04-21	88747	x	-	-	3,04	-	0,314	0,075	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007447	2021-08-11	92512	x	-	-	4,41	-	0,436	0,155	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007447	2021-10-13	94975	x	-	-	5,06	-	0,274	0,094	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007448	2021-01-20	86513	x	-	-	2,65	-	0,697	0,186	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007448	2021-04-21	88748	x	-	-	2,59	-	0,565	0,105	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007448	2021-08-11	92651	x	-	-	3,36	-	0,918	0,141	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PFM007448	2021-10-13	94976	x	-	-	3,37	-	0,656	0,116	<0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

< - värde under rapporteringsgräns

x = analysproblem/analys saknas

Appendix 4 Nederbörd

Tabell A4-1. Fältmätningar

Idkod	Mätdatum	Provnr.	pH	Temp.	EC	Provvolym
	(åååå-mm-dd)		(pH unit)	(° C)	(mS/m)	(mL)
PFM008126	2021-01-05	86292	4,31	4,5	2,7	A
PFM008126	2021-01-13	86639	5,05	6,3	1,0	A
PFM008126	2021-01-20	86870	4,56	15,6	2,1	A
PFM008126	2021-01-27	87057	4,64	5,7	1,3	2000
PFM008126	2021-02-01	87058	4,18	1,2	1,7	800
PFM008126	2021-02-11	87676	4,44	2,6	1,0	1300
PFM008126	2021-02-17	87677	4,66	2,5	1,0	2300
PFM008126	2021-02-23	87678	4,86	2,8	1,1	2000
PFM008126	2021-03-17	88164	4,54	1,3	3,1	800
PFM008126	2021-03-31	88553	4,70	8,4	1,5	900
PFM008126	2021-04-06	88659	5,08	12,0	1,4	400
PFM008126	2021-04-12	88874	5,29	8,3	1,3	2200
PFM008126	2021-04-23	89239	4,98	6,0	2,3	1900
PFM008126	2021-04-30	89419	5,79	20,7	3,7	325
PFM008126	2021-05-12	90338	4,73	13,2	1,6	4000
PFM008126	2021-05-21	90708	4,89	15,7	0,7	2900
PFM008126	2021-06-01	91203	5,85	17,4	1,5	6000
PFM008126	2021-06-09	91502	4,67	23,3	3,3	370
PFM008126	2021-06-16	91778	4,88	24,7	0,8	2880
PFM008126	2021-06-24	92401	6,00	23,3	6,6	335
PFM008126	2021-07-02	92893	4,12	18,4	2,1	2000
PFM008126	2021-07-08	94799	4,68	18,9	2,4	660
PFM008126	2021-07-15	93053	4,52	22,8	11,4	190
PFM008126	2021-07-29	93096	5,58	24,4	4,7	530
PFM008126	2021-08-04	94798	4,33	16,4	1,6	17850
PFM008126	2021-08-09	93542	4,47	23,3	1,4	4340
PFM008126	2021-08-18	93540	4,44	15,8	0,8	8900
PFM008126	2021-08-24	93615	5,04	13,0	1,4	780
PFM008126	2021-09-02	93906	4,56	13,1	0,6	5120
PFM008126	2021-09-16	94398	5,38	13,1	1,0	3100
PFM008126	2021-09-24	94800	5,56	12,4	0,5	3700
PFM008126	2021-09-30	94928	5,20	13,8	1,4	315
PFM008126	2021-10-08	95336	5,01	13,0	1,4	A
PFM008126	2021-10-15	95452	5,62	12,7	0,9	A
PFM008126	2021-10-20	95588	5,43	17,0	1,2	A
PFM008126	2021-10-25	95679	5,15	13,0	5,9	A
PFM008126	2021-11-02	95857	5,24	11,5	1,1	A
PFM008126	2021-11-12	96179	4,23	9,6	2,2	1800
PFM008126	2021-11-22	96391	4,65	13,5	1,0	430
PFM008126	2021-11-29	96630	5,89	22,1	1,0	60
PFM008126	2021-12-07	96833	4,67	8,7	1,1	3480
PFM008126	2021-12-15	97003	4,00	6,5	2,2	1700
PFM008126	2021-12-20	97073	5,11	16,9	1,2	230
PFM008126	2022-01-03	97317	4,98	17,3	1,0	3120

A: Notering om insamlad volym saknas

Tabell A4-2. Hydrokemiska data från vattenprovtagningar från nederbörd

Tabell A4-2a. Huvudkomponenter

Idkod	Startdatum	Slutdatum	Provnr.	Br	Ca	Cl	F	Fe	I	K	Li	Mg	Mn	Na	Si	SO_4-S	SO_4^{2-}	Sr
	(åååå-mm-dd)	(åååå-mm-dd)		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
PFM008126	2021-01-05	2021-02-01	87059	<0,2	<0,1	0,9	<0,2	0,01	<0,001	<0,4	<0,004	<0,09	0,00231	0,37	<0,03	0,315	0,90	<0,002
PFM008126	2021-02-01	2021-03-01	87691	<0,2	0,25	1,0	<0,2	0,01	<0,001	<0,4	<0,004	0,131	0,00214	0,68	<0,03	0,222	0,61	<0,002
PFM008126	2021-03-01	2021-04-06	88660	<0,2	0,29	2,5	<0,2	0,01	0,00240	1,48	<0,004	0,153	0,00943	1,00	<0,03	0,298	0,75	<0,002
PFM008126	2021-04-06	2021-05-04	89524	<0,2	0,50	1,5	<0,2	0,01	0,00225	0,77	<0,004	0,099	0,00740	0,94	<0,03	0,389	1,30	0,002
PFM008126	2021-05-04	2021-06-01	91204	<0,2	0,19	1,2	<0,2	0,00	0,00206	1,06	<0,004	<0,09	0,00462	0,53	<0,03	<0,2	0,63	<0,002
PFM008126	2021-06-01	2021-07-08	92894	<0,2	x	2,7	<0,2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,64	x
PFM008126	2021-07-08	2021-08-04	93110	<0,2	<0,1	0,9	<0,2	0,00	0,00194	0,74	<0,004	<0,09	0,00171	0,19	<0,03	<0,2	0,37	<0,002
PFM008126	2021-08-04	2021-09-02	93907	<0,2	<0,1	0,7	<0,2	0,00	0,00129	0,54	<0,004	<0,09	0,00380	0,14	<0,03	<0,2	0,24	<0,002
PFM008126	2021-09-02	2021-09-30	94929	<0,2	x	0,8	<0,2	0,00	x	0,46	<0,004	<0,09	0,00412	0,23	<0,03	<0,2	0,45	<0,002
PFM008126	2021-09-30	2021-11-02	95858	<0,2	0,48	2,4	<0,2	0,01	<0,005	2,22	<0,004	0,121	0,0233	0,36	<0,03	0,275	0,85	<0,002
PFM008126	2021-11-02	2021-11-29	96613	<0,2	0,13	1,3	<0,2	0,01	0,00208	0,88	<0,004	<0,09	0,00259	0,30	<0,03	0,486	1,40	<0,002
PFM008126	2021-11-29	2022-01-03	97324	<0,2	<0,1	1,1	<0,2	0,00	<0,001	<0,4	<0,004	<0,09	0,00334	0,52	<0,03	0,399	0,60	<0,002

< - värde under rapporteringsgräns

x = analysproblem/analys saknas

Tabell A4-2a forts.

Idkod	Startdatum	Slutdatum	Provnr.	EC_L	pH_L	HCO_3^-	TOC
	(åååå-mm-dd)	(åååå-mm-dd)		(mS/m)	(pH unit)	(mg/L)	(mg/L)
PFM008126	2021-01-05	2021-02-01	87059	<2	4,73	A	0,6
PFM008126	2021-02-01	2021-03-01	87691	<2	5,19	A	0,7
PFM008126	2021-03-01	2021-04-06	88660	<2	5,18	A	2,1
PFM008126	2021-04-06	2021-05-04	89524	<2	5,98	<2	3,6
PFM008126	2021-05-04	2021-06-01	91204	<2	6,08	<2	5,4
PFM008126	2021-06-01	2021-07-08	92894	2	5,54	<2	6,0
PFM008126	2021-07-08	2021-08-04	93110	<2	5,33	A	x
PFM008126	2021-08-04	2021-09-02	93907	<2	5,26	A	1,5
PFM008126	2021-09-02	2021-09-30	94929	<2	5,92	x	1,8
PFM008126	2021-09-30	2021-11-02	95858	<2	5,46	<2	4,2
PFM008126	2021-11-02	2021-11-29	96613	2	4,72	A	1,3
PFM008126	2021-11-29	2022-01-03	97324	<2	4,79	A	0,8

< - värde under rapporteringsgräns

x = analysproblem/analys saknas

A = Mätning utgår pga. pH < 5,4

Tabell A4-2b. Isotoper I

Idkod	Startdatum	Slutdatum	Provnr.	∂^2H	^3H	$\partial^{18}O$
	(åååå-mm-dd)	(åååå-mm-dd)		‰ SMOW	TU	‰ SMOW
PFM008126	2021-01-05	2021-02-01	87059	-124,8	5,00	-17,35
PFM008126	2021-02-01	2021-03-01	87691	-84,3	5,60	-12,67
PFM008126	2021-03-01	2021-04-06	88660	-59,9	5,60	-7,67
PFM008126	2021-04-06	2021-05-04	89524	-66,8	10,0	-10,23
PFM008126	2021-05-04	2021-06-01	91204	-79,7	8,60	-11,19
PFM008126	2021-06-01	2021-07-08	92894	-46,7	11,3	-6,75
PFM008126	2021-07-08	2021-08-04	93110	-69,4	12,1	-10,74
PFM008126	2021-08-04	2021-09-02	93907	-81,7	8,90	-11,37
PFM008126	2021-09-02	2021-09-30	94929	-70,0	7,40	-9,91
PFM008126	2021-09-30	2021-11-02	95858	-54,3	6,50	-7,96
PFM008126	2021-11-02	2021-11-29	96613	-66,8	5,80	-9,16
PFM008126	2021-11-29	2022-01-03	97324	-76,2	5,40	-10,85

SMOW = Standard Mean Ocean Water

TU = Tritium Units

Table A4-2c. Spårämnen I

Idkod	Startdatum	Slutdatum	Provnr.	Ag	Al	As	B	Ba	Cd	Cr	Cu	Co	Hg	Nb	Ni	Mo	Pb
	(åååå-mm-dd)	(åååå-mm-dd)		(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
PFM008126	2020-11-05	2020-12-01	85606	0,0929	x	0,0989	<10	0,8	0,0195	0,182	1,87	0,0484	<0,002	<0,001	0,644	0,0735	0,191
PFM008126	2021-01-05	2021-02-01	87059	<0,05	10,40	0,133	<10	1,3	0,0248	1,130	1,39	0,0281	<0,002	<0,001	0,704	<0,05	0,535
PFM008126	2021-02-01	2021-03-01	87691	0,0531	10,70	0,0960	<10	1,8	0,0198	0,865	1,17	0,0448	<0,002	<0,001	0,614	0,0613	0,164
PFM008126	2021-03-01	2021-04-06	88660	0,5470	12,60	0,125	<10	1,9	0,0251	0,953	1,29	0,0435	<0,002	<0,001	0,704	0,103	0,181
PFM008126	2021-04-06	2021-05-04	89524	0,0522	7,01	0,112	<10	1,2	0,0313	0,190	6,04	0,0674	<0,002	<0,001	0,989	0,200	0,137
PFM008126	2021-05-04	2021-06-01	91204	0,9860	6,39	<0,05	<10	0,6	0,0088	0,092	2,27	0,0203	<0,002	0,0037	0,466	<0,05	0,904
PFM008126	2021-06-01	2021-07-08	92894	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PFM008126	2021-07-08	2021-08-04	93110	<0,05	2,18	<0,05	<10	0,3	0,0061	0,019	0,668	0,0091	<0,002	<0,001	0,282	0,104	0,0729
PFM008126	2021-08-04	2021-09-02	93907	<0,05	2,33	<0,05	<10	0,7	0,0035	0,060	1,16	0,0141	<0,002	<0,005	0,306	<0,05	0,186
PFM008126	2021-09-02	2021-09-30	94929	<0,05	4,25	0,0697	<10	0,5	0,0277	0,161	2,96	0,0235	<0,002	<0,001	1,080	0,080	0,147
PFM008126	2021-09-30	2021-11-02	95858	<0,3	5,22	<0,5	<10	0,9	0,0234	0,101	5,45	0,0411	<0,002	<0,005	0,654	<0,2	0,158
PFM008126	2021-11-02	2021-11-29	96613	0,0585	4,80	0,185	<10	0,7	0,0424	0,077	1,90	0,0293	<0,002	<0,001	0,465	0,0524	0,442
PFM008126	2021-11-29	2022-01-03	97324	0,0575	1,98	0,0826	<10	0,4	0,0176	0,050	1,63	0,0386	<0,002	<0,001	0,454	<0,05	0,144

< - värde under rapporteringsgräns

x = analysproblem/analys saknas

Table A4-2c forts.

Idkod	Startdatum	Slutdatum	Provnr.	Pd	Se	Sn	V	Zn
	(åååå-mm-dd)	(åååå-mm-dd)		(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
PFM008126	2020-11-05	2020-12-01	85606	<0,001	<0,3	<0,05	0,127	15,6
PFM008126	2021-01-05	2021-02-01	87059	<0,001	<0,3	<0,05	0,282	6,48
PFM008126	2021-02-01	2021-03-01	87691	<0,001	<0,3	<0,05	0,193	4,73
PFM008126	2021-03-01	2021-04-06	88660	<0,001	<0,3	<0,05	0,205	6,83
PFM008126	2021-04-06	2021-05-04	89524	<0,001	<0,3	<0,05	0,174	14,0
PFM008126	2021-05-04	2021-06-01	91204	<0,001	<0,3	<0,05	0,267	5,78
PFM008126	2021-06-01	2021-07-08	92894	x	x	x	x	x
PFM008126	2021-07-08	2021-08-04	93110	<0,001	<0,3	<0,05	0,178	2,44
PFM008126	2021-08-04	2021-09-02	93907	<0,005	<0,3	<0,05	0,293	2,60
PFM008126	2021-09-02	2021-09-30	94929	<0,001	<0,3	<0,05	0,418	9,34
PFM008126	2021-09-30	2021-11-02	95858	<0,005	<2	<0,3	0,418	11,0
PFM008126	2021-11-02	2021-11-29	96613	<0,001	<0,3	<0,05	0,448	7,82
PFM008126	2021-11-29	2022-01-03	97324	0,002	<0,3	<0,05	0,189	6,22

< - värde under rapporteringsgräns

x = analysproblem/analys saknas

Table A4-2d. Spårämnen II

Idkod	Startdatum (åååå-mm-dd)	Slutdatum (åååå-mm-dd)	Provnr.	U (µg/L)	Th (µg/L)	Sc (µg/L)	Rb (µg/L)	Y (µg/L)	Zr (µg/L)	Sb (µg/L)	Cs (µg/L)	La (µg/L)	Hf (µg/L)	Tl (µg/L)	Ce (µg/L)	Pr (µg/L)	Nd (µg/L)
PFM008126	2020-11-05	2020-12-01	85606	-	-	-	0,232	-	<0,03	0,283	0,0365	-	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-01-05	2021-02-01	87059	-	-	-	0,170	-	<0,03	0,0699	<0,03	-	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-02-01	2021-03-01	87691	-	-	-	0,144	-	<0,03	0,0591	<0,03	-	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-03-01	2021-04-06	88660	-	-	-	0,335	-	<0,03	0,149	<0,03	-	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-04-06	2021-05-04	89524	-	-	-	0,497	-	<0,03	0,599	<0,03	-	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-05-04	2021-06-01	91204	-	-	-	2,24	-	<0,03	0,235	<0,03	-	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-06-01	2021-07-08	92894	-	-	-	x	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-07-08	2021-08-04	93110	-	-	-	0,192	-	<0,03	0,0798	<0,03	-	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-08-04	2021-09-02	93907	-	-	-	0,194	-	<0,1	0,0594	<0,03	-	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-09-02	2021-09-30	94929	-	-	-	0,329	-	<0,03	0,0856	<0,03	-	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-09-30	2021-11-02	95858	-	-	-	0,805	-	<0,1	0,182	<0,03	-	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-11-02	2021-11-29	96613	0,0053	<0,02	<0,05	0,234	<0,005	<0,03	0,159	<0,03	<0,005	<0,005	<0,01	0,0059	<0,005	<0,005
PFM008126	2021-11-29	2022-01-03	97324	-	-	-	0,085	-	<0,03	0,0443	<0,03	-	-	-	-	-	-

< - värde under rapporteringsgräns

x = analysproblem/analys saknas

Table A4-2d forts.

Idkod	Startdatum (åååå-mm-dd)	Slutdatum (åååå-mm-dd)	Provnr.	Sm (µg/L)	Eu (µg/L)	Gd (µg/L)	Tb (µg/L)	Dy (µg/L)
PFM008126	2020-11-05	2020-12-01	85606	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-01-05	2021-02-01	87059	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-02-01	2021-03-01	87691	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-03-01	2021-04-06	88660	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-04-06	2021-05-04	89524	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-05-04	2021-06-01	91204	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-06-01	2021-07-08	92894	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-07-08	2021-08-04	93110	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-08-04	2021-09-02	93907	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-09-02	2021-09-30	94929	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-09-30	2021-11-02	95858	-	-	-	-	-
PFM008126	2021-11-02	2021-11-29	96613	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PFM008126	2021-11-29	2022-01-03	97324	-	-	-	-	-

< - värde under rapporteringsgräns