

**P-09-18**

## **Platsundersökning Forsmark**

# **Stratigrafiska undersökningar i våtmarksobjekt**

Gustav Sohlenius, Anna Hedenström  
Sveriges geologiska undersökning

Mars 2009

**Svensk Kärnbränslehantering AB**  
Swedish Nuclear Fuel  
and Waste Management Co  
Box 250, SE-101 24 Stockholm  
Phone +46 8 459 84 00



ISSN 1651-4416

SKB P-09-18

# **Platsundersökning Forsmark**

## **Stratigrafiska undersökningar i våtmarksobjekt**

Gustav Sohlenius, Anna Hedenström  
Sveriges geologiska undersökning

Mars 2009

*Nyckelord:* Våtmarker, Stratigrafi, Sediment, Torv.

Denna rapport har gjorts på uppdrag av SKB. Slutsatser och framförda åsikter i rapporten är författarnas egna och behöver nödvändigtvis inte sammanfalla med SKB:s.

En pdf-version av rapporten kan laddas ner från [www.skb.se](http://www.skb.se).

## Abstract

The candidate area for a repository for spent nuclear fuel at Forsmark hosts a number of wetlands and small lakes with high nature values, that may be affected by groundwater level draw-down during and after construction of the repository. Several red listed species have been found in these wetlands. A lowering of the groundwater levels may have negative consequences for the species living in these habitats.

In this study the stratigraphical distribution of sediments and peat overlying the till in the wetlands has been surveyed. The primary aim was to document the extent and thickness of fine grained deposits, which may reduce the extent of and delay lowering of groundwater levels in the wetlands, in spite of a draw-down in the underlying Quaternary deposits and bedrock. Results from earlier stratigraphical investigations in these wetlands are also included in this presentation.

In many wetlands the till is overlain by glacial clay followed by postglacial sand, clay gyttja and peat. That stratigraphy is not always complete and clay gyttja (and peat) is often resting directly upon the till. In some of the investigated wetlands, deposits overlying the till are completely missing. Since the investigated area is located only a few metres above the sea level, the wetlands are young and therefore often lack a layer of peat. The organic deposits (peat, gyttja and clay gyttja) are characterised by high water content and are often unconsolidated. The glacial clay is more consolidated. The organic deposits can therefore be expected to have a high hydraulic conductivity compared to the glacial clay.

## Sammanfattning

Ett antal våtmarker med höga naturvärden har identifierats inom det område i Forsmark som kan komma att påverkas av lägre grundvattennivåer vid en eventuell byggnation av ett djupförvar för använt kärnbränsle. Ett flertal rödlistade arter har påträffats i dessa våtmarker. Lägre grundvattennivåer kan få negativa konsekvenser för de arter som lever i de aktuella biotoperna.

I denna studie har förekomsterna av sediment och torv som överlagras moränen i dessa våtmarker dokumenterats. Huvudsyftet var att identifiera utbredningen och mäktigheten av finkorniga avlagringar, vilka kan minska omfattningen av och fördröja grundvattenavsänkning i de aktuella våtmarkerna, trots eventuell grundvattenavsänkning i den underliggande moränen och berggrunden. I denna rapport redovisas även resultat från tidigare stratigrafiska undersökningar i de aktuella våtmarkerna.

I många av våtmarkerna överlagras moränen av glaciallera vilken i sin tur överlagras av postglacial sand, lergyttja och torv. Denna stratigrafiska sekvens är dock inte alltid komplett, utan lergyttja (och torv) återfinns ofta direkt på moränen. I delar av våtmarkerna saknas helt avlagringar som överlagras moränen. Många av våtmarkerna är så unga att något torvlager ännu inte hunnit utvecklas. De organiska avlagringarna (torv, lergyttja och gyttja) karakteriseras av hög vattenhalt och låg konsolideringsgrad. Den glaciala leran är däremot betydligt mer konsoliderad. De organiska avlagringarna kan därför förväntas ha en betydligt högre hydraulisk konduktivitet än glacialleran.

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Introduktion</b>	7
<b>2</b>	<b>Syfte och omfattning</b>	9
<b>3</b>	<b>Utrustning</b>	11
3.1	Beskrivning av utrustningen	11
<b>4</b>	<b>Utförande</b>	13
4.1	Datahantering	13
4.2	Tolkning av jordartsinformation	13
4.3	Avvikelser	13
<b>5</b>	<b>Resultat</b>	15
	Undersökta våtmarker och gölar	16
	Våtmarksobjekt 1 och 2	16
	Våtmarksobjekt 6 och 7	17
	Våtmarksobjekt 9	18
	Våtmarksobjekt 11	20
	Våtmarksobjekt 12	22
	Våtmarksobjekt 13 och 36	22
	Våtmarksobjekt 14 och 15	24
	Våtmarksobjekt 16 och 17	26
	Våtmarksobjekt 18	28
	Våtmarksobjekt 22	30
	Våtmarksobjekt 23	31
	Våtmarksobjekt 37	32
	Våtmarksobjekt 39	34
	Våtmarksobjekt 48	36
	Våtmarksobjekt 49	37
<b>6</b>	<b>Sammanfattning och slutsatser</b>	39
	<b>Referenser</b>	41

# 1 Introduktion

Ett antal våtmarker med höga naturvärden har identifierats i Forsmark inom det område som kan komma att påverkas av lägre grundvattennivåer vid en eventuell byggnation av ett djupförvar för använt kärnbränsle. Ett flertal rödlistade arter har påträffats i dessa våtmarker. Många av dessa arter förekommer i Forsmarksområdet som helhet eftersom jorden innehåller kalcit ( $\text{CaCO}_3$ ). En sänkt grundvattennivå kan få negativa konsekvenser för de arter som lever i våtmarkerna.

I denna studie har fördelningen av sediment och torv som överlagrar moränen undersökts i ett antal våtmarker och gölar i Forsmark med höga naturvärden, se figur 1-1. Syftet med undersökningarna har varit att dokumentera förekomsterna av hydrauliskt lågpermeabla finkorniga sediment som kan minska omfattningen av och fördröja en grundvattennivåsänkning i våtmarkerna, trots eventuell avsänkning i den underliggande moränen och i berggrunden.

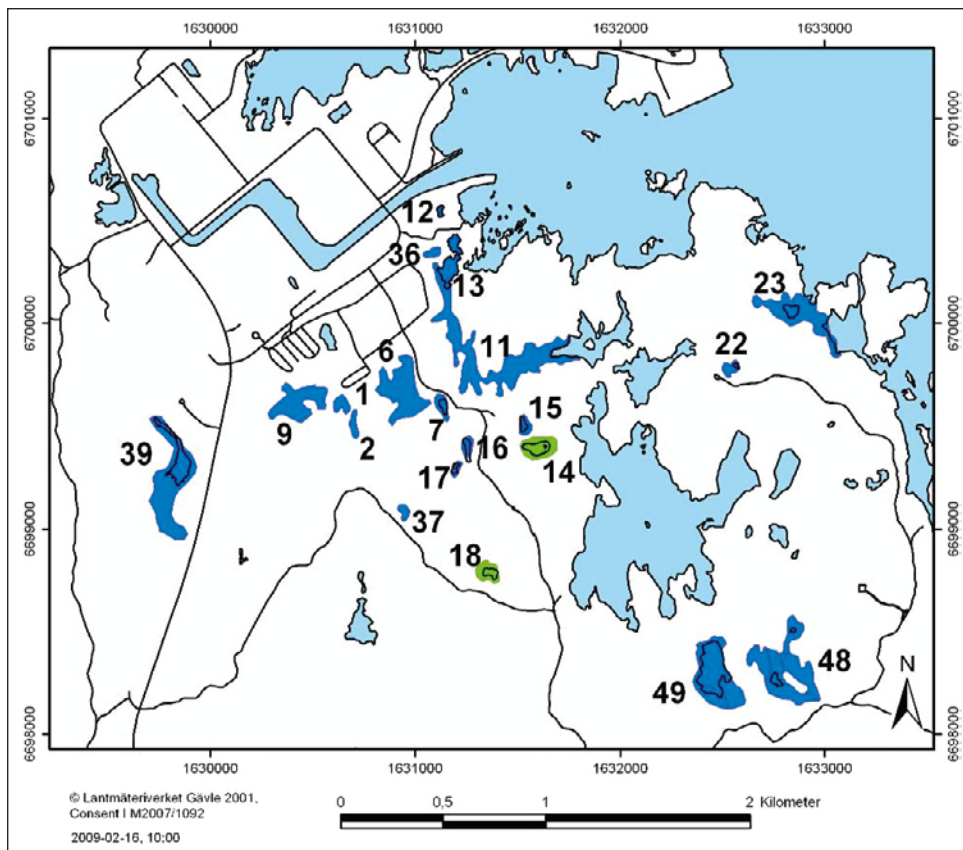
Undersökningarna utfördes under oktober 2008 och januari 2009. I resultatredovisningen presenteras även resultat från tidigare undersökningar som gjorts i de aktuella våtmarkerna /Hedenström 2003, Hedenström 2004, Sohlenius m fl 2004, Lokrantz och Hedenström 2006, Werner m fl 2006/.

Detta dokument avrapporterar resultat vilka erhöles inom aktiviteten *Stratigrafiska undersökningar i våtmarksobjekt*. Arbetet utfördes enligt aktivitetsplan AP PF 400-08-12. I tabell 1-1 listas de styrande dokumenten för denna aktivitet. Både aktivitetsplanen och metodbeskrivningarna är SKB:s interna kontrolldokument.

Data från undersökningarna är lagrade i SKB:s databas Sicada och är spårbara via aktivitetsplanenumret (AP PF 400-08-012). Endast data i SKB:s databaser är godkända för ytterligare tolkning och modellering. De data som presenteras i föreliggande rapport betraktas som kopior av originaldata. De data som är lagrade i SKB:s databaser kan revideras, om behov uppstår. Sådana revisioner resulterar inte nödvändigtvis även i revision av motsvarande P-rapport, även om det normala förfarandet är att större revisioner i databasen också leder till revision av P-rapporten. Mindre databasrevisioner presenteras däremot oftast som supplement, vilka finns tillgängliga på [www.skb.se](http://www.skb.se).

**Tabell 1-1. Kontrolldokument för utförandet av denna aktivitet.**

<b>Aktivitetsplan</b>	<b>Nummer</b>	<b>Version</b>
Stratigrafiska undersökningar i våtmarksobjekt	AP PF 400-08-012	1.0
<b>Metodbeskrivning</b>	<b>Nummer</b>	<b>Version</b>
Metodbeskrivning för jordartskartering	SKB MD 131.001	1.0
Metodbeskrivning för torvmarksundersökning	SKB MD 131.002	1.0



**Figur I-1.** Våtmarker i Forsmark med höga naturvärden som kan komma att påverkas av en grundvatten-sänkning (mörkblå och gröna). Vissa av objekten har undersökts tidigare. De två grönmarkerade våtmarkerna (14 och 18) undersöktes inte inom den här avrapporterade undersökningen, eftersom stratigrafin i dessa objekt dokumenterats utförligt vid tidigare undersökningar /Hedenström 2003/. Däremot undersöktes samtliga mörkblå områden inom den föreliggande studien.

## 2 Syfte och omfattning

Resultaten från denna undersökning kommer att användas som underlag för att bedöma de undersökta våtmarkernas hydrauliska kontakt med omgivningen och därmed risken för påverkan på våtmarkerna vid en eventuell grundvattenavsänkning i denna omgivning.

I rapporten beskrivs jordartsstratigrafin med huvudfokus på sediment och torv i de aktuella våtmarkerna med höga naturvärden (sammanlagt 20 objekt). Vissa av våtmarkerna har undersökts inom tidigare aktiviteter. I denna rapport redovisas både data från den här utförda aktiviteten och data från tidigare undersökningar av de aktuella våtmarkerna. De stratigrafier som redovisas bygger till allra största delen på bedömningar som gjorts under fältarbetet.



## 3 Utrustning

### 3.1 Beskrivning av utrustningen

De stratigrafiska undersökningarna utfördes med en förlängningsbar sond (figur 3-1) eller en Ryssborr (figur 3-2).

Positionen för varje undersökt punkt mättes in med Garmin GPS 60. Vattendjup bestämdes med samma lod som använts vid tidigare undersökningar av sediment i Forsmark (figur 3-3). Vissa av sedimenten dokumenterades med en digitalkamera.



*Figur 3-1. Sonderingsutrustningen som användes vid de stratigrafiska undersökningarna. Sonden trycks ned i underlaget och jordarten tolkas utifrån motståndet och friktionen.*



*Figur 3-2. Ryssborr användes för provtagning och jordarten karakteriserades vid okulär besiktning. Denna borrhärna är tagen i en annan undersökning vid SFM000012 och visar 1 meter varvig glaciärra.*



*Figur 3-3. Vattendjupet uppmättes med detta enkla lod som sänktes ned till botten och djupet mättes med måttband.*

## 4 Utförande

Först gjordes en genomgång av vilka undersökningar som tidigare utförts i de aktuella våtmarkerna (figur 1-1). Efter en utvärdering av den befintliga informationen bestämdes vilka ytterligare undersökningar som var nödvändiga. Två av våtmarkerna hade undersökts på ett utförligt sätt vid tidigare undersökningar. Dessa två våtmarker studerades därför inte inom denna aktivitet (objekt 14 och 18 i figur 1-1).

Under oktober 2008 undersöktes de våtmarker som inte täcks av vatten. Gölar och vassområden undersöktes från is under februari 2009. Den stratigrafiska fördelningen av jordarterna bedömdes dels genom sonderingar och dels genom provtagning med en ryssborr. Lagerföljd eller geologisk observation noterades i en anteckningsbok och vid varje borrh- eller sonderingspunkt bestämdes positionen med en handburen GPS.

### 4.1 Datahantering

Resultaten sammanfattades efter avslutat fältarbete i SGU:s Access-databas för jordartsinformation, Jorddagboken version 5.6, och exporterades till ett Excel formulär som är anpassat för leverans till SKB:s databas Sicada.

### 4.2 Tolkning av jordartsinformation

De stratigrafiska tolkningar som gjordes vid borrhning och provtagning med ryssborr byggde huvudsakligen på okulär besiktning i kombination med erfarenhet från tidigare undersökningar. De stratigrafiska tolkningar som gjordes där enbart sondering utfördes byggde dels på bedömningar av motståndet i jordarten med också på den kunskap om jordarternas stratigrafi som erhållits under tidigare undersökningar /Hedenström och Sohlenius 2008/. I de fall borrhning eller sondering avslutades mot grovt minerogent material under glaciallera tolkades detta som morän. I de fall borrhning eller sondering avslutades mot grovt minerogent material utan att ha föregåtts av glaciallera tolkades detta som att det kan finnas glaciallera som överlagrar morän.

### 4.3 Avvikelser

Aktiviteten genomfördes planenligt utan avvikelser.

## 5 Resultat

I detta avsnitt redovisas den stratigrafiska fördelningen av torv och vattenavsatta sediment i sammanlagt 20 våtmarker. I flera av dessa har den stratigrafiska fördelningen av jordarter studerats inom tidigare aktiviteter som genomförts vid SKB:s platsundersökning, t ex /Hedenström 2003, 2004/. Resultat från dessa tidigare undersökningar redovisas här tillsammans med de resultat som erhållits inom den föreliggande aktiviteten.

Den generella stratigrafin för våtmarker i Forsmarksområdet redovisas i tabell 5-1 /Hedenström och Sohlenius 2008/. De våtmarker som undersökt inom denna aktivitet har en stratigrafi som överensstämmer med den som redovisas i tabell 5-1. I många av våtmarkerna saknas dock en eller flera av de jordarter som redovisas i tabellen. Exempelvis överlagras lergyttja och torv i många våtmarker direkt moränen. De organiska jordarterna (torv, lergyttja och gyttja) karakteriseras av hög vattenhalt och är oftast dåligt konsoliderade. Glaciallera är däremot betydligt mer konsoliderade. De organiska avlagringarna kan därför förväntas ha än högre hydraulisk konduktivitet än glaciallera.

De flesta av de här undersökta våtmarkerna ligger nära dagens havsnivå. Det betyder att de är unga och fram tills relativt nyligen utgjorts av havsbotten. Den korta tid som förflutit sedan våtmarkerna bildats gör att inget ordentligt torvlager hunnit bildats.

I figur 5-1 visas en legend för hur de olika jordarterna redovisas i de kartor som används i resultatpresentationen.

**Tabell 5-1. Den generella stratigrafiska fördelningen av jordarter i Forsmarksområdets våtmarker. (\*Olika typer av lergyttja/gyttjeler och gyttja har observerats i området).**

Jordart	
Torv	Yngst
Lergyttja*	↑
Postglacial sand/grus	↑
Glaciallera	↑
Morän	Äldst



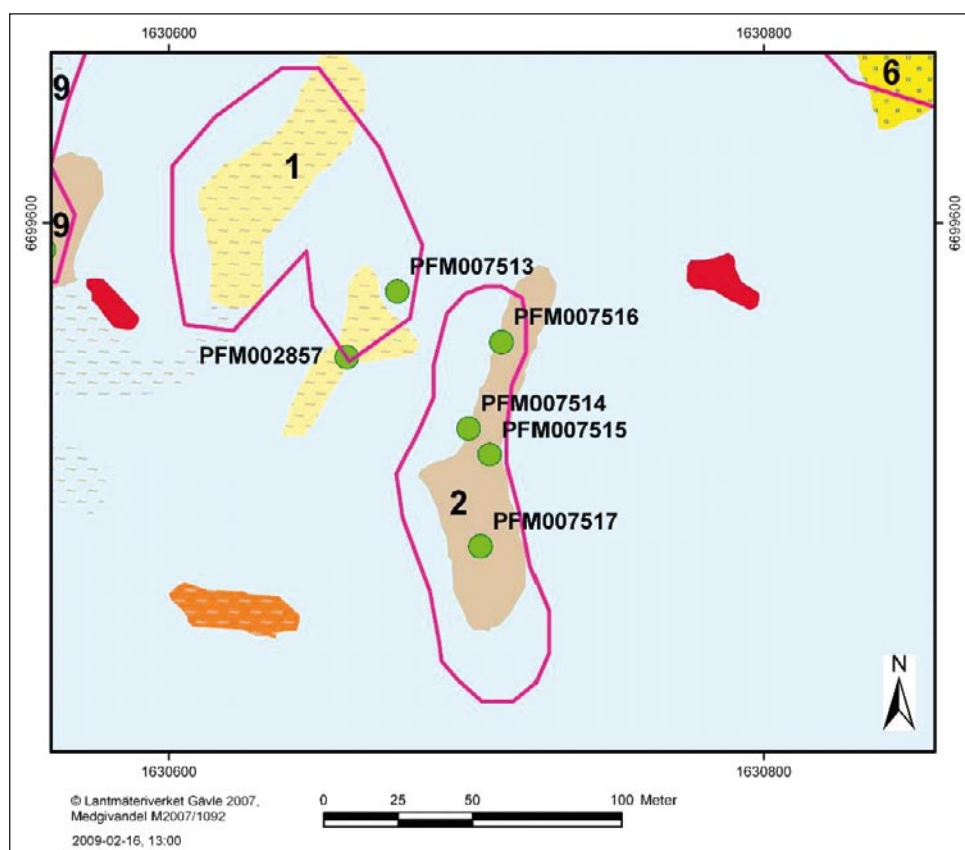
**Figur 5-1.** Legend för hur de olika jordarterna redovisas i de kartor som används i resultatpresentationen.

## Undersökta våtmarker och gölar

I texten nedan redovisas resultaten från undersökningarna i våtmarksobjekten. Samtliga stratigrafier redovisas både på svenska och på engelska. Redovisningen omfattar resultat dels från undersökningar som har utförts inom denna aktivitet (oktober 2008 och januari 2009) och dels resultat från tidigare aktiviteter. Se figur 1-1 för våtmarkernas läge i området.

### Våtmarksobjekt 1 och 2

Våtmarksobjekt 2 karakteriseras av organiska jordarter (främst torv) som underlagras av sand. Det var endast möjligt att på ett ställe (PFM007517) tränga igenom sandlagret till den underliggande glac ialleran. Det är dock troligt att sandlagret även på de andra undersökta platserna underlagras av glac iallera.



Figur 5-2. De undersökta lokalerna i våtmarksobjekten 1 och 2.

Tabell 5-2. Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 1. Lokalernas lägen framgår av figur 5-2.

ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM007513 (1)	0,00–0,10		Vatten	Water
	0,10–0,75		Lergyttja	Clay gyttja
	0,75	Block/sten	Morän	Till
PFM002857 (2)	0,00–0,45		Kärrtorv	Fen peat
	0,45–1,00		Lergyttja	Clay gyttja

(1) Denna undersökning

(2) /Sohlenius m fl 2004/

**Tabell 5-3. Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 2. Lokalernas lägen framgår av figur 5-2. (\*Sanden kan underlagras av glaciallera).**

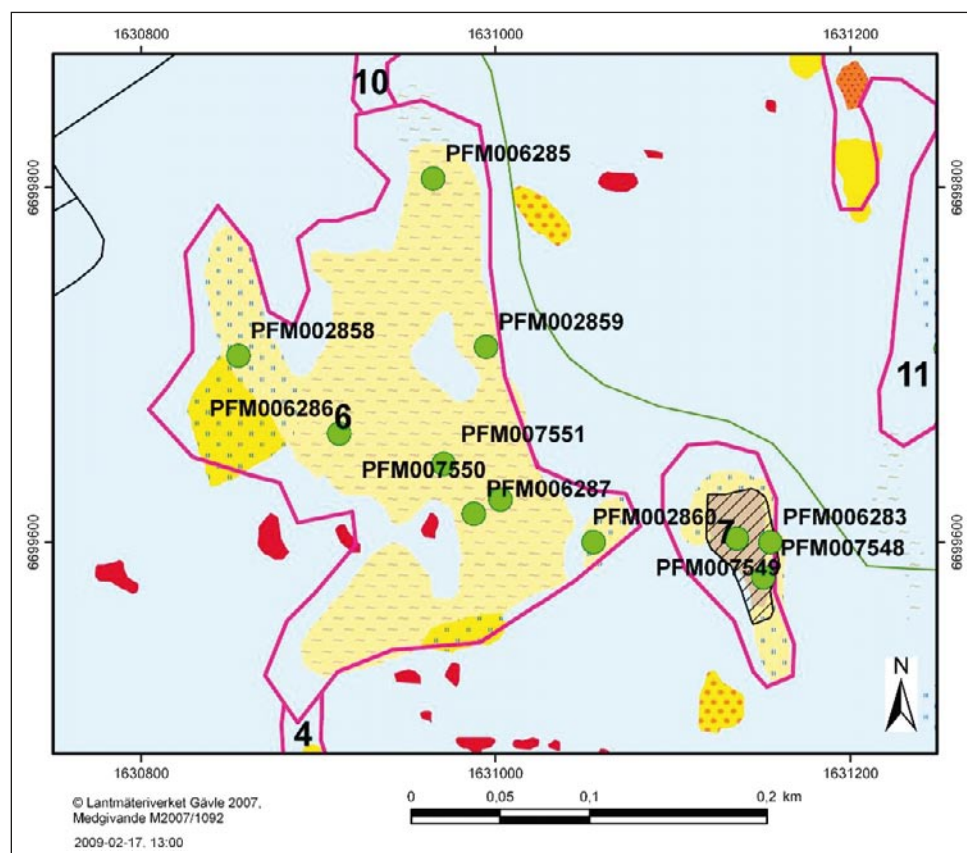
Id	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM007514 (1)	0,00–1,00		Torv	Peat
	1,00–1,90		Lergyttja	Clay gyttja
	1,90–1,95	Sand*	Postglacial sand	Postglacial sand
PFM007515 (1)	0,00–0,10		Vatten	Water
	0,10–1,00		Torv	Peat
	1,00	Block/sten	Morän	Till
PFM007516 (1)	0,00–1,05		Torv	Peat
	1,05–1,20		Lergyttja	Clay gyttja
	1,20–1,25	Sand*	Sand	Sand
PFM007517 (1)	0,00–1,40		Torv	Peat
	1,40–1,50		Postglacial sand	Postglacial sand
	1,50–2,85		Glaciallera	Glacial clay
	2,85	Block/sten	Morän	Till

(1) Denna undersökning

### Våtmarksobjekt 6 och 7

Våtmarksobjekt 6 kännetecknas av lergyttja som delvis ligger direkt på den underliggande moränen. På vissa av de undersökta platserna underlagras dock lergyttjan av postglacial sand följt av glaciallera.

I våtmarksobjekt 7 ligger de organiska jordarterna direkt på moränen.



**Figur 5-3.** De undersökta lokalerna i våtmarksobjekten 6 och 7. Den streckade ytan representerar vatten.

**Tabell 5-4. Jordarternas stratigrafi i våtmarkslokal 6. Lokalernas lägen framgår av figur 5-3.**

ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM002858 (2)	0,00–0,40		Lergyttja	Clay gyttja
	0,40	Block/sten	Morän	Till
PFM002859 (2)	0,00–0,50		Lergyttja	Clay gyttja
	0,50	Block/sten	Morän	Till
PFM002860 (2)	0,00–0,50	Annan jordart	Lergyttja	Clay gyttja
PFM006285 (3)	0,00–0,30		Torv	Peat
	0,30–0,70		Lergyttja	Clay gyttja
	0,70	Block/sten	Morän	Till
PFM006286 (3)	0,00–0,70		Torv	Peat
	0,70–1,00		Gyttja	Gyttja
	1,00	Block/sten	Morän	Till
PFM006287 (3)	0,00–0,60		Gyttja	Gyttja
	0,60–1,00		Lergyttja	Clay gyttja
	1,00–1,15		Postglacial sand	Postglacial sand
	1,15–1,85		Glaciallera	Glacial clay
	1,85	Block/sten	Morän	Till
PFM007550 (1)	0,00–1,00		Gyttja	Gyttja
	1,00–1,15		Postglacial sand	Postglacial sand
	1,15–2,00		Glaciallera	Glacial clay
	2,00	Block/sten	Morän	Till
PFM007551 (1)	0,00–1,00		Gyttja	Gyttja
	1,00–1,15		Postglacial sand	Postglacial sand
	1,15–2,00		Glaciallera	Glacial clay
	2,00	Block/sten	Morän	Till

(1) Denna undersökning

(2) /Sohlenius m fl 2004/

(3) /Lokrantz och Hedenström 2006/

**Tabell 5-5. Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 7. Lokalernas lägen framgår av figur 5-3.**

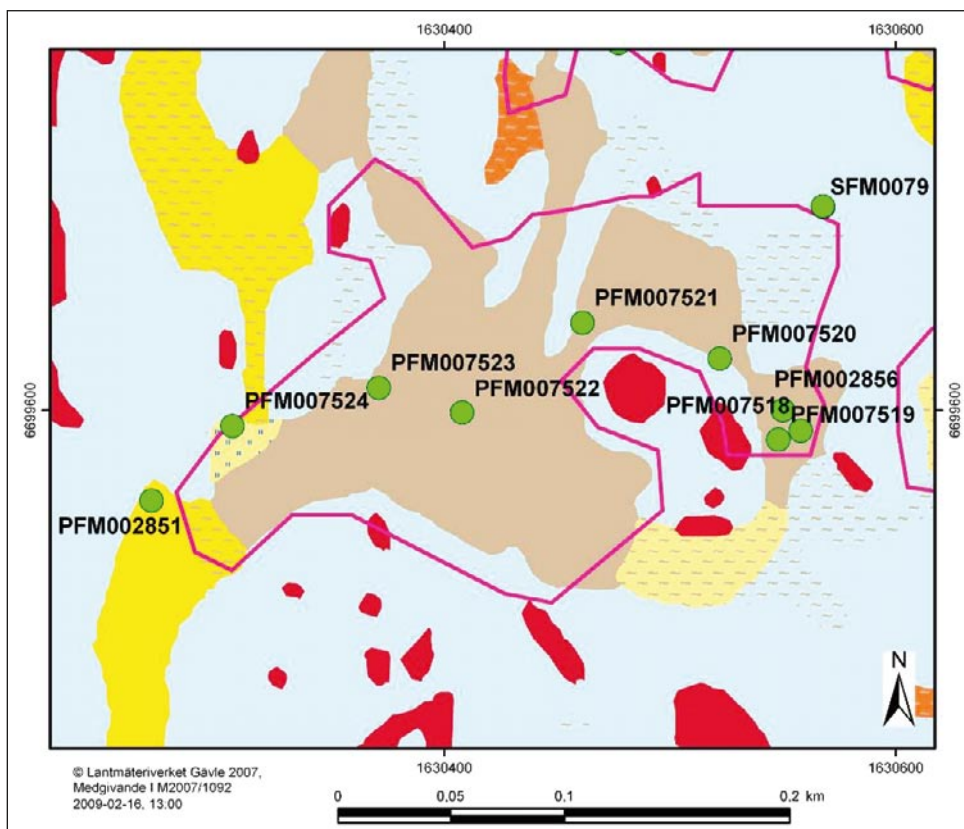
ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM006283 (3)	0,00–0,30		Torv	Peat
	0,30–0,60		Lergyttja	Clay gyttja
	0,60	Block/sten	Morän	Till
PFM007548 (1)	0,00	Block/sten	Morän	Till
PFM007549 (1)	0,00–0,55		Vatten	Water
	0,55–0,95		Gyttja	Gyttja
	0,95	Block/sten	Morän	Till

(1) Denna undersökning

(3) /Lokrantz och Hedenström 2006/

## Våtmarksobjekt 9

Våtmarksobjekt 9 kännetecknas av torv och lergyttja som troligen till största delen underlagras av postglacial sand/grus och glaciallera. Det var inte möjligt att på alla undersökta platser tränga igenom sand/grus-lagret och bekräfta förekomsten av glaciallera.



Figur 5-4. De undersökta lokalerna i våtmarksobjekt 9.

Tabell 5-6. Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 9. Lokalernas lägen framgår av figur 5-4. (\*Sanden och gruset underlagras eventuellt av glaciallera).

ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM002856 (2)	0,00–0,20	Glaciallera	Kärrtorv	Fen peat
	0,20–0,75		Lergyttja	Clay gyttja
	0,75–1,00		Glaciallera	Glacial clay
SFM0079 (5)	0,50–1,00	Glaciallera	Sandig morän	Sandy till
	1,50–3,50		Sandig siltig morän	Sandy silty till
PFM002851 (2)	3,60–4,80	Ej bestämd	Morän	Till
	0,00–0,65		Kärrtorv	Fen peat
PFM007518 (1)	0,65–1,00	Lergyttja	Lergyttja	Clay gyttja
	0,00–0,50		Torv	Peat
PFM007519 (1)	0,50–0,70	Sand*	Lergyttja	Clay gyttja
	0,70–0,80		Sand	Sand
PFM007520 (1)	0,00	Block/sten	Morän	Till
PFM007521 (1)	0,00–1,20	Annan jordart	Torv/lergyttja	Peat /clay gyttja
	1,20		Ej bestämd	Not determined
PFM007522 (1)	0,00–1,90	Block/sten	Torv/lergyttja	Peat/clay gyttja
	1,90–2,10		Sand	Sand
	2,10		Morän?	Till?
PFM007523 (1)	0,00–1,60	Grus*	Torv/lergyttja	Peat/clay gyttja
	1,60–1,70		Grus	Gravel
PFM007524 (1)	0,00–1,60	Grus*	Torv/lergyttja	Peat/clay gyttja
	1,60–1,80		Grus	Gravel
PFM007524 (1)	0,00–0,55	Block/sten	Torv	Peat
	0,55–0,65		Postglacial sand	Postglacial sand
	0,65–1,50		Glaciallera	Glacial clay
	1,50		Morän	Till

(1) Denna undersökning

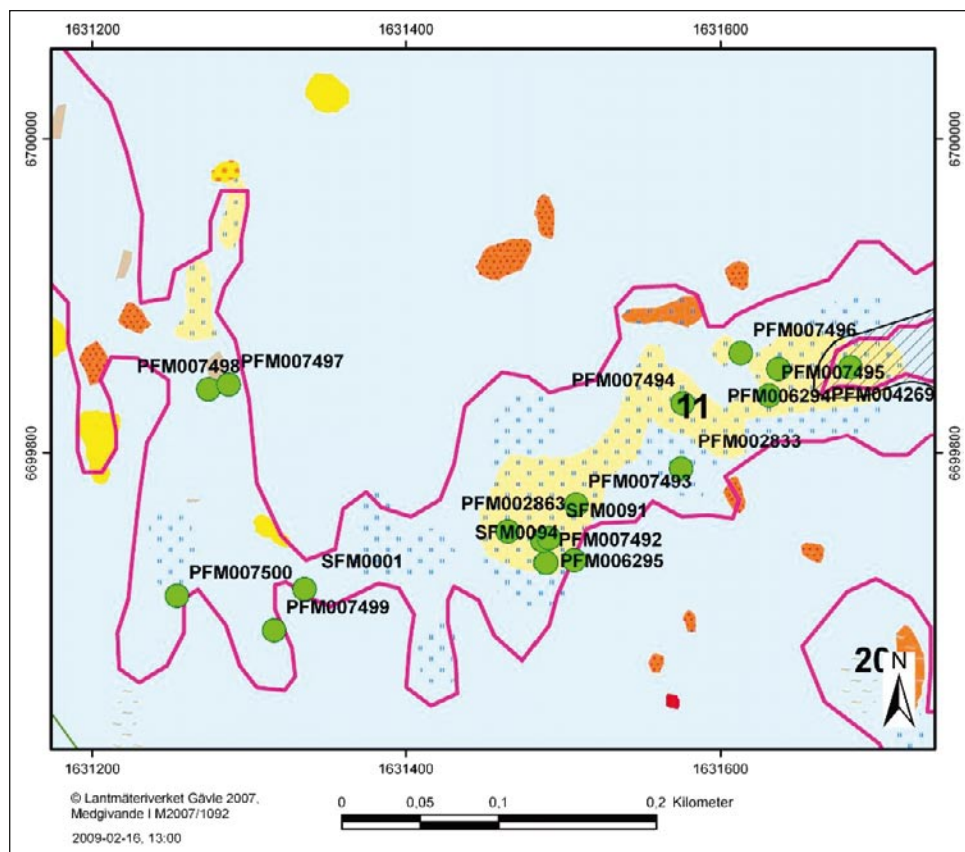
(2) /Sohlenius m fl 2004/

(5) /Werner m fl 2006/



## Våtmarksobjekt 11

I detta våtmarksobjekt saknas till största delen jordarter som överlagrar moränen. I östra delen av våtmark överlagras dock moränen av en knapp meter leryttja. I den nordvästra delen av våtmarksobjektet, vid gränsen mot våtmarksobjekt 13, påträffades över en meter glaciallera (se tabell 5-9).



Figur 5-5. De undersökta lokalerna i våtmarksobjekt 11.

**Tabell 5-7. Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 11. Lokalernas lägen framgår av figur 5-5.**

ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
SFM0001 (6)	0,00–2,00		Sandig morän	Sandy till
	2,00–2,50		Grusig morän	Gravelly till
	2,50–3,50		Sandig morän	Sandy till
	3,50–4,00		Sandig siltig morän	Sandy silty till
	4,00–4,50		Grusig morän	Gravelly till
	4,50–5,00		Sandig morän	Sandy gravel
	5,00–5,50	Berg	Grusigt osorterat mtrl.	Gravelly unsorted mtrl.
PFM002863 (2)	0,00–0,55		Lergyttja	Clay gyttja
SFM0091 (4)	0,00–0,45		Ej bestämt	Not determined
	0,45–0,82		Gyttja	Gyttja
	0,82–1,15		Lergyttja	Clay gyttja
	1,15–1,25		Postglacial sand	Postglacial sand
	1,25–1,31		Glaciallera	Glacial clay
	1,31	Block/sten	Morän	Till
SFM0094 (4)	0,00–2,70		Morän	Till
	2,70	Berg		
PFM002833 (2)	0,00–0,25		Lergyttja	Clay gyttja
	0,25	Block/sten	Morän	Till
PFM006294 (3)	0,00–0,40		Gyttja	Gyttja
	0,40	Block/sten	Morän	Till
PFM006295 (3)	0,00–1,00		Gyttja	Gyttja
	1,00	Block/sten	Morän	Till
PFM004269 (4)	0,00–0,35		Vatten	Water
	0,35–0,40		Inget prov erhöles	No sample obtained
	0,40–0,80		Alggyttja	Algae gyttja
	0,80	Block/sten	Morän?	Till?
PFM007492 (1)	0,00–0,10		Rötter	Roots
	0,10–1,00		Lergyttja	Clay gyttja
	1,00–1,20	Annan jordart	Glaciallera	Glacial clay
PFM007493 (1)	0,00–0,30		Lergyttja	Clay gyttja
	0,30	Block/sten	Morän	Till
PFM007494 (1)	0,00–0,80		Lergyttja	Clay gyttja
	0,80–0,85		Sand	Sand
	0,85	Block/sten	Morän?	Till?
PFM007495 (1)	0,00–0,80		Lergyttja	Clay gyttja
	0,80	Block/sten	Morän	Till
PFM007496 (1)	0,00–0,65		Lergyttja	Clay gyttja
	0,65–0,80		Sand	Sand
	0,80	Block/sten	Morän	Till
PFM007497 (1)	0,00	Block/sten	Morän	Till
PFM007498 (1)	0,00–0,30		Vatten	Water
	0,30–0,70		Lergyttja	Clay gyttja
	0,70–0,90		Postglacial sand	Postglacial sand
	0,90	Block/sten	Morän	Till
PFM007499 (1)	0,00	Block/sten	Morän	Till
PFM007500 (1)	0,00	Block/sten	Morän	Till

(1) Denna undersökning

(2) /Sohlenius m fl 2004/

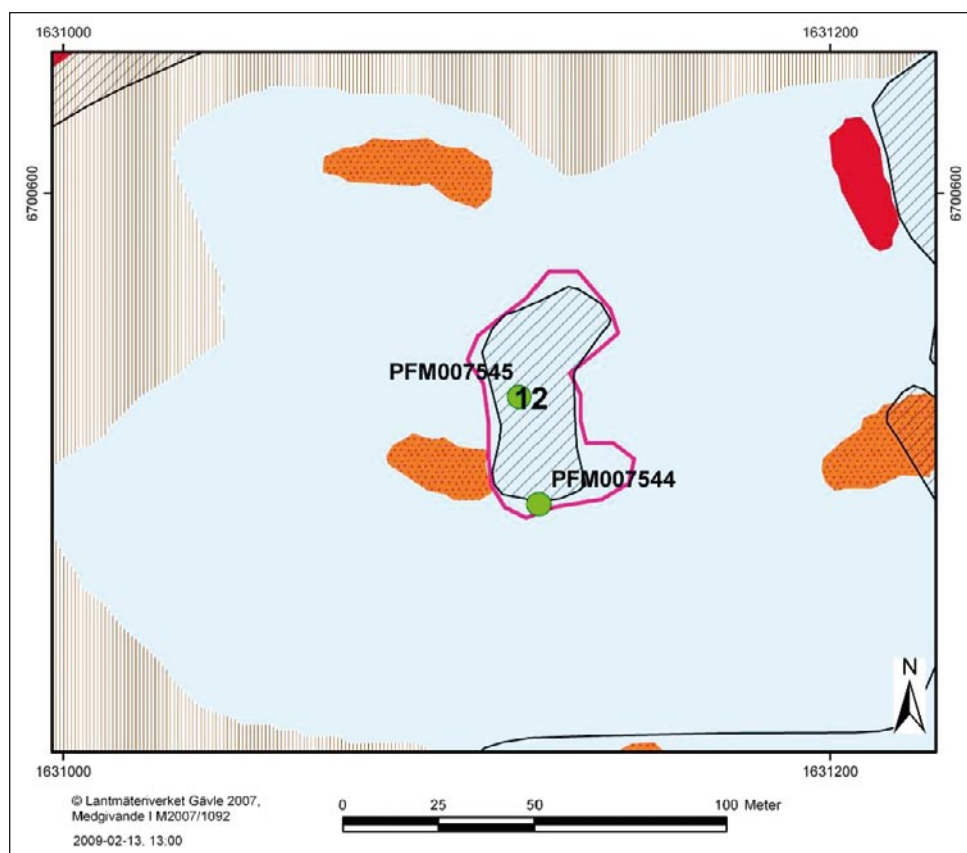
(3) /Lokrantz och Hedenström 2006/

(4) /Hedenström 2003, 2004/

(6) /Sohlenius och Rudmark 2003/

## Våtmarksobjekt 12

Botten på gölen utgörs delvis av morän och delvis av postglacial sand och några decimeter glaciallera, vilken underlagras av morän.



Figur 5-6. De undersökta lokalerna i våtmarksobjekt 12. De streckade ytorna representerar vatten.

Tabell 5-8. Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 12. Lokalernas lägen framgår av figur 5-6.

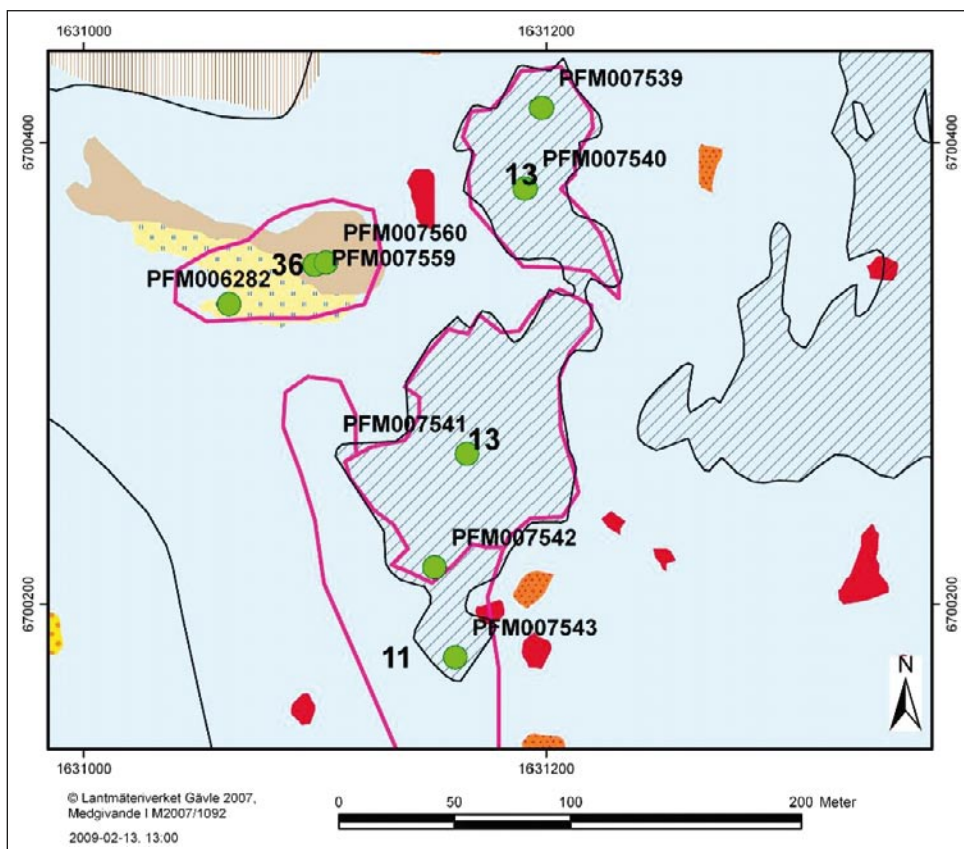
ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM007544 (1)	0,00–0,90		Vatten	Water
	0,90	Block/sten	Morän	Till
PFM007545 (1)	0,00–1,20		Vatten	Water
	1,20–1,65		Postglacial sand	Postglacial sand
	1,65–1,80		Glaciallera	Glacial clay
	1,80	Block/sten	Morän	Till

(1) Denna undersökning

## Våtmarksobjekt 13 och 36

Våtmarksobjekt 13 består av två mindre ”delgölar” som sammanbinds av ett smalt sund. Den södra delen av gölen tillhör egentligen våtmarksobjekt 11 (se ovan). Den sydligaste av de undersökta lokalerna (PFM007543) ligger därför i våtmarksobjekt 11, men eftersom lokalen ligger i samma göl som resterande delar av våtmarksobjekt 13 redovisas resultaten här. I den nordliga delgölen ligger postglacial sand och gytta direkt på moränen. I den sydliga delgölen finns ett lager med glaciallera mellan den postglaciala sanden och moränen (figur 5-8). På jordartskartan (figur 5-7) redovisas jordarten på gölens botten som morän. Resultaten från denna undersökning visar att botten till största delen utgörs av gytta.

I våtmarksobjekt 36 finns gytta/torv som underlagras av postglacial sand och glaciallera.



**Figur 5-7.** De undersökta lokalerna i våtmarksobjekten 13 och 36. De streckade ytorna representerar vatten.

**Tabell 5-9.** Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 13. Lokalernas lägen framgår av figur 5-7. (\*Tillhör egentligen Våtmark 11).

ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM007539 (1)	0,00–0,60		Vatten	Water
	0,60–0,80		Gyttja	Gyttja
	0,80	Block/sten	Morän	Till
PFM007540 (1)	0,00–0,70		Vatten	Water
	0,70–1,50		Gyttja	Gyttja
	1,50–1,65		Postglacial sand	Postglacial sand
PFM007541 (1)	1,65	Block/sten	Morän	Till
	0,00–1,00		Vatten	Water
	1,00–1,40		Alggyttja	Algae gyttja
	1,40–1,45		Postglacial sand	Postglacial sand
PFM007542 (1)	1,45–2,65		Glaciallera	Glacial clay
	2,65	Block/sten	Morän	Till
	0,00–0,75		Vatten	Water
	0,75–1,00		Gyttja	Gyttja
PFM007543*(1)	1,00–1,15		Postglacial sand	Postglacial sand
	1,15–2,00		Glaciallera	Glacial clay
	2,00	Block/sten	Morän	Till
	0,00–0,30		Vatten	Water
	0,30–0,70		Gyttja	Gyttja
	0,70–0,80		Postglacial sand	Postglacial sand
	0,80–1,90		Glaciallera	Glacial clay
	1,90	Block/sten	Morän	Till

(1) Denna undersökning

**Tabell 5-10. Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 36. Lokalernas lägen framgår av figur 5-7. (\*Sanden underlagras troligen av glaciallera).**

ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM007559 (1)	0,00–0,50		Gyttja	Gyttja
	0,50–0,70	Sand*	Postglacial sand	Postglacial sand
PFM007560 (1)	0,00–0,50		Gyttja	Gyttja
	0,50–0,80		Postglacial sand	Postglacial sand
	0,80–1,20		Glaciallera	Glacial clay
	1,20	Block/sten	Morän	Till
PFM006282 (3)	0,00–0,20		Kärrtorv	Fen peat
	0,20–0,50		Postglacial sand	Postglacial sand
	0,50–1,00		Glaciallera	Glacial clay
	1,00	Block/sten	Morän	Till

(1) Denna undersökning

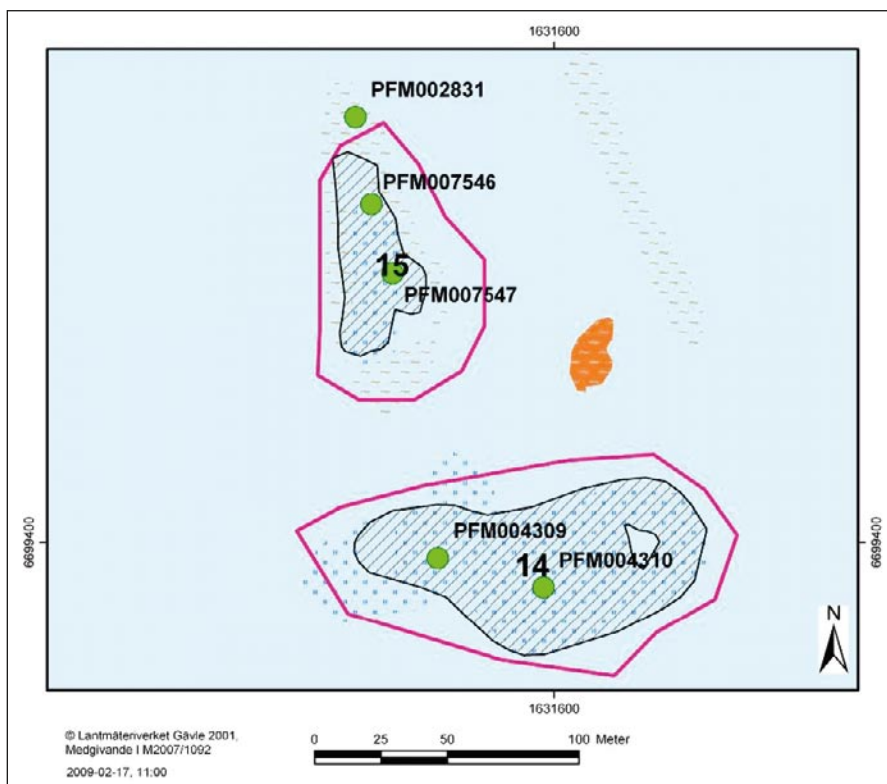
(3) /Lokrantz och Hedenström 2006/



*Figur 5-8. Kärna med glaciallera från våtmarksobjekt 13 (PFM007541). Leran har avsatts vid avsmältningen av den senaste inlandsisen. De ljusa lagren har avsatts under sommaren och de mörka under vintern (uppåt är till vänster i bilden).*

### Våtmarksobjekt 14 och 15

Våtmarksobjekt 14 kännetecknas av att ett tunt lager (ett par decimeter) av gyttja som överlagrar moränen. I våtmarksobjekt 15 överlagras moränen endast delvis av organiskt material. I denna våtmark syns ett stort antal moränblock.



Figur 5-9. De undersökta lokalerna i våtmarksobjekten 14 och 15. De streckade ytorna representerar vatten.

Tabell 5-11. Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 14. Lokalernas lägen framgår av figur 5-9.

ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM004309 (4)	0,00–0,37		Vatten	Water
	0,37–0,58		Alggyttja	Algae gyttja
	0,58–0,65	Block/sten	Grus (morän?)	Gravel (till?)
PFM004310 (4)	0,00–0,49		Vatten	Water
	0,49–0,52		Inget prov erhöles	No sample obtained
	0,52–0,57		Gyttja	Gyttja
	0,57–0,80		Alggyttja	Algae gyttja
	0,80–0,83		Postglacial sand	Postglacial sand
	0,83–0,85	Block/sten	Sten (morän?)	Stone (till?)

(4) /Hedenström 2003, 2004/

Tabell 5-12. Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 15. Lokalernas lägen framgår av figur 5-9. (\*Isborren stötte på ett moränblock efter ett par decimeter).

ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM002831 (2)	0,00–0,25		Kärrtorv	Fen peat
	0,25	Block/sten	Morän	Till
PFM007546 (1)	0,00–0,60		Vatten	Water
	0,60	Block/sten	Morän	Till
PFM007547 (1)	0,00*	Block/sten	Morän	Till

(1) Denna undersökning

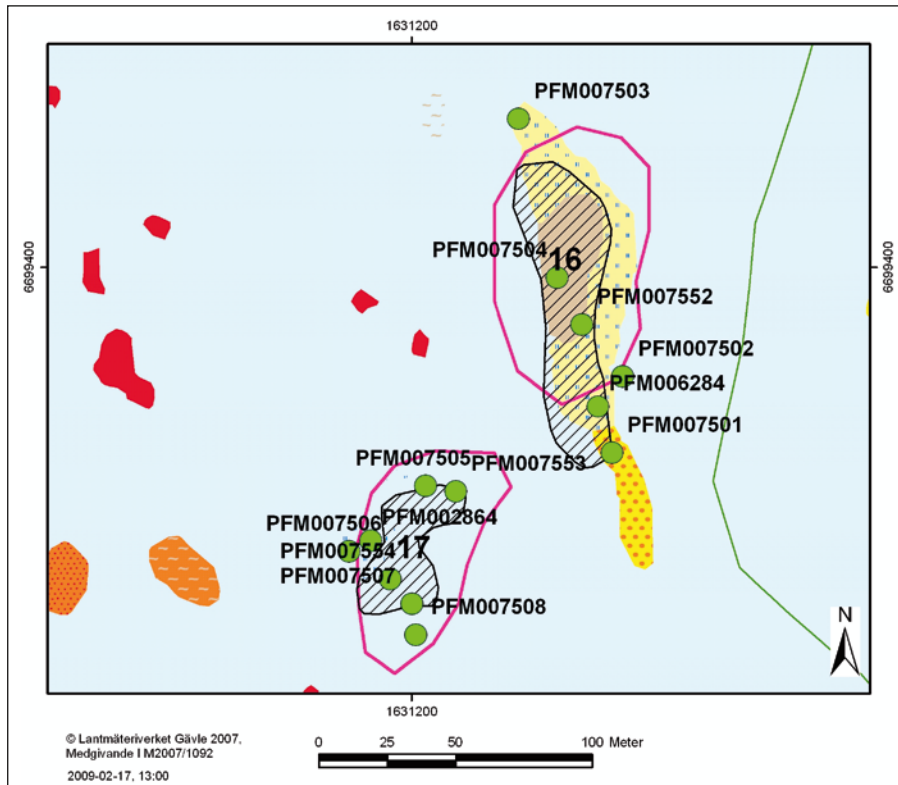
(2) /Sohlenius m fl 2004/

## Våtmarksobjekt 16 och 17

Båda dessa våtmarksobjekt har tunna lager av organiska sediment som överlagrar moränen och moränblock sticker upp här och var längst gölarnas stränder.

I våtmarksobjekt 16 ligger lergyttja i stor utsträckning direkt på den underliggande moränen. I båda våtmarkerna finns lergyttja som underlagras av postglacial sand. Den senare jordarten underlagras i alla fall delvis av någon decimeter glaciallera. Det var dock inte möjligt att med sonden tränga igenom sandlagret på alla de undersökta platserna.

På jordartskartan (figur 5-10) har botten på gölen i våtmarksobjekt 16 delvis lagts som torv. Resultatet från denna undersökning visar att hela våtmarken på karteringsdjupet (0,5 meter) utgörs av gytjesediment.



Figur 5-10. De undersökta lokalerna i våtmarksobjekten 16 och 17. De streckade ytorna representerar vatten.

**Tabell 5-13. Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 16. Lokalernas lägen framgår av figur 5-10.**

ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM006284 (3)	0,00–0,70		Vatten	Water
	0,70–0,80		Gyttja	Gyttja
	0,80–1,20		Lera	Clay
	1,20	Block/sten	Morän	Till
PFM007501 (1)	0,00–0,30		Lergyttja	Clay gyttja
	0,30	Block/sten	Morän	Till
PFM007502 (1)	0,00–0,65		Lergyttja	Clay gyttja
	0,65–0,75		Postglacial sand	Postglacial sand
	0,75	Block/sten	Morän?	Till?
PFM007503 (1)	0,00–0,30		Lergyttja	Clay gyttja
	0,30	Block/sten	Morän	Till
PFM007504 (1)	0,00–0,10		Vatten	Water
	0,10–0,45		Lergyttja	Clay gyttja
	0,45–0,50		Postglacialt grus	Postglacial gravel
	0,50–0,95		Glaciallera	Glacial clay
PFM007552 (1)	0,00–0,80		Vatten	Water
	0,80	Block/sten	Morän	Till

(1) Denna undersökning

(3) /Lokrantz och Hedenström 2006/

**Tabell 5-14. Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 17. Lokalernas lägen framgår av figur 5-10. (\*Sanden underlagras eventuellt av glaciallera).**

ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM002864 (2)	0,00–0,30		Lergyttja	Clay gyttja
	0,30	Block/sten	Morän	Till
PFM007505 (1)	0,00–0,15		Vatten	Water
	0,15–0,30		Lergyttja	Clay gyttja
	0,30–0,40	Sand*	Postglacial sand	Postglacial sand
PFM007506 (1)	0,00–0,15		Vatten	Water
	0,15–0,55		Lergyttja	Clay gyttja
	0,55–0,9	Sand*	Postglacial sand	Postglacial sand
PFM007507 (1)	0,00–0,10		Vatten	Water
	0,10–0,30		Lergyttja	Clay gyttja
	0,30–0,80	Sand*	Postglacial sand	Postglacial sand
PFM007508 (1)	0,00–0,10		Vatten	Water
	0,10–0,18		Lergyttja	Clay gyttja
	0,18–0,25		Postglacial sand	Postglacial sand
	0,25–0,80		Glaciallera	Glacial clay
PFM007553 (1)	0,00–0,70		Vatten	Water
	0,70–1,20	Sand*	Postglacial sand	Postglacial sand
PFM007554 (1)	0,00–0,50		Vatten	Water
	0,50–0,70	Sand*	Postglacial sand	Postglacial sand

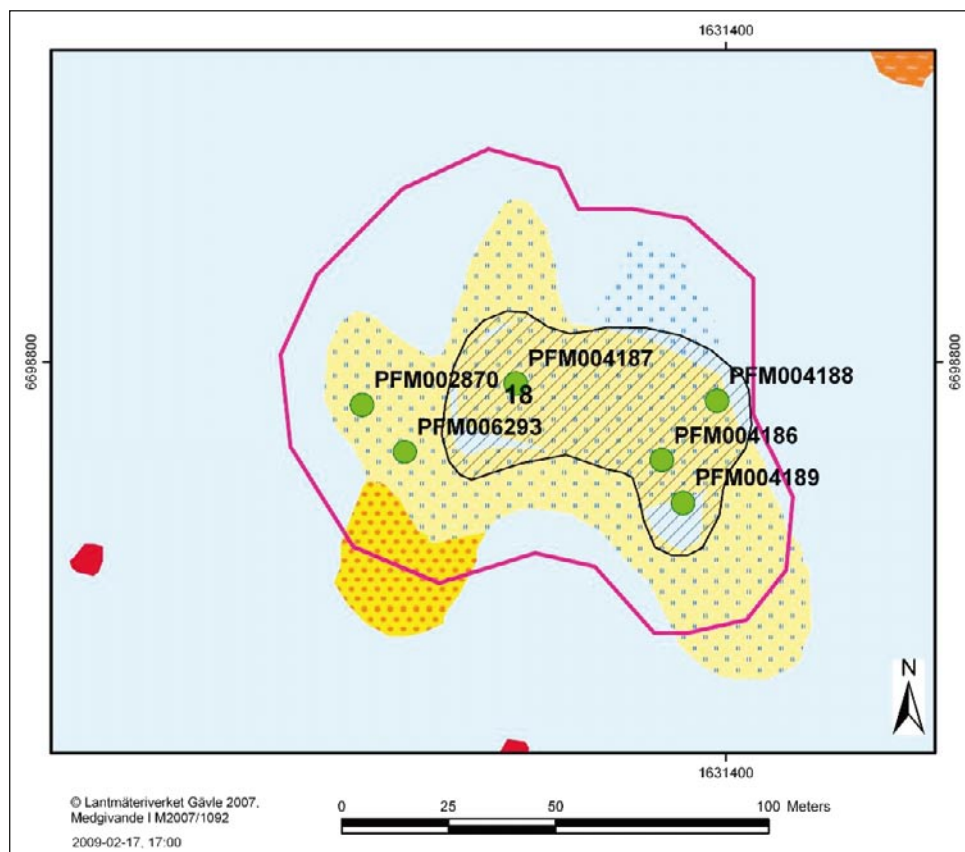
(1) Denna undersökning

(2) /Sohlenius m fl 2004/



## Våtmarksobjekt 18

I mitten av gölen underlagras alggyttja och kalkgyttja av postglacialt sand/grus och glaciallera, som i sin tur underlagras av morän. Längst våtmarkens kanter ligger gyttjan direkt på den underliggande moränen.



*Figur 5-11. De undersökta lokalerna i våtmarksobjekt 18. Den streckade ytan representerar vatten.*

**Tabell 5-15. Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 18. Lokalernas lägen framgår av figur 5-11.**

ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM004186 (4)	0,00–0,38		Vatten	Water
	0,38–0,57		Findetritusgyttja	Fine detritus gyttja
	0,57–0,86		Kalkgyttja	Calcareous gyttja
	0,86–0,92		Lergyttja	Clay gyttja
	0,92–1,40		Postglacial grusig sand	Postglacial gravelly sand
	1,40–2,05		Glaciallera	Glacial clay
	2,05–2,27		Sand	Sand
	2,27	Block/sten	Morän	Till
PFM004187 (4)	0,00–0,39		Vatten	Water
	0,39–0,44		Inget prov erhöles	No sample obtained
	0,44–0,68		Kalkgyttja	Calcareous gyttja
	0,68–0,86		Alggyttja	Algae gyttja
	0,86–0,91		Kalkgyttja	Calcareous gyttja
	0,91–0,94		Postglacial siltig sand	Postglacial silty sand
	0,94–1,10		Postglacial grusig sand	Postglacial gravelly sand
	1,10–1,50		Glaciallera	Glacial clay
1,50	Block/sten	Morän	Till	
PFM004188 (4)	0,00–0,41		Vatten	Water
	0,41–0,53		Inget prov erhöles	No sample obtained
	0,53–0,80		Kalkgyttja	Calcareous gyttja
	0,80–0,90		Alggyttja	Algae gyttja
	0,90–0,93		Postglacial sand	Postglacial sand
	0,93–1,53		Postglacialt sandigt grus	Postglacial sandy gravel
1,53	Block/sten	Morän?	Till?	
PFM004189 (4)	0,00–0,40		Vatten	Water
	0,40–0,50		Gyttja	Gyttja
	0,50–0,60		Kalkgyttja	Calcareous gyttja
PFM006293 (3)	0,60–0,67	Block/sten	Morän	Till
	0,00–0,40		Gyttja	Gyttja
PFM002870 (2)	0,40	Block/sten	Morän	Till
	0,00–0,50	Annan jordart	Kalkgyttja	Clay gyttja

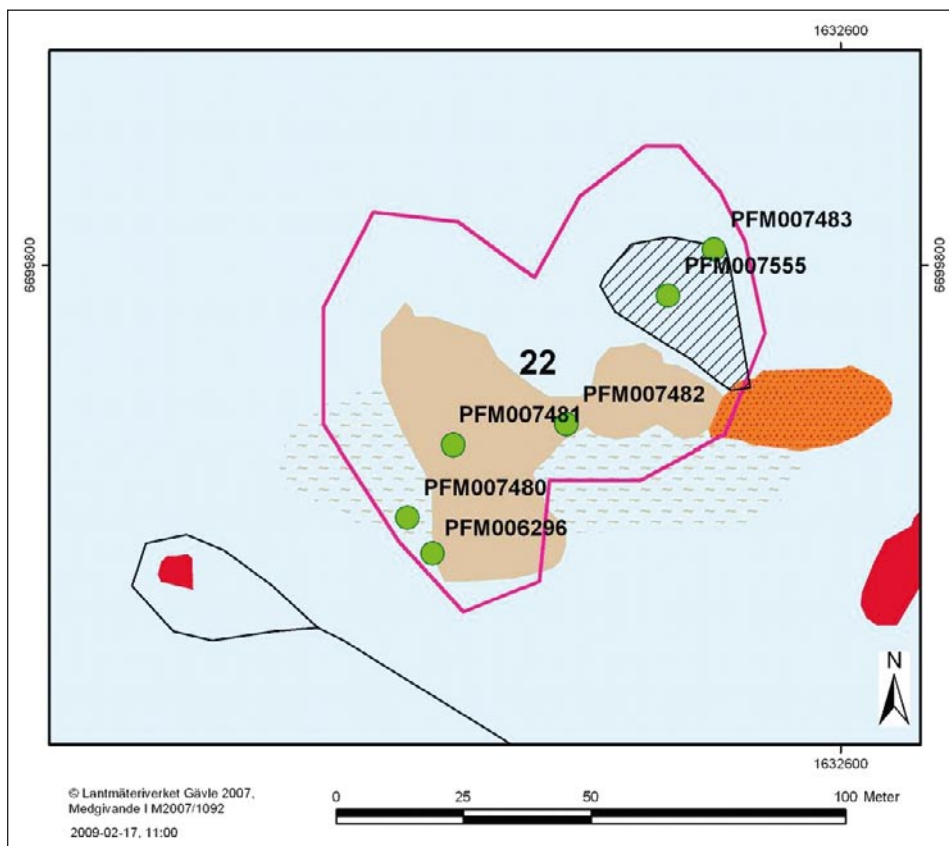
(2) /Sohlenius m fl 2004/

(3) /Lokrantz och Hedenström 2006/

(4) /Hedenström 2003, 2004/

## Våtmarksobjekt 22

I detta våtmarksobjekt finns torv och gyttja som underlagras av postglacial sand/grus och glaciallera. Det var inte möjligt att tränga igenom sand/grus-lagret på alla de undersökta platserna.



Figur 5-12. De undersökta lokalerna i våtmarksobjekt 22. Den streckade ytan representerar vatten.

Tabell 5-16. Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 22. Lokalernas läge framgår av figur 5-12. (\*Sanden och gruset underlagras sannolikt av glaciallera).

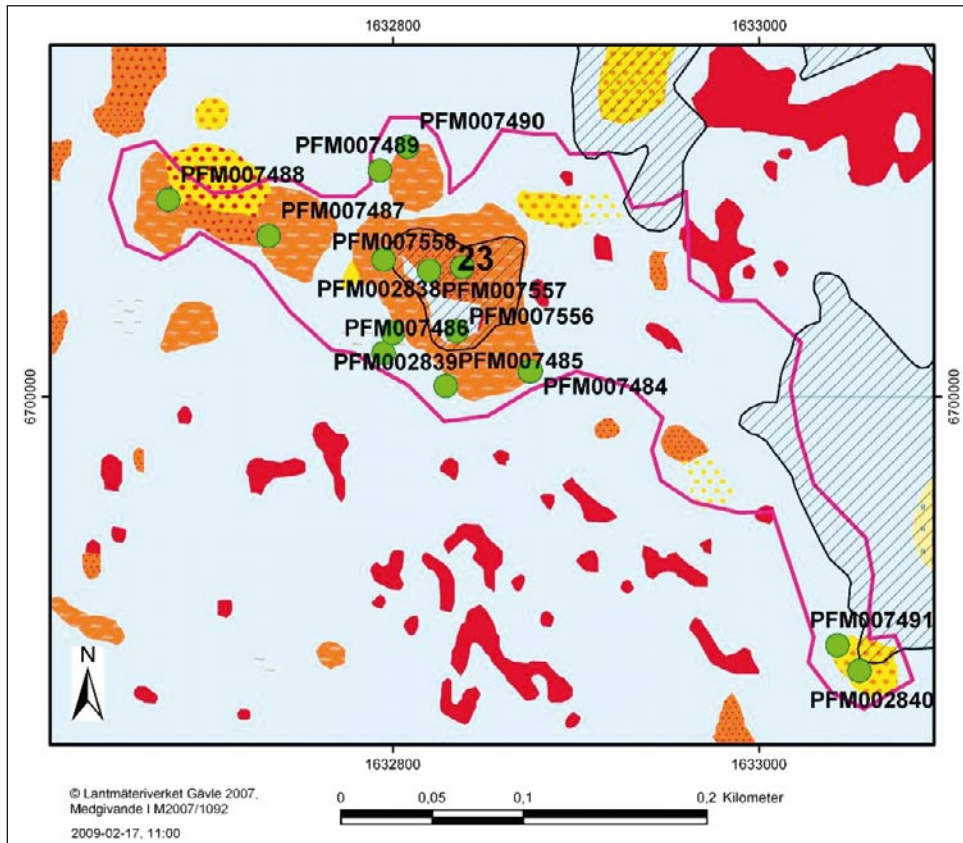
ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM006296 (3)	0,00–0,70		Gyttja	Gyttja
	0,70–1,00		Postglacial sand	Postglacial sand
	1,00–1,30		Glaciallera	Glacial clay
	1,30	Block/sten	Morän	Till
PFM007480 (1)	0,00–0,37		Torv	Peat
	0,37–0,50		Gyttja	Gyttja
	0,50–0,52		Glaciallera	Glacial clay
	0,52	Block/sten	Morän	Till
PFM007481 (1)	0,00–0,50		Torv	Peat
	0,50–0,80		Lergyttja	Clay gyttja
	0,80–0,85		Postglacial sand	Postglacial sand
	0,85–2,40		Glaciallera	Glacial clay
PFM007482 (1)	2,40	Block/sten	Morän	Till
	0,00–0,80		Gyttja	Gyttja
	0,80–0,85		Postglacial sand	Postglacial sand
	0,85–1,60		Glaciallera	Glacial clay
PFM007483 (1)	1,60	Block/sten	Morän	Till
	0,00–0,65		Gyttja	Gyttja
PFM007555 (1)	0,65	Grus*	Grus eller morän	Gravel or till
	0,00–0,30		Vatten	Water
PFM007555 (1)	0,30–0,60		Gyttja	Gyttja
	0,60–1,00	Sand*	Postglacial sand	Postglacial sand

(1) Denna undersökning

(3) /Lokrantz och Hedenström 2006/

### Våtmarksobjekt 23

Denna våtmark domineras av morän som överlagras av tunna lager av sand, torv eller lergyttja. Dessa lager är oftast endast ett par decimeter mäktiga. Det är därför möjligt att jordartskartan överdriver den postglaciala sandens utbredning. Även på botten av gölen saknas jord som överlagrar moränen mer eller mindre helt.



*Figur 5-13. De undersökta lokalerna i våtmarksobjekt 23. Den streckade ytan representerar vatten.*

**Tabell 5-17. Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 23. Lokalernas läge framgår av figur 5-13.**

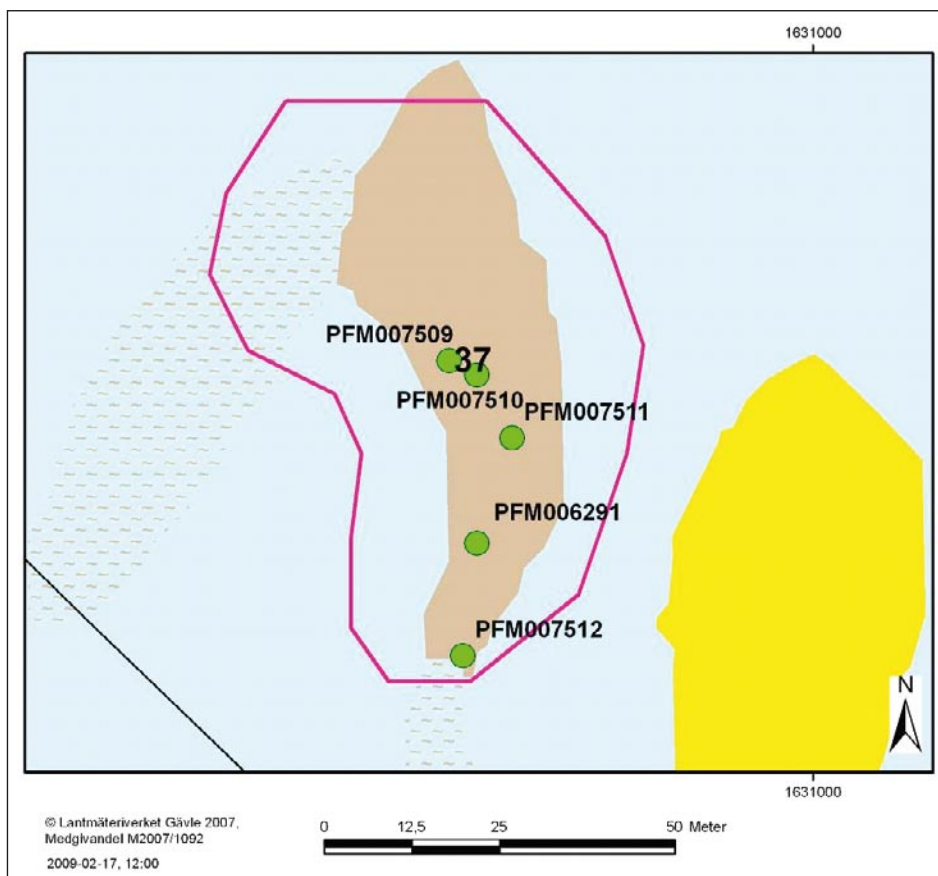
ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM002838 (2)	0,00–0,35		Kärrtorv	Fen peat
	0,35–1,00	Annan jordart	Sand	Sand
PFM002839 (2)	0,00–0,25		Kärrtorv	Fen peat
	0,25	Block/sten	Morän	Till
PFM002840 (2)	0,00–0,10		Sand	Sand
	0,10–1,00	Lera	Lera	Clay
PFM007484 (1)	0,00	Block/sten	Morän?	Till?
PFM007485 (1)	0,00	Block/sten	Morän?	Till?
PFM007486 (1)	0,00–0,35		Lergyttja	Clay gyttja
	0,35–0,40		Postglacial sand	Postglacial sand
	0,40–1,25		Glaciallera	Glacial clay
	1,25	Block/sten	Morän	Till
PFM007487 (1)	0,00	Block/sten	Morän	Till
PFM007488 (1)	0,00	Block/sten	Morän?	Till?
PFM007489 (1)	0,00–0,10		Postglacial sand	Postglacial sand
	0,10–1,00		Glaciallera	Glacial clay
	1,00	Block/sten	Morän	Till
PFM007490 (1)	0,00–0,20		Lergyttja	Clay gyttja
	0,20	Block/sten	Morän	Till
PFM007491 (1)	0,00–0,50		Sand	Sand
	0,50–1,20		Glaciallera	Glacial clay
	1,20	Block/sten	Morän	Till
PFM007556 (1)	0,00–0,85		Vatten	Water
	0,85	Block/sten	Morän	Till
PFM007557 (1)	0,00–0,85		Vatten	Water
	0,85	Block/sten	Morän	Till
PFM007558 (1)	0,00–0,80		Vatten	Water
	0,80	Block/sten	Morän	Till

(1) Denna undersökning

(2) /Sohlenius m fl 2004/

### Våtmarksobjekt 37

Det finns en hel del block som sticker upp genom sedimenten längst våtmarkens kanter, vilket antyder att sedimentens mäktigheter är små. Jordarterna i detta våtmarksobjekt utgörs av torv och lergyttja som underlagras av postglacial sand. I södra delen av våtmarken (PFM007512) fastslogs att den postglaciala sanden underlagras av 2 decimeter glaciallera. Det är sannolikt att sanden även på de andra lokalerna underlagras av ett lager med glaciallera. Det var dock inte möjligt att med sonden tränga igenom sandlagret på dessa platser.



Figur 5-14. De undersökta lokalerna i våtmarksobjekt 37.

Tabell 5-18. Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 37. Lokalernas läge framgår av figur 5-14. (\*Det är möjligt att sanden underlagras av glaciallera).

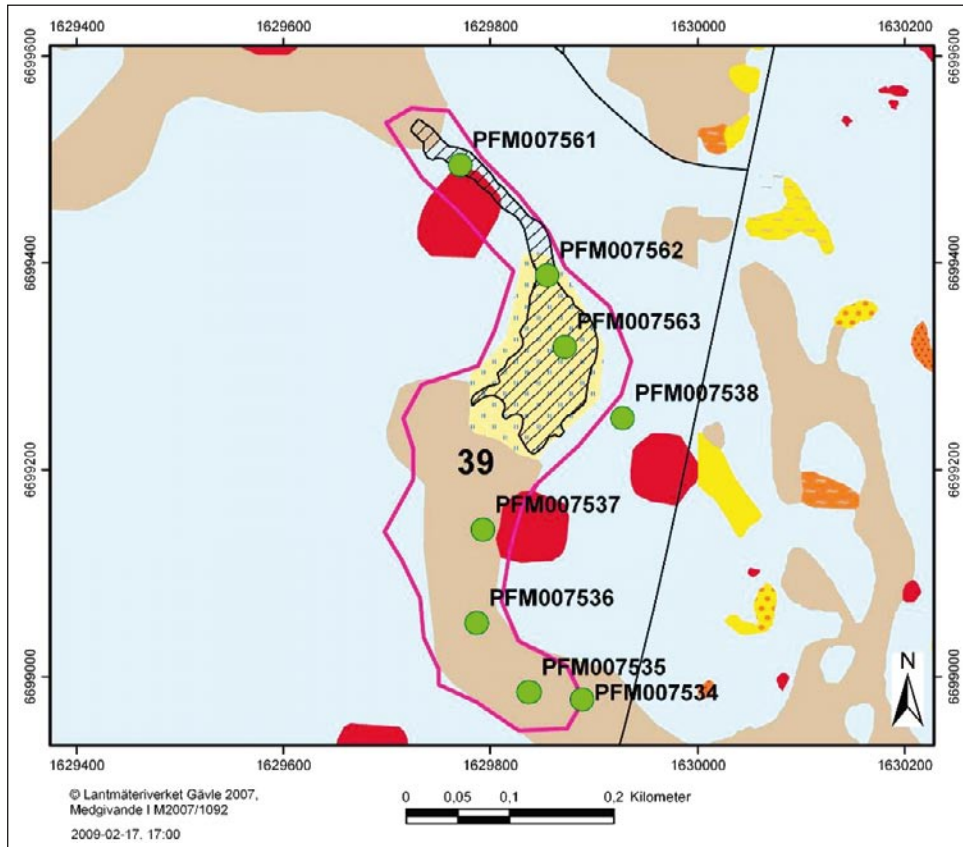
ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM006291 (3)	0,00–0,40		Torv	Peat
	0,40–0,55		Gyttja	Gyttja
	0,55	Block/sten	Morän	Till
PFM007509 (1)	0,00–0,30		Torv	Peat
	0,30–0,55		Lergyttja	Clay gyttja
	0,55–0,80	Sand*	Postglacial sand	Postglacial sand
PFM007510 (1)	0,00–0,10		Vatten	Water
	0,10–0,30		Torv	Peat
	0,30–0,60		Lergyttja	Clay gyttja
PFM007511 (1)	0,60–0,95	Grus	Postglacial sand/grus	Postglacial sand
	0,00–0,10		Vatten	Water
	0,10–0,30		Torv	Peat
PFM007512 (1)	0,30–0,60		Lergyttja	Clay gyttja
	0,60–1,00	Sand*	Sand	Sand
	0,00–0,10		Vatten	Water
	0,10–0,45		Lergyttja	Clay gyttja
	0,45–0,80		Postglacial sand	Postglacial sand
	0,80–1,00		Glaciallera	Glacial clay
	1,00	Block/sten	Morän	Till

(1) Denna undersökning

(3) /Lokrantz och Hedenström 2006/

### Våtmarksobjekt 39

I denna våtmark registrerades det i särklass största totala borrhjupet (6,5 meter) och även de största lermäktigheterna av de undersökta objekten (>4 meter). Våtmarken består av ett kärr med en öppen göl i mitten (figur 5-15). I gölen överlagras moränen av glaciallera som i sin tur överlagras av postglaciala sediment. I kärret runt gölen överlagras gyttjan av ett torvlager. På en av lokalerna i gölen togs en borrhäna där de olika typerna av gyttja beskrevs utförligt (PFM007563 i tabell 5-19). Gyttjan utgörs till största delen av algyttja, men det finns även ett decimetertjockt lager med kalkgyttja (figur 5-16).



Figur 5-15. De undersökta lokalerna i våtmarksobjekt 39. Den streckade ytan representerar vatten.

**Tabell 5-19. Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 39. Lokalernas lägen framgår av figur 5-15. (\*Vid denna lokal, PFM007563, beskrevs gyttjan mer utförligt än vid övriga lokaler i våtmarken).**

ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM007534 (1)	0,00–1,80		Torv/lerygttja	Peat/clay gyttja
	1,80	Block/sten	Morän	Till
PFM007535 (1)	0,00–2,00		Torv/lerygttja	Peat/clay gyttja
	2,00–2,10		Postglacial sand	Postglacial sand
	2,10–3,25		Glaciallera	Glacial clay
	3,25	Block/sten	Morän	Till
PFM007536 (1)	0,00–2,00		Torv/lerygttja	Peat/clay gyttja
	2,00–2,15		Postglacial sand	Postglacial sand
	2,15–3,70		Glaciallera	Glacial clay
	3,70	Block/sten	Morän	Till
PFM007537 (1)	0,00–2,00		Torv/lerygttja	Peat/clay gyttja
	2,00–2,15		Sand	Sand
	2,15–6,00	Lera	Glaciallera	Glacial clay
PFM007538 (1)	0,00–1,00		Torv	Peat
	1,00–1,10		Postglacial sand	Postglacial sand
	1,10–2,60		Glaciallera	Glacial clay
	2,60	Block/sten	Morän	Till
PFM007561 (1)	0,00–0,50		Vatten	Water
	0,50–2,00		Gyttja	Gyttja
	2,00–2,20		Postglacial sand	Postglacial sand
	2,20–6,50		Glaciallera	Glacial clay
	6,50	Block/sten	Morän	Till
PFM007562 (1)	0,00–0,55		Vatten	Water
	0,55–2,50		Gyttja	Gyttja
	2,50–2,60		Postglacial sand	Postglacial sand
	2,60–4,80		Glaciallera	Glacial clay
	4,80	Block/sten	Morän	Till
PFM007563*(1)	0,00–0,65		Vatten	Water
	0,65–1,15		Alggyttja (röd)	Algae gyttja (red)
	1,15–1,25		Kalkgyttja	Calcareous gyttja
	1,25–1,57		Alggyttja (röd)	Algae gyttja (red)
	1,57–2,00		Alggyttja (grägrön)	Algae gyttja (grey-green)
	2,00–2,20		Postglacial sand	Postglacial sand
	2,20–4,00		Glaciallera	Glacial clay
	4,00	Block/sten	Morän	Till

(1) Denna undersökning

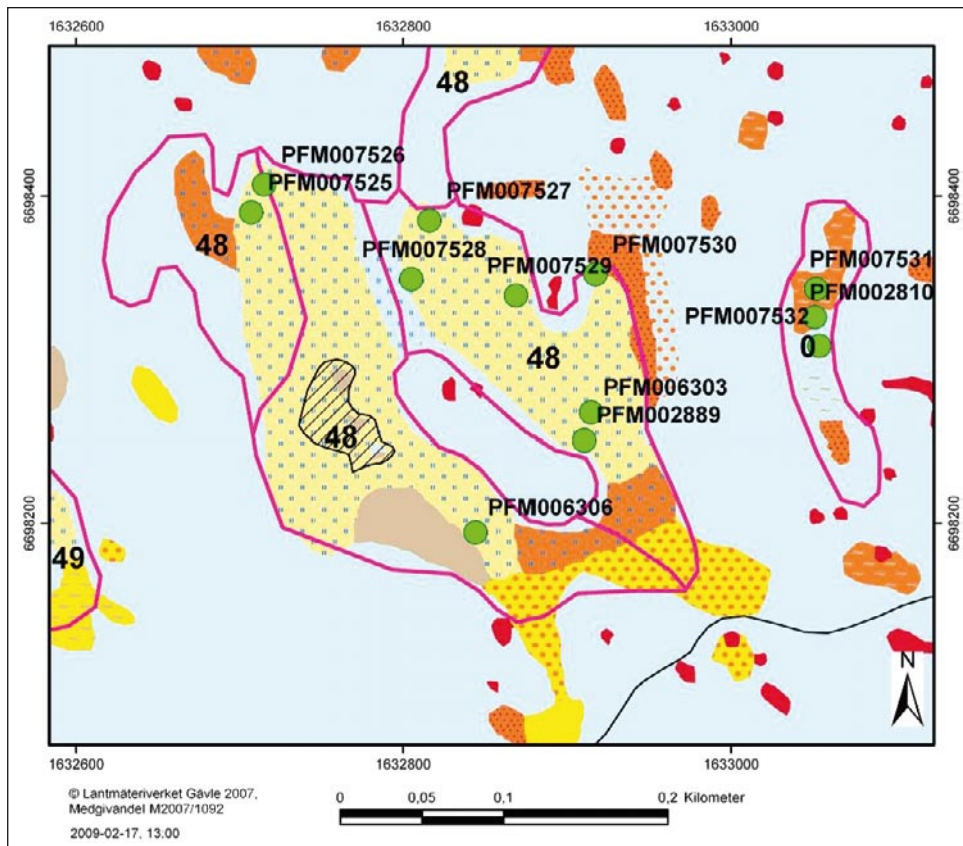


**Figur 5-16.** Kärna med gyttja från den lilla sjön i våtmarksobjekt 39 (PFM007563). Gyttjan har avsatts efter det att sjön avsnörts från Östersjön. Det ljusa lagret utgörs av kalkgyttja, vilken under- och överlagras av brun-röd alggyttja. Uppåt är till höger i bilden.



## Våtmarksobjekt 48

I våtmarksobjekt 48 ligger leryttja antingen direkt på morän eller underlagras av postglacial sand och glaciallera. Det var dock inte alltid möjligt att med sonden tränga igenom sandlagret och bekräfta förekomsten av glaciallera. Undersökningen inkluderade även en mindre våtmark öster om våtmarksobjekt 48 (figur 5-17). Denna våtmark kännetecknas av morän som delvis överlagras av tunna sand- och torvlager.



Figur 5-17. De undersökta lokalerna i våtmarksobjekt 48. Den streckade ytan representerar vatten.

**Tabell 5-20. Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 48. Lokalernas läge framgår av figur 5-17. (\*Det är sannolikt att sanden underlagras av glaciallera).**

ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM007525 (1)	0,00–0,50		Lergyttja	Clay gyttja
	0,50	Block/sten	Morän	Till
PFM007526 (1)	0,00–0,80		Lergyttja	Clay gyttja
	0,80–0,90		Postglacial sand	Postglacial sand
	0,90–1,20		Glaciallera	Glacial clay
	1,20	Block/sten	Morän	Till
PFM007527 (1)	0,00–0,80		Lergyttja	Clay gyttja
		Block/sten	Morän	Till
PFM007528 (1)	0,00–0,60		Lergyttja	Clay gyttja
		Block/sten	Morän	Till
PFM007529 (1)	0,00–0,80		Lergyttja	Clay gyttja
	0,80–0,85	Sand*	Postglacial sand	Postglacial sand
PFM007530 (1)	0,00–0,65		Lergyttja	Clay gyttja
	0,65–0,80	Sand*	Postglacial sand	Postglacial sand
PFM007531 (1)	0,00–0,15		Torv	Peat
	0,15–0,25		Postglacial sand	Postglacial sand
	0,25	Block/sten	Morän	Till
PFM007532 (1)	0,00–0,20		Torv	Peat
	0,20	Block/sten	Morän	Till
PFM006306 (3)	0,00–0,50		Gyttja	Gyttja
	0,50–1,10		Glaciallera	Glacial clay
	1,10	Block/sten	Morän	Till
PFM002889 (2)	0,00–1,00	Lergyttja	Lergyttja	Clay gyttja
PFM006303 (3)	0,00–0,90		Gyttja	Gyttja
	0,90–1,40	Block/sten	Morän	Till
PFM002810 (2)	0,00–0,60		Kärrtorv	Fen peat
	0,60–1,00	Sand	Postglacial sand	Postglacial sand

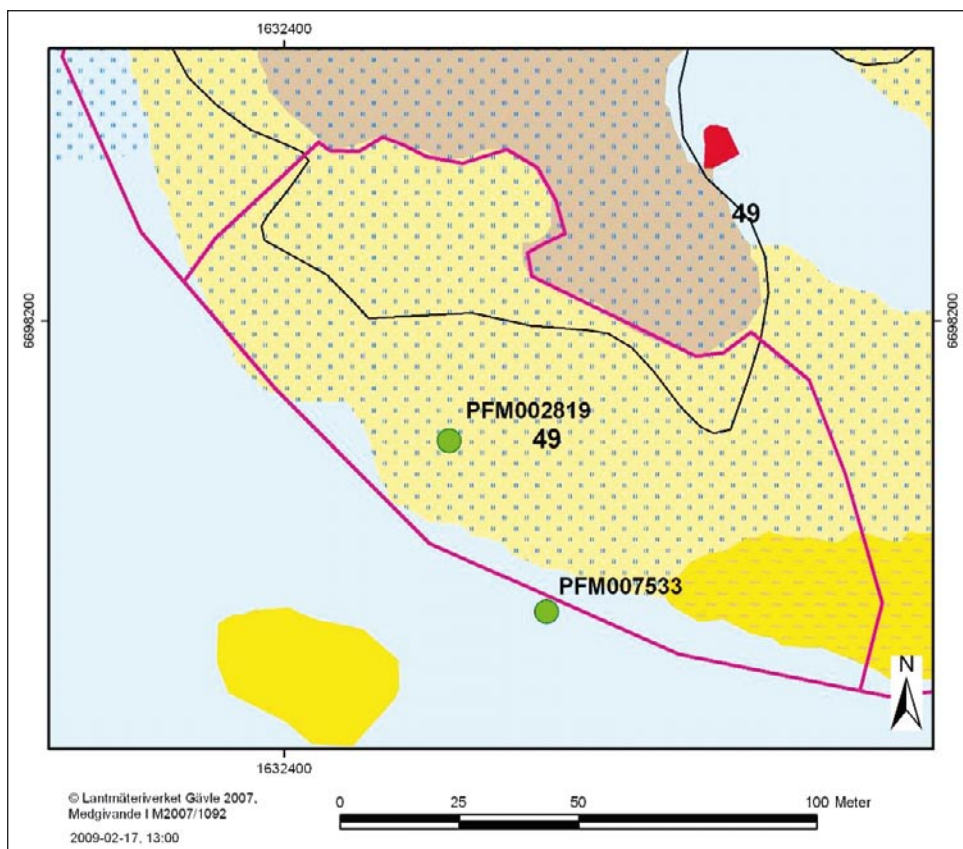
(1) Denna undersökning

(2) /Sohlenius m fl 2004/

(3) /Lokrantz och Hedenström 2006/

### Våtmarksobjekt 49

Detta våtmarksobjekt är beläget i den södra delen av Vambörsfjärden. Objektet täcks nästan helt av lergyttja. Denna lera underlagras av postglacial sand och nästan två meter glaciallera som i sin tur underlagras av morän.



Figur 5-18. De undersökta platserna i våtmarksobjekt 49. Den streckade ytan representerar vatten.

Tabell 5-21. Jordarternas stratigrafi i våtmarksobjekt 49. Lokalernas läge framgår av figur 5-18.

ID	Djup (m)	Avslut	Jordart	Quaternary deposit
PFM007533 (1)	0,00–0,40		Lergyttja	Clay gyttja
	0,40–0,45		Postglacial sand	Postglacial sand
	0,45–2,20		Glaciallera	Glacial clay
	2,20	Block/sten	Morän	Till
PFM002819 (2)	0,00–0,60		Kärrtorv	Fen peat
	0,60–1,00	Lera	Lera	Clay

(1) Denna undersökning

(2) /Sohlenius m fl 2004/

## 6 Sammanfattning och slutsatser

Resultaten i denna undersökning visar att torv samt havs- och sjösediment i de undersökta objekten kännetecknas av samma stratigrafiska fördelning som registrerats vid tidigare undersökningar i Forsmarksområdet.

Glacialleran är den av de undersökta jordarterna som kan förväntas ha lägst hydraulisk konduktivitet och därmed bäst förmåga att hålla kvar vatten i våtmarkerna om grundvattennivån sänks i omgivningen.

I femton av de 20 undersökta våtmarkerna påträffades glaciallera i någon av borrhöjningarna. I flera av våtmarkerna kunde dock glacialleran endast bekräftas i någon enstaka borrhöjning. Den ojämna observationen av glaciallera kan i vissa fall bero på att leran förekommer fläckvis i relativt tunna lager mellan de organiska jordarterna och morän. På många platser förekommer dock sannolikt glaciallera under de lager med postglacialt sand/grus som inte alltid kunde penetreras med sonden. I de flesta observationer där en komplett lagerföljd har observerats är den glaciala lerans mäktighet liten, ofta endast några decimeter. Den mäktigaste leran påträffades i norra delen av våtmarksobjekt 39 där totala borrhöjningen var 6,5 m och glaciallerans mäktighet är drygt 4 meter. Relativt mäktig lera, nästan 2 meter, observerades även i södra kanten av våtmarksobjekt 49.

## Referenser

**Hedenström A, 2003.** Forsmark site investigation. Investigation of marine and lacustrine sediments in lakes. SKB P-03-24, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Hedenström A, 2004.** Forsmark site investigation. Investigation of marine and lacustrine sediments in lakes. Stratigraphical and analytical data. SKB P-04-86, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Hedenström A, Sohlenius G, 2008.** Description of the regolith at Forsmark, Site descriptive modelling, SDM-site Forsmark. SKB R-08-04, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Lokrantz H, Hedenström A, 2006.** Forsmark site investigation. Description, sampling and analyses of Quaternary deposits in connection with groundwater monitoring wells, pumping wells and BAT filter tips. SKB P-06-92, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Sohlenius G, Rudmark L, 2003.** Forsmark site investigation. Mapping of unconsolidated Quaternary deposits. Stratigraphical and analytical data. SKB P-03-14, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Sohlenius G, Hedenström A, Rudmark L, 2004.** Forsmark site investigation. Mapping of unconsolidated Quaternary deposits 2002–2003. Map description. SKB R-04-39, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Werner K, Lundholm L, Johansson P-O, 2006.** Forsmark site investigation. Supplementary drilling and soil sampling, and installation of groundwater monitoring wells, pumping wells and BAT filter tips. SKB P-06-89, Svensk Kärnbränslehantering AB.