

**PM GEOTEKNIK DETALJERAD STABILITETSUTREDNING
GAMLEBY HAMN, VÄSTERVIK
VÄSTERVIKS KOMMUN**



**SLUTRAPPORT
2019-12-16**

UPPDRAG

290261 - Geoteknisk undersökning Gamleby Hamn

Titel på rapport:

PM Geoteknik – Detaljerad Stabilitetsutredning Gamleby Hamn

Status:

Slutrapport

Datum:

2019-12-16

MEDVERKANDE

Beställare:

Västervik kommun, Enheten för samhällsbyggnad

Ombud:

Daniel Niklasson

Kontaktperson:

Rickard Ljunggren

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Per Klasson

Handläggare:

Nina Mattsson, Jacob Horndahl, Per Klasson,

Kvalitetsgranskare:

Josefine Lindberg

REVIDERINGAR

Revideringar

Revideringsdatum:

-

Version:

-

Initialer:

-

Uppdragsansvarig:



Datum: 2019-12-16

Handlingen granskad av:



Datum: 2019-12-16

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OBJEKT OCH UPPDRAG.....	5
2	UNDERLAG.....	6
	2.1 STYRANDE DOKUMENT	6
	2.2 ÖVRIGT UNDERLAG.....	6
3	OMRÅDESBESKRIVNING.....	6
	3.1 GENERELLT	6
	3.2 TOPOGRAFI & YTBEKÄFFENHET	7
	3.3 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER.....	8
	3.4 GEOLOGI.....	9
	3.5 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	9
	3.6 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	10
4	BERÄKNINGSANTAGANDEN OCH METODIK.....	11
	4.1 BERÄKNINGSSEKTIONER	11
	4.2 BERÄKNINGSMETOD	11
	4.3 LASTER.....	11
	4.4 ERFORDERLIG SÄKERHETSFAKTOR	11
	4.5 VATTENNIVÅER	12
	4.6 ANTAGEN JORDLAGERFÖLJD OCH PARAMETRAR PER SEKTION	13
	4.7 ÖVRIGA ANTAGANDEN.....	14
	4.7.1 SEKTION A.....	15
	4.7.2 SEKTION B.....	16
	4.7.3 SEKTION C	17
	4.7.4 SEKTION D	18
	4.7.5 SEKTION E.....	19
	4.7.6 SEKTION F	20
	4.7.7 SEKTION G	21
	4.7.8 SEKTION H	23
	4.7.9 SEKTION I.....	24
5	RESULTAT	25
6	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	26
	6.1 KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR	26
	6.2 MÖJLIGA FÖRSLAG PÅ FÖRSTÄRKNINGSÅTGÄRDER	27

Bilagor

Bilaga 1	Sammanställning av gynnsamma och ogynnsamma faktorer - Motivering till val av erforderlig säkerhetsfaktor
Bilaga 2	Valda värden redovisade i diagram
Bilaga 3A	Beräkningsresultat, sektion A
Bilaga 3B	Beräkningsresultat, sektion B
Bilaga 3C	Beräkningsresultat, sektion C
Bilaga 3D	Beräkningsresultat, sektion D
Bilaga 3E	Beräkningsresultat, sektion E
Bilaga 3F	Beräkningsresultat, sektion F
Bilaga 3G	Beräkningsresultat, sektion G
Bilaga 3H	Beräkningsresultat, sektion H
Bilaga 3I	Beräkningsresultat, sektion I

Ritning	Beskrivning	Skala
G-11-1-01	Planritning med säkerhetsfaktor	1:1000

1 OBJEKT OCH UPPDRAG

Tyréns AB har på uppdrag av enheten för samhällsbyggnad vid Västervik kommun, utfört en stabilitetsutredning för Gamleby hamnområde i samhället Gamleby som är beläget ca 2 mil norr om Västervik. Bakgrunden till undersökningen är att beställaren inför framtagande av fördjupad översiktsplan och miljökonsekvensbeskrivning behöver utreda rådande geotekniska förhållanden i området. Stabilitetsutredningen bedöms klassas som en detaljerad utredning enligt [7].

Stabilitetsutredningen har föregåtts av en geoteknisk, hydrogeologisk och miljöteknisk undersökning. Denna undersökning redovisas i en separat rapport, MUR/Geoteknik [3] samt delvis i "Rapport Översiktlig miljötekniskundersökning" utförd av Vatten och Samhällsteknik AB. Hamnområdet är undersökt i flera tidigare omgångar men främst under 60-talet då ett skred skedde i samband med byggnation av Östra Ringvägen.

Gamleby hamn är ett område med kända geotekniska utmaningar och ligger lågt i förhållande till havsnivån. De nuvarande kajkonstruktionerna, sponter bakom kajkonstruktionerna och träsponters längs ån är i mycket dåligt skick där många av de träpålar som håller upp de olika konstruktionerna har knäckts. Området är även drabbat av stora sättningsproblem där vissa delar har satt sig minst 1 meter.

Det aktuella området är beläget i nordöstra delen av Gamleby, se Figur 1 nedan.



Figur 1. Ungefärligt läge för området som ingår i stabilitetsutredningen, markerat med röd streckad gräns. Kartbild tagen från Lantmäteriets karttjänst.

2 UNDERLAG

2.1 STYRANDE DOKUMENT

- [1] SS-EN 1997-1:2005 SS-EN 1997-1:2005, Eurokod 7: Dimensionering av geokonstruktioner
- [2] TRVFS 2011:12, Trafikverkets författningssamling (NA till Eurokod 7)

2.2 ÖVRIGT UNDERLAG

- [3] MUR (Markteknisk undersökningsrapport) Geoteknik, Gamleby Hamn, 290261 Tyréns AB, 2019-10-01
- [4] Tillämpningsdokument Grunder, IEG Rapport 2:2008, rev 2
- [5] Tillämpningsdokument EN 1997-1 kapitel 11 och 12, Slänter och bankar, IEG Rapport 6:2008
- [6] Skredkommissionens rapport 3:95, Anvisningar för släntstabilitetsutredningar.
- [7] IEG Rapport 4:2010, Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar.
- [8] Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner – TK Geo 13, TDOK 2013:0667, v2, 2016-02-29
- [9] Trafikverkets tekniska råd för geokonstruktioner – TK Geo 13, v2, TDOK 2013:0668, 2016-02-29
- [10] SGI Information 3, Skjuvhållfasthet – Utvärdering i kohesionsjord.
- [11] Bedömning geoteknisk status, Gamleby Hamn, Vatten och samhällsteknik AB, 2018-05-24.
- [12] Västerviks kommun, Gamleby Hamn, Kaj 7 (Stora Kajen), Brodäck över åmynning, Flottningskajen, Dykarundersökning utförd 2013-06-24 samt 06-26 till 06-27, Statusbedömning, MarCon Teknik AB, 2013-07-08.

3 OMRÅDESBESKRIVNING

3.1 GENERELLT

Gamleby hamnområde har tidigare använts som handelshamn och industriområde för bland annat träindustri men verkar nu endast som fritidsbåtshamn och mindre industriverksamhet. Hamnområdet består i den centrala delen av kajer med båtplatser. Gamlebyån har sitt utlopp mitt i hamnområdet och ett brodäck över utloppet kopplar samman den norra och den södra kajen.

Bakom kajen söder om Gamlebyåns utlopp finns uppställningsytor för fritidsbåtars vinterförvaring på en yta som det enligt en äldre ritning finns förslag till KC-pelarförstärkning och pålning, men enligt Västervik kommun är dessa åtgärder ej utförda.

Norr om den stora silobyggnaden övergår kajen till träbryggor som vilar på träpålar i sämre skick. Bryggorna är på många ställen otjänliga på grund av saknade brädor och sönderruttnad konstruktion och var vid undersökningstillfället avstängda och under renovering. Här finns även en mindre hamnbassäng omgiven av träbryggor. Mindre översvämningvallar har nyligen uppförts i denna delen av området som var översvämmat vid ett av de utförda fältbesöken.

Längst norrut består området av flackare stränder med pontonbryggor för mindre båtar. Stranden består delvis av öppna ytor och delvis av gräs- och trädbevuxen mark.

Söder om kajen består marken huvudsakligen av en öppen yta med spridd vegetation som blir tätare mot strandlinjen. Längs hela strandlinjen finns en pålad bank. En bit upp från strandlinjen finns ett område med pågående och nyligen avslutade markarbeten för nya ledningar med tillfälliga jordhögar och upplag av konstruktionsmaterial.

Längst i söder går Östra Ringvägen kant i kant med strandlinjen. Denna delen av vägen är pålad fram till ett område med berg i dagen efter att ett skred utlöstes 1967-06-15 i samband med fyllningsarbeten vid byggnation av vägen. Den allra sydligaste delen av vägen förbi bergpartiet är urgrävd och utfylld med sprängsten.

3.2 TOPOGRAFI & YTBEKÄFFENHET

Huvuddelen av området är relativt plant och låglänt. Markytan är generellt belägen på nivåer mellan +0,5 m och +1,5 m. Både i den nordligast och den sydligast belägna delen ligger höjdparter med berg i dagen som sträcker sig mot stranden. Marken sluttar därför brant mot Gamlebyviken i båda dessa områden. Mitt genom området rinner Gamlebyån med utlopp i Gamlebyviken.

Gamlebyviken utanför Gamleby hamnområde är som mest ca 7-8 m djup. Längs områdets norra strand är botten både grund och flack, men blir ca 1-1,5m djup och brantare vid träbryggorna vid kv. Verkstaden 1. Söder om träbryggorna där betongkajen börjar övergår botten omgäende till att bli ca 5 m djup längs kajen hela vägen ned till Gamlebyåns utlopp. Vid utloppet blir botten ca 3 m djup ned till den södra kajens ände. Därefter blir bottenprofilen åter grundare och flackare.

Åbotten i Gamlebyån har endast lodats längs 1 sektion och bottenprofilen längs ån är därför till större delen okänd.

3.3 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER

I området finns byggnader med verksamhet inom olika kategorier, varav en större f.d. spannmålssilo. De flesta byggnaderna är pålgrundlagda, se planritning där byggnader markerats med dess grundläggningstyp där den informationen kunnat identifieras.

Befintliga kajkonstruktioner består av kajdäck/brodäck som vilar på träpålar i varierande storlek. På vissa platser bärs kajen upp av nyare betongpålar. Vid kajernas bakkant finns en äldre träspont. Uppströms kantas delar av Gamlebyån av stödkonstruktioner bestående av träpålar.

Kajinspektionerna från 2013, se [12] visade att kajkonstruktioner och stödkonstruktioner längs viken och längs ån är i mycket dåligt tillstånd. Konstruktionerna, som huvudsakligen är gjorda i trä, är på många ställen sönderruttnade och flertalet pålar är knäckta.

Då marken bakom kajen består av gytjtja och lera med pågående konsolidering, sätter sig marken bakom kajen i större utsträckning än kajen som vilar på pålar och en bakåtlutning av kajen har uppstått, se Figur 2. I många fall har de ruttnande träpålarna därmed knäckts.



Figur 2. Kajdelen längst i söder.

Delar av området är enligt uppgift förstärkt genom pålning. Se Figur 3 nedan.



Figur 3. Översiktligt läge och omfattning av befintliga förstärkningsåtgärder.

3.4 GEOLOGI

Gamlebyviken består av utspridda berg- och moränkullar omgärdade av lågområden av postglaciala sediment. Gamleby hamn är belägen i ett sådant lågområde. Sedimenten avsattes vid slutet av den senaste istiden och landhöjningen har sedan medfört att de nu ligger ovanför havsytan. På grund av sedimentens geologiskt sett ringa ålder och att de inte utsatts för tidigare pålastning har dessa jordar inte komprimerats och har därför särskilt dåliga egenskaper vad gäller hållfasthet och sättningssäklighet. Just i Gamleby består dessa sediment av gyttja och lera och deras kompressions- och hållfasthetssegenskaper är anmärkningsvärt låga. För att utnyttja de vattennära områdena och bygga hamnar så har stora ytor fyllts ut intill vattenlinjen.

3.5 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Jordlagerföljden består generellt av ett lager med fyllning följt av gyttja, sedan gyttjig lera och lera. Leran underlagras av morän eller direkt av berg och lerans mäktighet varierar kraftigt med den sluttande bergytan.

Fyllningen är heterogen och dess sammansättning varierar stort inom hamnområdet med allt från sågspån, rustbäddar och övervägande lera till övervägande friktionsmaterial. Mäktigheten varierar mellan ca 1 m och 5 m inom området.

Gyttjan är mycket högplastisk, mellansensitiv, har en låg densitet och har en extremt låg odränerad skjuvhållfasthet. Gyttjans mäktighet varierar mellan ca 0,5 m och ca 4,5 m. Gyttjan innefattar lokalt skikt av dy och torv.

Den **gyttjiga leran** och leran är högplastisk till mycket högplastisk, mellansensitiv och har en skjuvhållfasthet som är extremt låg ner till ca 10 m djup därefter sker en, mer eller mindre linjär, ökning med djupet.

Leran är mycket kompressibel och utförda CRS-försök har visat att leran varierar från underkonsoliderad till normalkonsoliderad, se Bilaga 3, vilket innebär att leran aldrig utsatts för högre belastning än dagens. Det innebär också att konsolideringssättning fortfarande pågår, dels på grund av lerans egentyngd, dels från den tyngd som pålagd fyllning bidrar med.

Påträffad **morän** under leran har inte närmare undersökts i denna undersökning.

Djup till **berg** har ej undersökts i denna undersökning. Bergfritt djup har bedömts utifrån utförda sonderingar som nått friktionsjorden under leran.

3.6 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Gamleby hamn är belägen vid Gamlebyvikens södra strand, ca 25 km från Östersjöns öppna vatten. Den låga marknivån innebär att området översvämmas vid högt vattenstånd och problem med översvämningar kommer troligtvis öka med framtida stigande vattennivåer.

Närmaste mätstation för SMHI:s mätningar av vattenstånd i havet är belägen i Oskarshamn. I Tabell 1 redovisas MHW, MW och MLW för perioden 1960–2012. Extremvärden, HHW och LLW har inträffat innan Oskarshamns mätstation var i drift. HHW- och LLW-nivåer redovisas därför med mätdata från Kungsholmsfort, Karlskrona från perioden 1887–2004. Även om viss skillnad kan råda mellan vattennivåerna i Gamleby hamn och Oskarshamn respektive Karlskrona så bedöms vattennivåerna i Tabell 1 kunna antas för Gamleby hamn för syftet av denna studien.

Tabell 1. Karakteristiska havsvattenstånd för Oskarshamn (MHW, MW och MLW) och Kungsholmsfort (HHW och LLW).

Högsta högvatten	HHW	+1,46
Medelhögvatten	MHW	+0,80
Medelvattennivå	MW	+0,12
Medellågvattenstånd	MLW	-0,38
Lägsta lågvattenstånd	LLW	-0,81

Uppmätta grundvattennivåer i hamnområdet under undersökning i maj 2019 visar att grundvattenytan i fyllningen är plan med nivåer på ± 0 eller strax över. Denna har direkt koppling med havet och grundvattennivån kan antas följa havsnivåerna i Gamlebyviken.

Ett grundvattenrör är installerat i punkt 19T13 med spetsen i vad som bedöms vara övergången till morän, på nivå -11,6, dvs 12,1 m djup i sektion F-F. Utifrån mätning i detta rör kan nivån i denna undre akvifär antas ligga strax över nivån i fyllningen. Denna något högre trycknivå bedöms bero att den undre akvifärens morän är sammanhängande mer höglänta partier längre inåt land där grundvattennivå är högre. Det handlar dock om en marginell skillnad som inte bedöms påverka släntabiliteten vid markytan.

Portrycksmätningar finns utförda i tidigare undersökning. Dessa mätningar bedöms inte vara relevanta för denna utredning då de utförts för långt in på land.

4 BERÄKNINGSANTAGANDEN OCH METODIK

4.1 BERÄKNINGSSEKTIONER

Inför stabilitetsberäkningarna har 9 st sektioner valts ut. Sektionerna är namngivna A-I med A längst i norr och I längst i söder, se Bilaga 1 för sektionernas översiktliga placering. Fältundersökningar och stabilitetsberäkningar har koncentrerats till dessa sektioner.

4.2 BERÄKNINGSMETOD

Beräkningar för slänter och bankar ska utföras i enlighet med kapitel 11 och 12 i Eurokod 7 [1], vilket innebär att partialkoefficientmetoden används. Enligt IEGs tilläggsdokument för slänter och bankar [5] kan dock utredning för befintliga slänter och bebyggelse utföras enligt Skredkommissionen [6], vilket valts för denna utredning. Beräkningar utförs därför med totalsäkerhetsanalys där valda värden och karakteristiska laster används som indata.

Stabilitetsutredningen består inte i att dimensionera slänterna, så som skulle göras vid en nybyggnation, utan i att bedöma säkerheten för dagens förhållanden. Laster och vattennivåer har därför valts som en rimlig men konservativ representation av nuvarande situation och inte som värsta tänkbara fall.

Stabilitetsberäkningarna har utförts med GeoStudio 2018 R2 modul Slope/W. Odränerade och kombinerade analyser har utförts med metoden Morgenstern & Price och med sökmetoden "Entry and Exit" som använts för att hitta cirkulär-cylindriska glidytor. Sökfunktionen "Grid and radius" har i vissa sektioner använts som kontroll för att identifiera eventuella ytterligare svaga partier, dessa kontroller redovisas ej.

4.3 LASTER

Befintliga byggnaders laster har uppskattats visuellt med hjälp av observationer från platsbesök och Google Maps Streetview. Laster från byggnader har generellt modellerats med en utbredd last om 10 kPa per våningsplan. Laster har även justerats med hänsyn till om byggnaden har en källarvåning, reducering med 10 kPa. Pågrundlagda byggnader har antagits ej ge belastning på markytan.

Trafiklast för vägar har modellerats med en utbredd last på 10 kPa över hela vägbredden för asfalterade vägar i området såsom Östra Ringvägen och Loftagatan medan grusvägar och cykelvägar generellt har modellerats med en utbredd last på 5 kPa över hela vägbredden. Då området vid hamnen består av stora asfalterade ytor har en last på 5 kPa placerats på dessa ytor för att ta hänsyn till tillfälliga upplag och parkerade fordon. Den egentliga lastsituationen är svår att förutse med flertalet mindre laster med begränsad storlek och lokalt möjligen högre last, men en utbredd last på 5 kPa bedöms som en rimlig representation. För ytan med uppställning för fritidsbåtar har en utbredd last på 10 kPa ansatts.

Trafiklast för tågtrafik har enligt [6] modellerats med en linjelast på 110 kN/m spår över en bredd på 2,5 m, motsvarande en utbredd last på 44 kPa.

4.4 ERFORDERLIG SÄKERHETSFAKTOR

Val av erforderlig säkerhetsfaktor har gjorts enligt rekommendationerna i IEG Rapport 4:2010 [7]. Ett spann för säkerhetsfaktor anges beroende på utredningens detaljeringsgrad och områdets markanvändning.

Denna utredning bedöms klassas som en detaljerad utredning för befintlig bebyggelse enligt [7]. Klassningen grundar sig på mängden undersökningar som visserligen är stor men utspridda över ett stort område samt att viss osäkerhet finns i jordlagerföljden längs beräkningssektionerna, framförallt med hänsyn till fyllningens mäktighet.

Följande spann för erforderlig säkerhetsfaktor rekommenderas:

Odränerad analys: $F_c \geq 1,7 - 1,5$

Kombinerad analys: $F_{komb} \geq 1,5 - 1,3$

För att slänten ska klassas som stabil krävs att både den odränerade- samt kombinerade analysen uppfyller ovanstående krav. Val av säkerhetsfaktor som ska uppfyllas inom spannet bestäms för respektive sektion och baseras på en bedömning av gynnsamma och ogynnsamma förhållanden enligt [7]. Motivering till val av erforderlig säkerhetsfaktor för respektive sektion redovisas i Bilaga 2; vald erforderlig säkerhetsfaktor per sektion redovisas i Tabell 2 nedan.

Tabell 2. Sammanställning av vald erforderlig säkerhetsfaktor per sektion.

Sektion	F_c (odränerad analys)	F_{komb} (kombinerad analys)
A	1,5	1,3
B	1,6	1,4
C	1,6	1,4
D	1,6	1,4
E	1,5	1,3
F	1,6	1,4
G	1,5	1,3
H	1,6	1,4
I	1,6	1,4

4.5 VATTENNIVÅER

I stabilitetsberäkningarna ansätts vattennivåer som representerar det mest kritiska av rimliga scenarier. Det mest kritiska scenariot är en maximalt hög vattennivå i jorden bakom slänten och en minimalt låg nivå framför slänten (i havet). För att en skillnad ska kunna uppstå krävs att en snabb avsänkning sker av havsvattnet så att porvattnet i jorden inte hinner stabilisera sig med den nya nivån. Med tanke på att inga medel finns i Gamlebyviken för att reglera vattennivån nedströms så kommer vattennivån förändras relativt långsamt. Samtidigt visar geotekniska skruvprovtagningar längs strand/kajkanten att fyllningen här består av främst friktionsmaterial som har hög genomsläpplighet och vattennivån i jorden kan därmed antas anpassa sig snabbt till omgivande nivåer. Befintliga kajkonstruktioner är försedda med glesspont och bidrar därför inte heller till en abrupt nivåskillnad.

Baserat på ovanstående resonemang ansätts havsnivån i beräkningarna lika med medelvattennivån, +0,12 m, och grundvattnet i marken något högre på nivån +0,5 m. Längre inåt land och där markytan stiger antas grundvatten följa markytan och ligga 0,5 m under densamma.

4.6 ANTAGEN JORDLAGERFÖLJD OCH PARAMETRAR PER SEKTION

I utvärderingen av geotekniska parametrar har området delats in i tre huvudområden; norr, mitt och söder. Inom det norra området ingår beräkningssektionerna A, B och C, inom det mellersta området ingår beräkningssektionerna D, E och F och inom det södra området ingår beräkningssektionerna G, H och I.



Figur 4. Översiktbild med de valda sektionerna.

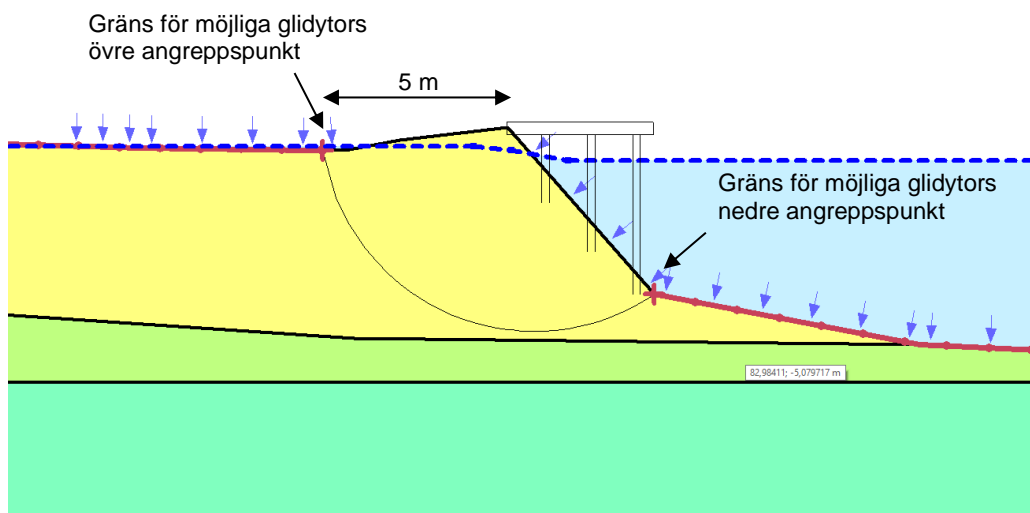
Geotekniska parametrar har utvärderats genom att härledda värden från samtliga undersökningspunkter redovisats uppdelat för varje delområde och varit grund till bestämningen av valda värden. De valda värdena är därmed baserade på labb- och sonderingsresultat från ett större urval än endast de punkter som ligger i sektionens linje. Anledningen till denna gruppering är dels att detta ger större underlag för valda parametrar samt att det bedöms rimligt att leran har liknande egenskaper för hela viken.

Valda parametrar har antagits vara samma för ett visst jordlager framför och bakom strandlinjen. Hållfasthetsparametrar kan ofta ligga något lägre under havsytan där jordmättigheten är mindre och effektivspänningen därmed är lägre men det saknas underlag för att urskilja en sådan trend.

En beskrivning av varje beräkningssektion med antagna parametrar redovisas nedan.

4.7 ÖVRIGA ANTAGANDEN

Med hänsyn till stöd- och kajkonstruktionernas dåliga skick samt saknad information avseende hur konstruktionerna är uppförda antas dessa inte ha någon stabiliserande funktion i beräkningarna. Detta innebär att beräknad säkerhetsfaktor för korta glidytor närmast vattnet generellt inte uppnår erforderlig säkerhetsfaktor för att bedömas som stabila, därför kommer denna utredning inte presentera resultat för de korta glidytor. För att bortse från glidytor allra närmast vattenlinjen har zonen för glidytons övre angreppspunkt begränsats till 5 m från krönet enligt Figur 5 nedan. På slänters nedre sida har zonen för nedre angreppspunkt avslutats vid släntfot.



Figur 5. Antagna zoner för möjliga glidytor.

I de kombinerade beräkningarna har en friktionsvinkel för gyttjan och leran ansatts till 20° respektive 25°. Dessa värden är litteraturvärden baserade på jordartsbeskrivningen och uppmätta rutinparametrar.

4.7.1 SEKTION A

Sektion A är belägen längst i norr, ovanför själva hamnområdet och utgörs närmast strandkanten av ett gräsbevuxet område. Markprofilen är här väldigt plan och saknar en brant slänt mot vattnet som återfinns i de flesta övriga sektioner. Det har därför antagits att inga tillfälliga upplag eller parkerade bilar placeras på detta område och ingen utbredd last finns med i beräkningen. Österut sluttar marken brant upp mot en höjd med fastare moränlager, Loftagatan som är belägen ca 50 från strandlinjen ligger på morän och dess last påverkar därmed inte aktuella glidytor.

Antagen jordlagerföljd och parametrar för beräkningssektion A redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Antagen jordlagerföljd och parametrar för beräkningssektion A.

Jordlager	Nivå/Djup (m)	Odränerad skjuvhållfasthet, c_u (kPa + kPa/m)	Friktion svinkel, ϕ' (°)	Kohesion, c' (kPa)	Tunghet, γ/γ_{sat} (kN/m ³)
Fyllning	Markyta till -0,5	-	32	0	18/20
Gyttja	-0,5 till -3	6	20	0,6	12,5/12,5
Lera ovan -10	-3 till -10	9	25	0,9	14/14
Lera under -10	-10 till ök morän	$9 + 2,0 \cdot z_1$	25	$0,1 \cdot c_u$	14/14
Morän	Ca +4 till +0	-	35	0	20/22



Figur 6. Området vid sektion A.

4.7.2 SEKTION B

Sektion B är belägen i den norra delen av hamnområdet och är försett med träbryggor. Markprofilen är även här relativt plan med en relativt låg och flack slänt mot vattnet. Ca 50 m bakom strandlinjen ligger en enplansbyggnad och en röd 3-våningsbyggnad (Tore Holms Yachtvarv). Sektion B går mellan dessa båda byggnader men för att ta hänsyn till lasten så har 3-våningsbyggnaden tagits med i beräkningssektionen. Last från ev. upplag och parkerade fordon har antagits framför byggnaderna till vattenlinjen.

Vid platsbesöket observerades att mindre vallar och massupplag, ca 0,5 m – 1,5 m, var uppförda på området och att schaktarbete pågick. Markytan i beräkningssektionen har dock baserats på markmodellen för området där inte utlagda massor som påverkar stabiliteten negativt finns med.

De översvämningar som observerats i området bedöms inte bidra till större erosion från ytvatten då området är plant.

Antagen jordlagerföljd och parametrar för beräkningssektion B redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Antagen jordlagerföljd och parametrar för beräkningssektion B.

Jordlager	Nivå/Djup (m)	Odränerad skjuvhållfasthet, c_u (kPa + kPa/m)	Friktion svinkel, ϕ' (°)	Kohesion, c' (kPa)	Tunghet, γ/γ_{sat} (kN/m ³)
Fyllning	Varierande	-	32	0	18/20
Gyttja	Var ök till -3	6	20	0,6	12,5/12,5
Gyttjig lera	-3 till -5	9	25	0,9	14/14
Lera ovan -10	-5 till -10	9	25	0,9	14/14
Lera under -10	-10 till ök morän	$9 + 2,0 \cdot z_1$	25	$0,1 \cdot c_u$	14/14
Morän	Från -17	-	35	0	20/22



Figur 7. Området vid sektion B.

4.7.3 SEKTION C

Beräkningssektion C är belägen strax söder om den lilla hamnbassängen med en träbrygga mot vattnet. Bryggan var vid platsbesök avstängd pga säkerhetsskäl och var under renovering.

Området närmast bakom bryggan består av en gräsbevuxen yta där ingen påförd last ansatts i beräkningarna. Längre upp mot byggnaderna övergår gräsytan till en asfalterad yta. Här har en last på 5 kPa ansatts för att ta hänsyn till ev. tillfälliga upplag eller parkerade fordon.

De översvämningar som observerats i området bedöms inte bidra till större erosion från ytvatten då området är plant.

Antagen jordlagerföljd och parametrar för beräkningssektion C redovisas i Tabell 5.

Tabell 5. Antagen jordlagerföljd och parametrar för beräkningssektion C.

Jordlager	Nivå/Djup (m)	Odränerad skjuvhållfasthet, c_u (kPa + kPa/m)	Friktion svinkel, ϕ' (°)	Kohesion, c' (kPa)	Tunghet, γ/γ_{sat} (kN/m ³)
Fyllning	Varierande	-	32	0	18/20
Gyttja	Var ök till -3	6	20	0,6	12,5/12,5
Gyttjig lera	-3 till -5	9	25	0,9	14/14
Lera ovan -10	-5 till -10	9	25	0,9	14/14
Lera under -10	-10 till ök morän	$9 + 2,0 \cdot z_1$	25	$0,1 \cdot c_u$	14/14
Morän	Från -20	-	35	0	20/22



Figur 8. Området vid sektion C, vid undersökningstillfället fanns massor upplagda i högar precis till höger utanför bilden.

4.7.4 SEKTION D

Beräkningssektion D är belägen vid silobyggnaden där kajkonstruktionen är försedd med ett betongdäck. Området är asfalterat och ytan bakom silon mot vattnet är avstängd för trafik, men vid platsbesök stod en större fritidsbåt uppställd på ytan närmast kajen. En last på 5 kPa ansatts för att ta hänsyn till ev. tillfälliga upplag eller parkerade fordon. Silobyggnaden och bilverkstaden är pålade och ingen last är därför ansatt för byggnaderna.

Antagen jordlagerföljd och parametrar för beräkningssektion D redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Antagen jordlagerföljd och parametrar för beräkningssektion D.

Jordlager	Nivå/Djup (m)	Odränerad skjuvhållfasthet, c_u (kPa + kPa/m)	Friktion svinkel, ϕ' (°)	Kohesion, c' (kPa)	Tunghet, γ/γ_{sat} (kN/m ³)
Fyllning	Markyta till -1	-	32	0	18/20
Gyttja	-1 till var uk	10	20	1,0	13/13
Lera	Var ök till -8	10	25	1,0	15/15
Lera	-8 till ök morän	$10 + 2,0 \cdot z_1$	25	$0,1 \cdot c_u$	15/15
Morän	Varierande	-	35	0	20/22



Figur 9. Området vid silobyggnaden.

4.7.5 SEKTION E

Beräkningssektion E är belägen över Gamlebyån ca 150 m från åns utlopp i Gamlebyviken. En last på 5 kPa har ansatts för att ta hänsyn till verksamheterna närmast ån. Åns geometri är endast bestämd i en sektion och i beräkningen har 1 m djupare sektion använts.

Antagen jordlagerföljd och parametrar för beräkningssektion E redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. Antagen jordlagerföljd och parametrar för beräkningssektion E.

Jordlager	Nivå/Djup (m)	Odränerad skjuvhåll- fasthet, c_u (kPa + kPa/m)	Friktion svinkel, ϕ' (°)	Kohesion, c' (kPa)	Tunghet, γ/γ_{sat} (kN/m ³)
Fyllning	Markyta till -1	-	32	0	18/20
Gyttja	-1 till -5	10	20	1,0	13/13
Lera	Var ök till -10	10	25	1,0	15/15
Morän	-10 till -	-	35	0	20/22



Figur 10. Gamlebyåns utlopp.

4.7.6 SEKTION F

Beräkningssektion F är belägen söder om Gamlebyåns utlopp i ett område försett med 2 olika kajkonstruktioner, en större i norra delen och en mindre i södra delen. Den södra delen är starkt och ojämnt deformerad. Området används idag som uppställningsplats för fritidsbåtar, en last på 10 kPa har ansatts för att ta hänsyn till detta.

Upptäckta massor eller resultat av muddring syns i bottengeometrin.

Antagen jordlagerföljd och parametrar för beräkningssektion F redovisas i Tabell 8.

Tabell 8. Antagen jordlagerföljd och parametrar för beräkningssektion F.

Jordlager	Nivå/Djup (m)	Odränerad skjuvhåll- fasthet, c_u (kPa + kPa/m)	Friktio nsvink e_l, ϕ' (°)	Kohesion, c' (kPa)	Tunghet , γ/γ_{sat} (kN/m ³)
Fyllning	Markyta till mellan -0,5 till -2,0	-	32	0	18/20
Gyttja	Varierande	10	20	1,0	13/13
Lera	Varierande	10	25	1,0	15/15
Morän	Varierande	-	35	0	20/22



Figur 11. Den södra kajen vid sektion F.

4.7.7 SEKTION G

Beräkningssektion G är belägen på den öppna ytan söder om hamnområdet. Området består av ruderatmark och har tidigare använts av träindustrin som var verksam i området. Arbeten med nya VA-ledningar har nyligen utförts här. Ett stråk närmast vattnet är bankplåat som åtgärd efter det skred som skedde i samband med utskiftning och massundanträngning vid byggnation av Östra Ringvägen år 1967.

Antagen jordlagerföljd och parametrar för beräkningssektion G redovisas i Tabell 9.

Tabell 9. Antagen jordlagerföljd och parametrar för beräkningssektion G.

Jordlager	Nivå/Djup (m)	Odränerad skjuvhållfasthet, c_u (kPa + kPa/m)	Friktion svinkel, ϕ' (°)	Kohesion, c' (kPa)	Tunghet, γ/γ_{sat} (kN/m ³)
Fyllning	Markyta till -1	-	32	0	18/20
Gyttja	Uk fyllning till -3,5	5	20	0,5	12,5/12,5
Lera	-3,5 till -10	$10 + 1,54 \cdot z_1$	25	$0,1 \cdot c_u$	15/15
Morän	Varierande	-	35	0	20/22



Figur 12. Området vid sektion G.



Figur 13. Framschaktad bankpålning längs stranden i området vid sektion G.

4.7.8 SEKTION H

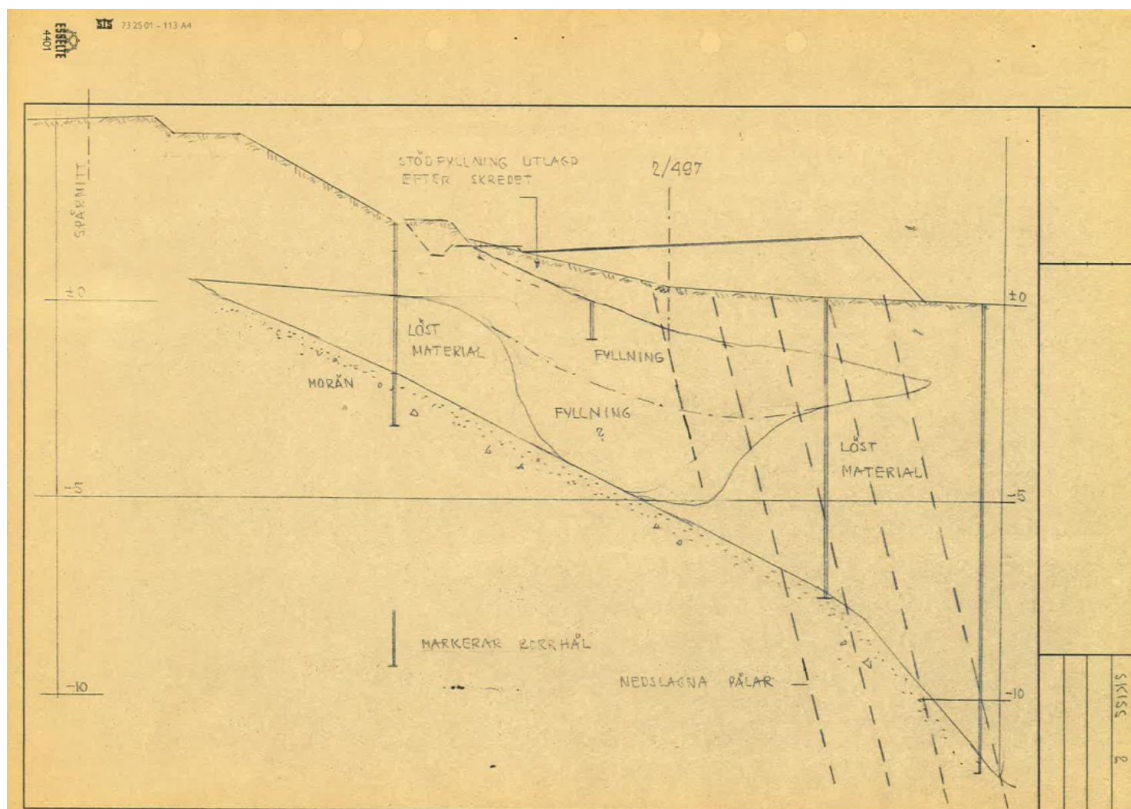
Beräkningssektion H är belägen söder om hamnområdet där Östra Ringvägen och järnvägen viker av från att gå längs vattnet på utfylld bank och in mot land. Vägbanken vid sektion H är delvis uppfylld med sprängsten där massundanträngning och delvis utskiftning av gyttja och leran utförts. Det skred som skedde år 1967 har gjort massorna växellagrade och en del av vägen samt markområdet norrut pålades därefter. Jordlagerföljd i sektionen är därför mycket svårbestämd. För järnvägen har en trafiklast på 44 kPa ansatts. Ingen last från vägtrafiken har ansatts på grund av att vägen är pålad och laster bedöms föras ned till fastare jordlager.

Utifrån den bekräftade pålningen bör det även kunna antas att tillförda massor för vägbanken inte tillför någon ökad last eller nämnvärd negativ påverkan avseende stabiliteten.

Antagen jordlagerföljd och parametrar för beräkningssektion H redovisas i Tabell 10.

Tabell 10. Antagen jordlagerföljd och parametrar för beräkningssektion H.

Jordlager	Nivå/Djup (m)	Odränerad skjuvhållfasthet, c_u (kPa + kPa/m)	Friktion svinkel, ϕ' (°)	Kohesion, c' (kPa)	Tunghet, γ/γ_{sat} (kN/m ³)
Sprängstensyllning	Vägbank till var	-	34	0	18/11
Gyttja	Uk sprängsten till var	5	20	0,5	12,5/12,5
Lera	-3,5 till -10	$10 + 1,54 \cdot z_1$	25	$0,1 \cdot c_u$	15/15
Morän	Varierande	-	35	0	20/22



Figur 14. Skiss över förutsättningar antagna i tidigare undersökning nära sektion H.

4.7.9 SEKTION I

Beräkningssektion I är belägen längst i söder inom området för utredningen där Östra Ringvägen går alldeles intill viken. Vägbanken anlades på 1960-talet genom att skifta ur gyttja och lera och ersattes med sprängsten. Sektionen har byggts upp utifrån beskrivning av byggmetoden från 1968 och uppbyggnaden bedöms därför som relativt välkänd med antagandet att beskrivning stämmer med verkligt utfall. I beskrivningen förklaras hur leran skiftats ut från vägmitt fram till där berg i dagen återfanns västerut och leran har skiftats ut ned till bergets överyta under marken, upp till ca 5 m djup och leran ersattes med sprängsten. Efter att denna del av vägbanken byggts upp har ytterligare sprängsten påförts österut mot viken för att skapa massundanträngning.

Antagen jordlagerföljd och parametrar för beräkningssektion I redovisas i Tabell 11.

Tabell 11. Antagen jordlagerföljd och parametrar för beräkningssektion I.

Jordlager	Nivå/Djup (m)	Odränerad skjuvhållfasthet, c_u (kPa + kPa/m)	Friktion svinkel, ϕ' (°)	Kohesion, c' (kPa)	Tunghet, γ/γ_{sat} (kN/m ³)
Vägbank	My till 1,5m djup	-	37	0	18/20
Sprängstensfyllning	Uk vägbank till fast botten	-	40	0	18/21
Gyttja	Markyta till ca 2,5 m djup	5	20	0,5	12,5/12,5
Lera	Ca 2,5 m djup till ök morän	$10 + 1,54 \cdot z_1$	25	$0,1 \cdot c_u$	15/15
Morän	Varierande	-	35	0	20/22



Figur 15. Geoteknisk undersökning vid sektion I.

5 RESULTAT

Framräknade säkerhetsfaktorer sammanfattas i Tabell 7; beräkningarna med illustrationer redovisas i Bilaga 3. Det har visat sig att den odränerad skjuvhållfastheten är så låg att de dränerade parametrarna i leran i flera fall inte får något inflytande i den kombinerade analysen. I dessa fall blir den framräknade säkerhetsfaktorn för den odränerade och den kombinerade analysen identiska. På ritning G-11-1-01 har bedömda områden enligt utförda beräkningar med en säkerhetsfaktor <1,0 samt mellan 1,0 och erforderlig säkerhetsfaktor markerats.

Tabell 7. Sammanställning av resultat.

Sektion	F_c	F_{komb}	Krav F_c	Krav F_{komb}
A	1,65	1,65	1,5	1,3
B	1,29	1,06	1,6	1,4
C	0,82	0,82	1,6	1,4
D	0,82	0,59	1,6	1,4
E	1,17	0,93	1,5	1,3
F	0,86	0,63	1,6	1,4
G	2,13	1,66	1,5	1,3
H	2,04	2,03	1,6	1,4
I	1,66	1,64	1,6	1,4

$F > \text{Krav } F$

$F > 1,0 < \text{Krav } F$

$F < 1,0$

En säkerhetsfaktor på <1 innebär att slänten i teorin inte är stabil och redan borde gått till brott. Att de slänter med beräknad säkerhetsfaktor på <1,0 ändå står upp kan förklaras med en kombination av orsaker:

- Då hamnkonstruktionerna generellt är i mycket dåligt skick har deras tillskott till stabiliteten i analyserade sektioner inte medräknats i analysen.
- De laster som antagits kan vara större än de verkligt förekommande.
- Jordlagerföljd och geotekniska parametrar är något försiktigt valda.
- Befintliga okända förstärkningsåtgärder som ej finns till vår kännedom.

En säkerhetsfaktor mellan 1,0 och kravvärdet innebär att slänten i teorin är stabil men inte tillräckligt stor säkerhetsmarginal enligt standarder och föreskrifter. Även här kan ovan angivna orsaker göra att beräkningen visar på sämre resultat än det verkliga utfallet.

En säkerhetsfaktor över kravvärdet innebär att slänten/sektionen har tillräckligt stor säkerhetsmarginal för att uppfylla gällande standarder och föreskrifter. Vid en negativ förändring av området användning eller uppbyggnad måste nya beräkningar utföras för att kontrollera att området uppfyller gällande stabilitetskrav.

6 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

Gamleby hamn är ett område med gyttja och lera med mycket låg hållfasthet vilket gör att slänter som kan tyckas oansenliga inte är stabila.

På grund av de dåliga markförhållandena måste särskild försiktighet tas vid arbeten och aktiviteter inom området. All tillkommande last inom undersökt område bedöms leda till marksättningar eftersom leran bedöms vara underkonsoliderad till normalkonsoliderad.

Tillkommande last leder även till försämrad stabilitet, framförallt inom de områden där beräknad säkerhetsfaktor inte uppfyller kraven, se ritning G-11-1-01. Alla planerade arbeten inom undersökt område bör utredas avseende påverkan av stabiliteten innan utförande.

Från ovanstående resultat kan det konstateras att stora delar av slänterna mot havet inom Gamleby hamnområde inte uppfyller kraven på erforderlig säkerhetsfaktor. Endast sektionerna A i norr samt G, H och I i söder, samt de grunda delarna av ån uppströms sektion E bedöms erhalla erforderlig säkerhet.

Sektion A och G sluttar mycket flackt mot havet utan abrupt brant slänt eller någon stödkonstruktion som ger en plötslig höjdskillnad. Sektionerna H och I erhåller tillräcklig säkerhet på grund av att Östra Ringvägen som korsar dessa sektioner redan förstärkts genom bankpållning eller utskiftning och massundanträngning med sprängsten.

Enligt kontrollberäkning bedöms de grundare delarna av åfåran uppströms av ån uppnå erforderlig säkerhet, men om åfåran uppströms är djupare eller likvärdig beräknat i sektion E måste sådana områden utredas.

Sektion B, C, D, E och F är på ett eller annat sätt beroende av befintliga sponter och kajkonstruktioner för stabiliteten eller har en slänthöjd som är större än vad förutsättningarna i området medger. Dock saknas mycket information om hur förstärkning och installation utförts och därför kan de befintliga stödkonstruktionernas stabilitetshöjande påverkan ej tillgodoräknas i beräkningarna.

Det rekommenderas att områden med en säkerhetsfaktor <1,0 stängs av för allmänheten och dessa ytor beträds på egen risk, berörda fastighetsägare och myndigheter bör informeras så att eventuella åtgärder kan förberedas och sättas in. Då stabiliteten i flertalet sektioner bedöms vara otillfredsställande skall utredningen, enligt Skredkommissionens rapport 3:95, efterföljas av en fördjupad stabilitetsutredning.

6.1 KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR

En fördjupad stabilitetsutredning bör utföras där bland annat nedanstående utförs och kontrolleras:

- Kompletterande inventering och vidare utredning avseende utformning och egenskaper för befintliga förstärkningar/konstruktioner så som sponter och befintlig pållning för kajkonstruktionen. Åtgärdsplan avseende befintliga konstruktioner bör tas fram.
- Ytterligare undersökningar i läge för beräknade sektioner för en bättre bedömning av jordlagerföljd, jordmäktigheter och lerans skjuvhållfasthet så att stabilitetsutredningen kan klassas som en fördjupad stabilitetsutredning, vilket innebär att krav på erforderlig säkerhetsfaktor sänks. Erforderlig säkerhetsfaktor bedöms dock ej kunna uppnås endast med hjälp av att fler undersökningar utförs.
- Ytterligare kolvprovtagning och laboratorieanalyser, så som direkta skjuvförsök samt Triax-försök kan eventuellt utföras för att få bättre utvärdering av lerans skjuvhållfasthet.
- Förslag och studie avseende lämpliga förstärkningsåtgärder samt överlagsmässig dimensionering av dessa.
- Känslighetsanalys avseende geometrier, hållfasthetsvärden och vattennivåer bör även utföras för att öka säkerheten i beräkningarna och eventuellt sänka krav på erforderliga säkerhetsfaktorer samt även identifiera fler förekommande risker i beräkningsantagandet.

- Enligt [7] kan metoden procentuell förbättring användas när det ur ett samhällsekonomiskt perspektiv kan vara svårt att få befintliga konstruktioner och anläggningar att uppnå kraven som ställs vid nyexploatering. Med en fördjupad utredning och för befintlig bebyggelse/anläggning kan då kravet på accepterad säkerhetsfaktor sänkas under förutsättning att restriktioner införs för markens utnyttjande.

6.2 MÖJLIGA FÖRSLAG PÅ FÖRSTÄRKNINGSÅTGÄRDER & ÖVRIGA ÅTGÄRDER

- Befintliga kajkonstruktioner och sponter ersätts med nya konstruktioner.
- Utplaning av slänter ned mot havet genom uppfyllnad av sprängsten, i detta fall främst utplaning av bottenprofilen i vattnet som mothåll.
- Förstärkning av riskområden genom installation av kalkcementpelare (KC-pelare) eller pålar.
- Uppföljning av området via ett kontinuerligt mätprogram där horisontella och vertikala rörelser övervakas och larm- och gränsvärden tas fram.

Utredning av fler möjliga förstärkningsåtgärder utförs i den fördjupade stabilitetsutredningen.

GYNNSAMMA OCH OGYNNSAMMA FÖRHÅLLANDEN

Nedan ges en motivering till val av erforderlig säkerhetsfaktor för varje beräkningssektion enligt IEG Rapport 4:2010. Svartmarkerad text representerar rådande förhållanden och gråmarkerad text icke-rådande förhållanden. Störst vikt läggs vid tabell a med nedåtgående viktning till tabell i.

1. Sektion A

Baserat på nedanstående genomgång av gynnsamma och ogynnsamma förhållanden för sektionen så väljs erforderliga säkerhetsfaktorer till:

Odränerad analys: $F_c \geq 1,5$

Kombinerad analys: $F_{\text{komb}} \geq 1,3$

Eventuella skred bedöms vara lokala då slänt av morän och berg ligger nära bakom området med lös gyttja och lera. Risken för människoliv bedöms som liten.

Tabell 1a. Konsekvenser av skred.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Ingen risk för människoliv och ringa ekonomisk skada.	Risk för människoliv eller stor ekonomisk skada
Begränsad utbredning av skred.	Risk för bakåt- eller framåtgripande skred.
Ingen risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan	Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan.
Ej kvicklera.	Kvicklereområde enligt kap 4.4.3.

Tabell 2b. Släntens beständighet.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Inga tecken på rörelser i slänten.	Observerade rörelser i slänt, sprickbildning m.m.
Ingen risk för ytvatten- och/eller yterosion.	Risk för erosion/pågående ytvatten- och/eller yterosion.
Intakt gräs-, busk- eller trädvegetation.	Vegetationsfria eller avverkade områden alt. lutande och/eller nedfallna träd.

Tabell 1c. Tidigare förändringar i slänten.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Utlagda fungerande erosionsskydd.	Pågående erosion.
Utförda stabilitetsförbättrande åtgärder.	Ingrepp som försämrat stabiliteten.
Belastningsminskningar.	Belastningsökningar.
Ogynnsam reglering av vattendrag.	Gynnsam reglering av vattendrag.
	Avverkning.

Tabell 1d. Jordens egenskaper.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Friktionsjordar.</p> <p>Låg sensitivitet.</p> <p>Liten spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper.</p> <p>Homogen jord.</p>	<p>Kohesionsjordar.</p> <p>Hög sensitivitet, kvicklera.</p> <p>Stor spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper.</p> <p>Skiktade jordar.</p>

Tabell 1e. Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Stort antal beräknade glidytor.</p> <p>Känslighetsanalys utförd på valda parametrar.</p> <p>Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last, portryck och vattenstånd. Ringa sannolikhet för att vald kombination inträffar samtidigt.</p> <p>Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger endast ringa förändring på beräkningsresultatet.</p> <p>Kritiska glidytan omfattar mycket stor jordvolym med ett stort antal hållfasthetsbestämningar och mindre glidytor har god beräkningsmässig säkerhet.</p> <p>Förhållandena är enkla med små variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet.</p> <p>Glidytons läge i plan vald i farligaste delen av slänten ur stabilitetssynpunkt.</p> <p>Tvådimensionell analys (som regel något på säkra sidan).</p>	<p>Litet antal beräknade glidytor.</p> <p>Ingen känslighetsanalys utförd på valda parametrar.</p> <p>Vald kombination för last, portryck och vattenstånd motsvarar normaltillståndet för slänten.</p> <p>Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger betydelsefull förändring av beräkningsresultat.</p> <p>Kritiska glidytan omfattar mindre jordvolym med ett fåtal hållfasthetsbestämningar.</p> <p>Förhållandena är komplicerade med stora variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet.</p> <p>Glidytons läge i plan representerar släntens genomsnittliga geometri.</p> <p>Tredimensionell analys (begränsad erfarenhet för stora slänter).</p>

Tabell 1f. Fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Tätt undersökt, d.v.s. undersökningarna ger bra geotekniskt underlag av hela utredningsområdet.</p> <p>CPT-sonderingar är utförda.</p> <p>Stort antal undersökta prover i lab.</p> <p>Kompressionsförsök utförda.</p> <p>Direkta skjuvförsök är utförda.</p> <p>Triaxialförsök är utförda.</p> <p>In situ-provning är utförd med vingförsök och/eller dilatometerförsök.</p>	<p>Glest undersökt vilket kräver antaganden som påverkar stabilitetsberäkningen.</p> <p>Endast sonderingar typ Tr, Vim är utförda.</p> <p>Litet antal undersökta prover i lab.</p> <p>Kompressionsförsök saknas.</p> <p>Direkta skjuvförsök saknas.</p> <p>Triaxialförsök saknas.</p> <p>Ingen eller ringa provning i fält (vingförsök och/eller dilatometerförsök).</p>

Tabell 1g. Släntens geometri.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Välkänd geometri (bra grundkarta, utförda avvägningar, lodningar etc.). Flack slänt. Lokala branta partier finns ej i slänten.	Glest avvägt och/eller lodat. Brant slänt. Lokala branta partier finns i slänten.

Tabell 1h. Grundvatten- och portrycksförhållanden.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena utförd. Långtidsobservationer finns. Begränsade förväntade tryckvariationer. God kännedom om portrycksfördelning såväl med djupet som i slänten som helhet.	Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena inte utförd. Långtidsobservationer saknas. Risk för stora tryckvariationer. Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten.

Tabell 1i. Ytvattenförhållanden.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Karaktäristiska vattenstånd är kända. Små vattenståndsvariationer. Långsam förändring i vattenstånd. Väldränerat och dikat område.	Karaktäristiska vattenstånd är okända Stora vattenståndsvariationer. Hastiga förändringar i vattenstånd. Stor risk för lokala vattensamlingar.

2. Sektion B

Baserat på nedanstående genomgång av gynnsamma och ogynnsamma förhållanden för sektionen så väljs erforderliga säkerhetsfaktorer till:

Odränerad analys: $F_c \geq 1,6$

Kombinerad analys: $F_{komb} \geq 1,4$

Ett par plattgrundlagda byggnader finns i relativt nära anslutning till slänten. Därmed bedöms det som att ringa risk, men ej obefintlig, finns för människoliv och ekonomiska skada.

De översvämningar som förekommer i området bedöms inte bidra till större erosion från ytvatten då området är plant.

Viss osäkerhet råder om släntens topografi. Dessutom har vissa markarbeten observerats som inte finns med i markmodellen.

Tabell 2a. Konsekvenser av skred.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Ingen risk för människoliv och ringa ekonomisk skada. Begränsad utbredning av skred. Ingen risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan Ej kvicklera.	Risk för människoliv eller stor ekonomisk skada Risk för bakåt- eller framåtgrepande skred. Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan. Kvicklereområde enligt kap 4.4.3.

Tabell 2b. Släntens beständighet.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Inga tecken på rörelser i slänten. Ingen risk för ytvatten- och/eller yterrosion. Intakt gräs-, busk- eller trädvegetation.	Observerade rörelser i slänt, sprickbildning m.m. Risk för erosion/pågående ytvatten- och/eller yterrosion. Vegetationsfria eller avverkade områden alt. lutande och/eller nedfallna träd.

Tabell 2c. Tidigare förändringar i slänten.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Utlagda fungerande erosionsskydd. Utförda stabilitetsförbättrande åtgärder. Belastningsminskningar. Ogynnsam reglering av vattendrag.	Pågående erosion. Ingrepp som försämrat stabiliteten. Belastningsökningar. Gynnsam reglering av vattendrag. Avverkning.

Tabell 2d. Jordens egenskaper.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Friktionsjordar.</p> <p>Låg sensitivitet.</p> <p>Liten spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper.</p> <p>Homogen jord.</p>	<p>Kohesionsjordar.</p> <p>Hög sensitivitet, kvicklera.</p> <p>Stor spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper.</p> <p>Skiktade jordar.</p>

Tabell 2e. Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Stort antal beräknade glidytor.</p> <p>Känslighetsanalys utförd på valda parametrar.</p> <p>Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last, portryck och vattenstånd. Ringa sannolikhet för att vald kombination inträffar samtidigt.</p> <p>Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger endast ringa förändring på beräkningsresultatet.</p> <p>Kritiska glidytan omfattar mycket stor jordvolym med ett stort antal hållfasthetsbestämningar och mindre glidytor har god beräkningsmässig säkerhet.</p> <p>Förhållandena är enkla med små variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet.</p> <p>Glidytons läge i plan vald i farligaste delen av slänten ur stabilitetssynpunkt.</p> <p>Tvådimensionell analys (som regel något på säkra sidan).</p>	<p>Litet antal beräknade glidytor.</p> <p>Ingen känslighetsanalys utförd på valda parametrar.</p> <p>Vald kombination för last, portryck och vattenstånd motsvarar normaltillståndet för slänten.</p> <p>Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger betydelsefull förändring av beräkningsresultat.</p> <p>Kritiska glidytan omfattar mindre jordvolym med ett fåtal hållfasthetsbestämningar.</p> <p>Förhållandena är komplicerade med stora variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet.</p> <p>Glidytons läge i plan representerar släntens genomsnittliga geometri.</p> <p>Tredimensionell analys (begränsad erfarenhet för stora slänter).</p>

Tabell 2f. Fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Tätt undersökt, d.v.s. undersökningarna ger bra geotekniskt underlag av hela utredningsområdet.</p> <p>CPT-sonderingar är utförda.</p> <p>Stort antal undersökta prover i lab.</p> <p>Kompressionsförsök utförda.</p> <p>Direkta skjuvförsök är utförda.</p> <p>Triaxialförsök är utförda.</p> <p>In situ-provning är utförd med vingförsök och/eller dilatometerförsök.</p>	<p>Glest undersökt vilket kräver antaganden som påverkar stabilitetsberäkningen.</p> <p>Endast sonderingar typ Tr, Vim är utförda.</p> <p>Litet antal undersökta prover i lab.</p> <p>Kompressionsförsök saknas.</p> <p>Direkta skjuvförsök saknas.</p> <p>Triaxialförsök saknas.</p> <p>Ingen eller ringa provning i fält (vingförsök och/eller dilatometerförsök).</p>

Tabell 2g. Släntens geometri.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Välkänd geometri (bra grundkarta, utförda avvägningar, lodningar etc.). Flack slänt. Lokala branta partier finns ej i slänten.	Glest avvägt och/eller lodat. Brant slänt. Lokala branta partier finns i slänten.

Tabell 2h. Grundvatten- och portrycksförhållanden.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena utförd. Långtidsobservationer finns. Begränsade förväntade tryckvariationer. God kännedom om portrycksfördelning såväl med djupet som i slänten som helhet.	Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena inte utförd. Långtidsobservationer saknas. Risk för stora tryckvariationer. Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten.

Tabell 2i. Ytvattenförhållanden.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Karaktäristiska vattenstånd är kända. Små vattenståndsvariationer. Långsam förändring i vattenstånd. Välldränerat och dikat område.	Karaktäristiska vattenstånd är okända Stora vattenståndsvariationer. Hastiga förändringar i vattenstånd. Stor risk för lokala vattensamlingar.

3. Sektion C

Baserat på nedanstående genomgång av gynnsamma och ogynnsamma förhållanden för sektionen så väljs erforderliga säkerhetsfaktorer till:

Odränerad analys: $F_c \geq 1,6$

Kombinerad analys: $F_{komb} \geq 1,4$

Ett par plattgrundlagda byggnader finns i relativt nära anslutning till slänten. Därmed bedöms det som att viss risk finns för människoliv och ekonomiska skada.

De översvämningar som förekommer i området bedöms inte bidra till större erosion från ytvatten då området är plant.

Viss osäkerhet råder om släntens topografi kring och under bryggan. Dessutom har vissa markarbeten observerats som inte finns med i markmodellen.

Tabell 3a. Konsekvenser av skred.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Ingen risk för människoliv och ringa ekonomisk skada. Begränsad utbredning av skred. Ingen risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan Ej kvicklera.	Risk för människoliv eller stor ekonomisk skada Risk för bakåt- eller framåtgripande skred. Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan. Kvicklereområde enligt kap 4.4.3.

Tabell 3b. Släntens beständighet.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Inga tecken på rörelser i slänten. Ingen risk för ytvatten- och/eller yterrosion. Intakt gräs-, busk- eller trädvegetation.	Observerade rörelser i slänt, sprickbildning m.m. Risk för erosion/pågående ytvatten- och/eller yterrosion. Vegetationsfria eller avverkade områden alt. lutande och/eller nedfallna träd.

Tabell 3c. Tidigare förändringar i slänten.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Utlagda fungerande erosionsskydd. Utförda stabilitetsförbättrande åtgärder. Belastningsminskningar. Ogynnsam reglering av vattendrag.	Pågående erosion. Ingrepp som försämrat stabiliteten. Belastningsökningar. Gynnsam reglering av vattendrag. Avverkning.

Tabell 3d. Jordens egenskaper.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Friktionsjordar. Låg sensitivitet. Liten spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper. Homogen jord.</p>	<p>Kohesionsjordar. Hög sensitivitet, kvicklera. Stor spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper. Skiktade jordar.</p>

Tabell 3e. Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Stort antal beräknade glidytor. Känslighetsanalys utförd på valda parametrar. Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last, portryck och vattenstånd. Ringa sannolikhet för att vald kombination inträffar samtidigt. Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger endast ringa förändring på beräkningsresultatet. Kritiska glidytan omfattar mycket stor jordvolym med ett stort antal hållfasthetsbestämningar och mindre glidytor har god beräkningsmässig säkerhet. Förhållandena är enkla med små variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet. Glidytagens läge i plan vald i farligaste delen av slänten ur stabilitetssynpunkt. Tvådimensionell analys (som regel något på säkra sidan).</p>	<p>Litet antal beräknade glidytor. Ingen känslighetsanalys utförd på valda parametrar. Vald kombination för last, portryck och vattenstånd motsvarar normaltillståndet för slänten. Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger betydelsefull förändring av beräkningsresultat. Kritiska glidytan omfattar mindre jordvolym med ett fåtal hållfasthetsbestämningar. Förhållandena är komplicerade med stora variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet. Glidytagens läge i plan representerar släntens genomsnittliga geometri. Tredimensionell analys (begränsad erfarenhet för stora slänter).</p>

Tabell 3f. Fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Tätt undersökt, d.v.s. undersökningarna ger bra geotekniskt underlag av hela utredningsområdet. CPT-sonderingar är utförda. Stort antal undersökta prover i lab. Kompressionsförsök utförda. Direkta skjuvförsök är utförda. Triaxialförsök är utförda. In situ-provning är utförd med vingförsök och/eller dilatometerförsök.</p>	<p>Glest undersökt vilket kräver antaganden som påverkar stabilitetsberäkningen. Endast sonderingar typ Tr, Vim är utförda. Litet antal undersökta prover i lab. Kompressionsförsök saknas. Direkta skjuvförsök saknas. Triaxialförsök saknas. Ingen eller ringa provning i fält (vingförsök och/eller dilatometerförsök).</p>

Tabell 3g. Släntens geometri.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Välkänd geometri (bra grundkarta, utförda avvägningar, lodningar etc.). Flack slänt. Lokala branta partier finns ej i slänten.	Glest avvägt och/eller lodat. Brant slänt. Lokala branta partier finns i slänten.

Tabell 3h. Grundvatten- och portrycksförhållanden.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena utförd. Långtidsobservationer finns. Begränsade förväntade tryckvariationer. God kännedom om portrycksfördelning såväl med djupet som i slänten som helhet.	Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena inte utförd. Långtidsobservationer saknas. Risk för stora tryckvariationer. Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten.

Tabell 3i. Ytvattenförhållanden.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Karaktäristiska vattenstånd är kända. Små vattenståndsvariationer. Långsam förändring i vattenstånd. Väldränerat och dikat område.	Karaktäristiska vattenstånd är okända Stora vattenståndsvariationer. Hastiga förändringar i vattenstånd. Stor risk för lokala vattensamlingar.

4. Sektion D

Baserat på nedanstående genomgång av gynnsamma och ogynnsamma förhållanden för sektionen så väljs erforderliga säkerhetsfaktorer till:

Odränerad analys: $F_c \geq 1,6$

Kombinerad analys: $F_{komb} \geq 1,4$

En större silobyggnad finns i nära anslutning till slänten som är pågrundlagd. Det bedöms som att viss risk finns för människoliv och ekonomiska skada.

Viss osäkerhet råder om släntens topografi under kajen.

Tabell 4a. Konsekvenser av skred.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Ingen risk för människoliv och ringa ekonomisk skada. Begränsad utbredning av skred. Ingen risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan Ej kvicklera.	Risk för människoliv eller stor ekonomisk skada Risk för bakåt- eller framåtgripande skred. Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan. Kvicklereområde enligt kap 4.4.3.

Tabell 4b. Släntens beständighet.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Inga tecken på rörelser i slänten. Ingen risk för ytvatten- och/eller yterosion. Intakt gräs-, busk- eller trädvegetation.	Observerade rörelser i slänt, sprickbildning m.m. Risk för erosion/pågående ytvatten- och/eller yterosion. Vegetationsfria eller avverkade områden alt. lutande och/eller nedfallna träd.

Tabell 4c. Tidigare förändringar i slänten.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Utlagda fungerande erosionsskydd. Utförda stabilitetsförbättrande åtgärder. Belastningsminskningar. Ogynnsam reglering av vattendrag.	Pågående erosion. Ingrepp som försämrat stabiliteten. Belastningsökningar. Gynnsam reglering av vattendrag. Avverkning.

Tabell 4d. Jordens egenskaper.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Friktionsjordar.</p> <p>Låg sensitivitet.</p> <p>Liten spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper.</p> <p>Homogen jord.</p>	<p>Kohesionsjordar.</p> <p>Hög sensitivitet, kvicklera.</p> <p>Stor spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper.</p> <p>Skiktade jordar.</p>

Tabell 4e. Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Stort antal beräknade glidytor.</p> <p>Känslighetsanalys utförd på valda parametrar.</p> <p>Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last, portryck och vattenstånd. Ringa sannolikhet för att vald kombination inträffar samtidigt.</p> <p>Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger endast ringa förändring på beräkningsresultatet.</p> <p>Kritiska glidytan omfattar mycket stor jordvolym med ett stort antal hållfasthetsbestämningar och mindre glidytor har god beräkningsmässig säkerhet.</p> <p>Förhållandena är enkla med små variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet.</p> <p>Glidykans läge i plan vald i farligaste delen av slänten ur stabilitetssynpunkt.</p> <p>Tvådimensionell analys (som regel något på säkra sidan).</p>	<p>Litet antal beräknade glidytor.</p> <p>Ingen känslighetsanalys utförd på valda parametrar.</p> <p>Vald kombination för last, portryck och vattenstånd motsvarar normaltillståndet för slänten.</p> <p>Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger betydelsefull förändring av beräkningsresultat.</p> <p>Kritiska glidytan omfattar mindre jordvolym med ett fåtal hållfasthetsbestämningar.</p> <p>Förhållandena är komplicerade med stora variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet.</p> <p>Glidykans läge i plan representerar släntens genomsnittliga geometri.</p> <p>Tredimensionell analys (begränsad erfarenhet för stora slänter).</p>

Tabell 4f. Fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Tätt undersökt, d.v.s. undersökningarna ger bra geotekniskt underlag av hela utredningsområdet.</p> <p>CPT-sonderingar är utförda.</p> <p>Stort antal undersökta prover i lab.</p> <p>Kompressionsförsök utförda.</p> <p>Direkta skjuvförsök är utförda.</p> <p>Triaxialförsök är utförda.</p> <p>In situ-provning är utförd med vingförsök och/eller dilatometerförsök.</p>	<p>Glest undersökt vilket kräver antaganden som påverkar stabilitetsberäkningen.</p> <p>Endast sonderingar typ Tr, Vim är utförda.</p> <p>Litet antal undersökta prover i lab.</p> <p>Kompressionsförsök saknas.</p> <p>Direkta skjuvförsök saknas.</p> <p>Triaxialförsök saknas.</p> <p>Ingen eller ringa provning i fält (vingförsök och/eller dilatometerförsök).</p>

Tabell 4g. Släntens geometri.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Välkänd geometri (bra grundkarta, utförda avvägningar, lodningar etc.).</p> <p>Flack slänt.</p> <p>Lokala branta partier finns ej i slänten.</p>	<p>Glest avvägt och/eller lodat.</p> <p>Brant slänt.</p> <p>Lokala branta partier finns i slänten.</p>

Tabell 4h. Grundvatten- och portrycksförhållanden.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena utförd.</p> <p>Långtidsobservationer finns.</p> <p>Begränsade förväntade tryckvariationer.</p> <p>God kännedom om portrycksfördelning såväl med djupet som i slänten som helhet.</p>	<p>Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena inte utförd.</p> <p>Långtidsobservationer saknas.</p> <p>Risk för stora tryckvariationer.</p> <p>Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten.</p>

Tabell 4i. Ytvattenförhållanden.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Karaktäristiska vattenstånd är kända.</p> <p>Små vattenståndsvariationer.</p> <p>Långsam förändring i vattenstånd.</p> <p>Välldränerat och dikat område.</p>	<p>Karaktäristiska vattenstånd är okända</p> <p>Stora vattenståndsvariationer.</p> <p>Hastiga förändringar i vattenstånd.</p> <p>Stor risk för lokala vattensamlingar.</p>

5. Sektion E

Baserat på nedanstående genomgång av gynnsamma och ogynnsamma förhållanden för sektionen så väljs erforderliga säkerhetsfaktorer till:

Odränerad analys: $F_c \geq 1,5$

Kombinerad analys: $F_{komb} \geq 1,3$

Längs med ån finns byggnader placerade nära eller precis intill ån. Det bedöms att mindre risk finns för människoliv och ekonomiska skada längs med ån.

Osäkerhet råder om åbottens topografi. I lodad sektion var vattendjupet litet och bedömningen gäller generellt för delen av ån som går genom hamnområdet med djupare delar inkluderade.

Tabell 5a. Konsekvenser av skred.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Ingen risk för människoliv och ringa ekonomisk skada. Begränsad utbredning av skred. Ingen risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan Ej kvicklera.	Risk för människoliv eller stor ekonomisk skada. Risk för bakåt- eller framåtgripande skred. Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan. Kvicklereområde enligt kap 4.4.3.

Tabell 5b. Släntens beständighet.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Inga tecken på rörelser i slänten. Ingen risk för ytvatten- och/eller yterosion. Intakt gräs-, busk- eller trädvegetation.	Observerade rörelser i slänt, sprickbildning m.m. Risk för erosion/pågående ytvatten- och/eller yterosion. Vegetationsfria eller avverkade områden alt. lutande och/eller nedfallna träd.

Tabell 5c. Tidigare förändringar i slänten.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Utlagda fungerande erosionsskydd. Utförda stabilitetsförbättrande åtgärder. Belastningsminskningar. Ogynnsam reglering av vattendrag.	Pågående erosion. Ingrepp som försämrat stabiliteten. Belastningsökningar. Gynnsam reglering av vattendrag. Avverkning.

Tabell 5d. Jordens egenskaper.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Friktionsjordar. Låg sensitivitet. Liten spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper. Homogen jord.</p>	<p>Kohesionsjordar. Hög sensitivitet, kvicklera. Stor spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper. Skiktade jordar.</p>

Tabell 5e. Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Stort antal beräknade glidytor. Känslighetsanalys utförd på valda parametrar. Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last, portryck och vattenstånd. Ringa sannolikhet för att vald kombination inträffar samtidigt. Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger endast ringa förändring på beräkningsresultatet. Kritiska glidytan omfattar mycket stor jordvolym med ett stort antal hållfasthetsbestämningar och mindre glidytor har god beräkningsmässig säkerhet. Förhållandena är enkla med små variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet. Glidytagens läge i plan vald i farligaste delen av slänten ur stabilitetssynpunkt. Tvådimensionell analys (som regel något på säkra sidan).</p>	<p>Litet antal beräknade glidytor. Ingen känslighetsanalys utförd på valda parametrar. Vald kombination för last, portryck och vattenstånd motsvarar normaltillståndet för slänten. Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger betydelsefull förändring av beräkningsresultat. Kritiska glidytan omfattar mindre jordvolym med ett fåtal hållfasthetsbestämningar. Förhållandena är komplicerade med stora variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet. Glidytagens läge i plan representerar släntens genomsnittliga geometri. Tredimensionell analys (begränsad erfarenhet för stora slänter).</p>

Tabell 5f. Fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Tätt undersökt, d.v.s. undersökningarna ger bra geotekniskt underlag av hela utredningsområdet. CPT-sonderingar är utförda. Stort antal undersökta prover i lab. Kompressionsförsök utförda. Direkta skjuvförsök är utförda. Triaxialförsök är utförda. In situ-provning är utförd med vingförsök och/eller dilatometerförsök.</p>	<p>Glest undersökt vilket kräver antaganden som påverkar stabilitetsberäkningen. Endast sonderingar typ Tr, Vim är utförda. Litet antal undersökta prover i lab. Kompressionsförsök saknas. Direkta skjuvförsök saknas. Triaxialförsök saknas. Ingen eller ringa provning i fält (vingförsök och/eller dilatometerförsök).</p>

Tabell 5g. Släntens geometri.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Välkänd geometri (bra grundkarta, utförda avvägningar, lodningar etc.). Flack slänt. Lokala branta partier finns ej i slänten.	Glest avvägt och/eller lodat. Brant slänt. Lokala branta partier finns i slänten.

Tabell 5h. Grundvatten- och portrycksförhållanden.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena utförd. Långtidsobservationer finns. Begränsade förväntade tryckvariationer. God kännedom om portrycksfördelning såväl med djupet som i slänten som helhet.	Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena inte utförd. Långtidsobservationer saknas. Risk för stora tryckvariationer. Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten.

Tabell 5i. Ytvattenförhållanden.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Karaktäristiska vattenstånd är kända. Små vattenståndsvariationer. Långsam förändring i vattenstånd. Välldränerat och dikat område.	Karaktäristiska vattenstånd är okända Stora vattenståndsvariationer. Hastiga förändringar i vattenstånd. Stor risk för lokala vattensamlingar.

6. Sektion F

Baserat på nedanstående genomgång av gynnsamma och ogynnsamma förhållanden för sektionen så väljs erforderliga säkerhetsfaktorer till:

Odränerad analys: $F_c \geq 1,6$

Kombinerad analys: $F_{komb} \geq 1,4$

Ytan används som båtuppställning för fritidsbåtar. Det bedöms som att viss risk finns för människoliv och ekonomiska skada.

Viss osäkerhet råder om släntens topografi under kajen. Upptäckta massor eller resultat av muddring syns i bottengeometrin.

Tabell 6a. Konsekvenser av skred.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Ingen risk för människoliv och ringa ekonomisk skada. Begränsad utbredning av skred. Ingen risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan Ej kvicklera.	Risk för människoliv eller stor ekonomisk skada Risk för bakåt- eller framåtgripande skred. Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan. Kvicklereområde enligt kap 4.4.3.

Tabell 6b. Släntens beständighet.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Inga tecken på rörelser i slänten. Ingen risk för ytvatten- och/eller yterosion. Intakt gräs-, busk- eller trädvegetation.	Observerade rörelser i slänt, sprickbildning m.m. Risk för erosion/pågående ytvatten- och/eller yterosion. Vegetationsfria eller avverkade områden alt. lutande och/eller nedfallna träd.

Tabell 6c. Tidigare förändringar i slänten.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Utlagda fungerande erosionsskydd. Utförda stabilitetsförbättrande åtgärder. Belastningsminskningar. Ogynnsam reglering av vattendrag.	Pågående erosion. Ingrepp som försämrat stabiliteten. Belastningsökningar. Gynnsam reglering av vattendrag. Avverkning.

Tabell 6d. Jordens egenskaper.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Friktionsjordar. Låg sensitivitet. Liten spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper. Homogen jord.</p>	<p>Kohesionsjordar. Hög sensitivitet, kvicklera. Stor spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper. Skiktade jordar.</p>

Tabell 6e. Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Stort antal beräknade glidytor. Känslighetsanalys utförd på valda parametrar. Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last, portryck och vattenstånd. Ringa sannolikhet för att vald kombination inträffar samtidigt. Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger endast ringa förändring på beräkningsresultatet. Kritiska glidytan omfattar mycket stor jordvolym med ett stort antal hållfasthetsbestämningar och mindre glidytor har god beräkningsmässig säkerhet. Förhållandena är enkla med små variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet. Glidytons läge i plan vald i farligaste delen av slänten ur stabilitetssynpunkt. Tvådimensionell analys (som regel något på säkra sidan).</p>	<p>Litet antal beräknade glidytor. Ingen känslighetsanalys utförd på valda parametrar. Vald kombination för last, portryck och vattenstånd motsvarar normaltillståndet för slänten. Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger betydelsefull förändring av beräkningsresultat. Kritiska glidytan omfattar mindre jordvolym med ett fåtal hållfasthetsbestämningar. Förhållandena är komplicerade med stora variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet. Glidytons läge i plan representerar släntens genomsnittliga geometri. Tredimensionell analys (begränsad erfarenhet för stora slänter).</p>

Tabell 6f. Fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Tätt undersökt, d.v.s. undersökningarna ger bra geotekniskt underlag av hela utredningsområdet. CPT-sonderingar är utförda. Stort antal undersökta prover i lab. Kompressionsförsök utförda. Direkta skjuvförsök är utförda. Triaxialförsök är utförda. In situ-provning är utförd med vingförsök och/eller dilatometerförsök.</p>	<p>Glest undersökt vilket kräver antaganden som påverkar stabilitetsberäkningen. Endast sonderingar typ Tr, Vim är utförda. Litet antal undersökta prover i lab. Kompressionsförsök saknas. Direkta skjuvförsök saknas. Triaxialförsök saknas. Ingen eller ringa provning i fält (vingförsök och/eller dilatometerförsök).</p>

Tabell 6g. Släntens geometri.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Välkänd geometri (bra grundkarta, utförda avvägningar, lodningar etc.). Flack slänt. Lokala branta partier finns ej i slänten.	Glest avvägt och/eller lodat. Brant slänt. Lokala branta partier finns i slänten.

Tabell 6h. Grundvatten- och portrycksförhållanden.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena utförd. Långtidsobservationer finns. Begränsade förväntade tryckvariationer. God kännedom om portrycksfördelning såväl med djupet som i slänten som helhet.	Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena inte utförd. Långtidsobservationer saknas. Risk för stora tryckvariationer. Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten.

Tabell 6i. Ytvattenförhållanden.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Karaktäristiska vattenstånd är kända. Små vattenståndsvariationer. Långsam förändring i vattenstånd. Välldränerat och dikat område.	Karaktäristiska vattenstånd är okända Stora vattenståndsvariationer. Hastiga förändringar i vattenstånd. Stor risk för lokala vattensamlingar.

7. Sektion G

Baserat på nedanstående genomgång av gynnsamma och ogynnsamma förhållanden för sektionen så väljs erforderliga säkerhetsfaktorer till:

Odränerad analys: $F_c \geq 1,5$

Kombinerad analys: $F_{komb} \geq 1,3$

I ett stråk närmast vattnet är området bankpålat efter skredet som skedde år 1967. Området har ingen speciell användning. Markarbeten har nyligen utförts och vegetation är borttagen i delar av området. Det bedöms som att ringa risk finns för människoliv och ekonomiska skada.

Fåtal nya undersökningar har utförts här.

Tabell 7a. Konsekvenser av skred.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Ingen risk för människoliv och ringa ekonomisk skada. Begränsad utbredning av skred. Ingen risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan Ej kvicklera.	Risk för människoliv eller stor ekonomisk skada. Risk för bakåt- eller framåtgripande skred. Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan. Kvicklereområde enligt kap 4.4.3.

Tabell 7b. Släntens beständighet.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Inga tecken på rörelser i slänten. Ingen risk för ytvatten- och/eller yterosion. Intakt gräs-, busk- eller trädvegetation.	Observerade rörelser i slänt, sprickbildning m.m. Risk för erosion/pågående ytvatten- och/eller yterosion. Vegetationsfria eller avverkade områden alt. lutande och/eller nedfallna träd.

Tabell 7c. Tidigare förändringar i slänten.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Utlagda fungerande erosionsskydd. Utförda stabilitetsförbättrande åtgärder. Belastningsminskningar. Ogynnsam reglering av vattendrag.	Pågående erosion. Ingrepp som försämrat stabiliteten. Belastningsökningar. Gynnsam reglering av vattendrag. Avverkning.

Tabell 7d. Jordens egenskaper.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Friktionsjordar.</p> <p>Låg sensitivitet.</p> <p>Liten spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper.</p> <p>Homogen jord.</p>	<p>Kohesionsjordar.</p> <p>Hög sensitivitet, kvicklera.</p> <p>Stor spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper.</p> <p>Skiktade jordar.</p>

Tabell 7e. Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Stort antal beräknade glidytor.</p> <p>Känslighetsanalys utförd på valda parametrar.</p> <p>Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last, portryck och vattenstånd. Ringa sannolikhet för att vald kombination inträffar samtidigt.</p> <p>Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger endast ringa förändring på beräkningsresultatet.</p> <p>Kritiska glidytan omfattar mycket stor jordvolym med ett stort antal hållfasthetsbestämningar och mindre glidytor har god beräkningsmässig säkerhet.</p> <p>Förhållandena är enkla med små variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet.</p> <p>Glidytagens läge i plan vald i farligaste delen av slänten ur stabilitetssynpunkt.</p> <p>Tvådimensionell analys (som regel något på säkra sidan).</p>	<p>Litet antal beräknade glidytor.</p> <p>Ingen känslighetsanalys utförd på valda parametrar.</p> <p>Vald kombination för last, portryck och vattenstånd motsvarar normaltillståndet för slänten.</p> <p>Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger betydelsefull förändring av beräkningsresultat.</p> <p>Kritiska glidytan omfattar mindre jordvolym med ett fåtal hållfasthetsbestämningar.</p> <p>Förhållandena är komplicerade med stora variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet.</p> <p>Glidytagens läge i plan representerar släntens genomsnittliga geometri.</p> <p>Tredimensionell analys (begränsad erfarenhet för stora slänter).</p>

Tabell 7f. Fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Tätt undersökt, d.v.s. undersökningarna ger bra geotekniskt underlag av hela utredningsområdet.</p> <p>CPT-sonderingar är utförda.</p> <p>Stort antal undersökta prover i lab.</p> <p>Kompressionsförsök utförda.</p> <p>Direkta skjuvförsök är utförda.</p> <p>Triaxialförsök är utförda.</p> <p>In situ-provning är utförd med vingförsök och/eller dilatometerförsök.</p>	<p>Glest undersökt vilket kräver antaganden som påverkar stabilitetsberäkningen.</p> <p>Endast sonderingar typ Tr, Vim är utförda.</p> <p>Litet antal undersökta prover i lab.</p> <p>Kompressionsförsök saknas.</p> <p>Direkta skjuvförsök saknas.</p> <p>Triaxialförsök saknas.</p> <p>Ingen eller ringa provning i fält (vingförsök och/eller dilatometerförsök).</p>

Tabell 7g. Släntens geometri.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Välkänd geometri (bra grundkarta, utförda avvägningar, lodningar etc.). Flack slänt. Lokala branta partier finns ej i slänten.	Glest avvägt och/eller lodat. Brant slänt. Lokala branta partier finns i slänten.

Tabell 7h. Grundvatten- och portrycksförhållanden.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena utförd. Långtidsobservationer finns. Begränsade förväntade tryckvariationer. God kännedom om portrycksfördelning såväl med djupet som i slänten som helhet.	Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena inte utförd. Långtidsobservationer saknas. Risk för stora tryckvariationer. Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten.

Tabell 7i. Ytvattenförhållanden.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Karaktäristiska vattenstånd är kända. Små vattenståndsvariationer. Långsam förändring i vattenstånd. Välldränerat och dikat område.	Karaktäristiska vattenstånd är okända Stora vattenståndsvariationer. Hastiga förändringar i vattenstånd. Stor risk för lokala vattensamlingar.

8. Sektion H

Baserat på nedanstående genomgång av gynnsamma och ogynnsamma förhållanden för sektionen så väljs erforderliga säkerhetsfaktorer till:

Odränerad analys: $F_c \geq 1,6$

Kombinerad analys: $F_{komb} \geq 1,4$

Vägbanken vid sektion H delvis uppfylld med sprängsten där utskiftning och massundanträngning av gyttjan och leran utförts, när detta utfördes år 1967 skedde ett skred som har gjort att massorna blivit växelagrade och delar av området pålades därefter. Sektionens jordlagerföljd är därför mycket svårbestämd.

Tabell 8a. Konsekvenser av skred.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Ingen risk för människoliv och ringa ekonomisk skada. Begränsad utbredning av skred. Ingen risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan Ej kvicklera.	Risk för människoliv eller stor ekonomisk skada Risk för bakåt- eller framåtgripande skred. Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan. Kvicklereområde enligt kap 4.4.3.

Tabell 8b. Släntens beständighet.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Inga tecken på rörelser i slänten. Ingen risk för ytvatten- och/eller yterosion. Intakt gräs-, busk- eller trädvegetation.	Observerade rörelser i slänt, sprickbildning m.m. Risk för erosion/pågående ytvatten- och/eller yterosion. Vegetationsfria eller avverkade områden alt. lutande och/eller nedfallna träd.

Tabell 8c. Tidigare förändringar i slänten.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Utlagda fungerande erosionsskydd. Utförda stabilitetsförbättrande åtgärder. Belastningsminskningar. Ogynnsam reglering av vattendrag.	Pågående erosion. Ingrepp som försämrat stabiliteten. Belastningsökningar. Gynnsam reglering av vattendrag. Avverkning.

Tabell 8d. Jordens egenskaper.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Friktionsjordar.</p> <p>Låg sensitivitet.</p> <p>Liten spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper.</p> <p>Homogen jord.</p>	<p>Kohesionsjordar.</p> <p>Hög sensitivitet, kvicklera.</p> <p>Stor spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper.</p> <p>Skiktade jordar.</p>

Tabell 8e. Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Stort antal beräknade glidytor.</p> <p>Känslighetsanalys utförd på valda parametrar.</p> <p>Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last, portryck och vattenstånd. Ringa sannolikhet för att vald kombination inträffar samtidigt.</p> <p>Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger endast ringa förändring på beräkningsresultatet.</p> <p>Kritiska glidytan omfattar mycket stor jordvolym med ett stort antal hållfasthetsbestämningar och mindre glidytor har god beräkningsmässig säkerhet.</p> <p>Förhållandena är enkla med små variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet.</p> <p>Glidytagens läge i plan vald i farligaste delen av slänten ur stabilitetssynpunkt.</p> <p>Tvådimensionell analys (som regel något på säkra sidan).</p>	<p>Litet antal beräknade glidytor.</p> <p>Ingen känslighetsanalys utförd på valda parametrar.</p> <p>Vald kombination för last, portryck och vattenstånd motsvarar normaltillståndet för slänten.</p> <p>Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger betydelsefull förändring av beräkningsresultat.</p> <p>Kritiska glidytan omfattar mindre jordvolym med ett fåtal hållfasthetsbestämningar.</p> <p>Förhållandena är komplicerade med stora variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet.</p> <p>Glidytagens läge i plan representerar släntens genomsnittliga geometri.</p> <p>Tredimensionell analys (begränsad erfarenhet för stora slänter).</p>

Tabell 8f. Fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Tätt undersökt, d.v.s. undersökningarna ger bra geotekniskt underlag av hela utredningsområdet.</p> <p>CPT-sonderingar är utförda.</p> <p>Stort antal undersökta prover i lab.</p> <p>Kompressionsförsök utförda.</p> <p>Direkta skjuvförsök är utförda.</p> <p>Triaxialförsök är utförda.</p> <p>In situ-provning är utförd med vingförsök och/eller dilatometerförsök.</p>	<p>Glest undersökt vilket kräver antaganden som påverkar stabilitetsberäkningen.</p> <p>Endast sonderingar typ Tr, Vim är utförda.</p> <p>Litet antal undersökta prover i lab.</p> <p>Kompressionsförsök saknas.</p> <p>Direkta skjuvförsök saknas.</p> <p>Triaxialförsök saknas.</p> <p>Ingen eller ringa provning i fält (vingförsök och/eller dilatometerförsök).</p>

Tabell 8g. Släntens geometri.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Välkänd geometri (bra grundkarta, utförda avvägningar, lodningar etc.). Flack slänt. Lokala branta partier finns ej i slänten.	Glest avvägt och/eller lodat. Brant slänt. Lokala branta partier finns i slänten.

Tabell 8h. Grundvatten- och portrycksförhållanden.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena utförd. Långtidsobservationer finns. Begränsade förväntade tryckvariationer. God kännedom om portrycksfördelning såväl med djupet som i slänten som helhet.	Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena inte utförd. Långtidsobservationer saknas. Risk för stora tryckvariationer. Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten.

Tabell 8i. Ytvattenförhållanden.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Karaktäristiska vattenstånd är kända. Små vattenståndsvariationer. Långsam förändring i vattenstånd. Välldränerat och dikat område.	Karaktäristiska vattenstånd är okända Stora vattenståndsvariationer. Hastiga förändringar i vattenstånd. Stor risk för lokala vattensamlingar.

9. Sektion I

Baserat på nedanstående genomgång av gynnsamma och ogynnsamma förhållanden för sektionen så väljs erforderliga säkerhetsfaktorer till:

Odränerad analys: $F_c \geq 1,6$

Kombinerad analys: $F_{komb} \geq 1,4$

Vägbanken byggdes genom att skifta ur gyttja och lera och ersattes med sprängsten följt av ytterligare massundanträngning mot havet. Sektionen har konstruerats från beskrivning av byggmetoden från 1968 och uppbyggnaden bedöms därför som relativt välkänd med antagandet att beskrivning stämmer mer verkligheten.

Tabell 8a. Konsekvenser av skred.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Ingen risk för människoliv och ringa ekonomisk skada. Begränsad utbredning av skred. Ingen risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan Ej kvicklera.	Risk för människoliv eller stor ekonomisk skada Risk för bakåt- eller framåtgripande skred. Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan. Kvicklereområde enligt kap 4.4.3.

Tabell 8b. Släntens beständighet.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Inga tecken på rörelser i slänten. Ingen risk för ytvatten- och/eller yterrosion. Intakt gräs-, busk- eller trädvegetation.	Observerade rörelser i slänt, sprickbildning m.m. Risk för erosion/pågående ytvatten- och/eller yterrosion. Vegetationsfria eller avverkade områden alt. lutande och/eller nedfallna träd.

Tabell 8c. Tidigare förändringar i slänten.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Utlagda fungerande erosionsskydd. Utförda stabilitetsförbättrande åtgärder. Belastningsminskningar. Ogynnsam reglering av vattendrag.	Pågående erosion. Ingrepp som försämrat stabiliteten. Belastningsökningar. Gynnsam reglering av vattendrag. Avverkning.

Tabell 8d. Jordens egenskaper.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Friktionsjordar.</p> <p>Låg sensitivitet.</p> <p>Liten spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper.</p> <p>Homogen jord.</p>	<p>Kohesionsjordar.</p> <p>Hög sensitivitet, kvicklera.</p> <p>Stor spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper.</p> <p>Skiktade jordar.</p>

Tabell 8e. Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Stort antal beräknade glidytor.</p> <p>Känslighetsanalys utförd på valda parametrar.</p> <p>Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last, portryck och vattenstånd. Ringa sannolikhet för att vald kombination inträffar samtidigt.</p> <p>Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger endast ringa förändring på beräkningsresultatet.</p> <p>Kritiska glidytan omfattar mycket stor jordvolym med ett stort antal hållfasthetsbestämningar och mindre glidytor har god beräkningsmässig säkerhet.</p> <p>Förhållandena är enkla med små variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet.</p> <p>Glidykans läge i plan vald i farligaste delen av slänten ur stabilitetssynpunkt.</p> <p>Tvådimensionell analys (som regel något på säkra sidan).</p>	<p>Litet antal beräknade glidytor.</p> <p>Ingen känslighetsanalys utförd på valda parametrar.</p> <p>Vald kombination för last, portryck och vattenstånd motsvarar normaltillståndet för slänten.</p> <p>Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger betydelsefull förändring av beräkningsresultat.</p> <p>Kritiska glidytan omfattar mindre jordvolym med ett fåtal hållfasthetsbestämningar.</p> <p>Förhållandena är komplicerade med stora variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet.</p> <p>Glidykans läge i plan representerar släntens genomsnittliga geometri.</p> <p>Tredimensionell analys (begränsad erfarenhet för stora slänter).</p>

Tabell 8f. Fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
<p>Tätt undersökt, d.v.s. undersökningarna ger bra geotekniskt underlag av hela utredningsområdet.</p> <p>CPT-sonderingar är utförda.</p> <p>Stort antal undersökta prover i lab.</p> <p>Kompressionsförsök utförda.</p> <p>Direkta skjuvförsök är utförda.</p> <p>Triaxialförsök är utförda.</p> <p>In situ-provning är utförd med vingförsök och/eller dilatometerförsök.</p>	<p>Glest undersökt vilket kräver antaganden som påverkar stabilitetsberäkningen.</p> <p>Endast sonderingar typ Tr, Vim är utförda.</p> <p>Litet antal undersökta prover i lab.</p> <p>Kompressionsförsök saknas.</p> <p>Direkta skjuvförsök saknas.</p> <p>Triaxialförsök saknas.</p> <p>Ingen eller ringa provning i fält (vingförsök och/eller dilatometerförsök).</p>

Tabell 8g. Släntens geometri.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Välkänd geometri (bra grundkarta, utförda avvägningar, lodningar etc.). Flack slänt. Lokala branta partier finns ej i slänten.	Glest avvägt och/eller lodat. Brant slänt. Lokala branta partier finns i slänten.

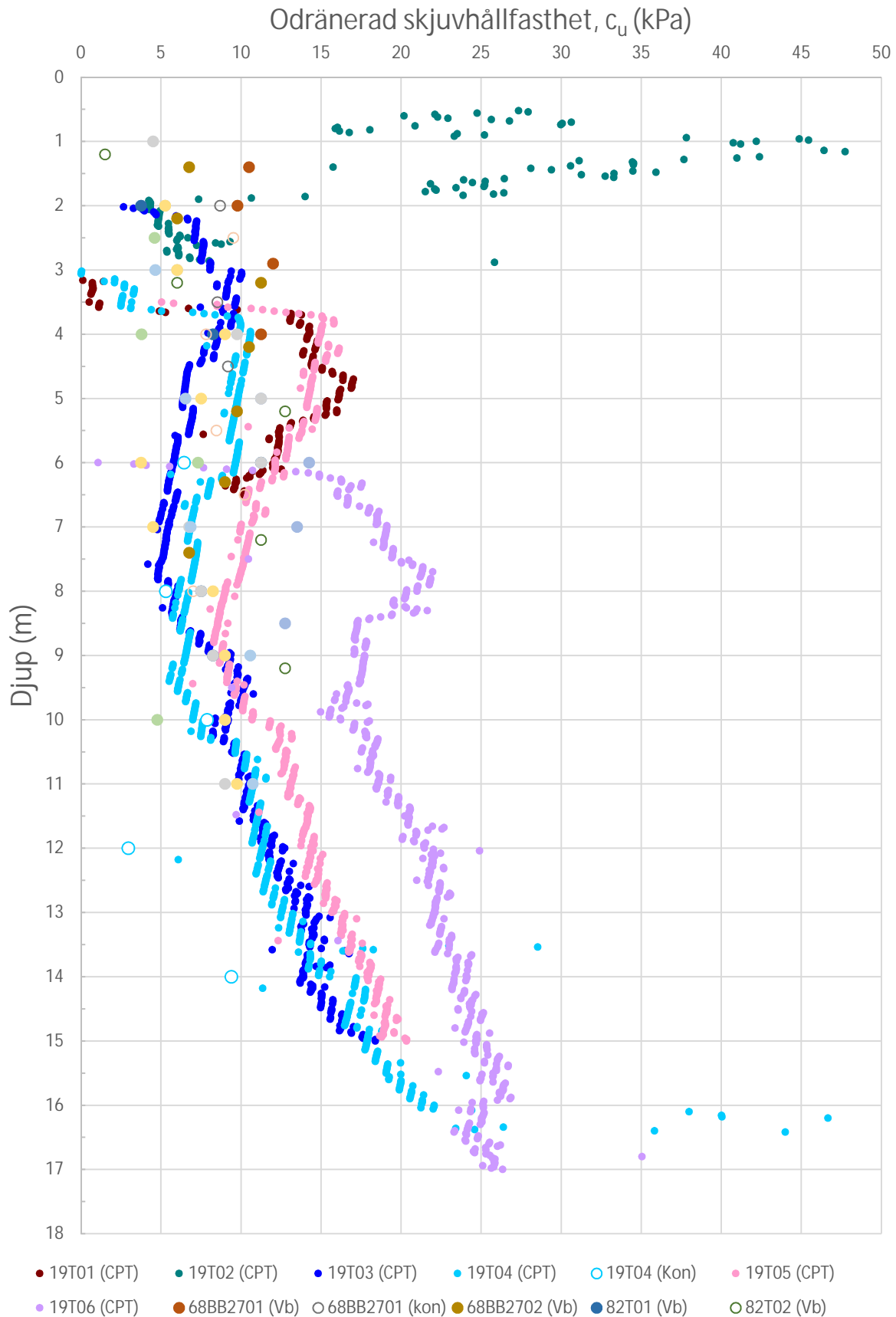
Tabell 8h. Grundvatten- och portrycksförhållanden.

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena utförd. Långtidsobservationer finns. Begränsade förväntade tryckvariationer. God kännedom om portrycksfördelning såväl med djupet som i slänten som helhet.	Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena inte utförd. Långtidsobservationer saknas. Risk för stora tryckvariationer. Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten.

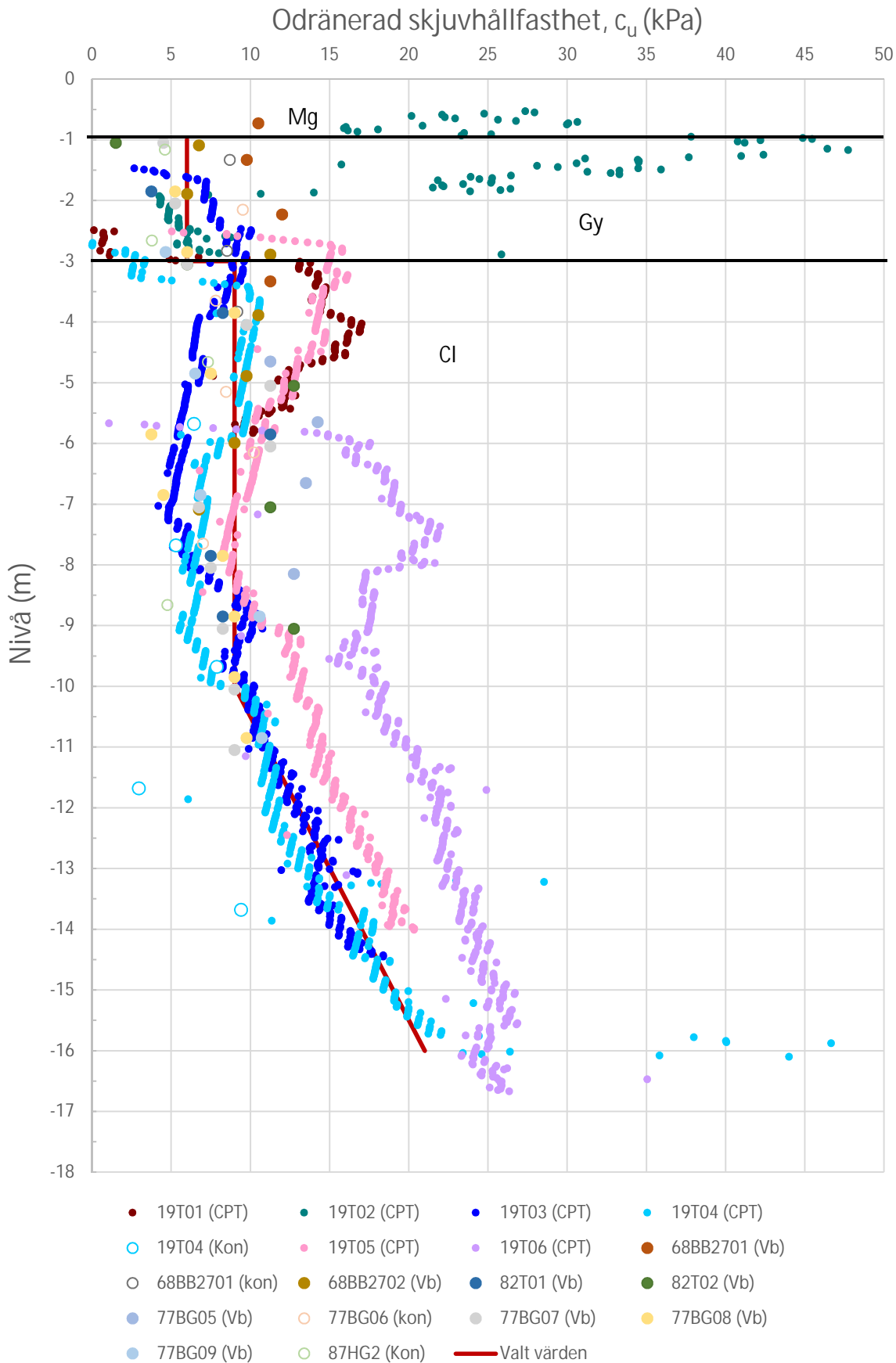
Tabell 8i. Ytvattenförhållanden.

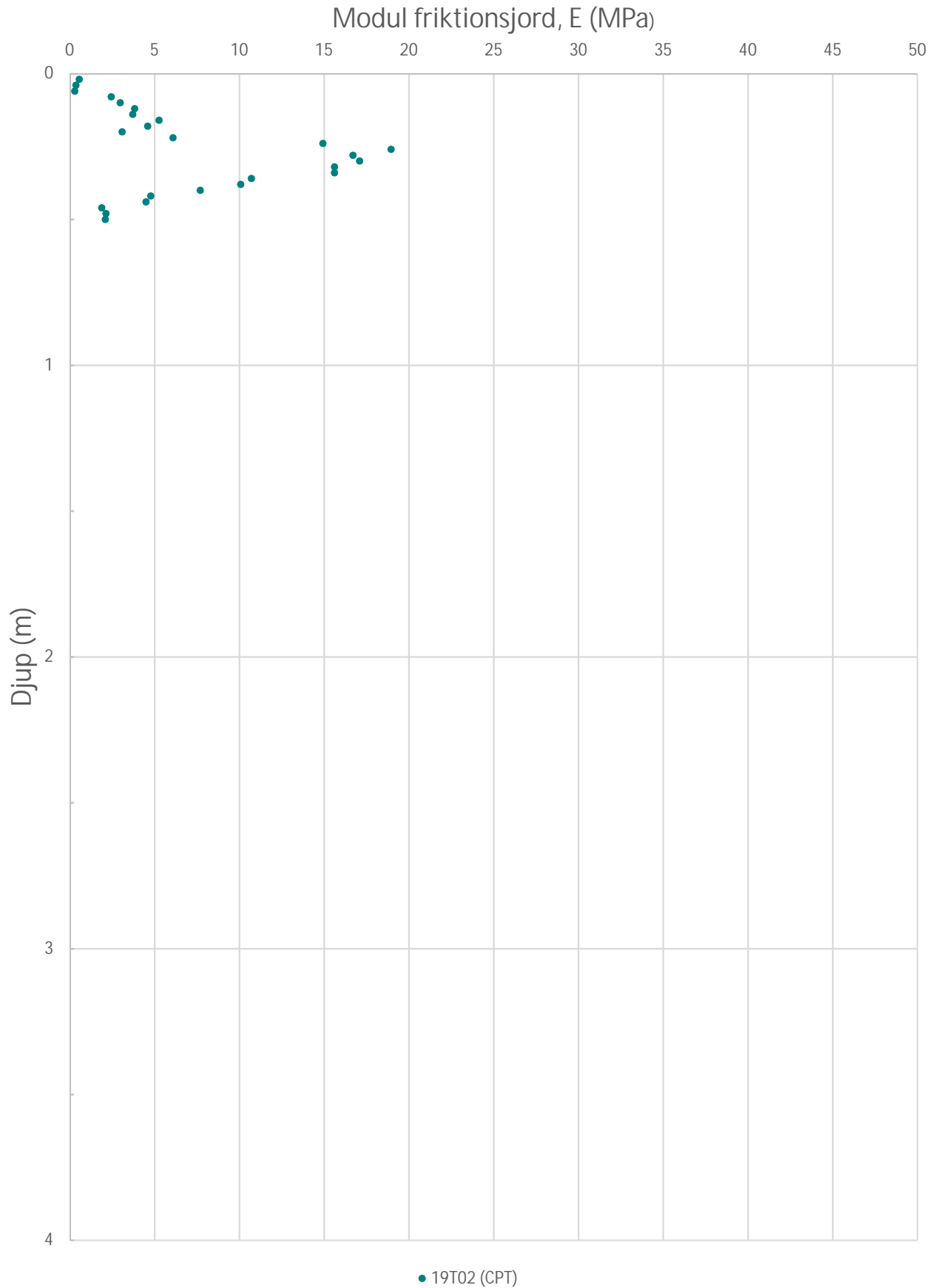
Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden
Karaktäristiska vattenstånd är kända. Små vattenståndsvariationer. Långsam förändring i vattenstånd. Välldränerat och dikat område.	Karaktäristiska vattenstånd är okända Stora vattenståndsvariationer. Hastiga förändringar i vattenstånd. Stor risk för lokala vattensamlingar.

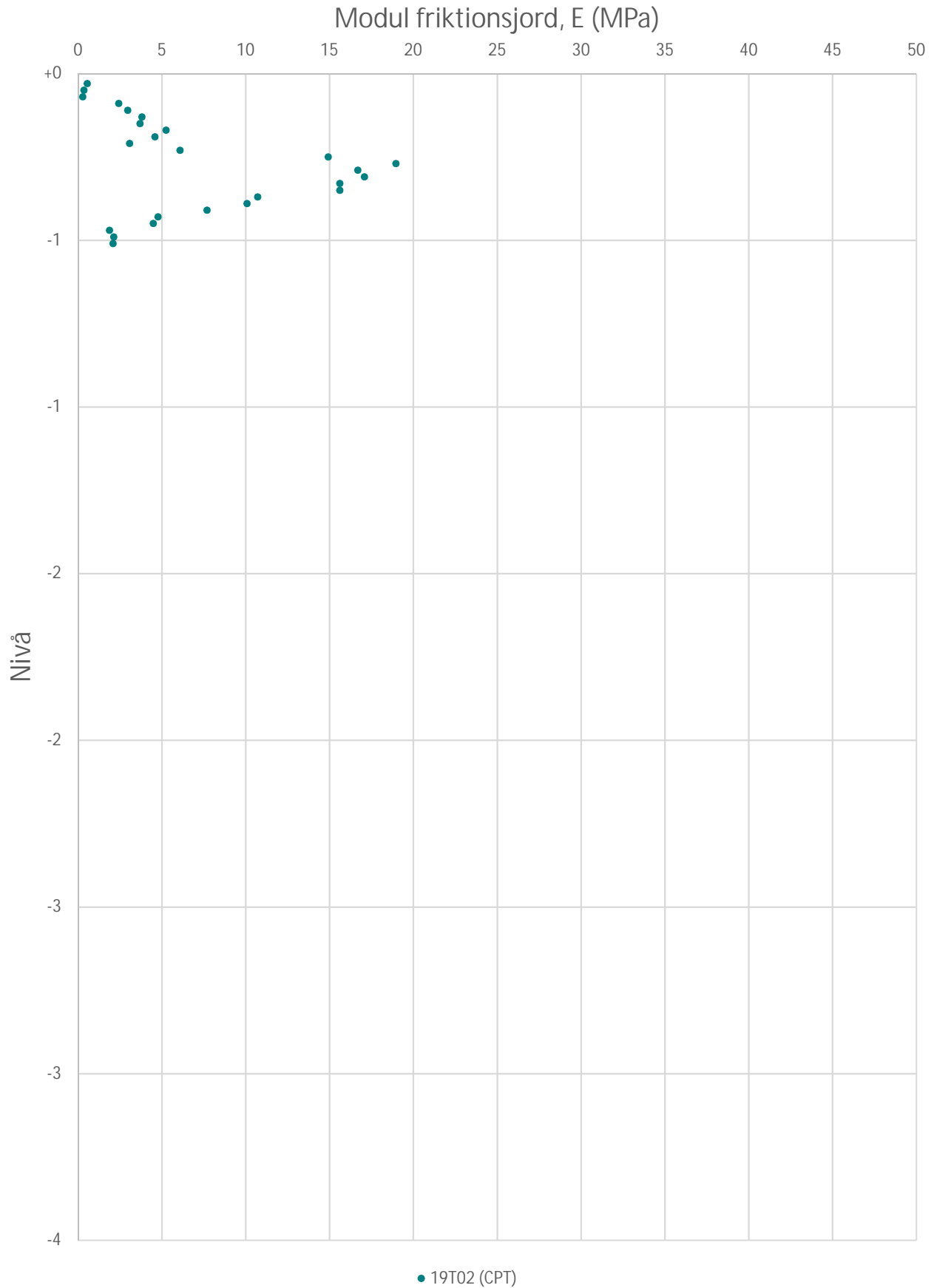
Uppdrag: Gamleby Hamn, Sektion A - B - C
 Handläggare: N Mattsson

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-20


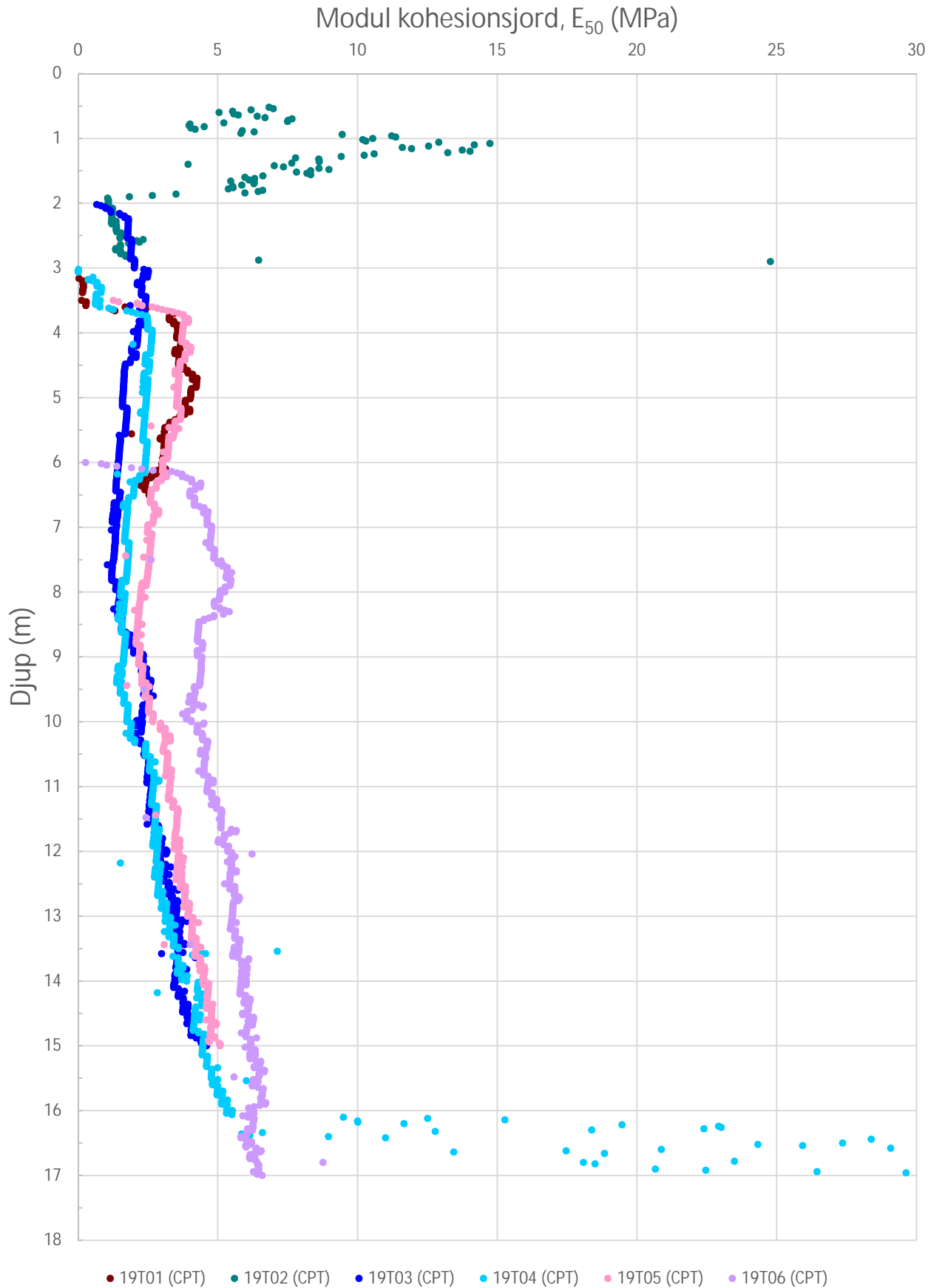
Uppdrag: Gamleby Hamn, Sektion A - B - C
 Handläggare: N Mattsson

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-20


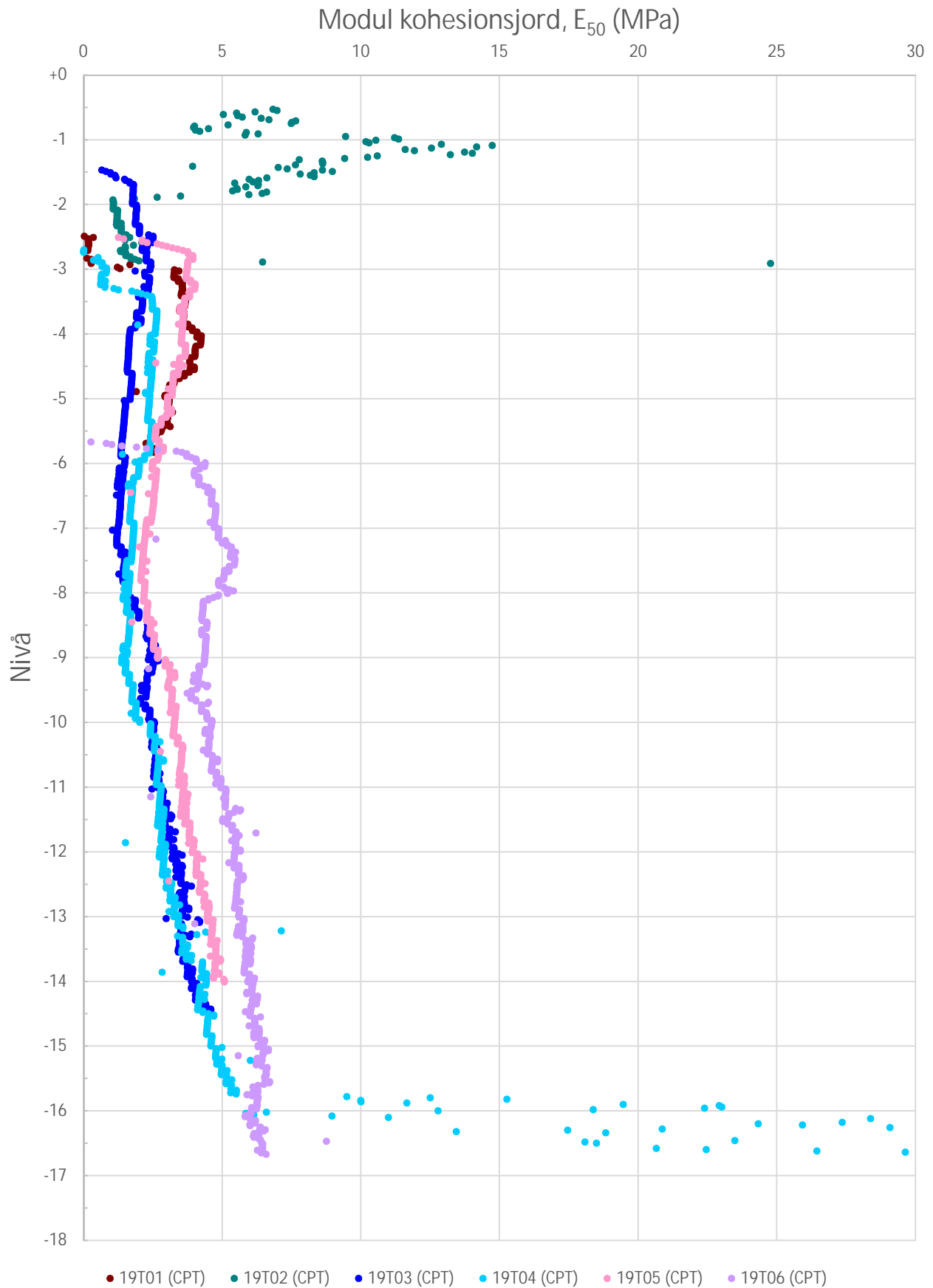
Uppdrag: Gamleby Hamn, Sektion A - B - C
Handläggare: J. HorndahlUppdragsnummer: 290261
Datum: 2019-08-20

Uppdrag: Gamleby Hamn, Sektion A - B - C
Handläggare: J. HorndahlUppdragsnummer: 290261
Datum: 2019-08-20

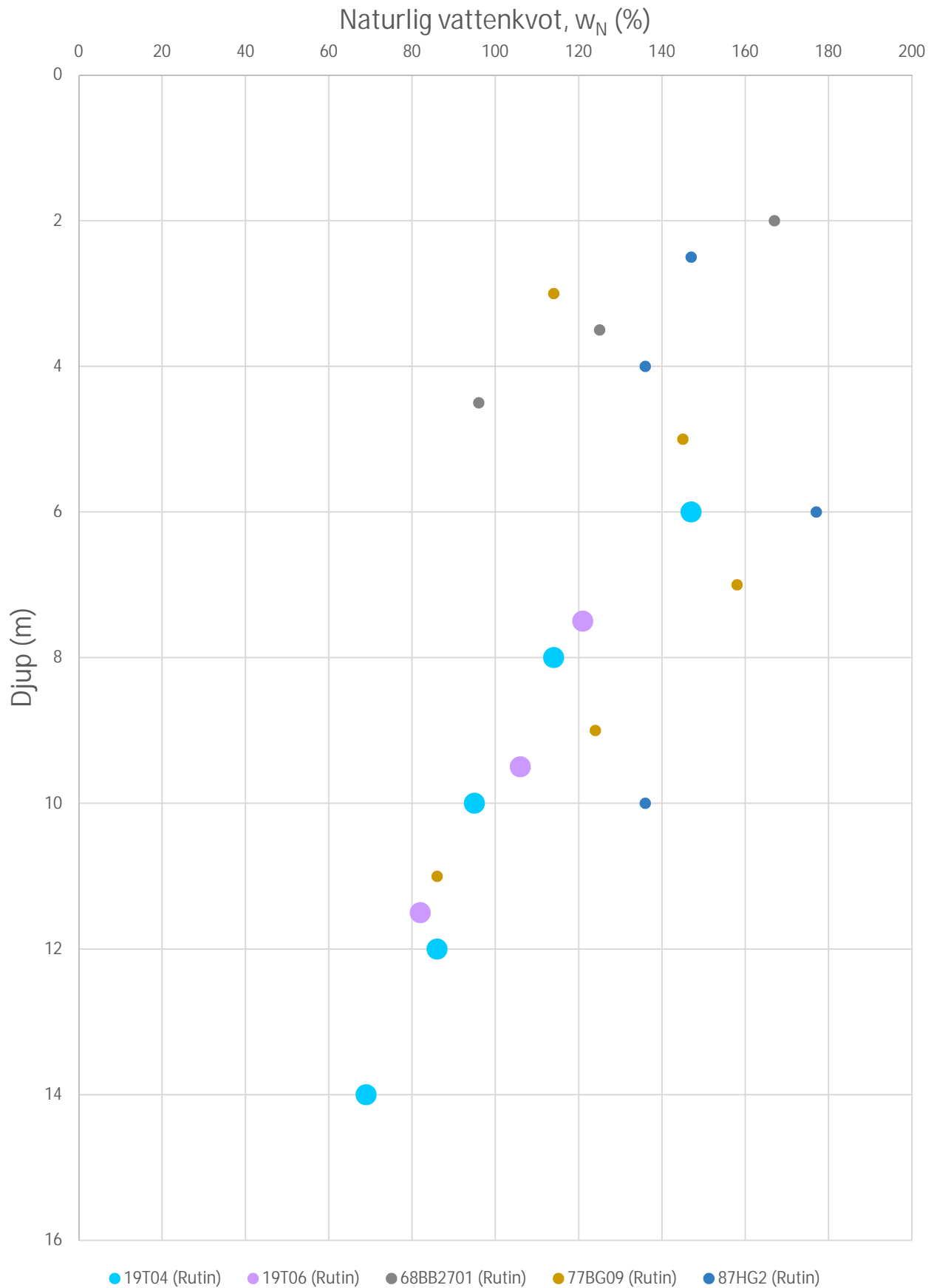
Uppdrag: Gamleby Hamn, Sektion A - B - C
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-20


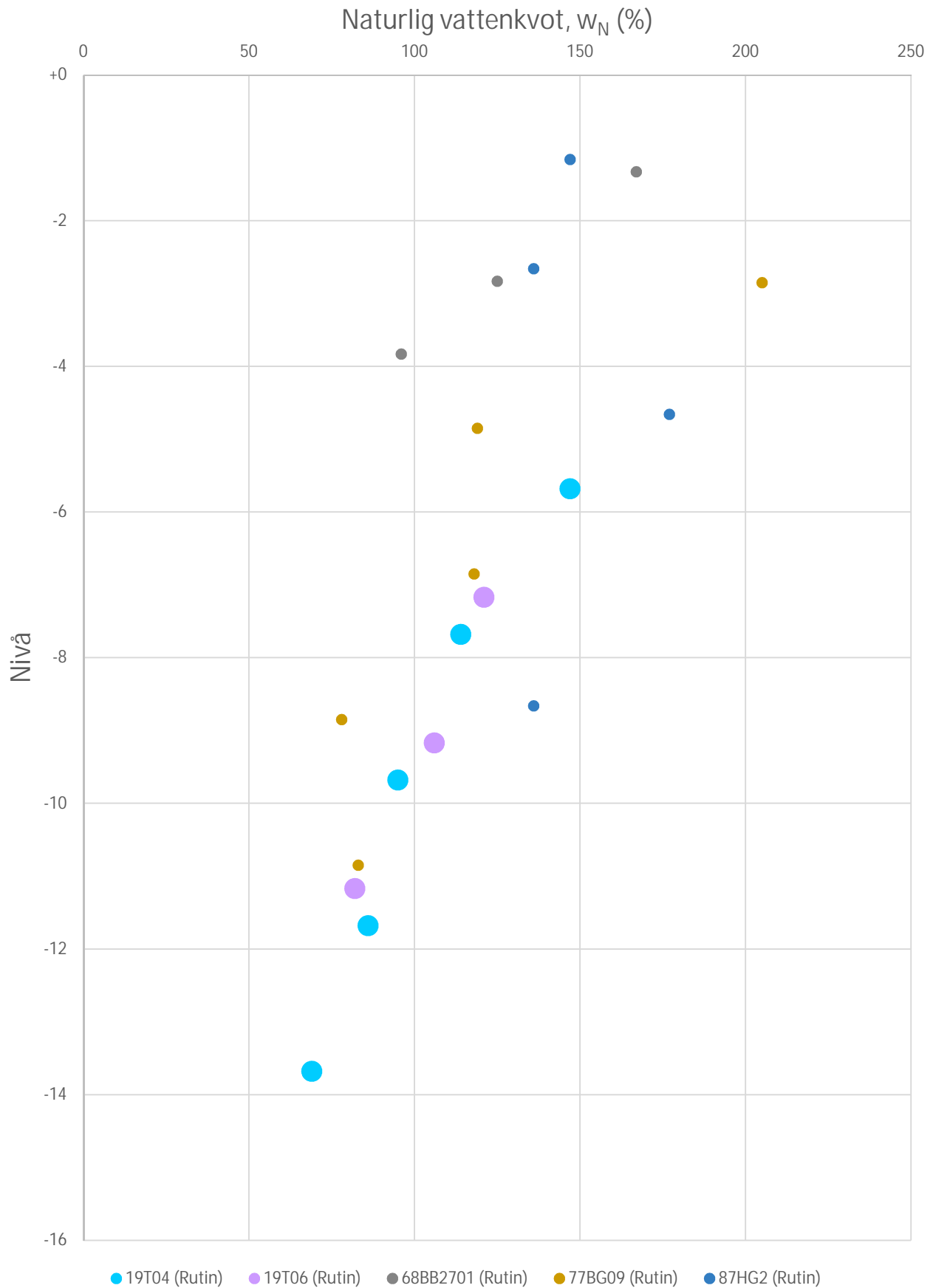
Uppdrag: Gamleby Hamn, Sektion A - B - C
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-20


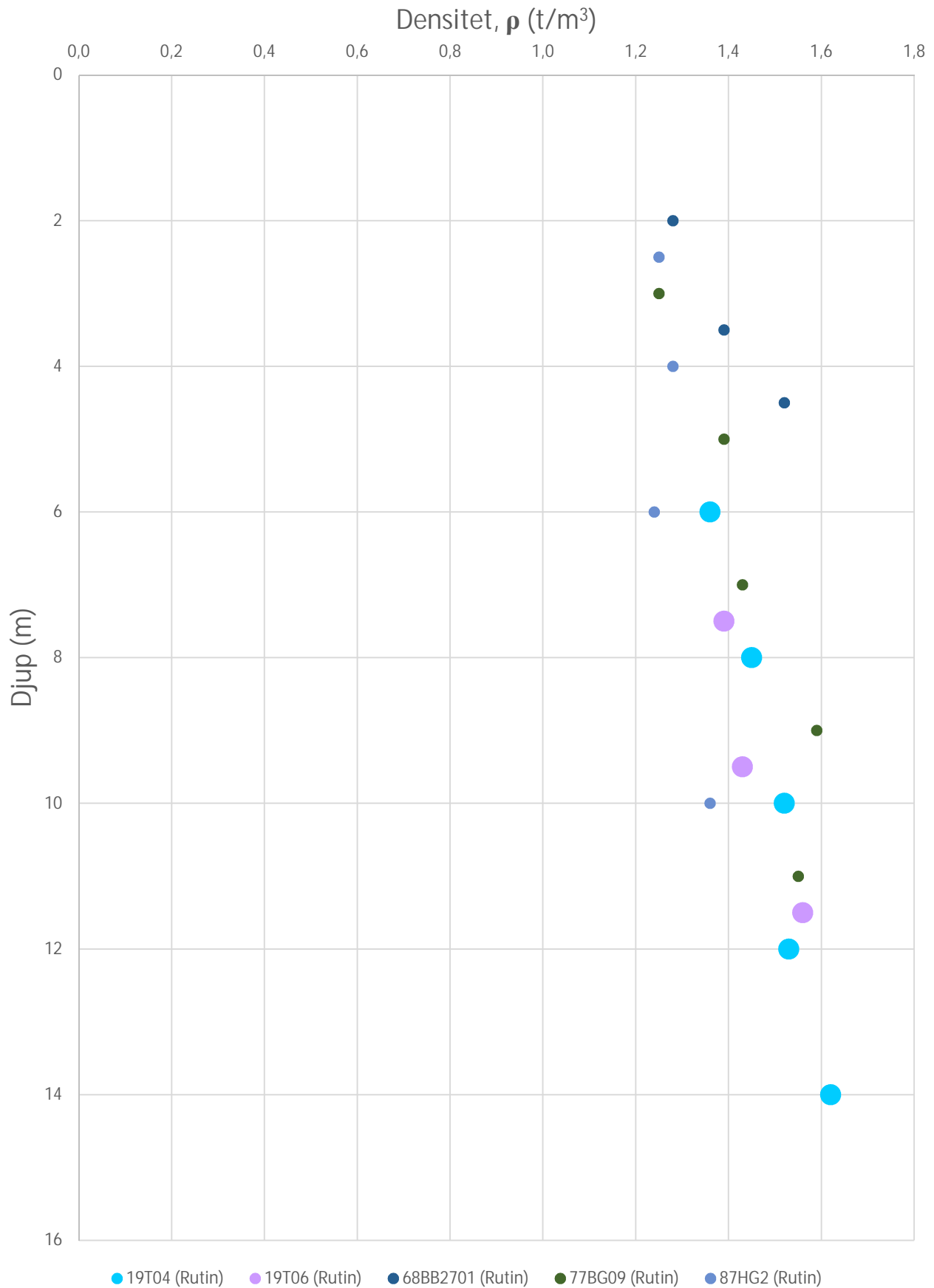
Uppdrag: Gamleby Hamn rutinförsök sektion A-C
 Handläggare: N Mattsson

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-20


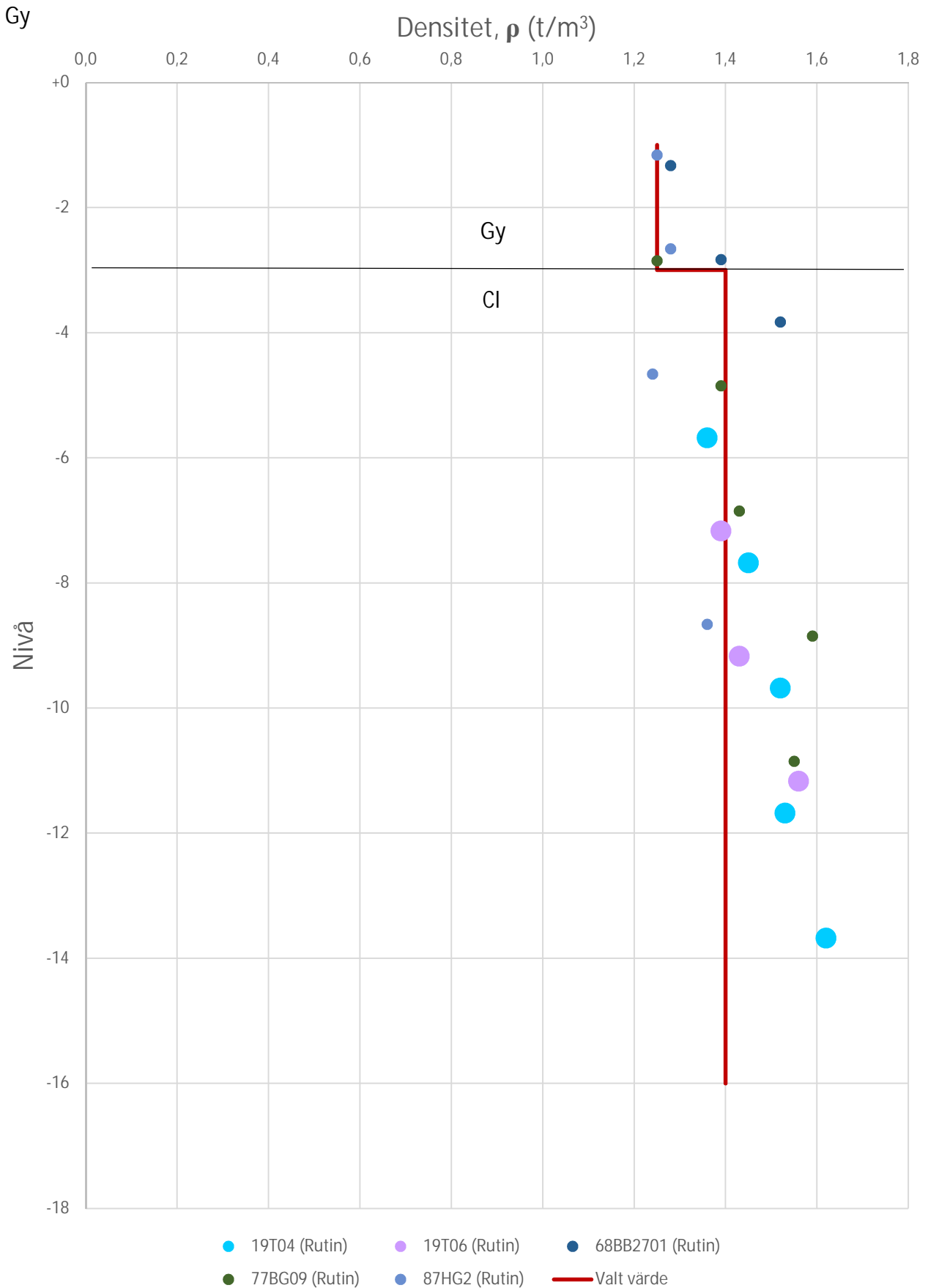
Uppdrag: Gamleby Hamn rutinförsök sektion A-C
 Handläggare: N Mattsson

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-20


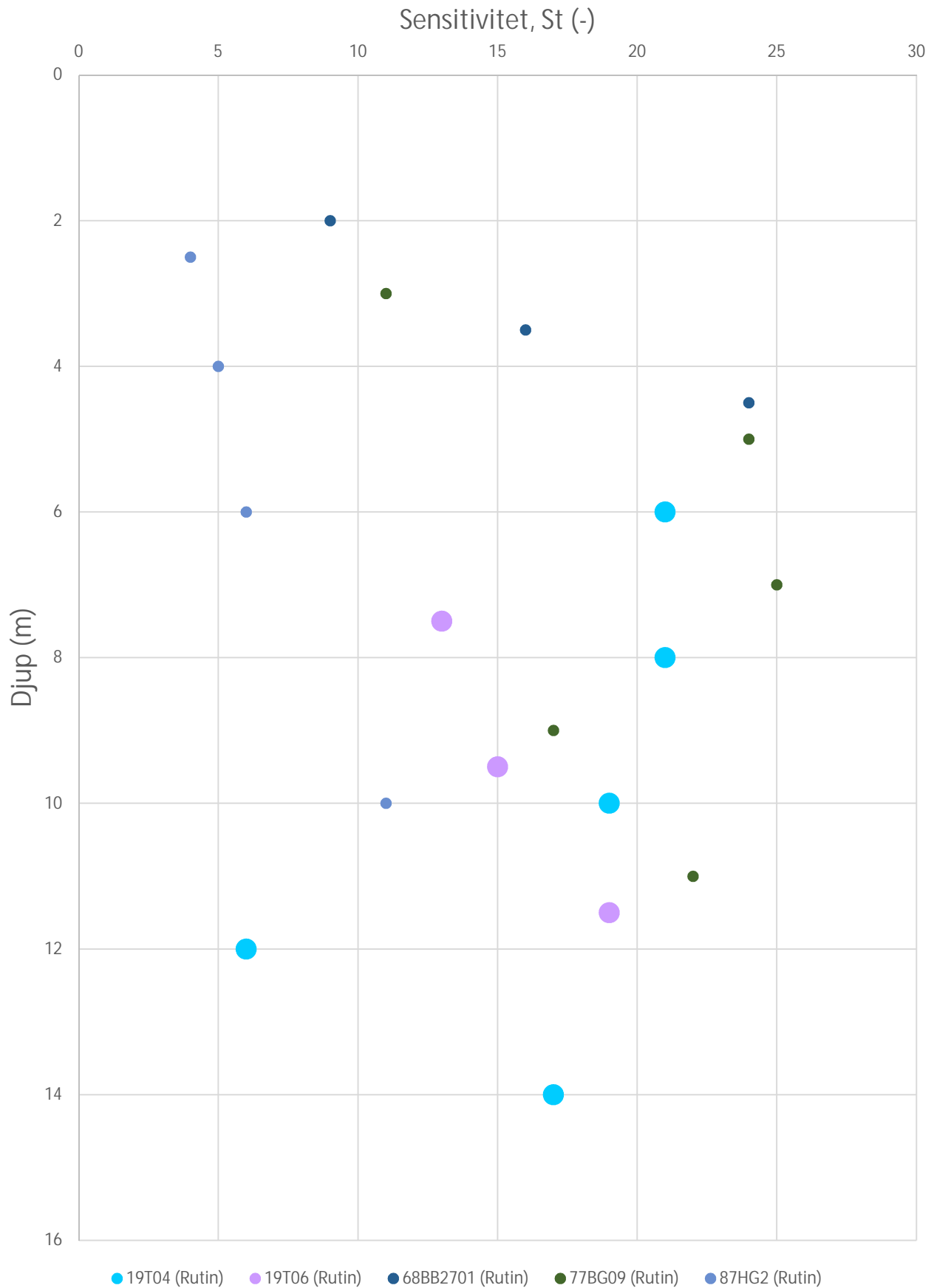
Uppdrag: Gamleby Hamn rutinförsök sektion A-C
 Handläggare: N Mattsson

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-20


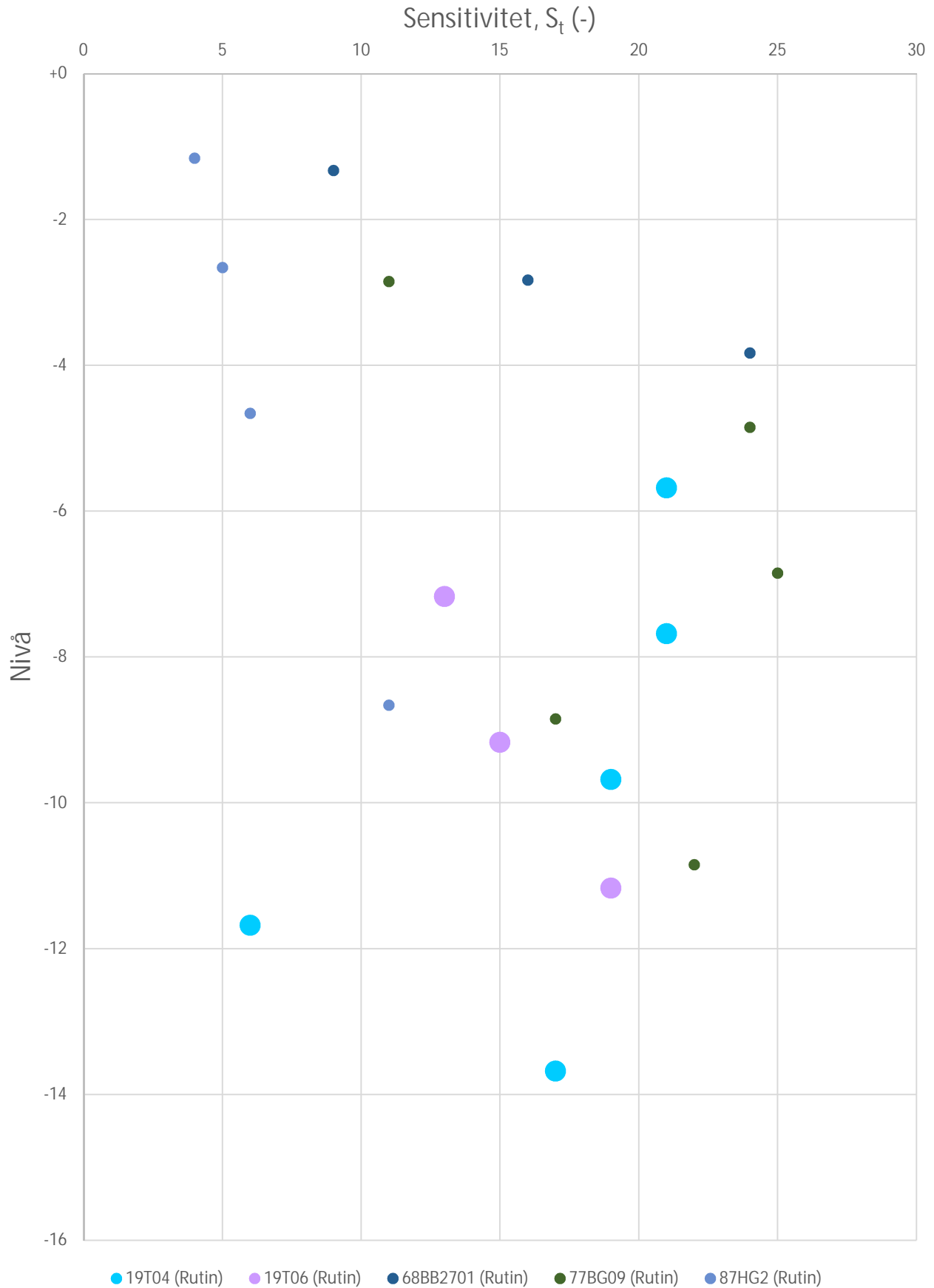
Uppdrag: Gamleby Hamn rutinförsök sektion A-C
 Handläggare: N Mattsson

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-20


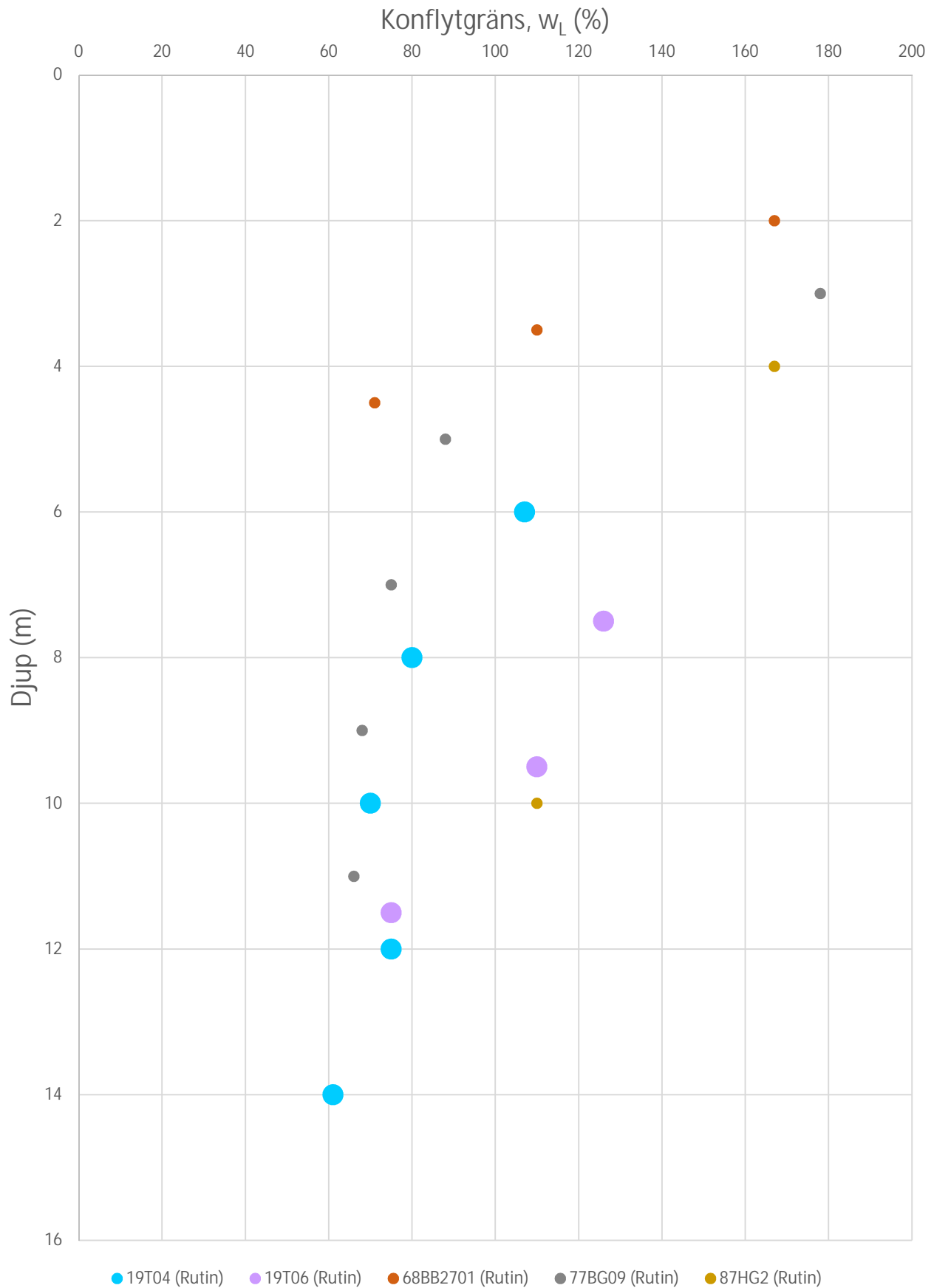
Uppdrag: Gamleby Hamn rutinförsök sektion A-C
 Handläggare: N Mattsson

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-20


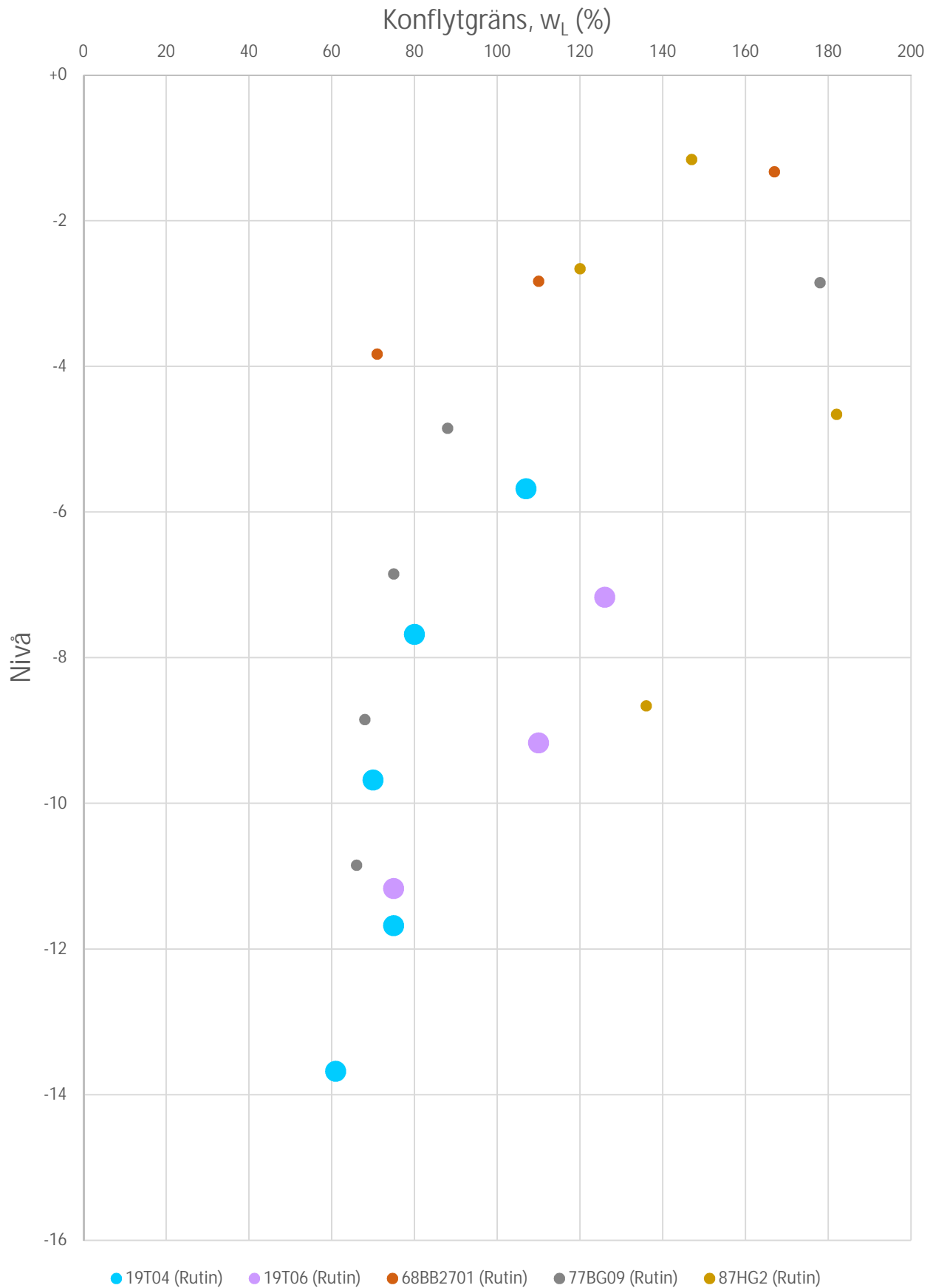
Uppdrag: Gamleby Hamn rutinförsök sektion A-C
 Handläggare: N Mattsson

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-20


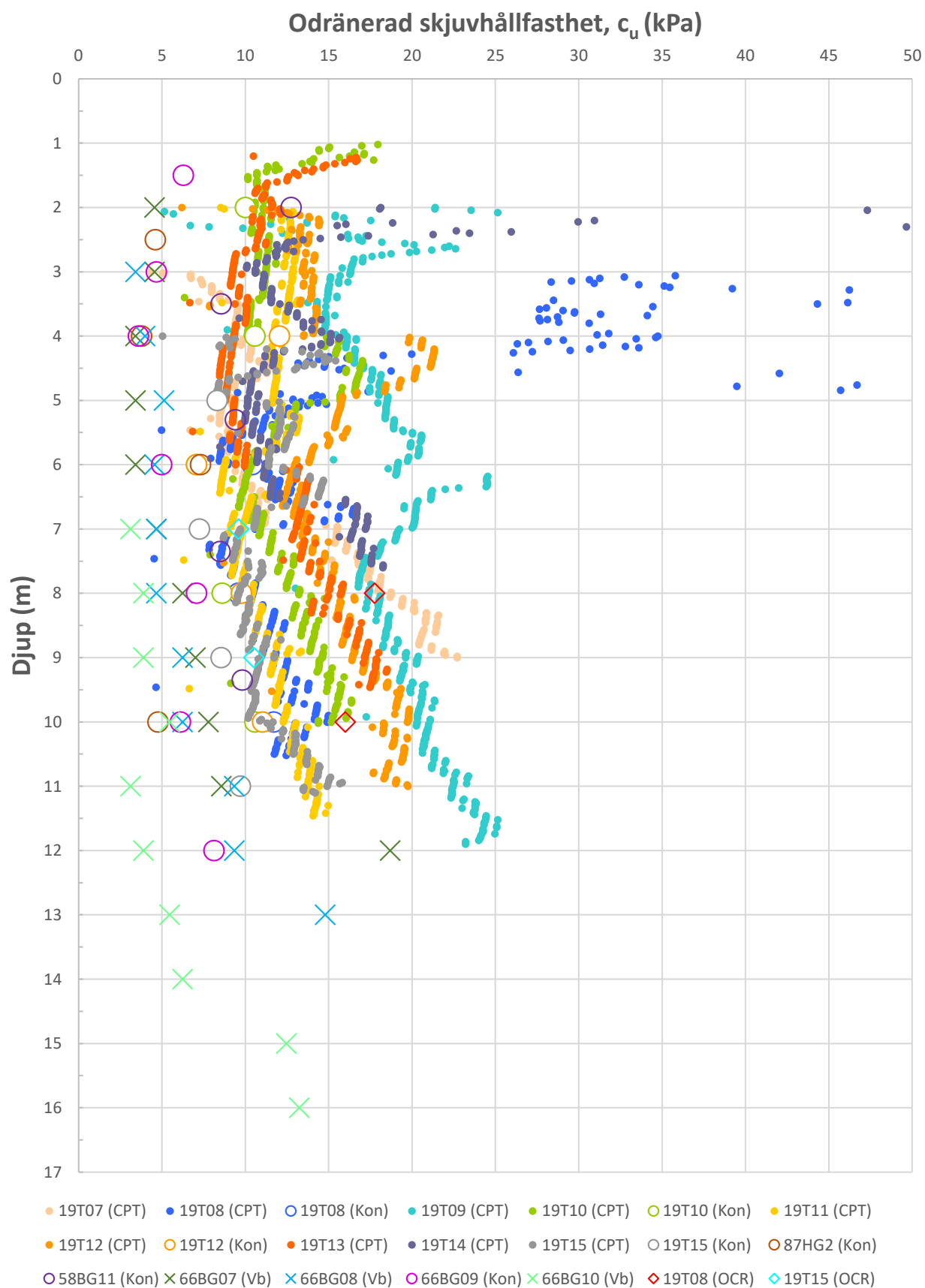
Uppdrag: Gamleby Hamn rutinförsök sektion A-C
 Handläggare: N Mattsson

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-20


Uppdrag: Gamleby Hamn rutinförsök sektion A-C
 Handläggare: N Mattsson

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-20


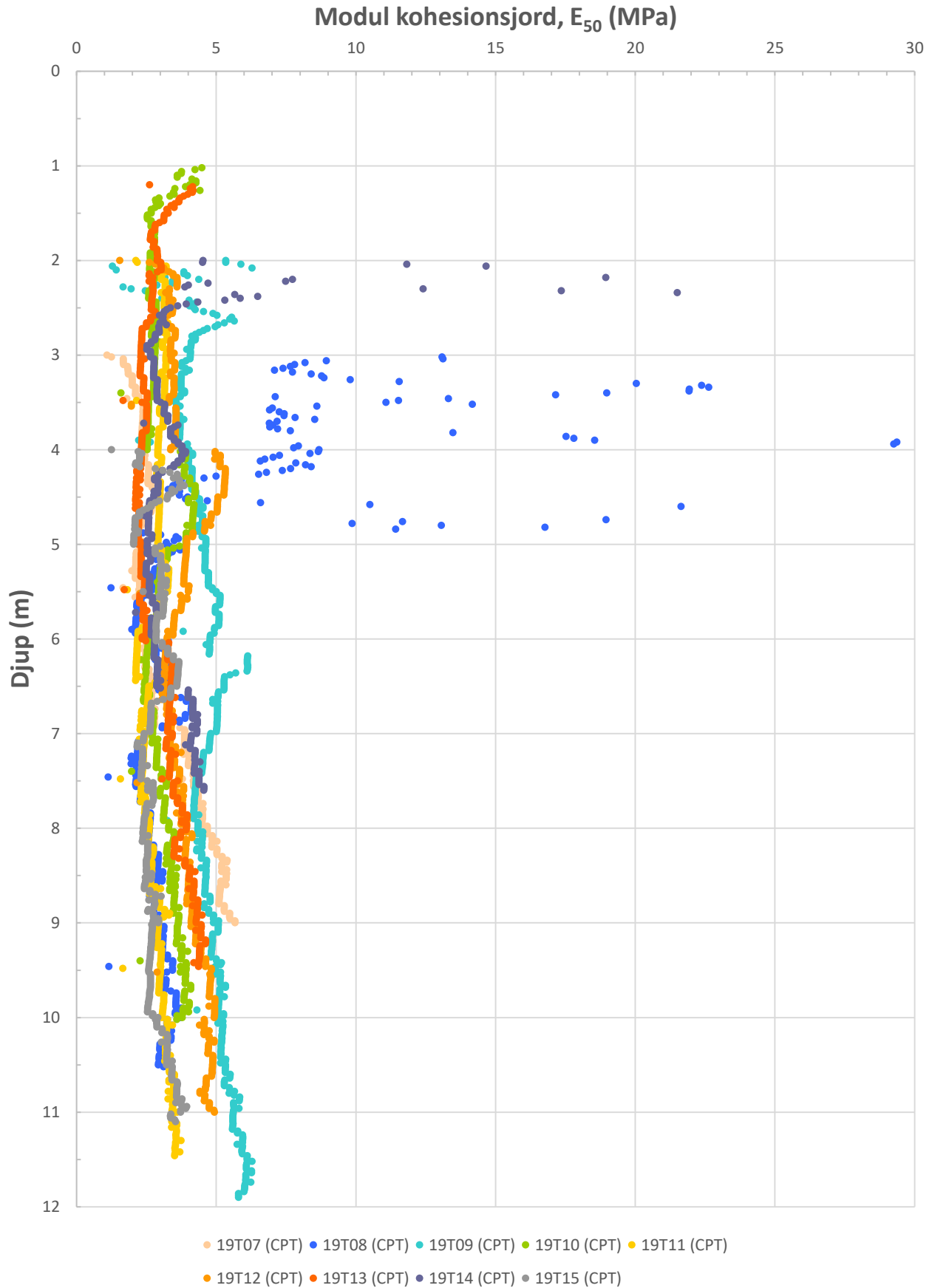
Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion D - E - F
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-08


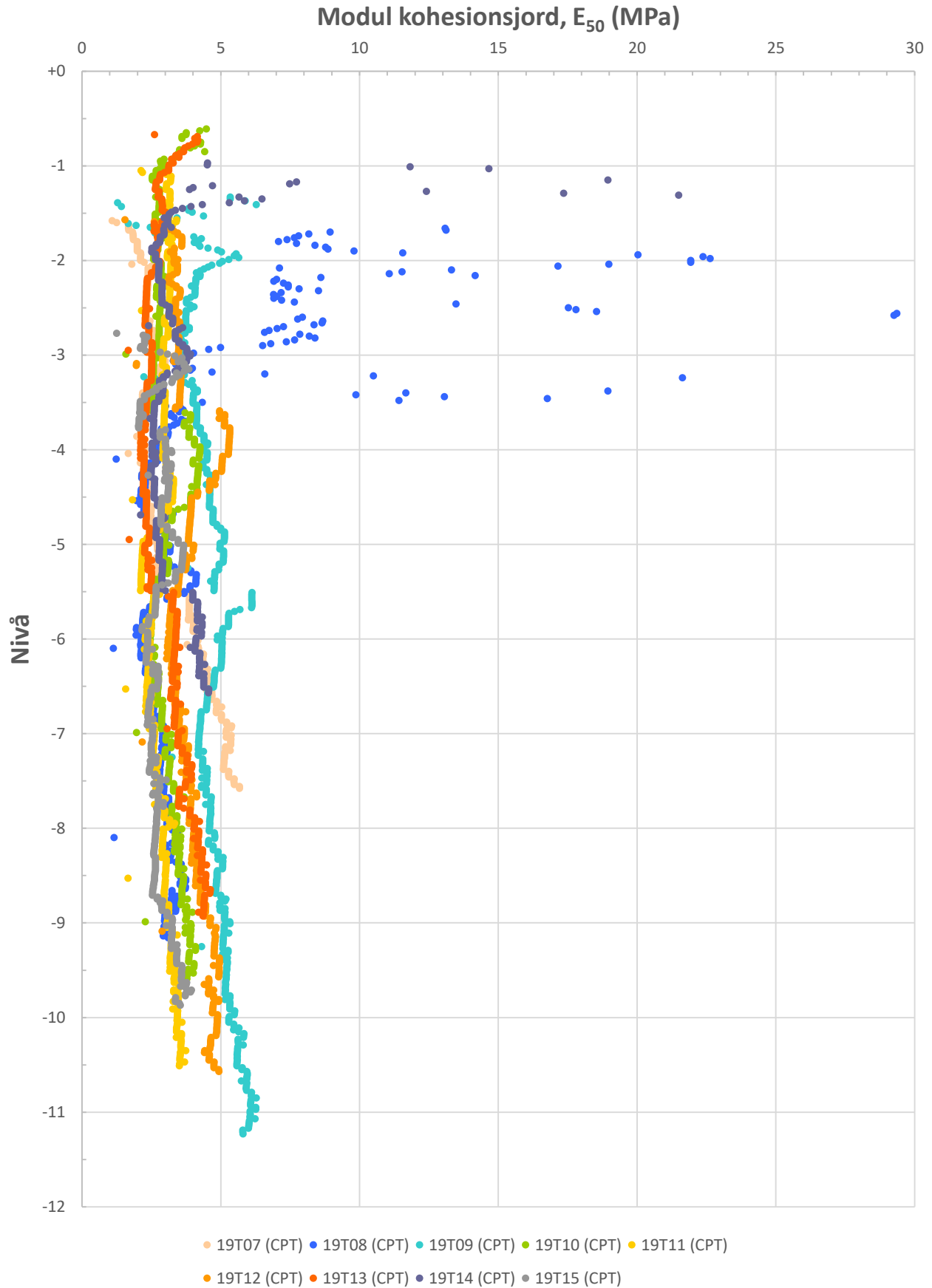
Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion D - E - F
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-20

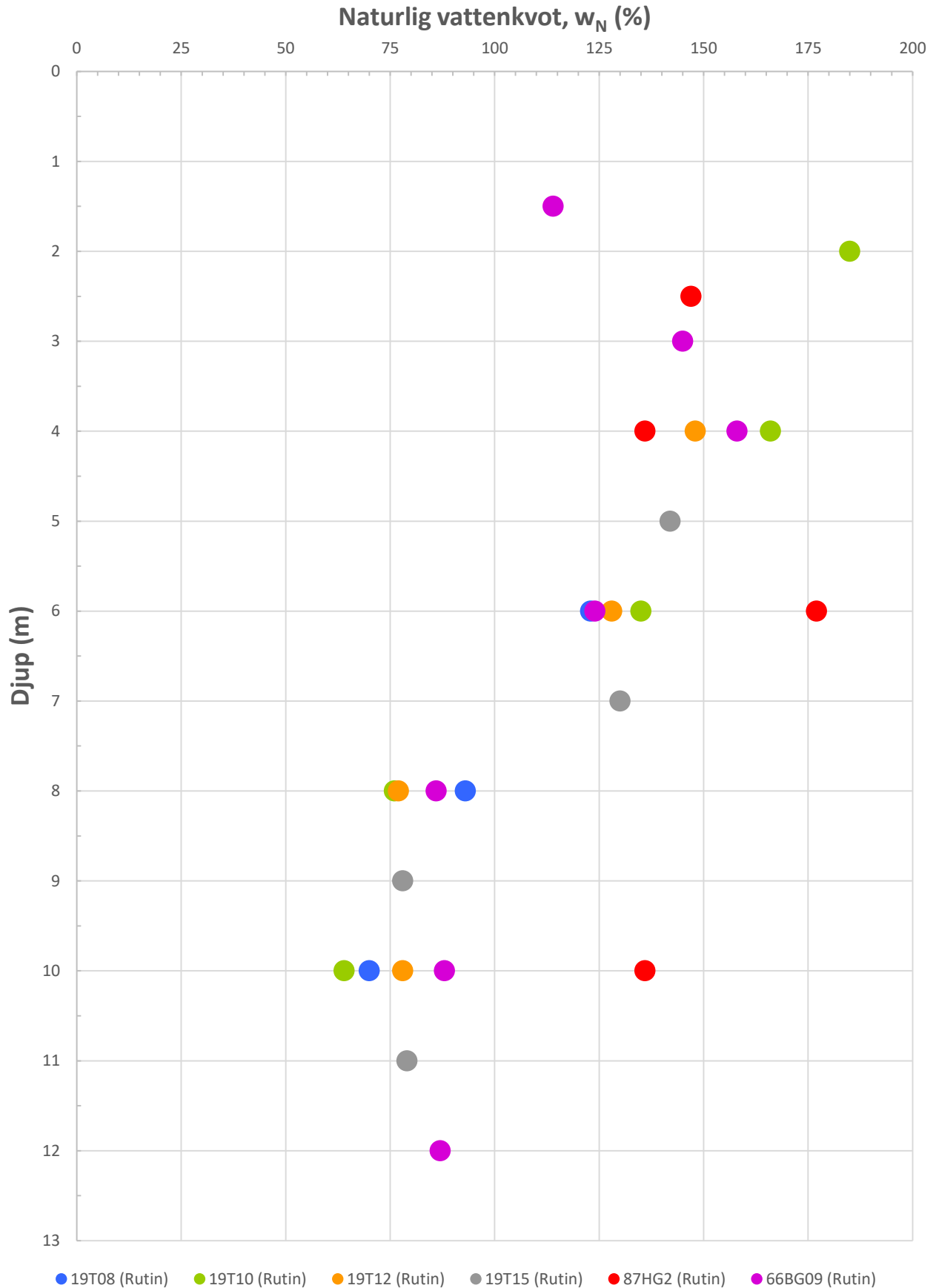

Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion D - E - F
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-08


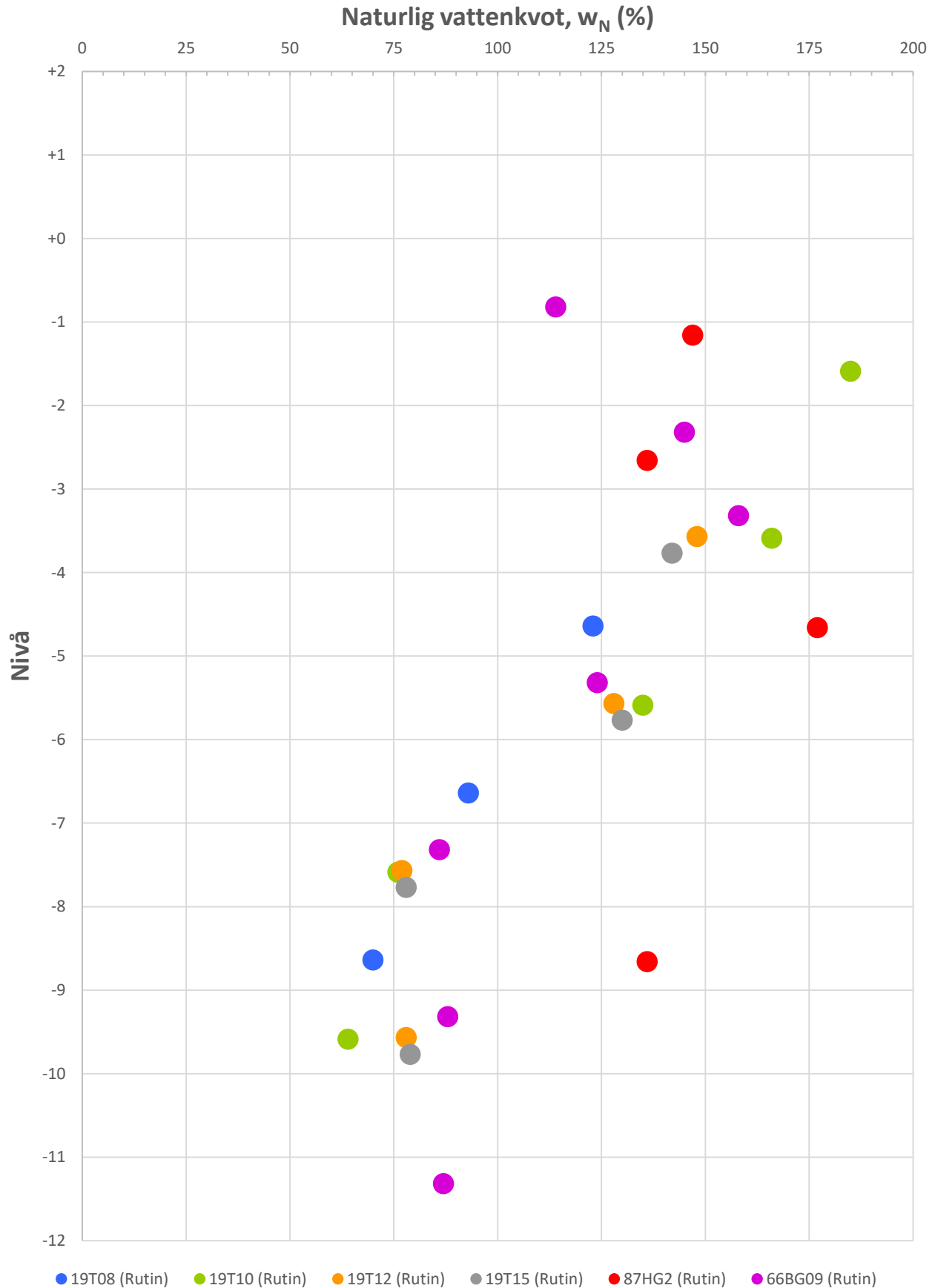
Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion D - E - F
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-08


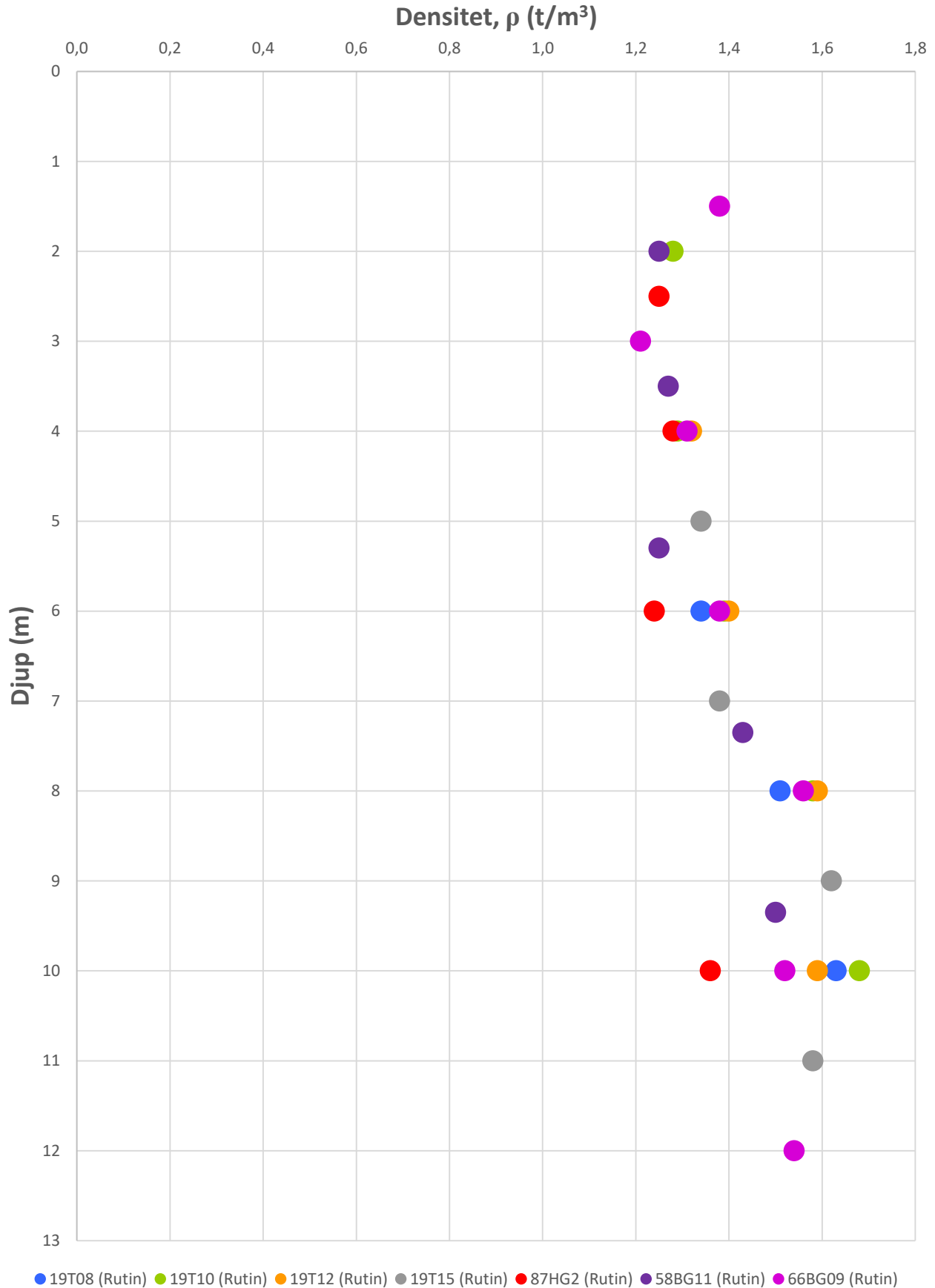
Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion D - E - F
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-06-13


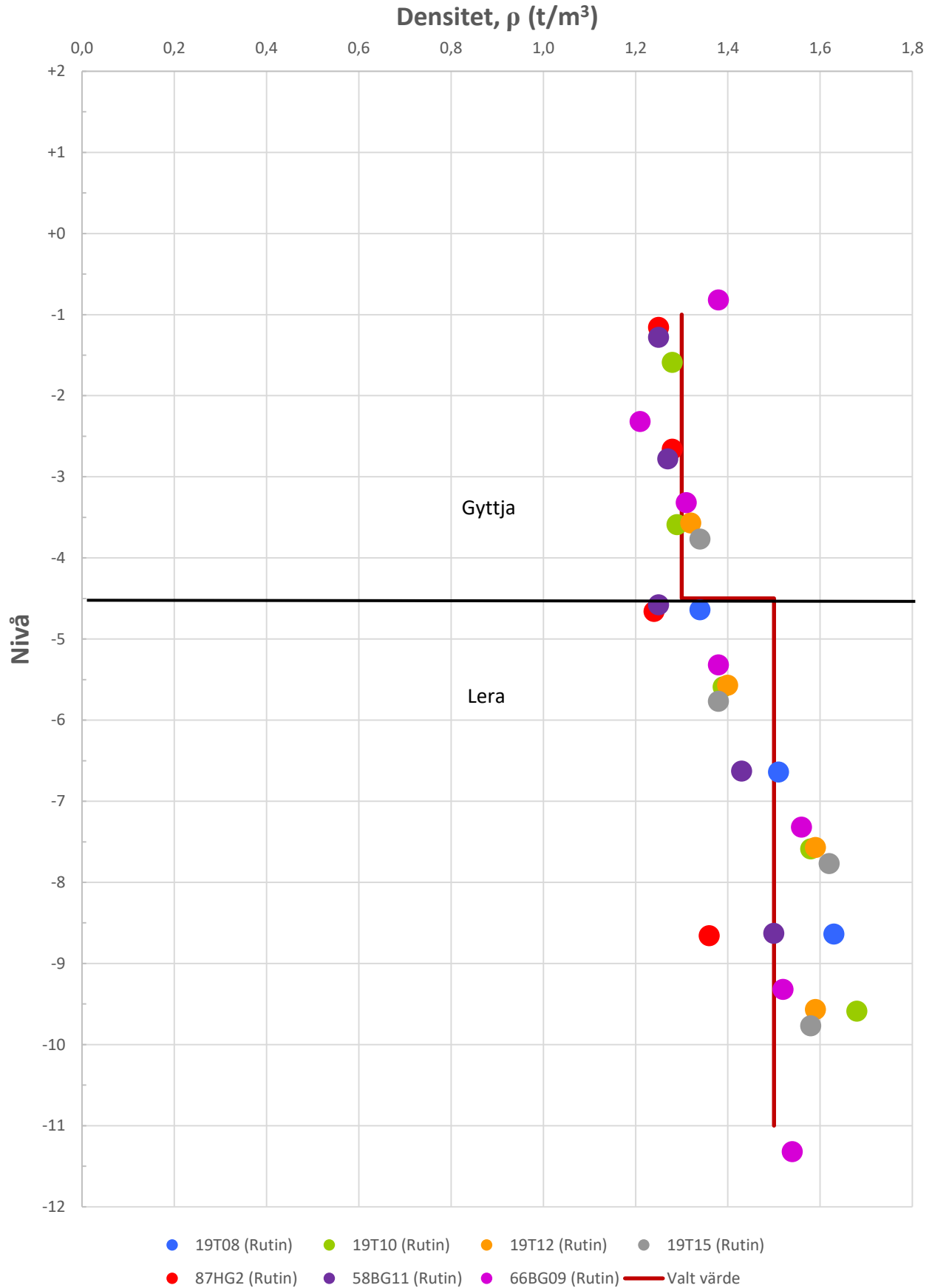
Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion D - E - F
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-06-13


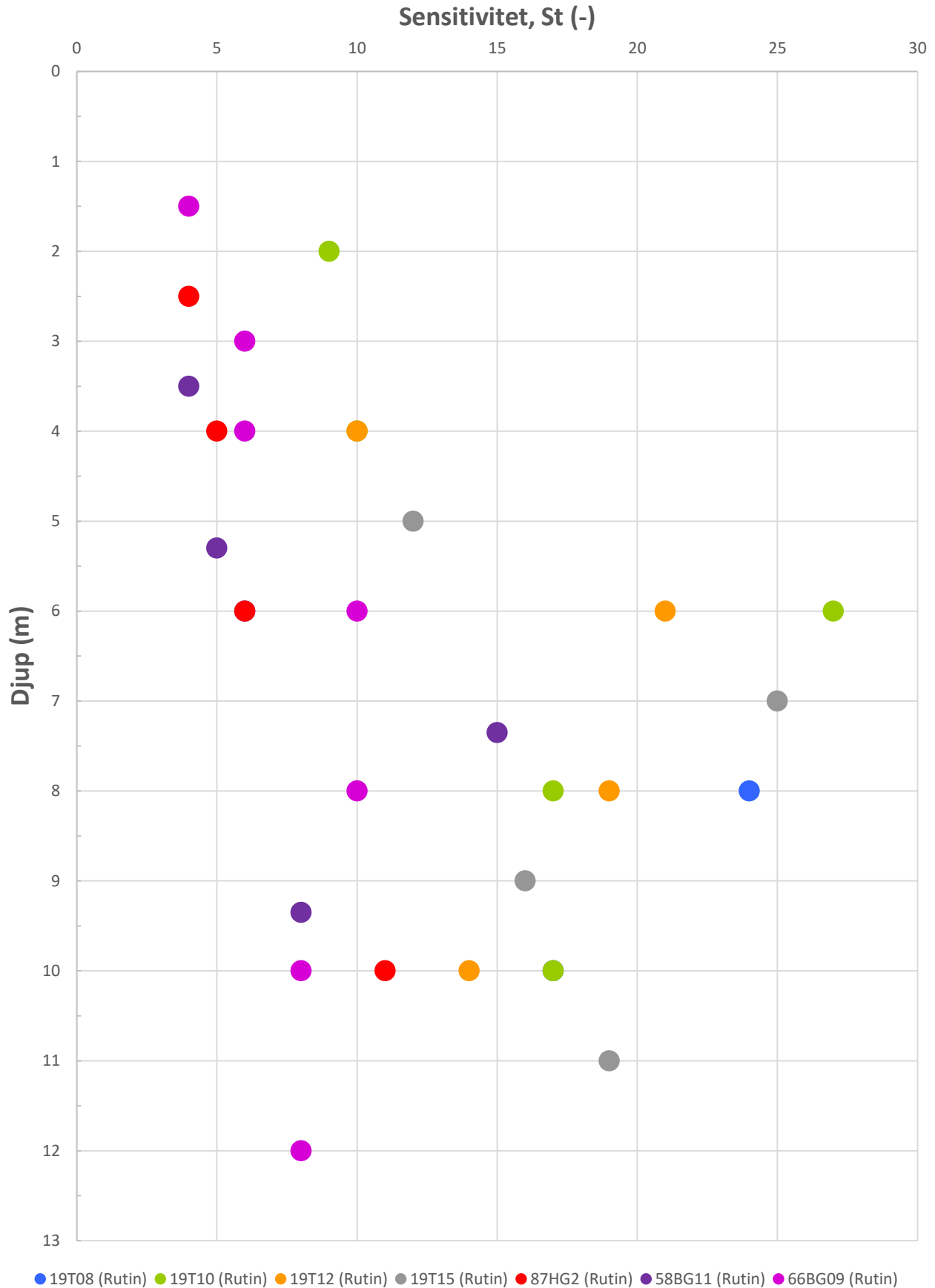
Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion D - E - F
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-06-13


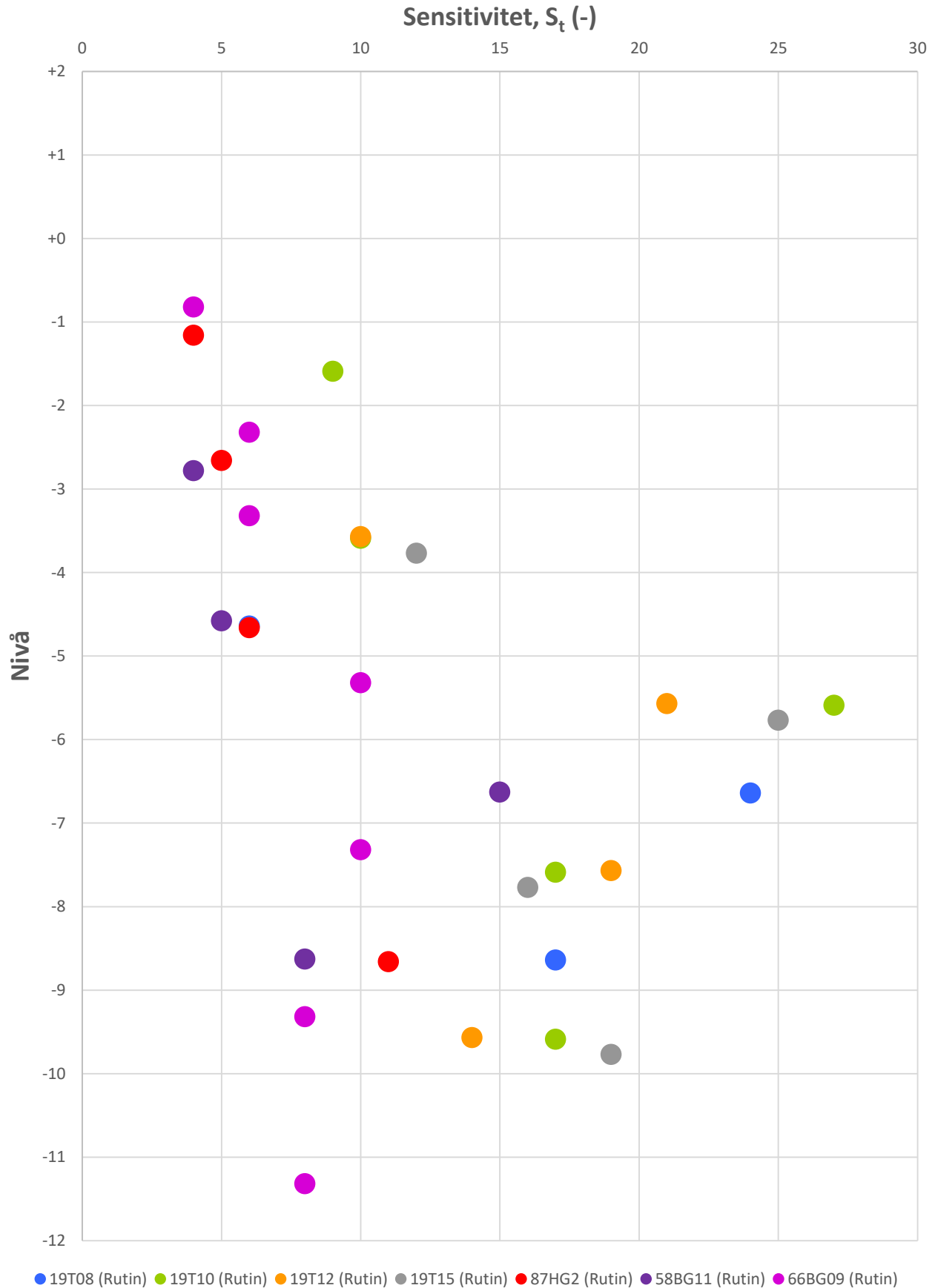
Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion D - E - F
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-06-13


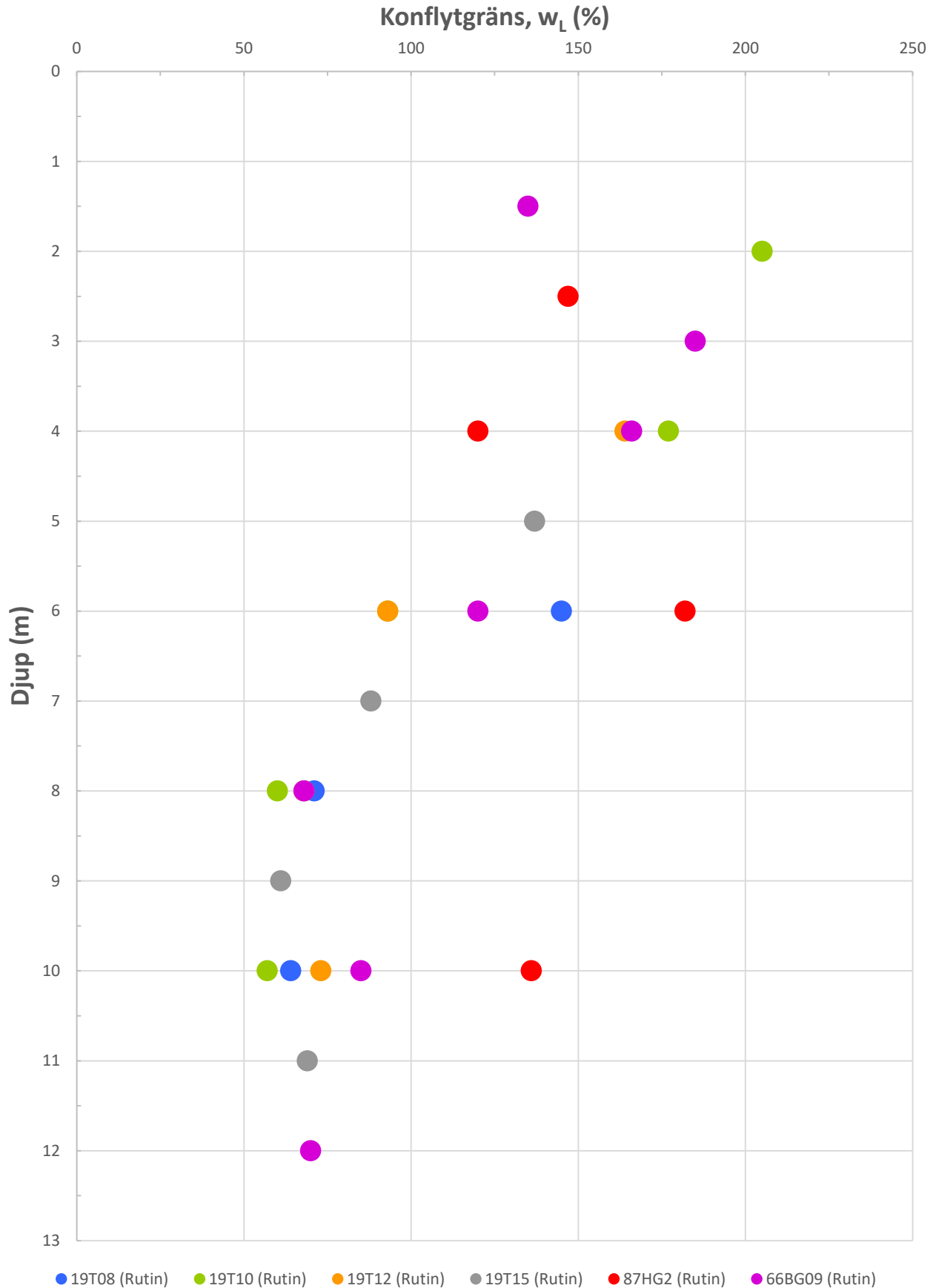
Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion D - E - F
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-06-13


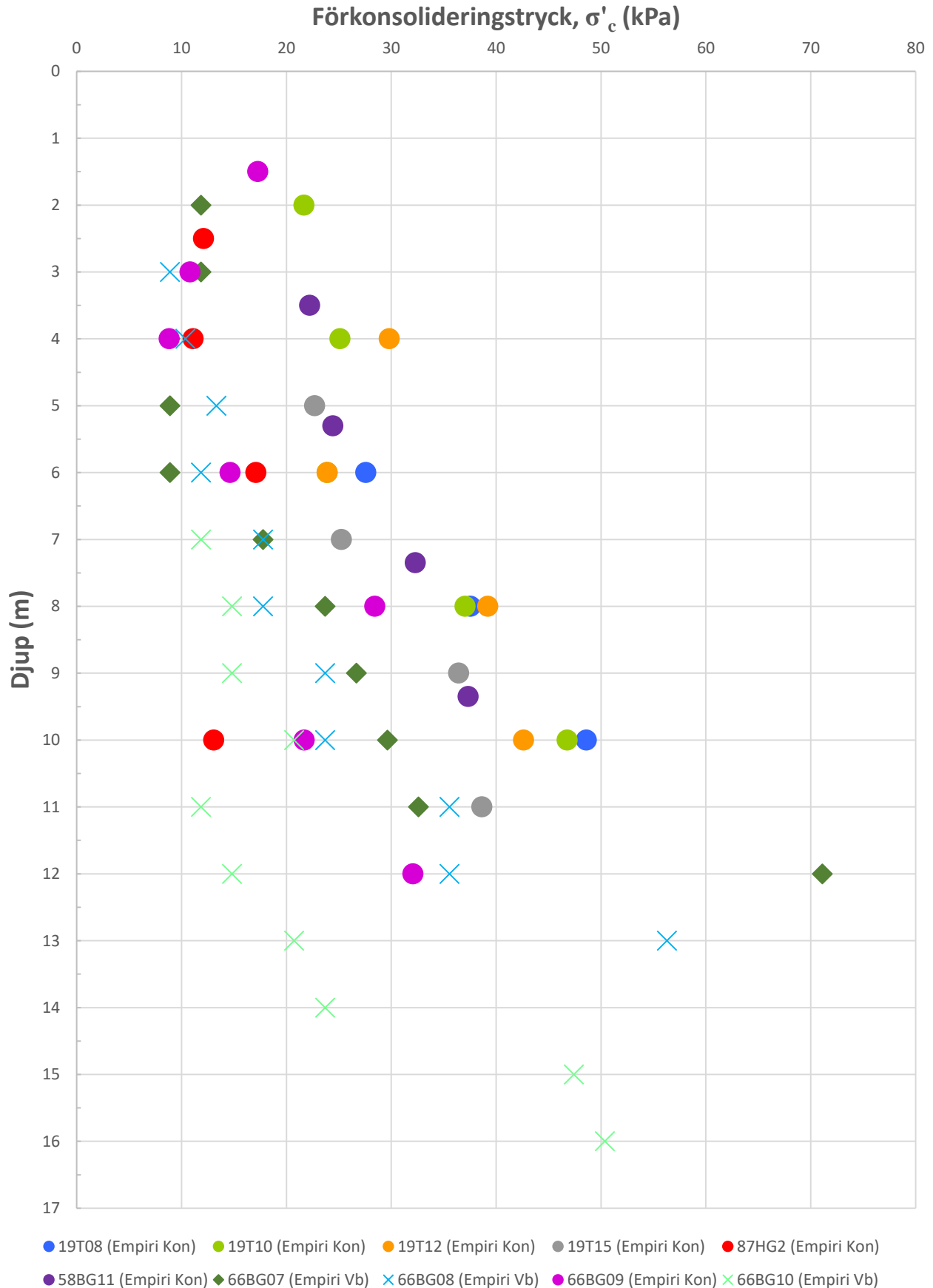
Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion D - E - F
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-06-13


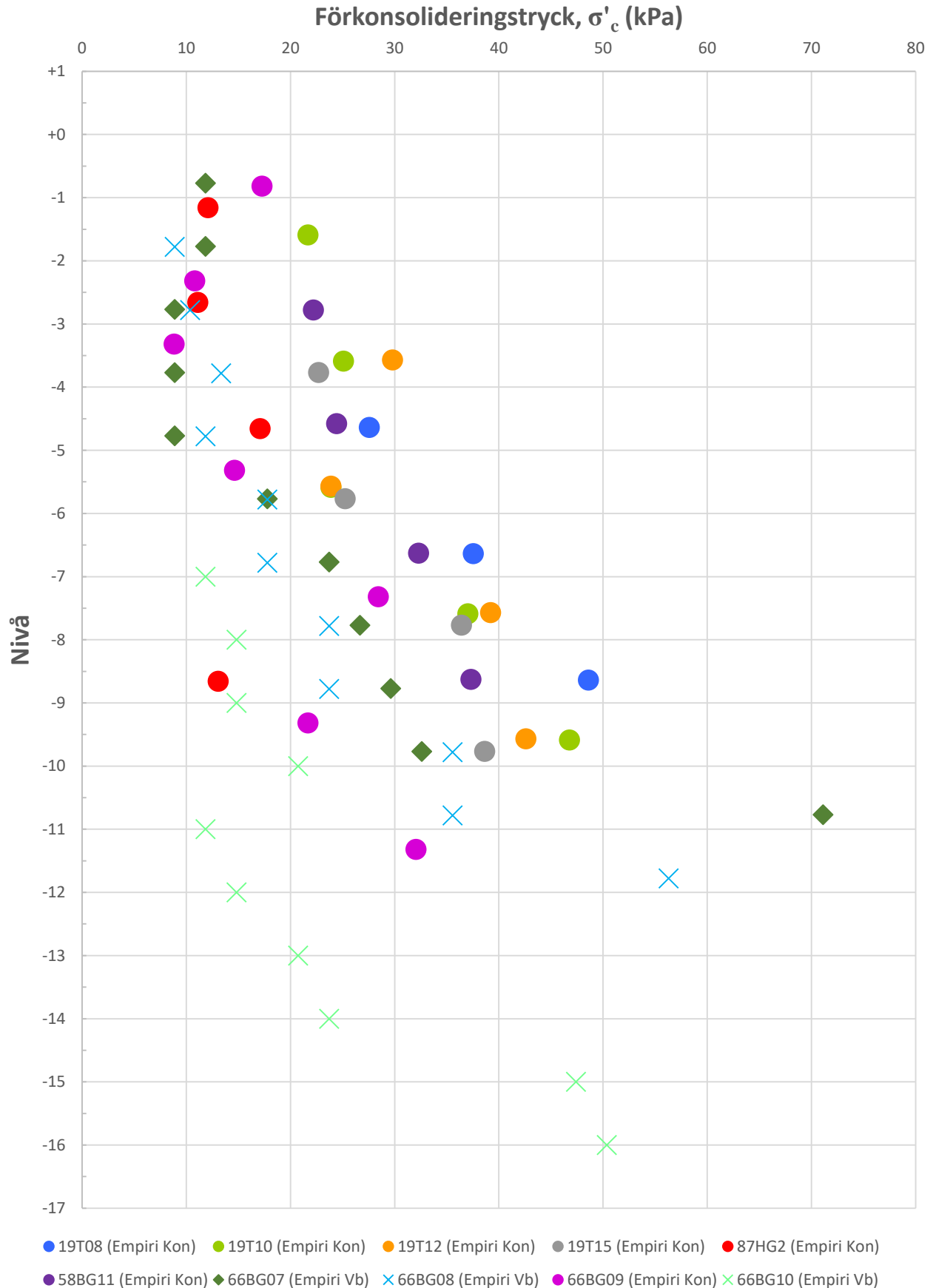
Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion D - E - F
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-08


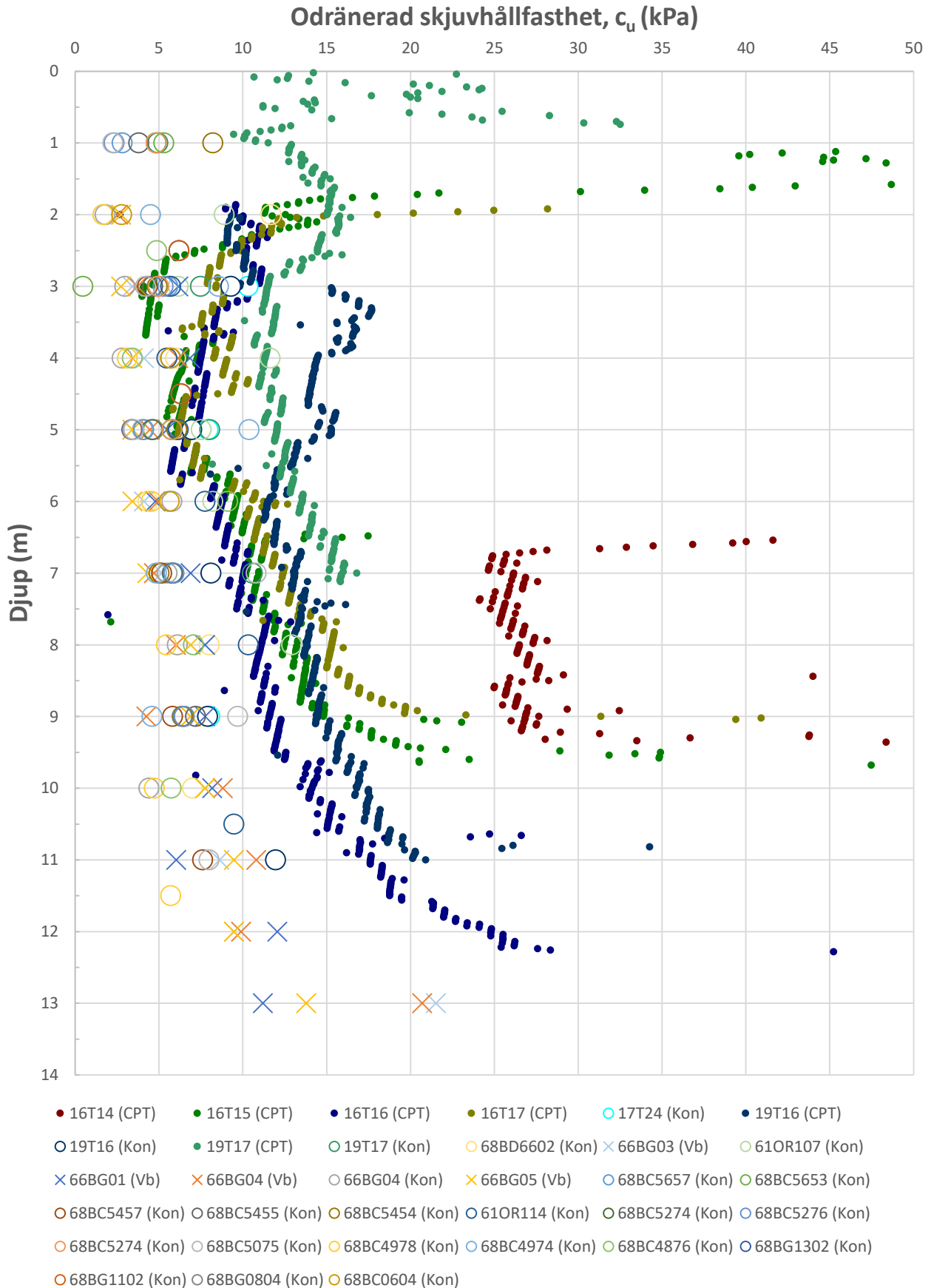
Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion D - E - F
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-08


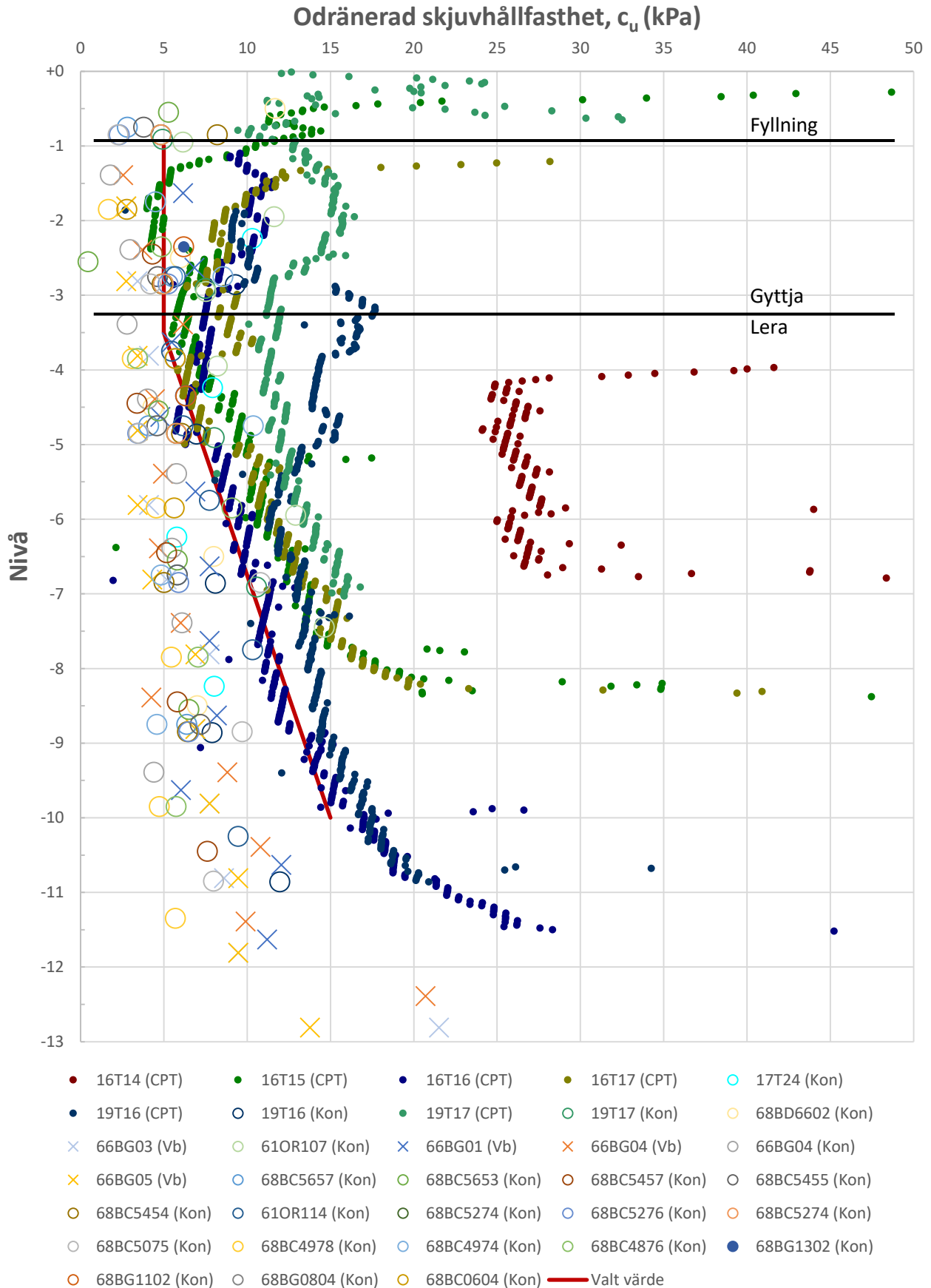
Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion D - E - F
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-08


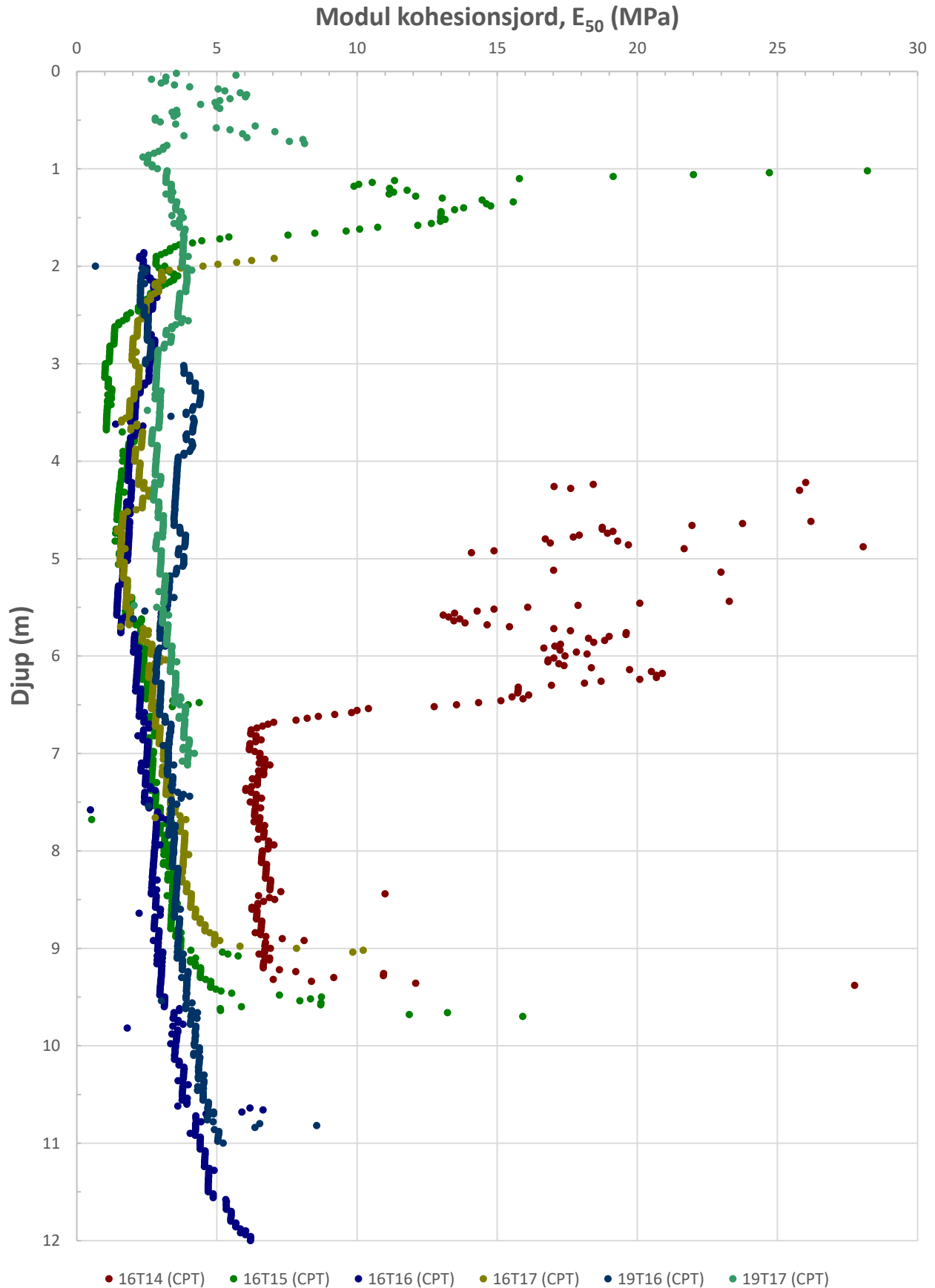
Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion G - H - I
 Handläggare: J. Horndahl

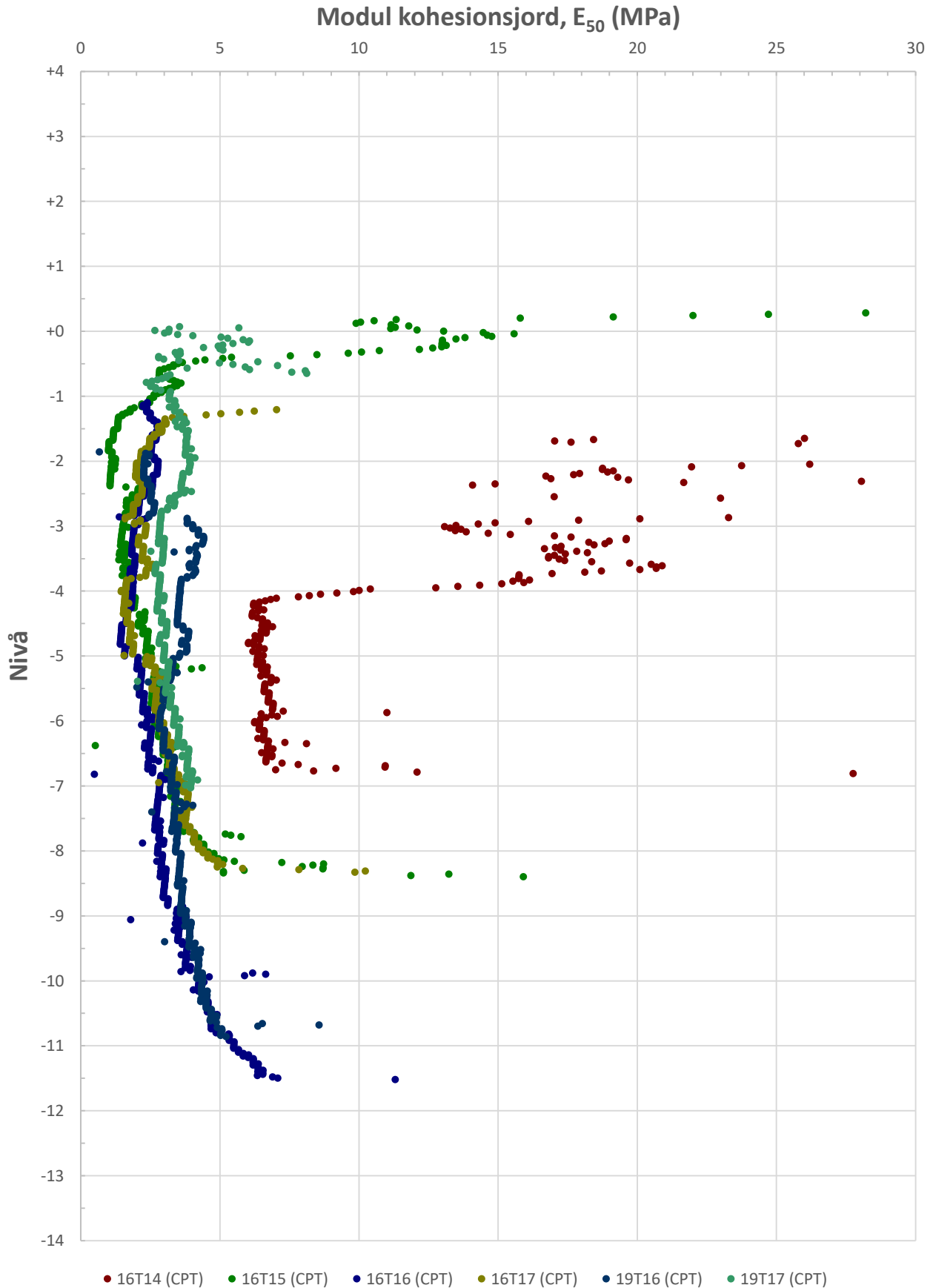
 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-09-27


Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion G - H - I
 Handläggare: J. Horndahl

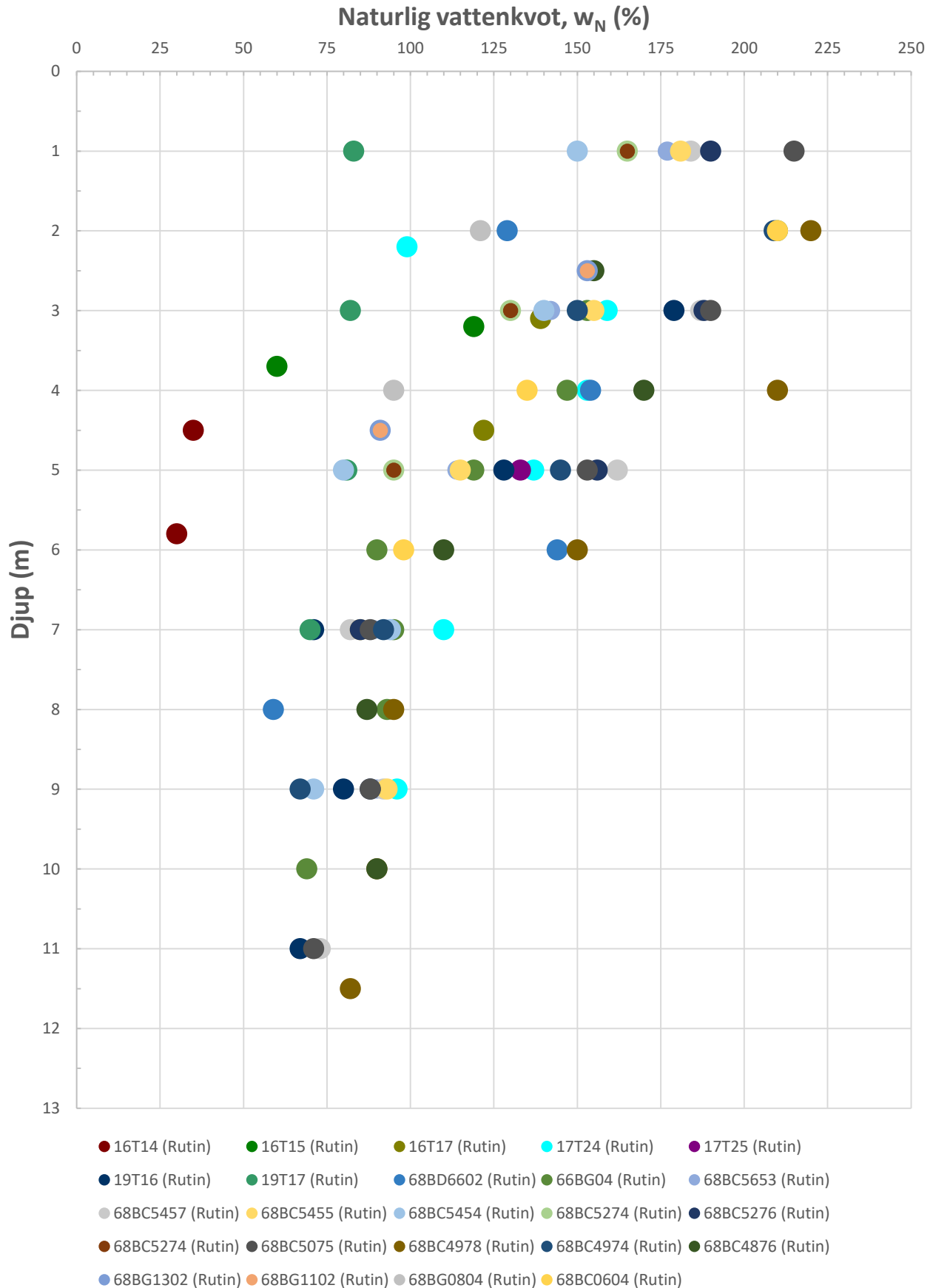
 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-09-27


Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion G - H - I
 Handläggare: J. Horndahl

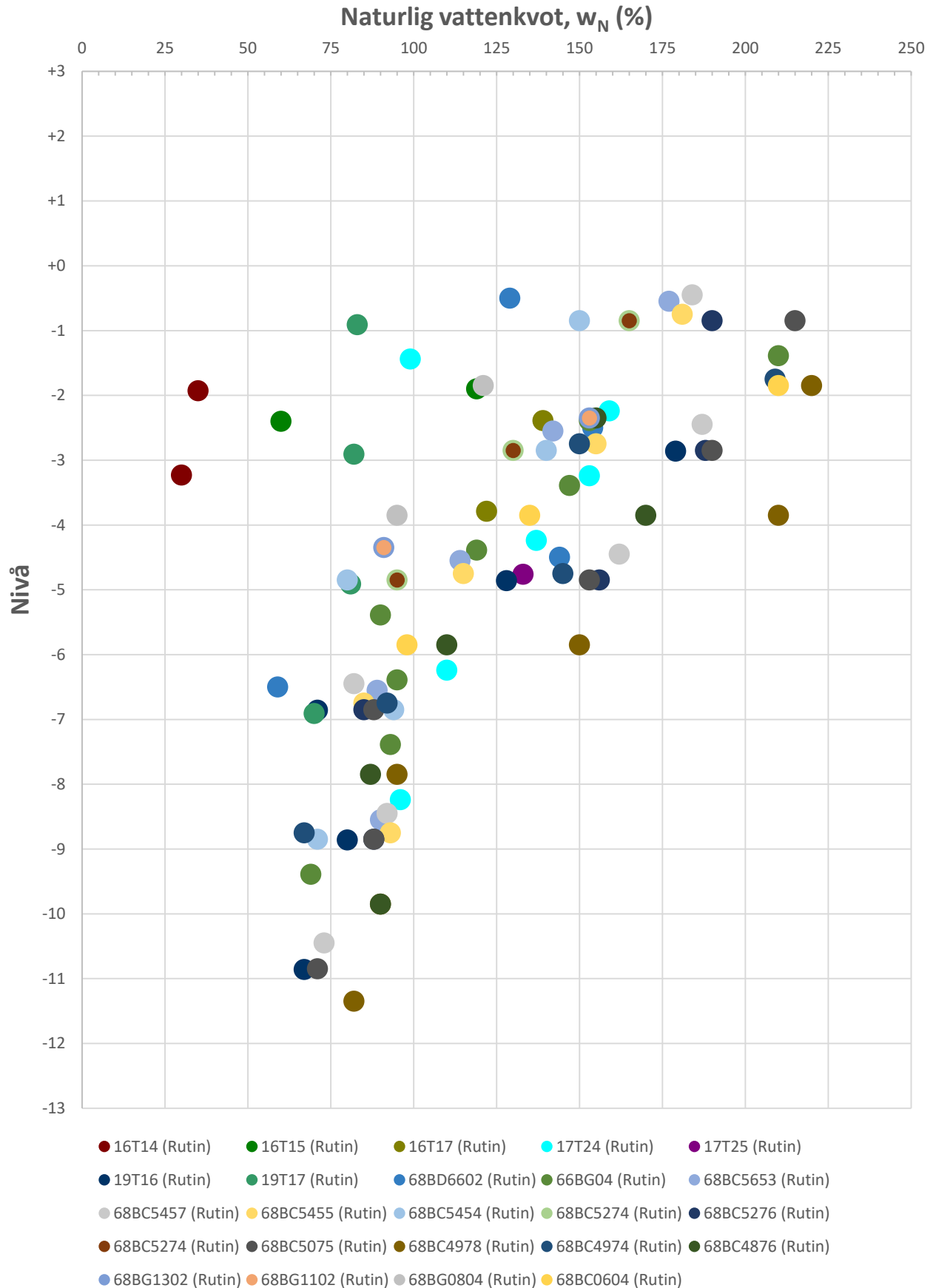
 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-09-27


Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion G - H - I
Handläggare: J. HorndahlUppdragsnummer: 290261
Datum: 2019-09-27

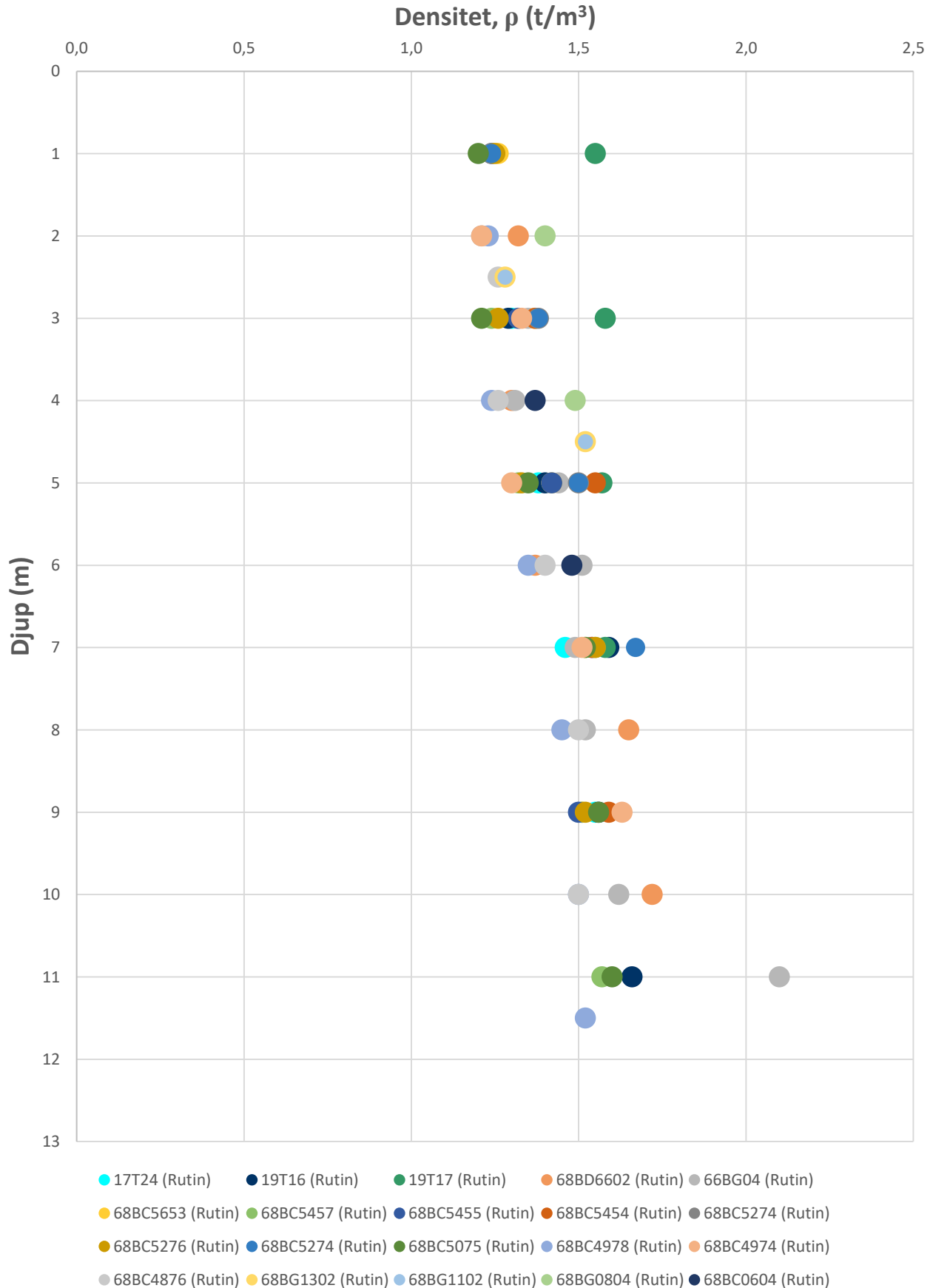
Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion G - H - I
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-09-27


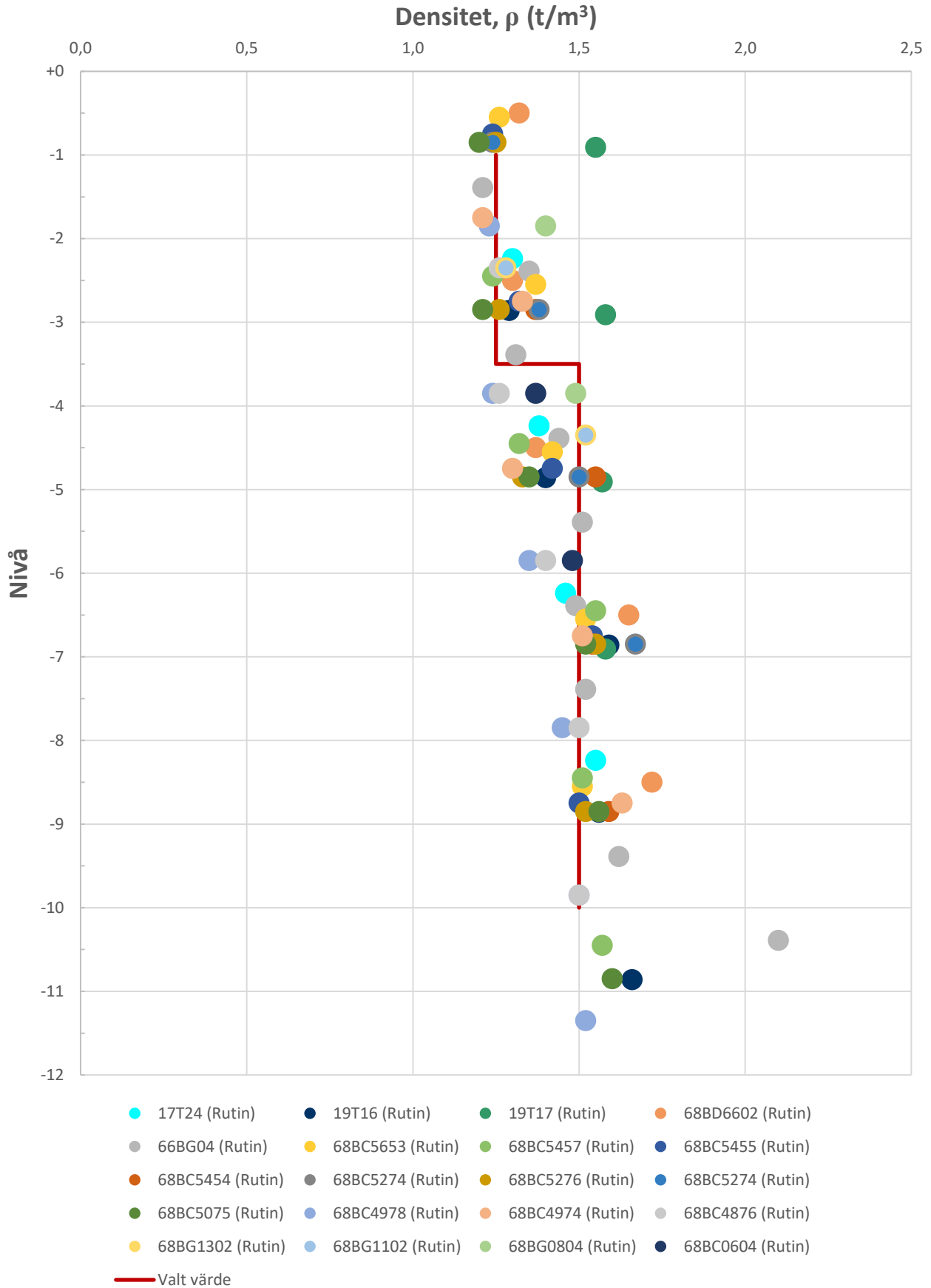
Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion G - H - I
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-09-27


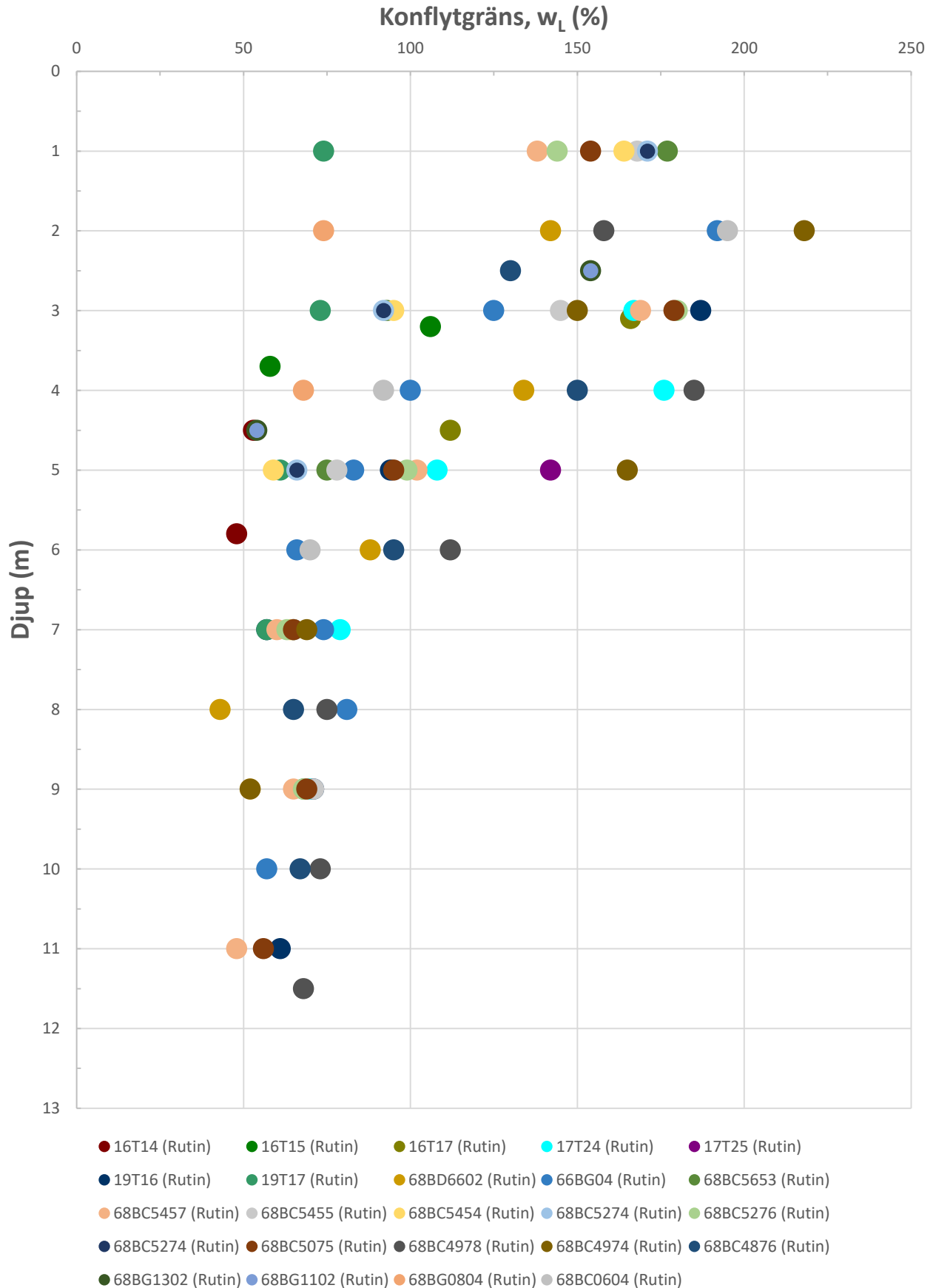
Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion G - H - I
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-09-27


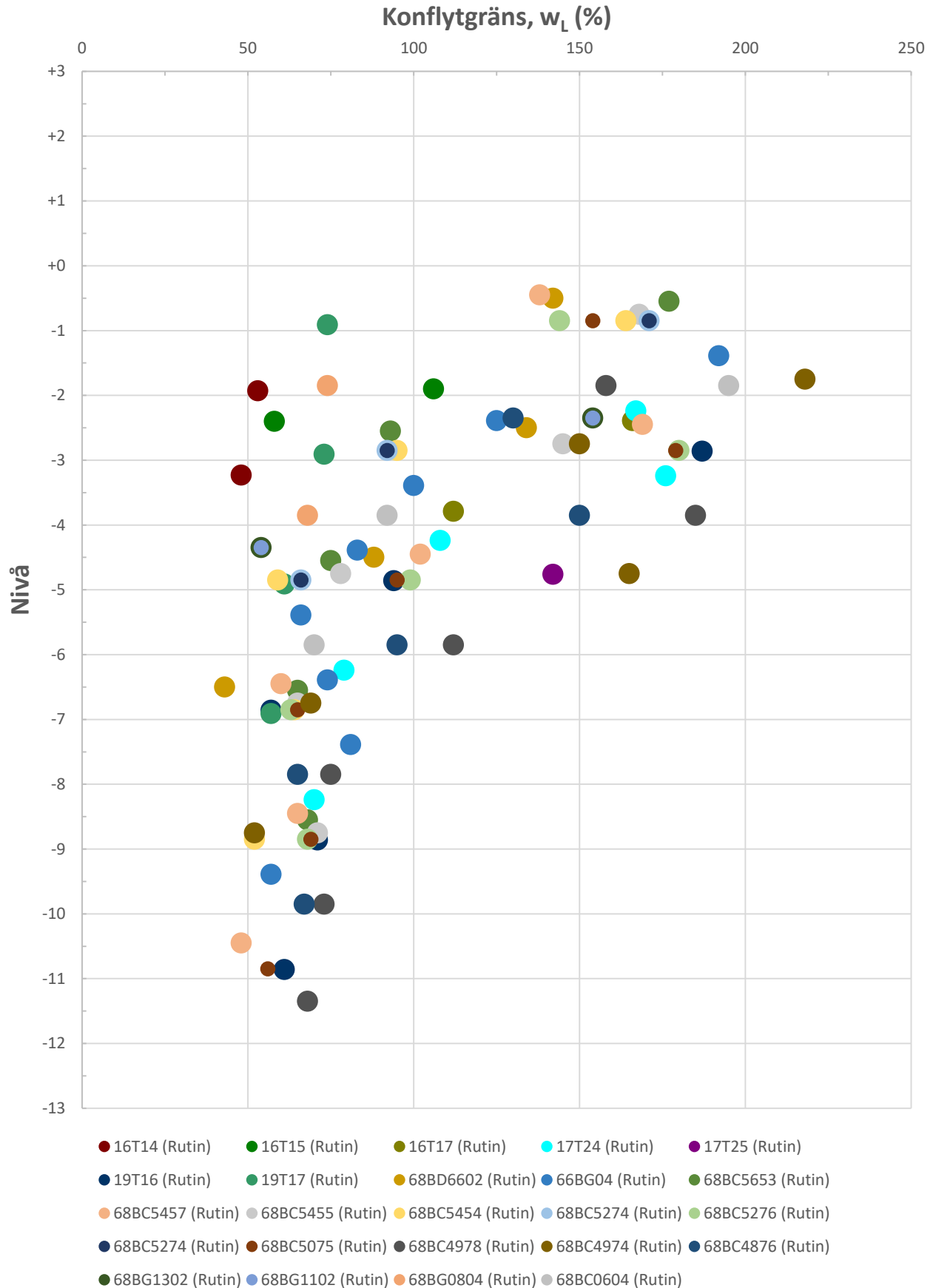
Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion G - H - I
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-09-27


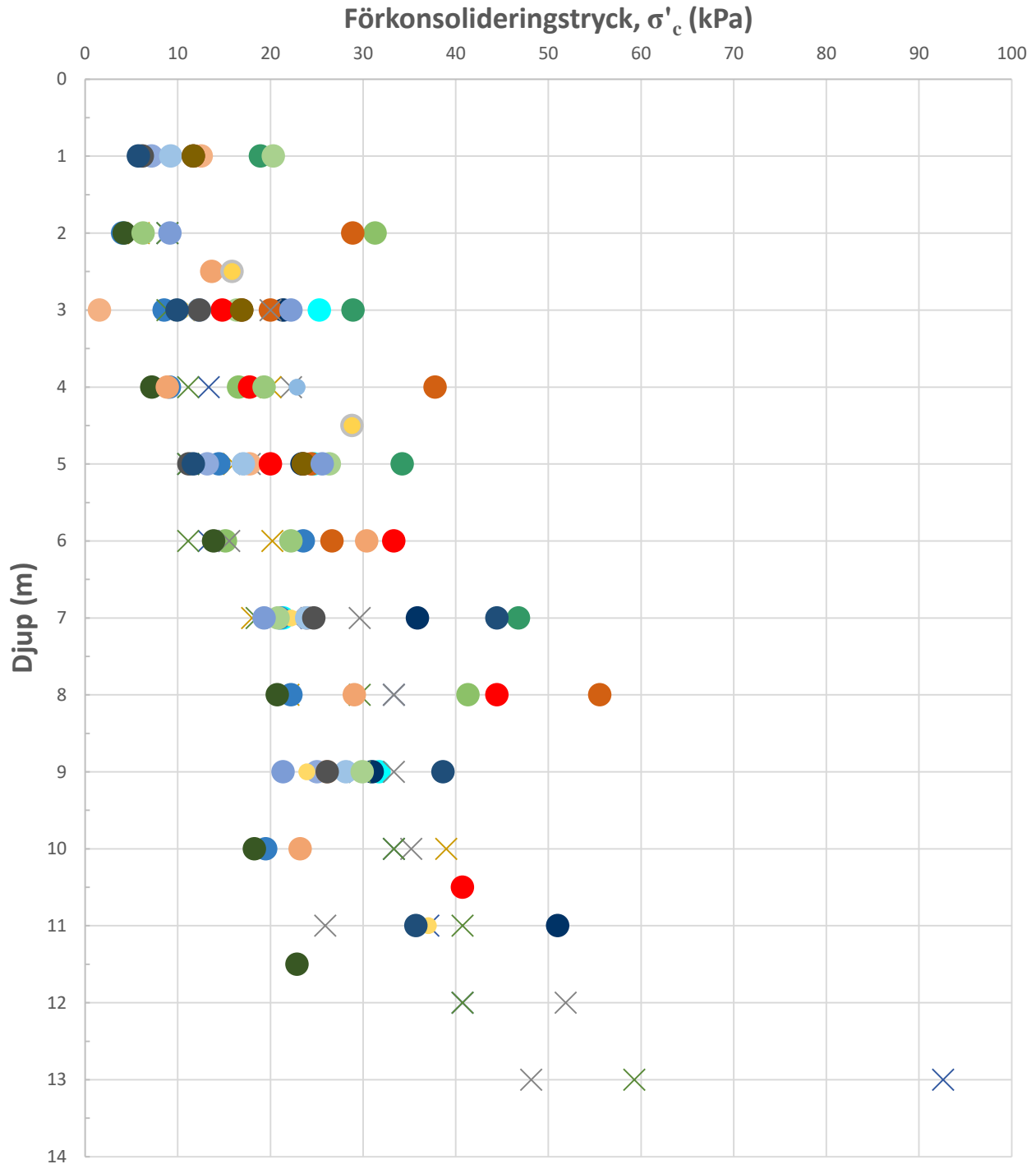
Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion G - H - I
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-09-27


Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion G - H - I
 Handläggare: J. Horndahl

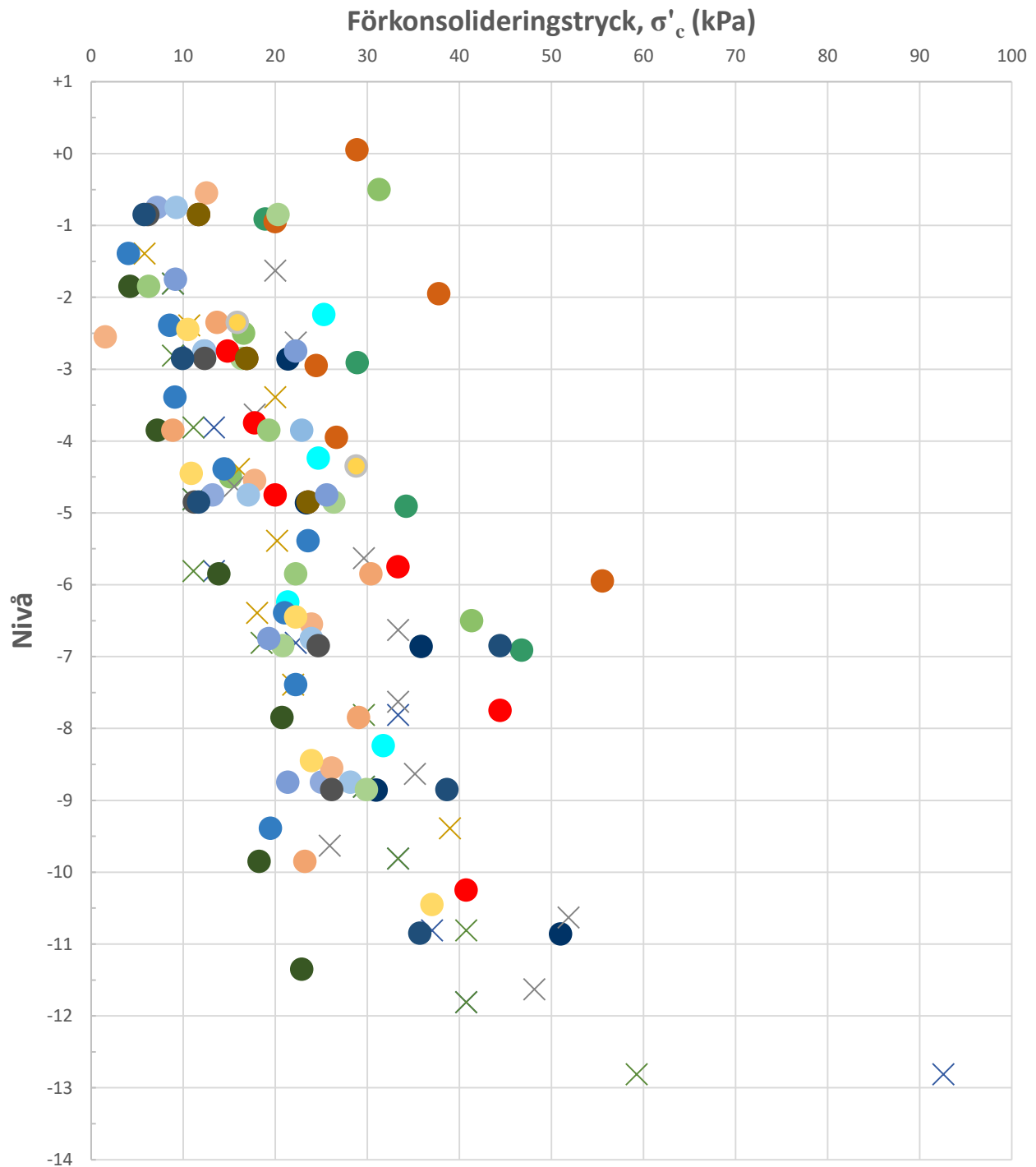
 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-09-27


Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion G - H - I
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-09-27


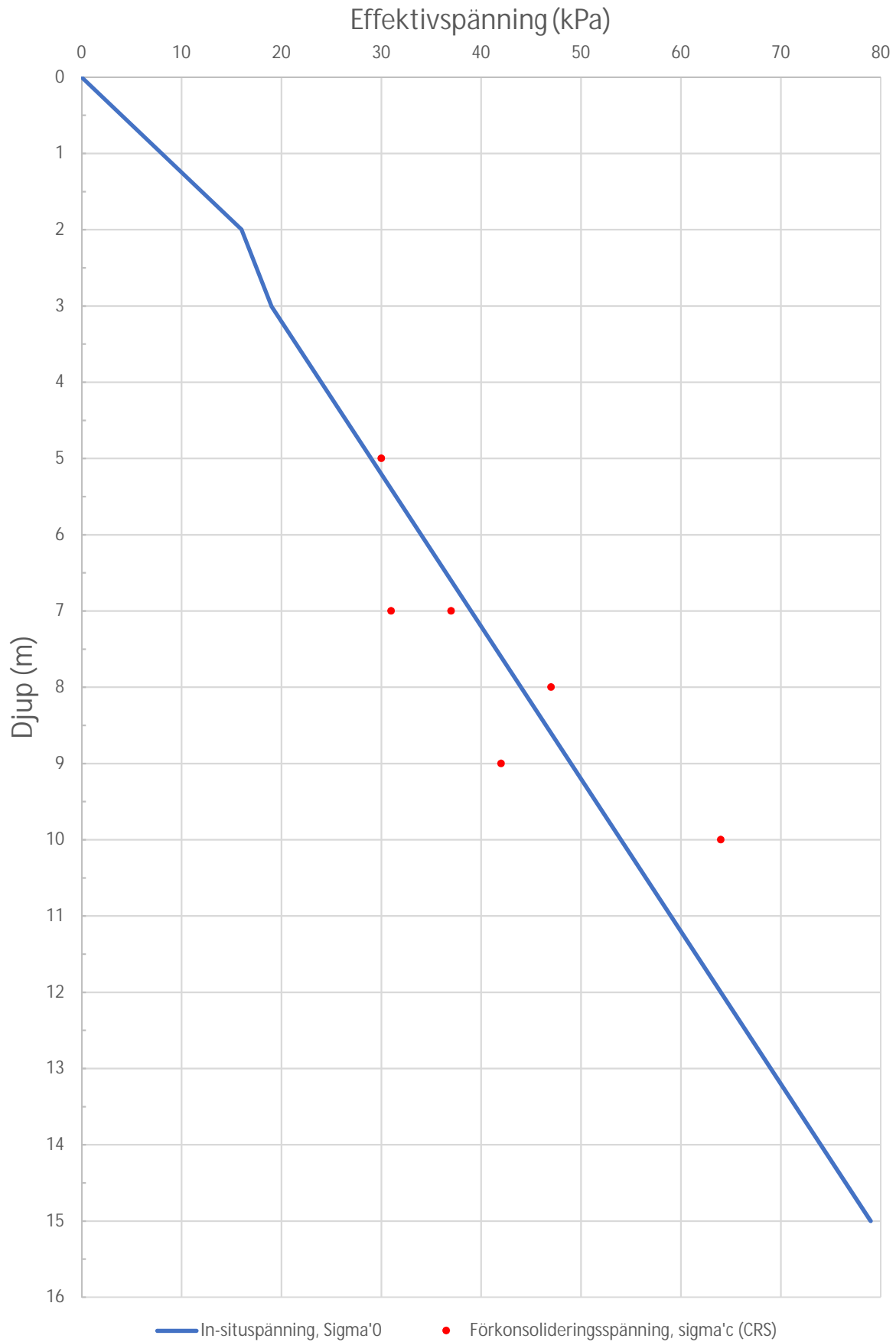
- | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ● 17T24 (Empiri Kon) | ● 19T16 (Empiri Kon) | ● 19T17 (Empiri Kon) | ● 68BD6602 (Empiri Kon) |
| × 66BG03 (Empiri Vb) | ● 61OR107 (Empiri Kon) | × 66BG01 (Empiri Vb) | × 66BG04 (Empiri Vb) |
| ● 66BG04 (Empiri Kon) | × 66BG05 (Empiri Vb) | ● 68BC5657 (Empiri Kon) | ● 68BC5653 (Empiri Kon) |
| ● 68BC5457 (Empiri Kon) | ● 68BC5455 (Empiri Kon) | ● 68BC5454 (Empiri Kon) | ● 61OR114 (Empiri Kon) |
| ● 68BC5274 (Empiri Kon) | ● 68BC5276 (Empiri Kon) | ● 68BC5274 (Empiri Kon) | ● 68BC5075 (Empiri Kon) |
| ● 68BC4978 (Empiri Kon) | ● 68BC4974 (Empiri Kon) | ● 68BC4876 (Empiri Kon) | ● 68BG1302 (Empiri Kon) |
| ● 68BG1102 (Empiri Kon) | ● 68BG0804 (Empiri Kon) | ● 68BC0604 (Empiri Kon) | |

Uppdrag: Gamleby Hamn - Sektion G - H - I
 Handläggare: J. Horndahl

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-09-27


- | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ● 17T24 (Empiri Kon) | ● 19T16 (Empiri Kon) | ● 19T17 (Empiri Kon) | ● 68BD6602 (Empiri Kon) |
| × 66BG03 (Empiri Vb) | ● 61OR107 (Empiri Kon) | × 66BG01 (Empiri Vb) | × 66BG04 (Empiri Vb) |
| ● 66BG04 (Empiri Kon) | × 66BG05 (Empiri Vb) | ● 68BC5657 (Empiri Kon) | ● 68BC5653 (Empiri Kon) |
| ● 68BC5457 (Empiri Kon) | ● 68BC5455 (Empiri Kon) | ● 68BC5454 (Empiri Kon) | ● 61OR114 (Empiri Kon) |
| ● 68BC5274 (Empiri Kon) | ● 68BC5276 (Empiri Kon) | ● 68BC5274 (Empiri Kon) | ● 68BC5075 (Empiri Kon) |
| ● 68BC4978 (Empiri Kon) | ● 68BC4974 (Empiri Kon) | ● 68BC4876 (Empiri Kon) | ● 68BG1302 (Empiri Kon) |
| ● 68BG1102 (Empiri Kon) | ● 68BG0804 (Empiri Kon) | ● 68BC0604 (Empiri Kon) | |

Uppdrag: Gamleby Hamn, in-situ spänning och förkonsolideringsspänning
 Handläggare: N Mattsson

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-20


Uppdrag: Gamleby Hamn, in-situ spänning och förkonsolideringsspänning
 Handläggare: N Mattsson

 Uppdragsnummer: 290261
 Datum: 2019-08-20
