

Konditionsgranskning av parkbroar i trä

Pargas parkbroar

Annette Backholm

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

Utbildning i byggnads- och samhällsteknik

Raseborg 2023

EXAMENSARBETE

Författare: Annette Backholm

Utbildning och ort: Byggnads- och samhällsteknik, ingenjör (YH), Raseborg

Inriktning: Konstruktionsplanering

Handledare: Towe Andersson

Titel: Konditionsgranskning av parkbroar i trä

Datum: 17.9.2023 Sidantal: 36

Bilagor: 7

Abstrakt

Examensarbetet omfattar konditionsgranskning av Pargas stads parkbroar i trä. Broarna har stor betydelse för den lätta trafiken och binder samman Pargas centrum på tre olika ställen. Examensarbetet har skett i samarbete med Pargas stad och har tyngdpunkten på konditionsgranskningen.

Examensarbetet behandlar även kortfattat träbroar i allmänhet samt ger en inblick i historien om Pargas träbroar i den mån det gått att hitta information.

Målet med examensarbetet var att göra en grundlig genomgång av träbroarnas kondition och ge förslag på vad som möjligen kan åtgärdas. Konditionen i sig var inte överraskande, men en grundlig genomgång har gett en noggrann inblick i broarnas kondition i dagsläget.

Examensarbetet omfattar undersökning med resistograf. Med tillförlitliga mätningar kan en plan för renovering och möjligt förnyande av broarna göras.

Beställning av den nya bron över Pargas centralparks damm ingick även i arbetet. Offertförfrågan är gjord på nya limträbalkar och en offert har lett till beställning.

Resultatet av detta examensarbete är en rapport över tre av fyra parkbroar i trä i Pargas och ett beslut om att förnya den fjärde bron sommaren 2023. Den nya brons första idéskiss finns med i detta arbete och ger en överblick över hur den nya bron kommer att se ut.

Språk: svenska

Nyckelord: träbroar, konditionsgranskning

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Annette Backholm

Koulutus ja paikkakunta: Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, insinööri (AMK), Raasepori

Suuntautumisvaihtoehto: Rakennesuunnittelu

Ohjaaja: Towe Andersson

Nimike: Puisten puistosiltojen kuntotarkastus

Päivämäärä: 17.9. 2023 Sivumäärä 36

Liitteet 7

Tiivistelmä

Opinnäytetyö käsittää Paraisten kaupungin puisten puusiltojen kuntotarkastuksen. Siltojen merkitys kevyen liikenteen kannalta on merkittävä yhdistäen Paraisten keskusta kolmessa eri kohtaa. Opinnäytetyö on suoritettu yhteistyössä Paraisten kaupungin kanssa ja painopiste on ollut siltojen kuntotarkastuksessa.

Puisia siltoja käsitellään yleisesti lyhyesti opinnäytetyössä ja Paraisten siltojen historiaa käsitellään myös siinä määrin, kun tietoa on ollut saatavilla.

Opinnäytetyön tarkoitus on ollut tarkastaa siltoja huolellisesti, sekä tehdä toimenpideehdotukset mahdollisista korjauksista. Siltojen kunto ei yllättänyt, mutta huolellinen tarkastelu on antanut seikkaperäisempi tieto siltojen nykypäivän kunnosta.

Opinnäytetyö sisältää tutkimukset resistografilla. Luotettavien tutkimustuloksien perusteella voidaan laatia suunnitelma kunnostuksista sekä uusien siltojen rakentamisesta.

Lammen yli menevän uuden puistosillan tilaus oli osa opinnäytetyötä. Tarjouksia on pyydetty uusista liimapuupalkeista ja yksi tarjous on johtanut tilaukseen.

Opinnäytetyön on tuottanut kolme neljästä silloista käsittelevä kuntotarkastus, sekä päätös uusia lammen yli menevä silta kesällä 2023. Uuden sillan idealuonnos on mukana opinnäytetyössä ja luo yleiskuvan tulevan sillan rakenteesta.

Kieli: Ruotsi

Avainsanat: puusillat, kuntotarkastus

BACHELOR'S THESIS

Author: Annette Backholm

Degree Programme: Civil and Construction Engineering, Raseborg

Specialisation: Structural Design

Supervisor: Towe Andersson

Title: Structural Inspection of Timber Bridges in Parks

Date: 17.9.2023 Number of pages 36

Appendices 7

Abstract

The aim of this Bachelor's thesis was been to conduct an inspection of the condition of the timber bridges in the parks in Pargas. The bridges combine Pargas' downtown for light traffic on three locations. The thesis was a cooperation with the city of Pargas and the focus was on the review of the bridges. The thesis also included an overview of timber bridges in general and provided some history of Pargas' timber bridges.

The purpose of the thesis was to conduct a thorough inspection of the bridges' condition and to make suggestions for further actions. The condition of the bridges was not a surprise, but a thorough review gave a deep insight into the conditions of bridges today.

The thesis work includes an inspection made with a Resistograph. With reliable measurements a plan can be made for renovation and possible re-building of the bridges.

The ordering of a new timber bridge over the pond in the Central park of Pargas was also included in this thesis. Offer requests for new timber beams have been received and one led to an order.

The result of this thesis was a condition-report over three out of four timber bridges in Pargas. A decision to rebuild the pond bridge in the summer of 2023 was made based on the results. The first sketch of the new bridge was included in this thesis and provided an idea how the new bridge will be built.

Language: Swedish

Key words: timberbridges, inspection

Sisällys

1	Inledning.....	1
2	Historia.....	2
3	Brotyperna i Pargas.....	4
3.1	Bågbroar och fackverksbroar.....	4
3.2	Övriga brotyper.....	5
3.2.1	Plattbro.....	6
3.2.2	Balkbro.....	6
3.2.3	Hängverks- och sprängverksbroar.....	7
3.2.4	Hängbroar och snedstagsbroar.....	8
3.3	Strandbron.....	9
3.4	Parkbron.....	11
3.5	Runebergsbron.....	12
3.6	Dammens bro.....	13
4	Trävirket som material i broar.....	15
4.1	Täckta broar.....	15
4.2	Öppna broar.....	15
4.3	Att beakta vid planering av träbroar.....	15
4.3.1	Trävirket.....	15
4.3.2	Ytbehandling av träbroar.....	16
5	Beställning av Dammens prydnadsbro till Centralparken.....	17
5.1	Dimensionering.....	17
5.2	Förverkligande.....	17
6	Konditionsgranskning i allmänhet.....	19
6.1	Granskningsprocessen.....	19
6.2	Granskningsmetoder.....	19
6.2.1	Metod 1.....	19
6.2.2	Metod 2.....	21
7	Konditionsgranskning av Pargas träbroar.....	24
7.1	Strandbron.....	24
7.1.1	Processen.....	24
7.1.2	Metod 1.....	24
7.1.3	Metod 2.....	25
7.1.4	Resultat av visuell granskning.....	27
7.1.5	Resultat av granskning utförd med resistograf.....	27
7.2	Parkbron.....	27
7.2.1	Processen.....	27
7.2.2	Metod 1.....	28

7.2.3	Metod 2.....	28
7.2.4	Resultat av visuell granskning.....	30
7.2.5	Resultat av granskning utförd med resistograf	30
7.3	Runebergsbron.....	31
7.3.1	Processen.....	31
7.3.2	Metod 1.....	31
7.3.3	Metod 2.....	31
7.3.4	Resultat av visuell granskning.....	32
7.3.5	Resultat av granskning utförd med resistograf	33
7.4	Dammens bro.....	33
8	Sammanfattning av resultat.....	34
9	Slutord	36
10	Källförteckning	37
11	Figurförteckning	40
12	Bilagor	41

1 Inledning

Pargas stad är en skärgårds stad i Åbolands skärgård med anor från 1000- och 1100-talet. Pargas centrum, även kallat Malmen, klyvs av sundet. Sundet är ett vattendrag som rinner genom centrum och delar Malmen i två delar. Sundet fungerar även som en genväg för mindre båttrafik, men även som en länk till bland annat matbutikerna på Malmen som serverar både Pargasbor och turister. (Pargas stad, 2023)

Malmen binds samman av totalt tre parkbroar för lätt trafik och de är alla belägna i Centralparken. Broarnas användningsgrad är stor och har stor betydelse för fotgängare, cyklister samt pendlare. Broarna är placerade så att man snabbt och lätt når bland annat busstationen. Övrig trafik använder de broar som är en del av Skärgårdsvägen, Kalkvägen samt Kyrkoeshplanaden.

I Centralparken finns även en bro som går över dammen i parken. Denna bro är inte namngiven och har fungerat främst som prydnad. Dammen binder samman parken till en större helhet där bron är ett centralt element.

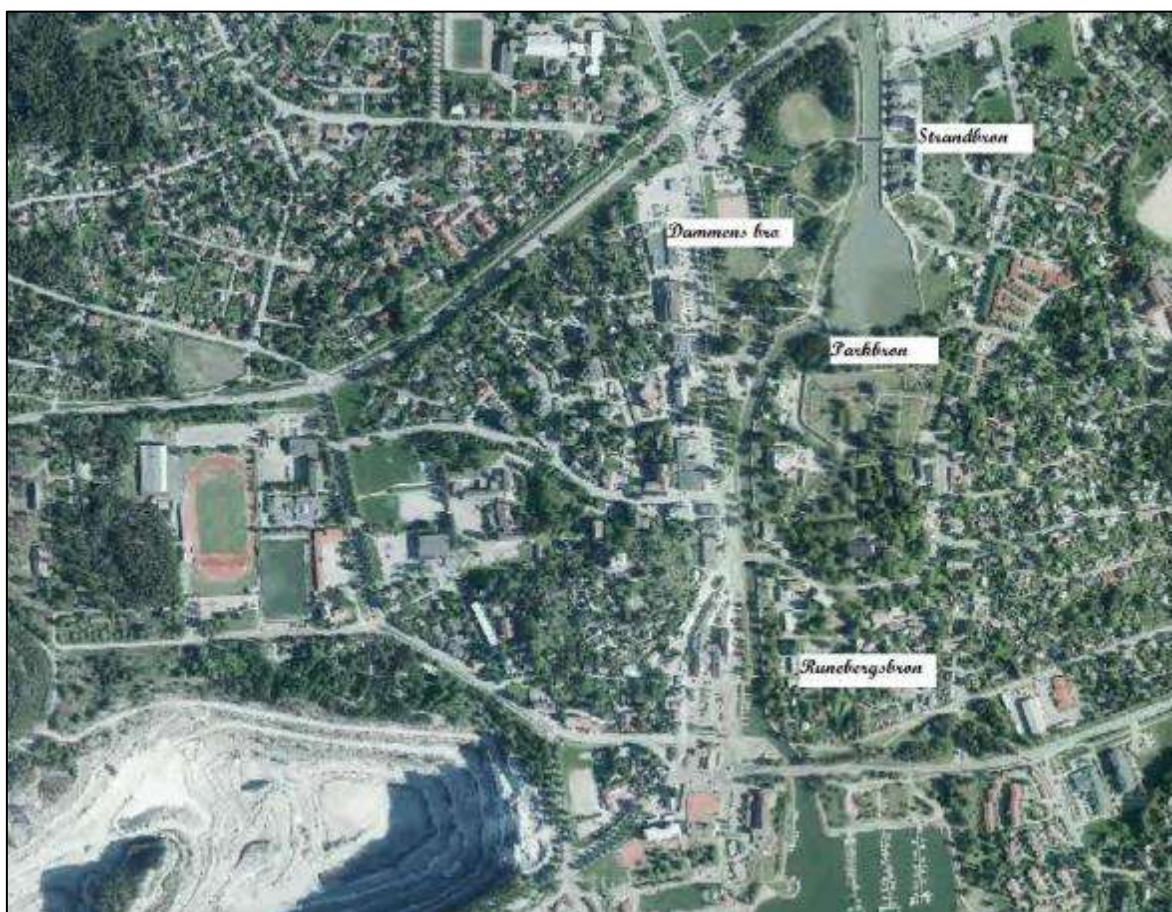
Broarnas kondition är inte kartlagd, men synligt slitage finns att se på alla broar. Två av broarna rör sig även mycket då de utsätts för påfrestning, detta är ett orosmoment som bör utredas med det snaraste. I samarbete med Pargas stad utförs en konditionsgranskning av broarna och resultatet finns att läsa i detta arbete. Före arbetet inleddes beslöts att bron som löper över dammen förnyas. Detta då bron rör sig under påfrestning, men även för att bågen på bron är väldigt brant med påföljden att den upplevs som hal.

2 Historia

Fakta och historia gällande Parkbron, Runebergsbron samt Dammens bro finns inte att hitta. Enligt samhällsingenjör Matias Jensen har det nödvändigtvis inte gjorts beräkningar för dessa broar, i alla fall finns dessa inte sparade. Detta är dock inte väsentligt för detta arbete då främsta målet är att utföra en konditionsgranskning på broarna samt dimensionera Dammens nya bro.

I Pargas stads översiktsplan för den lätta trafikens leder från 1977 finns redan Parkbron och Runebergsbron utmärkta. Detta tyder på att dessa broar är byggda före år 1977, men exakt årtal kunde inte fastställas då de ursprungliga planerna inte hittades.

Tre av de fyra broarna har en för brant lutning för att vara säkra för fotgängare, endast Strandbron, som är den nyaste, har rätt lutning. Träbroarnas däck är av trä och det blir lätt halt i fuktigt väder med undantag av Strandbron som är täckt och i och med det mindre utsatt för väta. (Broarnas placering i Pargas kan ses i figur 1.)



Figur 1, Broarna i centrum (Annette Backholm, 11.2.2023).

3 Brotyperna i Pargas

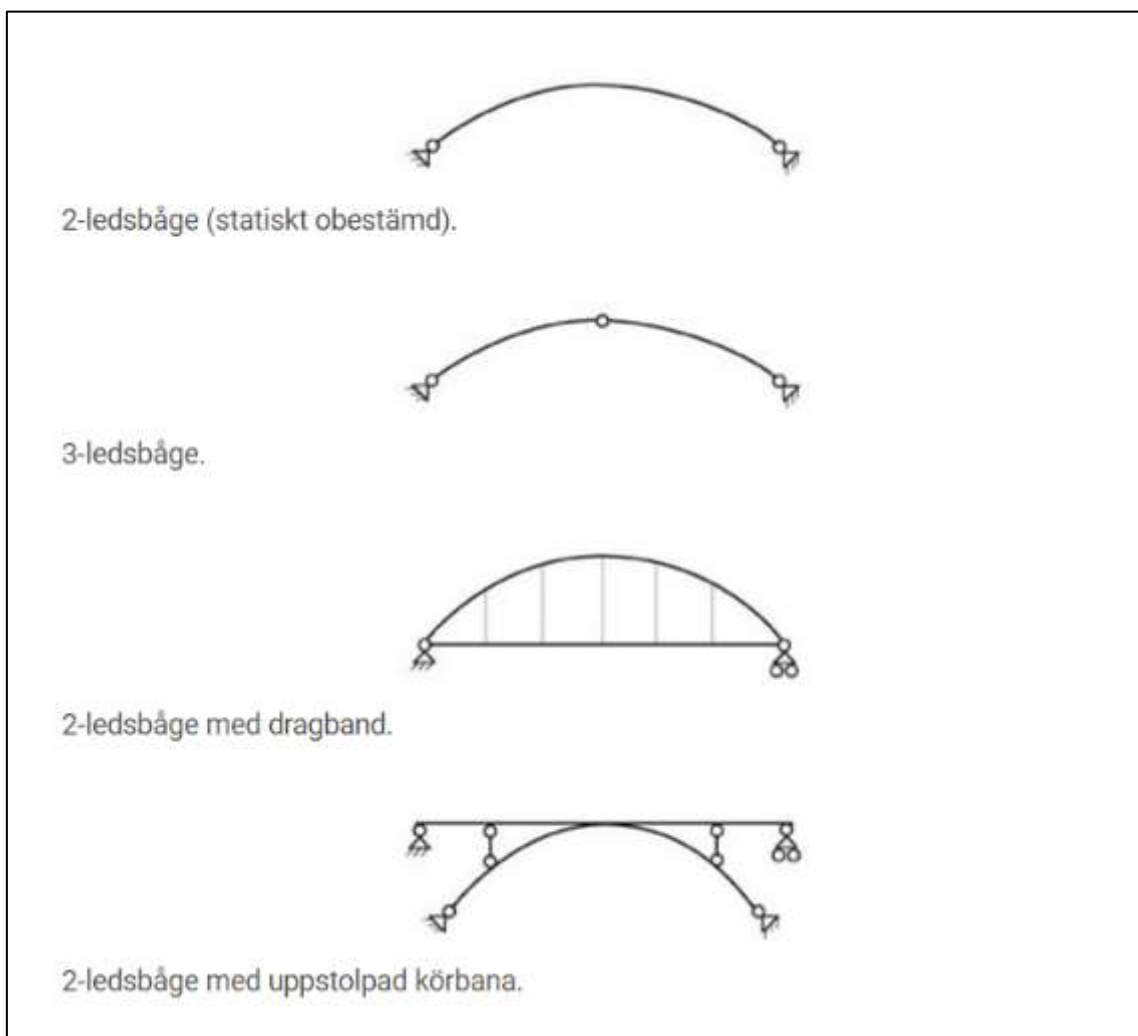
I Pargas finns olika typer av broar gjorda i varierande material. Broarna spelar en stor roll när det gäller transport och färd i skärgården för både fotgängare och bilister. De broar som examensarbetet omfattar är konstruerade av trä och är broar för lättrafik.

3.1 Bågbroar och fackverksbroar

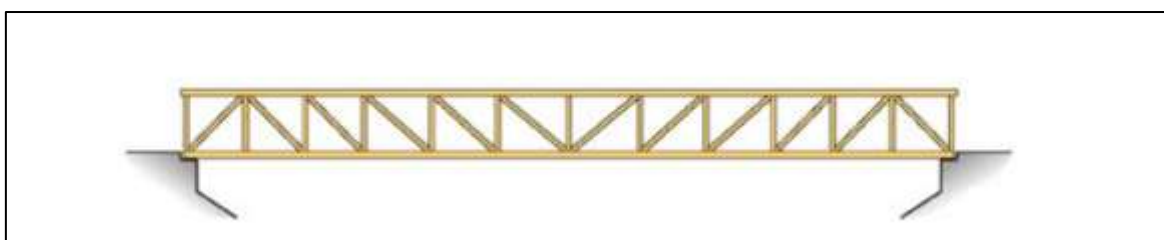
Tre av Pargas träbroar är av modellen bågbroar. Bågbroar byggs oftast av limträ, även i Pargas. Lämplig spännvidd är 10–60 m (Svenskt Trä, 2015b) och samtliga broar uppfyller dessa mått. Exempel på olika bågbroar ses i figur 2.

Den fjärde bron är en fackverksbro, exempel på en fackverksbro ses i figur 3. Dessa broar är stabila bärverk av ett konstruktionssystem av fackverk. Spännvidden kan vara till och med 100 meter. Broräcket kan fungera som fackverkskonstruktion och det placeras i detta fall på sidan om brobanan. En lämplig bredd för dessa broar är cirka 3,5 meter. (Svenskt Trä, 2015c)

Bågbroar kan delas in i olika ledade typer. I Pargas är Parkbron, Runebergsbron och Dammens prydnadsbro 2-ledsbågade. Strandbron är en fackverksbro och den är även en täckt bro.



Figur 2, Bågbroar (Träguiden)



Figur 3, Fackverksbro (Träguiden)

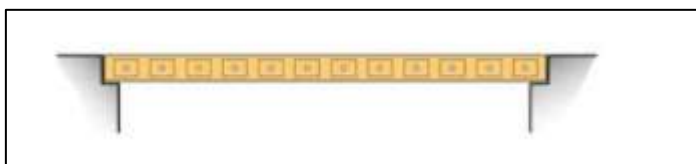
3.2 Övriga brotyper

I början av 1900-talet utvecklades limträ, vilket medförde bättre möjligheter för att tillverka större limträbalkar. En ny teknik där man använde sig av tvärspända plattbroar utvecklades i Kanada på 1970-talet och ledde till att man kunde bygga större broar ämnade för

tungtrafik. Träbroar byggs i dag för gång- och cykeltrafik, men även för fordonstrafik. (Svenskt Trä, 2023)

3.2.1 Plattbro

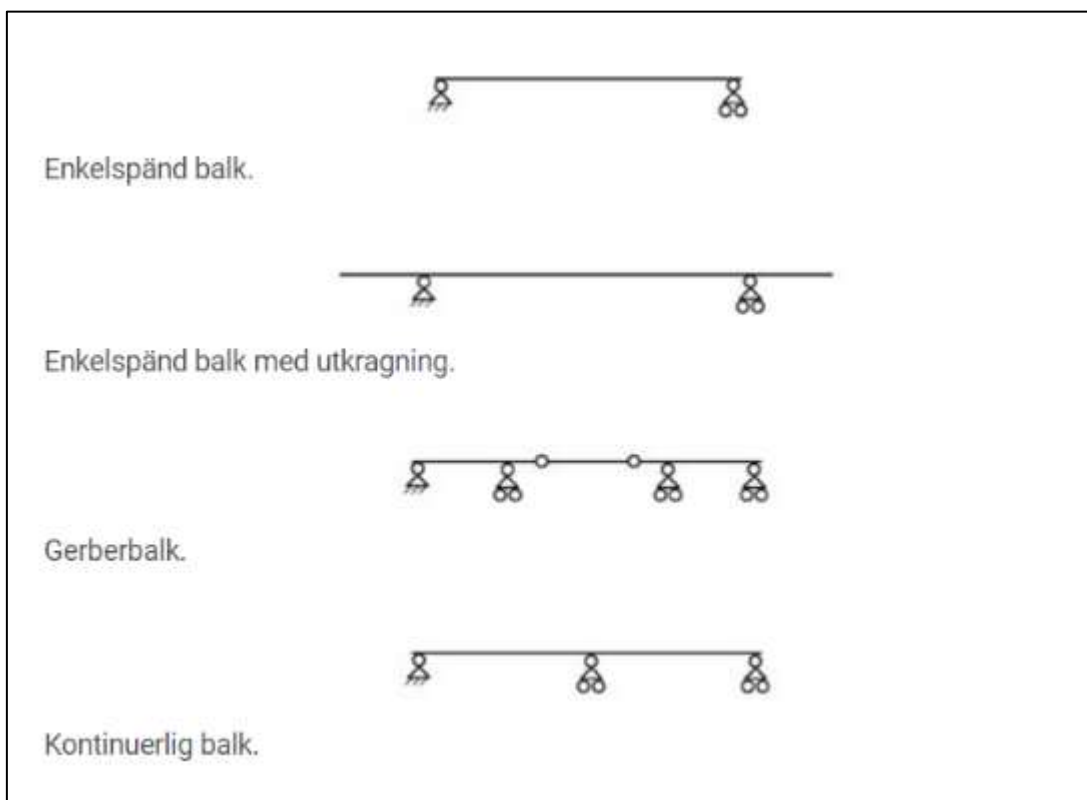
Plattbron (se figur 4) är en tvärsپاند konstruktion som tillverkats av plankor eller limträbalkar. Denna bro kan byggas till behövlig längd och kan även byggas krökt. (Svenskt Trä, 2015f)



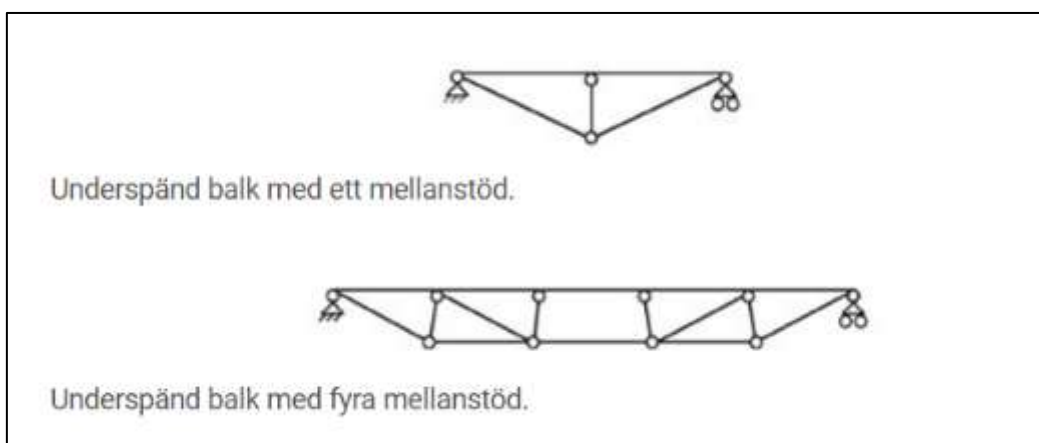
Figur 4, Plattbro (Träguiden, 2023)

3.2.2 Balkbro

Balkbroar är oftast tillverkade i limträ och kan ha en spännvidd på 10–50 meter. De är oftast konstruerade så att tvär- och huvud-balkarna är belagda med slitplank. (Svenskt Trä, 2015a) Exempel på balkbroars konstruktioner ses i figur 5 och 6.



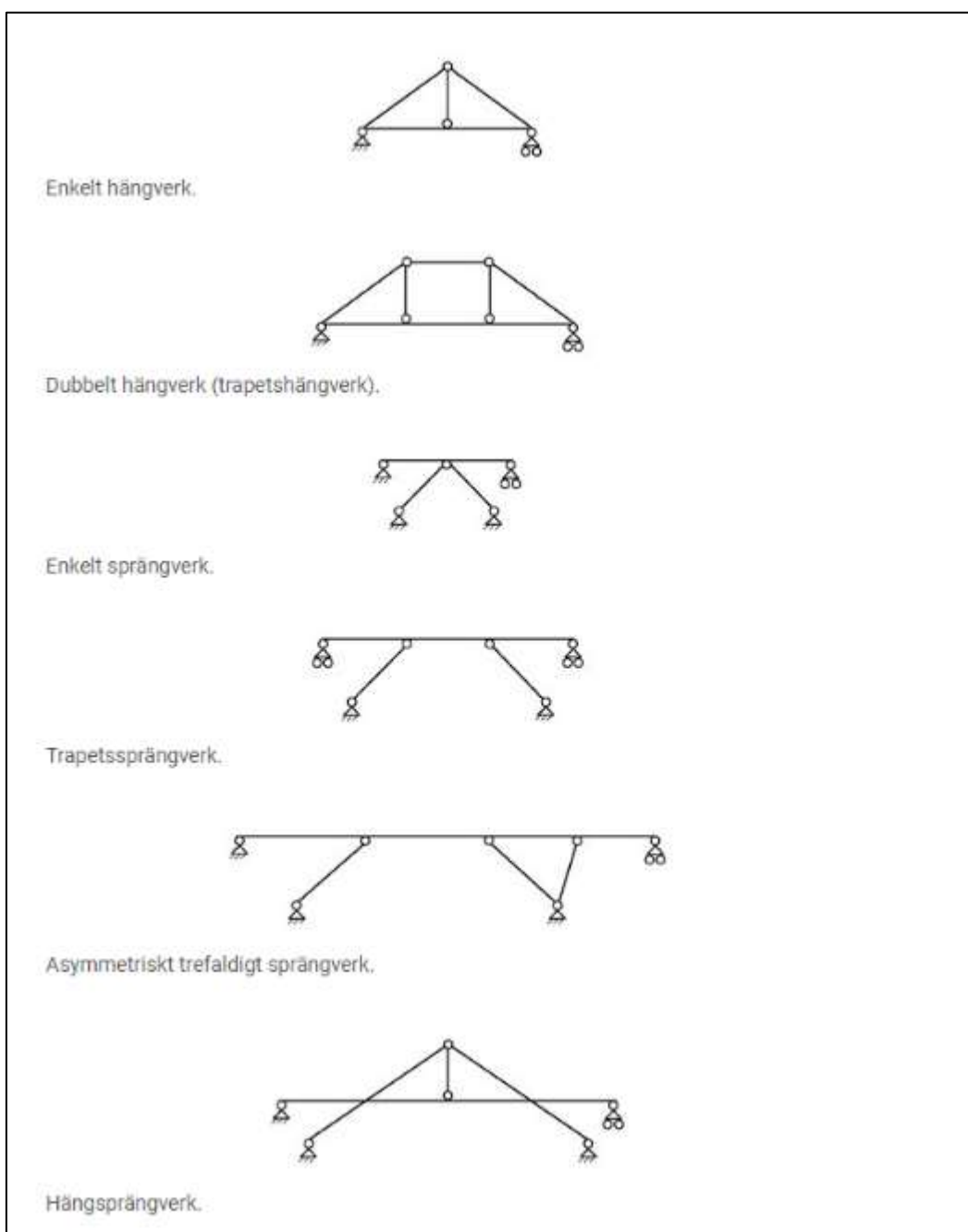
Figur 5, Exempel på balkbroar med statiska system (Träguiden, 2023)



Figur 6, Exempel på balkbroar med underspända balkar (Träguiden, 2023)

3.2.3 Hängverks- och sprängverksbroar

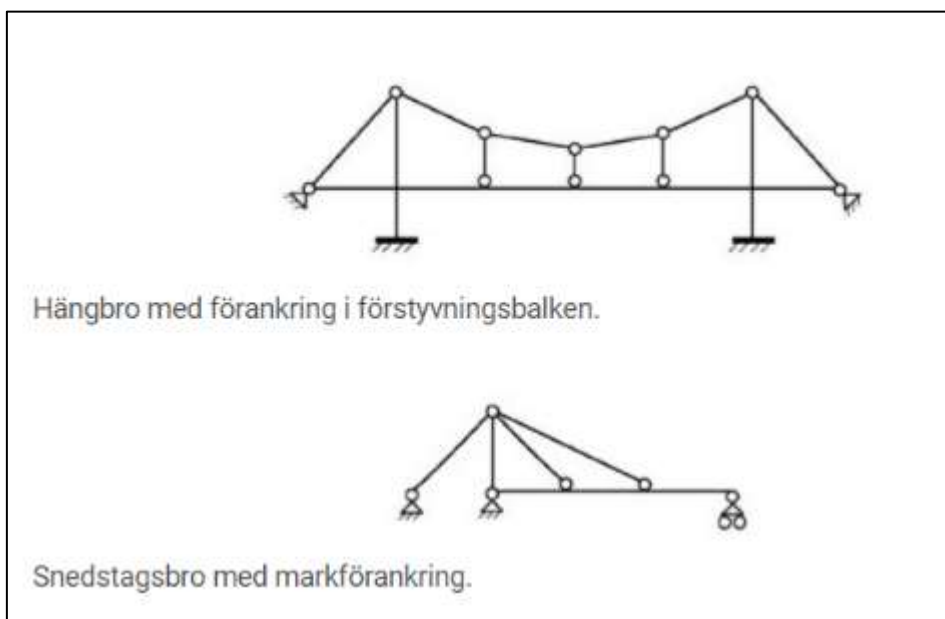
Hängverksbroar kan byggas med en spännvidd på 10–50 meter och sprängverksbroar kan ha en spännvidd på upp till 40 meter. Konstruktionen har en tydlig form och dessa brotyper är väl beprövade och traditionella (se figur 7). (Svenskt Trä, 2015e)



Figur 7, Exempel på hängverks- och sprängverksbroar (Träguiden, 2023)

3.2.4 Hängbroar och snedstagsbroar

Hängbroar är upphängda broar där till exempel kablar håller konstruktionen uppe. Dragkraften i dessa förankras med kablar eller snedstag till marken, ses i figur 8. Denna konstruktion lämpar sig väl för stora spännvidder, vanlig spännvidd är dock 20–100 meter. (Svenskt Trä, 2015d) I Pargas kan Hessundets bro nämnas som ett exempel på hängbro. Bron kommer att rivas när den nya bron är färdig.



Figur 8, Exempel på hängbro och snedstagsbro (Träguiden, 2023)

3.3 Strandbron

Strandbron är den nyaste av Pargas stads parkbroar i trä (se figur 9). Bron blev färdig 2007 enligt entreprenadens tidtabell. Entreprenadformen var helhetsentreprenad och som entreprenör fungerade Turun Siirtomurske Oy. Planerare var Insinööritoimisto Suunnittelukide Oy och beställare Pargas stad. Bron binder samman den norra delen av Sundets kanter och i och med detta blev den lätta trafikleden väsentligt kortare från till exempel Kyrksundstranden mot busstationen (se figur 10).

Bron är en fackverksbro med en spännvidd på 24,68 meter, bredd 3,0 meter och ett helhetsmått på 34,74 meter enligt måttritningar. Den planerade fria höjden för båttrafik var 2,9 meter. Brons fackverkskonstruktion är byggd av limträ med klassen L40 och ytan är hyvlad. Övrigt trävirke är sågat virke av klassen T24. (Pargas stad, 2007)

Trävirket på bron är ytbehandlat med kreosotimpregnering av klass A. Brons takkonstruktion är impregnerat virke av klass AB. Övriga trätyper är även behandlade med kreosotolja för att motverka röta i trävirket. (Pargas stad, 2007)



Figur 9, Strandbron (Annette Backholm, 11.2.2023)

Trots att bron är ny har det funnits utmaningar. När bron granskades under byggnadsskedet konstaterades att den är 70 mm lägre än planerat. Detta kan låta som ett litet kast, men det begränsar tyvärr båttrafiken som kunde löpa längs Sundet mot Bläsnäs. Detta medför stora utmaningar på grund av vattenhöjdens variation, samt det faktum att brons höjd är endast 2930 mm. Hänglås, så kallade kärlekslås, har även i Finland blivit populärare och dessa har hängts upp på det metallnät som är en del av Strandbrons räck. Metallnätet har börjat hänga och själva räcket blev belastat mera än beräknat. Låsen är borttagna, men det finns stor risk för att nya hängs upp och metallnätet samt dess fastsättning ytterligare utsätts för påfrestning. (Lindgren Peter, Markanvändningsingenjör, 2022)

Hösten 2022 fick Pargas stad meddelande om att det växer en svamp på Parkbron. Svampen är identifierad endast visuellt som *Neolentinus lepideus*, det vill säga syllsvamp. Denna svamp hör till nedbrytande svampar och kan bryta ned även kreosot och andra impregneringsmedel. Syllsvampen kan bryta ner till och med järnvägssyllar och dess

engelska benämning, Train Wrecker, beskriver denna svamp väldigt bra. (First Nature, 2023)



Figur 10, Strandbrons placering (Annette Backholm, 11.2.2023)

3.4 Parkbron

Parkbron (se figur 11) binder samman området Kyrkoparken med Centralparken. För lättrafiken betyder detta en kortare väg från till exempel området vid Björkhagen mot stadshuset och biblioteket.

Tyvärr har en del äldre dokument kommit bort i och med digitaliseringen i kommunen. Det fanns ingen information att hitta om Parkbron i det gamla arkivet, där äldre planer och dylikt förvaras.

Utifrån visuell granskning kan man konstatera att bron är en bågbro byggd av limträ med sågat virke som däckmaterial. Enligt Pargas stads samhällsingenjör Matias Jensen är bron målad med vit färg bestående av oljefärg och tjära för att skydda trävirket.



Figur 11, Parkbron (Annette Backholm, 11.2.2023)

3.5 Runebergsbron

Dokumentation om Runebergsbrons fanns inte heller att hitta. Runebergsbron (se figur 12) syns dock på flygfotografier från år 1960. Utifrån visuell granskning kan konstateras att bron är en bågbro med limträ som bärande stomme och övriga konstruktionsdelar är av sågat virke.

Runebergsbron döptes om från Spångbron i Bygg- och miljönämnden 7.9.2022. Initiativet till namnändringen gjordes av Pro-Runeberg föreningen. (Åbo Underrättelser, 2022) Pro Runeberg föreningen och Pro Malmen föreningen dekorerar bron inför julen.



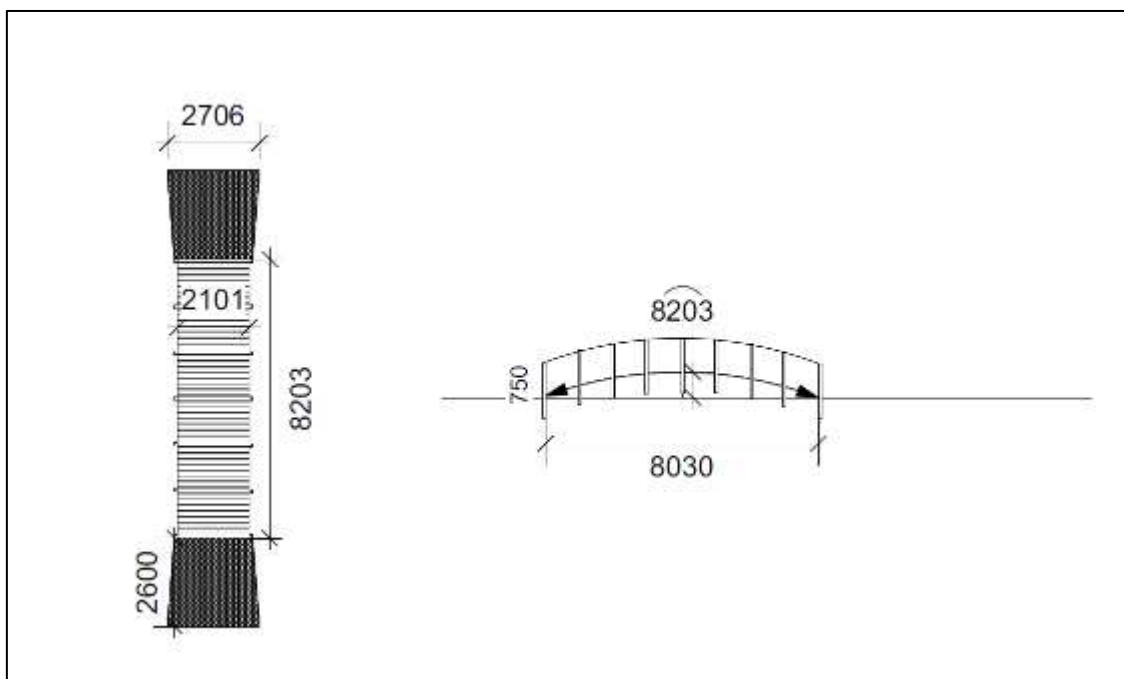
Figur 12, Runebergsbron (Annette Backholm, 11.2.2023)

3.6 Dammens bro

Dammens prydnadsbro (se figur 13) byggdes i samband med anläggning av Centralparken. Bron är en bågbro med bärande konstruktioner av limträ. Brodäcket är av sågat trävirke och har en brant lutning. Enligt Pargas stads samhällsingenjör Matias Jensen har bron målats på talkokraft för cirka 5–10 år sedan. Brons måttritning finns att se i figur 14.



Figur 13, Dammens bro (Annette Backholm, 11.2.2023)



Figur 14, Mått ritning av Dammens gamla bro (Annette Backholm, 15.3.2023)

4 Trävirket som material i broar

För att en bro skall kunna definieras som träbro krävs det att det huvudsakliga bärverket är av trä. Konstruktionen kan innehålla detaljer eller bland annat fundament av annat material än trä. Trä är används för sina goda egenskaper att ta upp drag- och tryckspänningar samt för att det är ett lätt material. (Svenskt Trä, 2023)

4.1 Täckta broar

För att träkonstruktionen skall få en så lång livslängd som möjligt bör virket skyddas. Ett sätt att skydda en träbro är att bygga den som en täckt bro. En täckt bro ger ett skydd mot bland annat väta, vilket förlänger dess livslängd. (Svenskt Trä, 2023)

4.2 Öppna broar

En öppen träbros bärande konstruktioner bör skyddas mot väderförhållanden. Detta kan göras genom olika ytbehandlingar av virket. I samband med behandlingen kan man med fördel få en önskad kulör på virket. (Svenskt Trä, 2023)

4.3 Att beakta vid planering av träbroar

Vid planering av träbroar används Eurokoder, nationella bilagor och NCCI-serier. (Lahtela, 2018) I beaktande tas även beställarens önskemål och förhållanden där bron skall byggas. Återställande eller byggande av nya anslutningsområden beaktas med fördel i brons planeringsskede.

4.3.1 Trävirket

Sågat virke i bärande och förstyvande konstruktionsdelar skall vara av hållfasthetsklass C30 eller större. I övriga delar bör virket vara av klass C24 eller hållfastare.

Krav för hållfasthetsklasser på trävirket i broar:

- huvudsakliga bärande konstruktioner C30
- sekundära bärande konstruktioner C30

- Stadgande konstruktioner C30
- Träräck C30/C24
- Däck med sidan som plan yta C30
- Slitagedäck C24
- Fodringsvirke C24
- Sågat virke minst av kvalitetklass VI, synligt sågat virke av kvalitetklass V
- Limträ hållfasthetsklass minst GL30c och kvalitetsklass minst H

(Liikennevirasto, 2018)

4.3.2 Ytbehandling av träbroar

Träbroar bör ytbehandlas för att förebygga sprickning samt nedbrytning av trävirket. Virket skyddas mot upptagning av vatten och fukt samt UV-ljus. Skyddet kan vara, förutom ytbehandling av virket med ett fuktavvisande medel, även fysiska skydd så som stänkskydd.

(Svensk Trä, 2019)

5 Beställning av Dammens prydnadsbro till Centralparken

Beslutet att förnya Dammens bro gjordes i början av året 2023. Beslutet gjordes före konditionsgranskningarna på de andra träbroarna i Pargas, främst för att Dammens bro har en för brant lutning på däckets, men även då konditionen på bron är väldigt dålig. Brodäcket har stora rötskador på sig och konstruktionen är inte heller stabil.

Som konstruktion för den nya bron har valts limträbalkar. Balkarna har bågform och kommer att vara tre till antalet. Dessa är en del av den bärande konstruktionen. Balkarna ligger fritt på det befintliga fundamentet, som uppskattas vara intakt och i gott skick.

Som förstärkande konstruktionsdelar används tvärgående balkar. Räckets planeras så att en snygg bågform uppstår. Däcket är valt att vara tvärgående trävirke som inte monteras dikt utan med en marginal för trävirket att svälla vid fuktigt väder.

Bron är inte täckt och har inget vinterunderhåll. Som ytbehandling har därför valts den samma vita färgen som övriga broar är behandlade med, det vill säga en blandning av oljefärg och tjära.

5.1 Dimensionering

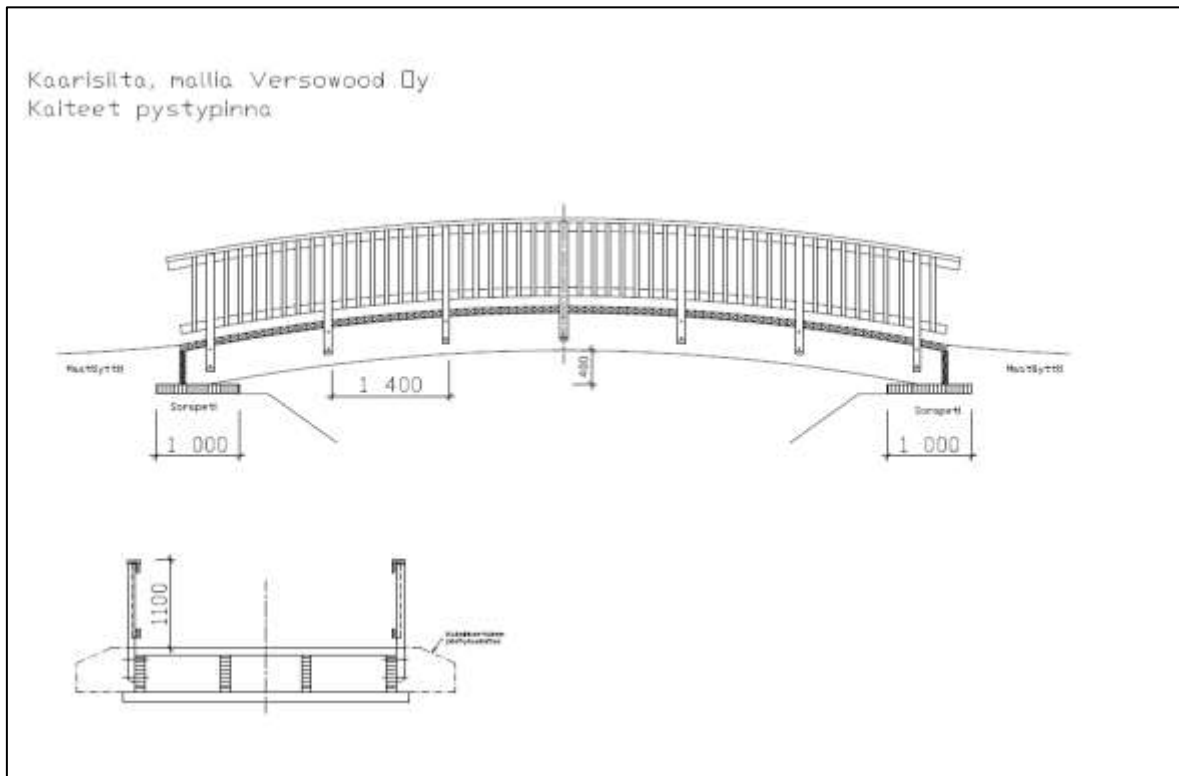
Bron dimensionerades av leverantören på basen av de krav och grunduppgifter de erhöll. Som beställare meddelade Pargas stads Tekniska enhet att bron inte har vinterunderhåll och fordonstrafik inte förekommer på bron. Mått för avstånd på fundament meddelades och en önskad bredd angavs. Kraven på brons radie är att lutningen uppfyller de mått som anges för en gångbro.

Leverantören har meddelat att brons nyttolast är $5 \text{ kN} / \text{m}^2$ + egenvikt. (Versowood, 2023)

5.2 Förverkligande

Bron kommer att byggas med tre limträbalkar av dimensionen 130*400 mm och med en spännvidd på 8 500 mm. Dessa mått används då betongfundamentet för bron inte rivs och brokonstruktionen placeras på dessa. Broräcket byggs om möjligt med en båge som är högre än de bärande bågarna. Detta för att bevara brons höga bågform.

För den nya bron har en principritning gjorts i samband med erhållen offert på materialet. Offertgivaren har inte beaktat en större båge på broräcket i samband med offerten, detta kommer offertgivaren att ombedes korrigera. Ritningen finns att se nedan i figur 15. Den nya bron kommer att beställas som en färdig konstruktion som transporteras till parken och sänks ner på de befintliga betongfundamenten.



Figur 15, Principritning för en ny bro (Versowood Oy, 29.4.2023)

6 Konditionsgranskning i allmänhet

Det finns olika granskningstyper för broar som skall utföras med ett visst intervall. Mottagningsgranskning görs när bron står färdig och i samband med denna granskning samlas fakta om bron i fråga. Årsgranskning görs en gång i året och denna granskning utförs visuellt. En allmän granskning av bron görs i vanliga fall med 3–8 års mellanrum och är mera detaljerad än årsgranskningen där eventuella åtgärder fastställs.

På träbroar utförs även en bredare allmän granskning där bland annat provtagning på virket kan utföras om det finns behov. Om den allmänna granskningen indikerar ett behov av en extra utförlig granskning, utvidgas granskningen till att omfatta undersökningar av skador. Vid behov kan en utförligare granskning och ett intensivare granskningsintervall tillämpas där man mäter till exempel vibrationer och förskjutningar. (Liikennevirasto, 2018)

6.1 Granskningsprocessen

Vid granskning av broar följs Väyläs direktiv, Sillantarkastuskäsikirja. Vid granskning rekommenderas det att man använder sig av dator eller mobil för att underlätta dokumentationen och granskning av konstruktionsdetaljer för broar. Ett för ändamålet ämnat program kan även användas. (Trafikledsverket, 2020)

6.2 Granskningsmetoder

Det finns olika metoder för granskning av broar. Granskningen kan utföras visuellt, med mikroborr, provtagning av materialet eller mätning och analysering av data. Mätning och analys av samlade data kan utvidgas till att omfatta provbelastning av konstruktioner. (Liikennevirasto, 2018) Detta examensarbete behandlar visuell granskning samt granskning med resistograf.

6.2.1 Metod 1

Granskningen börjar med att granska fakta och detaljer för bron redan på kontoret. Vid behov bör även data uppdateras i ritningarna över bron om något har ändrats. Följande steg är att definiera i vilken ordning och riktning granskningen utförs.

På plats görs först en visuell granskning av bronns allmänna kondition. Möjliga säkerhetsrisker samt skador dokumenteras skriftligt och med bilder. Brons kondition bedöms och kommentarer för granskningen dokumenteras. En tio års plan för åtgärder på bron görs även vid granskningstillfället.

Mätningar på bron görs vid behov och befintliga ritningar uppdateras om det gjorts förändringar i konstruktioner. Ritningarna bör motsvara den befintliga konstruktionen. Avslutningsvis går man igenom rapporten och slutför den. (Trafikledsverket, 2020)

Vid konditionsgranskningen granskades följande delar av broarnas helhet:

Betongens yta
Betongens sprickbildning
Armeringens korrosion
Skador pga vatten
Stålkonstruktioners skador
Träkonstruktionsdelars skador
Trädäckets skador
Stenkonstruktionsdelars skador
Ytbehandling och beklädnad
Broräckets skador
Fogar på konstruktionsdelar
Skador på leder
Torrläggningsskonstruktioners skador

Erosion och andra beklädnads skador
Klott och kludd på konstruktionen
Sidobalkarnas höjd och förskjutning
Anslutningskonstruktionen till bron

6.2.2 Metod 2

Ett sätt att konditionsgranska en träbro är att borra ett litet hål i trävirket. Borrningen sker med en för ändamålet utvecklad borr, en så kallad resistograf. Resistografen (se figur 16) är uppfunnen av Frank Rinn 1986 och det finns i dag en handfull olika modeller att få. (Arbotools, 2023)

Borrningen går ut på att en rostfri borr, som är 1,5875 mm i diameter och cirka 600 mm lång, körs in i trävirket. Borrlängd finns även att få i 200 – 1000 mm. Resistografen mäter då motståndet som uppstår när borren körs inåt. Av detta kan vi sedan avläsa en kurva som beskriver motståndet i trävirket. Är motståndet litet, tyder det på att virket är mjukare på det i fråga varande stället. (Tree Inspection, 2023)

Vid utförandet av borrningen bestäms de ställen där borrningen görs och de exakta platserna på konstruktionen mäts. Mätning och dokumentation av borrhålen görs för att få jämförbara data vid möjliga nya undersökningar då provborrningen görs på samma ställe. Efter borrningen analyseras resultaten (se figur 17) och kan printas ut som olika grafer. Vid analysering av borrning på limträvirke bör uppmärksammas att kurvan kommer att vara ojämn då limmet är hårdare än virket. (Kivikorpi Tomi, arborist, 21.8.2023) Se bilaga nr 4 för detaljerad beskrivning.

Vid val av utförare av borrningen föll valet på Tomi Kivikorpi efter samtal med Janne Höyden från Forepro Oy. Höyden påpekade att det finns några större företag som utför dessa granskningar, bland annat Sweco Oy och Ramboll Oy. Höyden rekommenderade

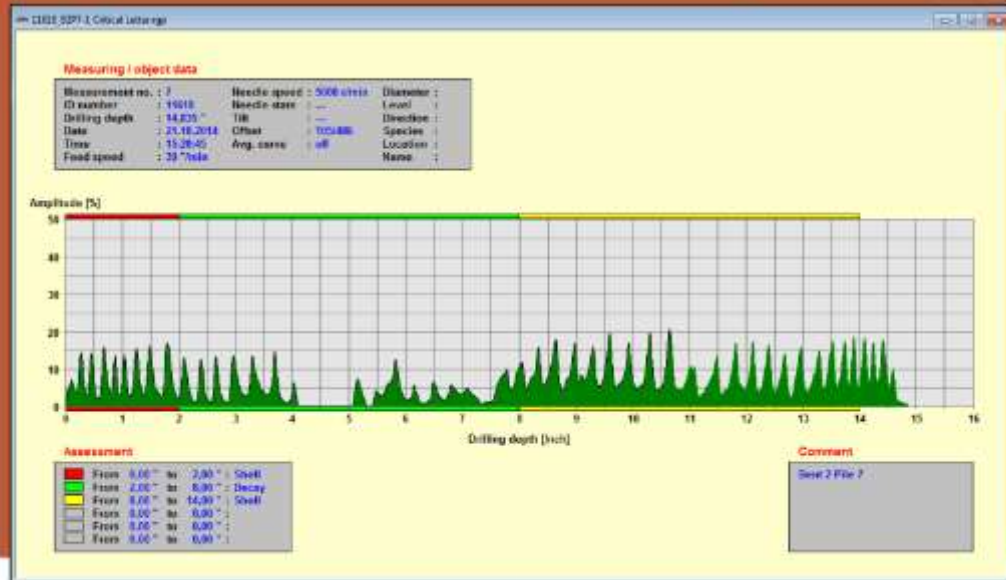
Kivikorpi på grund av hans långa och gedigna erfarenhet av användning av resistograf.
(Janne Höyden, 2023)



Figur 16, Resistograf (David Evans and Associates inc, 2017)

Understanding Resistograph Data

- Example of 14.5" pile
- Large differences in resistance between rings



Figur 17, Rapport från borrhning med resistograf (David Evans an Assosiates inc, 2017)

7 Konditionsgranskning av Pargas träbroar

Pargas stads träbroar granskas visuellt och med resistograf. Granskning med resistograf gjordes i samarbete med Tomi Kivikorpi (arborist med lång gedigen erfarenhet av undersökning av trämaterial) från Entti Oy. Vid granskningen beaktades även närliggande konstruktioner så som stenläggningar i samband med brokonstruktionen.

7.1 Strandbron

Strandbron är den nyaste av Pargas träbroar, men bör granskas. Vid granskningen stannade flera fotgängare och ville diskutera de åtgärder som gjordes. En uppenbar oro över att bron till exempel skall rivas fanns hos förbipasserande. Även möjligheten för svalor att häcka på konstruktionen fick mycket beröm.

7.1.1 Processen

Granskningen började med undersökning av ritningar över bron. Vid granskning av brons konstruktioner hittades inget som avviker från planerna.

Brons bärande balkar är 215*470 mm med en längd på 33 560 mm. Bredden på bron är 3250 mm räknat till de bärande balkarna och den totala bredden är 3650 mm. Detta är ett litet kast från ritningarna vilket leder till en granskning av ritningarna tillsammans med den ansvariga byggmästaren för bygget.

7.1.2 Metod 1

Strandbrons visuella granskning utfördes 22.3.2022. På bron finns spår av svamptillväxt. Svampen identifierades sommaren 2022 som syllsvamp (se figur 18). Under diskussion med Luke (Naturinstitutet, 17.8.2022) har det framkommit att denna svamp hör till de rötsvampar som bryter ned trävirke. Virket bryts ner inifrån där svampens mycel sprider sig i virket. När svampväxten är synlig ovanpå trävirket har det ofta redan skett en ganska stor nedbrytning av virket som inte är synligt.



Figur 18, Bild på syllsvamp (Finlands svampvänner, 2023)

7.1.3 Metod 2

Strandbrons granskning med resistograf utfördes 21.8.2023. Granskningen kunde utföras direkt från bron eller på marken vid fundamenten. Nätet, som är en del av räcket, gav även efter tillräckligt för att kunna genomföra borrhningen från bron (se figur 19). Detta underlättade arbetet väsentligt då inga personliftar eller utrustning för klättring på olika ytor behövdes.



Figur 19, Borrning av snedstagen på bron (Annette Backholm, 21.8.2023)

Borrningar utfördes på totalt 28 ställen. På den södra sidan av bron borrades den västra halvan av snedstagen på bron samt det bärande snedstagen under bron på både norra och södra sidan. På den norra sidan borrades snedstagen på östra sidan samt det bärande snedstagen på både norra och södra sidan.

Borrningarna utfördes 730 mm ovanför brodäcket på borrningar nummer 1–10. Borrningarna nummer 13, 14, 17 samt 20 utfördes 600 mm ovanför betongfundamentet. Dessa borrningar utfördes på balkens mitt.

De borrningar som utfördes på balkarnas ändor, nummer 11–12, 15–16, 18–19 och 21–22, utfördes 400 mm från ändan av balken och på balkens mittpunkt. På den del av balken som syllsvampen hittats utfördes borrningar 23–28.

7.1.4 Resultat av visuell granskning

Visuellt är bron i gott skick, men några detaljer bör undersökas vidare. Bron har synliga slitageskador och är i behov av ytbehandling. Sidorna på rampen som leder upp till bron bör även repareras på ett hållbart sätt. Detta betyder att den ursprungliga lösningen inte kommer att bevaras som sådan. En ny stenläggning rekommenderas att görs med kantstenar av större dimension, till exempel Rudus V220 granitkantsten.

Som en följd av den visuella granskningen rekommenderas att en undersökning med resistograph görs på bron. Detta då det visuellt inte kan säkerställas att konstruktionens hållfasthet är i skick på grund av syllsvampen som växer på bron.

En intensivare underhållning bör i fortsättningen göras på bron. Sand och grus bör sopas bort och fågelavföring tvättas bort. Resultatet av granskning med metod ett finns att läsa i bilaga 1.

7.1.5 Resultat av granskning utförd med resistograf

Resultatet av granskningen utförd med resistograf visar tydliga tecken på att syllsvampen angripit brons bärande konstruktion. Syllsvamp har hittats på den sydvästra delen av bron och det bekräftade även borrhingsresultaten. Vid granskning av en enskild borrhning kan man se att virket har mjuknat. Rapporten för granskning finns att läsa i bilaga 5.

7.2 Parkbron

Parkbrons ålder är inte fastställd med säkerhet, detta trots genomsök av arkiv samt diskussioner med byggnadstillsynen. Vid granskningstillfället stannade även här fotgängare för att byta några ord med mig. Flera funderade över varför färgen på bron inte hållit. Bron är i dagens läge mera grön än vit på grund av mossor och annan biologisk växtlighet.

7.2.1 Processen

Granskningen inleddes med att söka efter ritningar över bron utan resultat. Vid diskussion med byggnadsnämnden berättades det att ritningar högst antagligen aldrig funnits. Detta

då det var brukligt i Pargas (som även i många andra städer och kommuner) då de i ansvarig ställning gjorde det som behövdes utan större utredningar och planering.

Brons bärande balkar är 130*710 mm med en längd på 24 060 mm. Bredden på bron är 2970 mm till de bärande balkarna och den totala bredden är 3280 mm. Den totala bredden varierar lite beroende på var man mäter då balkarna har förskjutits.

7.2.2 Metod 1

Parkbrons visuella granskning utfördes 22.3.2022. Bron är sliten och har röta på olika ställen. Ytan på bron har rikligt med biologisk tillväxt på sig och upplevs som hal vid fuktigt väder.

7.2.3 Metod 2

Parkbrons granskning med resistograf utfördes 21.8.2023. Borrningarna kunde utföras på bron samt vid brons fundament på fast mark. Totalt gjorde 14 borrningar på brons bärande balkar, tre nära fundamentet (se figur 20) samt en på båda sidobalkars högsta punkt.

Borrningarna nummer 29–40 utfördes på balkarnas ändor med ett avstånd på 510 mm, 1270 mm och 1755 mm mätt från yttersta kanten. De resterande två borrningarna utfördes på brobalkens mittpunkt (se figur 21).



Figur 20, Borrning av den bärande balken (Annette Backholm, 21.8.2023)



Figur 21, Borrning av den bärande balken på brons mittpunkt (Annette Backholm, 21.8.2023)

7.2.4 Resultat av visuell granskning

Brons lutning är för brant och det medför risk för bland annat halka på bron. Bron har synlig förskjutning på de bärande balkarna och de har även synlig röta.

En undersökning med resistograf är starkt rekommenderat för att fastställa de bärande konstruktionernas hållfasthet. Utifrån resultaten kan sedan en plan för förnyande av bron beredas. Resultatet av granskningen finns att läsa i bilaga 2.

7.2.5 Resultat av granskning utförd med resistograf

Virket visade sig vara murket i de yttersta kanterna av alla bärande balkar. En omedelbar fara finns för tillfället inte då brons fundament är beläget några meter från sundakanten, bron kan alltså inte ramla ner i vattnet. Vid granskningen uppmärksammades även en rörlighet i brons däck. På vissa ställen sviktat virket och bron gungar. Borrning av brodäcket

var inte aktuellt och skulle inte ha gett tillförlitliga data då virket innehåller bland annat intrampad sand och grus. Rapporten för granskning finns att läsa i bilaga nr 6.

7.3 Runebergsbron

Runebergsbrons ålder är inte heller fastställd med säkerhet, detta trots genomsök av arkiv samt diskussioner med byggnadstillsynen. Vid granskningstillfället var det fuktigt väder och bron var hal att gå på trots ett tjockt lager med sand. Även vid denna bro väckte granskningstillfället nyfikenhet. Även denna bro är i dagens läge mera grön än vit på grund av mossor och annan biologisk växtlighet.

7.3.1 Processen

Även granskningen av Runebergsbron inleddes med att söka efter ritningar över bron utan resultat. Vid diskussion med byggnadsnämnden berättades det även om denna bro att ritningar högst antagligen aldrig funnits. Detta då det var brukligt i Pargas (som även i många andra städer och kommuner) då de i ansvarig ställning gjorde det som behövdes utan större utredningar och planering.

Brons bärande balkar är 130*680 mm med en längd på 24 150 mm. Bredden på bron är 2980 mm till de bärande balkarna och den totala bredden är 3230 mm.

7.3.2 Metod 1

Den visuella granskningen av Runebergsbron utfördes 22.3.2022. Bron är sliten och har röta på olika ställen. Ytan på bron har rikligt med biologisk tillväxt på sig och upplevs som hal vid fuktigt väder. Vid brons betongfundament finns skador på betongkonstruktioner och sundkantens konstruktion har stora erosionsskador där mark har runnit ner i vattnet.

7.3.3 Metod 2

Runebergsbrons granskning med resistograf utfördes 21.8.2023. Vid granskningstillfället uppmärksammades att närliggande trakteringsföretag har byggt ut sitt terrasstak så att det

ligger väldigt nära brons bärande balkar. Borrningarna kunde även på denna bro utföras från bron samt från marken bredvid fundamentet. Totalt gjordes 20 borrningar på bron.

Borrningarna nummer 41–52 utfördes på balkarnas ändor med ett avstånd på 510 mm, 1270 mm och 1755 mm mätt från yttersta kanten. Nummer 53–56 utfördes invid betongfundamentet från undre sidan (se figur 22). De sista två borrningarna, nummer 57–58, utfördes på balkarnas mittpunkt ovanpå bron.



Figur 22, borrning nära brons fundament (Annette Backholm, 21.8.2023)

7.3.4 Resultat av visuell granskning

Brons lutning är för brant och det medför risk för bland annat halka på bron. För att minska risken för halka har man hösten 2022 installerat ett metallnät längs den södra sidan av bron nära räcket.

Bron bör undersökas med resistograf för att fastställa konstruktionens hållfasthet. Brons samtliga konstruktioner har nått sin användningstids slut och ett förnyande av bron bör förberedas. Resultatet av granskningen finns att läsa i bilaga 3.

7.3.5 Resultat av granskning utförd med resistograf

Granskningen bekräftade resultaten av den visuella granskningen. Även denna bros bärande konstruktion är murken i kanterna av de bärande balkarna. Ställvis finns även sprickor i balkarna, som även syns på enskilda borrhningar. Rapporten för granskning finns att läsa i bilaga nr 7.

7.4 Dammens bro

När detta arbete inleddes var tanken att även Dammens bro skulle konditionsgranskas. Efter diskussioner med Pargas stads samhällsingenjör Matias Jensén beslöt vi att bron förnyas. I och med detta beslut var ingen konditionsgranskning nödvändig.

8 Sammanfattning av resultat

De granskade broarnas visuella konditionsgranskning indikerade ett behov av att undersöka dessa närmare med resistograf. En granskning utfördes på hösten 2023 och bekräftade de resultat som den visuella granskningen gav.

Konditionen förvånade mig inte då broarnas underhållsnivå inte är tillräcklig. Broarnas ytbehandling bör underhållas oftare och enligt behov. Ett behov som kan ha relativt kort tidsintervall då havsvatten rinner under samtliga broar.

Strandbron, den nyaste av alla, har även den synligt slitage. Slitaget kunde ha minskats genom underhållning av ytor. Häckande svalor lämnar efter sig avföring som fräter på bron, här skulle ett intensivare underhåll av bron varit väldigt viktigt (se figur 23).



Figur 23, Frätande fågelavföring på bron (Annette Backholm, 21.8.2023)

Samtliga broar kräver omedelbara underhållsåtgärder, men även större ingrepp bör göras inom snar framtid. Parkbron och Runebergsbron bör båda förnyas inom uppskattningsvis 5 år. För att försäkra sig om att rötan inte sprider sig snabbare än väntat, rekommenderas broarna i fortsättningen granskas vår och vinter.

9 Slutord

Detta examensarbete har lett in mitt tänkande mera analytiskt än tidigare. Kunskapen inom grönsektorn samt infra har kompletterat mitt arbete och detta var något jag strävade efter.

Arbete med bland annat infra är en process där allting är kopplat samman på något sätt. Bygger man inte ordentligt i parken där bron är belägen så kan detta leda till bland annat skador på brokonstruktioner, till exempel stenläggningen och till erosion vid Runebergsbron och Strandbron.

Arbetet har lärt mig att i fortsättningen klarare rama in ett ämne. Under arbetets gång har jag flera gånger fått ta ner på omfattningen av examensarbetet, vilket stundvis har varit väldigt utmanande. Ämnet jag valde är intressant och det skulle gå att jobba vidare hur långt och länge som helst med detta.

Utmanande var dock tidsanvändningen och kombinerande av studier, examensarbete och arbete. För att klara den utmaningen gjorde jag en klar tidsplan som jag följde. Tyvärr höll inte den ursprungliga tidsplanen. Detta medförde stora tidsmässiga utmaningar då jag inte hade förberett mig på att arbeta med examensarbetet på hösten. En lärdom av detta blev att alltid dubbelkolla före man tar steget vidare.

Slutligen vill jag rikta ett stort tack till Pargas stad och speciellt samhällsingenjör Matias Jensén som erbjudit mig möjligheten att utföra detta arbete. Trots att resultatet av detta arbete antagligen leder till utgifter för staden är det ändå av stor vikt att Pargas stad känner till broarnas kondition.

10 Källförteckning

- Arbotools. (den 11 Februari 2023). *The Rinntech Resistograph*. Hämtat från <https://www.arbor.tools/rinntech-resistograph-hk/>
- David Evans and Associates inc. (18. Oktober 2017). *Resistograph Inspection and Repair Methods for Timber Bridges*. Noudettu osoitteesta <http://oregon.apwa.net/Content/Chapters/oregon.apwa.net/File/Events%2FConference%20Presentations%2F2017%20Fall%2FResistograph%20Inspection%20and%20Repair%20Timber%20Bridges.pdf>
- First Nature. (14. mars 2023). *Fungi*. Noudettu osoitteesta <https://www.first-nature.com/fungi/neolentinus-lepideus.php>
- Janne Höyden, F. O. (8. augusti 2023). (P. s. Annette Backholm, Haastattelija)
- Lahtela, T. (2018). *Puuinfo, luentomateriali*. Noudettu osoitteesta Puusillat, vaativien puurakenteiden suunnittelu - koulutus 2018: <https://puuinfo.fi/koulutus/vaativien-puurakenteiden-suunnittelu-taydennyskoulutus-vaapu/vaapu-luentoaineistot/>
- Liikennevirasto. (Augusti 2018). *Siltojen korjaus*. Noudettu osoitteesta https://www.tieyhdistys.fi/site/assets/files/1908/puusiltojen_korjausohje_silko2018_lv2018.pdf
- Liikennevirasto. (29. augusti 2023). *Puusiltojen korjausohje_silko2018_lv2018*. Noudettu osoitteesta https://www.tieyhdistys.fi/site/assets/files/1908/puusiltojen_korjausohje_silko2018_lv2018.pdf
- Pargas stad. (2007). Urakkasopimus. *Paraisten kaupungin puusillan, Siltatorin ja Rantapromenadin pohjoisosan rakentaminen*.
- Pargas stad. (12. mars 2023). *Pargas historia*. Noudettu osoitteesta <https://www.pargas.fi/sv/web/pargas/historia-pargas>
- SFS, Suomen standardisoimisliitto. (2. September 2002). Eurokod 1, EN 1991-1-1. Helsinki: Standardisoimisliitto ry.
- SFS, Suomen standardisoimisliitto ry. (29. Mars 2004). Eurokod 1, EN 1991-2. Helsingfors: SFS, Suomen standardisoimisliitto ry.
- SFS, Suomen standardisoimisliitto ry. (29. Mars 2004). Eurokod 1, EN 1991-2. Helsinki: Standardisoimisliitto ry.
- SFS, Suomen standardisoimisliitto ry. (21. 12 2004). Eurokod 5, EN 1995-2. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto ry.
- SFS, Suomen standardisoimisliitto ry. (15. Augusti 2005). Eurokod 1, EN 1991-1-6. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto ry, SFS.
- SFS, Suomen standardisoimisliitto ry. (26. Juni 2006). Eurokod 1, EN 1990. Helsinki: SFS, Suomen standardisoimisliitto ry.

- SFS, Suomen standardisoimisliitto ry. (24. januari 2011). Eurokod 1, EN 1991-1-4. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto ry.
- SFS, Suomen standardisoimisliitto ry. (11. Augusti 2014). Eurokod 1, EN 1991-1-7. Helsinki: SFS, Suomen standardisoimisliitto ry.
- SFS, Suomen standardisoimisliitto ry. (16. Juni 2014). Eurokod 5, 1995-1-1. Helsinki: SFS, Suomen standardisoimisliitto ry.
- Svensk Trä. (17. Oktober 2019). *Ytbehandling*. Noudettu osoitteesta <https://www.traguiden.se/konstruktion/konstruktiv-utformning/trabroar/trabroar/ytbehandling/>
- Svenskt Trä. (17. april 2015a). *Träguiden, Balkbroar*. Noudettu osoitteesta <https://www.traguiden.se/planering/planera-ett-trabygge/trabroar/trabroar/balkbroar/>
- Svenskt Trä. (21. augusti 2015b). *Träguiden, Bågbroar*. Noudettu osoitteesta <https://www.traguiden.se/planering/planera-ett-trabygge/trabroar/trabroar/bagbroar/>
- Svenskt Trä. (21. augusti 2015c). *Träguiden, Fackverksbroar*. Noudettu osoitteesta <https://www.traguiden.se/planering/planera-ett-trabygge/trabroar/trabroar/fackverksbroar/>
- Svenskt Trä. (21. augusti 2015d). *Träguiden, hängbroar och snedtagsbroar*. Noudettu osoitteesta <https://www.traguiden.se/planering/planera-ett-trabygge/trabroar/trabroar/hangbroar-och-snedtagsbroar/>
- Svenskt Trä. (21. augusti 2015e). *Träguiden, Hängverks- och sprängverksbroar*. Noudettu osoitteesta <https://www.traguiden.se/planering/planera-ett-trabygge/trabroar/trabroar/hangverks--och-sprangverksbroar/>
- Svenskt Trä. (21. augusti 2015f). *Träguiden, Plattbro*. Noudettu osoitteesta <https://www.traguiden.se/planering/planera-ett-trabygge/trabroar/trabroar/plattbroar/>
- Svenskt Trä. (15. Mars 2023). *Svenskt trä, bygga med trä*. Noudettu osoitteesta <https://www.svenskttra.se/bygg-med-tra/byggande/olika-trakonstruktioner/trabroar/>
- Sweco Oy. (1. Mars 2015). *Puusiltojen suunnittelu*. Noudettu osoitteesta http://www.segrateproduce.it/sites/default/files/Puusillat_2015-02-13.pdf
- Trafikledsverket. (24. Augusti 2020). Sillantarkastuskäsikirja. Helsinki.
- Tree Inspection. (2023). *Tree Inspection*. Noudettu osoitteesta Measuring Decay with a Resistograph: <https://treeinspection.com/11-about-tree-inspections/13-measuring-decay-with-a-resistograph>
- Versowood. (2023). Tarjous.
- Åbo Underrättelser. (8. September 2022). Spångbron döps om till Runebergsbron. *Åbo Underrättelser*. Noudettu osoitteesta

<https://www.pressreader.com/finland/abo-underrattelser/20220908/281590949398338>

11 Figurförteckning

Figur 1, Broarna i centrum (Annette Backholm, 11.2.2023).	3
Figur 2, Bågbroar (Träguiden)	5
Figur 3, Fackverksbro (Träguiden)	5
Figur 4, Plattbro (Träguiden, 2023)	6
Figur 5, Exempel på balkbroar med statiska system (Träguiden, 2023)	7
Figur 6, Exempel på balkbroar med underspända balkar (Träguiden, 2023)	7
Figur 7, Exempel på hängverks- och sprängverksbroar (Träguiden, 2023)	8
Figur 8, Exempel på hängbro och snedstagsbro (Träguiden, 2023)	9
Figur 9, Strandbron (Annette Backholm, 11.2.2023)	10
Figur 10, Strandbrons placering (Annette Backholm, 11.2.2023)	11
Figur 11, Parkbron (Annette Backholm, 11.2.2023)	12
Figur 12, Runebergsbron (Annette Backholm, 11.2.2023)	13
Figur 13, Dammens bro (Annette Backholm, 11.2.2023)	14
Figur 14, Måttritning av Dammens gamla bro (Annette Backholm, 15.3.2023)	14
Figur 15, Principritning för en ny bro (Versowood Oy, 29.4.2023)	18
Figur 16, Resistograf (David Evans and Associates inc, 2017)	22
Figur 17, Rapport från borrning med resistograf (David Evans an Associates inc, 2017)	23
Figur 18, Bild på syllsvamp (Finlands svampvänner, 2023)	25
Figur 19, Borrning av snedstagen på bron (Annette Backholm, 21.8.2023)	26
Figur 20, Borrning av den bärande balken (Annette Backholm, 21.8.2023)	29
Figur 21, Borrning av den bärande balken på brons mittpunkt (Annette Backholm, 21.8.2023)	30
Figur 22, borrning nära brons fundament (Annette Backholm, 21.8.2023)	32
Figur 23, Frätande fågelavföring på bron (Annette Backholm, 21.8.2023)	34

12 Bilagor

Bilaga	Nummer
Strandbron	1
Parkbron	2
Runebergsbron	3
Siltaporausten tulkinta	4
Strandbron, resistograf 21.8.2023	5
Parkbron, resistograf 21.8.2023	6
Runebergsbron, resistograf 21.8.2023	7

Strandbron:

Betongens yta och sprickbildning												
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Vattenbrynet									
1	Betongens yta											
1	Betongens sprickbildning											
<table border="1"> <tr> <td>Skadeklass</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas </td> </tr> <tr> <td>Åtgärd</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen </td> </tr> </table>					Skadeklass		0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas		Åtgärd		A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen	
Skadeklass												
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas												
Åtgärd												
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen												



Betongkonstruktionerna har inga synliga skador.

Bild 1



Betongkonstruktionerna har inga synliga skador vid vattenbrynet.

Bild 2

Armeringens korrosion									
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan							
1	Betongens yta på armeringsjärnet								
1	Betongens spricker och järnet skydd försvinner								
<table border="1"> <tr> <td>Skadeklass</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas </td> </tr> </table>						Skadeklass		0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas	
Skadeklass									
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas									
<table border="1"> <tr> <td>Åtgärd</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen </td> </tr> </table>						Åtgärd		A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen	
Åtgärd									
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen									

Inga synliga skador

Skador pga vatten					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan			
1	Missfärgning på ytan av konstruktionen	A			
2	Vatten rinner längs konstruktionen	A			

Skadeklass
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas

Åtgärd
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen



Det förekommer rikligt med ställen där vatten rinner längs konstruktionen. På undre sidan av bron kan man konstatera missfärgningar på trävirket.

Bild 3

Trälkonstruktioners skador

Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan konstruktionsdel	Sidobalk	
2	Trävirket har rötskador	A	A	A	
1	Virket har brott och slitage	A	A	A	

Skadeklass

0 = som ny
 1 = god
 2 = nöjaktig
 3 = dålig
 4 = väldigt dålig
 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas

Åtgärd

A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd
 B = skadan repareras med lämplig metod
 C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen



Virket har sprickbildning på den bärande konstruktionen.

Bild 4



Virket har sprickbildning och synliga rötskador på den bärande konstruktionen.

Bild 5



Virket har sprickbildning och synliga rötskador på den bärande konstruktionen. På denna balk växte det sommaren 2022 syllsvamp, antas kan alltså att det förekommer rötskador i balken.

Bild 6



Virket har sprickbildning och synliga rötskador på den bärande konstruktionen.

Bild 7

Trä däckets skador					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan			
1	Virkets yta	A			
1	Virket har röta	B			

Skadeklass
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas

Åtgärd
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen



Trä däckets utsätts för stort slitage på grund av vinterunderhåll. Virket är slitet och ytan hal. För att med säkerhet kunna bedöma virkets hållfasthet krävs en undersökning med resistorgaph.

Förskjutningar i virket förekommer på däckets

Bild 8



Trä däckets virke är mjukt vid olika konstruktioner där vattnet rinner i fogarna.

Bild 9

Stenkonstruktiondelars skador

Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan konstruktionsdel	Sidobalk	Vatenbrynet
	Betongens yta				
	Betongens sprickbildning				

Skadeklass

0 = som ny
 1 = god
 2 = nöjaktig
 3 = dålig
 4 = väldigt dålig
 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas

Åtgärd

A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd
 B = skadan repareras med lämplig metod
 C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen



Stenkonstruktionerna i samband med bron har slitits och rasat. Vid broräckets slut förekommer en grop i beläggningen.

Bild 10



Stenläggningen är fogad med betong. Fogningen har gett vika och stenläggningen vittrar sönder.

Bild 11

Ytbehandling och beklädnad					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan konstruktionsdel	Sidobalk	
2	Virkets yta	A	A	B	

Skadeklass
 0 = som ny
 1 = god
 2 = nöjaktig
 3 = dålig
 4 = väldigt dålig
 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas

Åtgärd
 A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd
 B = skadan repareras med lämplig metod
 C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen



På konstruktionen har svalorna byggt bo och deras avföring fräter på trävirket. På virket förekommer rikligt med biologisk växtlighet

Bild 12



Trävirkets ytor har riklig
biologisk växtlighet

Bild 13

Broräckets skador				
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan konstruktionsdel	
1	Virkets yta	A	A	
1	Virkets röta och hållfasthet	A	A	
Skadeklass 0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas				
Åtgärd A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen				



Träräckets metallnät har
hänglås som drar ner
konstruktionen

Bild 14



Träräckets ledstång är mjuk
med riklig biologisk växtlighet.

Bild 15

Fogar på konstruktionsdelar													
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan											
1	Virkets yta												
1	Virkets sprickbildning												
<table border="1"> <tr> <td>Skadeklass</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas </td> </tr> <tr> <td>Åtgärd</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen </td> </tr> </table>						Skadeklass		0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas		Åtgärd		A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen	
Skadeklass													
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas													
Åtgärd													
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen													



Större spricka mellan trävirket och betongplinten på den bärande konstruktionen.

Bild 16



Större spricka mellan trävirket
den bärande konstruktionens
delar.

Bild 17



Fogarna i gott skick på
fackverksdelar.

Bild 18



Fogarna i gott skick på
fackverksdelar.

Bild 19

Torrläggningsskonstruktioners skador												
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan konstruktionsdel									
1	Stuprör	A	A									
<table border="1"> <tr> <td>Skadeklass</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas </td> </tr> <tr> <td>Åtgärd</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen </td> </tr> </table>					Skadeklass		0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas		Åtgärd		A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen	
Skadeklass												
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas												
Åtgärd												
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen												



Stuprören på konstruktionen slutar i mitten av balken. Detta leder till skador på konstruktionen och omgivande konstruktionsdelar.

Bild 20

Erosion och andra beklädnads skador																			
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	konstruktionsdel	Sidobalk															
1	Virket	A																	
1	Bärande konstruktioner	B	A	A															
<table><tr><td>Skadeklass</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">0 = som ny</td></tr><tr><td colspan="2">1 = god</td></tr><tr><td colspan="2">2 = nöjaktig</td></tr><tr><td colspan="2">3 = dålig</td></tr><tr><td colspan="2">4 = väldigt dålig</td></tr><tr><td colspan="2">9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas</td></tr></table>						Skadeklass		0 = som ny		1 = god		2 = nöjaktig		3 = dålig		4 = väldigt dålig		9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas	
Skadeklass																			
0 = som ny																			
1 = god																			
2 = nöjaktig																			
3 = dålig																			
4 = väldigt dålig																			
9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas																			
<table><tr><td>Åtgärd</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd</td></tr><tr><td colspan="2">B = skadan repareras med lämplig metod</td></tr><tr><td colspan="2">C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen</td></tr></table>						Åtgärd		A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd		B = skadan repareras med lämplig metod		C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen							
Åtgärd																			
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd																			
B = skadan repareras med lämplig metod																			
C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen																			



Vattenavrinningen förorsakar erosionsskador på anslutningsdelarna till bron.

Bild 21



Vattenavrinningen förorsakar erosionsskador på anslutningsdelarna till bron. Ytbeläggningen har skador och delar av stenläggningen saknas.

Bild 22

Klott och kludd på konstruktionen																			
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan konstruktionsdel	Sidobalk															
1	Virkets yta	A	A	A															
1	Övriga Ytor	A	A	A															
<table><tr><td>Skadeklass</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">0 = som ny</td></tr><tr><td colspan="2">1 = god</td></tr><tr><td colspan="2">2 = nöjaktig</td></tr><tr><td colspan="2">3 = dålig</td></tr><tr><td colspan="2">4 = väldigt dålig</td></tr><tr><td colspan="2">9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas</td></tr></table>						Skadeklass		0 = som ny		1 = god		2 = nöjaktig		3 = dålig		4 = väldigt dålig		9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas	
Skadeklass																			
0 = som ny																			
1 = god																			
2 = nöjaktig																			
3 = dålig																			
4 = väldigt dålig																			
9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas																			
<table><tr><td>Åtgärd</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd</td></tr><tr><td colspan="2">B = skadan repareras med lämplig metod</td></tr><tr><td colspan="2">C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen</td></tr></table>						Åtgärd		A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd		B = skadan repareras med lämplig metod		C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen							
Åtgärd																			
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd																			
B = skadan repareras med lämplig metod																			
C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen																			



Det förekommer en del klott på undre sidan av bron.

Bild 23

Sidobalkarnas höjd och förskjutning													
Skadeklass	Konstruktionsdel	Konstruktionen											
0	Bärande balk												
0	Trä däck												
<table border="1"> <tr> <td>Skadeklass</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas </td> </tr> <tr> <td>Åtgärd</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen </td> </tr> </table>						Skadeklass		0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas		Åtgärd		A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen	
Skadeklass													
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas													
Åtgärd													
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen													



Ingen förskjutning kunde hittas.

Bild 24

Anslutningskonstruktionen till bron					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan konstruktionsdel	Sidobalk	
0	Plinten				
2	Parkgång	A	B		

Skadeklass
 0 = som ny
 1 = god
 2 = nöjaktig
 3 = dålig
 4 = väldigt dålig
 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas

Åtgärd
 A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd
 B = skadan repareras med lämplig metod
 C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen



Parkgången har sjunkit och det finns en höjdskillnad mellan brokonstruktionen och stenläggningen.

Bild 25



Det fattas en bräda från
träkonstruktionen som finns
vid sidan av bron.

Bild 26

Parkbron:

Betongens yta och sprickbildning					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan			
4	Betongens yta	C			
3	Betongens sprickbildning	C			
Skadeklass					
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas					
Åtgärd					
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen					



Betongen vittrar sönder i samtliga betongdelar. Det förekommer sprickbildning och det lossnar delar av den gjutna betongen.

Om betongens beräknade livslängd är 50 år, så har denna nått slut. Dessa betongdelar finns på bilder från 1960-talet.

Bild 27, betongen vittrar sönder



Betongen smulas sönder på
brofundamenten.

Bild 28, betongen vittrar sönder och det har lossnat bitar

Armeringens korrosion					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan			
4	Betongens yta på armeringsjärnet	C			
4	Betongens spricker och järnet skydd försvinner	C			
Skadeklass 0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas					
Åtgärd A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen					



Betongens skyddande skikt har vittrat sönder och blottlägger armeringsjärnet ställvis

Om betongens beräknade livslängd är 50 år, så har denna nått slut. Dessa betongdelar finns på bilder från 1960-talet.

Bild 29

Skador pga vatten					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan			
2	Missfärgning på ytan av konstruktionen	B			
2	Vatten rinner längs konstruktionen	B			

Skadeklass
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas

Åtgärd
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen



Det förekommer rikligt med ställen där vatten rinner längs konstruktionen. På undre sidan av bron kan man konstatera missfärgningar på trävirket.

Bild 30

Stålkonstruktioners skador					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan konstruktionsdel	Sidobalk	
2	Stålets yta har rost	A	A	A	
1	Stålkonstruktionen har brott				

Skadeklass
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas

Åtgärd
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen



Det förekommer rikligt med ställen där vatten rinner längs konstruktionen. På undre sidan av bron kan man konstatera att stålkonstruktionsdelar har rost.

Bild 31



Bild 32

De förstyvande
stålkonstruktionerna har
rostskador.

Träkonstruktionsdelars skador

Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan konstruktionsdel	Sidobalk	
4	Trävirket har rötskador	C	C	C	
4	Virket har brott och slitage	C	C	C	

Skadeklass

0 = som ny
 1 = god
 2 = nöjaktig
 3 = dålig
 4 = väldigt dålig
 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas

Åtgärd

A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd
 B = skadan repareras med lämplig metod
 C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen



Virket på bärande konstruktioner har synlig röta och är mjuka.

Bild 33



En mekanisk skada har
förorsakat röta i virket.

Bild 34



Virket på bärande
konstruktioner har synlig
röta och är mjuka. Den
bärande sidobalken har även
mekaniska skador.

Bild 35

Trä däckets skador					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan			
2	Virkets yta	A			
2	Virket har röta	?			

Skadeklass
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas

Åtgärd
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen



Trä däckets utsätts för stort slitage på grund av vinterunderhåll. Virket är slitet och ytan hal. För att med säkerhet kunna bedöma virkets hållfasthet krävs en undersökning med resistorgaph.

Bild 36

Stenkonstruktionsdelars skador												
Skadeklass	Konstruktionsdel											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Skadeklass</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 = som ny</td> </tr> <tr> <td>1 = god</td> </tr> <tr> <td>2 = nöjaktig</td> </tr> <tr> <td>3 = dålig</td> </tr> <tr> <td>4 = väldigt dålig</td> </tr> <tr> <td>9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas</td> </tr> </tbody> </table>						Skadeklass	0 = som ny	1 = god	2 = nöjaktig	3 = dålig	4 = väldigt dålig	9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas
Skadeklass												
0 = som ny												
1 = god												
2 = nöjaktig												
3 = dålig												
4 = väldigt dålig												
9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Åtgärd</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd</td> </tr> <tr> <td>B = skadan repareras med lämplig metod</td> </tr> <tr> <td>C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen</td> </tr> </tbody> </table>						Åtgärd	A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd	B = skadan repareras med lämplig metod	C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen			
Åtgärd												
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd												
B = skadan repareras med lämplig metod												
C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen												

I samband med denna bro finns det ingen stenkonstruktion.

Ytbehandling och beklädnad					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan konstruktionsdel	Sidobalk	
4	Virkets yta	B	B	B	

Skadeklass
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas

Åtgärd
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen



Trävirkets ytor har stora slitage. Färgen har flagnat eller slitits bort på samtliga konstruktionsdelar

Bild 37

Broräckets skador												
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan										
4	Virkets yta	B										
3	Virkets röta och hållfasthet	C										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Skadeklass</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 = som ny</td> </tr> <tr> <td>1 = god</td> </tr> <tr> <td>2 = nöjaktig</td> </tr> <tr> <td>3 = dålig</td> </tr> <tr> <td>4 = väldigt dålig</td> </tr> <tr> <td>9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas</td> </tr> </tbody> </table>						Skadeklass	0 = som ny	1 = god	2 = nöjaktig	3 = dålig	4 = väldigt dålig	9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas
Skadeklass												
0 = som ny												
1 = god												
2 = nöjaktig												
3 = dålig												
4 = väldigt dålig												
9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Åtgärd</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd</td> </tr> <tr> <td>B = skadan repareras med lämplig metod</td> </tr> <tr> <td>C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen</td> </tr> </tbody> </table>						Åtgärd	A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd	B = skadan repareras med lämplig metod	C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen			
Åtgärd												
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd												
B = skadan repareras med lämplig metod												
C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen												



Träräcket lutar utåt på båda sidorna om bron. Detta beror på att sidobalken som räcket är fast i lutar utåt.

Virket är slitet och ställvist relativt mjukt.

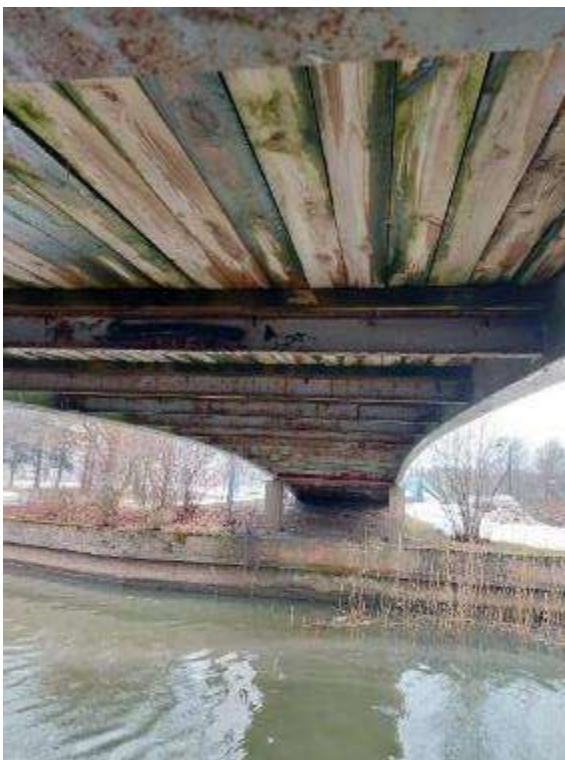
Bild 38



Träräckets stolpar har röta

Bild 39

Fogar på konstruktionsdelar									
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan							
2	Virkets yta	B							
3	Virkets sprickbildning	B							
<table border="1"> <tr> <td>Skadeklass</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas </td> </tr> </table>						Skadeklass		0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas	
Skadeklass									
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas									
<table border="1"> <tr> <td>Åtgärd</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen </td> </tr> </table>						Åtgärd		A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen	
Åtgärd									
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen									



Trävirket på däckets är monterat tätt, men vatten har med tiden börjat rinna igenom.

Bild 40

Torrläggningsskonstruktioners skador												
Skadeklass		Konstruktionsdel										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Skadeklass</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 = som ny</td> </tr> <tr> <td>1 = god</td> </tr> <tr> <td>2 = nöjaktig</td> </tr> <tr> <td>3 = dålig</td> </tr> <tr> <td>4 = väldigt dålig</td> </tr> <tr> <td>9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas</td> </tr> </tbody> </table>						Skadeklass	0 = som ny	1 = god	2 = nöjaktig	3 = dålig	4 = väldigt dålig	9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas
Skadeklass												
0 = som ny												
1 = god												
2 = nöjaktig												
3 = dålig												
4 = väldigt dålig												
9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Åtgärd</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd</td> </tr> <tr> <td>B = skadan repareras med lämplig metod</td> </tr> <tr> <td>C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen</td> </tr> </tbody> </table>						Åtgärd	A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd	B = skadan repareras med lämplig metod	C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen			
Åtgärd												
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd												
B = skadan repareras med lämplig metod												
C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen												

Bron har inga
torrläggningsskonstruktioner.

Erosion och andra beklädnads skador					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	konstruktionsdel	Sidobalk	
3	Virket	B	B	C	
3	Bärande konstruktioner	B	B	C	

Skadeklass
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas

Åtgärd
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen



Vatten är en slitande faktor. Slitage förekommer på bärande konstruktionsdelar då vatten rinner mellan konstruktionsdelarna och samlar sand och sten.

Ytliga skador förekommer på betong-, trä- och stålkonstruktioner.

Bild 41

Klott och kludd på konstruktionen					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan konstruktionsdel	Sidobalk	
1	Virkets yta	A	A	A	
1	Övriga ytor	A	A	A	
Skadeklass 0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas					
Åtgärd A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen					



Det förekommer endast lite klott på brokonstruktionen.

Bild 42

Sidbalkarnas höjd och förskjutning													
Skadeklass	Konstruktionsdel	Konstruktionen											
4	Bärande balk	C											
3	Trä däck	B											
<table border="1"> <tr> <td>Skadeklass</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas </td> </tr> <tr> <td>Åtgärd</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen </td> </tr> </table>						Skadeklass		0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas		Åtgärd		A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen	
Skadeklass													
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas													
Åtgärd													
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen													



Den bärande sidbalken har förskjutits. Trä däckets yttersta del har gett vika på grund av att sidbalken har förskjutits.

Bild 43



Förskjutningen synlig som större springa mellan trä däck och den bärande sidobalken.

Bild 44

Anslutningskonstruktionen till bron					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan konstruktionsdel	Sidobalk	
3	Plinten	A	C	C	
3	Parkgång	A	C	C	

Skadeklass	
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas	

Åtgärd	
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen	



Parkgången är hög jämfört med brokonstruktionens siddelar. Sand med mera rinner ner på betongplinten och förorsakar skador på konstruktionen.

Bild 45

Runebergsbron:

Betongens yta och sprickbildning												
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan										
4	Betongens yta	C										
4	Betongens sprickbildning	C										
<table><tr><td>Skadeklass</td></tr><tr><td>0 = som ny</td></tr><tr><td>1 = god</td></tr><tr><td>2 = nöjaktig</td></tr><tr><td>3 = dålig</td></tr><tr><td>4 = väldigt dålig</td></tr><tr><td>9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas</td></tr></table>						Skadeklass	0 = som ny	1 = god	2 = nöjaktig	3 = dålig	4 = väldigt dålig	9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas
Skadeklass												
0 = som ny												
1 = god												
2 = nöjaktig												
3 = dålig												
4 = väldigt dålig												
9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas												
<table><tr><td>Åtgärd</td></tr><tr><td>A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd</td></tr><tr><td>B = skadan repareras med lämplig metod</td></tr><tr><td>C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen</td></tr></table>						Åtgärd	A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd	B = skadan repareras med lämplig metod	C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen			
Åtgärd												
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd												
B = skadan repareras med lämplig metod												
C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen												



Betongen vittrar sönder i samtliga betongdelar. Det förekommer sprickbildning och det lossnar delar av den gjutna betongen.

Om betongens beräknade livslängd är 50 år, så har denna nått slut. Dessa betongdelar finns på bilder från 1960-talet.

Bild 46

Armeringens korrosion																			
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan																	
4	Betongens yta på armeringsjärnet	C																	
4	Betongens spricker och järnet skydd försvinner	C																	
<table><tr><td>Skadeklass</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">0 = som ny</td></tr><tr><td colspan="2">1 = god</td></tr><tr><td colspan="2">2 = nöjaktig</td></tr><tr><td colspan="2">3 = dålig</td></tr><tr><td colspan="2">4 = väldigt dålig</td></tr><tr><td colspan="2">9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas</td></tr></table>						Skadeklass		0 = som ny		1 = god		2 = nöjaktig		3 = dålig		4 = väldigt dålig		9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas	
Skadeklass																			
0 = som ny																			
1 = god																			
2 = nöjaktig																			
3 = dålig																			
4 = väldigt dålig																			
9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas																			
<table><tr><td>Åtgärd</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd</td></tr><tr><td colspan="2">B = skadan repareras med lämplig metod</td></tr><tr><td colspan="2">C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen</td></tr></table>						Åtgärd		A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd		B = skadan repareras med lämplig metod		C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen							
Åtgärd																			
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd																			
B = skadan repareras med lämplig metod																			
C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen																			



Betongens skyddande skikt har vittrat sönder och blottlägger armeringsjärnet.

Om betongens beräknade livslängd är 50 år, så har denna nått slut. Dessa betongdelar finns på bilder från 1960-talet.

Bild 47

Skador pga vatten					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan			
3	Missfärgning på ytan av konstruktionen	B			
3	Vatten rinner längs konstruktionen	B			

Skadeklass	
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas	

Åtgärd	
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen	



Det förekommer rikligt med ställen där vatten rinner längs konstruktionen. På undre sidan av bron kan man konstatera missfärgningar på trävirket och stålkonstruktionsdelar.

Bild 48

Stålkonstruktioners skador					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan konstruktionsdel	Sidobalk	
2	Stålets yta har rostat	A	A	A	
1	Stålkonstruktionen har brott				

Skadeklass
0 = som ny
1 = god
2 = nöjaktig
3 = dålig
4 = väldigt dålig
9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas

Åtgärd
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd
B = skadan repareras med lämplig metod
C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen



Det förekommer rikligt med ställen där vatten rinner längs konstruktionen. På undre sidan av bron kan man konstatera att stålkonstruktionsdelar har rostat.

Bild 49

Träkonstruktionsdelars skador																			
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan konstruktionsdel	Sidobalk															
3	Trävirket har rötskador	C	C	C															
2	Virket har brott och slitage	A	A	A															
<table><tr><td>Skadeklass</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">0 = som ny</td></tr><tr><td colspan="2">1 = god</td></tr><tr><td colspan="2">2 = nöjaktig</td></tr><tr><td colspan="2">3 = dålig</td></tr><tr><td colspan="2">4 = väldigt dålig</td></tr><tr><td colspan="2">9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas</td></tr></table>						Skadeklass		0 = som ny		1 = god		2 = nöjaktig		3 = dålig		4 = väldigt dålig		9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas	
Skadeklass																			
0 = som ny																			
1 = god																			
2 = nöjaktig																			
3 = dålig																			
4 = väldigt dålig																			
9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas																			
<table><tr><td>Åtgärd</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd</td></tr><tr><td colspan="2">B = skadan repareras med lämplig metod</td></tr><tr><td colspan="2">C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen</td></tr></table>						Åtgärd		A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd		B = skadan repareras med lämplig metod		C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen							
Åtgärd																			
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd																			
B = skadan repareras med lämplig metod																			
C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen																			



Trävirket är missfärgat, bör undersökas med resistograpf för en tillförlitlig hållfasthetsundersökning.

Bild 50

Trä däckets skador					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan			
2	Virkets yta	A			
2	Virket har röta	?			
Skadeklass 0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas					
Åtgärd A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen					



Trä däckets utsätts för stort slitage på grund av vinterunderhåll. Virket är slitet och ytan hal. För att med säkerhet kunna bedöma virkets hållfasthet krävs en undersökning med resistorgaf.

Bild 51

Stenkonstruktionsdelars skador												
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan konstruktionsdel									
2	Rampen till bron	A	A									
2	Ytan på rampen till bron	A	A									
<table><tr><td>Skadeklass</td></tr><tr><td>0 = som ny</td></tr><tr><td>1 = god</td></tr><tr><td>2 = nöjaktig</td></tr><tr><td>3 = dålig</td></tr><tr><td>4 = väldigt dålig</td></tr><tr><td>9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas</td></tr></table>						Skadeklass	0 = som ny	1 = god	2 = nöjaktig	3 = dålig	4 = väldigt dålig	9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas
Skadeklass												
0 = som ny												
1 = god												
2 = nöjaktig												
3 = dålig												
4 = väldigt dålig												
9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas												
<table><tr><td>Åtgärd</td></tr><tr><td>A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd</td></tr><tr><td>B = skadan repareras med lämplig metod</td></tr><tr><td>C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen</td></tr></table>						Åtgärd	A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd	B = skadan repareras med lämplig metod	C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen			
Åtgärd												
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd												
B = skadan repareras med lämplig metod												
C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen												



I samband med denna bro finns det en ramp som ansluter bron till parkgången. Ytbeläggningen av stenplattor har ställvis sjunkit och marken kring konstruktionen har satt sig.

Bild 52

Ytbehandling och beklädnad					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan konstruktionsdel	Sidobalk	
3	Virkets yta	B	B	B	

Skadeklass
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas

Åtgärd
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen



Trävirkets ytor har stora slitage. Färgen har flagnat eller slitits bort på samtliga konstruktionsdelar

Bild 53

Broräckets skador					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan			
4	Virkets yta	C			
3	Virkets röta och hållfasthet	C			
Skadeklass					
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas					
Åtgärd					
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen					



Virket är slitet och ställvist relativt mjukt. På räcket finns ett synligt brott i ledstången.

Bild 54



Virket är slitet och ställvist relativt mjukt. Räcket är fast monterat i den bärande sidobalken. På den bärande balken finns stora sprickbildningar.

Bild 55

Fogar på konstruktionsdelar					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan konstruktionsdel		
2	Virkets yta	B	B		
2	Virkets sprickbildning	B	B		
Skadeklass 0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas					
Åtgärd A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen					



Brokonstruktionen har ingen fog. Rampen har sjunkit och det har uppstått en förskjutning mellan konstruktionsdelarna.

Bild 56

Erosion och andra beklädnads skador					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	konstruktionsdel	Sidobalk	
3	Virket	B	B	B	
4	Bärande konstruktioner	C	C	B	
Skadeklass 0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas					
Åtgärd A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen					



Vattenavrinning har förorsakat stora slitage på marken. Jordmånen har runnit ut i vattnet och det förekommer stora hål på kanten.

Ytliga skador förekommer på betong-, trä- och stålkonstruktioner.

Bild 57

Klott och kludd på konstruktionen					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan konstruktionsdel	Sidobalk	
1	Virkets yta	A	A	A	
1	Övriga ytor	A	A	A	

Skadeklass
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas

Åtgärd
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen



Det förekommer endast lite klott på brokonstruktionen.

Bild 58

Sidbalkarnas höjd och förskjutning					
Skadeklass	Konstruktionsdel	Konstruktionen			
2	Bärande balk	A			

Skadeklass
0 = som ny 1 = god 2 = nöjaktig 3 = dålig 4 = väldigt dålig 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas

Åtgärd
A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd B = skadan repareras med lämplig metod C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen



Den bärande sidbalken har förskjutits, men ingen springa har ännu uppkommit mellan trä däck och sidbalken.

Bild 59

Anslutningskonstruktionen till bron

Skadeklass	Konstruktionsdel	Ytan	Annan		Sidobalk	
			konstruktionsdel			
4	Plinten	C	C	A		
2	Parkgång	A	A	A		

Skadeklass

0 = som ny
 1 = god
 2 = nöjaktig
 3 = dålig
 4 = väldigt dålig
 9 = konstruktionsdelen kunde inte granskas

Åtgärd

A = skadan förhindras från att växa med lämplig åtgärd
 B = skadan repareras med lämplig metod
 C = skadan repareras genom att byta och reparera konstruktionen



Parkgången har sjunkit och det finns en höjdskillnad mellan konstruktionsdelarna.

Bild 60

Siltaporausten tulkinta:

Poraukset on tehty IML PD400 mikroporalla, joka mittaa terän puuhun uppoamisen vastusta (feed curve) ja terän pyörimisliikkeen vastusta (drill curve). Molemmista mittauksista piirtyy oma kuvaaja.

Pitkälle edennyt laho, (tai muu puun tiheyteen merkittävästi vaikuttava vaurio), on tunnistettavissa vastuksen nopeasta laskusta. Alkava laho on hieman hankalammin tunnistettava ja vastuksen muutokset ovat epämääräisempiä. Siltojen porauksessa on lisäksi huomioitava, että liimapalkkien rakenne aiheuttaa suuria, pyöreästä puusta poikkeavia, vaihteluita porausvastukseen.

Muutoksia puuaineksen tiheyteen aiheutuu jo lahon alkuvaiheessa, mutta usein ne ovat vaikeasti tulkittavia. Useimmat lahottajat (mutta eivät kaikki) suosivat selluloosaa ja hemiselluloosaa ensisijaisena ravintonaan. Kuvaajassa tämä näkyy enimmäkseen ligniinistä koostuvien kesä kasvu piikkien ja niiden välissä olevien, lähinnä selluloosasta ja hemiselluloosasta koostuvien kevätkasvu alueiden välisen vastuksen suurenemisena (eli suurempana sik-sak liikkeenä). Tässä vaiheessa puun rakenteellisen kantavuuden muutokset ovat yleensä erittäin vähäisiä. Seuraavassa vaiheessa puun tiheys tippuu kaikilta osiltaan peruskäyrää alemmas, mutta ei vielä lähelle nollatasoa. Vasta pitkälle edenneessä lahossa tiheys tippuu lähelle nollatasoa.

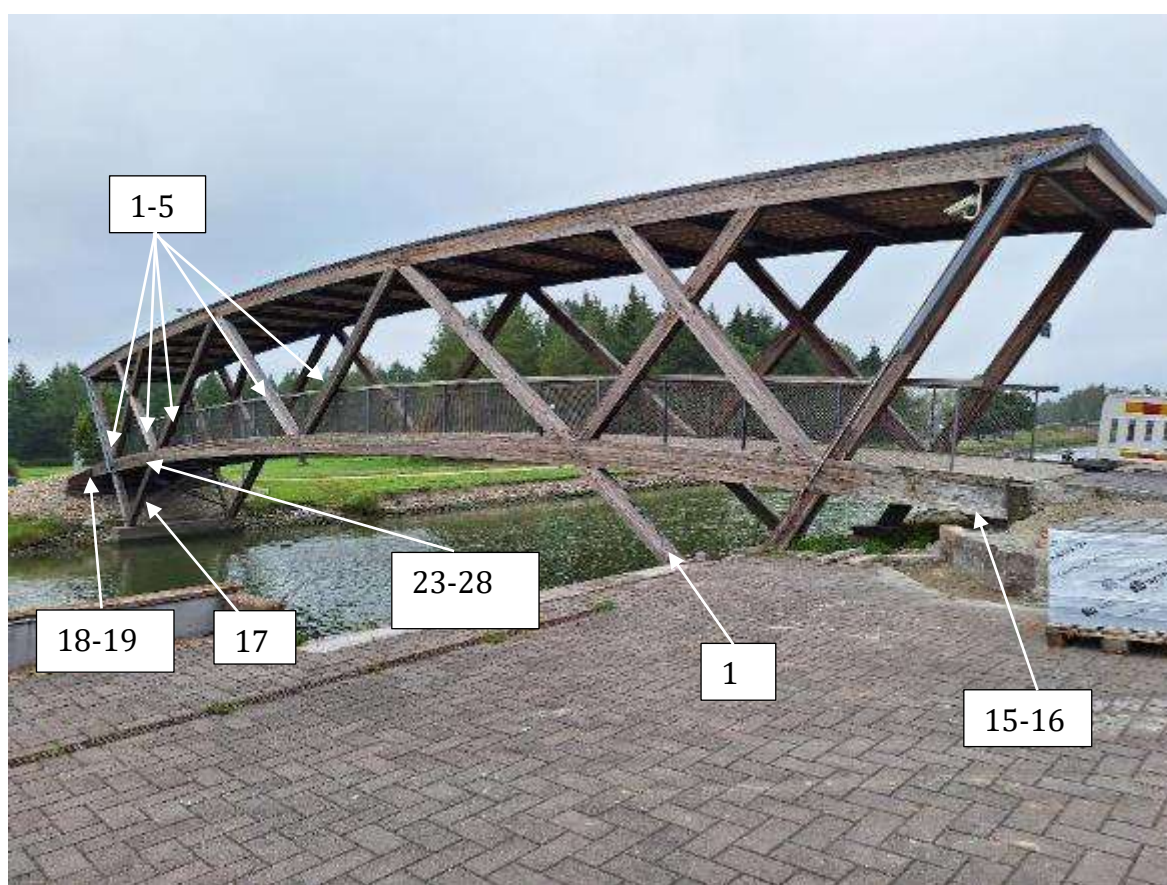
Käsitellyissä kuvissa feed curve on etualalla, sinisellä värillä merkattuna. Lisäksi molempiin kuvaajiin on lisätty keskiarvo viiva, joka tasaa puun rakenteessa luonnollisesti olevia eroavaisuuksia ja helpottaa kuvan tulkintaa tuoden olennaiset muutokset esiin ja tasoittaen pienet, merkityksettömät, muutokset.

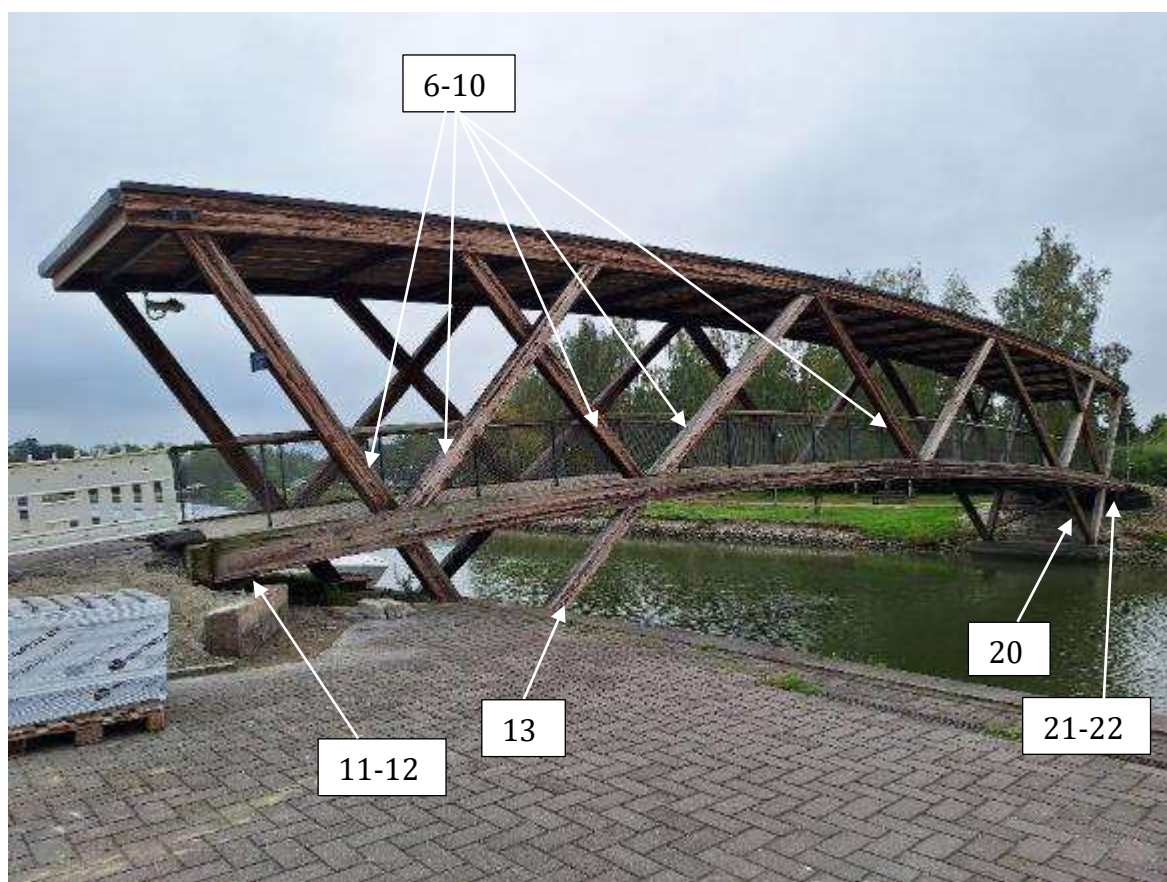
Tomi Kivikorpi

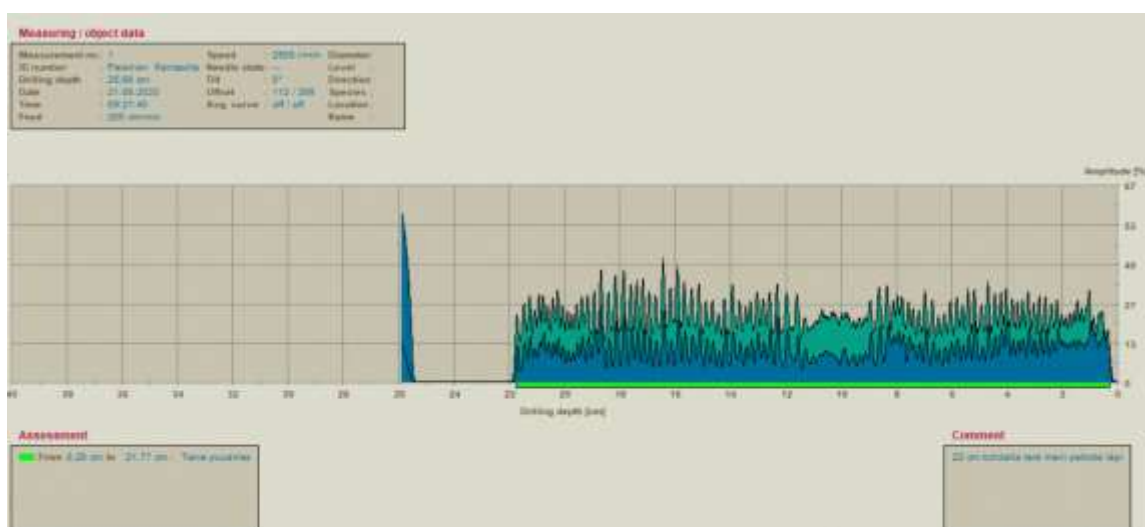
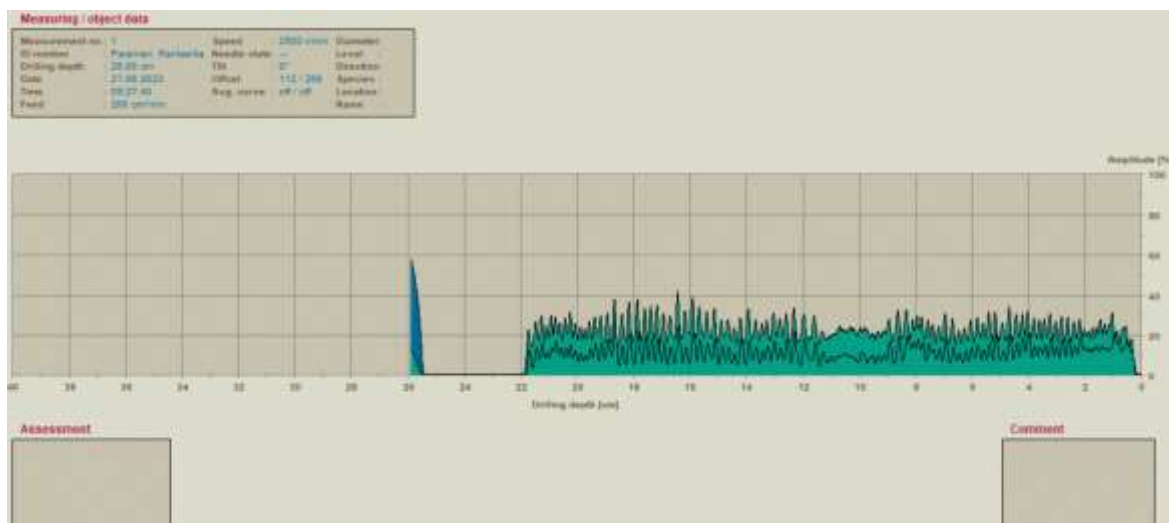
25.8.2023

Strandbron

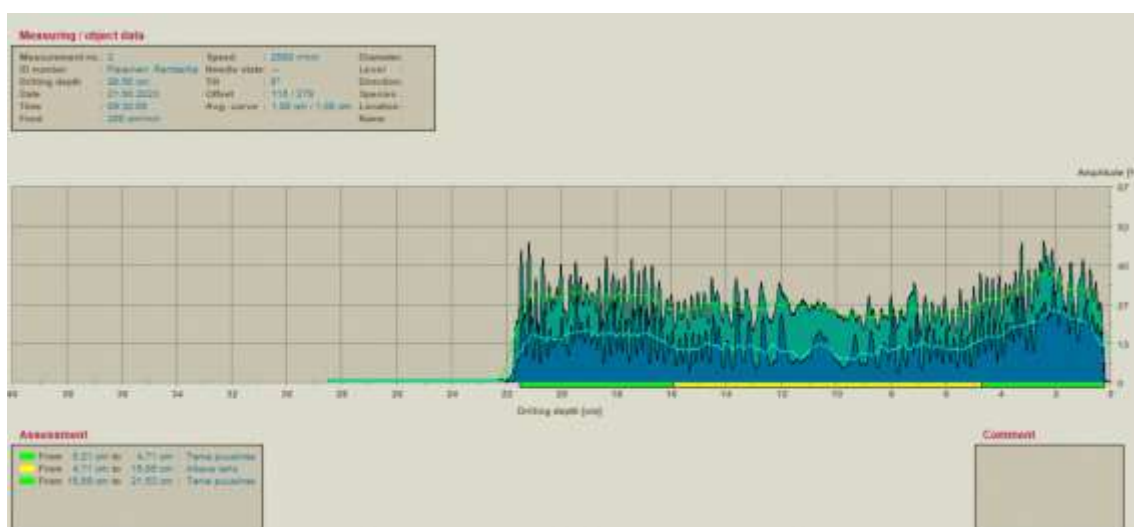
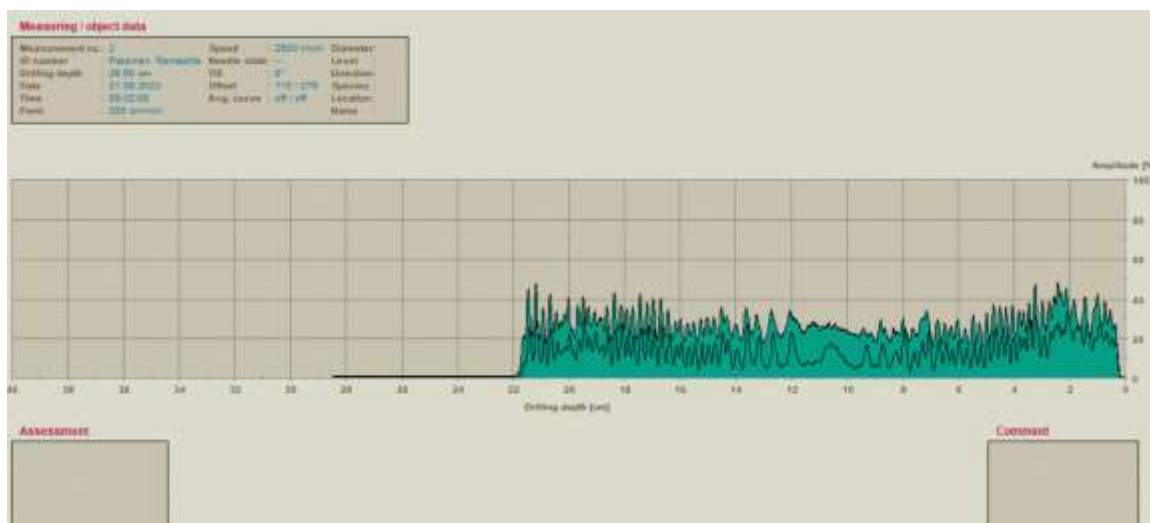
Resistograf, 21.8.2023



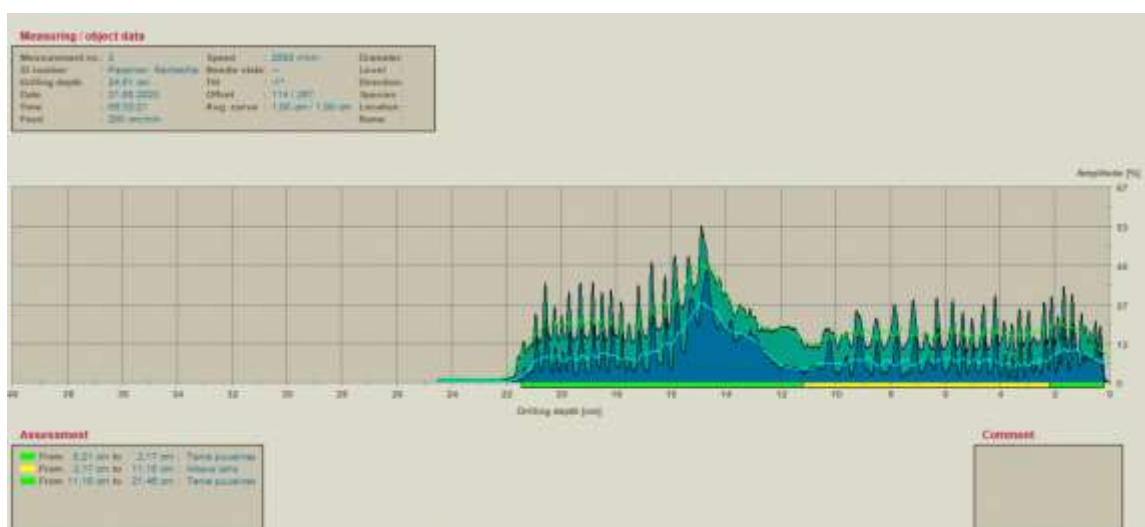
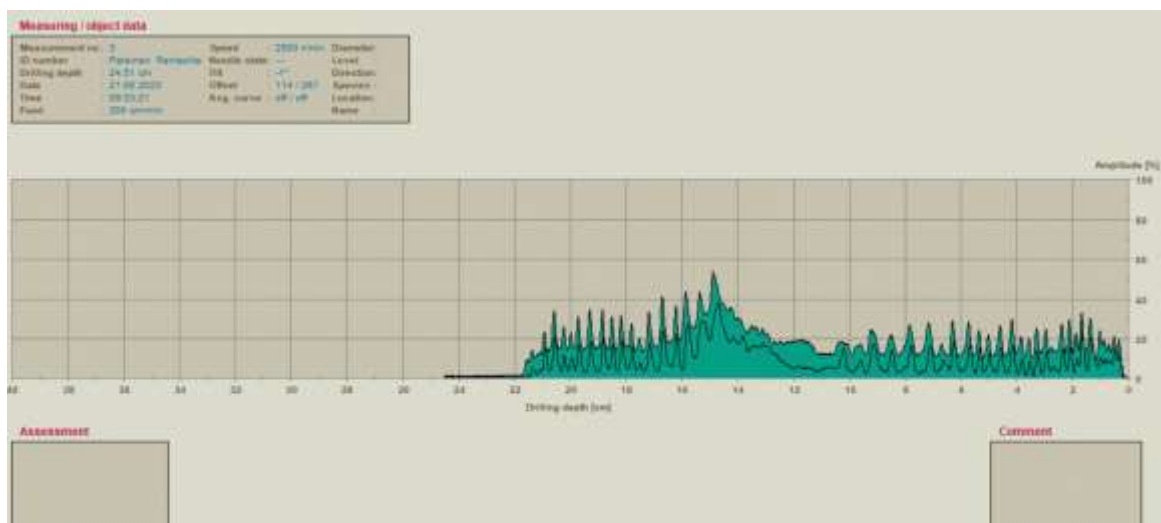




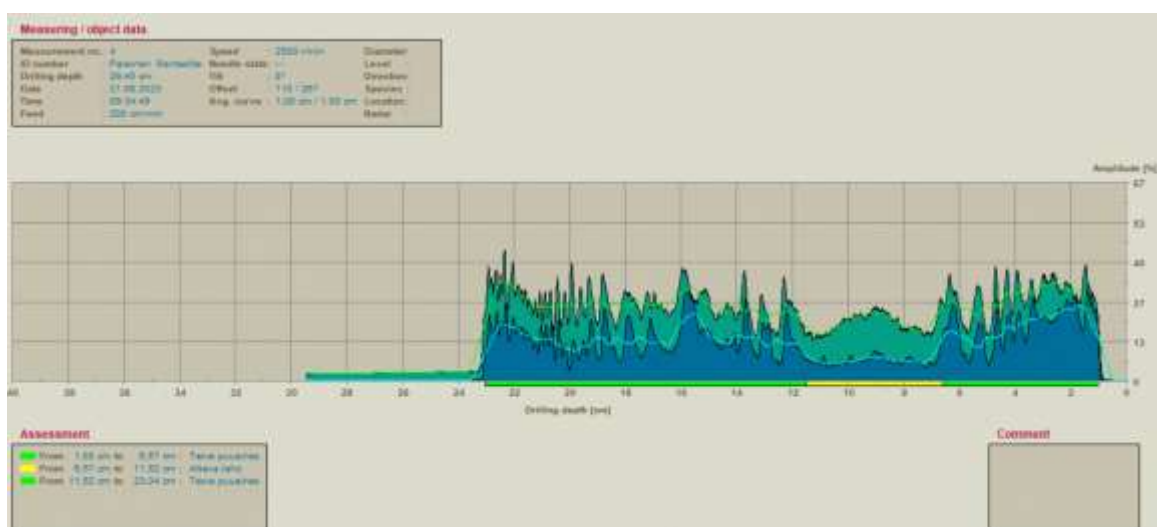
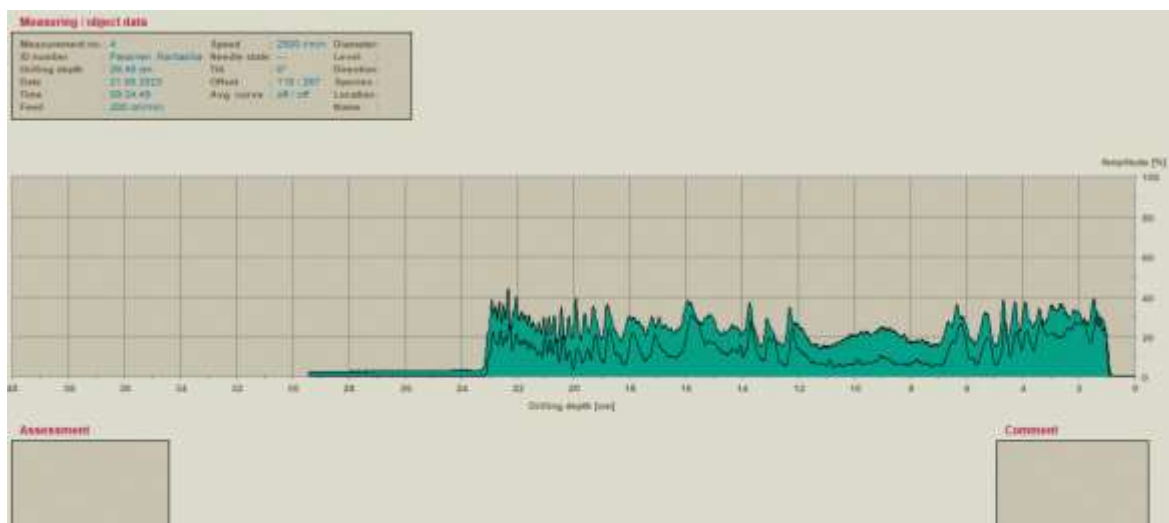
Virket har inga förändringar.



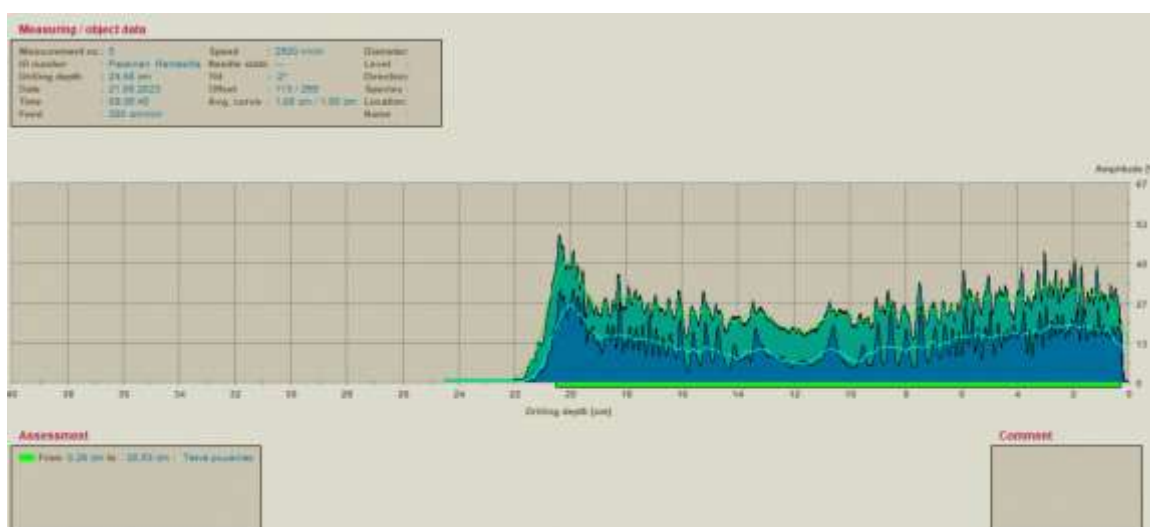
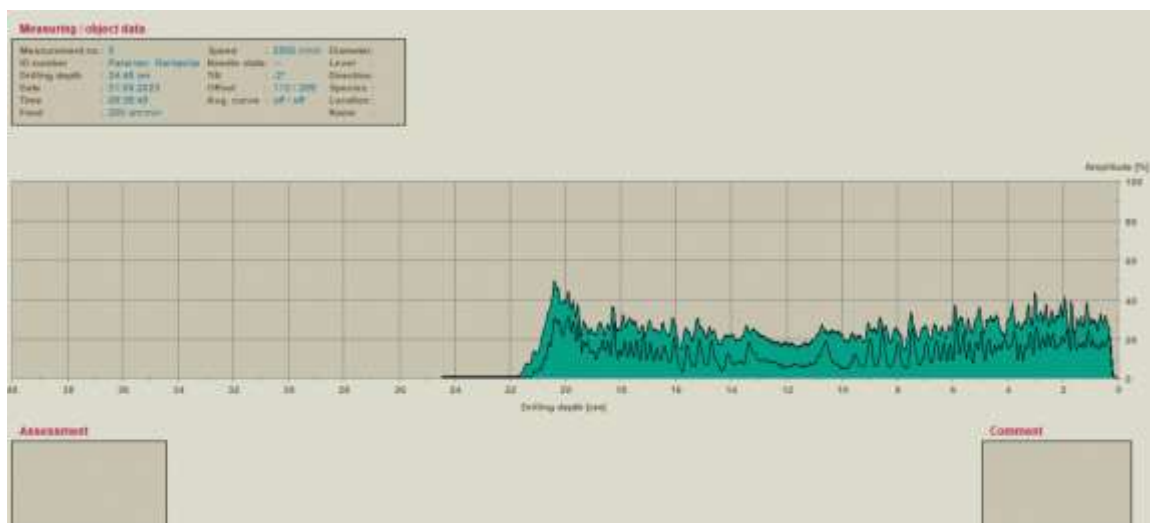
Virket har börjat mjukna på ett ställe.



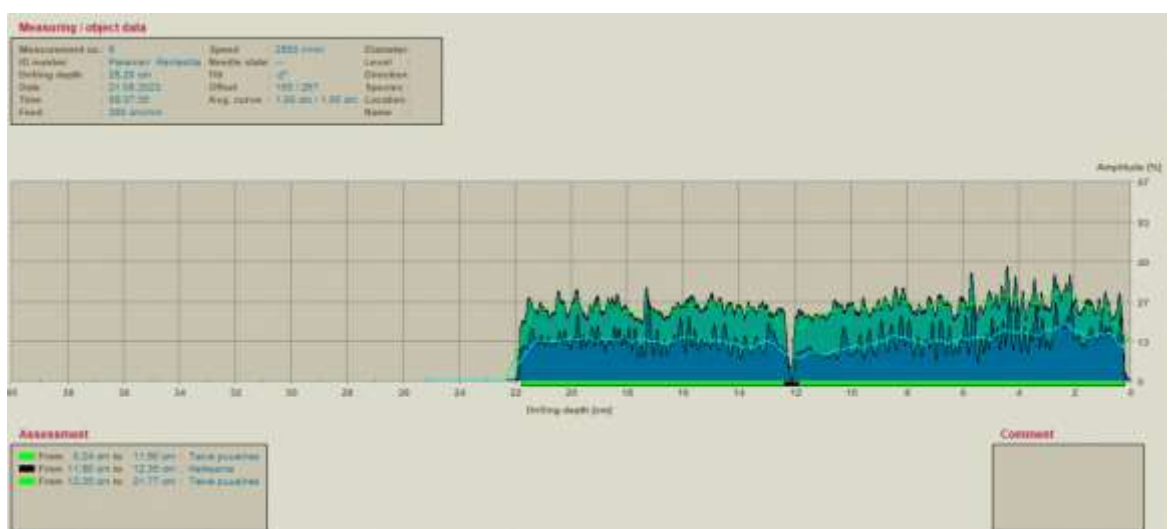
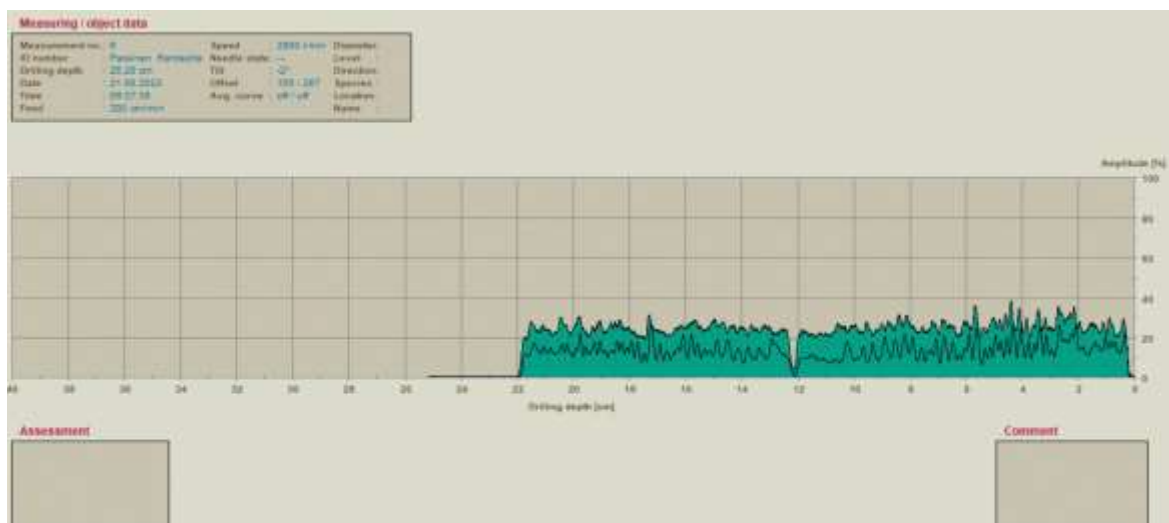
Virket har börjat mjukna på ett ställe.



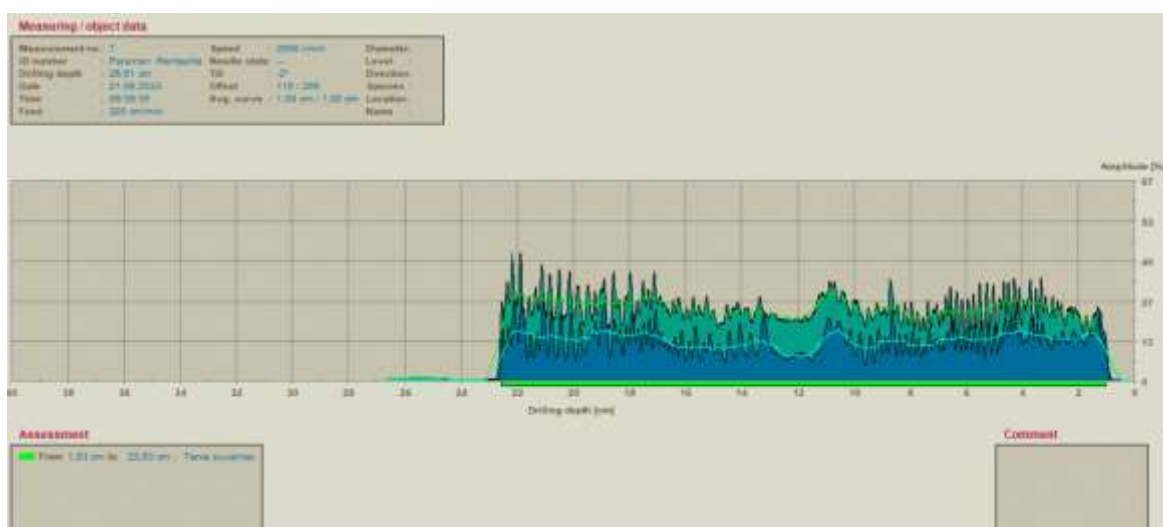
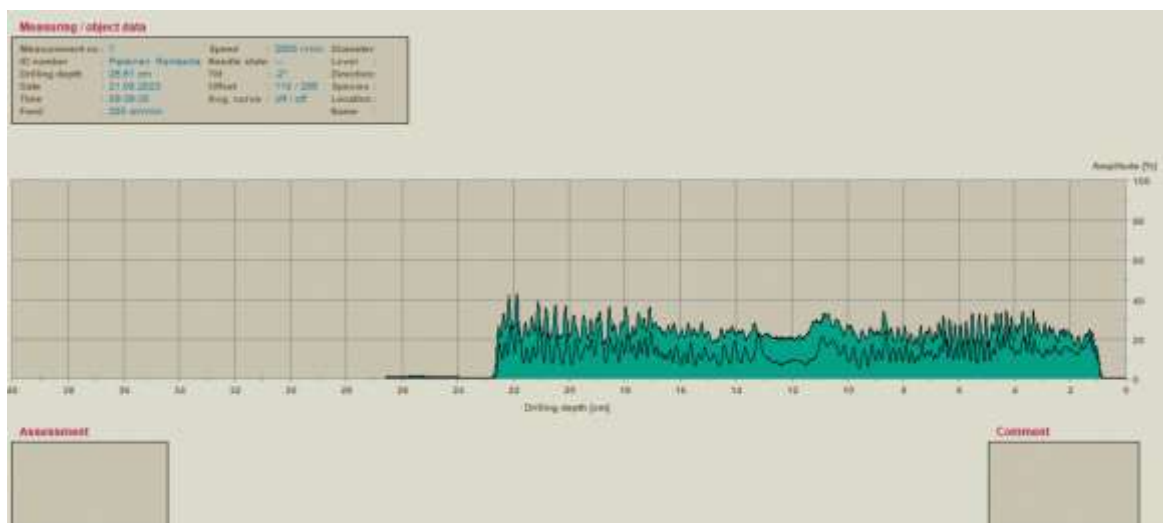
Virket har börjat mjukna på ett ställe.



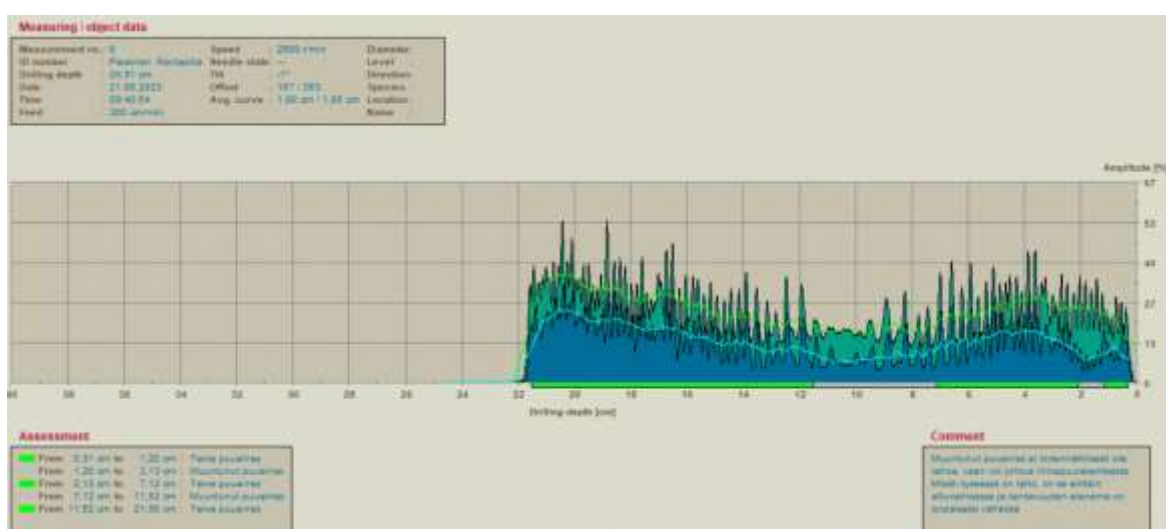
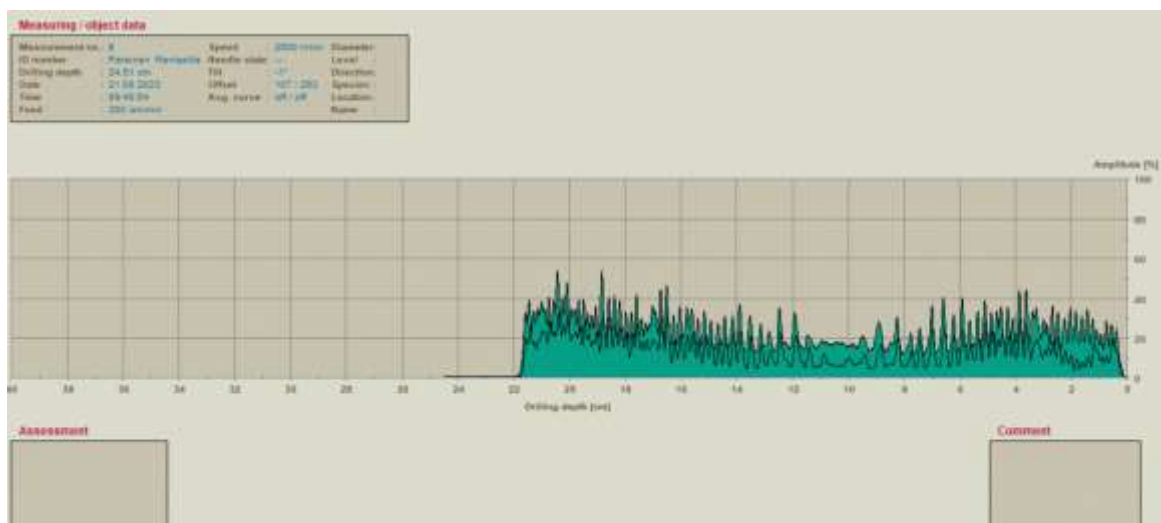
Virket har inga förändringar.



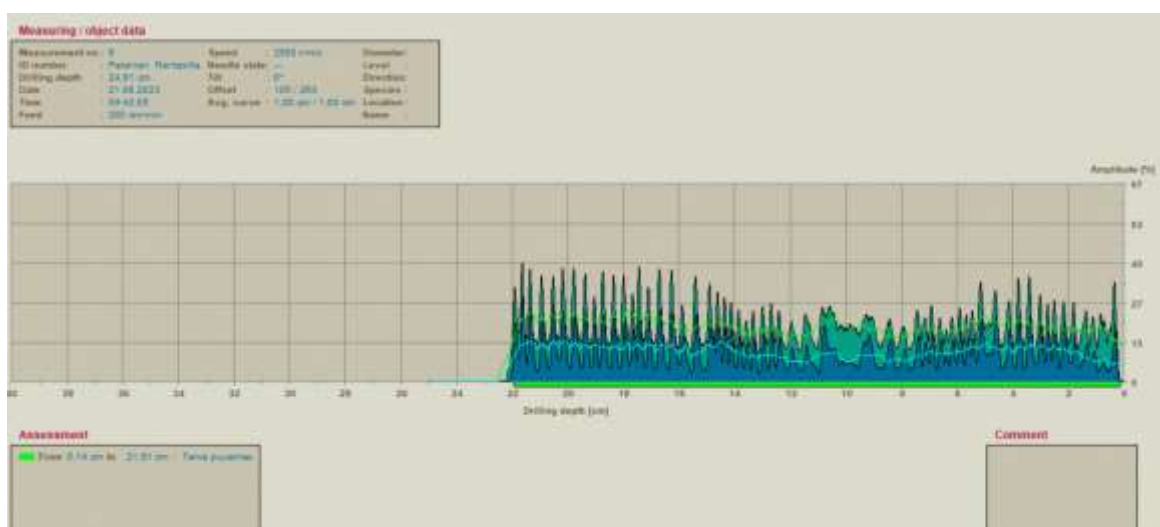
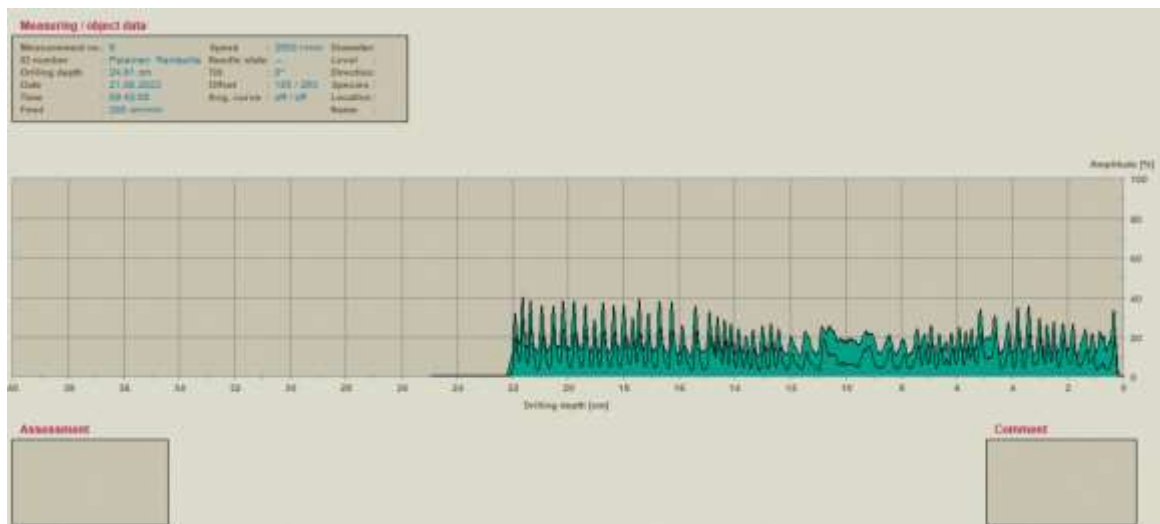
Virket har en spricka.



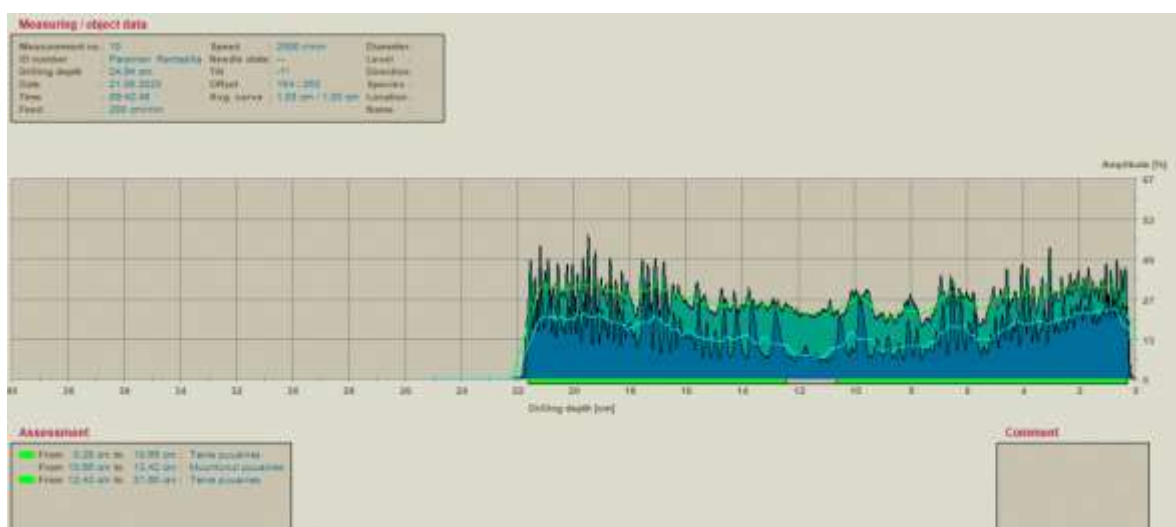
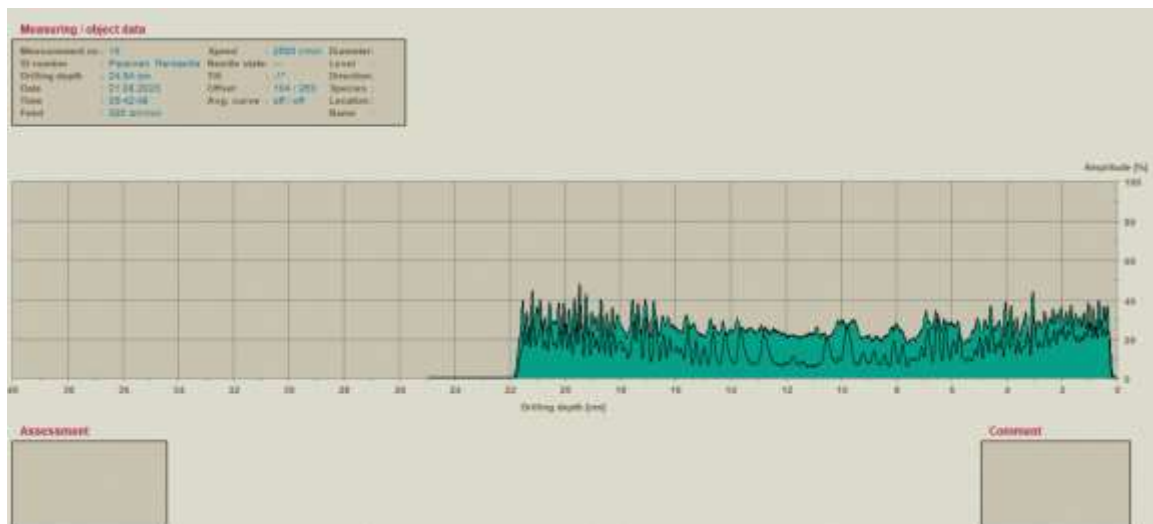
Virket har inga förändringar.



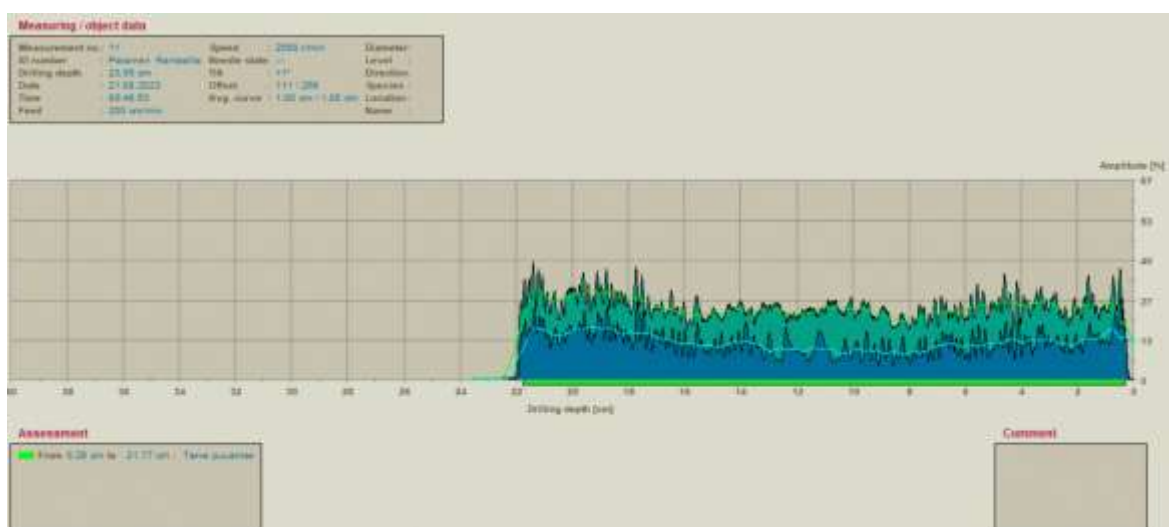
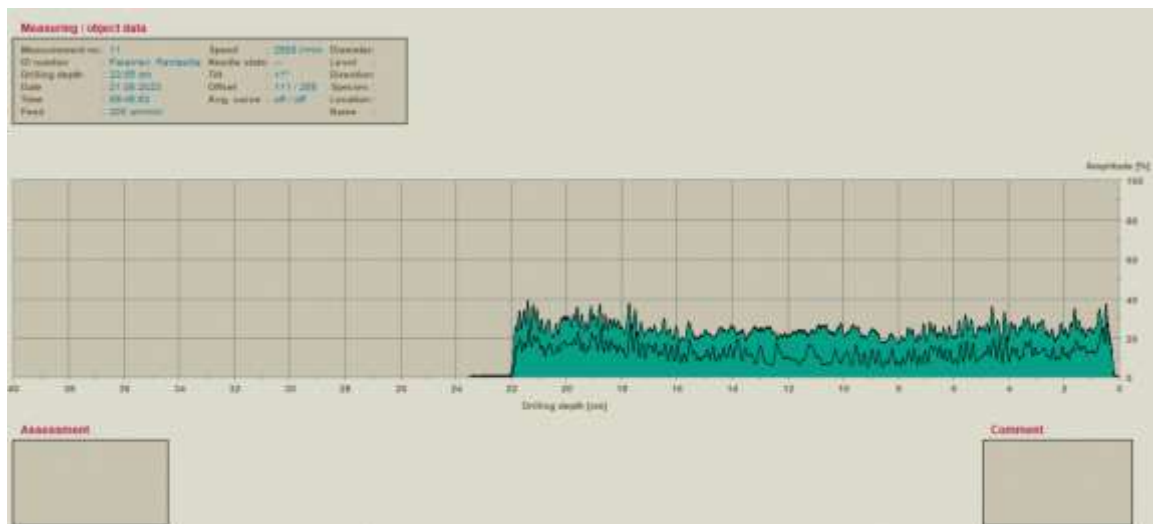
Virket har förändringar på två ställen.



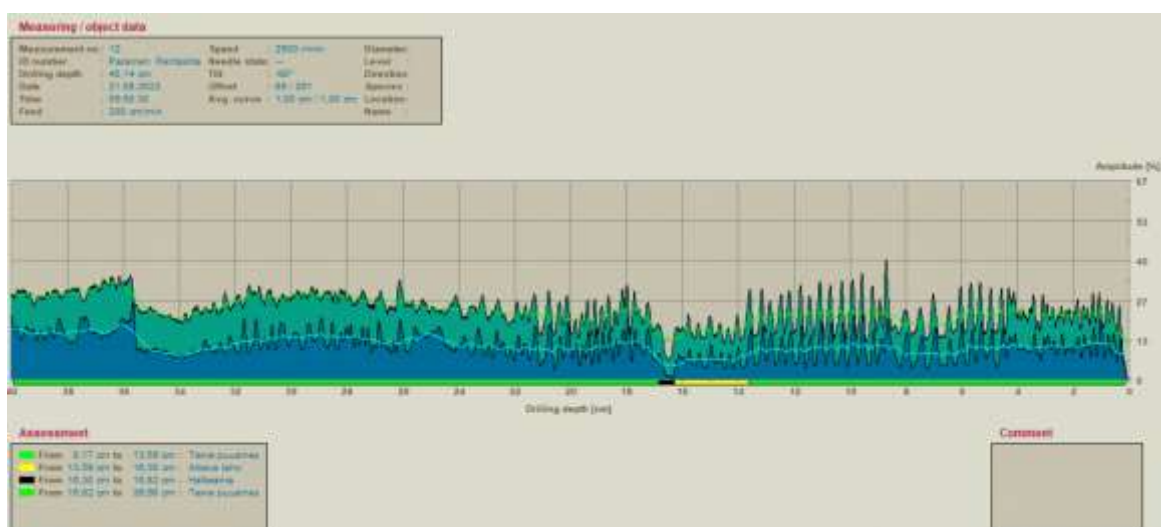
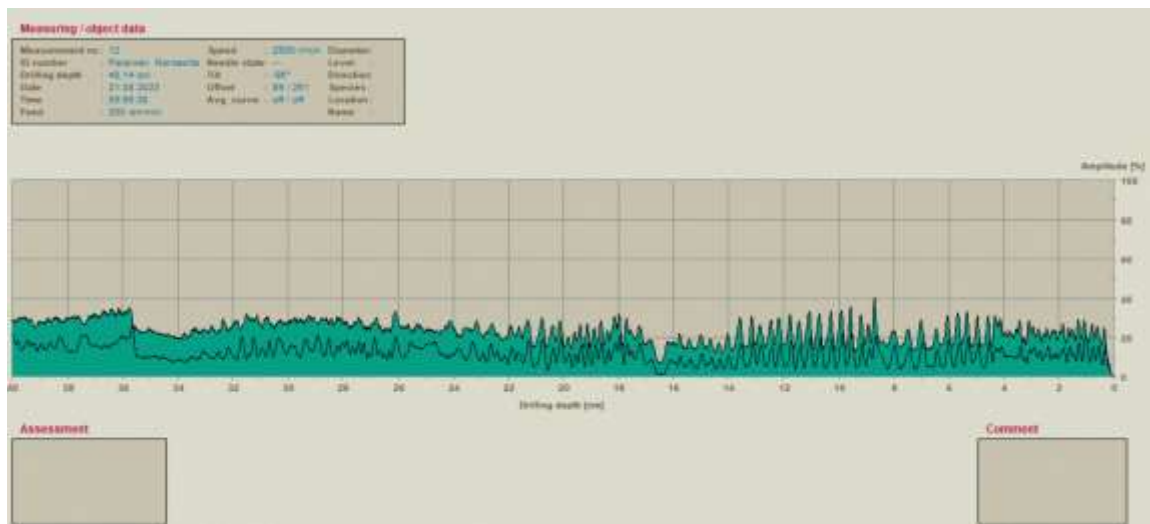
Virket har inga förändringar.



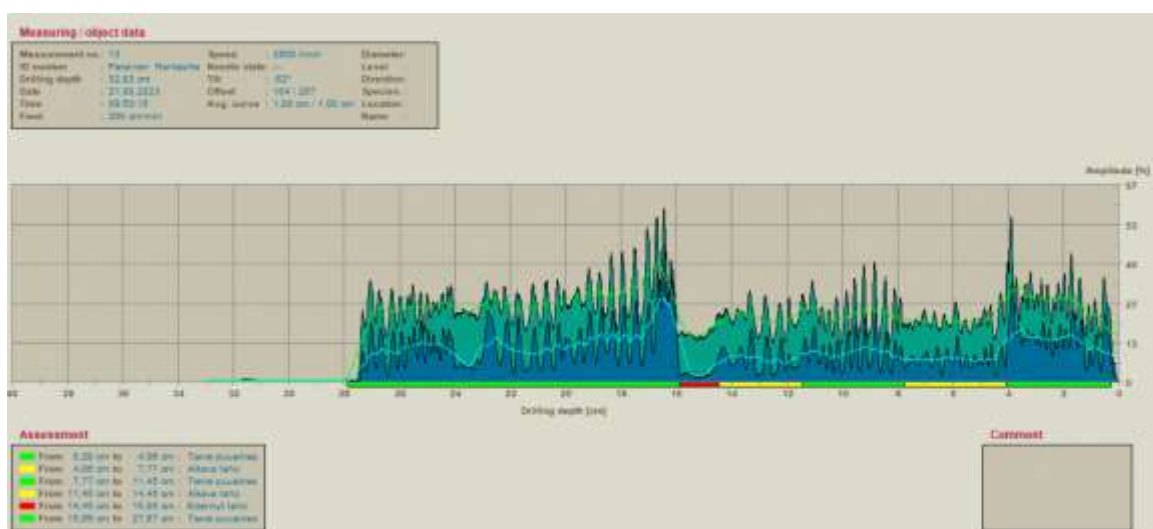
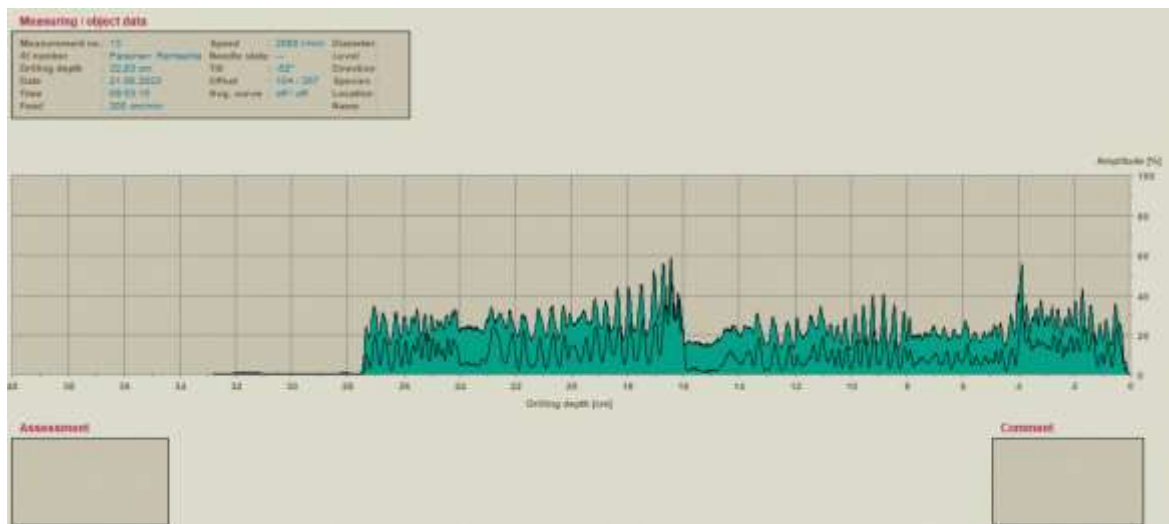
Virket har förändringar på ett ställe.



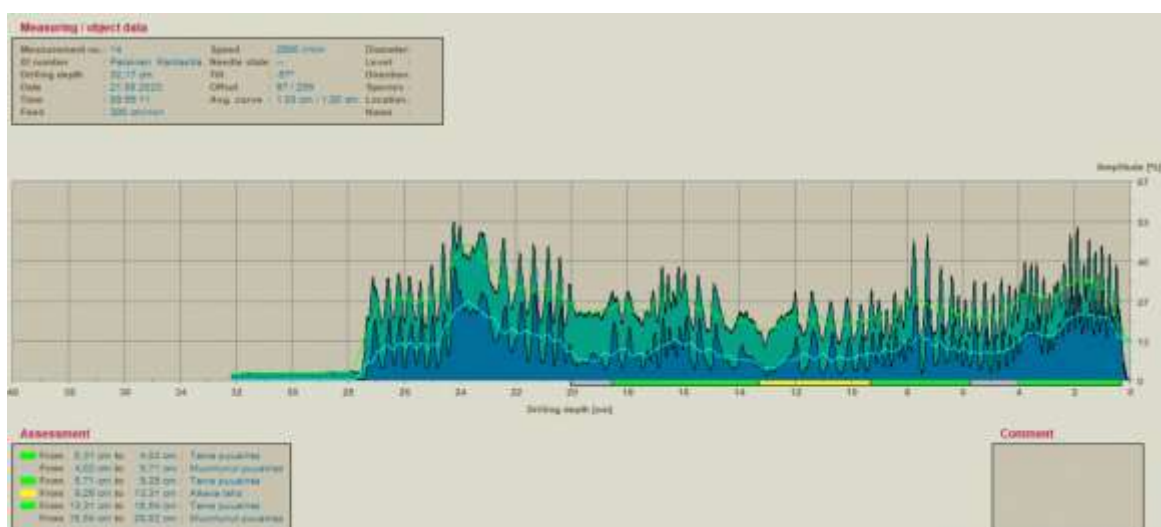
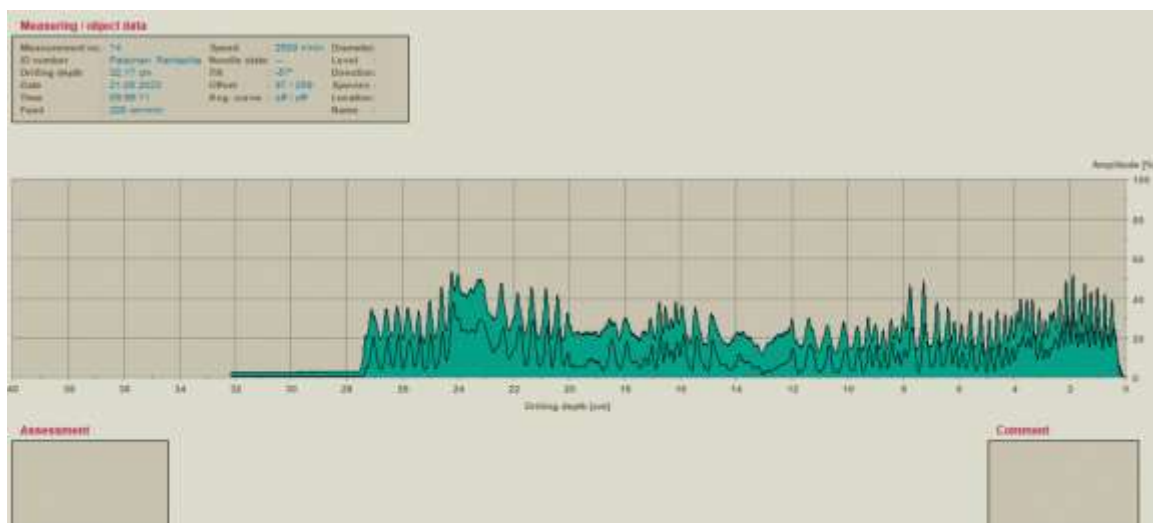
Virket har inga förändringar.



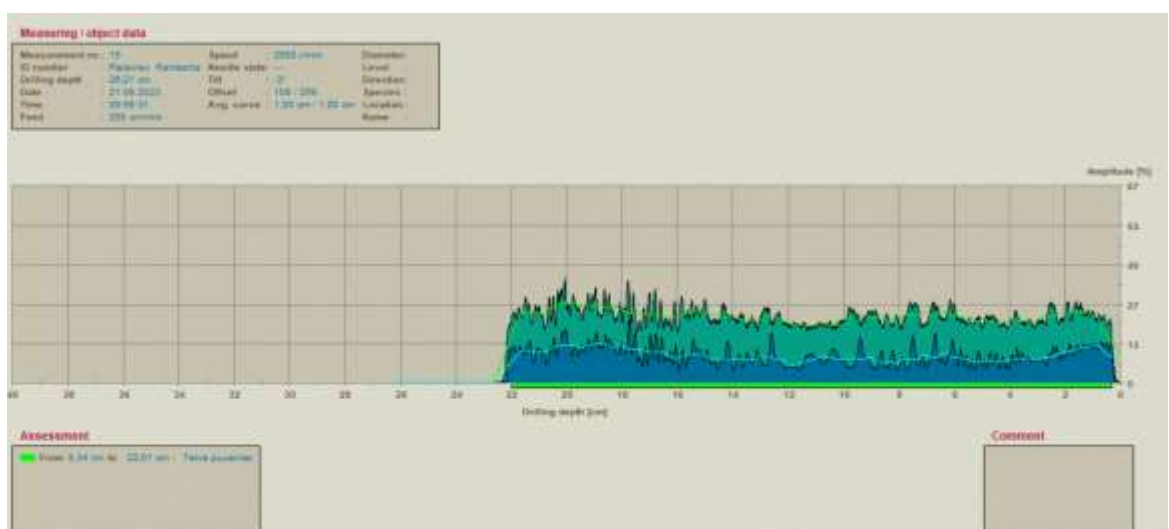
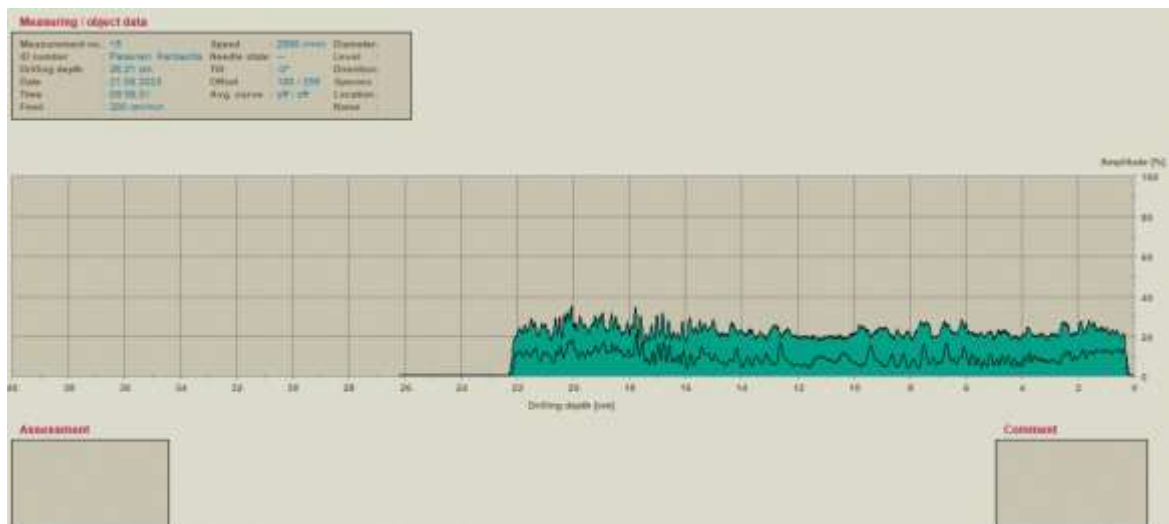
Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har en spricka på ett ställe.



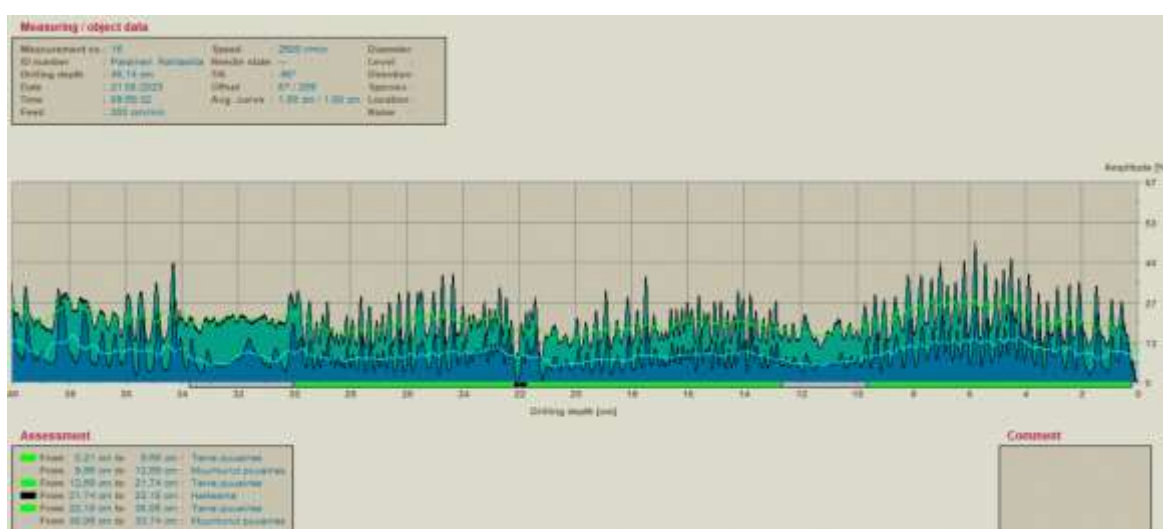
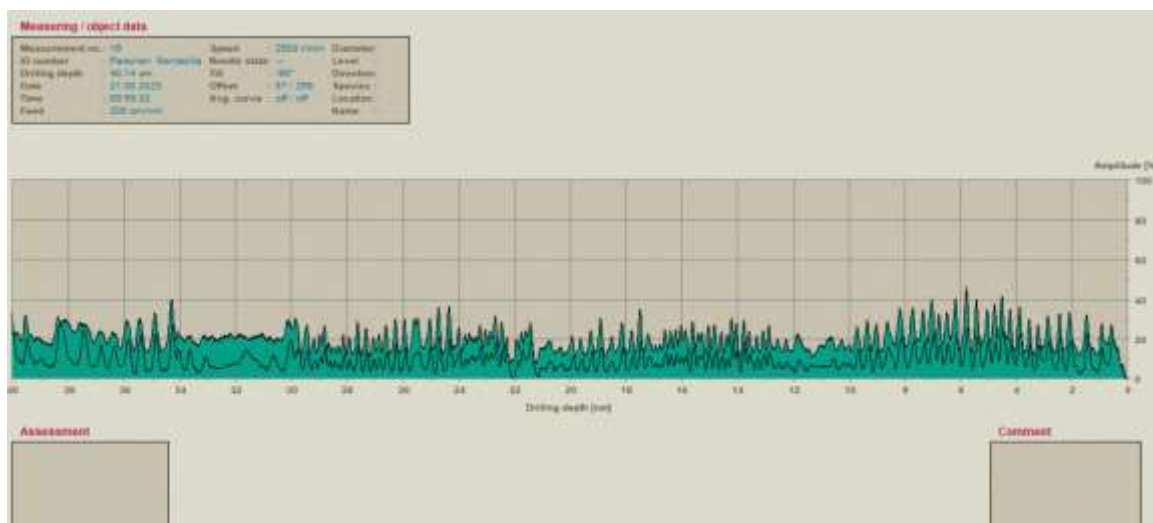
Virket har börjat mjukna på två ställen samt har murknat på ett ställe.



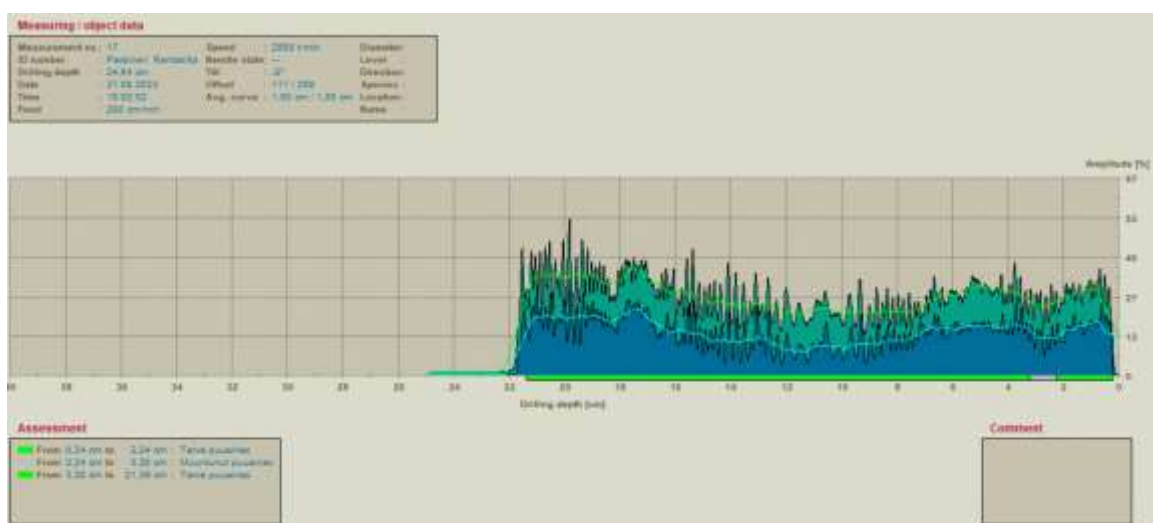
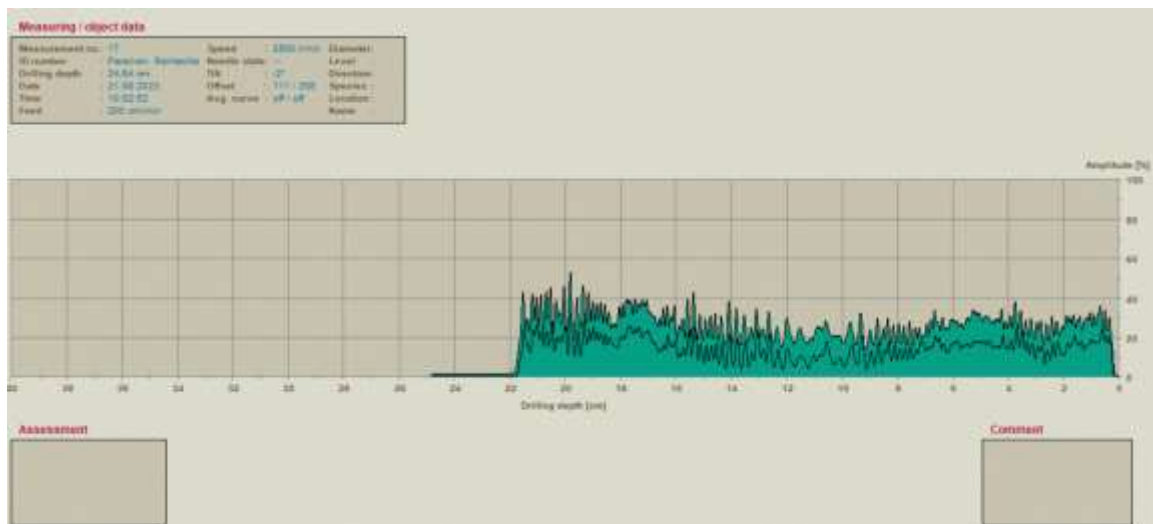
Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har förändringar på två ställen.



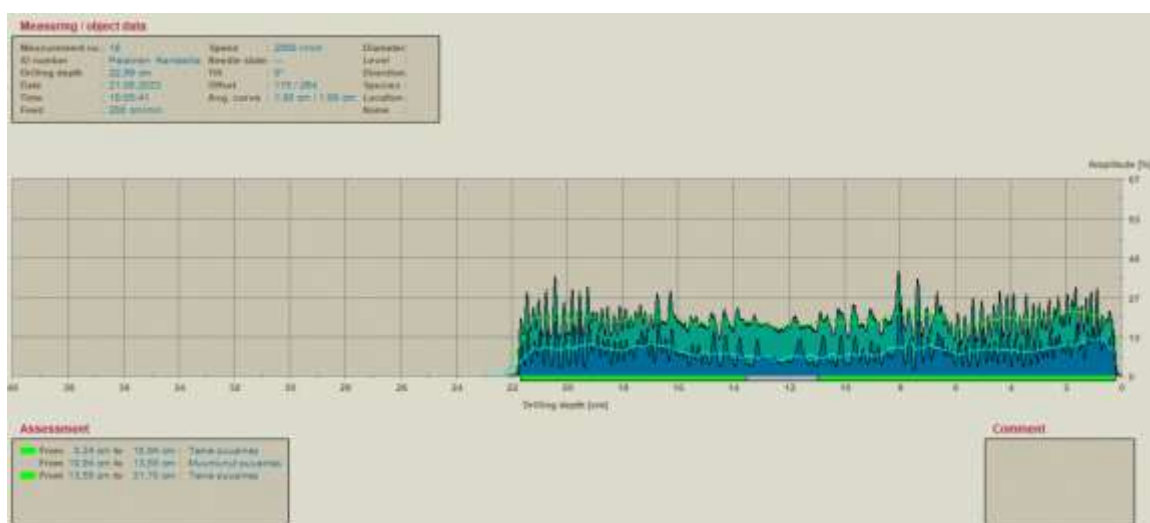
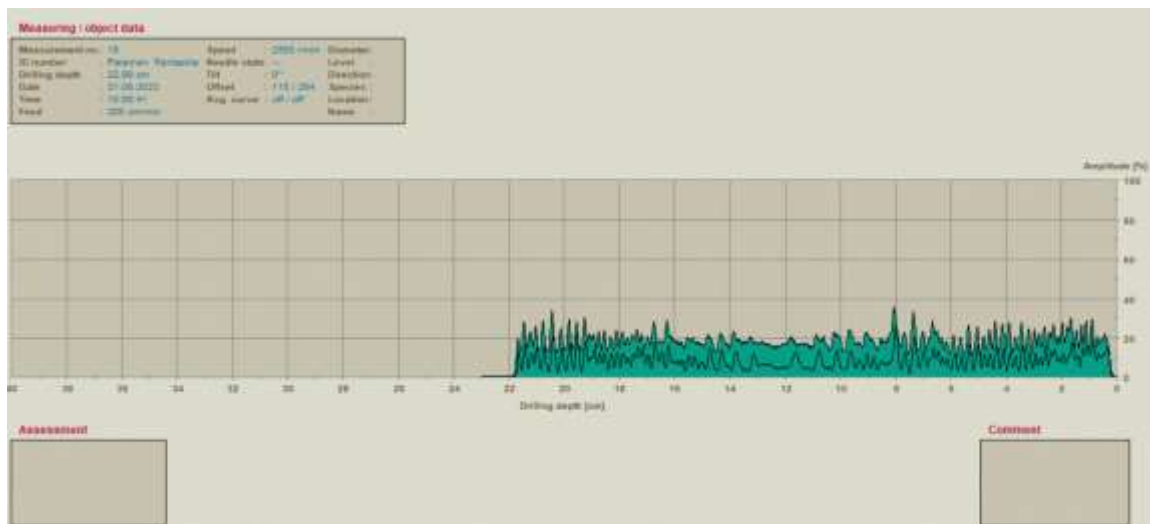
Virket har inga förändringar.



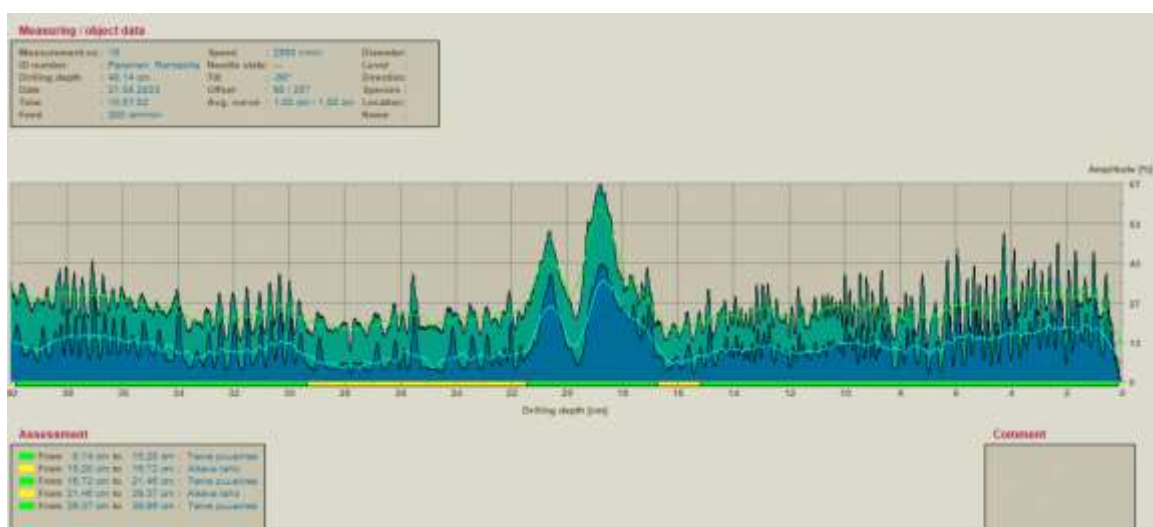
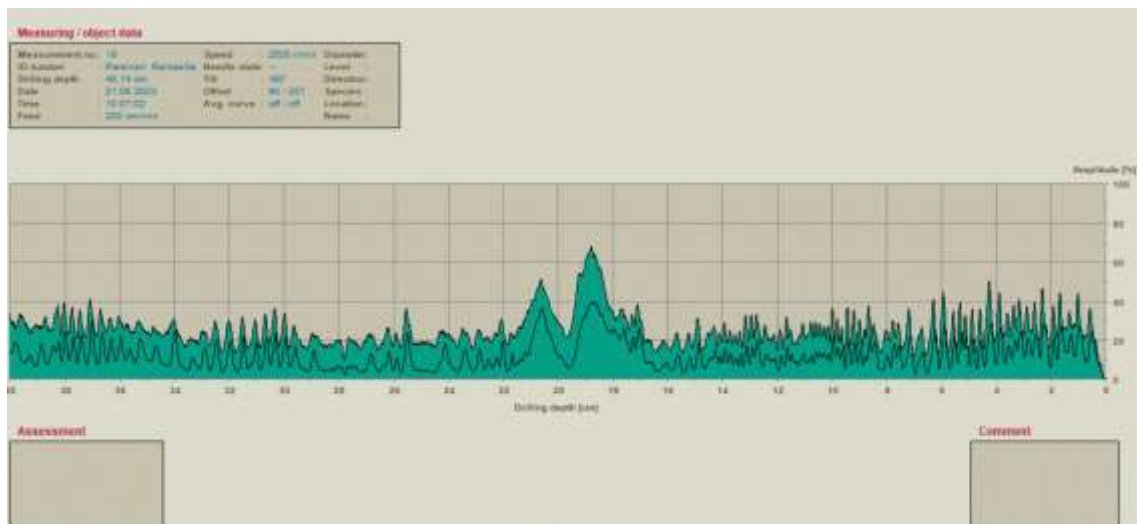
Virket har förändringar på två ställen samt en förändring på ett ställe.



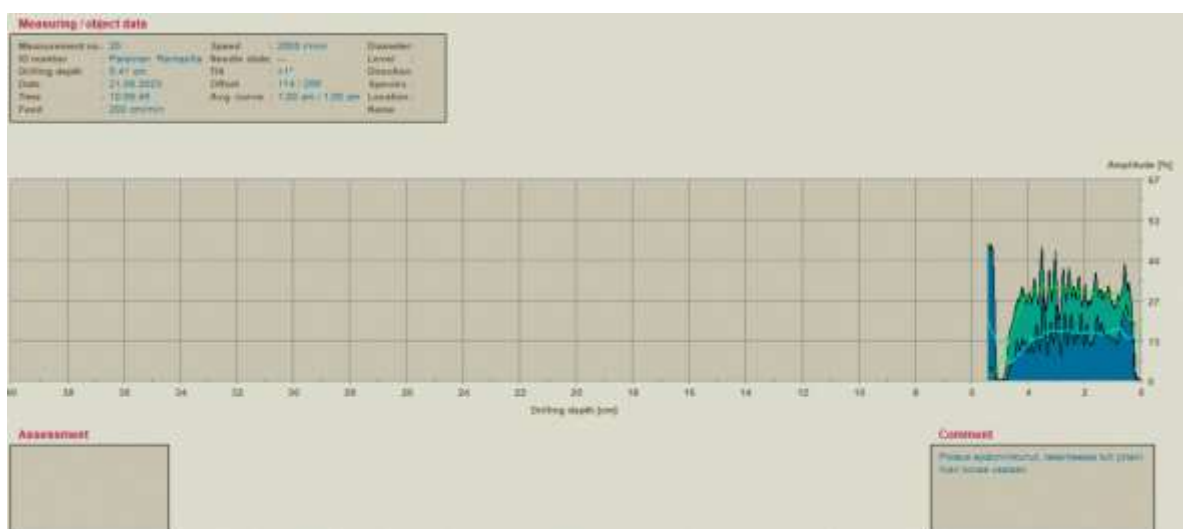
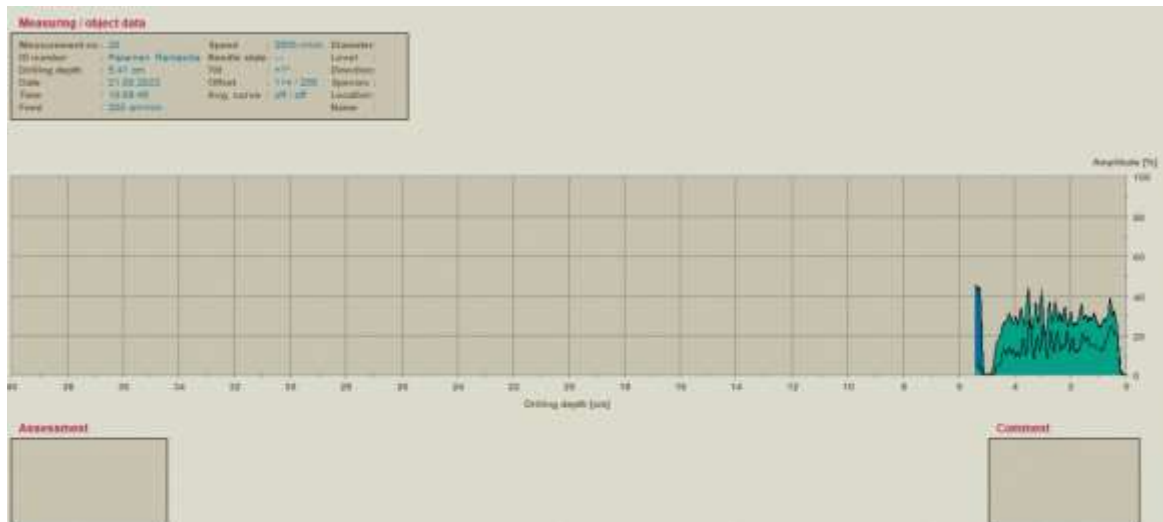
Virket har förändringar på ett ställe.



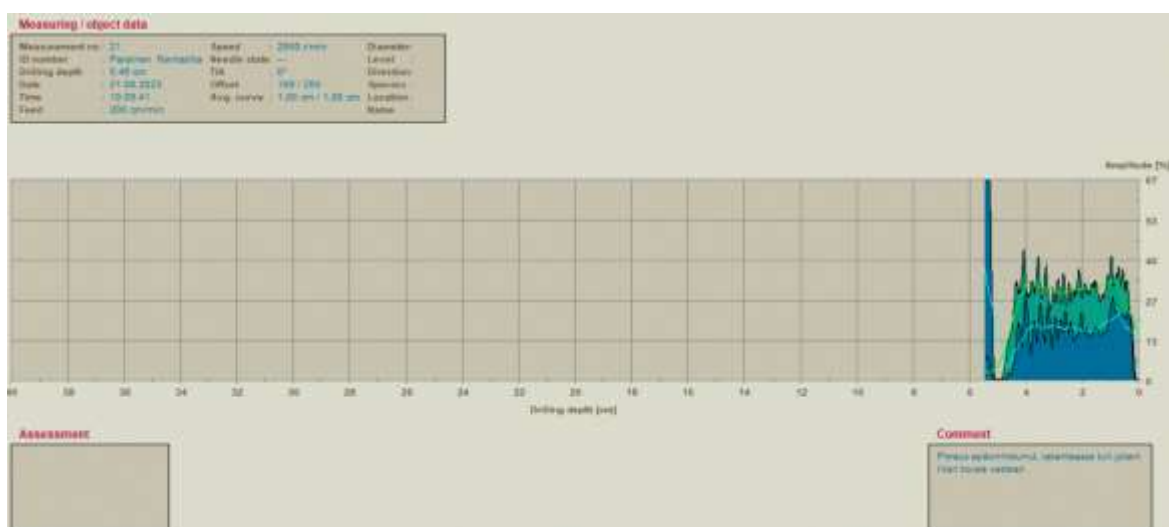
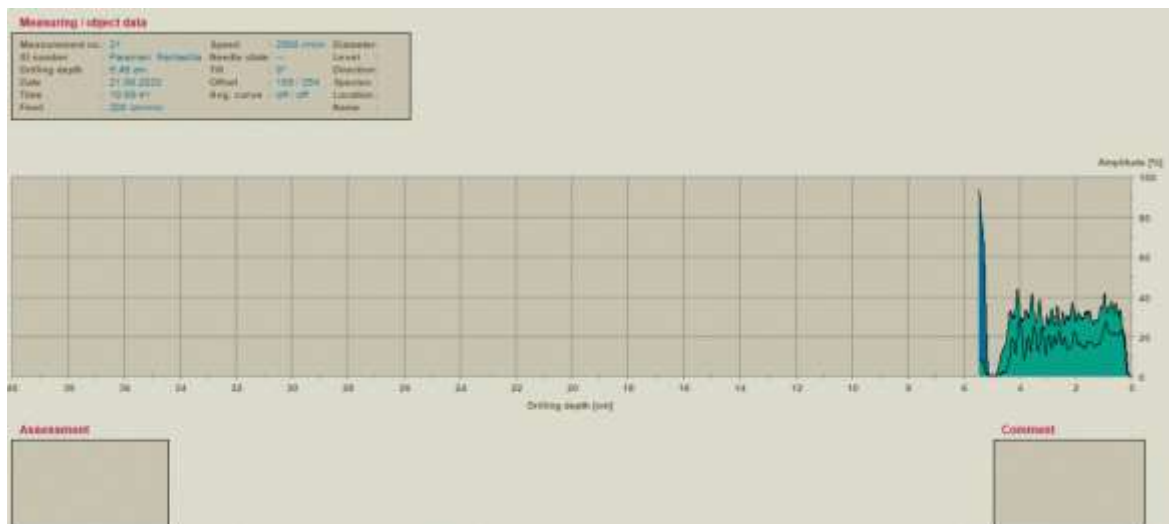
Virket har förändringar på ett ställe.



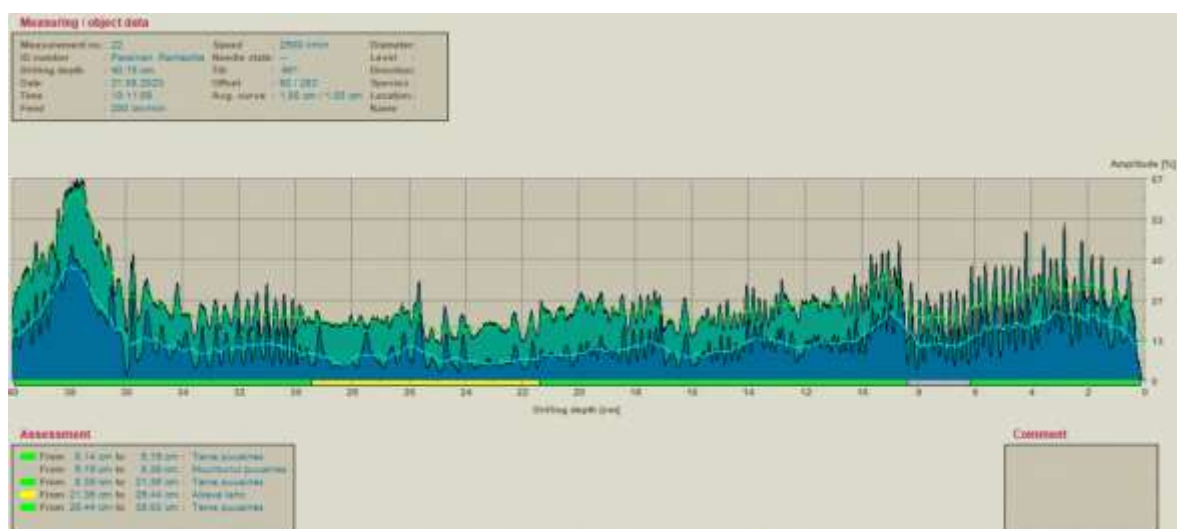
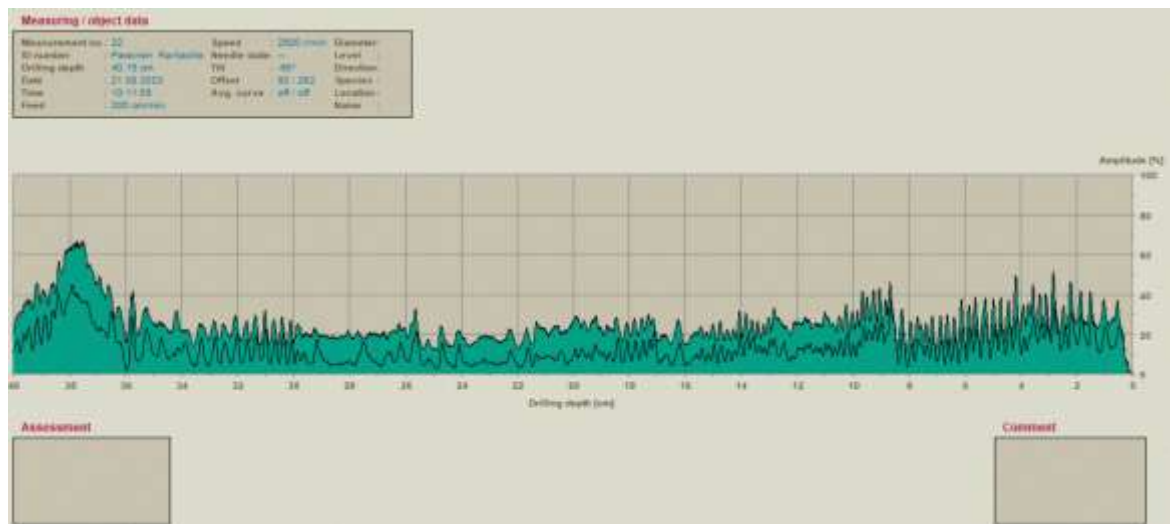
Virket har börjat mjukna på två ställen.



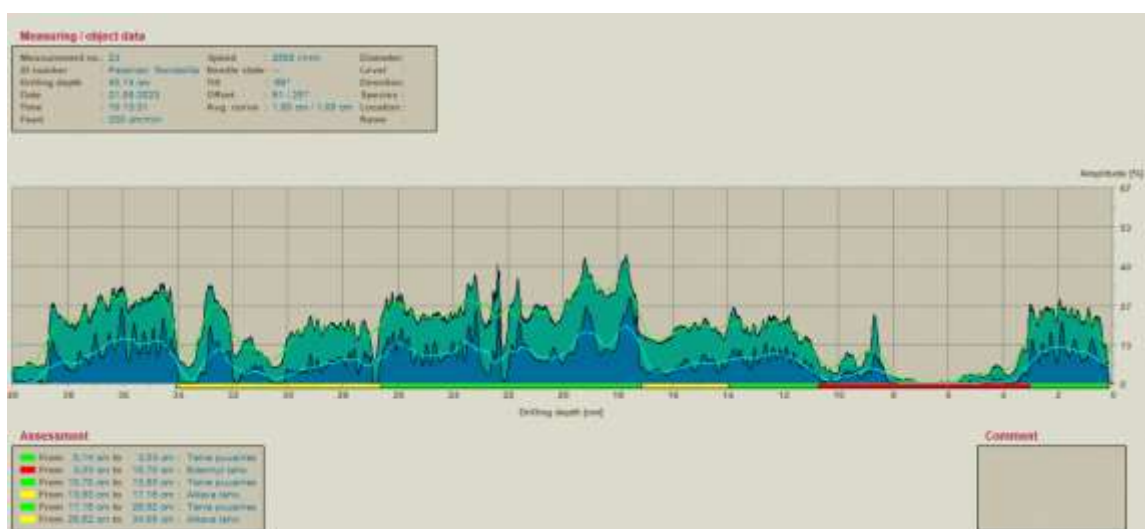
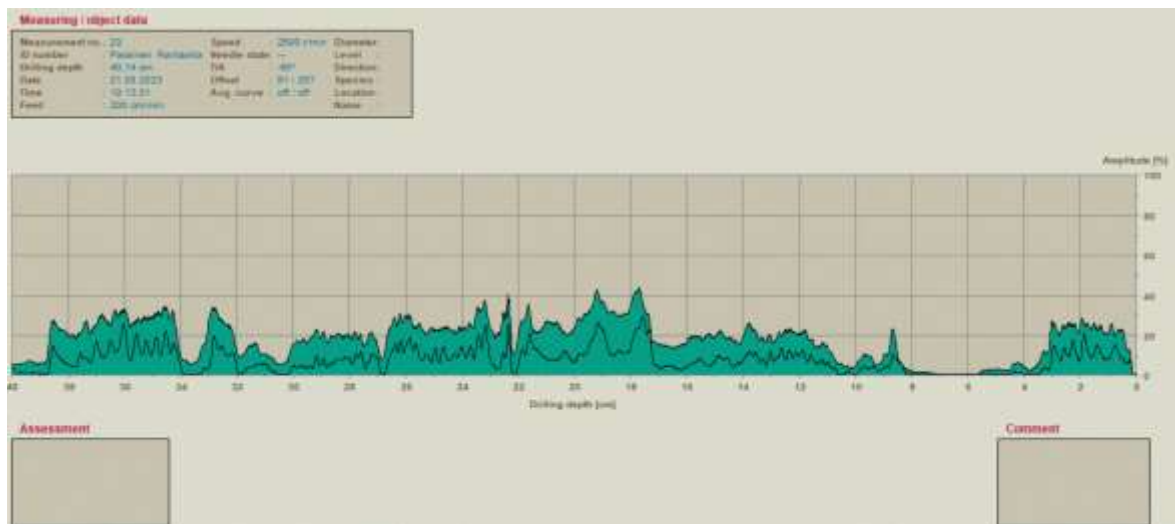
Borrningen avbröts, borren har tagit i något hårt.



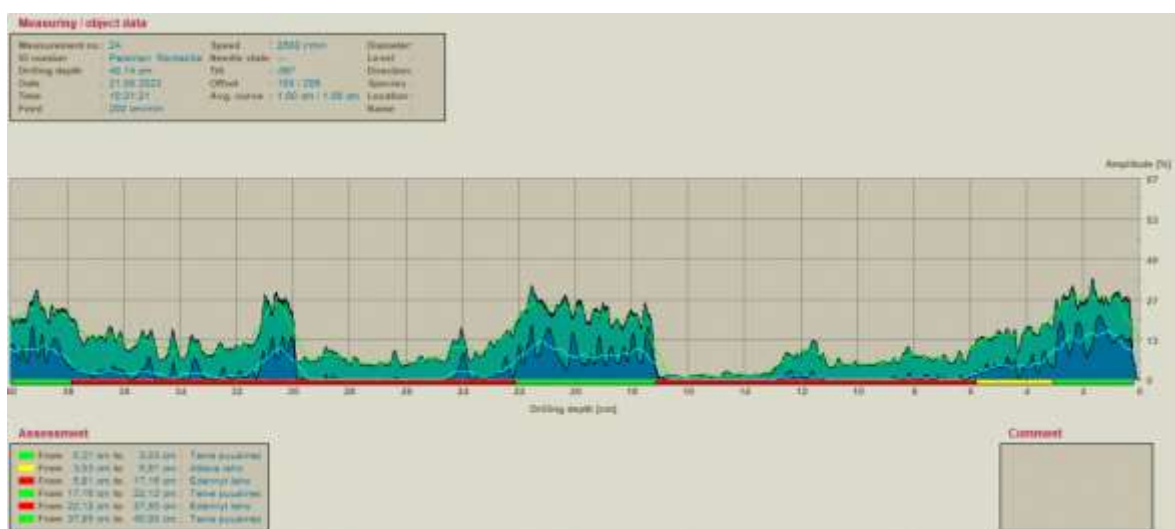
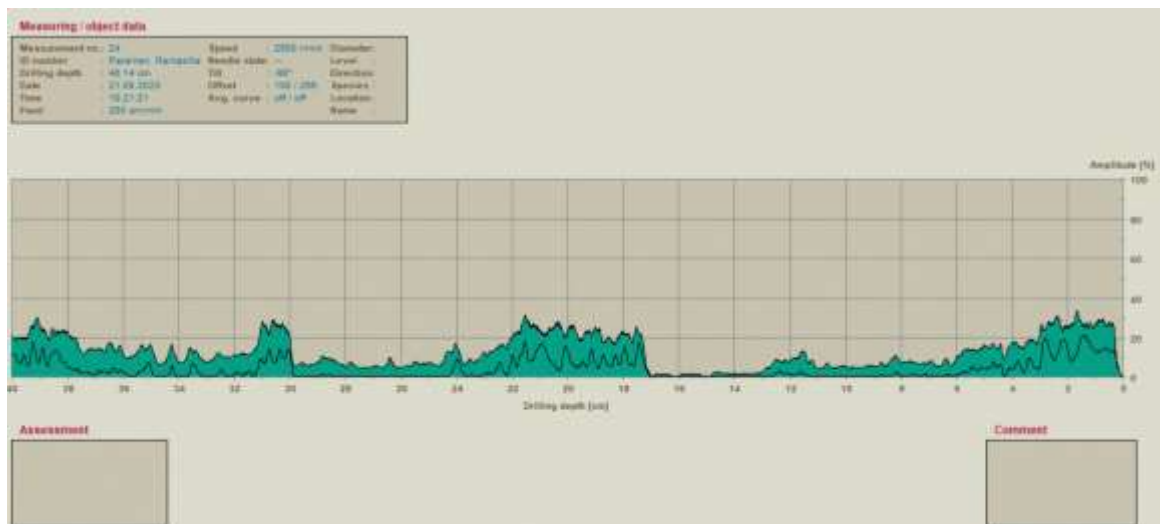
Borrningen avbröts, borren har tagit i något hårt.



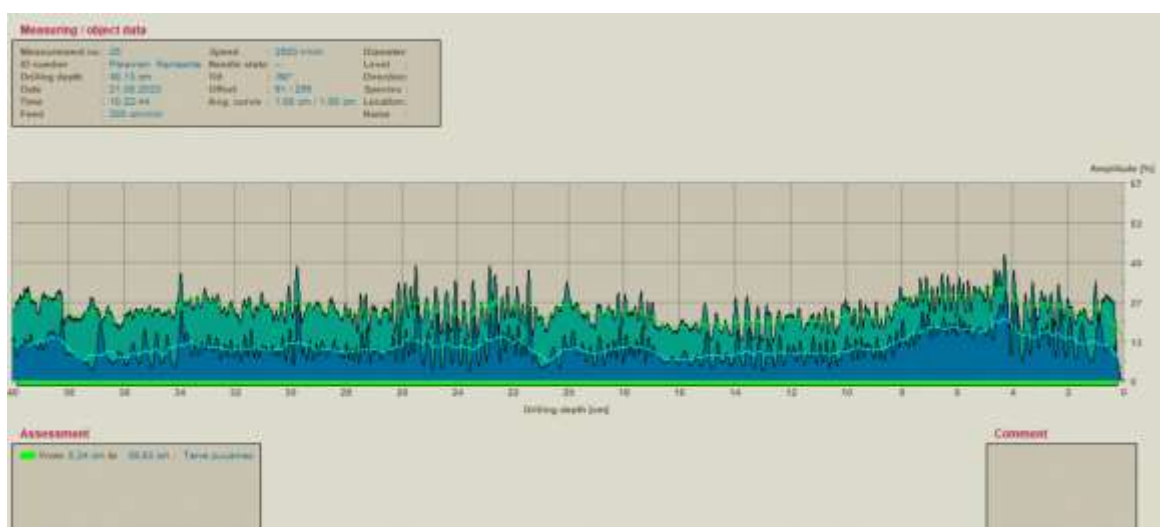
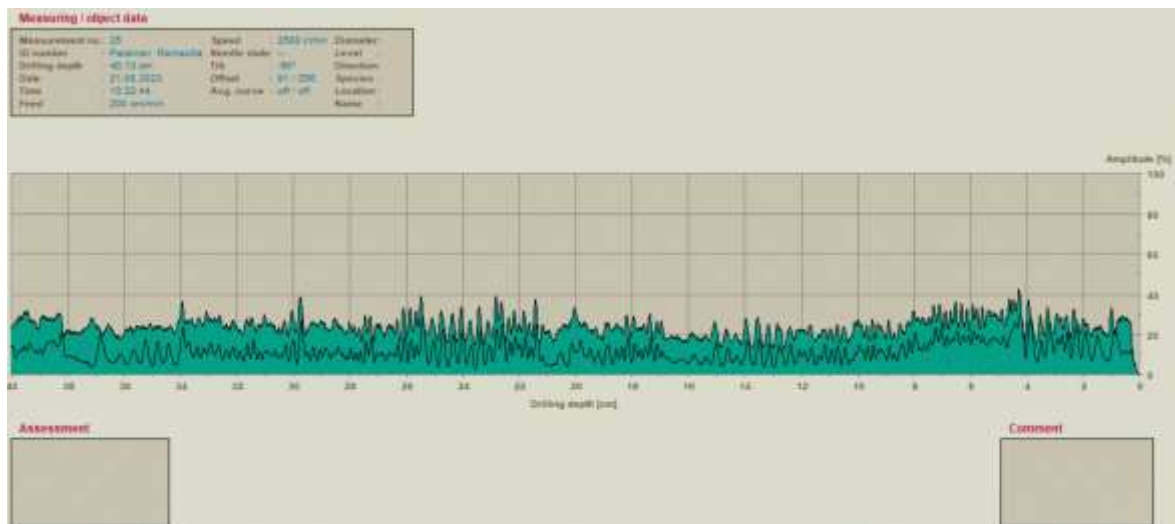
Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har förändringar på ett ställe.



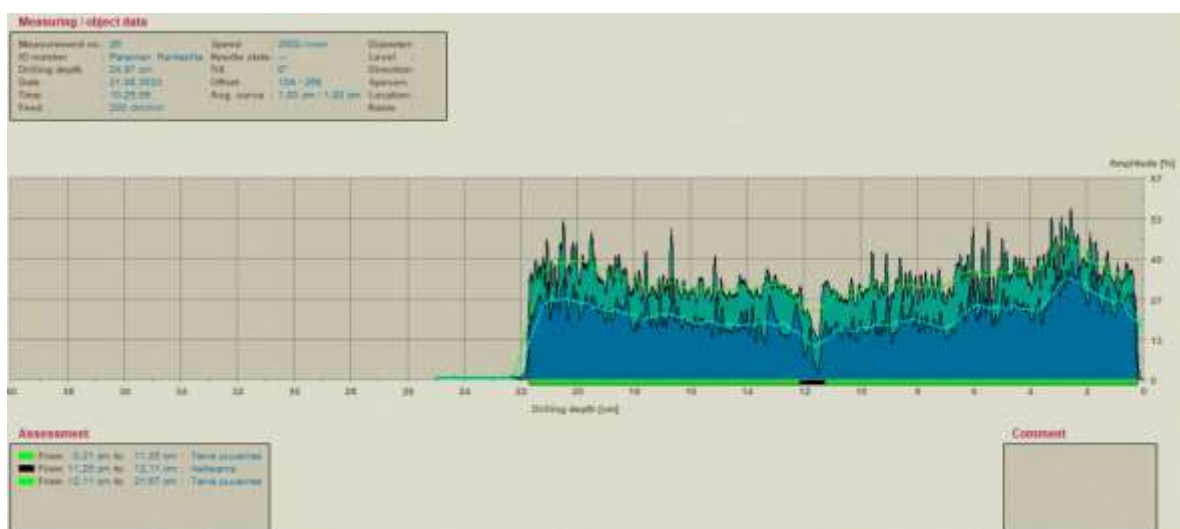
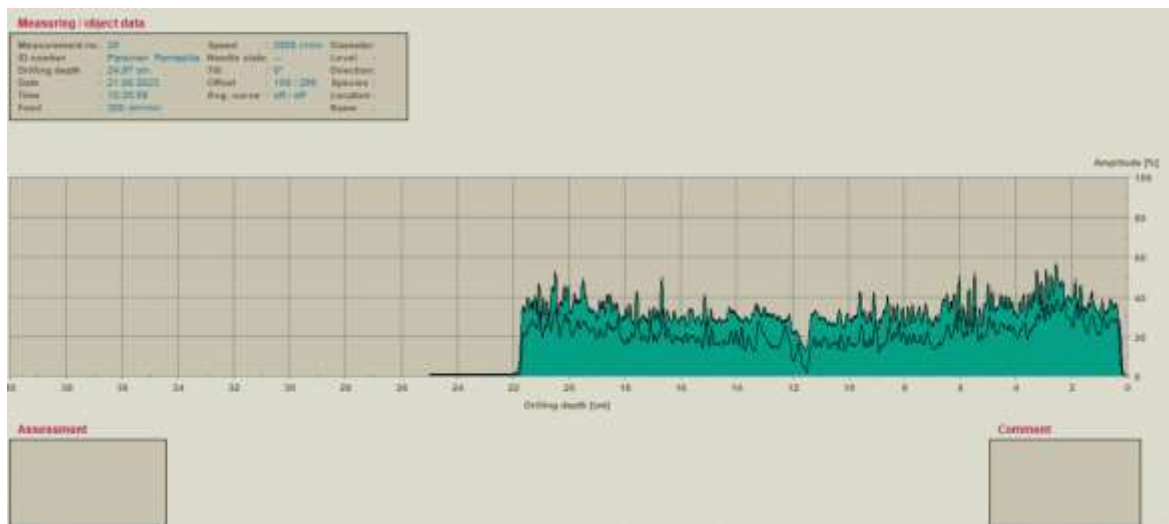
Virket har börjat mjukna på två ställen samt har murknat på ett ställe.



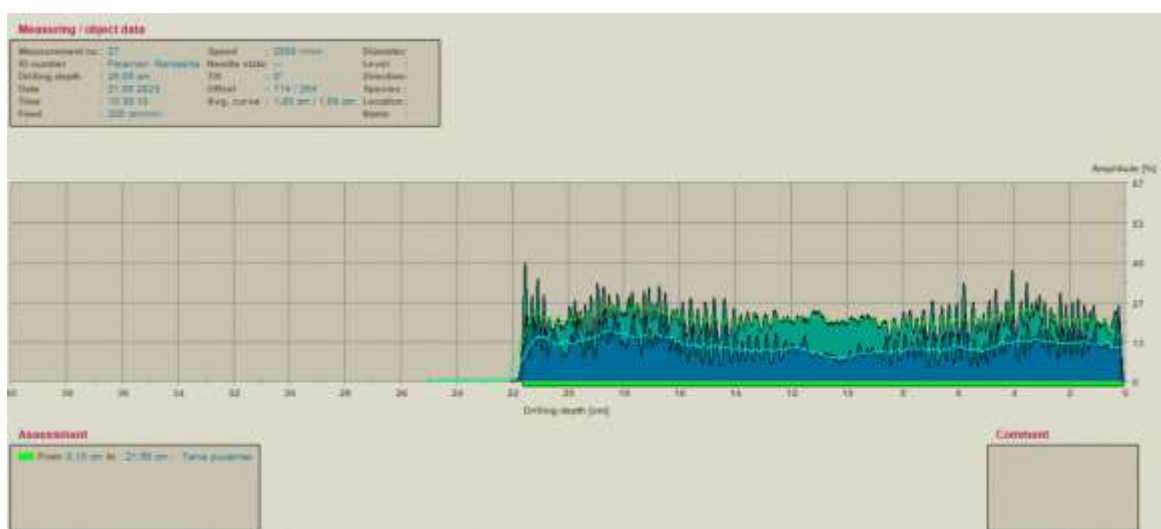
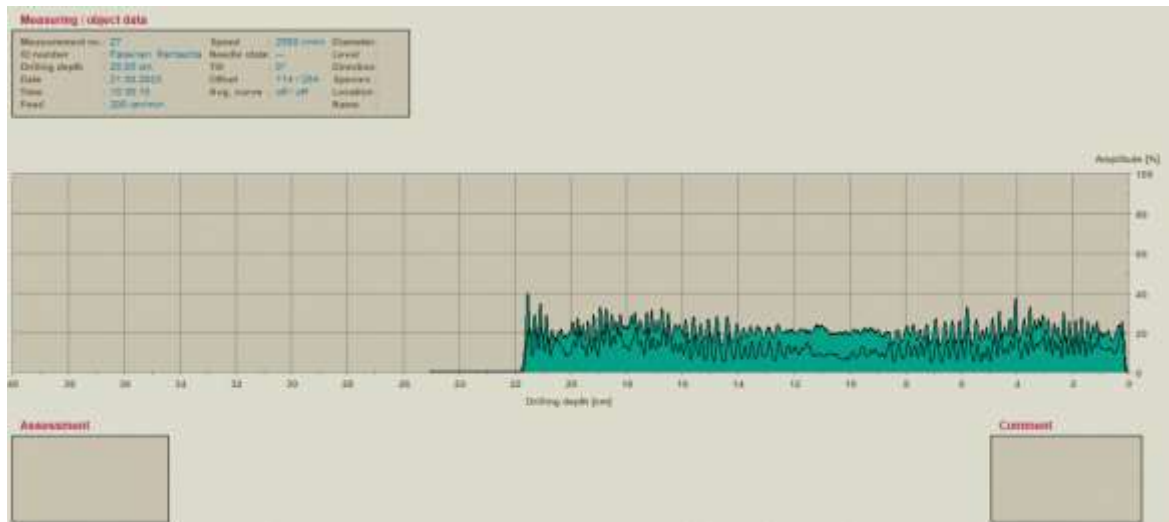
Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har murknat på två ställen.



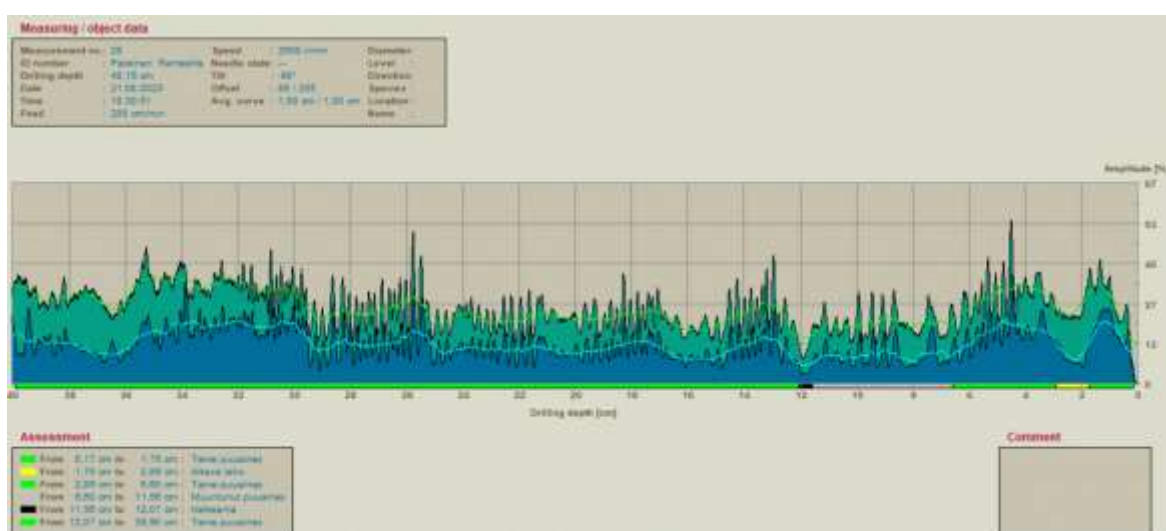
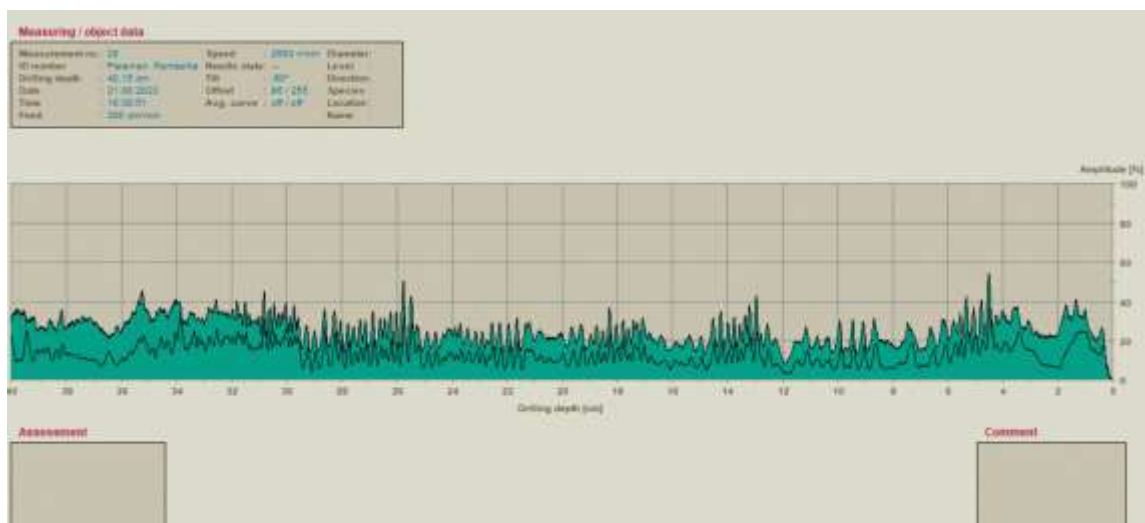
Virket har inga förändringar.



Virket har en spricka.



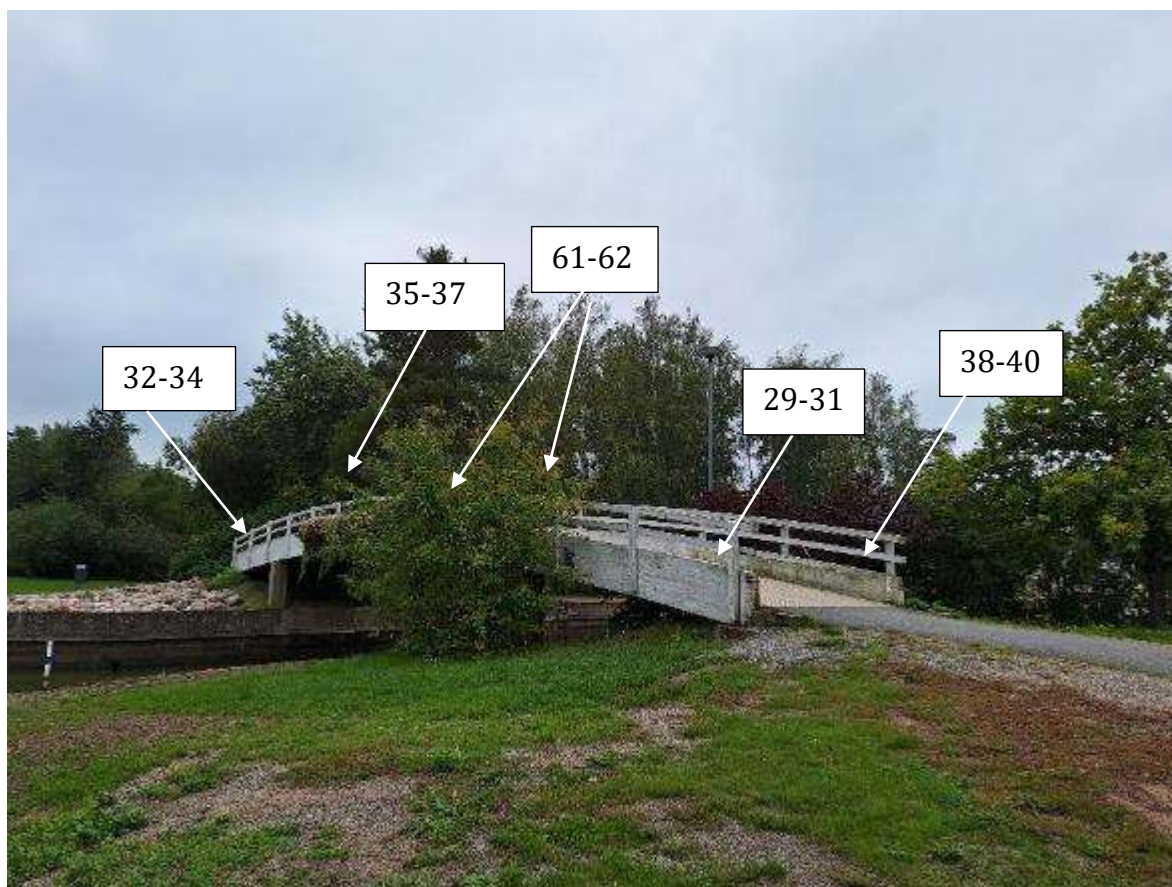
Virket har inga förändringar.

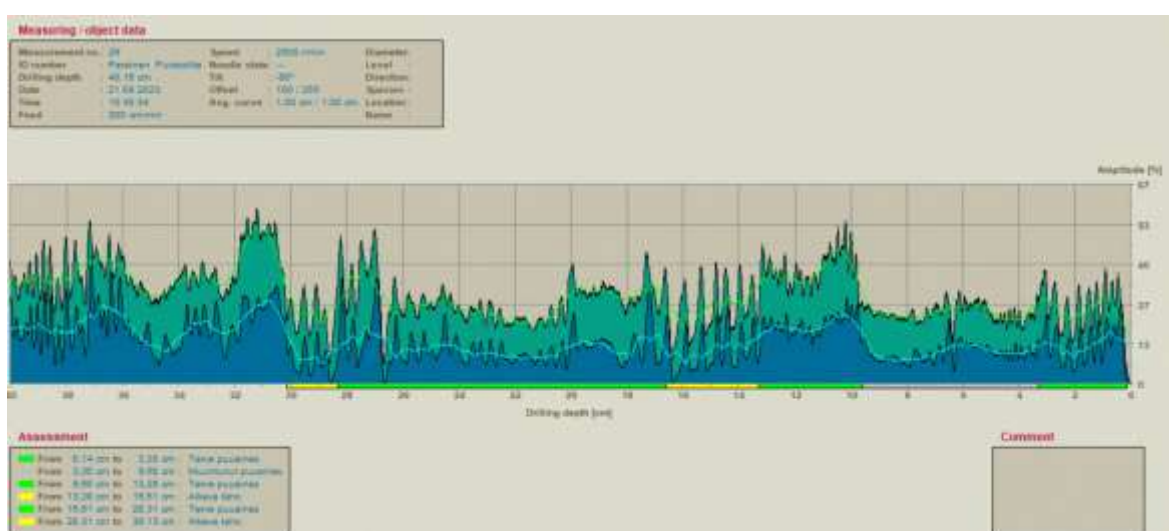
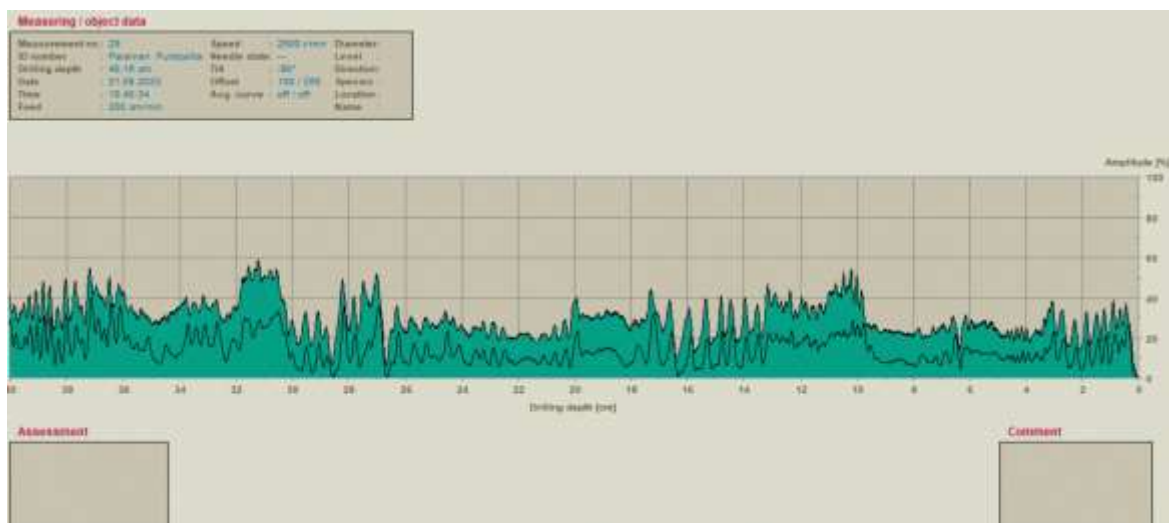


Virket har börjat mjukna på ett ställe, har en spricka på ett ställe samt har förändringar på ett ställe.

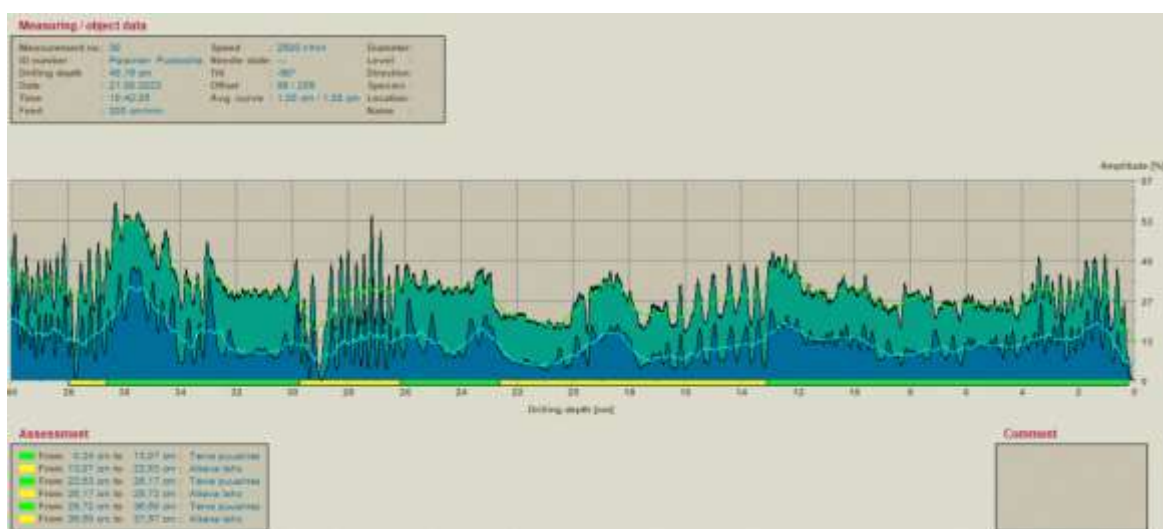
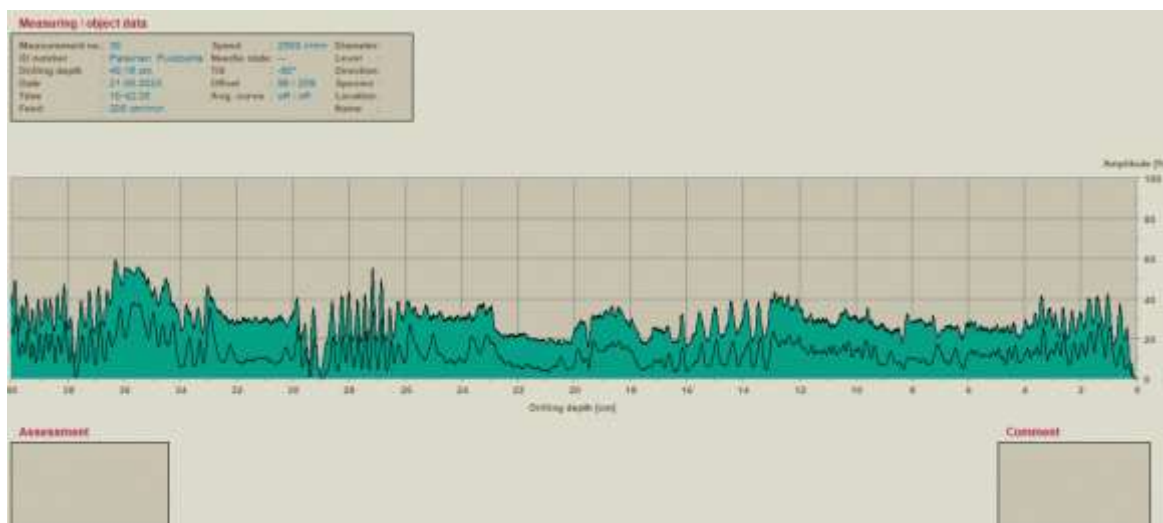
Parkbron

Resistograf, 21.8.2023

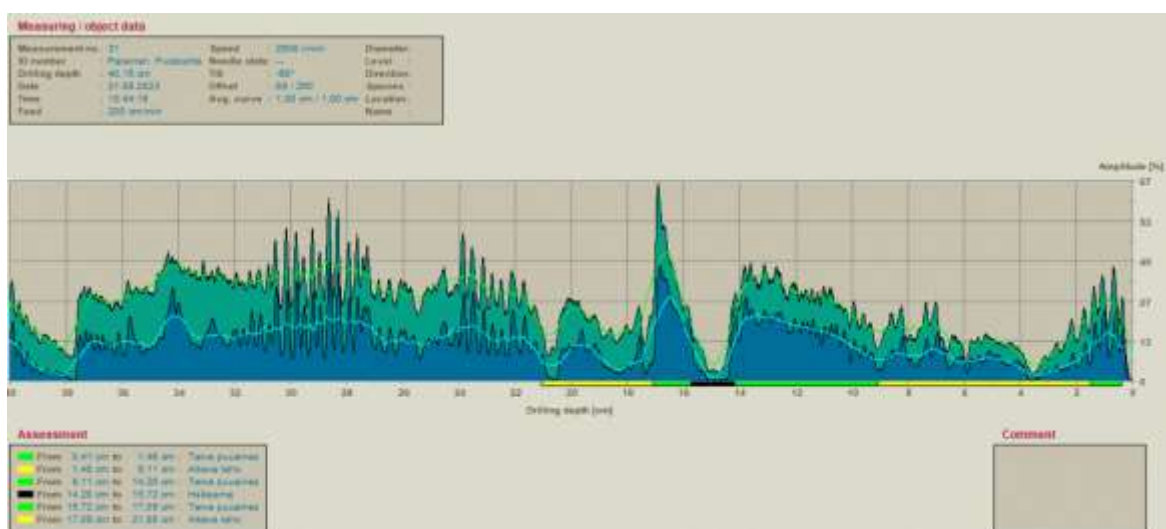
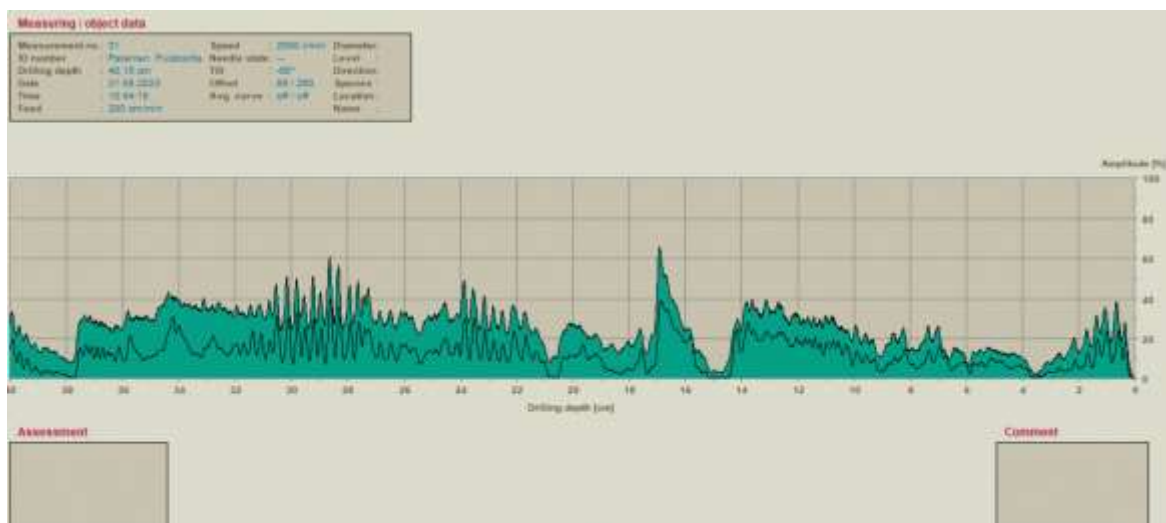




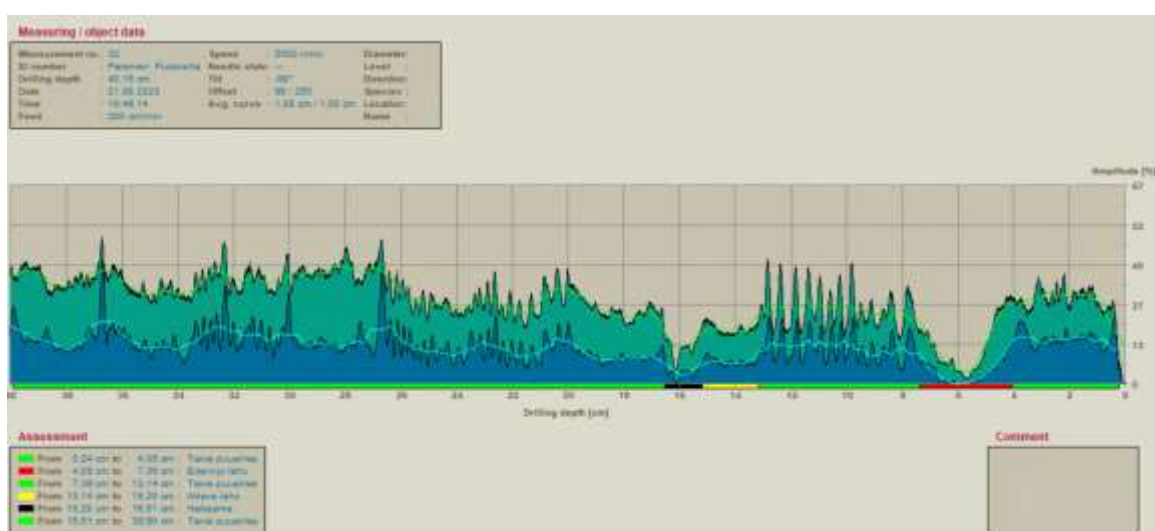
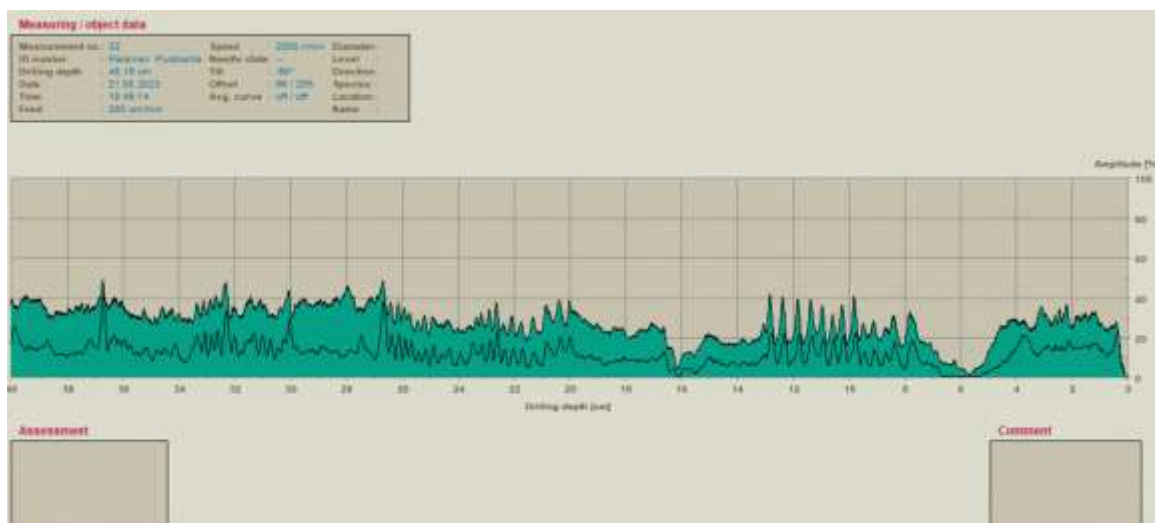
Virket har börjat mjukna på två ställen samt har förändringar på ett ställe.



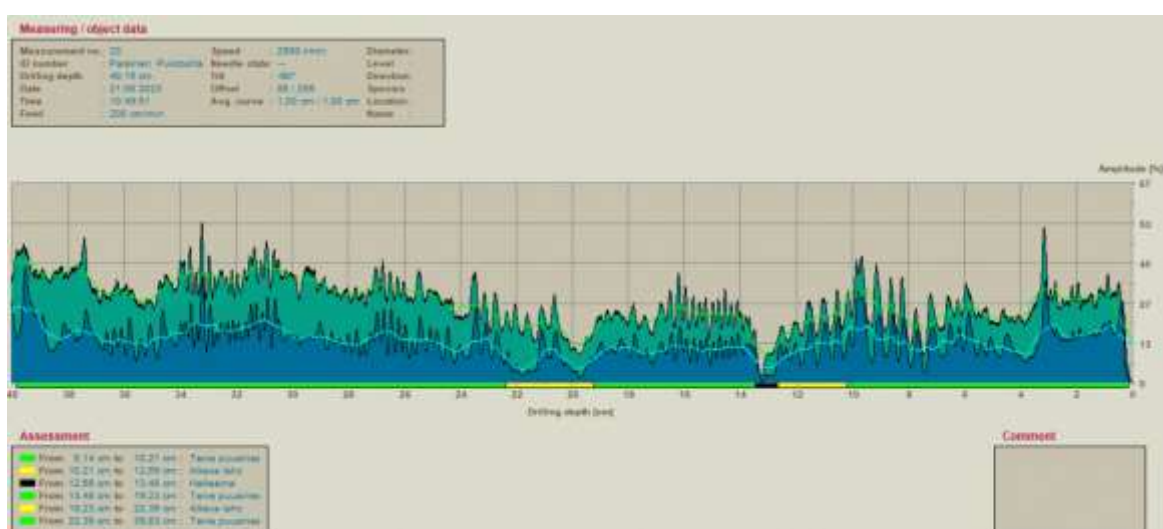
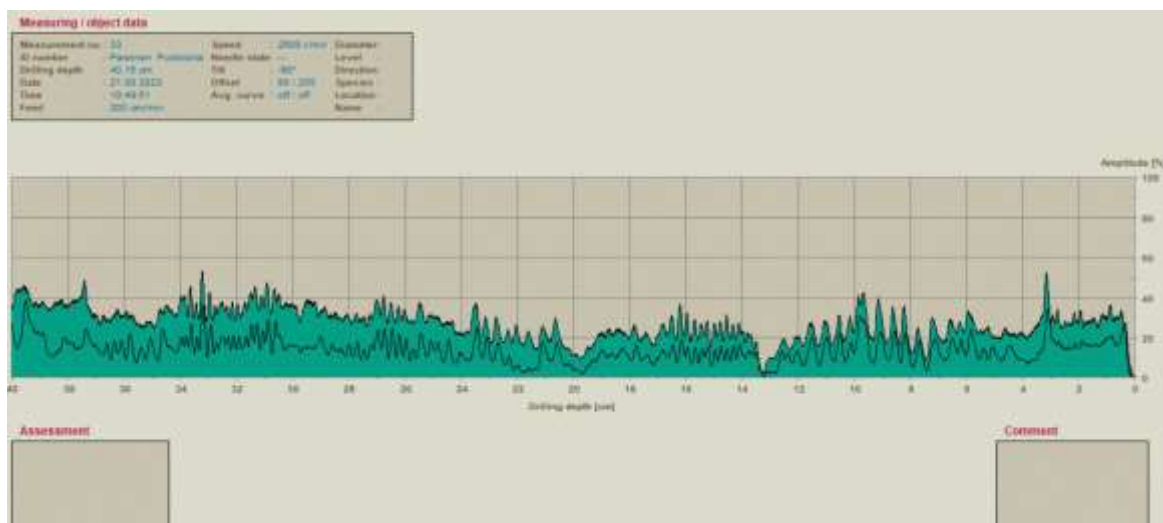
Virket har börjat mjukna på tre ställen.



Virket har börjat mjukna på två ställen samt har en spricka på ett ställe.



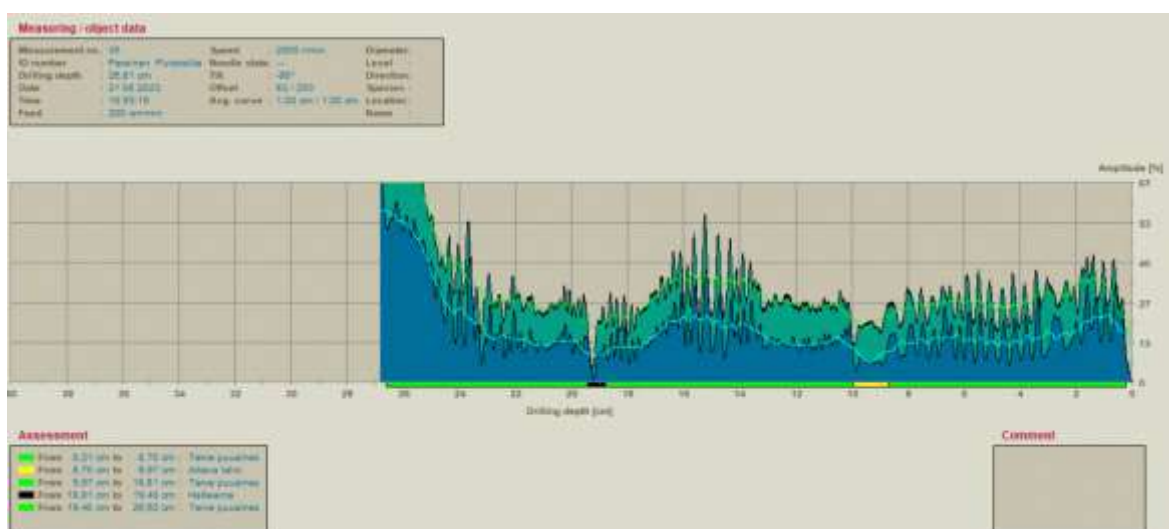
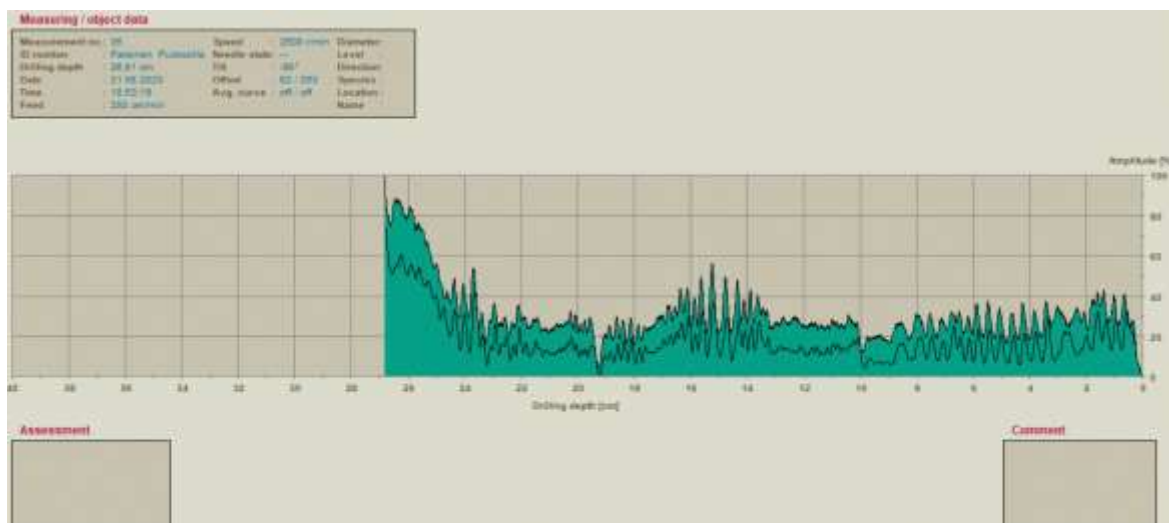
Virket har börjat mjukna på ett ställe, har en spricka på ett ställe samt har murknat på ett ställe.



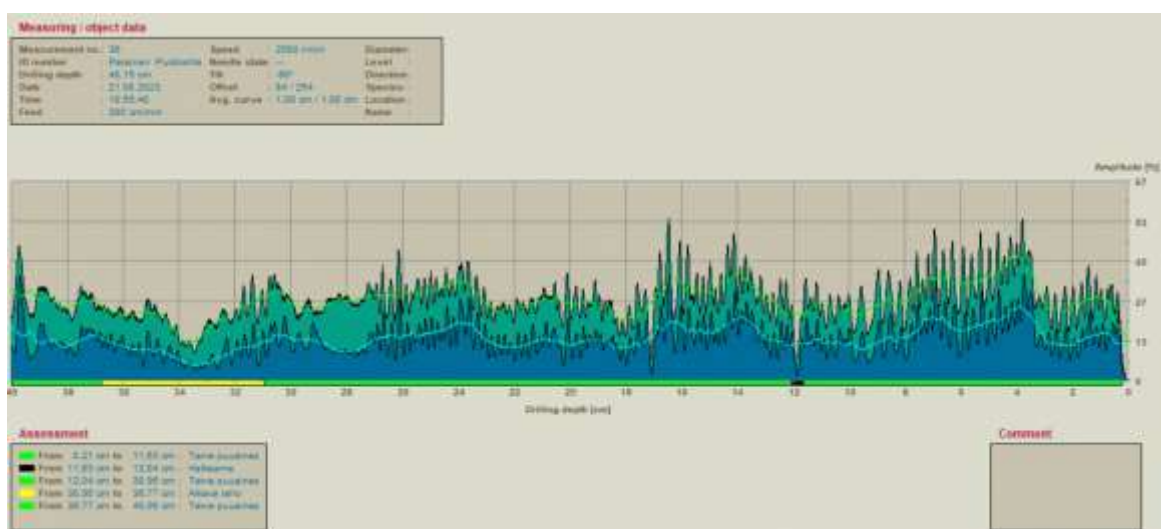
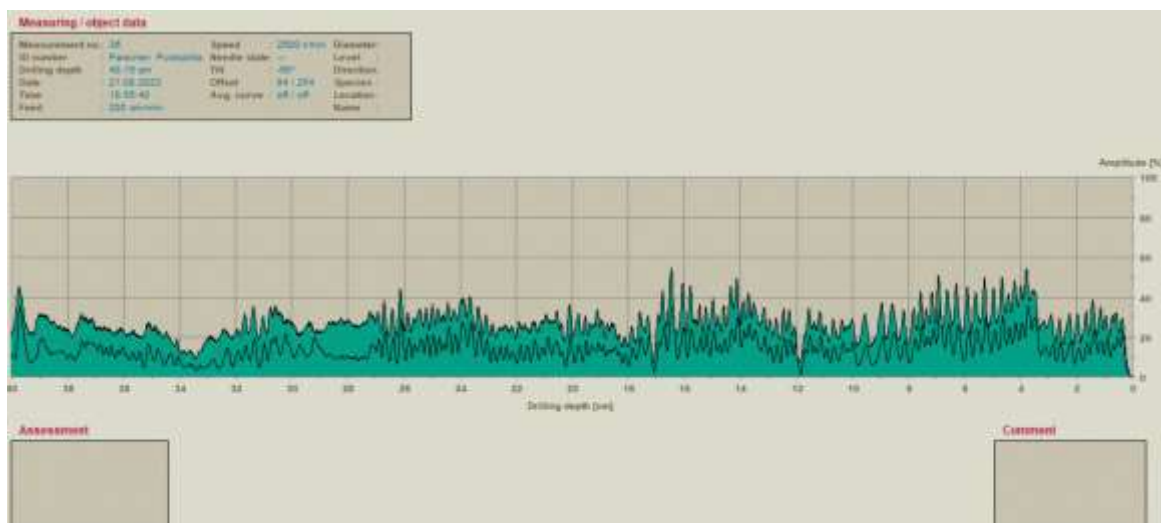
Virket har börjat mjukna på två ställen samt har en spricka på ett ställe.



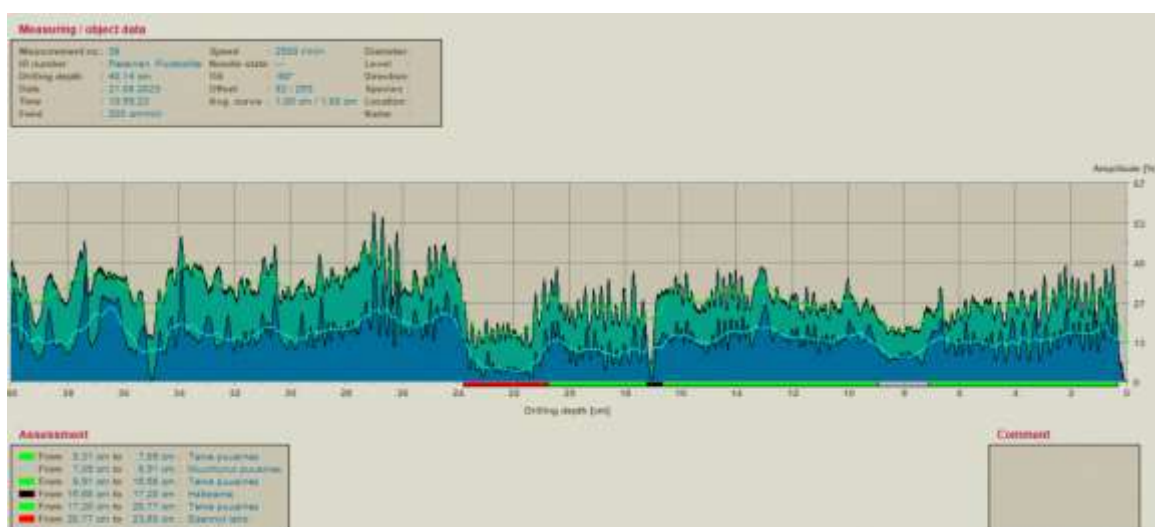
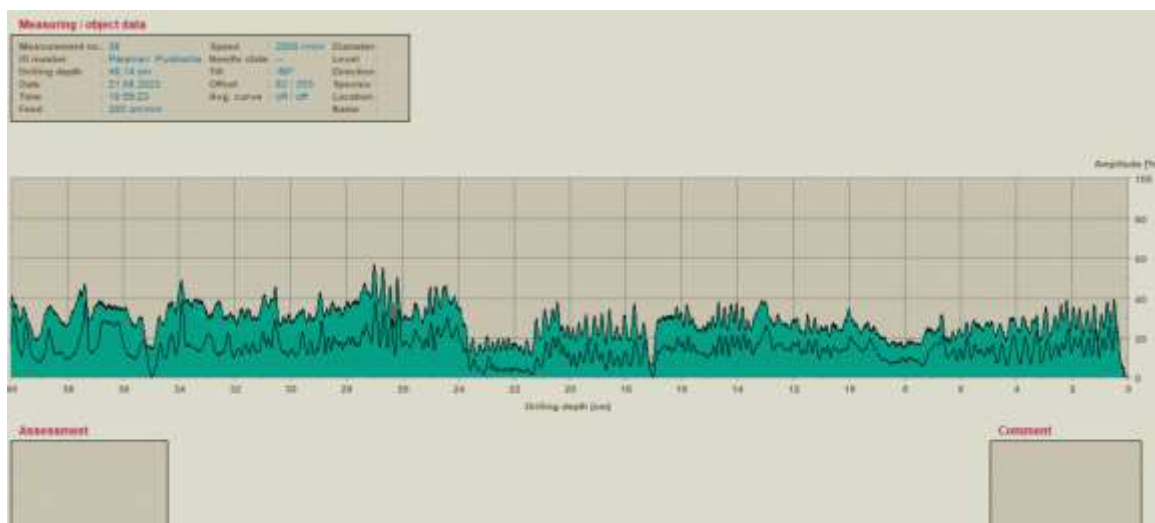
Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har förändringar på ett ställe.



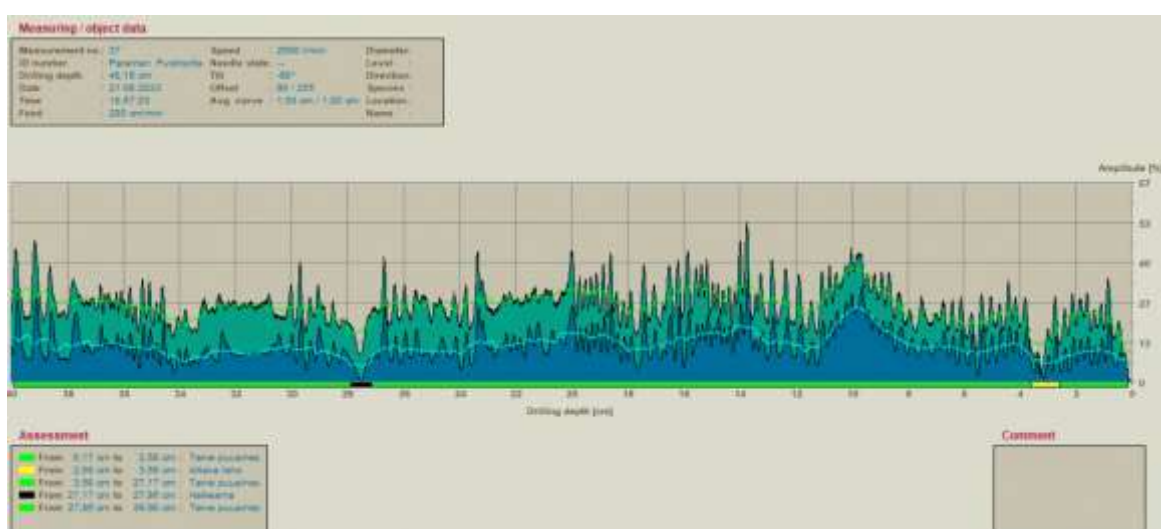
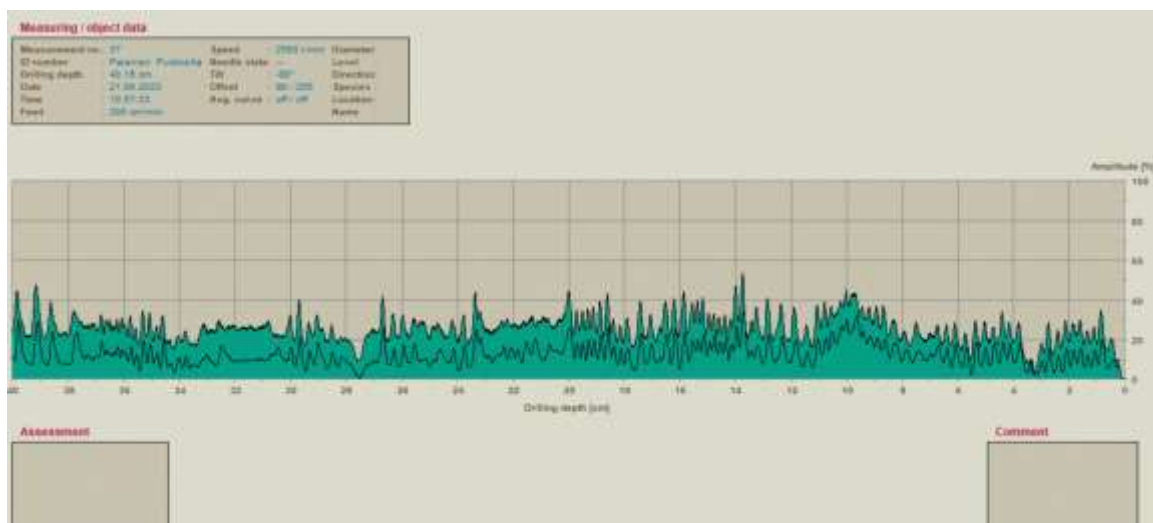
Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har en spricka på ett ställe.



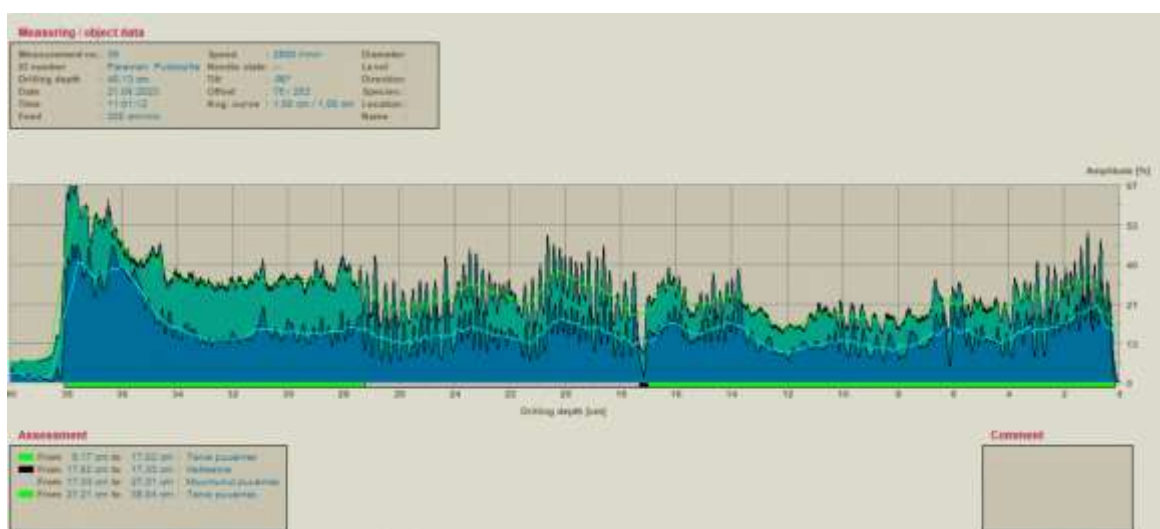
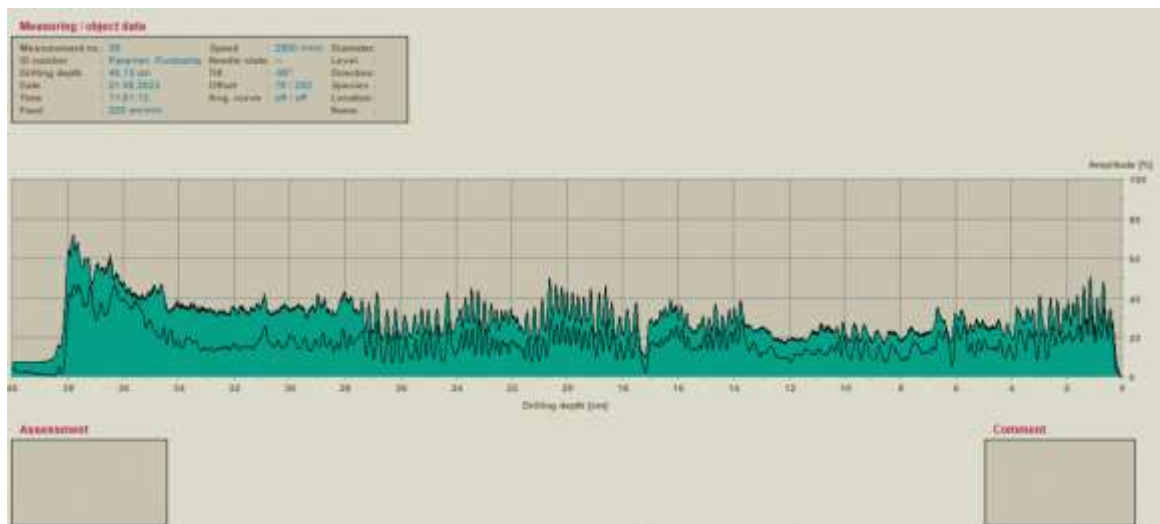
Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har en spricka på ett ställe.



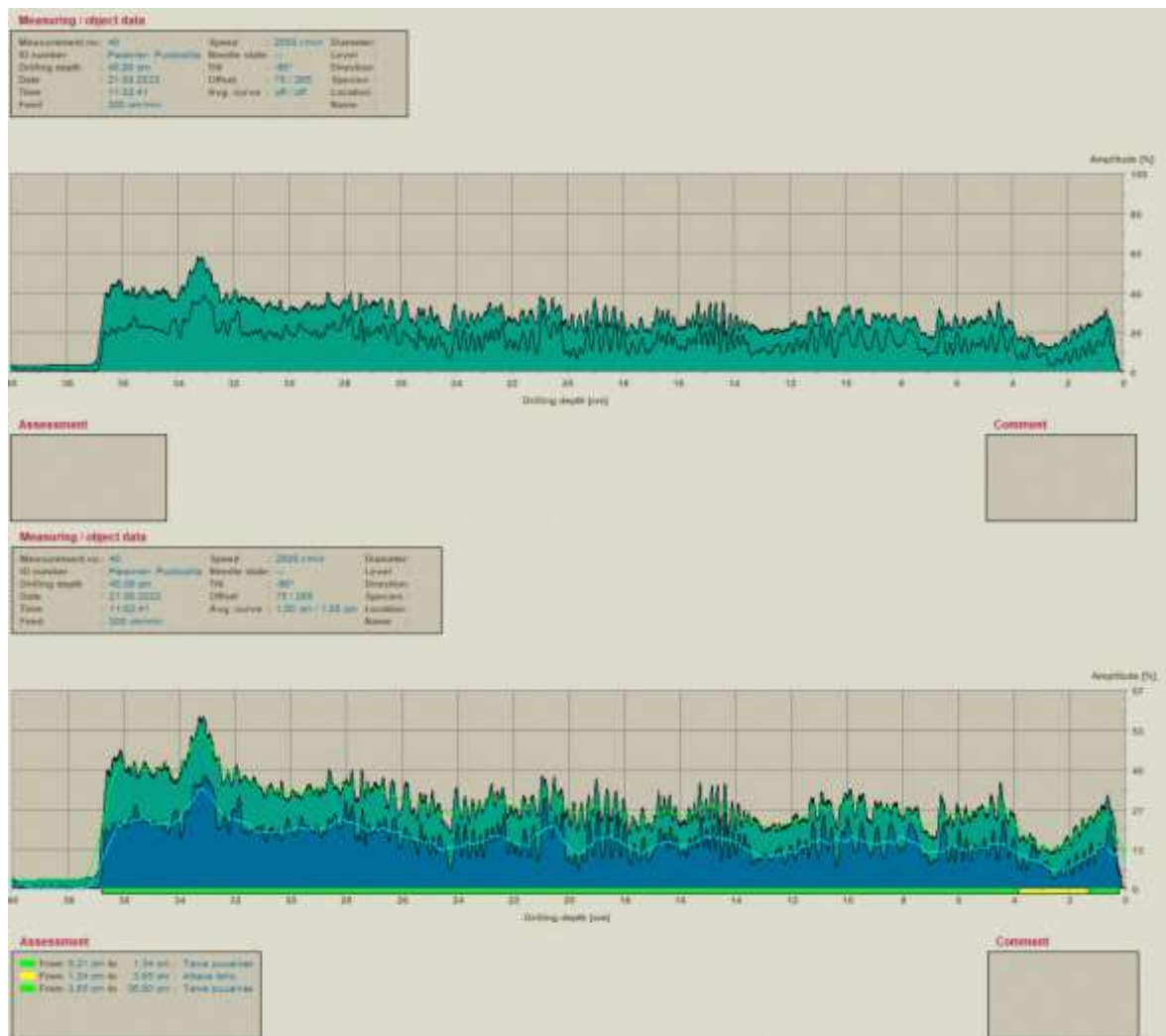
Virket har förändringar på ett ställe, har en spricka på ett ställe samt har murknat på ett ställe.



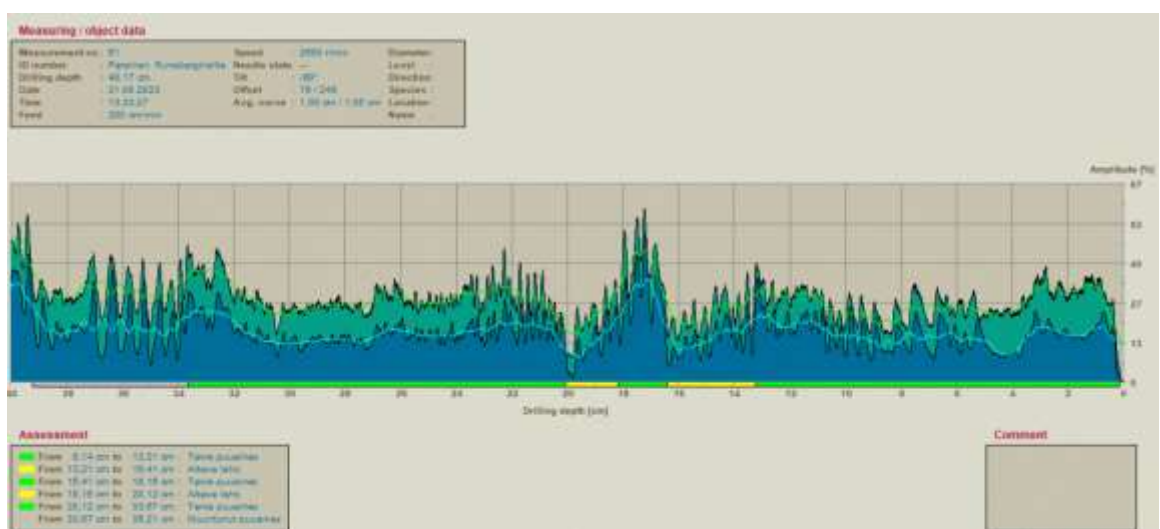
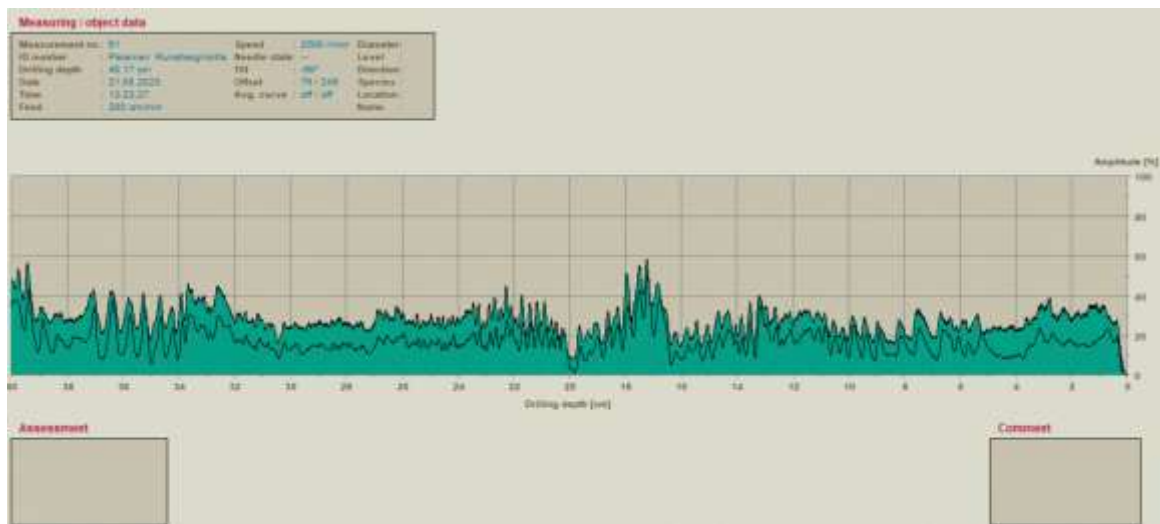
Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har en spricka på ett ställe.



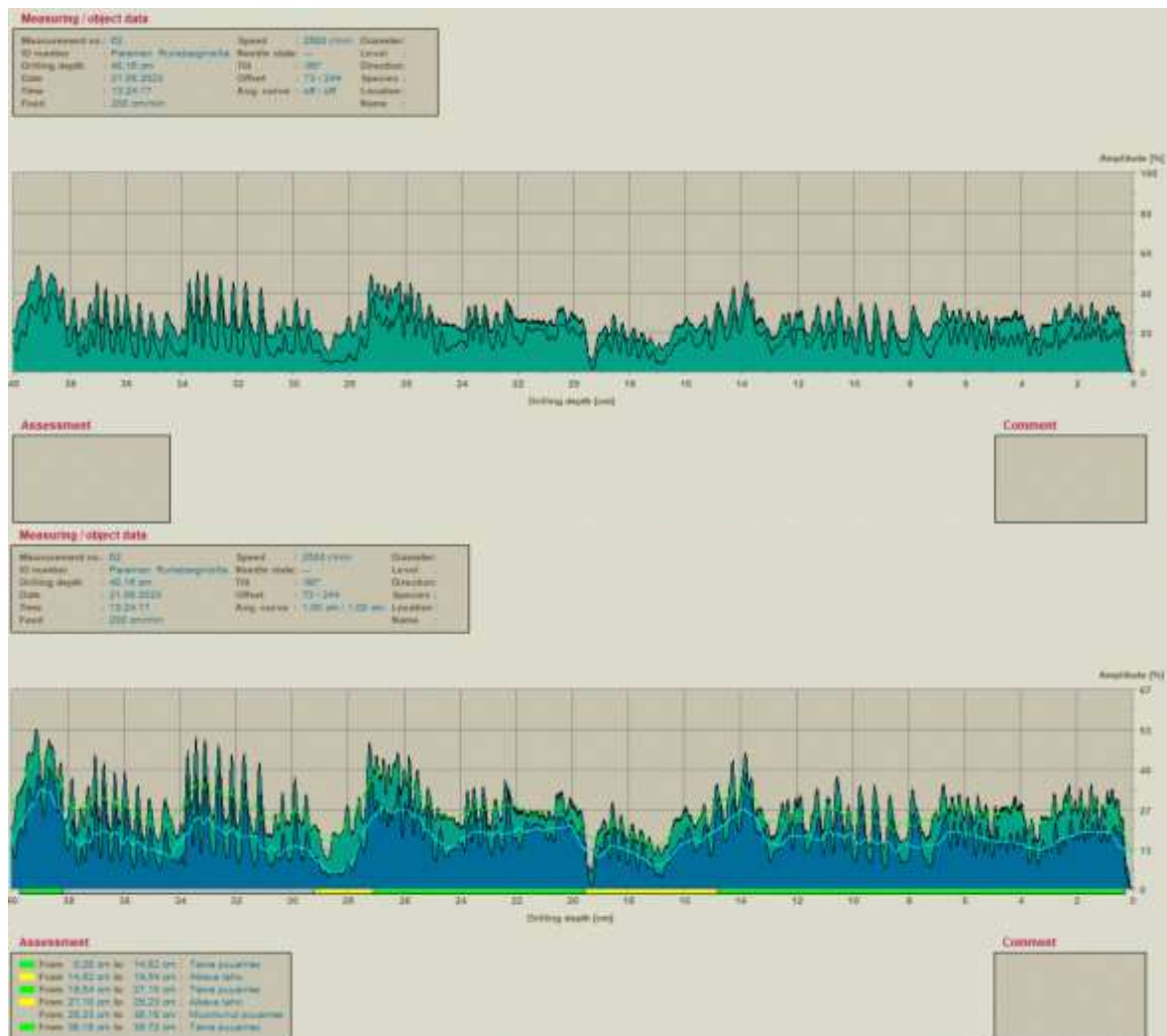
Virket har förändringar på ett ställe samt en spricka på ett ställe.



Virket har börjat mjukna på ett ställe.



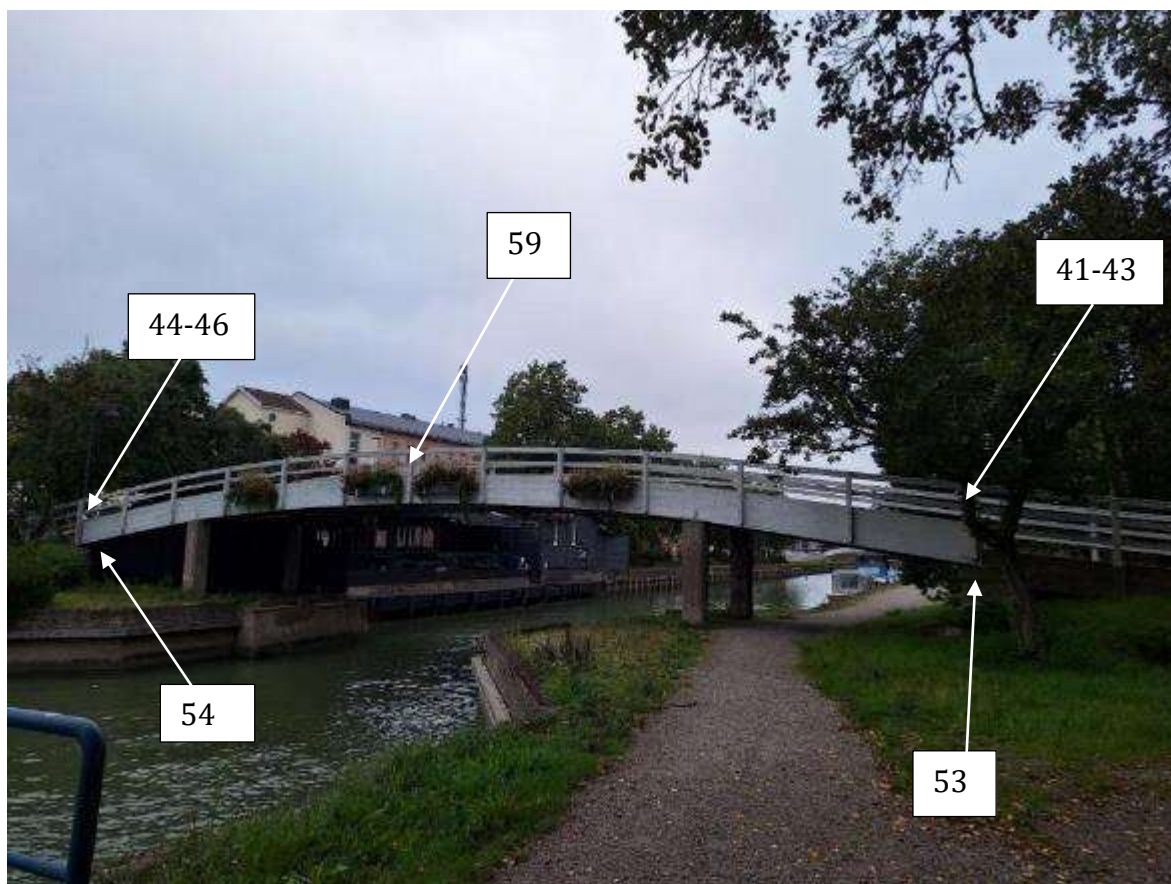
Virket har börjat mjukna på två ställen samt har förändringar på två ställen.

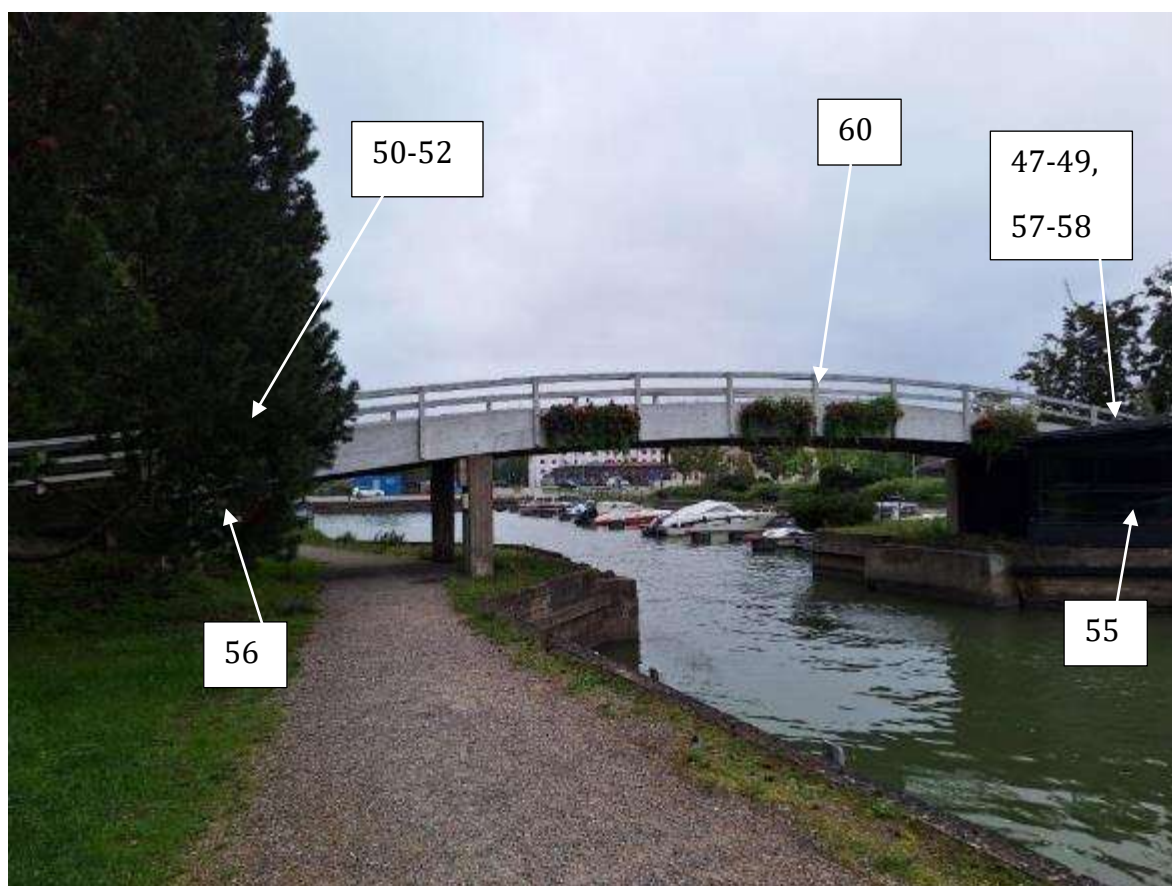


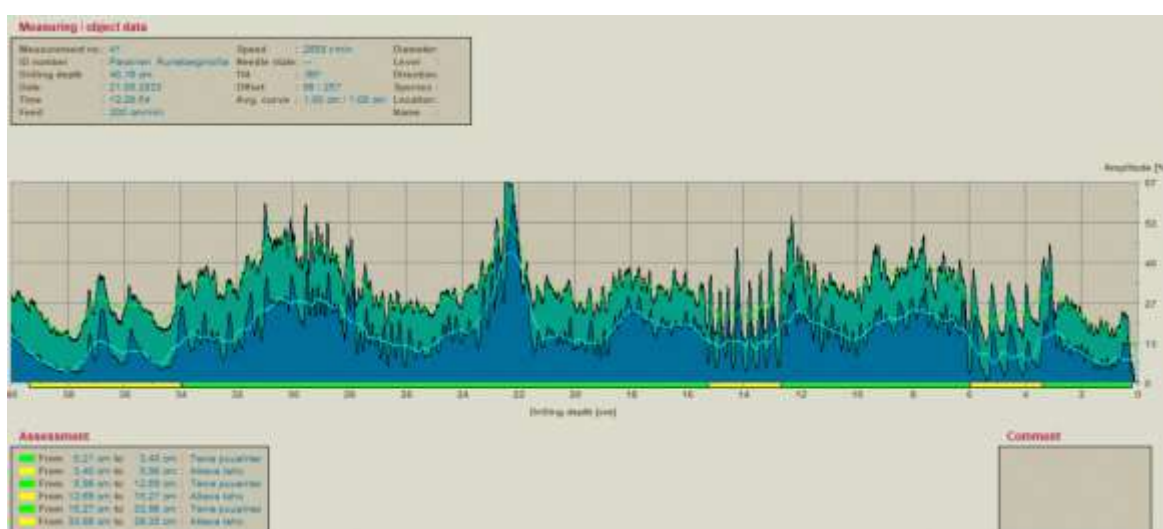
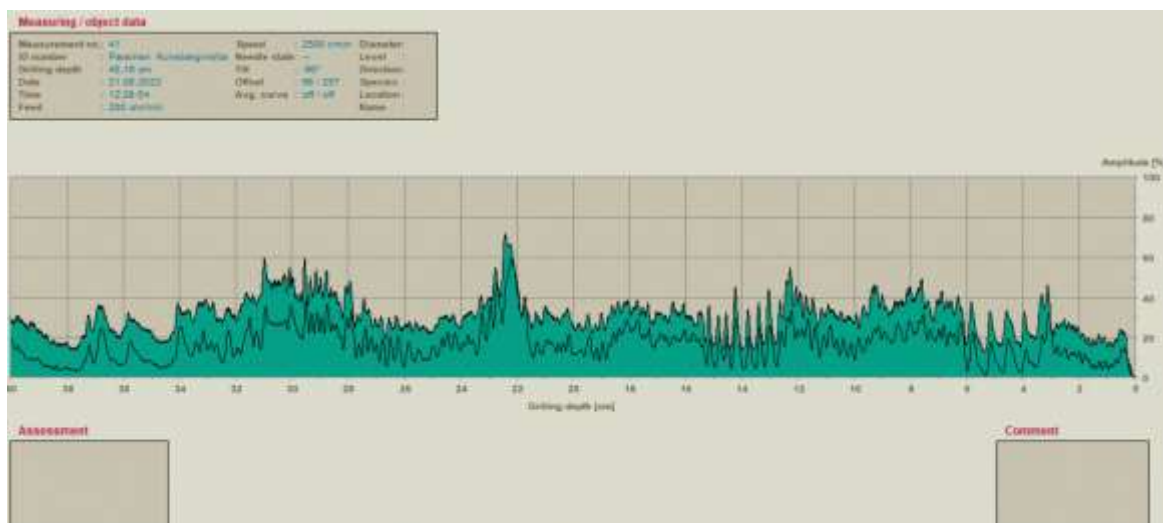
Virket har börjat mjukna på två ställen samt har förändringar på ett ställe.

Runebergsbron

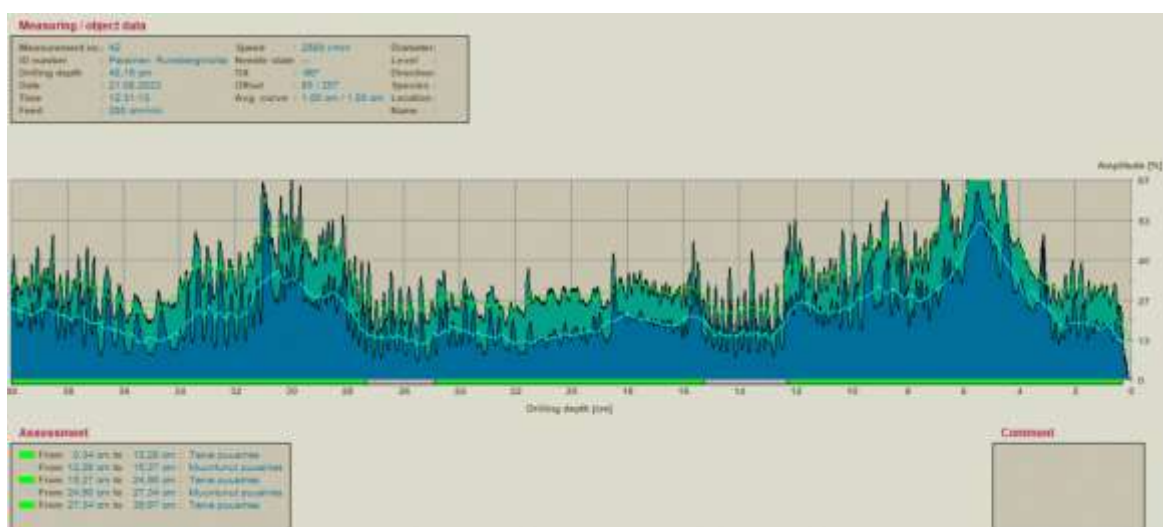
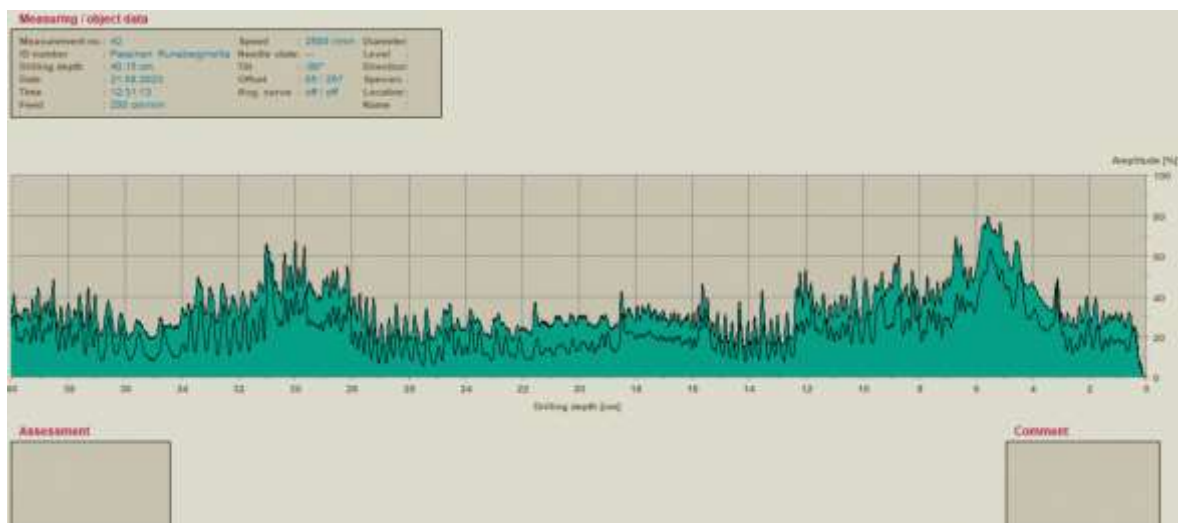
Resistograf, 21.8.2023



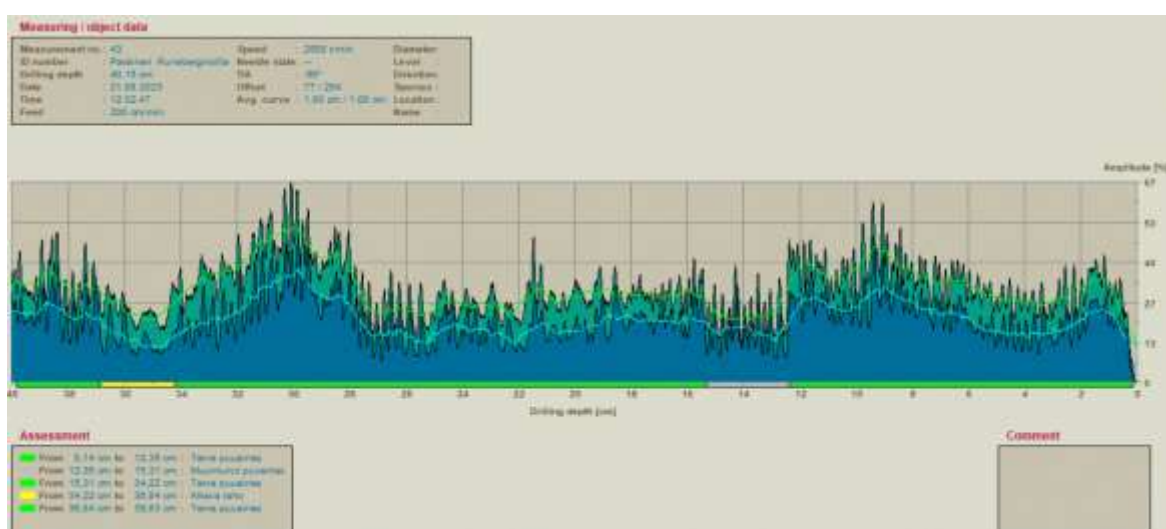
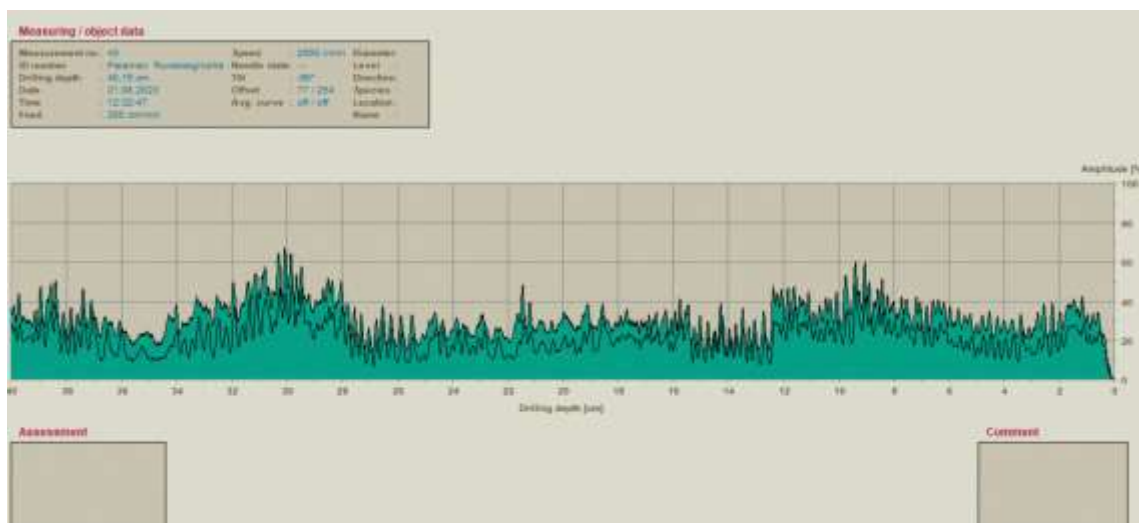




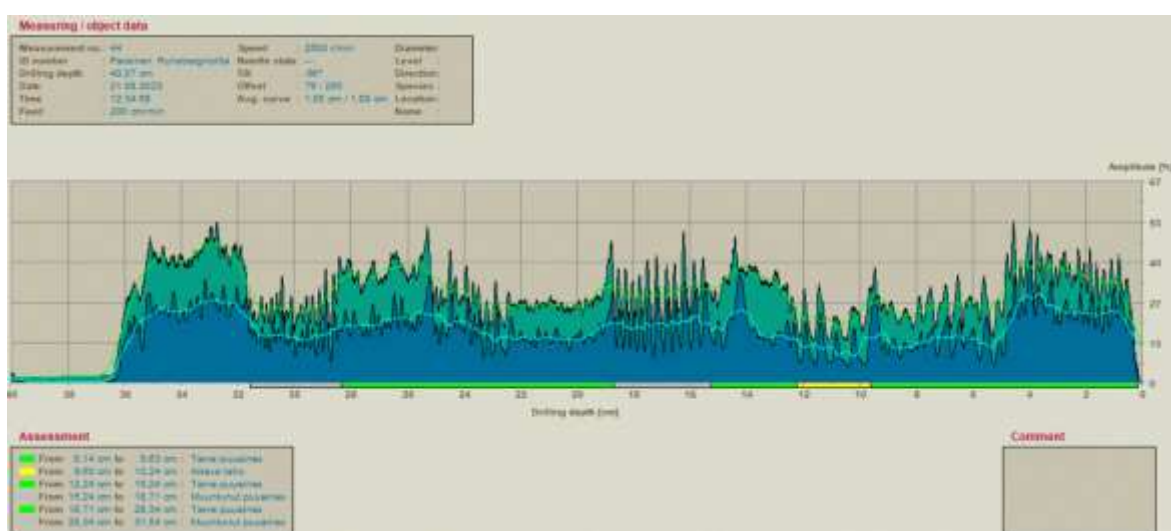
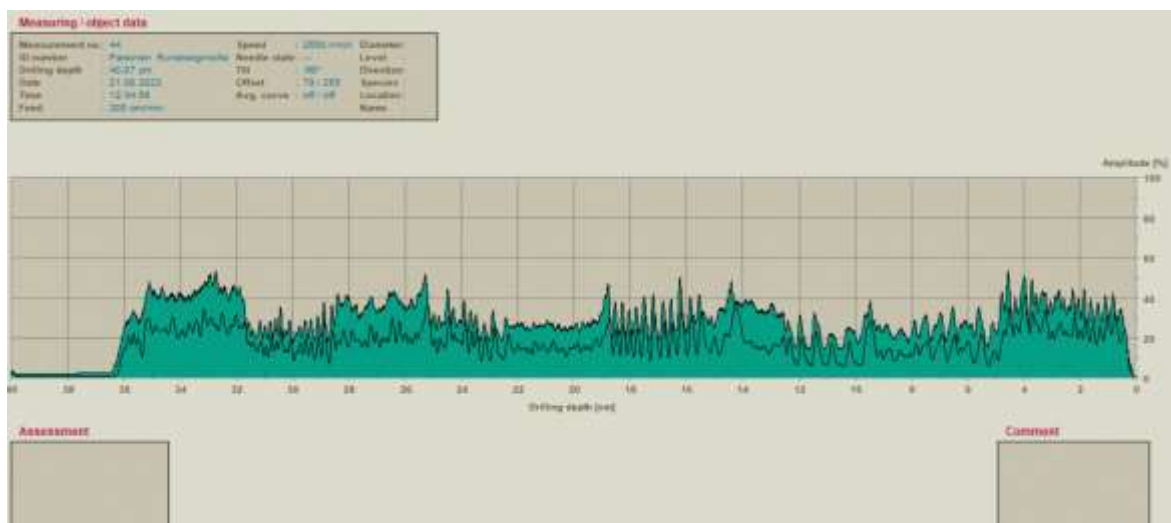
Virket har börjat murkna på tre olika djup.



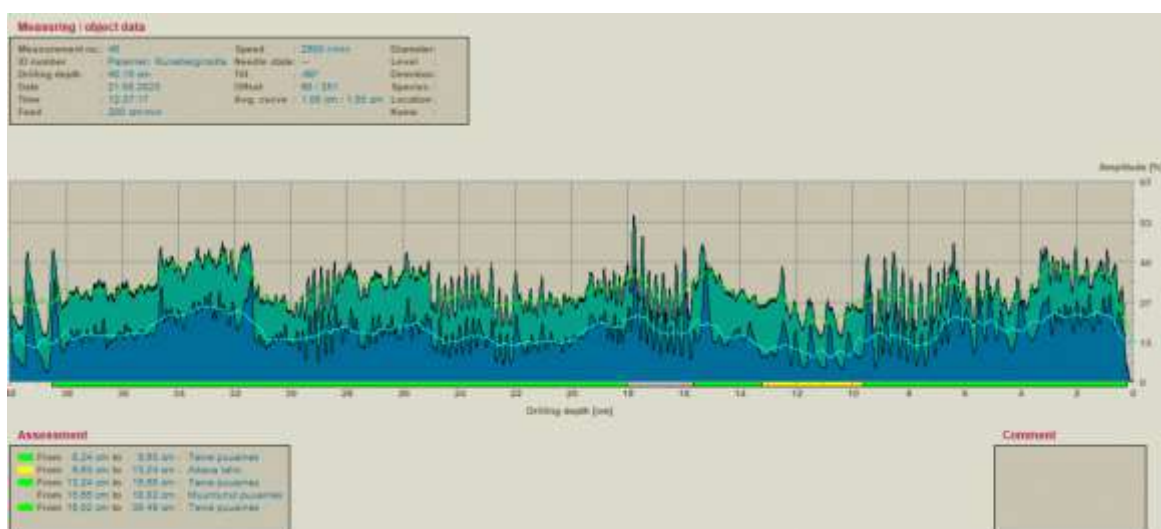
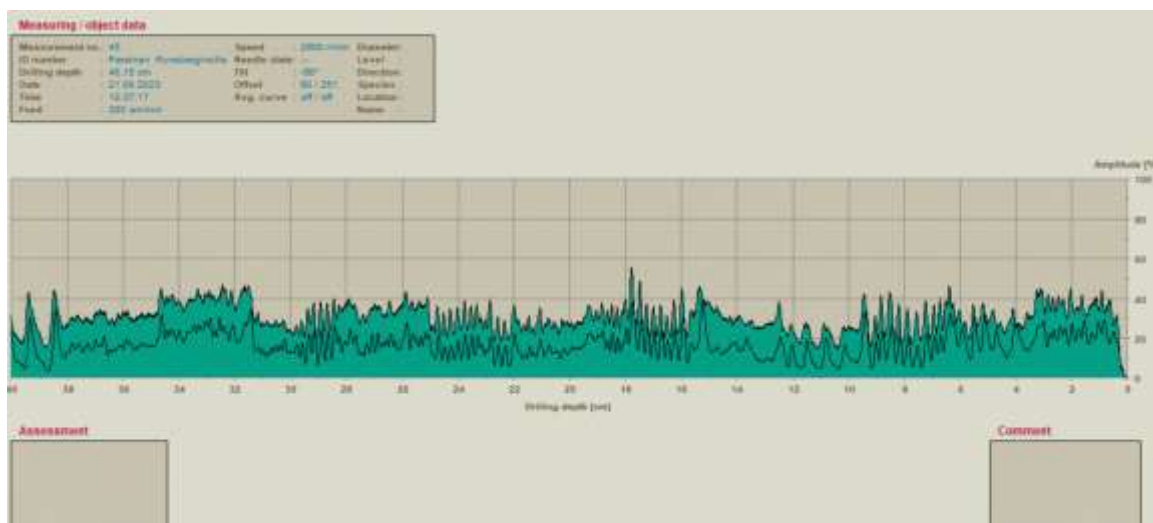
Virket har börjat mjukna på två ställen.



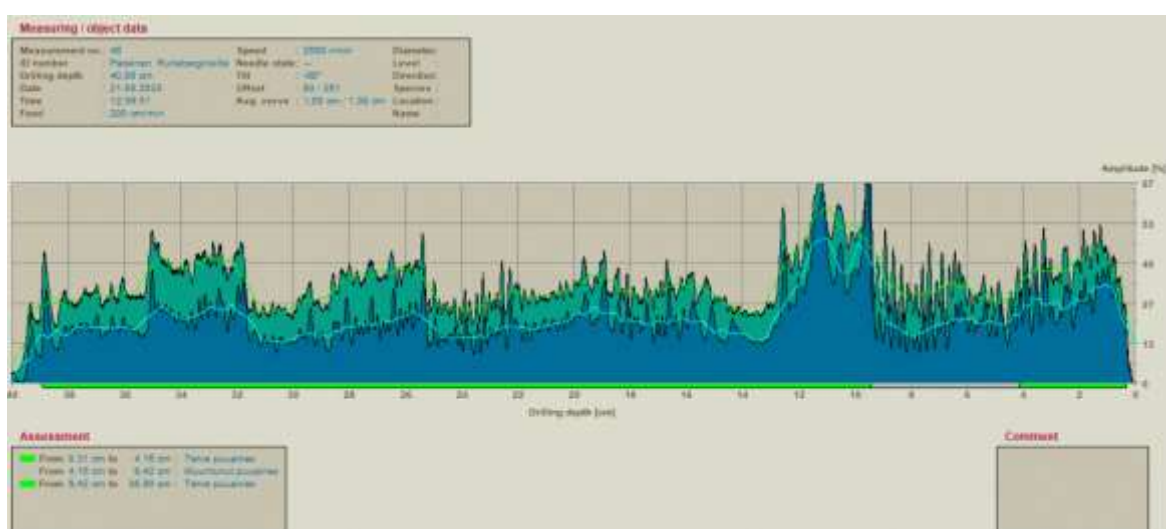
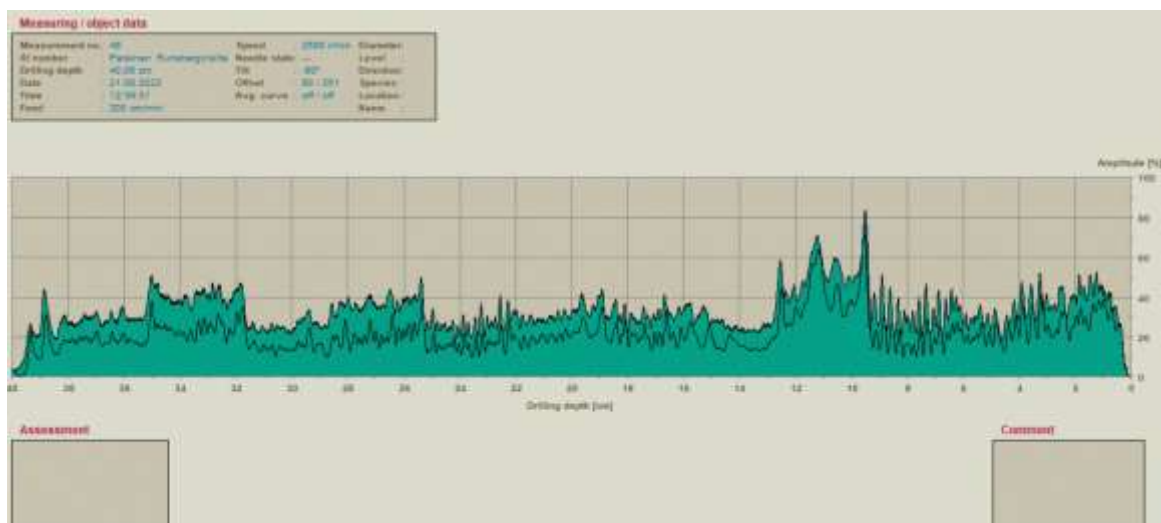
Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har förändringar på ett ställe.



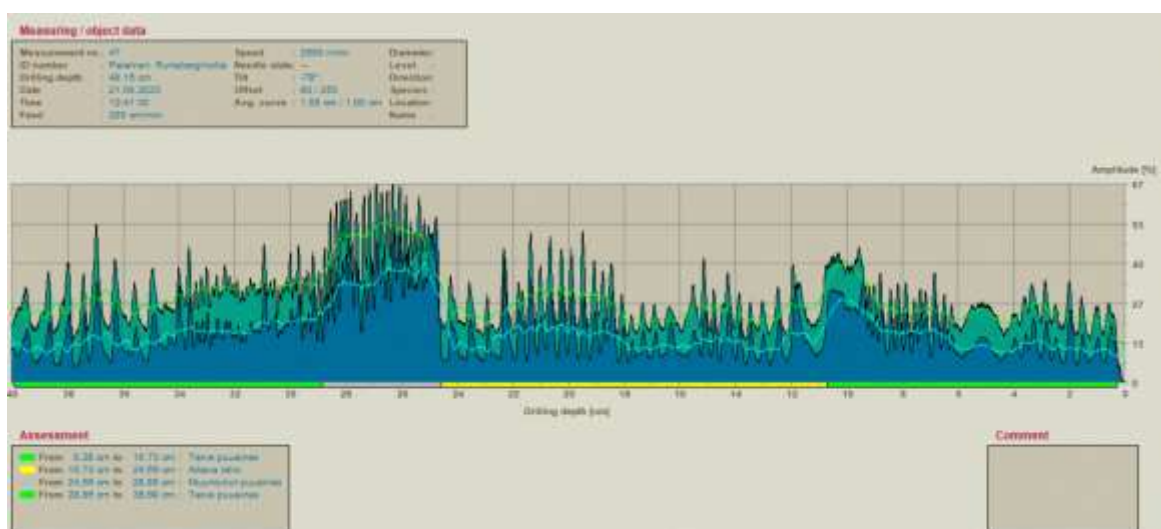
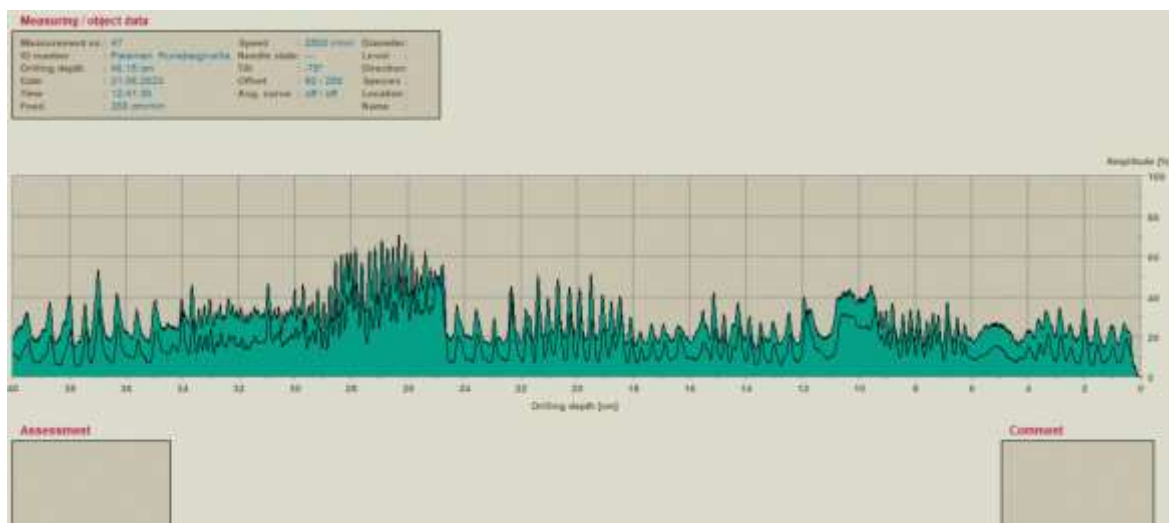
Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har förändringar på två ställen.



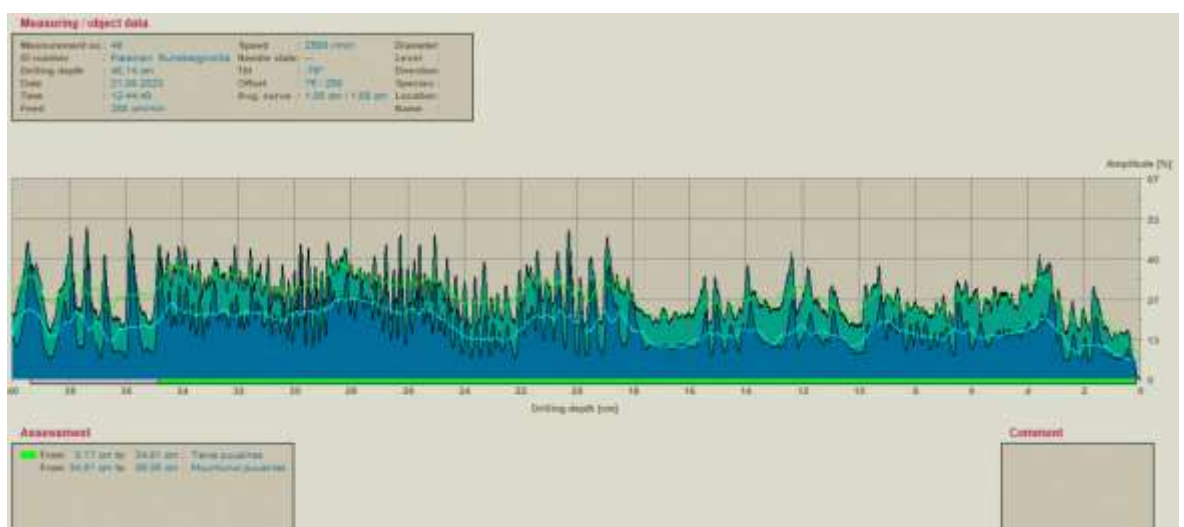
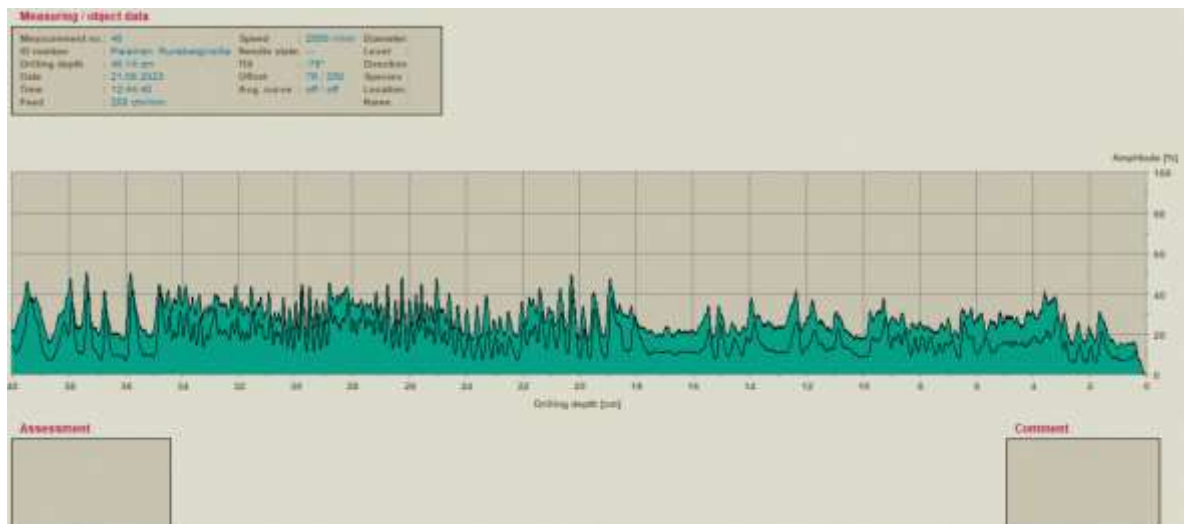
Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har förändringar på ett ställe.



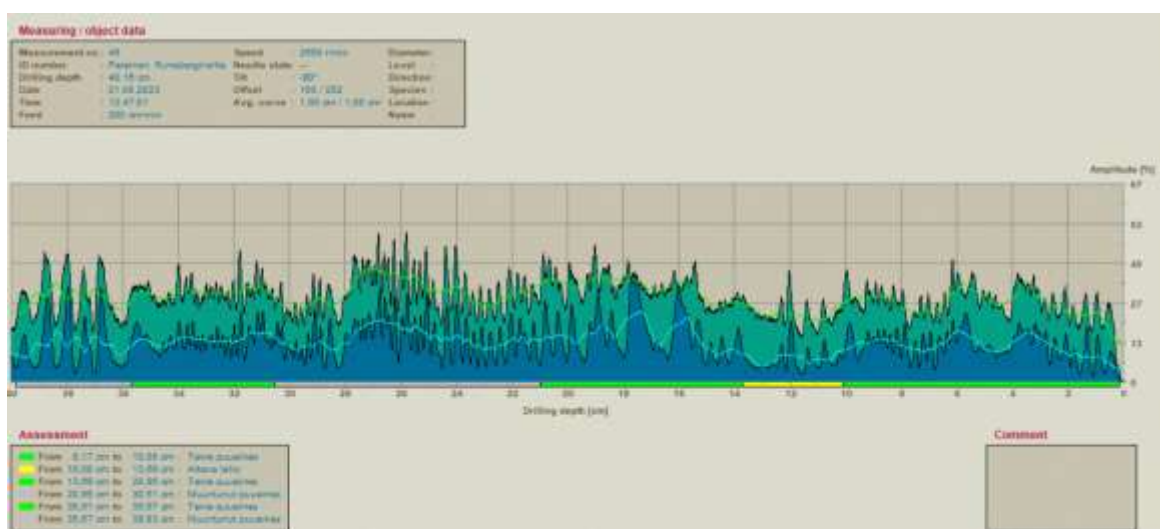
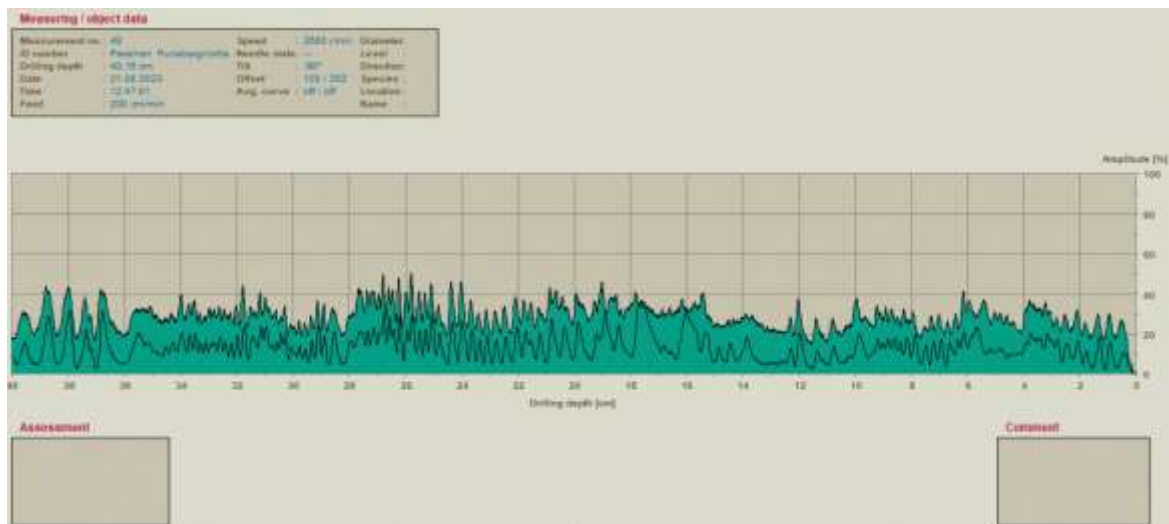
Virket har börjat mjukna på ett ställe.



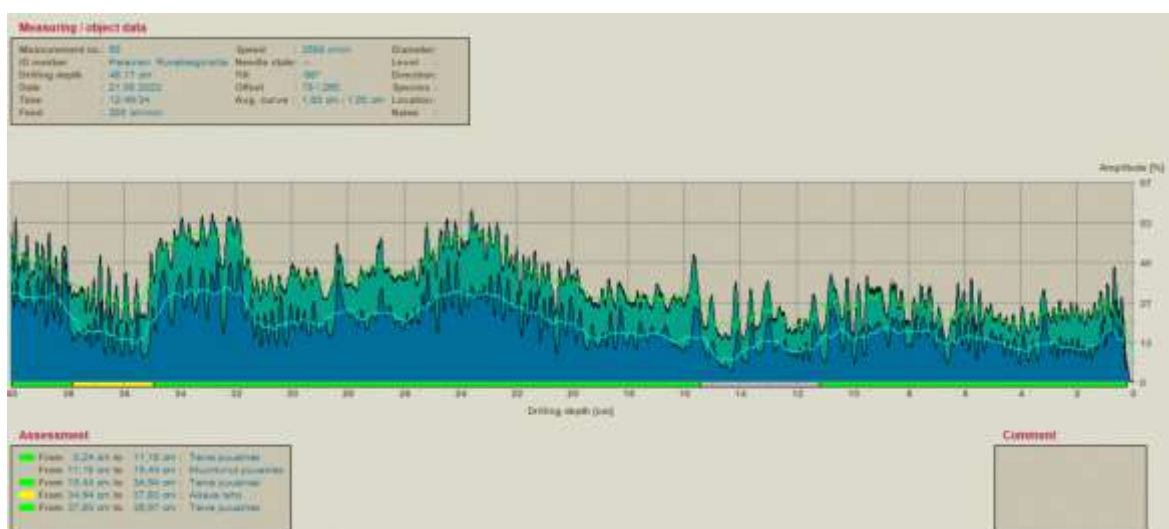
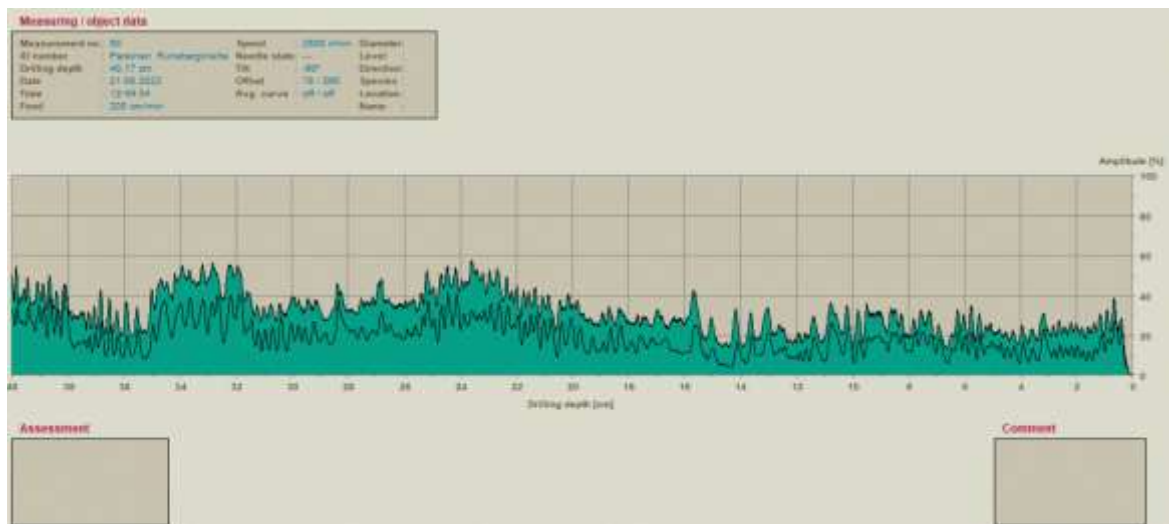
Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har förändringar på ett ställe.



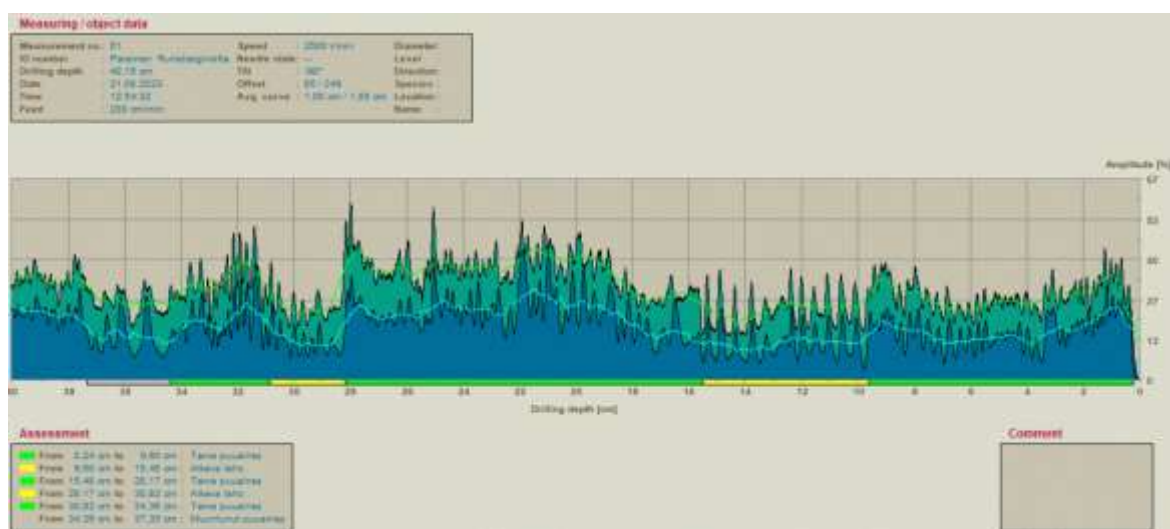
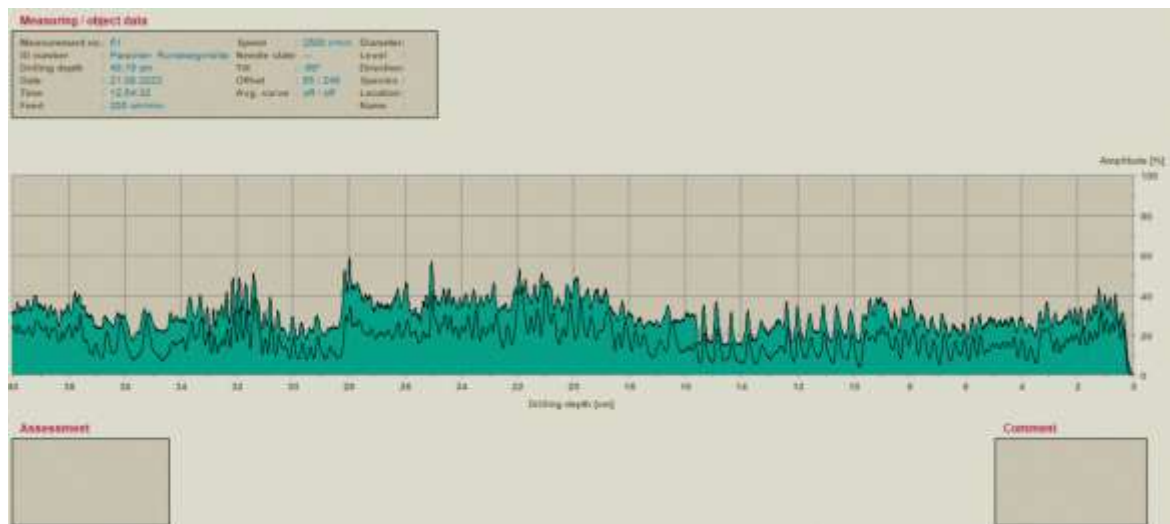
En förändring i virket.



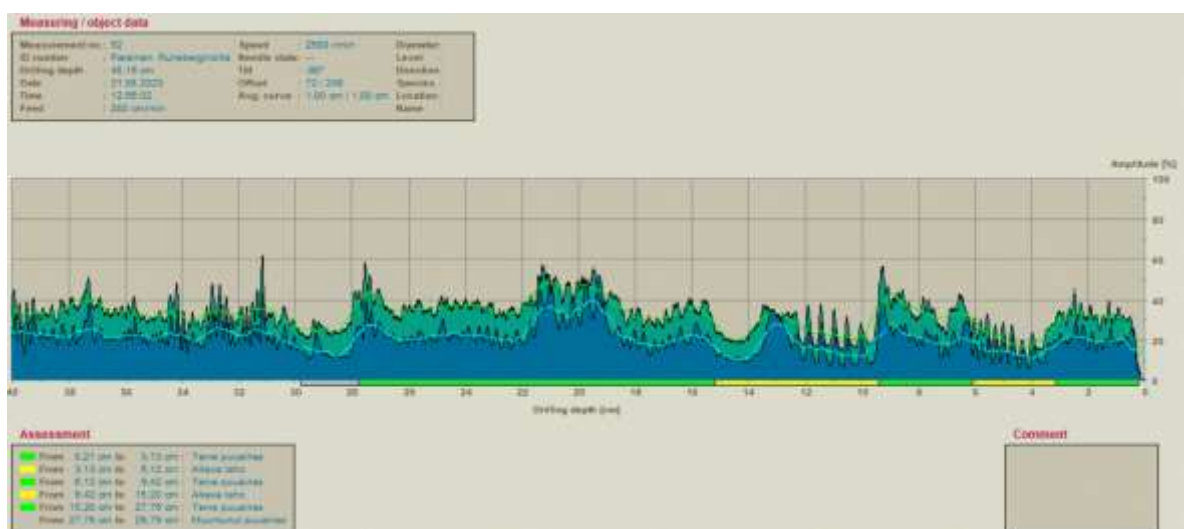
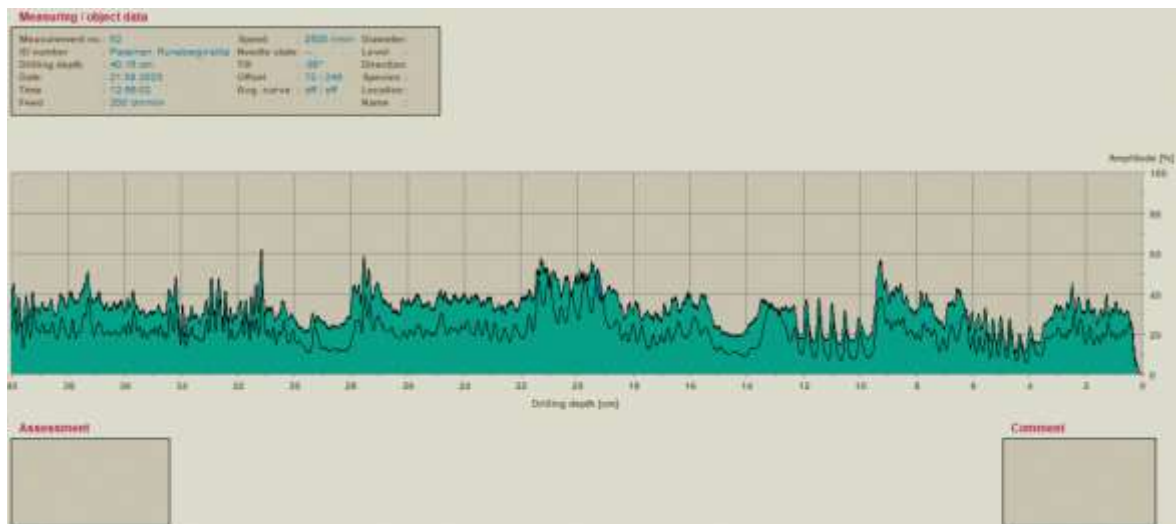
Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har förändringar på två ställen.



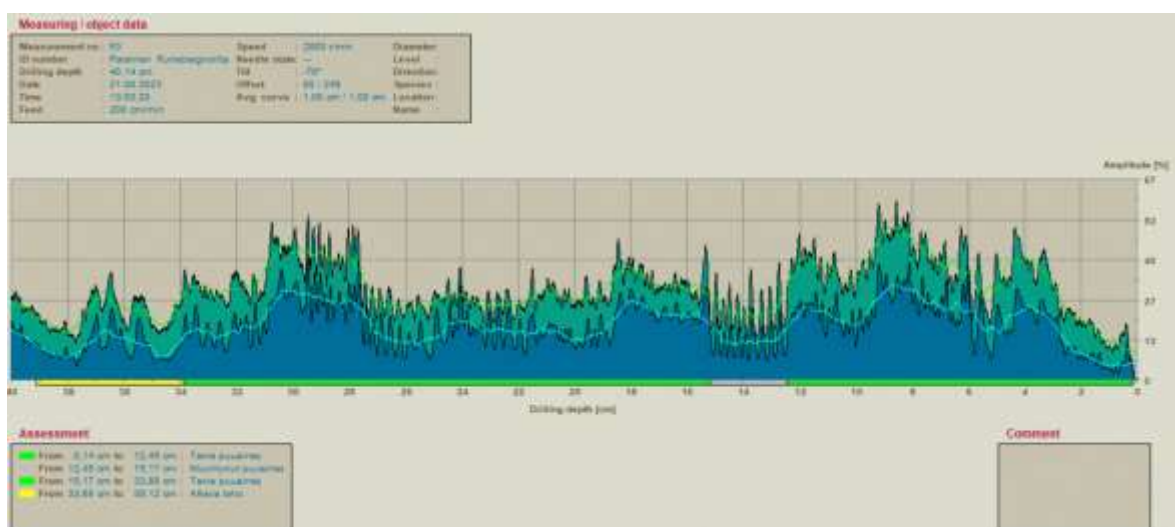
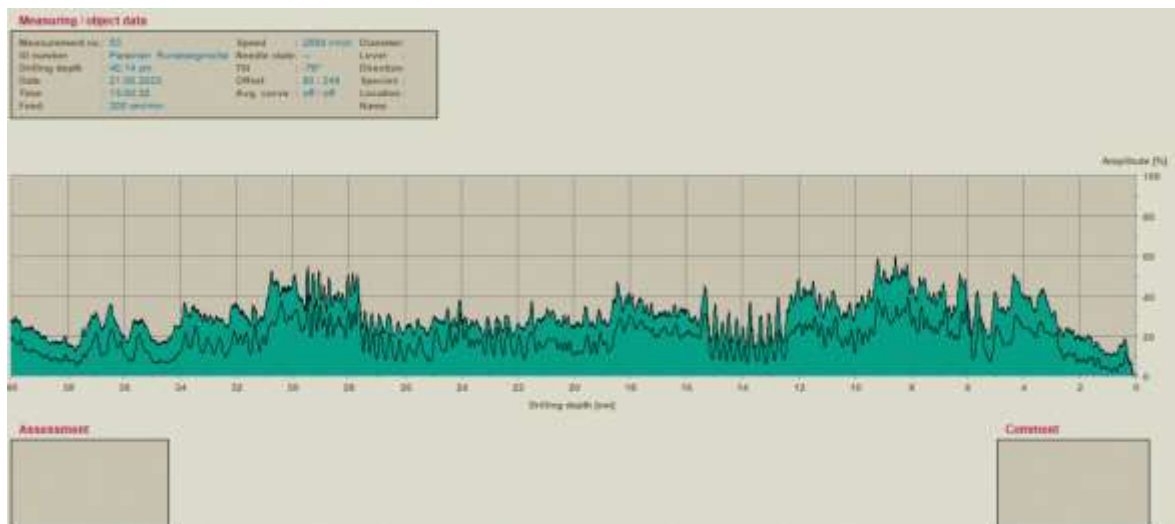
Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har förändringar på ett ställe.



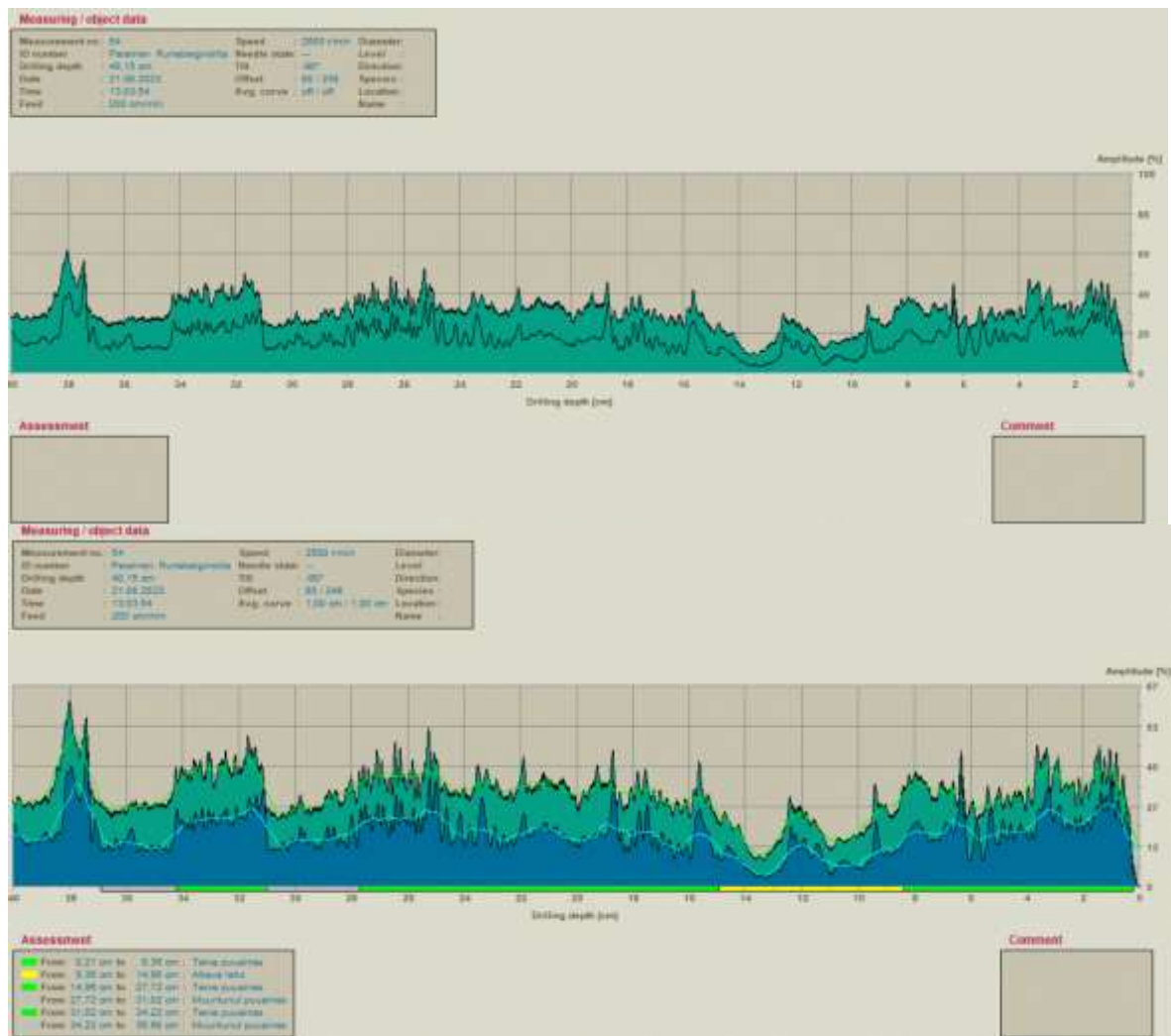
Virket har börjat mjukna på två ställen samt har förändringar på ett ställe.



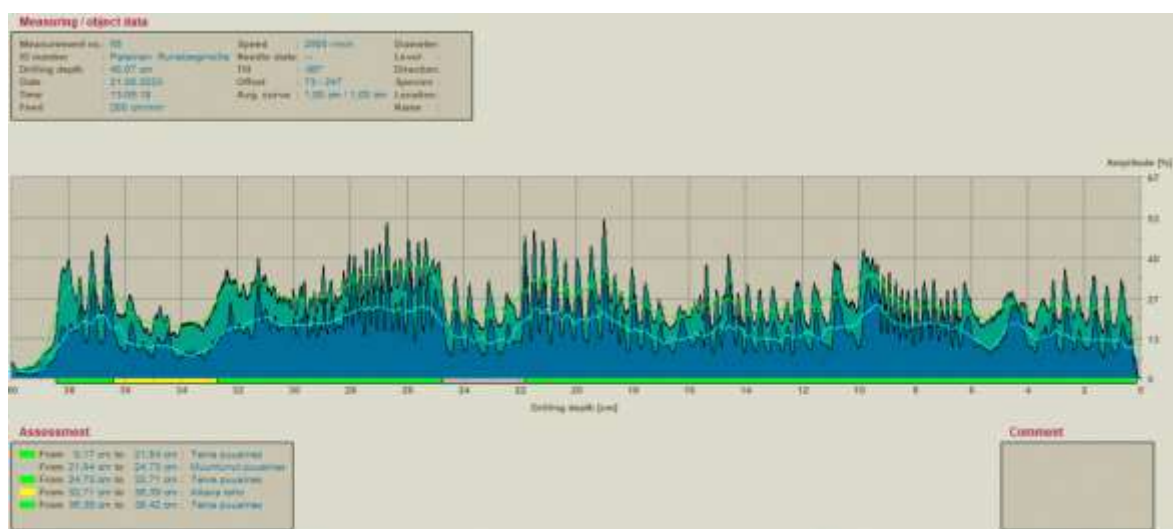
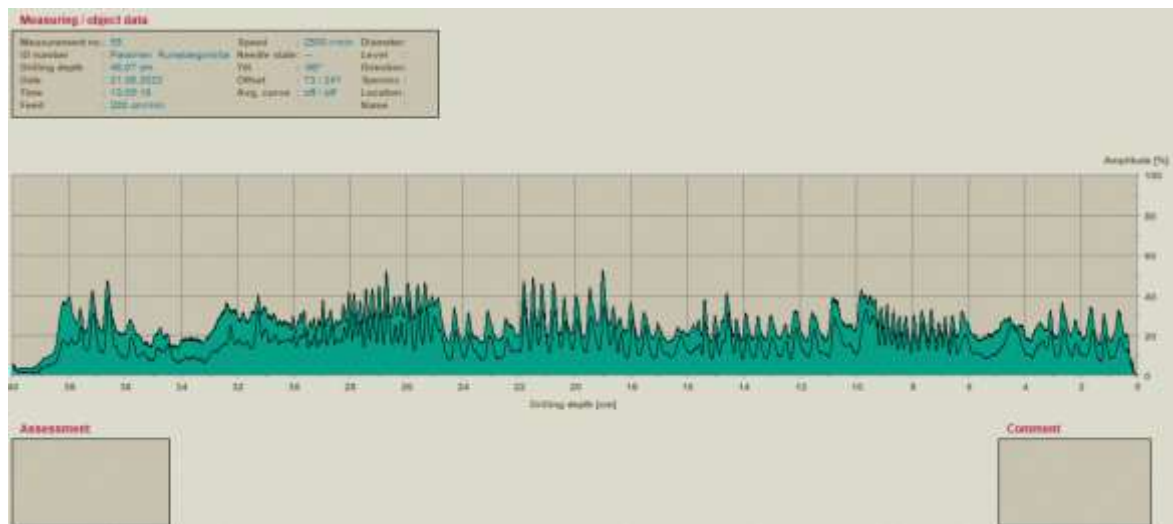
Virket har börjat mjukna på två ställen samt har förändringar på ett ställe.



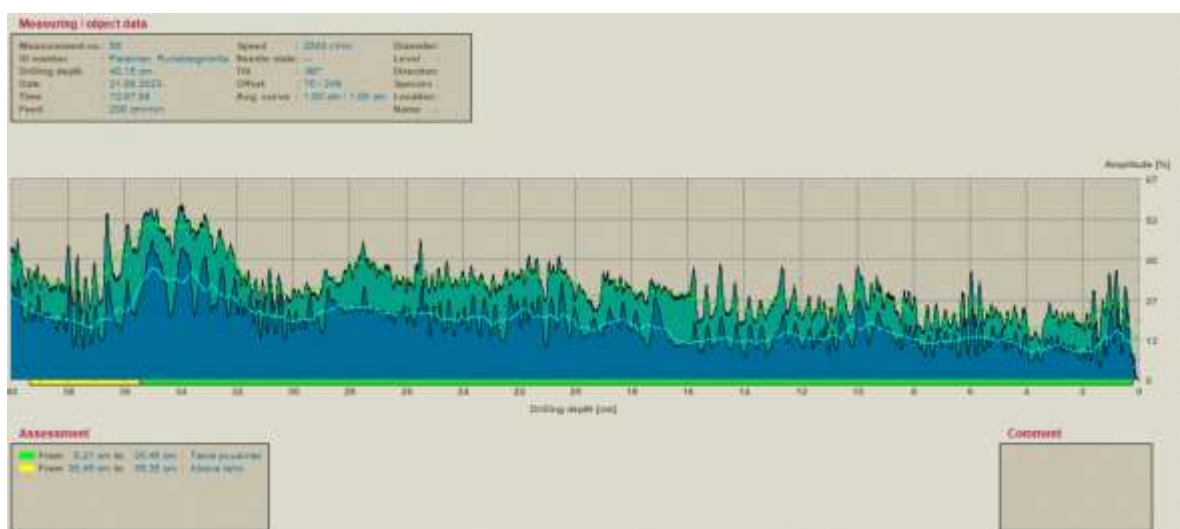
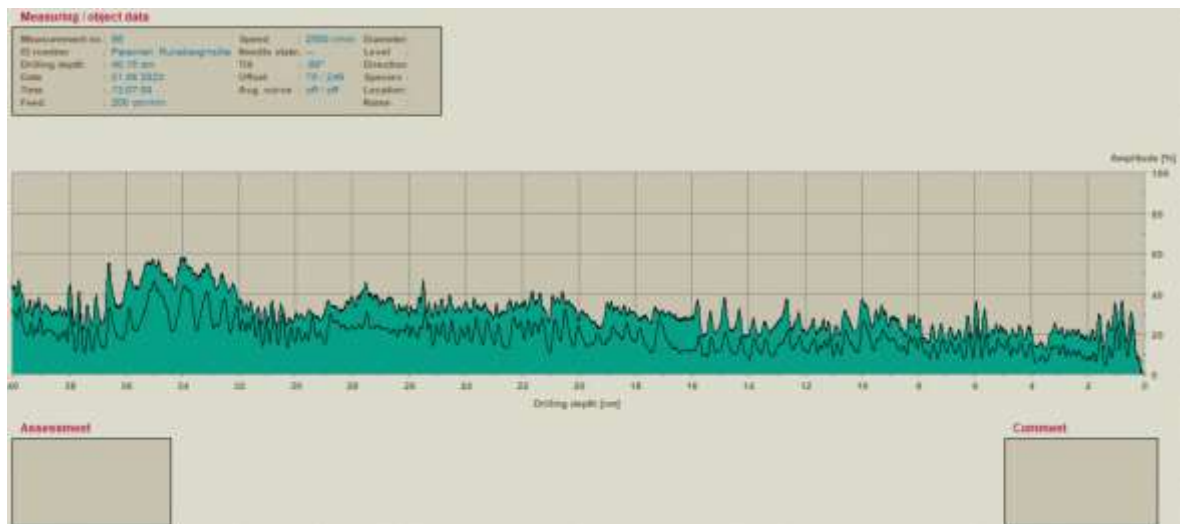
Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har förändringar på ett ställe.



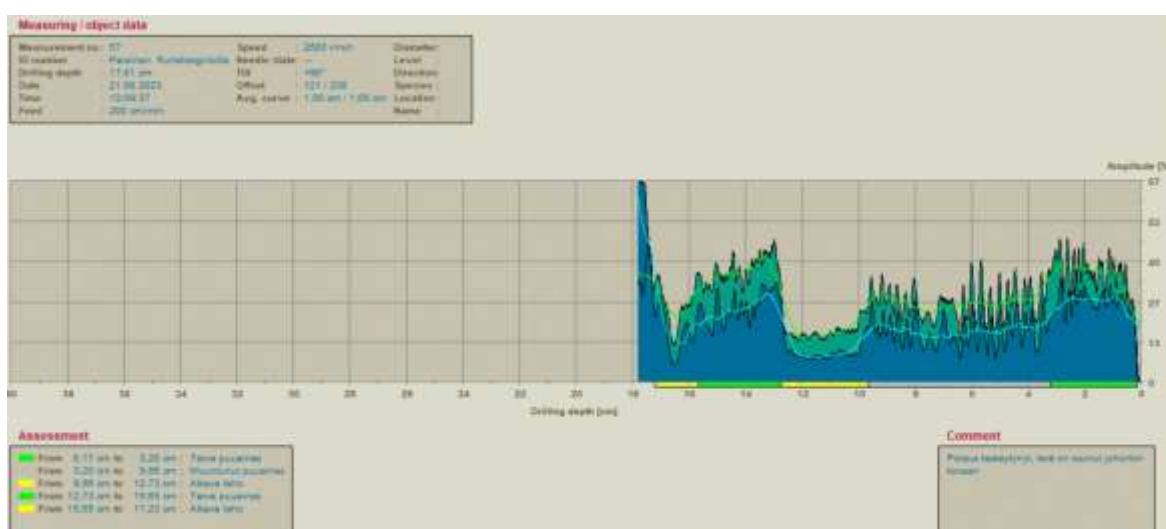
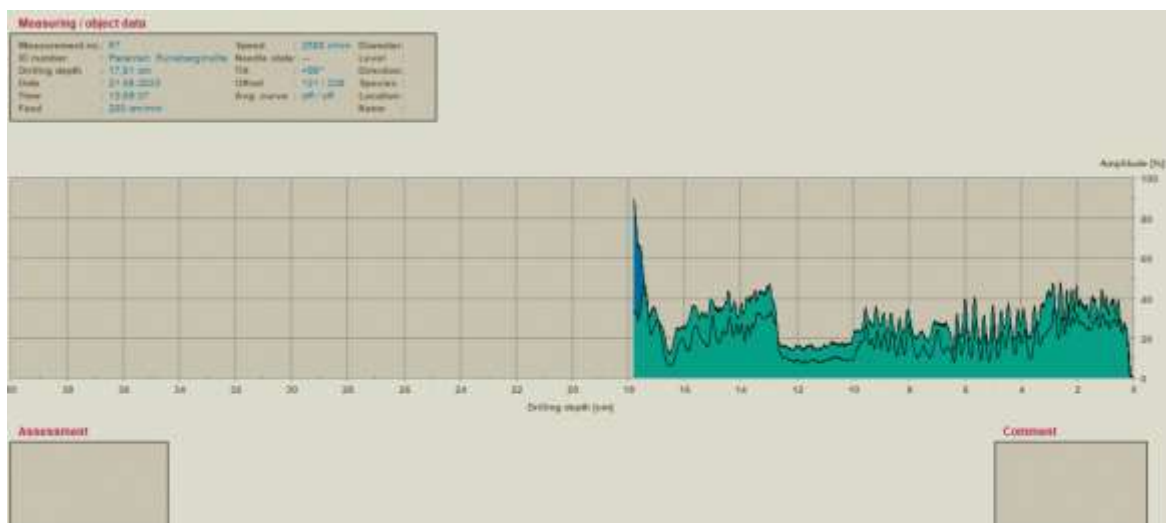
Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har förändringar på två ställen.



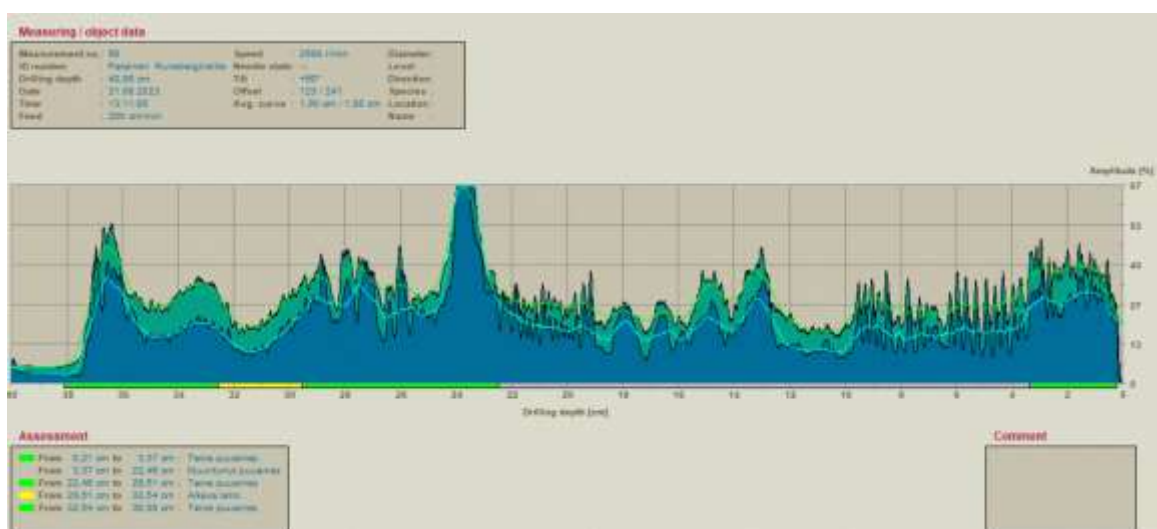
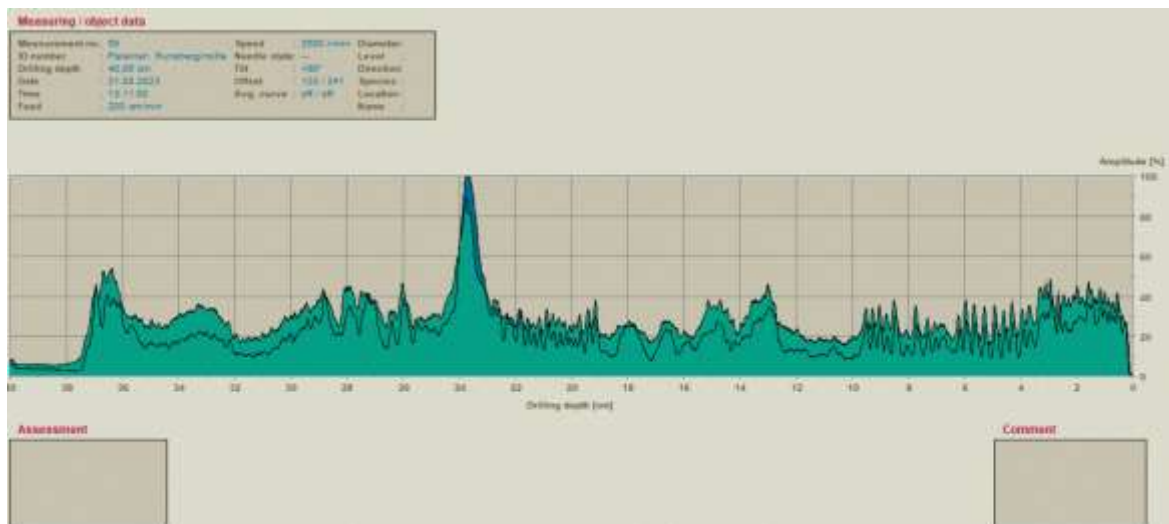
Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har förändringar på ett ställe.



Virket har börjat mjukna på ett ställe.



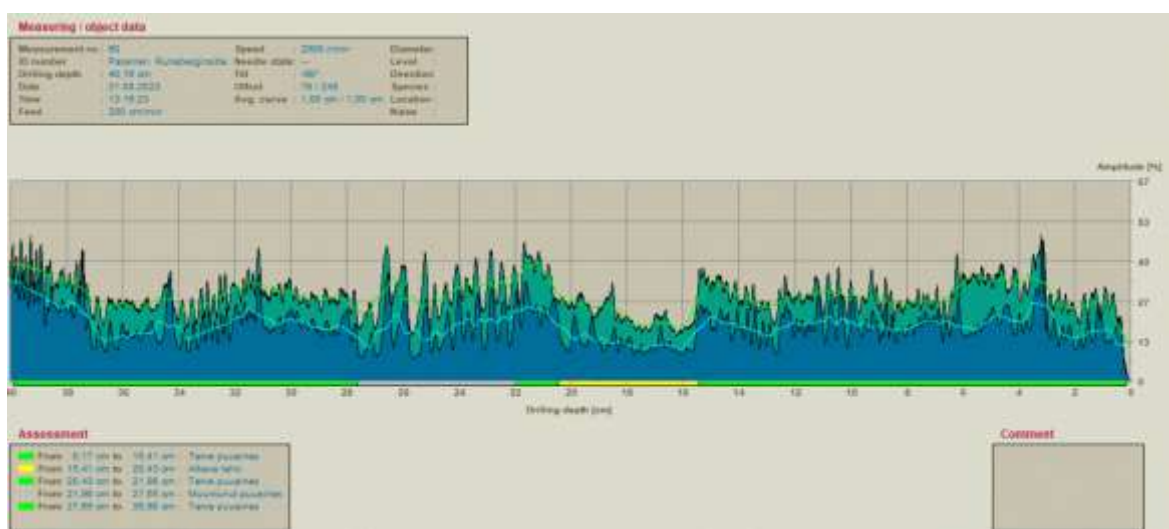
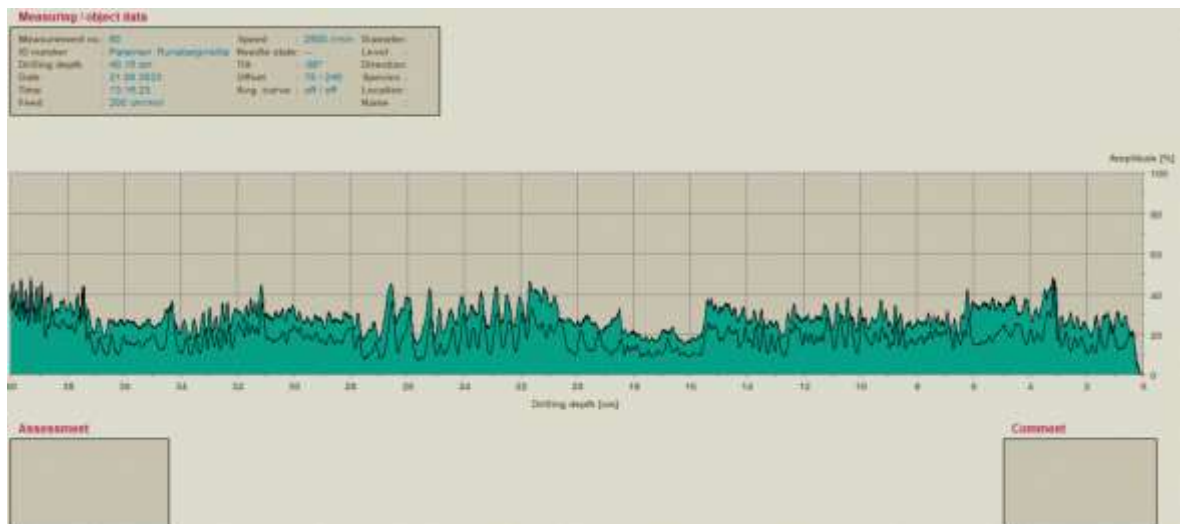
Borrningen avbröts, borren har tagit i något hårt.



Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har förändringar på ett ställe.



Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har förändringar på ett ställe.



Virket har börjat mjukna på ett ställe samt har förändringar på ett ställe.