

Teknisk PM, Geoteknik

Hagfors kommun

Projekt

Geoteknisk undersökning Nyproduktion SÄBO, E1 Förstudie

Falun 2019-12-11

Projekt

Geoteknisk undersökning Nyproduktion SÄBO, E1 Förstudie

Teknisk PM, Geoteknik

Datum	2019-12-11
Uppdragsnummer	1320045137
Utgåva/Status	Ver 1.0

Peter Osbrink
Uppdragsledare

Oskar Skoglund
Handläggare

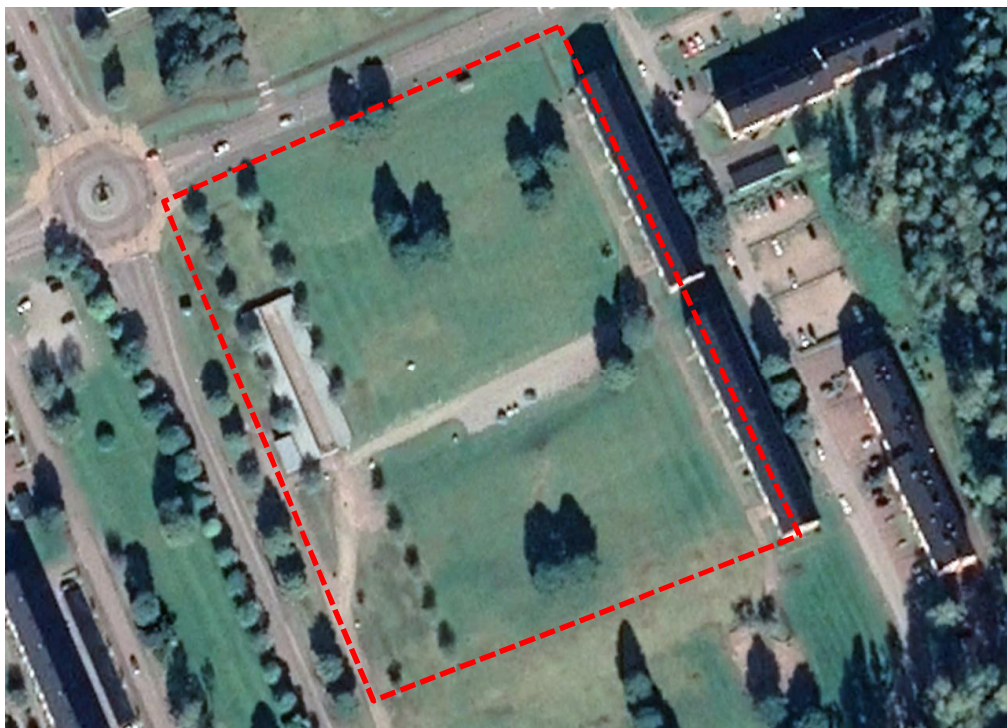
Erik Warberg Larsson
Granskare

Innehållsförteckning

1.	Objekt.....	3
1.1	Blivande anläggning/konstruktion.....	3
2.	Ändamål.....	4
3.	Underlag för undersökningen.....	4
4.	Redovisning	4
5.	Geoteknisk kategori.....	4
6.	Arkivmaterial	4
7.	Befintliga förhållanden	6
7.1	Topografi	6
7.2	Ytbeskaffenhet.....	6
7.3	Befintliga konstruktioner.....	6
8.	Koordinatsystem- och höjdsystem	6
9.	Geotekniska förutsättningar	7
9.1	Härledda värden.....	7
9.2	Jordartsbeskrivning	7
9.3	Radon	7
9.4	Hydrogeologi	8
9.5	Berg.....	8
9.6	Totalstabilitet.....	8
9.7	Sättningar.....	8
9.8	Erosion	8
10.	Förutsättningar och rekommendationer	9
10.1	Grundläggning	9
10.2	Schakt.....	9
10.3	Bergschakt.....	10
10.4	Anläggning av VA-ledningar	10
11.	Framtida klimatpåverkan	10
12.	Fortsatta arbeten	10
12.1	Grundvatten	10
12.2	Kompletterande geotekniska undersökningar	10
12.3	Miljöteknisk undersökning.....	10
13.	Utförande och kontroll.....	10
13.1	Risikanalys.....	11

1. Objekt

På uppdrag av Hagfors Kommun har Ramboll Sweden AB utfört en geoteknisk undersökning för ett nytt särskilt boende (SÄBO) som underlag till pågående förstudie och kalkylarbete.

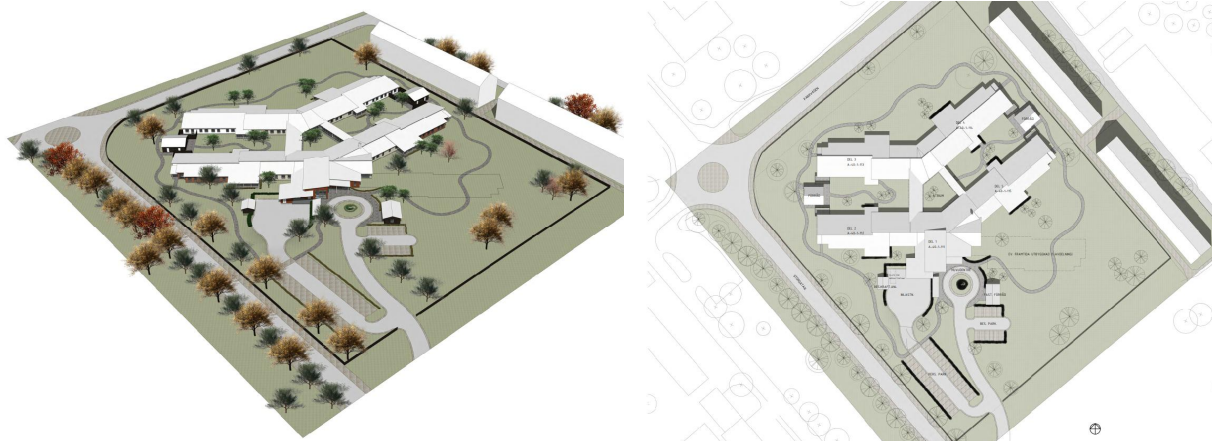


Figur 1. Ungefärligt undersökningsområde för den geotekniska undersökningen, eniro.se.

1.1

Blivande anläggning/konstruktion

Inom området planeras en ny byggnad ämnat som särskilt boende. Byggnaden planeras att utföras i ett plan. Parkeringar och komplementhus planeras att utföras inom området. Höjdsättning, laster och läge på planerade ledningar fanns ej att tillgå vid framtagande av denna handling.



Figur 2. Preliminärhandling (Clarus Arkitekter 2019-11-20).

2. Ändamål

Syftet med undersökningen är att översiktligt utreda beskaftenheten hos befintliga jordlager samt grundvattensituationen inom undersökningsområdet som underlag till pågående förstudie.

3. Underlag för undersökningen

Vid upprättande av denna rapport har följande material nyttjats:

- Preliminärritningar (Clarus Arkitekter 2019-11-20)
- Ledningsinformation har tillhandahållits av samtliga kända ledningsägare inom undersökningsområdet via www.ledningskollen.se
- Kartmaterial från SGU.

4. Redovisning

Samtliga resultat finns lagrade i GeoSuite-databas. Redovisningsprogrammet GeoSuite har använts för att redovisa resultat från utförda undersökningar i plan och profil. Resultatet redovisas i tillhörande MUR.

5. Geoteknisk kategori

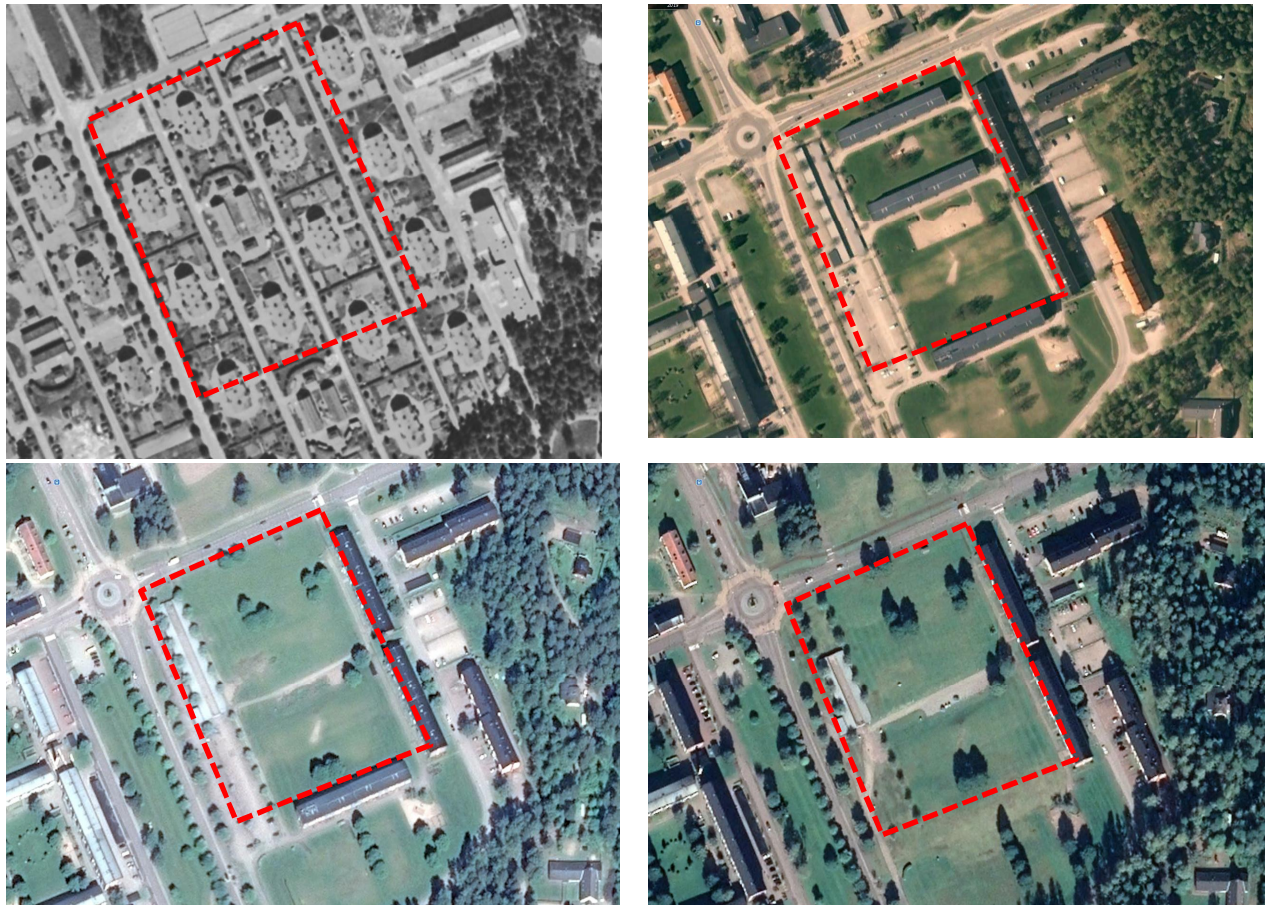
Undersökningen har utförts i enlighet med förutsättningarna för tillämpning av geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

6. Arkivmaterial

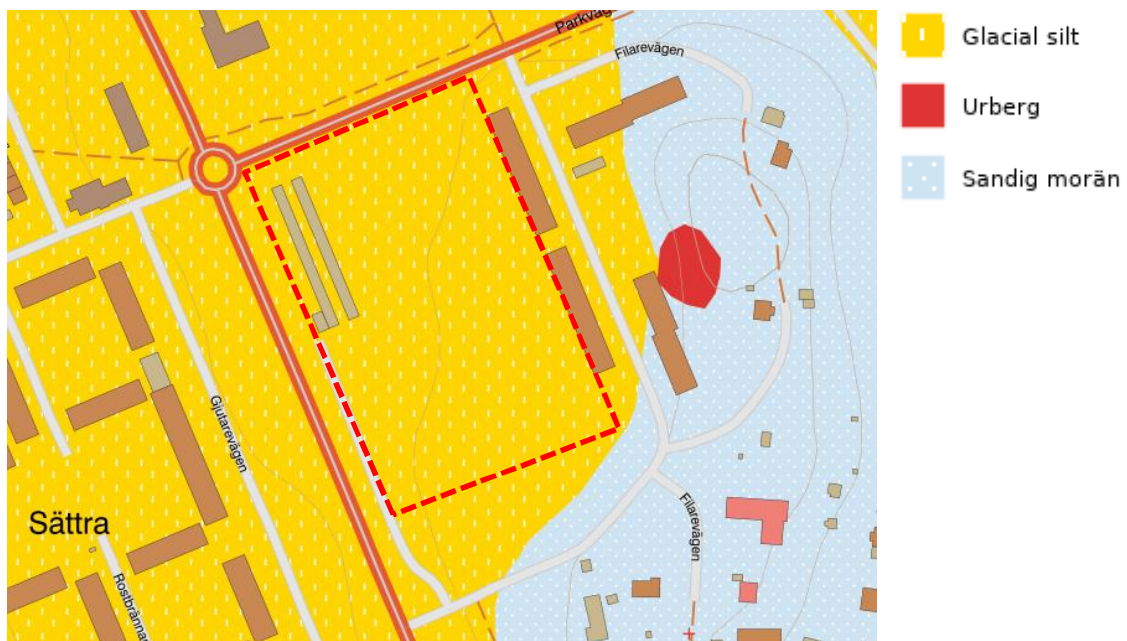
Enligt jordartskartan består jorden inom området i huvudsak av glacial silt och sandig morän. Enligt jorddjupskartan skattas jorddjupet till 5-30 m, se Figur 4 och Figur 5.

Inom området har ett flertal byggnader stått genom åren som nu är rivna. Enligt uppgift har vissa av dessa byggnader utförts med källare och rivningsrester/husgrunder har lämnats på platsen (SE Figur 3).

Inga tidigare geotekniska undersökningar har genomförts inom området.



Figur 3. Historiska flygfoton från 1955-1967 (övre vänster), 2008 (övre höger), 2015 (nedre vänster) och 2019 (nedre höger).



Figur 4. Jordarter, © SGU



Figur 5. Jorddjup, ©SGU

7. Befintliga förhållanden

7.1 Topografi

Marken varierar i nivå mellan ca +164,5 till +167,7 i genomförda undersökningspunkter. Marken sluttar åt sydväst.

7.2 Ytbeskaffenhet

Marken inom området är i huvudsak gräsbeklädd och används i huvudsak som parkyta. Grus – och asfaltsbelagda ytor finns inom området.

7.3 Befintliga konstruktioner

Inom området finns ett antal ledningar (El, tele, opto, VA och fjärrvärme). En del ledningar har gått till de rivna byggnaderna och är inte längre i bruk. Byggnadsrester och husgrunder finns enligt uppgift inom området. Grundläggning för befintliga konstruktioner har ej undersökts.

8. Koordinatsystem- och höjdsystem

Använt koordinatsystem är SWEREF 99 13 30 och höjdsystem SWEN_RH2000.

9. Geotekniska förutsättningar

9.1 Härledda värden

Nedan presenteras härledda materialparametrar. Materialparametrar baseras i huvudsak på genomförda tryck – och viktsonderingar och tabellvärden.

Tabell 1. Sammanställning av härledda materialparametrar.

Material	Tunghet [kN/m ³]	Friktionsvinkel [°]	E-modul [MPa]
Fyllning	18	-	-
Silt	17	30	10
Morän	20	35	20

9.2 Jordartsbeskrivning

Marken inom området består överst av ett tunt organiskt jordlager eller fyllningslager ovan morän. Ett osammanhängande silt och finsandlager har även påträffats inom området som kan förväntas vara ovan det naturliga moränlagret. Fyllningslagrets mäktighet och sammansättning varierar inom området från grövre fraktioner med stort innehåll av grus och sten till finjordar (huvudsakligen sand och silt) med mycket lös karaktär. Rivningsrester har ej återfunnits i de upptagna jordproverna men antas kunna återfinnas i läge på de rivna byggnaderna där även fyllnadsjordens mäktighet antas vara som mest omfattande.

Moränlagret varierar i karaktär från siltmorän och finsandmorän till sandmorän. Då jorden innehåller mycket silt och finsand är den mycket erosionsbenägen och flytbenägen i vattenmättat tillstånd. Silt och finsand är också starkt tjällyftande. Moränen har generellt medelhög till hög lagringstäthet.

Ett mycket löst jordlager av förmodad fyllning från en riven byggnad med ca 2 m mäktighet har påträffats vid undersökningspunkt 19R04.

Sonderingarna tyder på att block och sten kan förekomma i hela jordprofilen.

9.3 Radon

Radonmätning har utförts i 5 punkter i området med mätinstrument Marcus 10.

Radonvärden i jorden uppmättes till mellan 4,2 – 75,6 kBq/m³, vilket gör att marken skall klassas som högradonmark och grunden skall utföras som radonsäker. Enligt uppgift kan rester av blåbetong förekomma inom området medför även detta att radonhalterna kan vara högre i områden nära de rivna byggnaderna.

Tabell 2. Resultat av markradonmätning.

Mätpunkt	Utrustning/Metod	Mätvärde (kBq/m ³)
RN02	Marcus 10	6,3
RN05	Marcus 10	42,0
RN06	Marcus 10	29,4
RN07	Marcus 10	75,6
RN08	Marcus 10	4,2

Riktvärden vid klassning av mark

(Starkt generaliserade. För utförligare indelning se rapport BFR R85:1988, reviderad upplaga 1990)

Radonhalt i jordluft, haltgränser vid klassificering av mark:

<10 kBq/m³ – Lågradonmark

10-50 kBq/m³ – Normalradonmark

>50 kBq/m³ – Högradonmark

Rekommenderat radonskydd för nybyggnad

(Statens Planverk rapport 59:1982, se även Byggforskningsrådets rapport G14:1990)

Lågradonmark – Inga

Normalradonmark – Radonskyddande

Högradonmark – Radonsäkert

- 9.4 **Hydrogeologi**
Grundvatten har uppmätts på +163,5 i installerat grundvattenrör, vilket motsvarar till 1,1 m under markytan. Grundvattennivåer varierar beroende på årstid och aktuella nederbörds mängder.
- 9.5 **Berg**
Bergnivåer har ej bekräftats i denna undersökning. Stopp har erhållits med slagsondering mot block eller berg på mellan +157 till +163 (ca 2 till 9,2 m djup).
- 9.6 **Totalstabilitet**
Baserat på rådande topografi, jordlagerföljd och planerad byggnation bedöms totalstabiliteten för området vara godkänd.
- 9.7 **Sättningar**
Överslagsmässiga sättningsberäkningar har utförts och då områdets geotekniska förutsättningar skiftar kommer sättningar att variera. I områden för rivna byggnader kommer sättningarna vara större, beroende på fyllningens sammansättning och mäktighet som kan variera kraftigt. I områden som saknar fyllningen kommer sättningarna vara mindre. Ojämna sättningar kommer sannolikt uppkomma, särskilt inom gränsområden från lös packad fyllning till naturlig morän.

Kompletterande sättningsberäkningar bör utföras i nästa projekteringsskede när laster, färdig golvnivå och läge på byggnaden fastställts.
- 9.8 **Erosion**
Marken är generellt erosionskänslig och beroende på lösningar för omhändertagande av dagvatten kan erosionsskydd erfordras. Idag finns inga tecken på pågående erosion.

10. Förutsättningar och rekommendationer

Observera att alla rekommendationer är baserat på det preliminära förslag som varit tillgänglig vid framtagandet av denna handling. I nästa skede skall givna rekoemendationer omvärderas av geotekniker i samråd med konstruktör och kompletterande sättningsberäkningar utförs då.

10.1 Grundläggning

Framtaget förslag kan grundläggas ytligt med platta på mark eller utbredd grundsula på dränerande och kapillärbrytande lager på minst 0,3 m ny packad fyllning som utläggs på geotextil på fast jord sedan lös otjänlig fyllning och organisk jord har skiftats ut och ersatts så länge vissa sättningar kan accepteras. Dränering utförs. Sättningar kommer främst uppkomma i läge för rivna byggnader. Packningskontroll och sättningskontroll bör utföras. För att undvika skador i plattan pga ojämna sättningar kan dilationsfogar i grundplattan utföras.

Om sättningar inte kan accepteras bör all befintlig fyllning skiftas ut och ersättas med sprängsten. Detta förslag kommer ge vissa sättningar. Alternativt kan byggnaden utföras med källardel (kompensationsgrundläggning), detta skulle medföra ännu mindre sättningar.

Då marken klassas som högradonmark och rester av blåbetong (som bla avger radon) kan finnas inom området skall grunden utföras som radonsäker.

All grundläggning ska utföras på tjälfrött djup alternativt med frostskyddsisolering av t.ex. cellplast. Den naturliga jorden är kapillärsugande och tjälskjutande.

Schaktbotten skall förhindras att frysa under byggskedet. Om schaktbotten fryser under byggskedet skall den tjälade delen skiftas ur och ersättas med packad sprängsten eller likvärdigt. Tjälät fyllnadsmaterial får ej återanvändas som grundläggningsmaterial.

10.2 Schakt

Schakt kommer utföras i fyllnadsjord och morän (siltmorän och finsandmorän). Beroende på schaktdjup kan schakt under grundvattenytan komma att ske. Block och sten kan förväntas i hela jordprofilen.

Vid all typ av schaktarbeten krävs det att entreprenören bedömer släntlutningen ur arbetsmiljö säkerhetssynpunkt utifrån Svensk Byggtjänst och SGI:s skrift "Schakta säkert". Grundvattenytan skall vara avsänkt till minst 0,5 meter under schaktbotten under hela schaktarbetet. Avsänkningen skall vara utformat på sådant sätt att omgivningspåverkan är kontrollerad.

Schakt ned till 1,5 m djup kan utföras utan tillfälliga restriktioner så länge entreprenören bedömer släntlutning utifrån arbetsmiljörisker. Schakter i morän och fast fyllning ned till ca 3 m djup kan utföras med schaktlutning 1:1,5 i torrhet. Schakt djupare än 3 m erfordrar flackare slänt lutningar alternativt stödkonstruktion eller terrassering. Då grundvattnet är högt och jorden är mycket flytbenägen krävs det sannolik grundvattensänkning vid djupare schaktarbeten för tex lednings gravar och eventuella saneringsarbeten.

Då lös fyllning kan förekomma (som i läge för undersökningspunkt 19R04) kan flackare slänter erfordras inom vissa områden med lös packad fyllning/rivningsrester.

Eftersträvas brantare schaktslänter kan provgropar utföras. Provgroparna skall utföras i en representativ miljö för tänkt schakt.

Jorden bedöms variera mellan schaktbarhetsklass 4-5 enligt schaktbarhet klassificeringssystem - 85. Vid schakt under grundvattenytan är silt och finsand mycket svårhanterlig pga dess erosionskänslighet och flytbenägenhet vid vattenmättat tillstånd samt mekanisk påverkan.

10.3 Bergschakt
Bergschakt kommer ej erfordras inom området.

10.4 Anläggning av VA-ledningar
VA-ledningar utförs med konventionell ledningsbädd. Schakt utförs enligt 10.2.

11. Framtida klimatpåverkan

Området bedöms ha liten påverkan av klimatförändringar. Grundvattennivåer kan komma att fluktuera mer i och med det förändrade klimatet, vilket i sig kan medföra sättningar. Men då jorden är relativt tolerant för sättningar bedöms detta ej ha någon inverkan på planerad byggnation.

12. Fortsatta arbeten

12.1 Grundvatten
Grundvattenrör bör lämnas kvar på platsen och mätas kontinuerligt, gärna minst ca 6 gånger per år under ett år.

12.2 Kompletterande geotekniska undersökningar
I nästa skede bör kompletterande geotekniska undersökningar genomföras i läge för planerad konstruktion. Undersökningarna bör fokusera på att ta fram detaljerade materialparametrar på jorden. Detta görs förslagsvis med hejarsonderingar.

Kontrollberäkningar av sättningar bör även då utföras när laster finns att tillgå.

12.3 Miljöteknisk undersökning
En kompletterande miljöundersökning bör utföras för att bedöma markens föroreningshalter för att avgöra behovet av eventuella saneringsåtgärder.

13. Utförande och kontroll

Entreprenören ska upprätta utförande- och kontrollplan för schakt-, fyllnings- och grundläggningsarbeten. Schaktbotten ska besiktigas av geotekniker för beslut om eventuella åtgärder, t.ex. kompletterande urgrävning, innan grundläggning påbörjas.

13.1

Riskanalys

Alla arbeten ska bedrivas med sådan försiktighet, att befintliga ledningar och kablar samt närliggande byggnader och övriga anläggningar inte skadas. En riskanalys bör utföras innan byggnadsarbetena påbörjas med avseende på planerade schakt - och packningsarbeten.