

SSAB Teräspaalupäivä 2020: Ankkuroitu porapaalu

Patrik Thesleff

Vastaava työnjohtaja, Pohjarakentaminen

Työn kulku

1. Paalun poraus
2. Kalliotartunnan poraus
3. Kallion ”ehjyyden” tarkastaminen ja mahdolliset injektioinnit
4. Ankkurin asennus
5. Perustusten/kuormarakenteen teko
6. Ankkurin jännitys

1. Paalun poraus

- Perus porapaalutustyötä
- Paaluelementtien pituus
- Pilottikruunun ja avartimen valinta käyttötarkoituksen mukaan
 - Läpiporaava, Heavy Duty, Venturi, Lite, vesiporaus yms.
- Poraus varmasti ehjään kallioon suunnitelmien mukaan.
 - Vähentää riskiä injektoinnille

2. Kalliotartunnan poraus



- Mikäli käytetään läpiporaava mallia voidaan porausta jatkaa suoraan paalun valmistuttua
- Avartimen läpimeno on pienempi kuin pilotin tekemä kallioreikä C114/8-81-92-ring bit set
 läpimeno kallioreikä

- Mikäli käytetään ”paalu” avarrinta nostetaan poraustangot ja vasara ylös paalusta ja vaihdetaan pienempään vasaraan, jossa on kiinni suunnitelmien mukainen kalliopilotti (max. Avartimen läpimeno)



Porataan tartuntaosuus suunnitelmien mukaisesti.
 Pohjalle on hyvä jättää sakkavaraa n. 0,5m

2. Kalliotartunnan poraus

Läpiporattava avarrin

- Suurempi kallioreikä
- 1 työvaihe vähemmän
- Ei tarvetta erilliselle kallio kruunulle

Settimallin avarrin

- Yksinkertaisempi ja varmempi
- Paaluporaus ja kallion poraus erillisillä työvaiheilla

Läpiporaava

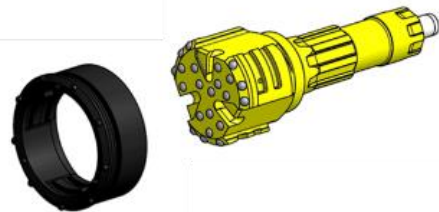


Avartimien läpimenot

Läpiporaava C-Malli

Perinteinen V-malli

Suojaputki	Kallioreikä	Avartimen läpimenoreikä	Suojaputki	Avartimen läpimenoreikä
<i>114,3/8</i>	92	81	<i>114,3/10</i>	75
<i>139,7/10</i>	114	100	<i>139,7/10</i>	100
<i>168,3/12.7</i>	139	123	<i>168,3/12.7</i>	125
<i>193,7/12.7</i>	165	148	<i>193,7/12.7</i>	147
<i>219,1/12.7</i>	188	171	<i>219,1/12.7</i>	171
<i>273/12.7</i>	241	222	<i>273/12.7</i>	227
<i>324/12,7</i>	291	273	<i>324/12,7</i>	273



3. Kallion laatu

- Varmistetaan kallion ehjyys vesimenekikokeella.
 - Vesimenekikoe menettelytapa varmistetaan suunnittelijalta ja se voi vaihdella työmaakohtaisesti paljonkin.
 - Yksinkertaisimmillaan täytetään paaluputki vedellä ja seurataan vedenpinnan käyttäytymistä, jos veden pinta laskee tai mikäli putkesta virtaa vettä ulos, suoritetaan tartunta osuudelle vahvistusinjektointi.
 - Mikäli vaatimuksena on mitattu vesimenekikokeiden tekeminen, tehdään kokeet tarkemmin injektointiasemalla käyttäen virtausmittaria vesimäärän mittaamiseen ja mansettia paaluputken alapäässä paineen kohdistamiseen oikeaan paikkaan.

3. Aukiporaus ja injektointi

- Vahvistusinjektointi suoritetaan injektointiasemalla ja mansetilla. Injektointimäärät ja vaatimukset on tarkastettava työmaakohtaisesti suunnittelijalta.
- Injektointi porataan auki ja auki poratulle tartunnalle voidaan suorittaa vesimenekkieko injektoinnin onnistumisen varmistamiseksi.
- Aukiporaus tehdessä voidaan läpiporaavalla käyttää samaa pilottikruunua, kun paalua ja tartuntaa porattaessa. Mikäli kuitenkin käytetään kalliopilottia on kiinnitettävä huomiota avartimen läpimenokokoon.

4. Ankkurin asennus

- Ankkurit asennetaan tyypistä ja asennustilasta riippuen joko yksimittaisina tai kootaan osista asennuspaikalla.
- Ankkureita asennettaessa on huolehdittava, että korroosiosuoja-vaatimukset täyttyvät myös jatkosten ja ankkuripäiden osalta.
- Ankkurin juottaminen voidaan tehdä ennen ankkurin asentamista tai sitten asentamisen jälkeen ankkurissa olevien injektointi-letkujen kautta.

4. Ankkurin asennus



Jännitys ja Koestus

- Koevedolla varmistetaan ankkurin ja kalliotartunnan riittävä kestävyys.
- Suunnittelija määrittää tarvittavat koevetovoimat ja -tiheyden.
- Jännityksestä tulee pitää pöytäkirjaa josta tulee selvittää ankkurin venymät ja mahdolliset siirtymät.

Jännitys ja Koestus



Aloitusedellytysten tarkistaminen

- Suunnitelmista tarkistettava
 - Paalu- ja ankkurityyppi
 - Pohjatutkimustiedot
 - Ympäristön tuomat vaatimukset (esim. vesiporaus)
 - Injektointivaatimukset
 - Koe- ja jättöjännitykset
 - Kuormansiirto- ja hatturakenne

Aloitusedellytysten tarkistaminen

- Työmaalla ennen työn aloittamista
 - Kaluston soveltuvuus
 - Onnistuuko ankkurien asennus tilan puolesta
 - Työn yhteensovittaminen muun rakentamisen kanssa
 - Työ- ja laatusuunnitelman toimittaminen ja hyväksyttäminen
 - Aloituspalaveri

Materiaalit, pysyvä punosankkuri

Punosmäärä	Max F [kN]	Porausreikä min.	Ankkurin paksuus	Paalukoko min.
2-4	400-800	88 mm	64 mm	140/8 (115/8*)
5-7	1000-1400	105 mm	78 mm	170/10 (140/8*)
8-9	1600-1800	125 mm	98 mm	170/10
10-12	2000-2400	125 mm	98 mm	170/10
13-15	2600-3000	150 mm	125 mm	220/10

* kun käytetään läpiporaava avarrinta

Materiaalit, Tankoankkuri

SAS WR 950/1050 [mm]	F max	Kallioreikä min	Jatkosholkin paksuus
26,5	463	40	50
32	676	48	60
36	855	54	68
40	1056	60	70
47	1457	71	83
57	2048	86	95
65	2642	98	106
75	3354	113	114