



PM- PADOT JA PENKEREET KAUNISVAARASSA

TEHTÄVÄ Kaunis, Toimenpide-ehdotus PWP, hiekka- ja selkeytysallas	TEHTÄVÄPÄÄLLIKKÖ Per Öhrner	PÄIVÄMÄÄRÄ 2021-03-30	UMEÅ TINGSRÄTT Domare 2:5 INKOM: 2021-03-30 MÅLNR: M 2090-19 AKTBIL: T80
TEHTÄVÄNUMERO 15003991	LAATINUT Per Öhrner		

Padot ja penkereet Kaunisvaarassa

Jotta haetun toiminnan puitteissa syntyvä hiekka saadaan mahtumaan nykyiseen hiekkavarastoon, patoja ja penkereitä Kaunisvaarassa on korotettava, pidennettävä, vahvistettava ja myös uusia penkereitä on rakennettava. Näihin töihin käytetään pääasiassa sivukiveä, suodatinta ja moreenia. Materiaalit ovat geoteknisesti stabiileja ja yksityiskohtaisessa suunnittelussa asetetaan vaatimuksia raekoolle sekä sille, että materiaaleilla ei ole taipumuksia rapautua.

UMEÅ TINGSRÄTT Domare 2:5 INKOM: 2021-05-27 MÅLNR: M 2090-19 AKTBIL: 242
--

1 Korkeusjärjestelmä

Voimassa olevan luvan korkeusjärjestelmä on RH70. Mutta meneillään olevassa toiminnassa (ja uutta toimintaa koskevassa hakemuksessa) käytetty korkeusjärjestelmä on RH2000. Tasot RH2000:ssa ovat 0,2 m korkeammalla kuin RH70:ssä.

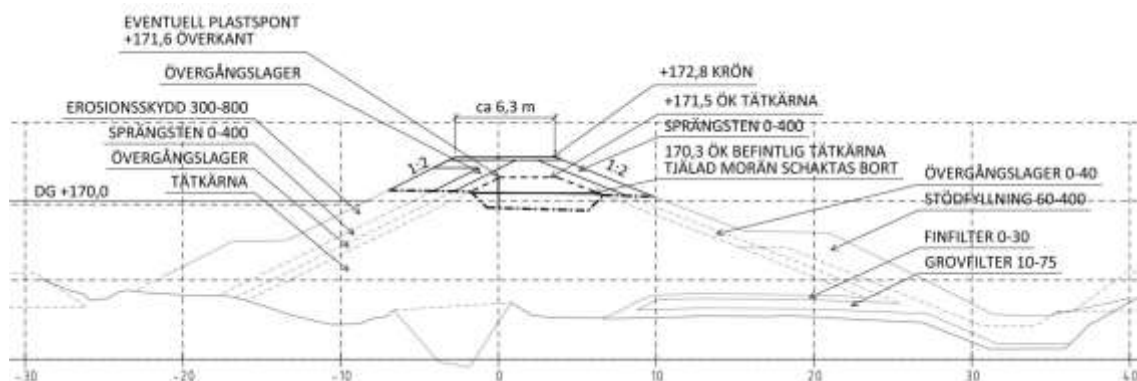
2 Prosessivesiallas

Prosessivesiallas tai PWP-pato, jonka pituus on noin 800 m rakennettiin vuonna 2011 ensimmäisen etapin harjakorkeuden ollessa +170,3 ilman routasuojaa tai muuta päällysrakennetta. Suunniteltuun luvan saaneeseen lopulliseen korkeuteen ei päästy aikaisemman padon omistajan, Northland Resources AB:n konkurssin vuoksi.

Patoa tarvitsee korottaa toisessa etapissa, jotta saadaan suurempi säännöstelytilavuus sekä routasuojaa tiivissydämen yläosaan. Padon harjaa korotetaan 2,5 m harjakorkeuteen +172,8 luiskan kaltevuudella 1:2 ylävirranpuoleisessa luiskassa ja 1:2,5 alavirranpuoleisessa luiskassa, katso kuva 2-1. Korotuksen yhteydessä patoa tarvitsee pidentää viistereunan osalta lopulliseen noin 870 m pituuteen korotuksen jälkeen.

Voimassa olevan luvan mukainen patoamisraja (DG) on +169,1 mutta koska patoa ei korotettu täyteen korkeuteen on patoamisen käyttötaso (DN) rajoitettu noin +168,5 korkeuteen. Padon korotuksen jälkeen suunnitellaan DG korotettavaksi korkeuteen +170,0. Tämä merkitsee varastointivolyymien lisäystä noin 0,37 (M)m³:stä noin 0,75 (M)m³: iin ja altaan pinta-alaksi tulee 37 ha.

Padon korotuksessa harjan leveys pienenee noin 16,7 metristä noin 6,3 metriin. Toimenpiteisiin ryhdytään tiivissydämen yläosan suojaamiseksi roudan tunkeutumiselta. Tämä voidaan saada aikaan sijoittamalla muovipontti tiivissydämen yläosaan, mutta on olemassa myös muita menetelmiä routimiselta suojaamiseksi. Lopullinen ratkaisu laaditaan yksityiskohtaisessa suunnittelussa.



Kuva 2–1 Tyypipoikkileikkaus, prosessivesipato, ote piirustuksesta 19–003.

Nykyinen padon runko on turpeen ja pintamoreenin poistamisen jälkeen rakennettu tiivisoja perustana pääasiassa silttiselle hiekkamoreenille, jossa on soraisen hiekkamoreenin aineksia lyhyillä matkoilla. Moreenipinnan alla on hiekkaa ja soralinssejä, joista jotkut ovat vettä läpäiseviä. Näiden linssien katkaisemiseksi tiivisojaa on paikoitellen syvennetty jopa 3,5 metriä siellä missä niitä tavattiin. Alin perustuksen taso on noin +162,0. Perustan olosuhteiden arvioidaan olevan samanlaisia padonjatkeen osalta. Padonjatkeen geotekniset olosuhteet tutkitaan tarkemmin rakennustöiden yhteydessä ja tarvittavat sopeuttamiset tehdään.

Pato on rakennettu leveällä keskelle sijoitetulla moreenitiivissydämellä ja horisontaalisella hienosuotimella (0–30) ja karkealla suotimella (10–75) alavirranpuoleisen täytteen alle. Alavirranpuoleisessa luiskassa on ylimenokerros (0–20), murske (0–400) ja luiskan suoja (60–400).

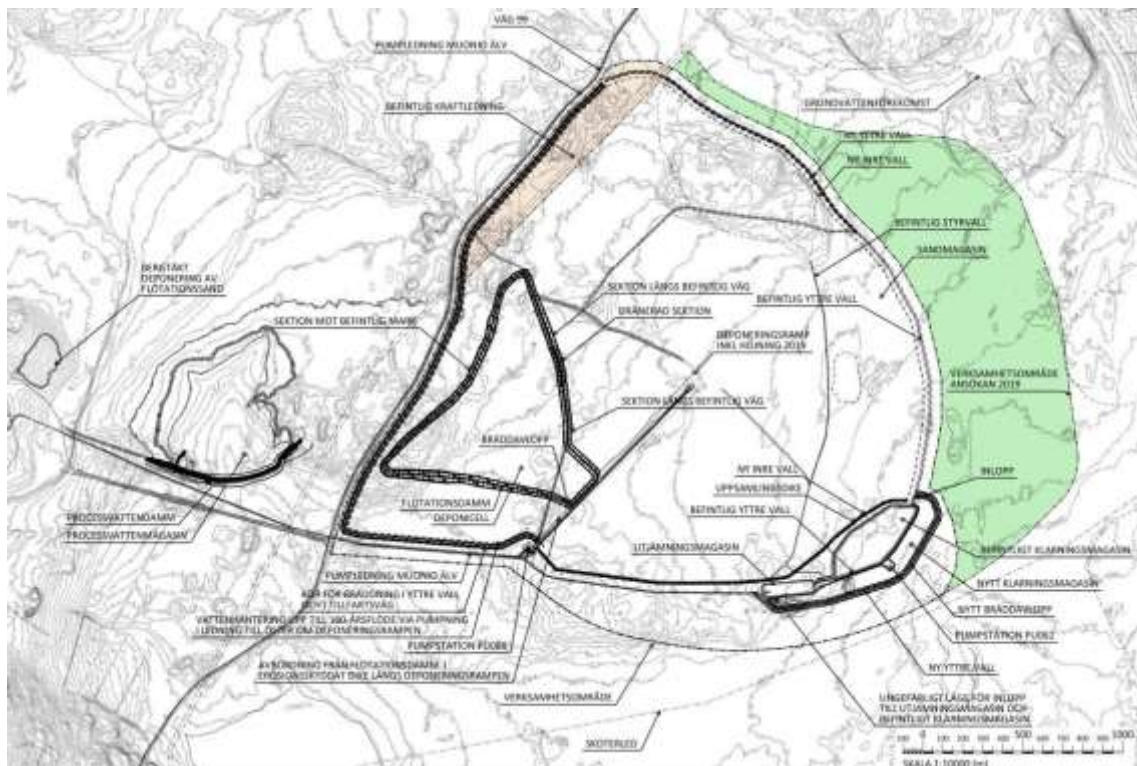
DAMMAR JA VALLAR

Ylävirranpuoleinen luiska on suojattu ylimenokerroksella (0–20), murskeella (0–400), louheella (0500) ja eroosiosuojalla (300–800).

Nykyisen tulva-aukon kapasiteetti on 2,6 m³/s mikä vastaa 100-vuotisvirtaamaa. Betonikynnystä korotetaan asentamalla siihen kynnyslankku padon korotuksen yhteydessä ja purkukapasiteetti tulee olemaan sama.

3 Hiekkavarasto

Rikastushiekan varastointi tapahtuu hiekkavarastoon spigotointi-menetelmällä varastointirampilta, josta varastointia voidaan ohjata eri suuntiin hiekkakartion leviämisen optimoimiseksi. Hiekkakartioon voidaan myös tarpeen vaatiessa rakentaa ohjavia penkereitä hiekan leviämisen ohjaamiseksi. Katso yleissuunnitelma, kuva 3-1.



Kuva 3-1 Hiekka- ja selkeytsaltaan yleissuunnitelma, peruskartasta näkyvät maan korkeudet ennen toiminnan aloittamista. Toiminta-alueen supistaminen idässä ja koillisessa on merkitty vihreällä ja toiminta-alueen laajennus lännessä on merkitty ruskealla, ote piirustuksesta 19-004.

Varastointiramppi on täytetty sivukivellä ja sitä korotetaan tarpeen mukaan etapeittain noin 3–6 m varastoidun hiekan yläpuolelle. Nämä korotukset on tarpeellista tehdä, jotta varastointi voi tapahtua keskeytyksettä.

Syksyllä 2019 varastointiramppia ja pumppausasemaa korotettiin ja asennettiin uudet hiekkaputket, jotta hiekkaa voidaan pumpata rikastamolta varastoon sen kiintoainepitoisuuden ollessa suurempi, jolloin hiekkakartion luisan yläosan oletetaan tulevan jyrkemmäksi kuin

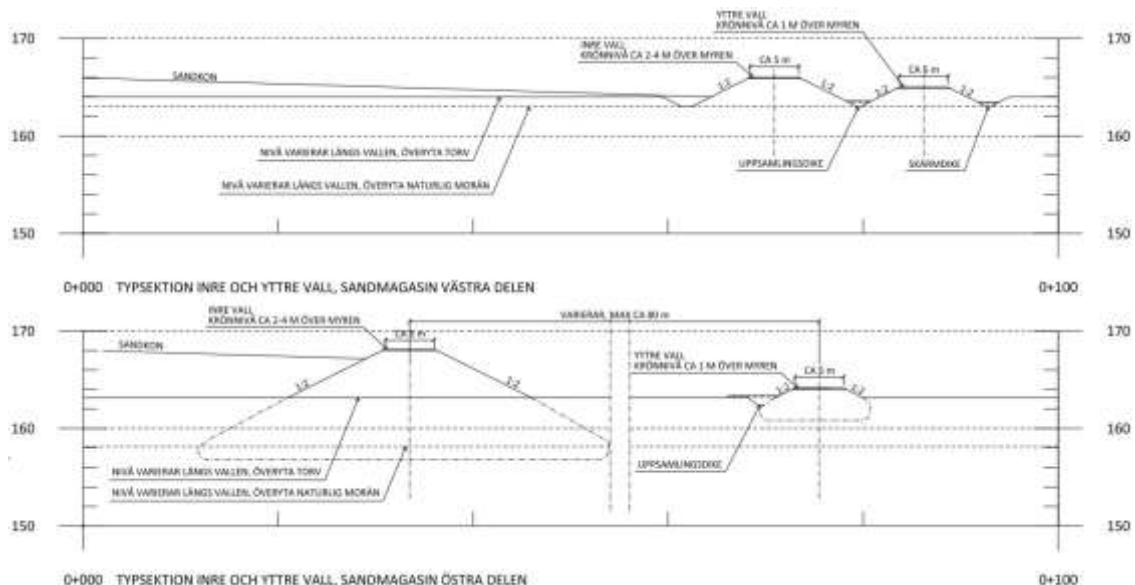
nykyinen 2,5 %. Jyrkemmän luiskan ansiosta varaston kapasiteetti kasvaa, jolloin käyttöön otettava pinta-ala jää pienemmäksi suunnitellun hiekkamäärän varastoimiseksi.

Tietyille alueille hiekkavaraston sisälle tarvitsee rakentaa hiekkaa ohjaavia penkereitä. Nämä ohjauspenkereet voidaan tarvittaessa rakentaa kippaamalla louhetta ja niiden harjakorkeus on alustavasti 1–3 m ympärillä olevan hiekkakartion tai luonnollisen maan yläpuolella. Kun ohjaaville penkereillä ei enää ole tarkoitusta, hiekan annetaan peittää ne.

Hiekkakartion leviämistä rajoitetaan sisäpuolisilla penkereillä. Nämä penkereet voidaan rakentaa etapeittain hiekkakartion leviämisestä riippuen. Varaston leviämistä ympäristöön rajoittaa ulkopenger samalla tavalla kuin tänään. Nykyistä ulkopengertä vahvistetaan louheella ja sen harja levennetään noin 5 metriin. Niihin hiekkavaraston osiin, joissa ei tällä hetkellä ole pengertä, rakennetaan uusi rakenteeltaan samanlainen ulkopenger.

3.1 Penkereet

Nykyisiä sisä- että ulkopenkereitä korotetaan ja uusia rakennetaan hiekkavaraston sisälle ja sen ympärille. Hiekkavaraston läntiseen osaan sisä- ja ulkopenger rakennetaan vierekkäin turvekerroksen ollessa ohuempi kuin hiekkavaraston itäosassa, katso kuva 3–2, kaavakuva muotoilusta. Tarkempi sisä- ja ulkopenkereen muotoilu suoritetaan yksityiskohtaisessa suunnittelussa.



Kuva 3–2 Tyyppipoikkileikkaus hiekkavaraston sisä- ja ulkopenkereestä läntisessä ja itäisessä osassa, ote piirustuksesta 19–006.

3.1.1 Sisäpenger

Hiekkakartion leviämistä hiekkavaraston sisällä rajoittaa sisäpenger, joka rakennetaan siten, että harjakorkeus on noin 2–4 m maanpinnan yläpuolella. Sisäpenger rakennetaan pääasiassa kippaamalla sivukiveä suolle turvetta poistamatta ja harjakorkeuden ollessa 5 m. Tietyillä osuuksilla penger voidaan rakentaa moreeniperustalle, kun turve on ensin poistettu. Tämä koskee lähinnä hiekkavaraston läntisiä ja lounaisia osia.

Sisäpenkereen tehtävänä on estää hiekkakartion leviäminen niin pitkälle, että on olemassa riski, että se virtaa ulkopenkereen ylitse tai tukkii keruuoja ulkopenkereen sisäpuolella samalla kun hiekkakartiosta tulevan veden sallitaan virrata penkereen läpi ojaan. Mahdollisen materiaalin kulkeutumisen estämiseksi penkereen läpi voidaan rikastushiekkaa tai suodin ja geotekstiili⁵ (18)

PM- DAMMAR OCH VALLAR
KAUNISVAARA
FEL! HITTAR INTE REFERENSKÄLLA.



sijoittaa penkereen ylävirranpuoleiseen luiskaan. Penkereen lopullinen rakenne vahvistetaan yksityiskohtien suunnittelussa. Keruuojaan tuleva vesi johdetaan edelleen selkeytysaltaaseen.

3.1.2 Ulkopenger

Hiekkavaraston ympärille rakennetaan ulkopenger, jonka sisälle jää pinta-alaltaan 479 ha suuruinen alue. Pitkin penkereen ylävirranpuoleisen luiskan viereen rakennetaan keruuoja, joka johtaa veden hiekkavarastosta selkeytysaltaaseen. Penkereen lakikorkeudeksi tulee noin 1 m maanpinna yläpuolella. Varastointirampin länsipuoliselle alueelle rakennetaan tarpeen vaatiessa pumppauskaivo veden pumppaamiseksi ojasta korkeamman kohdan ylitse, missä luonnollista pudotusta ei ole epäsuotuisen topografian vuoksi. Vesi pumpataan hiekkavaraston kaakkoisosaan, josta vesi virtaa itseksensä selkeytysaltaaseen.

Ulkopenger rakennetaan samalla tavalla kuin sisäpenger. Penger rakennetaan pääasiassa kippaamalla sivukiveä suolle poistamatta turvetta harjakorkeuden ollessa noin 5 m. Nykyistä ulkopengertä vahvistetaan ja levitetään niin, että harjan leveydeksi tulee noin 5 m. Tietyillä osuuksilla penger voidaan rakentaa moreeniperustalle, kun turve on ensin poistettu. Tämä koskee lähinnä hiekkavaraston läntisiä osia.

Niillä osuuksilla, joissa turpeen paksuus on noin 1–3 m penkereen alla oleva turve puristetaan tiiviiksi täyttämällä sivukiveä sen päälle ja veden läpäisy tämän kerroksen läpi arvioidaan hyvin pieneksi.

Ulkopengertä kohti virtaava vesi johdetaan penkereen ylävirran puolella olevaa keruuoja pitkin selkeytysaltaaseen. Kuten hakemuksesta 2019-07-16 käy ilmi, vedenkorkeuksien ero ulkopenkereen ylävirran ja alavirran puolten välillä tulee olemaan enimmillään noin 0,5–1,0 m. Vedenpinnan taso keruuosassa on normaalisti ulkopenkereen alavirran puolella olevan suon yläpinnan tasolla tai hieman sen alle. Suon pohjavesi ulkopenkereen ulkopuolella on suon yläpinnan tasolla tai hieman sen alapuolella, jonka ansiosta kaltevuus on hyvin vähäinen ja että normaalisti suolta ei tule vettä ollenkaan tai sitä tulee hyvin vähän. Penkereen ylävirran puoleista luiskaa voidaan tarvittaessa tiivistää esimerkiksi moreenilla tai hienolla materiaalilla, jos veden läpäisyä penkereen esiintyy läpi siinä määrin, että siitä aiheutuisi ongelmia. Lähinnä selkeytysallasta olevaan ulkopenkereen osaan rakennetaan kuitenkin tiiviste ylävirran puoleiseen luiskaan koska veden taso selkeytysaltaassa voi nousta korkeuteen DG +163,95. Tämän tiivisteiden laajuus määrätään yksityiskohtaisessa suunnittelussa.

3.2 Vaahdotushiekan varastointisolu

Vaahdotushiekan varastointisolu esitetään rakennettavaksi hiekkavaraston lounaisosaan rikastushiekan varastointirampin yhteyteen. Kuten muullakin hiekka- ja selkeytysaltaan alueella, geotekniset olosuhteet vaihtelevat myös varastointisolun alueella, jossa maa koostuu pääasiassa hiekan ja moreenin päällä olevasta turvekerroksesta.

Varastointi voidaan suorittaa pienemmältä rampilta, joka on hiekkavaraston keskiosaan menevän tien yhteydessä, jossa leviämistä voi olla tarpeellista rajoittaa pienellä penkereellä (metrin korkuinen) läntisessä osassa hiekkakartion leviämisestä riippuen. Vaihtoehtoisesti varastointi voidaan suorittaa muista varastointisolun ympärillä olevista hiekkavaraston osista.

Varastointisolua ympärivät penkeret koostuvat kolmesta tyyppipoikkileikkauksesta, vyöhykkeisestä moreenista ilman sivukivistä alkupatoa tai sen kanssa/ nykyisestä tiestä sekä louheesta. Patoa korotetaan ylös ja ulospäin. Tiivissydämen ja suotimen rakennusmateriaalin eroosiosuojan jne. lähtökohtana on RIDAS/GruvRIDAS. Tyyppipoikkileikkaukset ovat kuvissa 3–

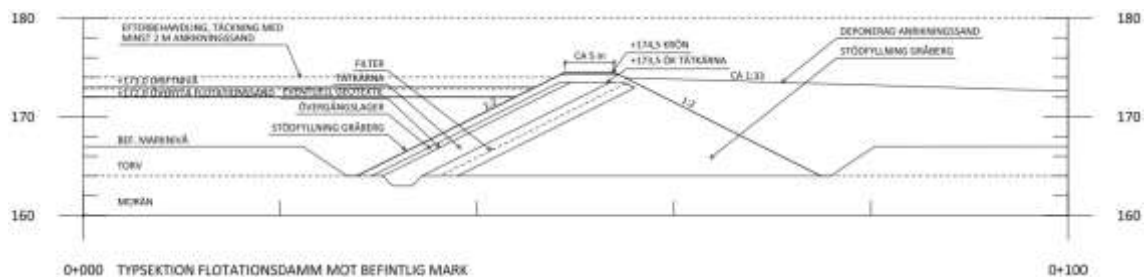
3–3-5. Mikäli käytössä on moreenilyijäämää, tiivissydäntä voidaan leventää yksityiskohtaisessa suunnittelussa.

Vaahdotustuotteen varastointi suoritetaan siten, että luodaan suunnilleen tasainen hiekan päällyspinta varastosolussa, mikä helpottaa sen pitämistä vedellä kyllästettynä ja myöhempää peittämistä. Varastointisolun pinta-ala on noin 54 ha.

Varastoinnin pariaatteena on, että pohjaveden pinta nousee lähelle hiekan pintaa materiaalin hyvien vettä säilyttävien ominaisuuksien funktiona – kapillaarinen nousu - yhdessä pohjavettä muodostavan sateen kanssa alueella. Tämän lisäksi uutta kosteaa hiekkaa lisätään jatkuvasti varastoidun hiekan päälle, jonka ansiosta materiaali pysyy jatkuvasti vettyneenä. Kokonaisuutena katsoen vain rajoitettu osa varastosolun pintakerroksesta on altistuneena hapelle ja vain lyhyen ajan, mikä rajoittaa hapettumisprosessia varastoidussa vaahdotushiekassa.

Loppuvaiheessa varastosolussa oleva rikastushiekka peitetään riittävän paksulla kerroksella vähärikkistä hiekkaa esimerkiksi spigotointi-menetelmällä tai ”truckning/bladning” -menetelmiä.

Vaahdotushiekasta tuleva vesi valuu varastosolun ulkoreunoja kohti, mistä se voidaan koota tarkastettavaksi ennen sen johtamista selkeytsaltaaseen.



Kuva 3–3 Tyypipoikkileikkaus vaahdotushiekkapadosta, tiivis osa, ote piirustuksesta 19–007.

4 Nykyinen tasoitusallas

Nykyinen tasoitusallas on välittömästi ylävirtaan nykyisestä selkeytysaltaasta ja se on rakennettu vuonna 2014 alun pitäen selkeytysaltaaksi. Allas on kaivettu luonnonmaahan ja ympäröity penkerein. Harjakorkeus vaihtelee noin +165,3 ja noin +166,6 välillä ollen noin 1 m maanpinnan yläpuolella ja pohjan ollessa +160,0 korkeudella. Suunniteltu DG on +163,75 mikä on periaatteessa sama vedenkorkeus kuin nykyinen käyttökorkeus (DN) mikä tarkoittaa, että veden korkeus on maan pinnan tasolla tai hieman sen alle altaan ulkopuolella, mikä antaa altaan pinta-alaksi noin 1,4 ha. Tässä altaassa tapahtuu prosessivesialtaasta tulevan veden selkeyttäminen. Altaan penger on rakennettu periaatteessa samalla tavalla kuin nykyisen selkeytysaltaan penger moreeniperustalle sen jälkeen, kun turve on poistettu ennen penkereen rakentamista.

5 Selkeytysallas

5.1 Nykyinen selkeytysallas

Nykyinen selkeytysallas rakennettiin vuonna 2011 suolle hiekkavaraston välittömään läheisyyteen.

Pohjaveden pinta on pari desimetriä suoalueen maanpinnan alapuolella/yläpuolella. Turpeen paksuus on 1–3 m. Turpeen alla on noin 1 m soraista moreenia tai siltistä hiekkaa, jotka ovat löysästi kerrostuneet. Löysää moreenia seuraa noin 1,5–3,5 m moreenia, jonka tiiveys vaihtelee hyvin irrallisesta kiinteään ja koostuu silttisestä hiekkaisesta moreenista tai silttisestä hiekasta. Löysästi kerrostuneen hiekkaisen moreenin alla on tiiviimmin kerrostunutta moreenia, jota dominoi silttinen hiekkainen moreeni.

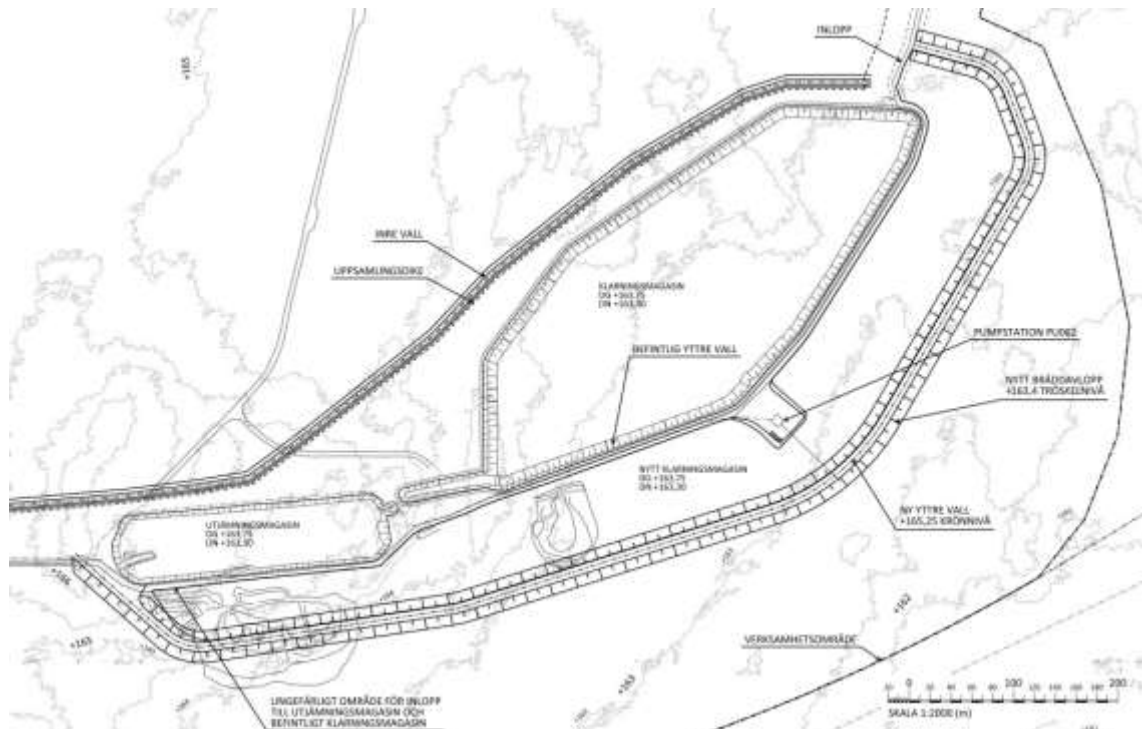
Selkeytysallas rakennettiin kaivamalla altaan pohja kiinteälle pohjalle korkeuteen +161,9 ja sen jälkeen sitä syvennettiin vielä korkeuteen +160,0 koko altaan alalta. Penkereen harjakorkeus on +164,50 vastaten noin 1,5 m maanpinnan yläpuolella ja käyttötaso (DN) jota käytettiin, on +162,80, mikä vastaa altaan ulkopuolella olevan maanpinnan tasoa tai hieman sen alle. Penkereelle ei ole vahvistettu patoamisrajaa. (DG).

Penkereen tiivistyksenä on moreenista tehty tiivissydän, jonka yläreuna on noin +164,1 ja leveys noin 3 m, jota suojaa 200 mm paksu kerros mursketta, kivikoko 0–100 mm, ylävirranpuoleisessa luiskassa.

Alaviran puolella tiivissydäimestä on 300 mm paksu suodatinkerros, kivikoko 0-100 mm sekä louheesta tehty tukitäyte, kivikoko 0-300 mm. Ylävirranpuoleisen luiskan kaltevuussuhde on 1:2 yli +163,2 korkeudella ja 1:3 sen alapuolella. Alavirranpuoleisen luiskan kaltevuussuhde on 1:1,3. Penkereen harjan kokonaisleveys on noin 8,9 m jaettuna kahdelle tasolle leveyden ollessa noin 5,0 m tasolla +164,5 sekä lisäleveys noin 3,5 m tasolla +164,25, katso kuva 5–1.

Selkeytysaltaan pinta-ala on noin 8,1 ha ja sen vesivolyymi normaalissa korkeimmassa käyttötasossa +162,80 on noin 0,20 (M)m³. Veden tulo hiekkavarastosta on altaan pohjoisosassa ja se on muotoiltu tulovesirumpu ja kolme kaivoa (jotka antavat mahdollisuuden pH-säätöön ja saostus- ja hiutaloittamiskemikaalin lisäämiseen). Prosessivesialtaasta vesi johdetaan altaan lounaisosaan tasausaltaan tai vaihtoehtoisesti tasausaltaan ohitse ”ohitusputken ” kautta, ja vesi virtaa ojan kautta suoraan selkeytysaltaan sisääntuloon.

Uudessa selkeytsaltaassa veden taso normaalilla käyttörajalla (DN) tulee olemaan noin 0,1 m sekä patoamisrajalla (DG) noin 0,55 m suon yläpinnan yläpuolella penkereen alavirran puolella. Pohjaveden korkeus suolla on myös suon yläpinnan tasolla tai hieman sen alle. Tiivissydämen kaltevuus tulee sen ansiosta olemaan hyvin pieni ja siksi myös vuotojen odotetaan jäävän hyvin vähäisiksi.



Kuva 5-2 Laajennetun selkeytsaltaan suunnitelma, ote piirustuksesta 19-005.

5.3 Uuden penkereen rakentaminen

Uusi pengerrakennetaan nykyisen selkeytsaltaan ulkopuolelle. Sen pituus on noin 1260 m ja korkeus reilut 5 m yli luonnollisen moreenin, mutta ainoastaan noin 2 m suon yläreunan yläpuolella. Vesi otetaan laajennettuun selkeytsaltaaseen tulokynnyksen kautta. Ennen tulokynnystä rakennetaan tarvittaessa sedimentointisulku. Vesi johdetaan nykyisen selkeytsaltaan länsiosaan tai nykyiseen taseusaltaaseen.

Nykyiseen selkeytsaltaaseen rakennetaan mahdollisesti sivukivestä ohjauspenger virtamatien ja samalla seisonta-ajan pidentämiseksi ennen kuin vesi pumpataan edelleen pumppausaseman PU68 kautta.

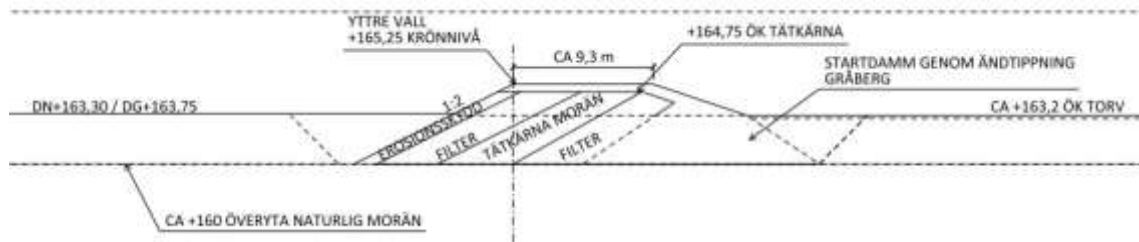
Koko penkereen matkalla turpeen paksuuden oletetaan olevan noin 3 m. Rakennettaessa alkupengertä veden korkeus tulee olemaan noin +163,0. Alkupenger suunnitellaan rakennettavaksi kaivamalla pois turvetta ja kippaamalla sitä mukaa sivukiveä alla olevan moreenin päälle hieman nykyisen pohjavesitasoin yläpuolelle.

12 (18)

Kun alkupenger on rakennettu, kaivetaan turve penkereen ylävirran puolelta penkereen jäljellä olevaa rakennetta varten. Sen jälkeen rakennetaan varovasti suodin, tiivissydän ja eroosiosuoja. Nämä työt tehdään pääasiassa veden alla. Tämä työ helpottuu, jos veden korkeutta suunnitellussa uudessa selkeytsaltaan osassa lasketaan jonkin verran, mikä voidaan tehdä pumpaamalla hiekkavarastoon tai nykyiseen selkeytsaltaaseen. Tarpeen vaatiessa sameutumisen estämiseksi voidaan rakentaa siltiverho tai sedimentointisulku.

Nykyisen selkeytsaltaan pengertä voi olla tarpeellista vahvistaa sivukiven painopenkereellä pitkin alavirranpuoleista luiskaa, jotta tämän penkereen sortumariski minimoidaan laskettaessa veden pintaa tilapäisesti uutta pengertä rakennettaessa. Tämän painopenkereen muotoilun tarve selvitetään yksityiskohtaisessa suunnittelussa.

Tämän uuden penkereen tiivistysmateriaalina käytetään joko moreenia tai tiivistekalvoa suojaavan geotekstiilin sisällä. Käytettäessä kalvoa se on sijoitettava vähintään noin 2 m pohjalla luonnollisen moreenin päällä riittävän päällekkäisyyden aikaansaamiseksi. Ulkopenkereen tyyppipoikkileikkaus on esitetty kuvassa 5–3.

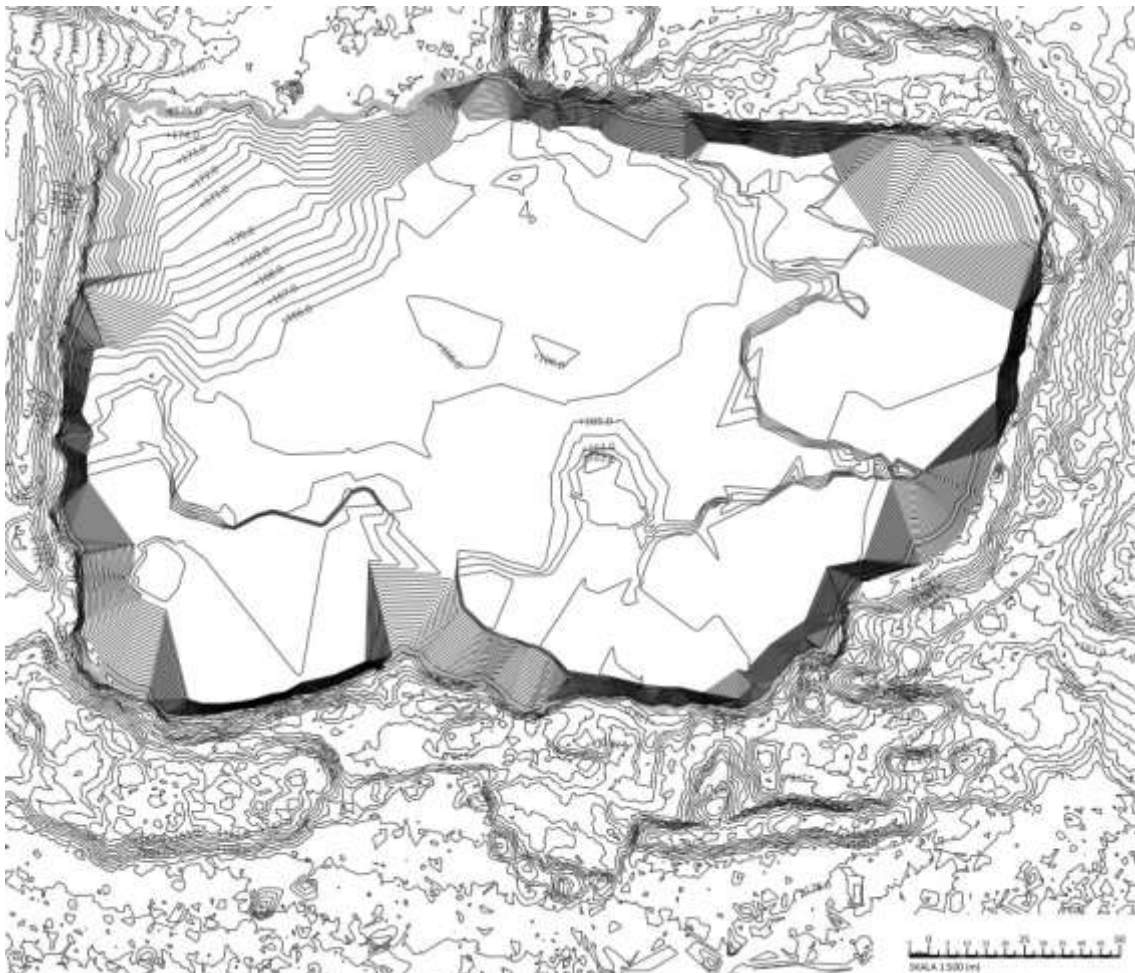


Kuva 5–3 Tyyppipoikkileikkaus selkeytsaltaan ulkopenkereestä, ote piirustuksesta 19–006.

6 Navettamaan kivilouhos

Nykyistä teollisuusalueella sijaitsevaa Navettamaan kivilouhosta suunnitellaan käytettäväksi vaahdotushiekan varastointiin. Alin maan korkeus louhoksen ympärillä, joka koostuu maan täytöstä, on tasolla n. +179,0 louhoksen itäosassa. Veden korkeus louhoksessa on ollut muutamia vuosia melko vakaasti tasolla n. +175,2 ja sen pinta-ala n. 3,4 ha, katso kuva 6–1. Varastoitaessa vaahdotushiekkaa edellytetään, että veden korkeus voidaan pitää nykyisellä tasolla, mikä merkitsee n.0,3 (M)m³ varastointikapasiteettia

Lisätutkimuksia tehdään yksityiskohtaisessa suunnittelussa olettamuksien sekä louhoksen ympärillä olevan alimman kalliotason todentamiseksi. Mahdollisesti rakennetaan tulvaviemäri. Sekä vuodot että louhoksesta purettava vesi valuvat prosessivesialtaaseen, joka sijaitsee noin 500 m alavirtaan kivilouhoksesta.



Kuva 6–1 Navettamaan louhoksen suunnitelma, ote piirustuksesta 19–001

14 (18)

PM- DAMMAR OCH VALLAR
KAUNISVAARA
2021-03-30

7 Instrumentointi

Nykyistä penkereistä ja padoista ainoastaan prosessivesialtaaseen on asennettu instrumentointi.

Prosessivesialtaaseen asennettuun mittausjärjestelmään kuuluu kuusiosainen huokospainemittaus, jonka jokaisessa osassa on kahdesta kolmeen mittauspistettä, kolme mittausnastaa liikkeen mittaamiseksi harjalla sekä kolme mittapatoa alavirtaan padosta vuotojen mittaamiseksi. Tämä mittausjärjestelmä on mitoitettu aikaisemmin DG +169,1 jota korotetaan ainoastaan 0,9 m uuteen DG:hen tasolla +170,0. Nykyistä mittausjärjestelmää ei arvioida olevan tarpeellista lisätä suunnitellun padon korottamisen yhteydessä.

Jos Navettamaan louhosta tullaan käyttämään vaahdotushiekan varastointiin, sinne rakennetaan alustavasti mittapato alavirtaan kivilouhoksesta, jotta voidaan mitata vuodot ja ottaa vesinäytteitä.

Hiekkavaraston penkereisiin ei suunnitella instrumentointia koska ne ovat vain muutaman metrin korkuisia, eikä niitä vastaan ole periaatteessa mitään vesipeiliä. Keruuojaan ja suojoajaan tullaan alustavasti rakentamaan mittapato, josta on mahdollista mitata virtaamia ja ottaa vesinäytteitä.

Hiekkavaraston varastointisoluuun suunnitellaan asentaa huokospainemittari sekä veden korkeuden mittausputki, jotta voidaan mitata pohjaveden korkeutta.

Tasausallasta ja selkeytysallasta ympäröiviin penkereisiin ei suunnitella instrumentointia lähinnä penkereiden loivan kaltevuuden vuoksi normaalin vedenkorkeuden eron ollessa 0,5–1 m altaan ja alavirtaan olevan pohjaveden korkeuden välillä.

Nykyinen vedenkorkeuden mittausputki suolla alavirtaan hiekka- ja selkeytysaltaasta säilytetään pohjaveden korkeuden tarkkailua ja mahdollista vesinäytteiden ottoa varten.

8 Jälkikäsittely

Jälkikäsittely tapahtuu sen jälkeen, kun toiminta on lopetettu ja jälkikäsittelysuunnitelmassa on suuntalinjat alueen jälkikäsittelylle ja tiettyjä osia valmistellaan jo tuotantovaiheen aikana tai jälkikäsitellään jos se on tuotannon puolesta mahdollista.

8.1 Prosessivesiallas

Prosessivesiallas tai PWP-pato kaivetaan pois niin, että altaaseen ei jää padottua vettä ja vesi voi virrata altaan ohi.

Kaikki maan päällä olevat pumppausputket poistetaan. Maan alla olevat putket suljetaan.

Maan päällä olevat rakennukset puretaan ja täytetään ja maa tasoitetaan.

8.2 Kivilouhos

Kivilouhokseen varastoitua vaahdotushiekkaa peitetään moreenilla tai rikastushiekalla ja luonnollista maan täyttöä louhoksen ympärillä vahvistetaan tarvittaessa niin, että huokospaine pitää varastoidun hiekan vettyneenä.

8.3 Hiekkavarasto

Hiekkavarastoon varastoidulla rikastushiekalla ei ole taipumusta rapautua (ja se on nettopuskuroivaa), minkä ansiosta hiekkavarastoon ei tehdä peitettä. Rikastushiekkaa varastotaessa alla oleva turve tiivistyy ja huokosvesi puristuu ulos. Sitä mukaa kun painumat pysähtyvät huokosveden ulos puristuminen lakkaa. Luultavasti useimmat painumat ovat jo pysähtyneet eikä näin ole tarvetta toimenpiteisiin huokosveden käsittelemiseksi. Ajan mittaan hiekkavarasto voi muuttua hiekkannummeksi sen peittyessä kasvustolla luonnollista tietä paikallisen kasvuston levitessä sinne.

Luonnollinen valuminen Tapulivuomasta tapahtuu pääasiassa itään kohti Aareajokea/ Kaunisjokea. Pyrkimyksenä on, että toteutetun jälkikäsitteilyn jälkeen valuminen tapahtuu samalla tavalla. Varastoidussa hiekkakartiossa on kuitenkin hieman suurempi huokospaine verrattuna sitä ympäröivään suohon, mikä saattaa muuttaa hieman valumakuviota verrattuna siihen millainen se oli ennen hiekan varastointia hiekkavarastoon.

Hiekkavarastoa ympäröivä sisä- ja ulkopenger kaivetaan poikki useista paikoista koko sen matkalta, jotta vesi pääsee virtaamaan vapaasti. Kaivamisen ansiosta valuminen palaa luonnolliseen tilaansa alueella. Valuminen hiekkavarastosta tapahtuu yleensä etelään kohti Kaunisjokea, mutta pienempiä vesimääriä voi pohjoisessa olevasta osasta mahdollisesti valua pohjoiseen kohti Aareajokea. Näiden toimenpiteiden ansiosta pintavesi pääsee virtaamaan topografian mukaisia normaaleja teitä ja virtaus palautuu alkuperäiseksi.

Hiekkavaraston rampille menevä tie kaivetaan pois asiattoman pääsyn estämiseksi.

Kaikki maan päällä olevat pumppausputket poistetaan. Maan alla olevat putket suljetaan.

Maan päällä olevat rakennukset puretaan ja täytetään ja maa tasoitetaan.

8.4 Selkeytysallas

Tasoitusaltaan ja selkeytysaltaan maahan kaivetut sisään- ja vastaavasti ulos tulevat putket suljetaan. Altaan penkereet kaivetaan pois ja allas jätetään täyttämättä veden johtamiseksi hiekkavarastosta ympäristöön. Penkereiden pois kaivamisen tarkoituksena on palauttaa veden virtaussuunta entiselleen patoamatta vettä. Maan päällä olevat rakennukset puretaan ja täytetään ja maan pinta tasoitetaan.

9 Patoturvallisuusluokitus

Patoturvallisuusluokitus on tehty vuonna 2020¹⁾²⁾ prosessivesialtaan korottamista, uutta hiekka- ja selkeytysallasta sekä vaahdotuspatoa varten, mikä johti siihen, että prosessivesiallas luokiteltiin patoturvallisuusluokkaan C, vaahdotusallas sekä hiekkavaraston ja selkeytysaltaan ympärillä olevat penkereet luokkaan U.

Prosessivesialtaan tilavuutta lisätään noin 0,47 (M)m³:stä 0,75 (M)m³:iin korottamalla patoamisrajaa. Hiekka- ja selkeytysaltaan osalta muutos tulee olemaan prosessivesiallasta pienempi suunnitellussa kapasiteetin lisäyksessä.

- 1) ”Prosessivesialtaan (PWP) patoturvallisuusluokitus padonharjan korottamisen jälkeen”, Sweco, 2020-01-21.
- 2) ”Ympäristökaaren mukainen aineisto patoturvallisuusluokitusta varten hiekka- ja selkeytysaltaalle sekä vaahdotusaltaalle Kaunisvaarassa”, Sweco 2020-08-19.

10 Piirustusluettelo

Piirustusnumero	Piirustuksen nimi
19-001	Kivilouhos, suunnitelma
19-002	Prosessivesiallas, suunnitelma
19-003	Prosessivesiallas, poikkileikkaus
19-004	Hiekkavarasto, suunnitelma
19-005	Selkeytysallas, suunnitelma
19-006	Penkereet, tyypipoikkileikkaukset hiekka- ja selkeytysaltaasta
19-007	Vaahdotuspato tyypipoikkileikkaukset