

Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvän kiviaineksen otto, typpikuormituksen laskenta

Asiakas: Piipsan Tuulivoima Oy

Projektinumero: 101016425



Pvm.

18/02/2022

Projektiviite

101016425

Asiakas

Piipsan Tuulivoima Oy

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	3
2	Konseptuaalinen malli	3
3	Laskentamalli	3
4	Lähteet.....	5

1 Johdanto

Tässä raportissa arvioitiin Piipsan tuulivoimapuiston kiviainesottoon liittyvää räjähdysaineperäistä typpikuormitusta. Lähtötietoina mallinnuksessa on käytetty louhoksien geometriatietoja sekä arviota kokonaislouhintamäärästä ja räjähdysaineen (Kemiitti 610) käyttöturvallisuuustiedotetta.

Louhinnassa tarkasteltiin kolmea eri aikajaksoa, louhinnan kesto 2, 4 tai 10 vuotta.

2 Konseptuaalinen malli

Louhoksen seinämään muodostuu louhinnassa rikkonaisuutta, joka lisää seinämän reaktiivista pinta-alaa (Kuva 2-1). Tähän rikkonaiseen vyöhykkeeseen sadeveden arvioidaan kulkeutuvan 5 m vyöhykkeeltä louhokseen reunasta.



Kuva 2-1 Periaatekuva louhosseinämän räjäytys-ja louhintatöistä aiheutuvasta rikkonaisuudesta.

3 Laskenta

Räjähdysaineista arvioidaan jäävän kiviainekseen 5 % käytetyn räjähteen määrästä (Sjölund 1997).

Kemiitti 610-räjähdysaine sisältää käyttöturvallisuuustiedotteen mukaan 70–90 % ammoniumnitraattia (NH_4NO_3). Laskennassa käytettiin pitoisuutena 90 %.

Avolouhoksen panostukseksi oletettiin 0,3 kg räjähdysainetta / tn kiviainesta.

Kiviaineksen räjähdysaineperäiseksi tyyppijäämäksi saadaan näin ollen 3 mg/kg NH₄ ja 10 mg/kg NO₃.

3.1 Louhosseinämät

Louhosseinämästä huuhtouvan räjähdysaineperäisen typpikuormitus arvioitiin louhoksille 1 ja 2 erikseen. Louhoksien dimensiot on esitetty taulukossa 3-1.

Taulukko 3-1 Tarkasteltavien louhosvaihtoehtojen dimensiot.

Louhos 1			Louhos 2		
Pienin korkeus	115	m	Pienin korkeus	102	m
Suurin korkeus	128	m	Suurin korkeus	119	m
2D pinta-ala	284945	m ²	2D pinta-ala	325494	m ²
3D pinta-ala	291751	m ²	3D pinta-ala	3366173	m ²
Seinä	6806	m ²	Seinä	11124	m ²
5 m puskurin pinta-ala	11580	m ²	5 m puskurin pinta-ala	13650	m ²

Erittäin rikkonaisen vyöhykkeen paksuutena käytettiin 0,9 m, ja rikkonaisen vyöhykkeen paksuutena 2,9 m. Kiviaineksen tiheydeksi oletettiin 2,7 tn/m³. Näin saatiin kiviaineksen määrät: louhos 1 39 050 tn ja louhos 2 47 604 tn. Louhinnan oletettiin jakautuvan

Koska typpiyhdisteet liukenevat helposti, jaettiin louhosseinämässä oleva kivimassa toimintavuosilla. Saadut vuosikuormitukset on esitetty taulukossa 3-2.

Taulukko 3-2 Louhosseinämistä huuhtoutuva räjähdysaineperäinen typpi.

Toiminta-aika 2 vuotta						
Louhos 1	59	kg/a	NH ₄	46,1	kg/a	NH ₄ -N
Louhos 2	72	kg/a	NH ₄	56,2	kg/a	NH ₄ -N
Louhos 1	204	kg/a	NO ₃	46,1	kg/a	NO ₃ -N
Louhos 2	249	kg/a	NO ₃	56,2	kg/a	NO ₃ -N
Toiminta-aika 4 vuotta						
Louhos 1	30	kg/a	NH ₄	23,1	kg/a	NH ₄ -N
Louhos 2	36	kg/a	NH ₄	28,1	kg/a	NH ₄ -N
Louhos 1	102	kg/a	NO ₃	23,1	kg/a	NO ₃ -N
Louhos 2	124	kg/a	NO ₃	28,1	kg/a	NO ₃ -N
Toiminta-aika 10 vuotta						
Louhos 1	12	kg/a	NH ₄	9,2	kg/a	NH ₄ -N
Louhos 2	14	kg/a	NH ₄	11,2	kg/a	NH ₄ -N
Louhos 1	41	kg/a	NO ₃	9,2	kg/a	NO ₃ -N
Louhos 2	50	kg/a	NO ₃	11,2	kg/a	NO ₃ -N

3.2 Kiviaines

Kiviainesta arvioidaan louhittavan kaiken kaikkiaan 1 100 000 m³. Samoin kuin louhosseinämissäkin, kiviaineksen tiheytenä käytettiin 2,7 tn/m³. Kiviaineksen kokonaismäärä jaettiin skenaariossa tasan toiminta-ajalle, 2, 4 tai 10 vuotta.

Louhittavasta kiviaineksesta muodostuva räjähdysaineperäinen typpikuorma on esitetty taulukossa 3-3.

Taulukko 3-3 Louhittavan kiviaineksen räjähdysaineperäinen typpikuorma.

Hanke toteutetaan 10 vuodessa					
NH₄	177	kg/a	NH₄-N	138	kg/a
NO₃	610	kg/a	NO₃-N	138	kg/a
Hanke toteutetaan 4 vuodessa					
NH₄	443	kg/a	NH₄-N	344	kg/a
NO₃	1524	kg/a	NO₃-N	344	kg/a
Hanke toteutetaan 2 vuodessa					
NH₄	887	kg/a	NH₄-N	689	kg/a
NO₃	3048	kg/a	NO₃-N	689	kg/a

4 Lähteet

Sjölund, G. Kväveläckage från sprängstenmassor. Luleå Tekniska Universitet 1997.