



## Ģeoloģiskās izpētes pārskats

ID	2282
Objekts	Smilts-grants un smilts atradne "Svente II"
Adrese	"Valsts mežs", Sventes pagasts, Augšdaugavas novads
Autors	Aigars Antiņš

## SATURS

<b>1. Vispārīgas ziņas .....</b>	<b>3</b>
1.1. Ziņas par agrāko atradnes izpēti .....	3
<b>2. Ģeoloģiskās izpētes darbu metodes .....</b>	<b>4</b>
2.1. Lauka darbi .....	4
2.2. Topogrāfiskā uzmērīšana .....	5
<b>3. Ģeoloģiskā uzbūve .....</b>	<b>6</b>
3.1. Atradnes novietojums un reljefs .....	6
3.2. Ģeoloģiskā uzbūve .....	6
<b>4. Hidroģeoloģiskie un inženierģeoloģiskie apstākļi .....</b>	<b>8</b>
4.1. Ieguves ietekme uz pazemes ūdeņu režīmu .....	8
4.2. Inženierģeoloģiskie apstākļi .....	9
<b>5. Derīgo izrakteņu kvalitāte .....</b>	<b>10</b>
5.1. Derīgo izrakteņu iespējamā izmantošana .....	10
5.2. Derīgo izrakteņu atbilstība AS „Latvijas valsts meži” kvalitātes prasībām .....	11
<b>6. Krājumu aprēķins .....</b>	<b>15</b>

## B. Teksta pielikumi

1. Darba uzdevums, tehniskā specifikācija .....	18
2. Zemes dzīļu izmantošanas licence .....	26
3. Ģeoloģiskās izpētes izstrādņu katalogs un segkārtas izpētes punktu katalogs .....	33
4. Urbumu ģeoloģiskie apraksti .....	37
5. Laboratorijas testēšanas pārskats .....	48
6. Derīgā materiāla vidēji svērtā kvalitātes rādītāju aprēķins .....	93
7. Virsmu metodes apraksts .....	95
8. Zemes īpašuma pārvaldes tiesības apliecināošs dokuments un robežu plāns .....	98
9. Apliecinājums par filtrācijas koeficienta noteikšanu .....	122

## C. Grafiskie pielikumi

*lapu sk.*

1. Krājumu aprēķina plāns M 1:1000 .....	2
2. Ģeoloģiskie griezumumi .....	8
3. Topogrāfiskais plāns 1:1000 .....	2
4. Atradnes ortofoto karte M 1:1000 .....	2
5. Atradnes reljefa modelis M 1:1000 .....	2
6. Urbumu fotodokumentācija .....	36
7. Skatrakumu fotodokumentācija .....	14
8. Virsmas modeļu vizualizācijas .....	6

## D. Digitālie pielikumi (CD formātā)

*formāts*

1. Virsmas modelēšanas dati .....	xlsx, grd, jpg-jgw, srf
2. Topogrāfiskais plāns, ortofoto un izejas dati .....	dgn, dwg, pdf, txt
3. Excel aprēķinu faili un koordinātas LKS-92 sistēmā (robežpunkti, krājumu aprēķins, u.c.) .....	xlsx
4. Laboratorijas pārskats – ar filtrācijas testa grafikiem un zemes dzīļu izm. licence .....	pdf, edoc

## 1. VISPĀRĪGAS ZIŅAS

Smilts-grants un smilts atradnes "Svente II" (turpmāk tekstā – atradne) ģeoloģisko izpēti no 2023. gada 27. jūlijā līdz 24. novembrim veica SIA „Geolite”, saskaņā ar līgumu nr. 5-5.9.1\_002j\_250\_23\_15\_3, kas noslēgts starp SIA „Geolite” un darbu pasūtītāju AS "Latvijas valsts meži".

Darbi veikti atbilstoši darba uzdevumam (Nr. 2, saņemts 2023. gada. 28. jūnijā), tehniskajai specifikācijai un Valsts vides dienesta izsniegtai zemes dziļu izmantošanas licencei nr. AP23ZD0158. Darbu mērķis bija veikt perspektīvās atradnes detaļu ģeoloģisko izpēti pasūtītāja norādītā izpētes laukuma robežās, atbilstoši A kategorijas izpētes detalitātei, lai varētu aprēķināt un akceptēt derīgo izrakteņu krājumus.



1. attēls. Atradnes novietojums autoceļu kartē.

Atradne "Svente II" atrodas zemes īpašumā "Valsts mežs", Sventes pag., Augšdaugavas nov., blakus autoceļam P70 Svente – Lietuvas robeža, 0,7 km ziemeļrietumu virzienā no Sventes. Atradnes teritorija nepārklājas ar aizsargjoslām un aizsargājamām dabas teritorijām.

### 1.1. Ziņas par agrāko atradnes izpēti

Atradne "Svente I", kas atrodas blakus uz rietumiem no izpētes teritorijas, ģeoloģiskā izpēte pirmo reizi tika pētīta 1995. gadā, kad SIA "Meridiāns" tās teritorijā veica derīgo izrakteņu meklēšanas darbus. Atradnē ieguve notikusi kopš 1998. gada.

Atradnes "Svente II" teritorijā un tās apkārtnē derīgo izrakteņu meklēšanas darbus 2022. gadā veica SIA "Geolite". Darbu gaitā tika ierīkoti 10 urbumi 4 – 10 m dziļumā un 6 skatrakumi, no urbumiem un skatrakumiem noņemti 24 derīgo izrakteņu paraugi. Meklēšanas rezultātā perspektīvajā atradnē smilts-grants slāņa biezums bija konstatēts vidēji ap 1,55 m, smilts – ap 3,23 m.

Meklēšanas darbu pārskats 2023. gadā bija nodots Valsts ģeoloģijas fondos, taču netika veikta pārskata izskatīšana LVGMC un prognozēto krājumu akceptēšana. Meklēšanas darbu dati tiek izmantoti šajos detalizētās ģeoloģiskās izpētes darbos, lai precizētu derīgo izrakteņu izplatību un krājumus. Urbumu augstuma atzīmes ir precizētas pēc M 1:500 topogrāfiskās uzmērīšanas rezultātiem un urbumi izmantoti krājumu aprēķinā papildus ģeoloģiskās izpētes pamattīkla urbumiem. Tāpat meklēšanas laikā laboratorijā noteiktie kvalitātes rādītāji izmantoti vidējo kvalitātes rādītāju aprēķinam.

## 2. ĢEOLOĢISKĀS IZPĒTES DARBU METODES

### 2.1. Lauka darbi

Ģeoloģiskās izpētes lauka darbi veikti 2023. gada 27 jūlijā. – 24. novembrī. Lauka darbus vadīja ģeologs Harijs Bērleja un Aigars Antiņš. Ģeoloģiskās izpētes laikā ierīkotas šādas izstrādes:

- 40 urbumi;
- 27 skatrumi;
- 82 segkārtas izpētes punkti.

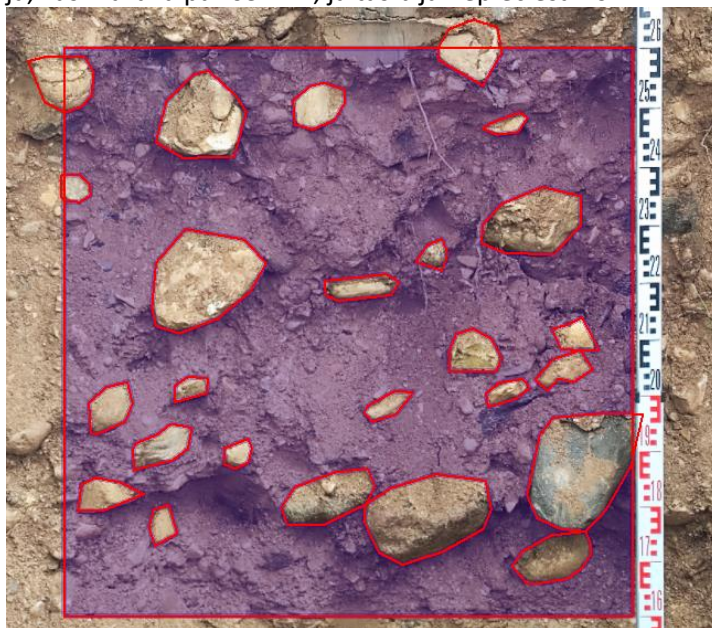
- **Urbumi** ierīkoti ar urbšanas agregātu Sedidril uz VW MAN 8.136 bāzes, izmantojot 135 mm diametra vītņurbja urbšanas metodi. Ierīkoto izstrādņu dziļums ir 3,0 – 12,0 m un kopējā urbumu metrāža ir 309,5 m (297,5 m ar urbšanas diametru >120 mm un 12,0 m ar urbšanas diametru <120 mm). Urbumi tika urbti visā derīgo izrakteņu slāņkopas biezumā, t. sk. arī zem grunts ūdens līmeņa. Urbumi nr. 37, 38, 39 un 40, tā kā piekļūt šīm vietām nebija iespējams ar urbšanas agregātu, šīs izstrādes veiktas ar rokas motorurbi Stilh 131, izmantojot 70 mm diametra vītņurbi.

Urbumi izvietoti aptuveni 70 – 100 m tīklā, vietām tīkls sabiezināts, lai precizētu derīgo izrakteņu izplatību. Vietām, kur nebija iespējams piekļūt ar izpētes tehniku, attālums starp urbumiem ir arī lielāks – 140 – 150 m. Urbumu tīkls plānots tā, lai urbumi būtu iespējami vienmērīgi izvietoti visā atradnē un pārstāvētu dažādu reljefu. Vietās, kur nebija iespējams veikt urbšanu, vai arī pēc izpētes rezultātiem krustojošie griezumī bija ar pretrunīgu iespēju atainot ģeoloģisko situāciju, tika izveidoti interpolācijas punkti – kur derīgo izrakteņu biezumi tika interpolēti no tuvāko izstrādņu datiem. Interpolācijas punkti atainoti saīsināti – *lp*. Kopumā izveidoti 4 interpolācijas punkti.

- Papildus urbumiem, **skatrumi** ierīkoti ar mērķi precīzāk izpētīt griezuma augšdaļā iegulošo smilts-grants slāņu sastāvu. Pārskatā vienā izpētes punktā esošo skatrumu un urbumu dati ir apvienoti izstrādnes *skatrumus-urbums*, jeb saīsināti *sk-u*. Šajās izstrādnes aprakstītā ģeoloģiskā griezuma virsējā daļa izpētīta, ierīkojot skatrumu, bet dati par dziļāk iegulošajiem iežu slāņiem iegūti no urbuma.
- No izstrādnes iegūtā derīgā materiāla noņemti 110 paraugi granulometriskā sastāva un filtrācijas koeficienta noteikšanai. Paraugu intervāli ir 0,8 – 5,0 m, paraugi noņemti reprezentatīvi no litoloģiski viendabīgiem slāņiem, atsevišķi smilts-grants, smilts un aleirītiskiem (putekļainiem) slāņiem, slāņu robežas nosakot uz lauka. Paraugi netika noņemti no urbumiem nr. 37, 38, 39 un 40, tā kā piekļūt šīm vietām ar urbšanas agregātu nebija iespējams, līdz ar to ļoti problemātiski noņemt reprezentatīvu paraugu, kā arī vizuāli noteiktā derīgā slāņa biezums neliels.
- Pasūtītāja tehniskās specifikācijas p. 3.13.1. ir minēts - *papildus augsnes kārtas un segkārtas biezuma noteikšanai urbumos, jāveic augsnes kārtas un segkārtas biezuma noteikšana vismaz vienā vietā starp diviem blakus esošiem urbumiem*. Atbilstoši šim Tehniskās specifikācijas punktam, tika ierīkoti 82 segkārtas biezuma noteikšanas punkti 0,1 – 1,5 m dziļumā. Šie punkti pārskatā apzīmēti ar mazo burtu "s" un numuru – s1, s2, s3 utt. Segkārtas biezuma noteikšanas punkti ierīkoti veicot skatrumus ar lāpstu, bet vietās, kur segkārtas biezums pārsniedza 0,5 m, tās biezums noteikts ar rokas motorurbi izmantojot spirālurbi 70 mm diametrā. Šajos punktos tika sasniegta un atsegta derīgā slāņa virsma vidēji 20 cm biezumā, taču derīgā izrakteņa veids netiek noteikts, jo tas nebūtu slāni reprezentējošs noteikšanas intervāls.
- Lauka darbu laikā tika veikta laukakmeņu satura mērīšana paraugos, ar laukuma metodi – skatruma sienā vismaz 1m<sup>2</sup> lielā laukumā, digitāli nomērot frakcijas >63 mm proporcionālo



attiecību pret mērāmā laukuma kopējo platību. Pēc laukakmeņu frakcijas atdalīšanas, laboratorijā tika nogādāta frakcija, kas mazāka par 63 mm, ja tas bija nepieciešams.



2. attēls. Akmeņainības noteikšanas ar laukuma metodi principa atspoguļojums.

Atbilstoši tehniskajai specifikācijai SIA "Geolite" veica urbumu un skatrakumu fotodokumentāciju. Urbumu un skatrakumu fotodokumentāciju skat. pārskata. 6, 7. grafiskajā pielikumā.

## 2.2. Topogrāfiskā uzmērīšana

Ģeoloģiskajā izpētē izmantots topogrāfiskais plāns, kas uzmērīts un saskaņots mērogā 1:500 un ģeoloģiskās izpētes pārskatā noformēts mērogā 1:1000. Topogrāfisko uzmērīšanu 2023. gada 19. jūlijā veica AS "Latvijas Valsts meži" (sertificēts mērnieks Viesturs Sproģis (sertifikāta nr. AC-310).

Topogrāfiskais plāns uzmērīts LKS-92 koordinātu un Latvijas normālo augstumu sistēmā LAS-2000,5 (turpmāk – LAS). Uzmērīšana veikta ar lāzerskenēšanu, lāzerskenēšanas izejas dati izmantoti krājumu aprēķinā un pievienoti digitālajā pielikumā. Skaņojumi ar komunikāciju turētājiem pievienoti digitālajā pielikumā. Uzmērīšanas gaitā nofotografēts arī atradnes ortofoto.

*Topogrāfijas virsmas modeli un uzņemto atradnes ortofoto attēlus sk. 4, 5. grafiskajā pielikumā.*

### 3. ĢEOLOĢISKĀ UZBŪVE

#### 3.1. Atradnes novietojums un reljefs

Fiziski ģeogrāfiski atradne atrodas Augšzemes augstienē, Ilūkstes paugurainē. Atradne ietilpst glaciofluviālo nogulumu izplatības areālā. Atradnē un tās apkārtnē ir dinamisks reljefs – atradnē atrodas vairāki pauguri. Absolūtās augstuma atzīmes laukuma robežās ir no 100,14 m v.j.l. austrumu daļā līdz 117,53 m v.j.l. pašā rietumu daļā.

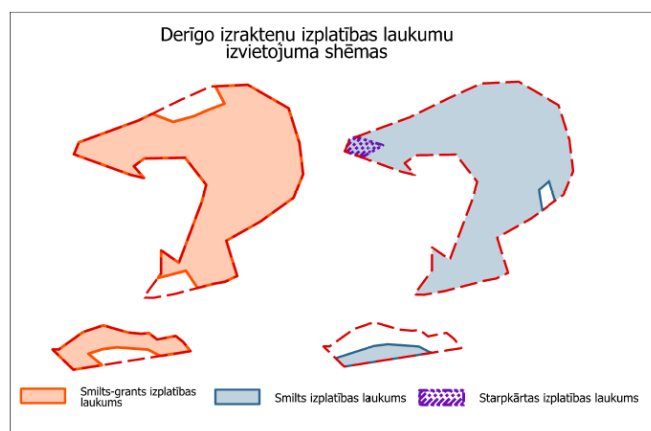
Zemes virsmu atradnes lielākajā daļā klāj jaukto koku mežs, vietām – cirsmas un jaunaudzes. 75 m uz dienvidrietumiem no atradnes atrodas asfaltēts valsts reģionālais autoceļš P70. Atradne robežojas ar aktīvu smilts-grants un smilts atradni "Svente I".

#### 3.2. Ģeoloģiskā uzbūve

Atradnes ģeoloģiskais raksturojums dots griezumā, virzienā no zemes virsmas uz leju.

Laukuma virspusē iegul un segkārtu veido:

- Eluviālie nogulumi eQ<sub>4</sub> – augsne 0,1 – 0,6 m biezumā. Augsne ir tumši brūna, vietām smilšaina, vietām kūdraina, nereti ar retiem oļiem un laukakmeņiem. Augsnes slānis ir konstatēts visās izpētes izstrādnēs un segkārtas biezuma noteikšanas papildpunktos.
- Tehnogēnie nogulumi tQ<sub>4</sub> – segkārtas krautņu materiāls, sastopams pie pašas atradnes robežas starp 29. un 31. robežpunktu. Gar atradnes "Svente I" un "Svente II" robežu posmā no 19. līdz 29. robežpunktam atradnes "Svente I" izstādes laikā, veikti nelieli ierakumi (nogāzes daļas) "Svente II" teritorijā, kas vēlāk aizpildīti ar segkārtas un jaukta sastāva materiālu. Šajās teritorijās dabīgi iegulošā augsne nav izplatīta, tā tikusi norakta.
- Biogēnie (purva) nogulumi bQ<sub>4</sub> – kūdra – sastopama zem augsnes slāņa, atradnes centrālajā un dienvidaustrumu daļā. Sastopama zemākajās atradnes daļās. Kūdras biezums noteikts – 0,3-2,0 m.
- Glaciolimniskie nogulumi glQ<sub>3</sub>ltv – aleirīts ar smalkas smilts starpkārtiņām zem augsnes slāņa un virs derīgās slāņkopas konstatēts sporādiski. Noteiktais aleirīta biezums – 0,5 – 1,4 m.



2. attēls. Derīgo izrakteņu izplatības laukumi atradnē.

Derīgo slāņkopu veido ledāja kušanas ūdeņu glaciofluviālas ģenēzes smilts-grants un smilts nogulumieži (gfQ<sub>3</sub>)

- **Smilts-grants** izplatīta gandrīz visā atradnes teritorijā tieši zem segkārtas un virs smilts slāņkopas vai tieši virs paslāņa. Smilts-grants slāni veido smilts-grants maisījums ar retiem oļiem un rupjas-grantainas vai dažādgraudainas smilts pildījumu. Frakcijas >5,6 mm saturs ir vidēji 38,9%, kas apliecina materiāla rupjgraudainību. Skatrakumos smilts-grants slānī konstatēti sporādiski izplatīti laukakmeņi 20 – 100 cm diametrā, vietām zem augsnes – neliela biezuma laukakmeņu un oļu slāņi.
- **Smilts** izplatīta gandrīz visā atradnes teritorijā, ieguļ zem smilts-grants slāņa. Smilti veido pārsvarā smalka un vidēji rupja smilts, retāk rupja un aleirītiska. Vietām smilts slānī sastopams neliels grants piejaukums.

#### Starpkārtas ieži

Aleirīta (gIQ<sub>3</sub>) nederīgais starpkārtas slānis izdalīts 1. urbumā atradnes ziemeļrietumu stūrī un to veido pārsvarā aleirītiskas smilts, aleirīta un smalkas smilts slāņmija ar zemu kvalitāti un putekļu saturu virs 25%. Sastopams ieguļot zem smilts-grants un virs smilts slāņa, konstatētais starpkārtas biezums – 1,5 m.

#### Dzīlāk ieguļ un derīgā izrakteņa paslāni veido:

- Glaciolimniskie (gIQ<sub>3</sub>) un glaciģenie nogulumi gQ<sub>3</sub>ltv – aleirīts un morēnas mālsmilts, brūna un sarkanbrūna, dažviet ar grants piejaukumu. Šie slāņi veido paslāņa virsmu jeb krājumu aprēķina pamatni visās ģeoloģiskās izpētes izstrādņēs.

*\* Derīgo izrakteņu veidu izplatība, uzskatāmi attēlota pārskata 1. grafiskajā pielikumā – Krājumu aprēķina plāns.*

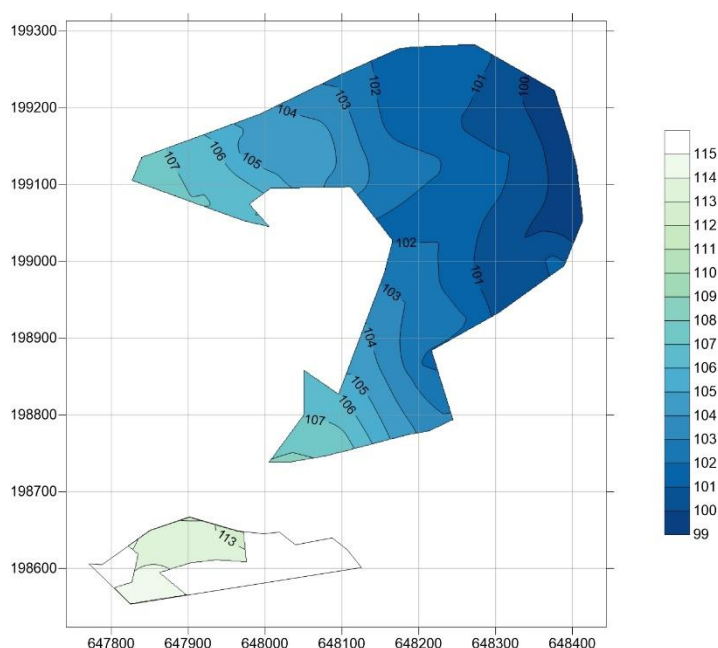
*\* Derīgo izrakteņu slāņu biezums un ieguluma dziļums uzskatāmi attēlots pārskata 2. grafiskajā pielikumā – ģeoloģiskie griezumumi.*

## 4. HIDROĢEOLOĢISKIE UN INŽENIERĢEOLOĢISKIE APSTĀKĻI

Atradne ietilpst Daugavas augšgala sateces baseinā. Atradnei tuvākā upe ir Perlišķe, kas atrodas 0,7 km attālumā no atradnes uz austrumiem.

Atradnes teritorijas hidroģeoloģiskie apstākļi ir samērā vienkārši – gruntsūdens ir piesaistīts glaciofluviālajiem smilts-grants, un smilts slāņiem un veido pastāvīgu pazemes ūdens horizontu, ko vietām gruntsūdens horizontu pārtrauc vāji filtrējoši aleirīta un morēnas mālsmilts slāņi.

Lauka darbu laikā, 2023. gada jūlijā un augustā, urbumos piemēritais **gruntsūdens līmenis iegul 0,5 – 6,9 m** dziļumā no zemes virsmas, jeb uz absolūtajām augstuma atzīmēm 99,13 līdz 114,97 m LAS.. Vidējais gruntsūdens līmenis atradnē ir 104,09 m LAS. Gruntsūdens netika konstatēts izstrādņēs nr. 32, 35, 36, 38, 39 un 40, kas atrodas atradnes pašā dienvidu daļā.



4. attēls. Atradnes gruntsūdens līmeņa modelis.

Gruntsūdens plūsma vērojama austrumu jeb reljefa pazeminājuma virzienā. Gruntsūdens piemērīšanas periodā teritorijā valdīja hidroģeoloģiskie un meteoroloģiskie apstākļi, kas pielīdzināmi nedaudz paaugstināta gruntsūdens līmeņa periodam, līdz ar to var prognozēt, ka piemēritais gruntsūdens līmenis var būt par ~0,5-1,0 m augstāks par piemērito ekstremālos gadījumos un vidēji 1,0 – 2,0 m zemāks par piemērito.

### 4.1. Ieguves ietekme uz pazemes ūdeņu režīmu

Ja derīgo izrakteņu ieguve zem gruntsūdens līmeņa tiks veikta bez gruntsūdens līmeņa pazemināšanas – materiāla rakšana ar ekskavatoru no zemūdens atradnes daļas, tad ietekme uz hidroģeoloģisko režīmu nebūs būtiska, tā būs izplatīta tikai lokāli ap atradni.

Gadījumā, ja derīgo izrakteņu ieguves laukumos tiks veidoti novadgrāvji ūdens līmeņa pazemināšanai, tad ietekme uz pazemes ūdens režīmu būs atkarīga no meliorācijas apjoma, grāvju dziļuma un krituma. Atradnes teritorijas tiešā tuvumā atrodas zemākas vietas, kuras varētu izmantot ūdens novadīšanai, līdz ar to ar novadgrāvju palīdzību ir iespējams pazemināt gruntsūdeni līdz tādām līmenim, kas ietekmētu pazemes ūdens režīmu ārpus atradnes robežām. Ja grāvji tiks ierīkoti tikai



atradnes robežās, un netiks novadīti būtiski zemākos ūdens līmeņos, arī šajā gadījumā ietekme paredzama tikai pašā atradnes teritorijā un nelielā platībā ap to.

#### 4.2. Inženierģeoloģiskie apstākļi

Atradnes "Svente II" inženierģeoloģiskie apstākļi raksturojami kā labvēlīgi turpmākai atradnes izstrādei. Svarīgākie atradnes izstrādes inženierģeoloģiskie aspekti ir:

- nogāžu procesi ieguves gaitā – stāvas ieguves nogāzes, krautnes un ceļi;
- gruntsūdens līmenis – ieguves plānošana virs un zem gruntsūdens līmeņa;
- pārpurvošanās procesi – ieguve zem gruntsūdens jāplāno tā, lai veidotu pietiekami dziļus dīķus (vairāk par 1,5 m), tādējādi samazinot šo procesu ietekmi;
- iežu tiksotropijas īpašības – ar ūdeni piesātināti smilts un aleirītiski (putekļaini) ieži var sašķidrināties grunts vibrācijas ietekmē (smagās tehnikas pārvietošanās, ieguves darbi).
- Zemas nestspējas gruntis atradnes teritorijas ģeoloģiskajā griezumā nav konstatētas.

Ģeoloģiskās izpētes gaitā iežu irdenības koeficients nav noteikts, taču aprēķinos var pieņemt vidējos pārrēķinu koeficientus, kas sniegti MK noteikumu nr. 570 „Derīgo izrakteņu ieguves kārtība” 11. pielikumā: smiltij-grantij – 1,2, smiltij – 1,1, mālsmiltij – 1,17.

## 5. DERĪGO IZRAKTEŅU KVALITĀTE

Derīgo izrakteņu kvalitāte noteikta, veicot derīgo izrakteņu paraugu laboratorisku testēšanu AS „Latvijas valsts meži” laboratorijā (LATAK akreditācijas nr. T-617). Testēšana veikta 110 derīgo izrakteņu paraugiem, kas noņemti no izstrādnēm ģeoloģiskās izpētes darbu laikā, kā arī 13 paraugiem, kas noņemti meklēšanas darbu laikā (testēšana veikta AS “Ģeoserviss” laboratorijā (LATAK akreditācijas nr. T-281)). Paraugi tika noņemti gandrīz visās izstrādnēs (izņemot urbumus. nr. 37, 38, 39 un 40), visā derīgā slāņa biezumā, no attiecīgā intervāla iegūtās grunts masas. AS „Latvijas valsts meži” laboratorijā tika noteikti šādi derīgo izrakteņu kvalitātes rādītāji:

- Granulometriskais sastāvs pēc *LVS EN 933-1:2013 (mazgāšana un sijāšana)*;
- Filtrācijas koeficients Proktora blīvumā pēc Latvijas autoceļu specifikācijas 2023 p. 8.3;
- Papildus tika noteikts maksimālais sausais blīvums un optimālais mitrums;

AS „Ģeoserviss” laboratorijā tika noteikti šādi derīgo izrakteņu kvalitātes rādītāji:

- Granulometriskais sastāvs pēc *LVS EN 933-1:2012 (mazgāšana un sijāšana)*;
- Filtrācijas koeficients Proktora blīvumā pēc Latvijas autoceļu specifikācijas 2019 p. 12.3;
- Papildus tika noteikts maksimālais sausais blīvums un optimālais mitrums

Atbilstoši Pasūtītāja tehniskās specifikācijas 3.10.1 - *Akmeņainību jeb laukakmeņu saturu nosaka visos tajos skatrakumu vai urbumu intervālos, kuros būtiski paaugstināta laukakmeņu (frakcija >63 mm) saturs nav iespējams izpildīt LVS 933-1 prasības nepieciešamajai laboratoriskās testēšanas parauga masai*. Akmeņainība noteikta visos veiktajos skatrakumos. Taču tā kā bija iespējams noņemt reprezentatīvus paraugus, un noteiktā akmeņainība labi sakrīt ar laboratoriski noteikto, tā netiek atsevišķi atspoguļota un granulometriskā sastāvu nav nepieciešams koriģēt, laukakmeņu saturs noteikts laboratoriski.

Derīgā materiāla vidēji svērto kvalitātes rādītāju **aprēķinā iekļauti** 109 paraugi no ģeoloģiskās izpētes darbiem (Nav iekļauts paraugs nr. U1P40 – starpkārtas materiāls), kā arī 13 paraugi no 2022. gada derīgo izrakteņu meklēšanas darbiem, lai vēl precīzāk raksturotu derīgā slāņa kvalitāti. Meklēšanas un ģeoloģiskās izpētes darbos visiem paraugiem nebija noteikts filtrācijas koeficients, informācija par filtrācijas koeficientu ir pilnībā pietiekama N kategorijas krājumu aprēķinam.

*\* Datus par derīgo izrakteņu kvalitāti skatīt vidēji svērto kvalitātes rādītāju aprēķina tabulās (6. teksta pielikums), laboratorijas testēšanas pārskatos (5. teksta pielikums), kā arī ģeoloģiskajos griezumos (2. grafiskajā pielikumā).*

### 5.1. Derīgo izrakteņu iespējamā izmantošana

**Smilts-grants un smilts materiālu** var izmantot autoceļu būvniecībai un uzturēšanai, ceļa drenējošā slāņa izbūvei, būvniecībā kā betona sastāvdaļu, materiālu pamatu un pamatņu izbūvē, uzbērumu veidošanai un citiem mērķiem. Smilts-grants slānī esošos laukakmeņus iespējams iegūt selektīvi un izmantot šķembu ražošanai, lai gan jāatzīmē, ka izstrādnēs laukakmeņi konstatēti sporādiski.

## 5.2. Derīgo izrakteņu atbilstība AS „Latvijas valsts meži” kvalitātes prasībām

Atbilstoši pasūtītāja tehniskās specifikācijas punktam nr. 4.7., noteikta derīgo izrakteņu granulometrijas atbilstība LVM „Meža autoceļu būvdarbu specifikācijās” norādītajām derīgo izrakteņu kvalitātes minimālajām prasībām. Filtrācijas atbilstība nav noteikta. Ja izstrādņē veikts gan urbums, gan skatrakums, tad atspoguļoti skatrakuma dati, tā kā tie sniedz ticamākus rezultātus, ja skatrakums izstrādņē nav veikts, izmantoti no urbuma noņemtā parauga testēšanas rezultāti. Tabulā zemāk treknrakstā atzīmēti izstrādņu, kur veikti skatrakumi, dati.

Izstrādnes nr.*	Parauga nr.	Parauga intervāls, m	Materiāla daļas, kas iziet caur 0,063 mm sietu 5-15%	Materiāla daļas, kas iziet caur 0,5 mm sietu 10-28%	Materiāla daļas, kas iziet caur 5,6 mm sietu 30-50%	Materiāla daļas, kas iziet caur 31,5 mm sietu 50-95%
8	53	0,4 - 2,7	16,0	54,7	78,3	100,0
12	20	1,0 - 3,6	9,3	54,0	78,7	100,0
16	76	1,9 - 3,2	13,6	52,5	82,6	100,0
32	72	0,4 - 1,6	10,4	43,4	70,8	100,0
33	71	0,4 - 2,6	13,8	38,6	65,4	100,1
_3	2	0,3 - 5,3	15,6	70,8	84,7	100,0
_6	13	2,2 - 4,9	9,5	53,1	72,2	100,0
_9	8	0,3 - 1,8	11,6	40,1	58,1	97,8
25	100	0,2 - 2,6	4,9	26,9	50,8	90,3
30	101	0,3 - 2,6	4,8	27,2	48,6	89,7
31	102	0,3 - 2,4	6,6	34,4	63,0	93,3
27	103	0,5 - 3,2	10,8	43,9	66,2	92,0
26	104	0,5 - 3,6	7,3	37,4	58,5	90,3
23	105	0,1 - 3,4	7,5	32,6	51,6	84,4
24	106	1,4 - 3,4	7,3	38,1	68,1	95,5
22	107	0,3 - 3,3	6,6	38,5	68,9	90,1
21	108	0,6 - 3,3	7,7	46,5	71,1	91,0
20	109	0,6 - 2,5	8,0	40,9	61,5	94,2
19	110	0,2 - 3,2	6,6	36,1	59,0	87,8
15	111	0,2 - 2,4	7,8	36,1	54,8	85,5
11	112	0,2 - 1,8	6,3	35,6	63,4	90,2
10	113	0,2 - 1,8	5,9	31,5	50,6	85,0
9	114	0,2 - 2,4	4,2	27,8	50,3	85,8
1	115	0,2 - 1,6	11,9	49,8	67,9	87,0
2	116	0,2 - 2,2	6,3	34,6	55,2	83,2
3	117	0,3 - 2,5	4,7	28,2	50,2	75,9
36	118	0,4 - 1,4	4,6	27,9	58,6	95,9
35	119	0,5 - 1,6	9,0	39,8	61,3	92,5
34	120	0,3 - 2,5	7,2	39,2	62,5	93,1
6	121	0,2 - 2,7	6,1	43,1	65,2	90,2
7	122	0,2 - 3,0	6,1	51,5	67,0	91,0
13	123	0,1 - 3,1	6,1	44,4	64,8	89,2
14	124	0,2 - 2,3	5,0	28,1	50,7	90,3
18	125	1,3 - 2,7	7,1	42,2	61,1	88,1
17	126	0,2 - 2,4	5,6	28,6	48,1	85,5
Sk.7	b	0.8-2.8	3,8	17,0	29,4	59,2
Sk.3	e	0.3-2.1	5,8	29,5	46,8	71,6
Sk.4	f	0.5-2.2	4,8	31,6	61,8	96,2
Sk.11	c	1.5-1.9	3,7	24,7	47,7	80,4
Sk.8	d	0.4-2.0	2,2	21,2	40,3	67,1
<b>Kopā kritēriji:</b>			<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
LVM prasībām atbilst:			<b>29</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>29</b>
LVM prasībām neatbilst:			<b>11</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>11</b>
LVM prasībām atbilst %:			<b>73%</b>	<b>18%</b>	<b>13%</b>	<b>73%</b>

Kopā visi kritēriji:	<b>160</b>	<b>100%</b>
Kopā LVM prasībām atbilst:	<b>70</b>	<b>44%</b>
Kopā LVM prasībām neatbilst:	<b>90</b>	<b>56%</b>

*1. tabula. Derīgo izrakteņu atbilstība LVM „Meža autoceļu būvniecības specifiskāciju prasību” minimālajām prasībām. Smilts-grants materiāls.*

**Smilts-grants:** Laboratorijas testēšanas gaitā noteikts, ka **44%** no smilts-grants materiāla paraugu **atbilst** LVM specifiskācijai. Smilts-grants materiāls ir neatbilstošs LVM specifiskācijas prasībām **56%** gadījumā.

Galvenās neatbilstības veido <5,6 mm frakcija, kurai jābūt 30-50%, bet materiāls ir smalkāks, vidēji šis rādītājs ir 60,4%, neatbilst arī <0,5 mm frakciju summa, kas pārsniedz LVM prasības 10-28% - materiāls ir smalkāks, vidēji šis rādītājs ir 38,1%. Materiāla filtrācija nav testēta un šī rādītāja iekļaušana mākslīgi palielinātu kopējo materiāla neatbilstību LVM prasībām.

Izstrādes nr.	Parauga nr.	Parauga intervāls, m	Filtrācijas koeficients sablīv. ≥ 98% no Prokora blīvuma ≥ 1 m/dnn	Materiāla daļas, kas iziet caur 0,063 mm sietu ≤ 5%	Materiāla daļas, kas iziet caur 0,125 mm sietu ≤ 25%
1	41	3,1 - 6,7		12,3	45,5
2	37	2,2 - 4,5		16,5	72,0
2	38	4,5 - 7,4	1,70	2,9	10,0
3	31	2,5 - 6,1	2,00	5,4	15,9
3	32	6,1 - 8,1	0,20	6,8	12,6
4	42	0,2 - 1,7		15,6	24,1
4	43	1,7 - 6,5	0,90	5,7	26,6
4	44	6,5 - 7,8	2,30	4,3	10,9
5	3	0,2 - 2,3		16,5	24,7
5	4	2,3 - 7,3	0,40	7,1	27,6
5	5	7,3 - 8,1	1,00	5,5	17,9
6	7	2,7 - 7,6	0,70	6,5	36,6
7	9	3,0 - 7,8	0,80	5,9	31,1
8	54	2,7 - 6,7	1,10	4,0	14,0
9	34	2,4 - 7,4		10,2	40,8
9	35	7,4 - 8,8	0,50	7,0	25,8
10	28	1,8 - 6,3		10,4	35,9
10	29	6,3 - 7,8	1,90	4,3	13,7
11	25	1,8 - 6,0		10,1	44,4
11	26	6,0 - 7,7		10,4	21,2
12	21	3,6 - 8,0	0,80	5,3	27,1
12	22	8,0 - 9,7		10,1	42,9
12	23	9,7 - 10,8	0,50	5,3	17,5
13	12	3,1 - 6,6	0,50	7,6	49,7
13	13	6,6 - 9,5	2,10	3,5	10,9
14	15	2,3 - 5,5	0,80	4,2	19,5
14	16	5,5 - 7,8	0,60	4,6	10,4
15	2	2,4 - 6,7		10,2	29,9
16	77	3,2 - 6,1	0,20	9,1	30,0
16	78	6,1 - 8,1	0,70	4,2	13,3
17	18	2,4 - 4,4		12,2	42,6
17	19	4,4 - 6,2	1,20	4,3	11,5
18	80	2,7 - 6,4	0,30	5,6	17,8
19	46	3,2 - 7,8		10,1	37,6
20	75	3,2 - 7,9	0,90	6,9	36,7
21	84	3,3 - 6,9	1,40	4,1	12,1
22	82	3,7 - 7,1	0,30	4,8	9,5
23	48	3,4 - 7,3		12,1	40,4
23	49	7,3 - 8,2		7,4	16,4
24	50	0,4 - 1,4		17,7	30,1
24	52	3,4 - 6,3		10,0	18,6
25	56	2,6 - 7,6	1,70	2,0	8,0
25	57	7,6 - 8,7		10,5	17,3
26	59	3,6 - 7,8	1,80	5,8	14,7
27	61	3,2 - 6,8		3,3	25,6
28	66	0,2 - 3,9	1,00	6,6	31,3
28	67	3,9 - 5,1	2,30	3,2	13,4
29	73	0,1 - 1,9	2,80	3,6	10,9
30	63	2,6 - 6,8	2,90	5,0	10,8
31	65	2,4 - 5,9	0,20	2,4	8,0
_3	3	5,3 - 7,4	0,17	7,4	30,7
_4	5	2,5 - 7,5	0,29	5,3	31,6
_7	12	3,1 - 6,8	0,73	4,2	17,9
<b>Kopā kritēriji:</b>			<b>35</b>	<b>53</b>	<b>53</b>
LVM prasībām atbilst:			15	17	29
LVM prasībām neatbilst:			20	36	24



LVM prasībām neatbilst:	43%	32%	55%
Kopā visi kritēriji:	141	100%	
Kopā LVM prasībām atbilst:	61	43%	
Kopā LVM prasībām neatbilst:	80	57%	

2. tabula. Derīgo izrakteņu atbilstība LVM „Meža autoceļu būvniecības specifikāciju prasību” minimālajām prasībām. Smilts materiāls.

**Smilts:** Laboratorijas testēšanas gaitā noteikts, ka lielākā daļa smilts materiāla paraugu **neatbilst** LVM specifikācijai. Smilts materiāls ir neatbilstošs LVM specifikācijas prasībām **57%** gadījumu. No LVM specifikācijas prasībām atbilst tikai frakcijas <0,125 mm saturs ≤25% pusei (55%) no paraugiem.

Smilts materiāla atbilstības tabulā nav izvērtēta atbilstība prasībai par materiāla daļām, kas iziet caur 90 mm sietu. Materiāla daļas, kas iziet caur 90mm sietu, ir 100 % visiem smilts paraugiem un šī rādītāja iekļaušana atbilstības tabulā mākslīgi palielinātu kopējo smilts materiāla atbilstību.

## 6. KRĀJUMU APRĒĶINS

Smilts-grants un smilts krājumi aprēķināti ar **virsmu metodi**, izmantojot licencētu datorprogrammu *Golden Software Surfer*.

Saskaņā ar pasūtītāja uzdevumu, **atradnes laukums vilkts** atbilstoši derīgo izrakteņu izplatībai, ņemot vērā pasūtītāja iesniegto pētāmā laukuma kontūru. Urbumi izvietoti salīdzinoši tuvu pētāmajai kontūrai, ekstrapolācijas joslu platums pārsvarā ir ap 15-30 m, platākā josla austrumu daļā sasniedz 71,5 m, jo atradnes krājumu kontūra šajā vietā veido šauru trijstūri (griezums 8-8').

Atbilstoši pasūtītāja uzdevumam, **par derīgajiem izrakteņiem tiek uzskatīta** smilts-grants un smilts. Sākotnējā krājumu aprēķinā virsmu metodes izejas datus iekļautas visas laukumā un tam tuvumā esošās izstrādes.

Kopējā derīgā slāņa virsmas modelis iegūts no topogrāfiskās virsmas modeļa atņemot segkārtas biežuma modeli, pamatnes modelis izveidots no izstrādņu un papildpunktu datiem.

Apskatot dažādu gadu atradnes topogrāfiskos plānus, tika secināts, ka agrāk blakus atradnes "Svente I" ieguves nogāzes ir ieģrauzušās atradnes teritorijā (atradnes "Svente II" rietumu malā), pēc tam vēlāk šīs nogāzes ir aizbērtas. Līdz ar to, šajās atradnes daļās pie atradņu robežas jākorģē derīgā slāņa virsma. Apskatot visus uzmērītos topogrāfiskos plānus - 2011, 2017 un 2021. gada, bija redzams, ka ieguves nogāzes visdziļāk piefiksētas 2011. gada topogrāfijā, pēc tam jaunākās topogrāfijās tās jau bija aizbērtas.

Lai varētu korģēt savulaik pazemināto derīgā slāņa virsmu, tika izveidots 2011. gada topogrāfijas modelis, kas apvienots ar 2023. gada topogrāfiju, lai topogrāfiskie dati noklātu visu atradnes "Svente II" modelēšanas teritoriju. 2011. gada topogrāfiskajiem datiem piemērots LĢIA pārrēķina koeficients attiecīgajai teritorijai no Baltijas augstumu sistēmas uz LAS-2000,5 sistēmu +0,13 m.

Tā kā 2011. gada topogrāfijā starp atradnes robežpunktiem nr. 22 un 23 nogāžu augšas bija stipri augstākas par 2023. gadā novēroto dabisko reljefu (acīmredzot, daļu nogāzes veidoja nostumta segkārtā), tad nogāžu augšas punkti tika izdzēsti un to vietā pievienoti 2023. gada topogrāfijas tuvākā dabiskā reljefa punkti, tādējādi attēlojot topogrāfijas datus maksimāli dziļāko nogāzes daļu.

Tālākajā modelēšanas procesā atradnes derīgā slāņa tika pazemināta līdz 2011. gada topogrāfiskajai virsmai un attiecīgi grunts apjoms, kas atrodas virs derīgā slāņa virsmas - pieskaitīts segkārtas modelim.

Krājumi aprēķināti starp derīgā slāņa virsmu un derīgā slāņa pamatni.

Segkārtas biežumu modelis izveidots no izstrādņu un papildpunktu datiem. Segkārtā ir izplatīta visā atradnes laukumā. Starpkārtas biežuma modelis izveidots no izstrādņu un papildpunktu datiem, starpkārtas apjoms aprēķināts tās izplatības laukumā.

Smilts-grants, smilts un starpkārtas **izplatības laukumu robežas** vilktas izmantojot lineāru interpolāciju un ekstrapolāciju.

Lai atsevišķi noteiktu **individuālos derīgo izrakteņu krājumus**, atsevišķi tika sastādīts smilts-grants modelis tikai smilts-grants izplatības laukumā. Tas ir veidots no urbumu smilts-grants virsmas un pamatnes datiem. Smilts krājumi iegūti aritmētiski – no kopēji aprēķinātajiem krājumiem atņemot smilts-grants krājumus. Lielākajā daļā atradnes smilts-grants un smilts izplatības laukumu robežas aprēķinos pieņemtas nosacīti vertikāli, lai nebūtu jāveido sarežģīta slīpa pāreja starp slāņiem (tādēļ arī smilts-grants biežums neizķīlējas pie modeļu robežām).

Krājumu aprēķina metode zem gruntsūdens (GŪL) paskaidrota 7. pielikumā. Vidējais slāņa biežums zem GŪL tabulās aprēķināts orientējoši – uz visu attiecīgā derīgā izrakteņa izplatības laukumu.

Krājumu platības un krājumu aprēķina rezultātus sk. tabulās. Slāņa minimālais, vidējais un maksimālais biežums iegūts no derīgā izrakteņa biežuma virsmas modeļa ar Surfer funkciju *Grid info*. Smilts min/max biežumi doti pēc urbumu datiem. Vidējais smilts biežums aprēķināts aritmētiski.

*Krājumu aprēķina metodes detalizētu aprakstu sk. 7. teksta pielikumā.*

Pozīcija	Segkārtā		Starpkārtā	Smilts-grants		
	kopā	tsk. augsne		virs GŪL	zem GŪL	kopā
<b>Krājumi, tūkst. m<sup>3</sup></b>	67,14	42,11	1,56	296,02	62,64	<b>358,66</b>
Aprēķina laukums, tūkst. m <sup>2</sup>	<b>165,39</b>	<b>159,04</b>	<b>2,90</b>	<b>147,19</b>		
Slāņa vidējais biežums, H, m	0,41	0,26	0,54	2,01	0,43	<b>2,44</b>
Slāņa minimālais biežums, m	0,09	0,09	0			0
Slāņa maksimālais biežums, m	4,22	0,60	1,50			6,20

Pozīcija	Smilts			Derīgais slānis kopā		
	virs GŪL	zem GŪL	kopā	virs GŪL	zem GŪL	kopā
<b>Krājumi, tūkst. m<sup>3</sup></b>	185,14	511,91	<b>697,05</b>	481,16	574,55	<b>1055,71</b>
Aprēķina laukums, tūkst. m <sup>2</sup>	<b>148,31</b>			<b>165,39</b>		
Slāņa vidējais biežums, H, m	1,25	3,45	<b>4,70</b>	2,91	3,47	<b>6,38</b>
Slāņa minimālais biežums, m			0,70			0
Slāņa maksimālais biežums, m			7,90			12,64

**3. tabula. Atradnes "Svente II" krājumu aprēķins uz 2023. gada 19. jūliju.**