

# Sapropeļa novērtējums Limbažu “Dūņezērā”

---

Dr. ģeol. Ivans Semjonovs

## Saturs

<b>1. Limbažu novada sapropela atradņu novērtējums. Pamatinformācija par atradni, atradnē akceptētie krājumi, iegulas raksturojums, kvalitāte un izmantošanas iespējas. ....</b>	<b>2</b>
<b>2. Vides stāvokļa novērtējums.....</b>	<b>4</b>
2.1. Meteoroloģisko apstākļu raksturojums.....	4
2.2. Hidroloģisko apstākļu raksturojums. ....	6
2.3. Paredzētās teritorijas ģeoloģiskās uzbūves un inženierģeoloģisko apstākļu raksturojums, mūsdienu ģeoloģiskie procesi. ....	8
<b>2.3.1. VIETA KOPĒJĀ ĢEOLOĢISKAJĀ STRUKTŪRĀ. ....</b>	<b>8</b>
<b>2.3.2. DERĪGO IZRAKTEŅU ATRADNES. ....</b>	<b>9</b>
2.4. TERITORIJAS HIDROĢEOLĢISKAIS RAKSTUROJUMS TUVĀKĀS ŪDENS ŅEMŠANAS VIETAS UN PAZEMES ŪDENS ATRADNES, TO RAKSTUROJUMS UN IZMANTOŠANA, AIZSARGJOSLAS. ....	12
<b>Artēziskie ūdeņi.....</b>	<b>12</b>
<b>Gruntsūdeņi. ....</b>	<b>12</b>
<b>Pazemes ūdeņu dabiskā aizsargātība. ....</b>	<b>13</b>
2.5. Potenciāli piesārņoto vietu raksturojums .....	15

# **1. Limbažu novada sapropeļa atradņu novērtējums. Pamatinformācija par atradni, atradnē akceptētie krājumi, iegulas raksturojums, kvalitāte un izmantošanas iespējas.**

Sapropeļis ir daļēji atjaunojams zemes dziļu resurss, kas ir kvartāra periodā veidojušies organiski nogulumi, kuri uzkrājas, nogulsņējoties atmirušo ūdensaugu un dzīvnieku atliekām, sajaucoties ar minerālvielām.

Sapropeļi veido sīkgraudainas un irdenas nogulsnes, kas ir bagātas ar organiskajām vielām un kas nogulsņējas ūdenstilpēs. Petroloģijā par sapropeļa oglēm apzīmē nogulumus, kas veidojas ūdens vidē no makrofītu atliekām. Sapropeļis veidojas nosacītā bezskābekļa vidē, fizikālķīmisko un bioķīmisko ezera hidrobiontu pārvērtību rezultātā ar dažādu minerālo un organisko vielu līdzdalību terīgēnā notecē. Dažādu atradņu sapropeļa sastāvs un īpašības ir ļoti atšķirīgas; ko nosaka konkrētās ūdenstilpes produktivitāte, virszemes noteces īpatnības un klimatiskie apstākļi. Par sapropeļi pieņemts uzskatīt saldūdens nogulumus ar organisko vielu sastāvu lielāku par 15%, pretējā gadījumā šie nogulumi tiek uzskatīti par augsti pelnainiem ezera nogulumiem.

Sapropeļim, līdzīgi kā kūdrai, ir ļoti plašas izmantošanas iespējas. To var izmantot praktiski jebkurā tautsaimniecības jomā, taču tā lielā dažādība un zemais izpētes līmenis traucē racionāli gūt gaidāmos rezultātus. Latvijā sapropeļa izmantošana ir plaši pazīstama lauksaimniecībā kā mēslojums un lopkopībā kā dzīvnieku barības piedeva. Zinātniskā līmenī ir identificētas sekojošas izmantošanas nozares un iespējas:

- Celtniecība (līmviela skaidu plātnēm; sapropeļbetona saistviela; piedeva keramikas izgatavošanai);
- Siltumenerģētika (kurināmais)
- Ķīmiskā rūpniecība (ķīmiskās izejvielas)
- Kalnrūpniecība (urbšanas šķīdumi)
- Medicīna (ārstnieciskās dūņas, kosmētiskie preparāti)
- Lauksaimniecība (mēslojums, augšņu bagātināšana, kalļošana, sorbenti notekūdeņu attīrīšanai).
- Sapropeļa ieguve ezeros notiek izmantojot zemes sūcējus, kas izvietoti uz peldošām platformām. Sapropeļis tiek izsūknēts krastā vai uz pārstrādes uzņēmumu. Tālāk no sapropeļa tiek atdalīts liekais mitrums un tad tas tiek apstrādāts atkarībā no iecerētā izmantošanas veida.

Novērtējot sapropeļa krājumus, Limbažu Dūņezeram, tie ir definēti divu veidu raksturīgākajiem sapropeļa veidiem, t.i. organogēnajam un organogēnajam-silikātu sapropeļim.

Katram no sapropeļa veidiem, ņemot vērā to īpašības, ir savs izmantošanas veids. Jo lielāka ir organisko vielu daļa sapropeļī, jo tā vērtība ir augstāka.

Dūņezers atrodas pēcladuslaikmeta izveidotā šaurā ieplākā, kur nodrošināta ūdens caurtece. Dūņezērā sapropeļa krājumi novērtēti R. Alksnīša vadībā veiktajos sapropeļa atradņu meklēšanas darbos, kas ilga no 1990. gada līdz 1992.gadam [1].

Dūņezērā konstatēts organogēnais-silikātu tipa sapropelis, ar pelnu saturu - 50%. Klasiskā sapropeļa griezuma apakšdaļā konstatētas karbonātu sapropeļa nogulsnes, kā arī dzelzs piemaisījums sapropelī. Veiktie pētījumi, lai noteiktu antropogēno ietekmi uz sapropeļa kvalitāti, liecināja par piesārņojušo vielu paaugstinātu koncentrāciju, kas izskaidrojama ar ezera tuvumā esošo piesārņojošo objektu ietekmi. Sapropeļa paraugos tika konstatēts piesārņojums ar cinku, SVAV, nitrātiem, hlorīdiem, sulfātiem. Galvenie piesārņojuma avoti, pēc sapropeļa pētījuma autoru domām, galvenokārt, ir transporta un lauksaimnieciskā darbība. Jāatzīmē, ka Dūņezērā antropogēnā piesārņojuma ietekmes izpēte nav veikta. Šis fakts norāda uz to, ka pirms jebkādiem plāniem, par sapropeļa iespējamo ieguvī, nepieciešams veikt sapropeļa piesārņojuma padziļinātu izpēti.

Galvenie Dūņezera sapropeli raksturojošie parametri [1]:

1.	<b><i>Sapropeļa krājumu raksturlielumi</i></b>	Pēc bioloģiskā un mineraloģiskā sastāva tas atbilst Karbonātu klases sapropelim; sapropeļa krājumi atrodami 144 ha platībā; sapropeļa slāņa biezums – max 8,0m; vid. 5,5m; aptuvenie krājumi 8000 tūkst m <sup>3</sup>
2.	<b><i>Sapropeļa kvalitātes raksturojums</i></b>	Galvenais minerālais komponents karbonāta sapropelī ir kalcijs karbonāts. Pelnu saturs – 42,2 – 55,5; CaCO <sub>3</sub> – 23,2–98,2(vid-67,7)
3.	<b><i>Izmantošana</i></b>	Dūņu kvalitāte atbilst sapropelim, kuru var izmantot kā mēslojumu. Dūņezera sapropeļa krājumi nav attiecināmi pie rūpnieciski izmantojamiem krājumiem.

## 2. Vides stāvokļa novērtējums.

### 2.1. *Meteoroloģisko apstākļu raksturojums*

Meteoroloģiskie apstākļi ir ietekmējošie faktori sapropeļa veidošanās ciklā un sevišķi, ja paredzēta tā iegūve (atsevišķām operācijām un to izvēlei).

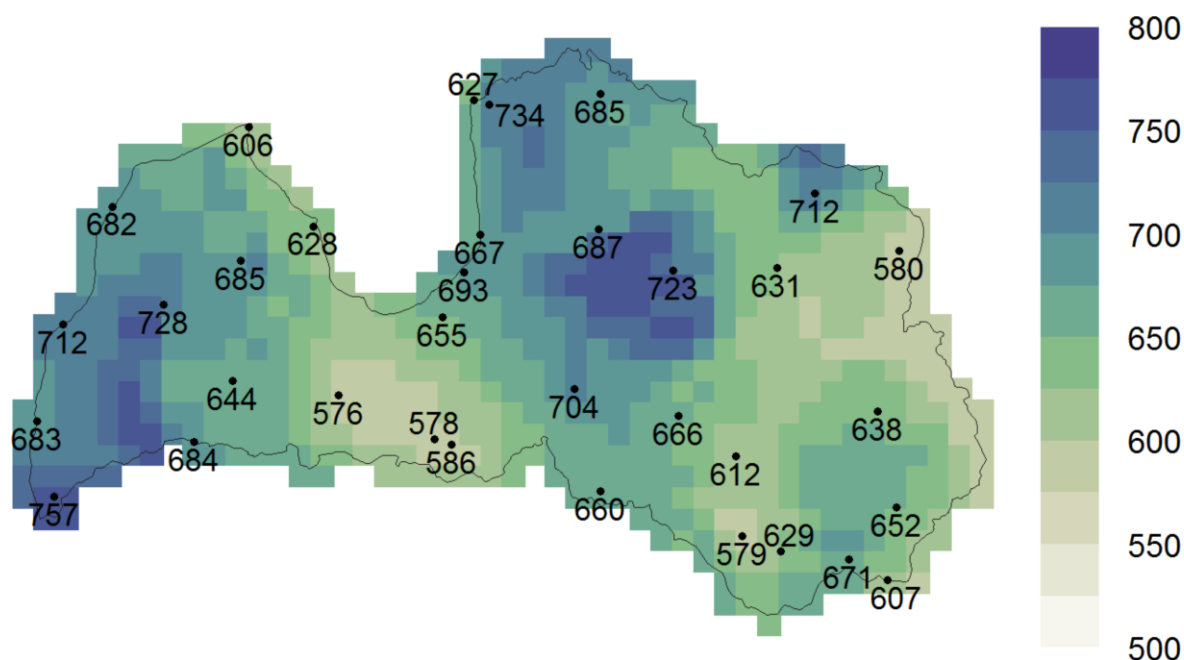
Novērtējumam izmantota informācija no VSIA LVĢMC ziņojuma "Klimata pārmaiņu scenāriji Latvijā." Rīga 2017. Informācija sadalīta divas sadaļās, lai uzsvērtu nelabvēlīgo dabas apstākļu raksturojumu, jo tas ir svarīgi ja tiks paredzēta sapropeļa iegūve Dūņezērā (t.i. izstrādes un rekultivācijas darbi).

***Vidējo atmosfēras nokrišņu rādītāju izmaiņas Latvijā.*** Līdzšinējie klimatiskās informācijas apkopojumi liecina, ka Latvijā gadā vidēji ir 170-200 dienas ar nokrišņiem. Vidējais gada nokrišņu daudzums ir 703 mm, kas katru gadu pārsniedz iztvaikošanu par vidēji 245 mm. Zemāk tika analizēti ikdienas meteoroloģisko novērojumu dati no 48 meteoroloģisko novērojumu stacijām Latvijas teritorijā laika periodā no 1961. līdz 2010. gadam. Atmosfēras nokrišņu raksturojumam minētajā 50 gadu periodā tika novērtētas gan to kopējā daudzuma izplatības raksturs un izmaiņas, gan arī intensitāte un nepārtrauktu sausu vai mitru periodu ilgums [5,6].

#### ***Kopējais nokrišņu daudzums***

Gada kopējais nokrišņu daudzums Latvijā laika periodā no 1961. līdz 2010. gadam ir 576-757 mm (1. attēls), un atmosfēras nokrišņu daudzuma sadalījums valstī ir izteikti saistīts ar lokālu reljefa, kā arī Baltijas jūras un Rīgas līča tuvuma ietekmi. Visvairāk nokrišņu gada laikā Latvijas teritorijā ir valsts augstieņu apgabalu rietumu daļās, tādējādi iezīmējot lokālus maksimumus Vidzemes augstienes un Kurzemes augstieņu rietumu daļās. Maksimumu Kurzemē, kā arī Vidzemes ziemeļrietumu daļā (t.sk. Limbažu novadā sk.1. un 2. attēlus) ietekmē arī novietojums Baltijas jūras un Rīgas līča tuvumā – valdošās gaisa masu plūsmas no rietumiem veicina lielāku nokrišņu akumulāciju gada laikā arī pretvēja piekrastes apgabalos.

Atmosfēras nokrišņu daudzumam Latvijas teritorijā raksturīgas ne tikai lokālas izplatības iezīmes, bet arī sezonālitate, ko nosaka dominējošie atmosfēras cirkulācijas apstākļi dažādu sezonu laikā. Līdzšinējo klimata pārmaiņu rezultātā kopumā Latvijā novērojam aizvien siltākas ziemas, kā ietekmē sniega īpatsvars nokrišņu veidā samazinās, tomēr kopējais nokrišņu daudzums nedaudz palielinās. Atmosfēras nokrišņu daudzumam ziemas un pavasara laikā ir ievērojama ietekme uz pavasara palu veidošanās procesiem un intensitāti, līdz ar to Latvijas teritorijā kopējā nokrišņu daudzuma svārstības un palielināšanās šajās sezonās var radīt ievērojamu apdraudējumu. Vidējais nokrišņu daudzums rudens sezonā ir 196,1 mm, un periodā vissausākais rudens ar nokrišņu daudzumu tikai 110,5 mm novērots 1975. gadā, savukārt mitrākais ar kopējo nokrišņu daudzumu 283,8 mm – 1997. gadā. Ziemas sezonā tipiski nokrišņu daudzums Latvijā ir mazāks – vidēji 130,2 mm. Līdz šim nokrišņiem visbagātākā ziema novērota 1990. gadā, kad nokrišņu daudzums vidēji valstī sasniedzis 191,5 mm, savukārt vissausākā ziema bijusi 1964. gadā, kad vidējais nokrišņu daudzums bijis vien 55,8 mm.



**.1. attēls. Ilggadējais vidējais atmosfēras nokrišņu daudzums (mm) gada laikā periodā no 1961. līdz 2010. gadam [6].**

### **Dienu skaits ar stipriem atmosfēras nokrišņiem**

Stipru atmosfēras nokrišņu atkārtotības biežuma izmaiņu identifikācijai kā parametrs izmantots to dienu skaits gadā, kad atmosfēras nokrišņu daudzums diennakts laikā ir bijis lielāks vai vienāds ar 10 mm. Vidēji Latvijā ir 12 līdz 20,6 šādas dienas (2. attēls), un to izplatības maksimums ir cieši saistīts ar kopējā nokrišņu daudzuma teritoriālo izplatību.

Gadu no gada dienu skaits ar stipriem nokrišņiem valstī svārstās no vidēji 9 līdz 20 dienām, un līdz šim vislielākais stipru nokrišņu gadījumu skaits Latvijā konstatēts 2007. gadā, kad tas vidēji valstī sasniedzis 20,4 dienas. Ik gadu Latvijas teritorijā kādā no novērojumu stacijām tiek reģistrēts stipru nokrišņu gadījumu skaits, kas ievērojami pārsniedz vidējo valstī. Piemēram, 1962. un 2007. gadā Limbažos, dienu skaits ar stipriem nokrišņiem pārsniedza 30 dienas.



### 3. attels. Limbažu novada ūdensobjektu izvietojums [5].





## **2.3. Paredzētās teritorijas ģeoloģiskās uzbūves un inženierģeoloģisko apstākļu raksturojums, mūsdienu ģeoloģiskie procesi.**

### **2.3.1. VIETA KOPĒJĀ ĢEOLOĢISKAJĀ STRUKTŪRĀ.**

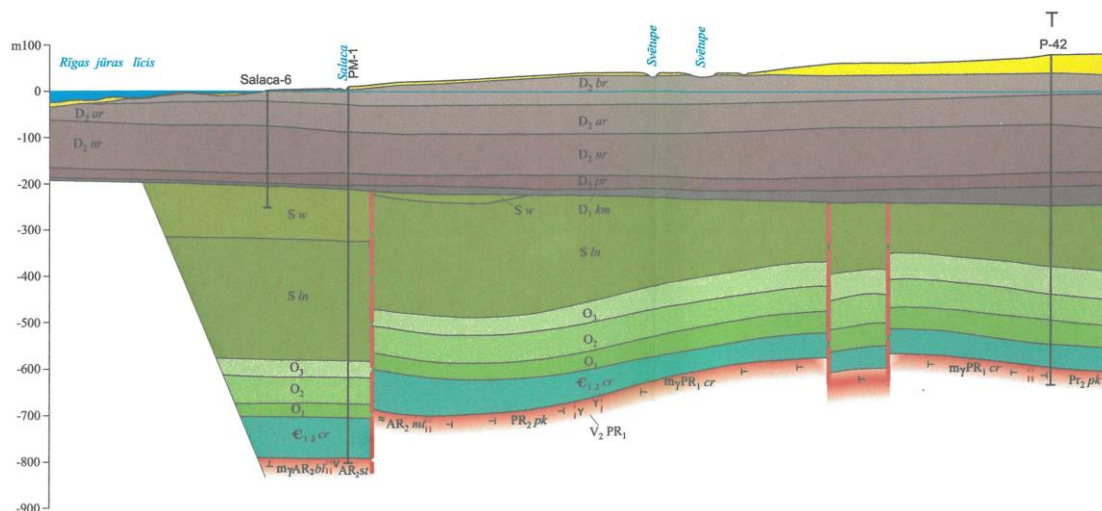
Metsepoles līdzenums, kurā atrodas Dūņezera teritorija, rietumos robežojas ar Vidzemes piekrasti, bet austrumos pāriet Burtnieka līdzenumā un Idumejas augstienē. Teritorijas lielāko daļu aizņem viļņots morēnas līdzenums, dienviddaļā ar vairākus kilometrus platiem un gariem meridionāli orientētiem paaugstinājumiem, ar pārpurvotām vai ar plānu smilts un aleirīta slāni pārklātām ieplakām. Zemes virsas augstums pakāpeniski pieaug austrumu virzienā līdz 70-80 m Idumejas augstienes pakājē. Devona iežu virsa ir līdzena un pārsvarā atrodas ap 30-35 m vjl. (4. attēls). To saposmo atsevišķi dienvidaustrumu virzienā orientēti ielejveida iegrauzumi, kas vietām izsekojami mūsdienu reljefā upju ieleju un ezeru aizņemtu pazeminājumu veidā. Devona iežu virsa tajos atrodas līdz 95 m zjl. Devona ieži Limbažu novadā uzskatāmi galvenokārt kā artēzisko ūdeņu avots, ar kuriem novadā tiek nodrošināta ūdensapgāde. Artēziskus ūdeņus satur Burtnieku (D2 br) un Arukilas (D2 ar) horizonti, kuri pamatā pārstāvēti ar smalkgraudaino smilšakmeni. Ļoti svarīgs ģeoloģiskās struktūras aspekts – minētie artēzisko ūdeņu saturošie horizonti ir tas, ka tie ir pārklāti ar vāji filtrējošiem morēnas nogulumiem (smilšmāls), kas praktiski izslēdz artēzisko ūdeņu piesārņojumu infiltrācijas rezultātā no zemes virsas.

Līdzenuma lielākajā daļā kvartāra nogulumi ir 25-35m biezi, bet ziemeļdaļā, rietumos no Staiceles un Pāles, pat mazāk par 10 m. Tie sastāv galvenokārt no sarkanbrūnas vai brūnas, vidēji blīvas, smilšainas Latvijas leduslaikmeta morēnas mālsmilts ar granšainas vai aleirītiskas smilts ieslēgumiem, īpaši vaļņveida morēnas pauguru pamatnē vai kodolos.

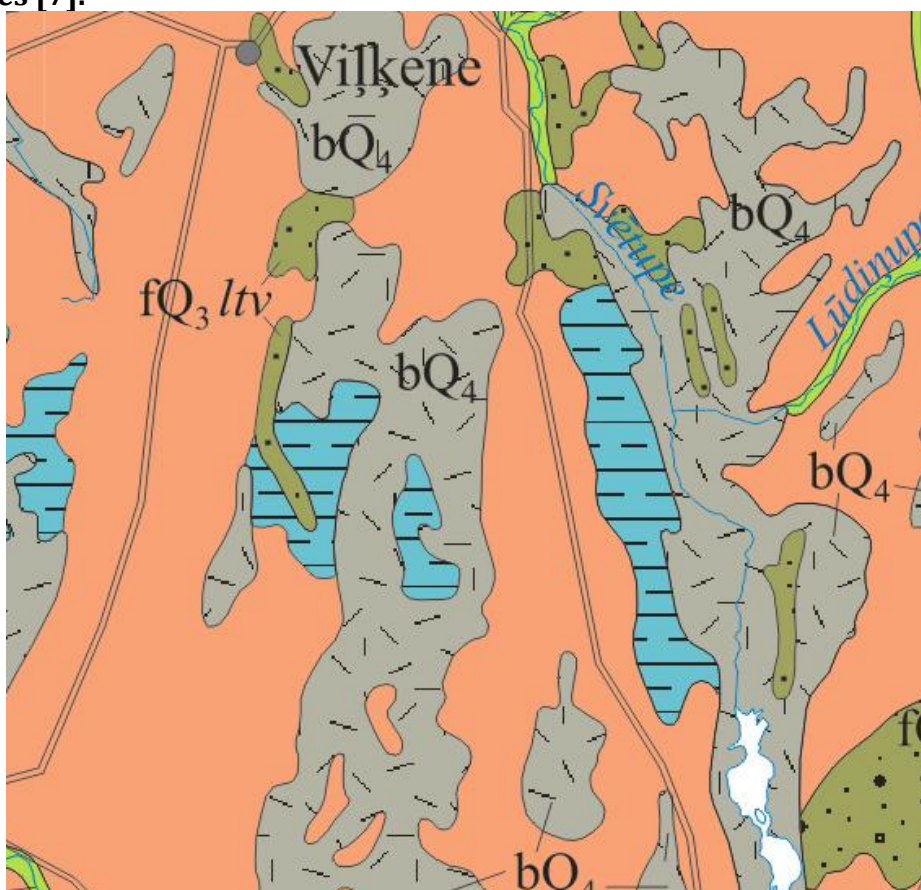
Limnoglaciālie nogulumi aizņem nelielas platības, pārsvarā zemes virsas pazeminājumos. Līdzenuma dienviddaļā nereti sastopami līdz 10 m augsti, šauri un gari, meridionāli orientēti vaļņi vai to sērijas, kas sastāv no oļainas, granšainas smilts ar dažādgraudainas smilts starpkārtām.

Pašreizējo ģeoloģisko procesu intensitāte Metsepoles līdzenumā ir maza, un tie nav potenciāli bīstami. Gruntsūdeņu līmenis atrodas 2-5 m, ielejās un citos pazeminājumos – 0,5-1,0 m dziļumā. Tuvu zemes virspusei gulošie artēziskie ūdeņi (Gaujas un Burtnieku ūdens horizonti) teritorijas lielākajā daļā ir samērā labi aizsargāti. Tikai ziemeļdaļā nelielais kvartāra nogulumu biezums nenodrošina to pietiekamu izolāciju.

**4. attēls. Limbažu novada apkaimes ģeoloģiskais griezumš [7].**



**5. attēls. Izkopējums no kvartāro nogulumu (limnoglaciģeno un purvu) kartes [7].**



Apzīmējumi: fQ3 ltv – limnoglaciģlie nogulumi, bQ4 – purvu nogulumi.

**2.3.2. DERĪĢO IZRAKTEŅU ATRADNES LIMBAŽU NOVADĀ.**

Derģgo izrakteŅu teritoriģlo izvietoģumu novadģ nosaka tģ ģeoloģiskģ uzbģuve. 60-tajos gados bijuģģjģ Limbaģu rajona teritorijģ tik veikta iespģjģmo derģgo izrakteŅu

ieguves izpēte. Tā rezultātā var secināt, ka visizplatītākie derīgie izrakteņi novadā ir kvarca smilts, smilts-grants, kā arī kūdras ieguves karjeri, kurus pārsvarā izmanto ceļu būvei, ceļu ziemas dienestam un būvniecībai (sk. 2.3.1. tabulu).

Nozīmīgs derīgo izrakteņu resurss novadā ir kūdra. Plašākās kūdras purvu teritorijas atrodas Pāles, Katvaru, Vidrižu un Viļķenes pagastos.

Pāles pagastā ir 15 kūdras atradnes, kas kopumā aizņem 1597 ha. No atradnēm gan pēc platības, gan pēc nozīmības, gan rūpnieciski iegūstamās kūdras krājumiem, īpaši atzīmējams Niedrāju – Pilkas purvs un Ērgļu purvs. Niedrāju – Pilkas purvs ir Natura 2000 teritorija - dabas liegums, kur kūdras ieguve ir aizliegta [8].

Arī Viļķenes pagastā atrodas nozīmīgi kūdras resursi Troļļu, Lielajā Rūstužu, Arupītes, Svētupes un Gāršas purvos, to kopējais apjoms ir 12 300 tūkst. m<sup>3</sup>.

Pašlaik kūdra tiek iegūta trīs purvos – Lielā Ērgļu purvā, Rāķu, Dzelves purvā un Laugas purvā, bet ir plānota kūdras ieguve SIA „Rīgas meži” īpašumā esošajā Tolļu purvā (Viļķenes pag.) [8].

Umurgas pagastā atrodas Zvejnieku sapropeļa atradne, kuras platība ir 12,5 ha, bet kopējie krājumi 875 tūkst. m<sup>3</sup>.

### 1. tabula. Limbažu novada derīgie izrakteņi [5].

SMILTS ATRADNES				
Novada teritoriālā vienība	Atradnes nosaukums, Nr. datu bāzē	Atradnes izmantošana vai iespējamā izmantošana	Izpētītie/ prognozētie krājumi, tūkst. m <sup>3</sup>	Īpašumtiesības/ uzņēmēj sabiedrība, kas atradni izmanto
Viļķenes pagasts	Ozoliņi (Pase: 1059)	Netiek izmantota. Ceļu būvei.	306,8 (A); 275,0 (N)	
	Ozoliņi II (Pase: 1060)	Tiek izmantota ceļu būvei.	1202,96 (A) (uz 01.01.2008.)	
	Viļķene (Ziemeļu+Dienvidu iecirknis) (Pase: 1082)	Netiek izmantota. Silikātizstrādājumiem.	20889,0 (P)	
	Vecozoliņi (Pase: 2304)	Tiek izmantota. Būvniecībai, laukumu planēšanai, rekultivācijai, ceļu būvei.	<u>Smilts</u> : 194,96 (A uz 01.01.2011.) <u>Smilšmāls</u> : 1,50 (A uz 01.01.2006.)	A.Balgalvis
SMILTS, SMILTS - GRANTS ATRADNES				
Novada teritoriālā vienība	Atradnes nosaukums, Nr. datu bāzē	Atradnes izmantošana vai iespējamā izmantošana	Izpētītie/ prognozētie krājumi, tūkst. m <sup>3</sup>	Īpašumtiesības, uzņēmēj sabiedrība, kas atradni izmanto
Limbažu pagasts	Lielezers (1.+2. laukums) (Pase: 1053)	Atradne netiek izmantota. Ceļu būvei.	<u>Smilts-grants</u> . <u>smilts</u> : 0,0 (izpētītie krājumi uz 01.01.2004.)	
	Limbaži (Pase: 1061)	Atradne netiek izmantota. Būvniecībai, ceļu būvei.	0,0 (A); 158,05 (N)	
	Sārmes I (Pase: 1054)	Atradne netiek izmantota. Ceļu būvei.	<u>Smilts</u> : 107,50 (A) <u>Smilts-grants</u> : 251,70 (A)	

	Sārumi II (Pase:1046) (II+III laukums Umurgas pag.; I+IV+V laukums Limbažu pag.)	Netiek izmantota. Būvniecībai, ceļu būvei.	8257,20 (N) 3089,40 (P)			
	Skomaki (Pase:1052)	Atradni izmanto būvniecībai, ceļu būvei.	<u>Smilts-grants:</u> 23,02 (A uz 01.01.2010.); 5,20 (N uz 01.01.2010.) <u>Smilts:</u> 7,50 (N uz 01.01.2010.)	Pašvaldība, SIA „Limbažu ceļi”		
Pāles pagasts	Segrumi (Pase: 1776)	Atradne netiek izmantota. Būvniecībai, ceļu būvei.	<u>Smilts:</u> 93,10 (A) <u>Smilts-grants:</u> 12,79 (A)			
	Lielupes	Atradne netiek izmantota.				
Viļķenes pagasts	Oltuži II (Dienvidu+Ziemeļu lauk.) (Pase: 2095)	Tiek izmantota. Ceļu būvei, ceļu ziemas dienestam.	<u>Smilts:</u> 20,40 (A uz 01.01.2011.) <u>Smilts - grants:</u> 12,61 (A uz 01.01.2011.)	Pašvaldība (1,4 ha). VAS „Latvijas Valsts meži” (1,4 ha).		
KŪDRAS ATRADNES						
Novada teritoriālā vienība	Atradnes nosaukums; Nr. datu bāzē	Atradnes izmantošana, izmantošanas nozares	Izpētītie/ prognozētie krājumi, tūkst. m3	Īpašumtiesības, uzņēmēj sabiedrība, kas atradni izmanto		
Katvaru pagasts	Raķu, Dzelves (Pase: 16809)	Notiek ieguve	3059,40 (A uz 01.01.2011.) 1184,10 (P uz 01.01.1962.)	Apsaimnieko SIA „Blue Mountain Peat”		
Pāles pagasts	Lielais Ērgļu purvs (Pase: 16812)	Notiek ieguve	619,60 (P uz 01.01.2006.) 590,0 (P uz 01.01.2007.)	SIA „Bertne”		
Vidrižu pagasts	Laugas (Pase: 16810)	Notiek ieguve	678,33 (A uz 01.01.2011.) 8117,0 (N uz 01.01.2011.)	Apsaimnieko SIA „Lauga”		
PAZEMES ŪDEŅU ATRADNES						
Novada teritoriālā vienība, adrese	LVGMA DB „Urbumi” Nr.	Pazemes ūdeņu veids	Izpētes mērķis un atradnes izmantošana	Atradnes izmantošana	Aizsargjoslas	Urbumu skaits
Limbaži, Starp Jūras, Lielezera un Ievu ielam (X=542,25; Y=6374,28)	612650	Saldūde ns	Limbažu centralizētajai ūdensapgādei; dzerama ūdens ražošanai	Darbojošs	Stingra režīma - 30 m; Bakteoroloģiska - nav nepieciešama; Ķīmiska - platība 329 ha	2

## **2.4. TERITORIJAS HIDROĢEOLOĢISKAIS RAKSTUROJUMS TUVĀKĀS ŪDENS ŅEMŠANAS VIETAS UN PAZEMES ŪDENS ATRADNES, TO RAKSTUROJUMS UN IZMANTOŠANA, AIZSARGJOSLAS.**

### **Artēziskie ūdeņi.**

Pirmskvarlāra spiedienūdeņi jeb artēziskie saldūdeņi sastopami augšdevona Amatas un Gaujas ūdens horizontos un vidusdevona Burtnieku un Arukilas ūdens horizontos (4. attēls). Artēzisko ūdeņu barošanas/papildināšanas zona ir Vidzemes augstiene. Papildināšana notiek zonās, kur kvartāra nogulumu pārstāvēti labi filtrējošiem nogulumiem (smilts, grants saturošiem). Artēzisko ūdeņu atslodze notiek Baltijas jūrā, līdz ar to atbilstošs ir arī plūsmas virziens – ziemeļu/ziemeļrietumu).

Teritorijas ziemeļu daļā (uz ziemeļiem no Limbažiem) saldūdeņi satur arī palēninātās ūdens apmaiņas zonas vidusdevona Pērnavas ūdens horizonts, kura mineralizācija pakāpeniski pieaug dienvidu virzienā. Artēziskie ūdeņi ir galvenais pilsētu un apdzīvoto vietu centralizētās ūdensapgādes avots. Daļai no kartes teritorijā esošajām pilsētām un apdzīvotajām vietām ir izpētītas pazemes ūdeņu atradnes un noteikti pazemes spiedienūdeņu krājumi. Artēziskie ūdeņi izpētītajās pazemes ūdeņu atradnēs lielākoties atbilst dzeramā ūdens kvalitātes prasībām, izņemot paaugstināto dzelzs saturu, kas konstatēts lielākajā daļā pazemes ūdeņu atradņu.

Arī Limbažos centralizētās ūdensapgādes vajadzībām ir izpētītas pazemes ūdens atradnes un akceptēti A kategorijas pazemes ūdens krājumi – 3,30 tūkst. m<sup>3</sup>/dnn no vidusdevona Burtnieku un Arukilas ūdens horizontiem.

Apdzīvoto vietu lauksaimniecības un rūpniecības objektu ūdensapgādei izmanto atsevišķus ūdens apgādes urbumus vai to kopas, taču pazemes ūdeņu atradnes nav izpētītas un krājumi nav akceptēti. Attīstot centralizēto ūdens apgādi un veicot teritoriālo plānošanu, viens no galvenajiem uzdevumiem ir noteikt pazemes ūdeņu atradnes pilsētu un apdzīvotu vietu centralizētās ūdens apgādes vajadzībām un plānot racionālu šo resursu izmantošanu un aizsardzību.

### **Gruntsūdeņi.**

Pazemes ūdens horizonti kvartāra nogulumos ir saistīti ar dažādas ģenēzes irdeno iežu (smilts un grants) slāņiem. Pārsvārā tie ir gruntsūdens jeb bezspiediena ūdens horizonti. Atsevišķās vietās augstieņu paugurainēs un morēnu viļņotajos līdzenumos sastopami sporādiski izplatīti starpmorēnu spiedienūdeņi, kurus satur smilts un grants lēcas morēnā. Lielākajā teritorijas daļā kvartāra nogulumu ūdens horizonti ir neliela biezuma ar lokālu izplatību.

Kvartāra smilšaino nogulumu pamatni bieži veido ūdeņi maz caurlaidīgs morēnas smilšmāls vai mālsmilts, retāk ledāju kušanas sprostezeru mālainie nogulumi. Tie atdala kvartāra bezspiediena ūdens horizontu no pirmskvartāra artēziskā ūdens horizontiem. Atsevišķās vietās, kur šī sprostsļāņa nav, kvartāra un pirmskvartāra ūdens horizonti ir hidrauliski saistīti.

Gruntsūdeņu papildināšanās visā to izplatības teritorijā notiek atmosfēras nokrišņu infiltrācijas ceļā. Papildināšanās intensitāte ir atkarīga no atmosfēras nokrišņu apjoma, virszemes noteces, aerācijas zonas biezuma un augsni un aerācijas zonu veidojošo iežu filtrācijas īpašībām. Liela nozīme ir arī antropogēnajam faktoram, īpaši zemes lietošanas veidam, melioratīviem pasākumiem u.c.

Daļa gruntsūdeņu filtrējas dziļākajos slāņos un papildina artēzisko ūdeņu resursus, daļa gruntsūdeņu drenējas lokālās reljefa depresijās, kur notiek gruntsūdeņu atslodze upju un strautu ielejās, ezeros un grāvjos. Gruntsūdeņu plūsmas virzienus noteic atslodzes zonu izvietojums.

Gruntsūdens līmeņa dziļums vidēji ir 1-3 m, tikai paugurainos un erozijas saposmos apgabalos tā dziļums palielinās un var sasniegt 5-10 un vairāk metru. Salīdzinot ar artēziskajiem ūdeņiem, gruntsūdenī parasti ir mazāks sāļu saturs un cietība, bet bieži ir paaugstināta krāsainība un organisko vielu koncentrācija.

Kopumā gruntsūdens resursi ir mazi un lielākie to krājumi koncentrējas vietās, kur pieaug kvartāra ūdens caurlaidīgo nogulumu biezums. Ierobežoto resursu un vājās aizsargātības dēļ gruntsūdeņus reti izmanto centralizētai ūdensapgādei, bet samērā plaši lieto individuālai ūdensapgādei, īpaši lauku apvidos, kur to ieguvei ierīkotas raktās grodu akas. Aku dziļums lielākoties nepārsniedz 10m.

Artēzisko ūdeņu dabiskā papildināšanās.

Pazemes ūdens papildināšanās Gaujas upju baseinu apgabalā notiek intensīvāk nekā Latvijā kopumā, arī ūdens krājumi pamatiežos, salīdzinot ar citiem upju baseiniem, tiek papildināti vairāk (skat 2.tabulu). Ievērojami lielāka infiltrācija notiek D<sub>2</sub>br horizontā, ko izsauc D<sub>2</sub>br horizonta tuvums zemes virskārtai Gaujas upju baseinu apgabalā.

Gaujas upju baseinu apgabalā upēs aizplūst par ~8% vairāk pazemes ūdens nekā vidēji Latvijā.

**2. tabula. Plūsmu bilances salīdzinājums Gaujas upju baseinu apgabalā un visai Latvijai (pēc Spalviņš u.c., 2013)**

Objekts	Infiltrācija [mm/gadā]		Atslodze upēs [%]	
	Gaujas upju baseinu apgabalā	Latvija	Gaujas upju baseinu apgabalā	Latvijā
Kopā	57	42	85	79
Kvartārs	57	42	85	84
Pamatieži	35	20	86	72
Pamatieži D <sub>2</sub> br	15	6	85	67

Dati par pazemes ūdens plūsmu bilancēm var stipri izmainīties, ja nākotnē tiks precizēta saistība starp virszemes (upes, ezeri) un pazemes ūdensobjektiem, un tas varētu ietekmēt bilanci Gaujas upju baseinu apgabalā, kur upju atslodze pamatiežos ir īpaši intensīva (Spalviņš u.c., 2013).

### **Pazemes ūdeņu dabiskā aizsargātība.**

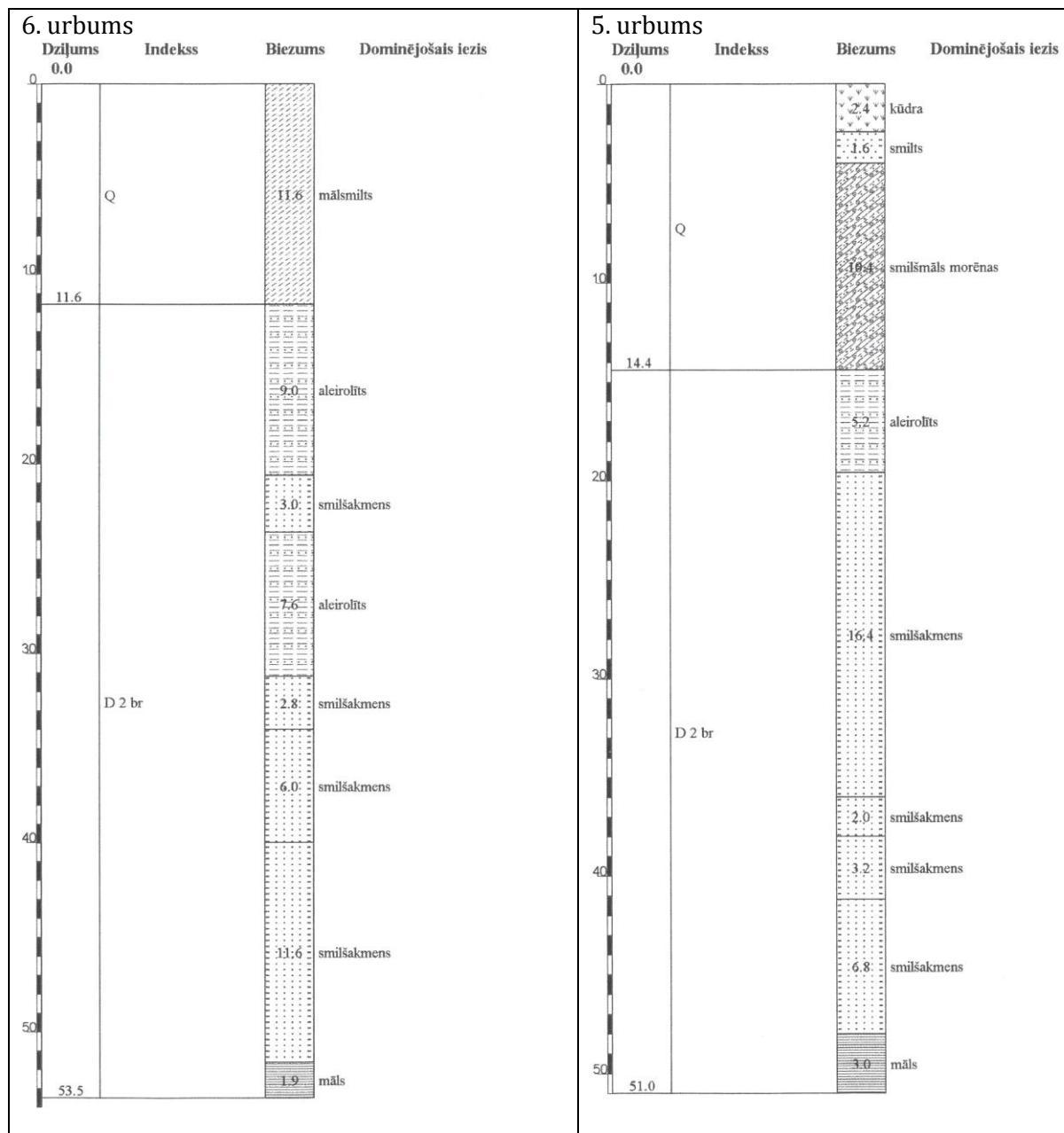
Kvartāra nogulumi izplatīti visā Latvijas teritorijā un tikai atsevišķās vietās zemes virspusē atsedzas pamatieži. Tādējādi kvartāra nogulu sastāvs, kas nosaka filtrācijas īpašības, galvenokārt arī nosaka pazemes ūdeņu aizsargātību no virszemes piesārņojuma. Tālāk to ietekmē cilvēka saimnieciskā darbība: ūdens ieguve kā rezultātā tiek ietekmēti dabīgie pazemes ūdens līmeņi un var notikt dažādu horizontu ūdeņu sajaukšanās, kas pasliktina kopējo ūdens kvalitāti; būtiska nozīme ir arī piesārņojošajai darbībai, kas tiek veikta ūdens ieguvei ekspluatējamā ūdens horizonta vai kompleksa barošanas apgabalā.

Gruntsūdeņi (pazemes ūdens komplekss Q) atrodas vistuvāk zemes virsmai un tos norobežo aerācijas zonas ieži un augsne. Aerācijas zonas iežu un augsnes dabīgās aizsargājošās īpašības ir atkarīgas no aerācijas zonas litoloģiskā un biezuma sastāva, kā arī augšņu tipa, augsnes mālāinības un mitruma. Katram augšņu ģenētiskajam tipam ir raksturīgs savs absorbēšanas potenciāls.

## 6. attēls. Limbažu pilsētas centralizētas ūdens apgādes artēzisko urbumu ģeoloģiskie griezumumi

Urbumu katalogs:

DB Nr.	Urbums Nr.	Urbšanas gads	Statiskais līmenis, m no z.v.	Debits, l/s	Pazeminājums, m	Absolūtā atzīme, m.v.j.l.
6282	6	1998	+2.30	34.00	24.55	54.22
6283	5	1998	+3.40	24.00	30.10	51.60





## 2.5. Potenciāli piesārņoto vietu raksturojums

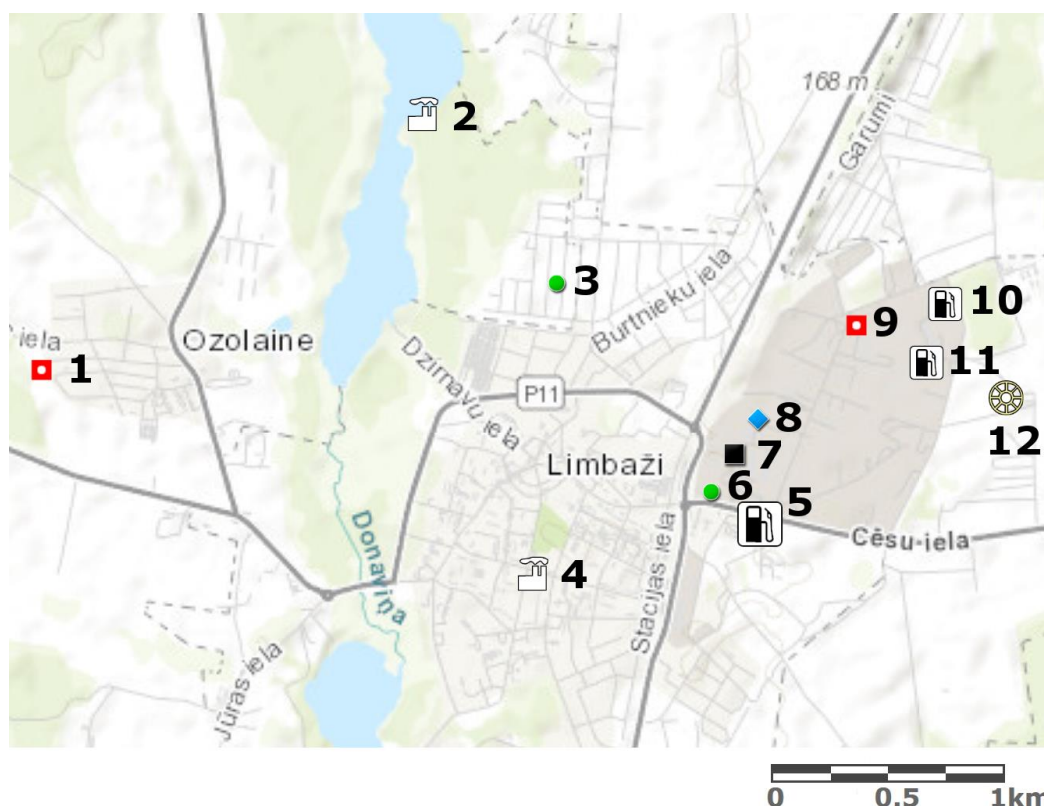
Izvērtējot informāciju, kas ir apkopota un sniegta VĢMC datu bāzē „Piesārņoto un potenciāli piesārņoto datu bāzē” [9], var secināt sekojošo:

- 6. attēlā iezīmētas tikai datu bāzē PPV iekļautās vietas, kur nav veikti piesārņojuma izpētes darbi, lai instrumentāli/laboratorijā noteiktu piesārņojuma līmeni (pēc piesārņojušo vielu koncentrācijām un apjomiem) – ir konstatēta tikai piesārņojuma varbūtība (pēc esošas pieredzes līdzīgos objektos), kas izslēdz pamatoti aprēķināt piesārņojuma migrāciju - tās apjomus, koncentrācijas, attālumus un aprēķināt ietekmi uz citam vides sastāvdaļām un iedzīvotājiem.

naftas produktu migrācija arī ir ierobežota, ņemot vērā teritorijas kvartāro nogulumu uzbūvi (kudras noslāņojums un liels organikas saturs limnoglaciālos nogulumos veicina naftas produktu sorbcijas procesus).

lāņem arī vērā to, ka piesārņojuma atslodze Limbāžu dūņezērā notiek ne tikai no punktveida avotiem, bet arī no izkliedes avotiem, piemēram – autotransporta, lauksaimniecības, kurināmo avotu izmešiem, kuras noteic vietējo vai reģionālo atmosfēras piesārņotības fonu.

6. attēls. Tuvākas piesārņotas un potenciāli piesārņotas vietas



### Eksplikācija:

1. Potenciali piesārņota vieta - Bijusi ķīmikaliju glabātuve "kaukuli" (66648/2745)
2. Potenciali piesārņota vieta - Limbazu 18. arodvidusskola, katlu maja un biologiskas notekudenu attīrīšanas iekārtas (66015/4824)
3. Vieta nav potenciali piesārņota - AS „Limbazu piens”, piena parstrādes ražotne (66015/4867)



4. Potenciali piesarnota vieta - Limbazu pasvaldības SIA "Limbazu siltums", sadedzināšanas iekārta Jaunatnes ielā (66015/4646)
5. Piesarnota vieta - DUS Lukoil, Limbazos (66015/2742)
6. Vieta nav potenciali piesarnota - SIA "RATIKO", iekārta maizes cepšanai (66015/5001)
7. Potenciali piesarnota vieta - SIA "Limbazu siltums" mazuta noliktava (66015/2740)
8. Potenciali piesarnota vieta - Asfaltbetona rūpnīca, SIA „Limbazu celi” (66015/4320)
9. Potenciali piesarnota vieta - Agro Dialogs (66015/2741)
10. Potenciali piesarnota vieta - SIA "Astarte nafta" DUS Meliorācijas ielā 8 (66015/2743)
11. Potenciali piesarnota vieta - SIA "Limbazu auto " DUS (66015/2744)
12. Potenciali piesarnota vieta - Limbazu pilsētas atkritumu izgāztuve(66015/

### **Izmantota literatūra:**

1. Sapropēļa izpētes rezultāti Rīgas un Limbažu rajonos. Kūdras partijas atskaite. 1991-1992. dads. „LATVĢEOLOĢIJA”, Komplexa ģeoloģiskā ekspedīcija. Nr. 18-91-31/11.
2. V. Šķilters. Limbažu dziedniecības dūņas. Br/13132. Rīga - 1977
3. Rustūžu purva ģeoloģiskā izpēte. SIA „ĢEO Resursi” Rīga – 2015.
4. ERAF Limbažu novads. Derīgo izrakteņu krājumu bilance par 2012. gadu.
5. Limbažu novada teritorijas plānojums 2012. – 2024. gadam.
6. LVĢMC Gaujas upjubaseinu apgabalu apsaimniekošanas plāns 2016.-2021. Rīga, 2015.
7. LVĢMC Latvijas Ģeoloģiskā karte, lapas 43, 53. Mērogs 1: 200 000.
8. Latvijas PSR Kūdras fonds uz 1980. gada janvāri. Rīga, Latvijas valsts meliorācijas un projektēšanas institūts, 1980.
9. LVĢMC Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu kārte. Projekts CB31, 2014.
10. MK noteikumi „Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 224-15 „Meliorācijas sistēmas un hidrotehniskās būves”.