

### 3. TURVAS

**Turvas on geoloogilise vanuse järgi reostatava loodusliku söe kõige noorem liik, mis on tekkinud sootaimede jäänuste mittetäielikul lagunemisel ja koos mineraalainetega ladestumisel niiskes ning õhuvaeses keskkonnas.**

On andmeid turba tööstuslikust tootmisest 20 riigis, kusjuures kogutoodang 1996. aastal moodustas ca 20 miljonit tonni. 20% sellest kogusest toodeti Venemaal, järgnevad Soome, Valgevene, Iirimaa ja Rootsi. Varude poolest on esikohal USA (13 miljardit tonni) ja Venemaa (12 miljardit tonni).

Ligikaudu 22,3% (1,01 mln ha) Eesti territooriumist on kaetud soodega. Suurima turbalaundi paksus on 18 m (Vällamäe) ja 12 m (Napsi). Keskmise paksus on 3–4 m. Energiatootmise seisukohalt on uuritud 539 sood ja raba, mille pindala on üle 10 ha. Kaubanduslikud turbavarud moodustavad ca 1 780 mln tonni. Tööstuslikud turbavarud moodustavad kokku 1300 mln tonni, sisaldades 80% ehk 1000 mln tonni põletamiseks sobiva kvaliteediga turvast. Reaalselt kättesaadav turba kogus oleks 360 mln tonni. Turba juurdekasv aastas on ca 0,5 mm.

Katelde ja ahjude kolletes kasutatava turba ehk kütteturba liigid:

- freesturvas – soo pinnast freesitud ja õhu käes kuivatatud peen turbapuru, mille põhi-massi (85%) moodustavad osakesed läbimõõduga alla 3 mm, suuremate osakeste pikkus ulatub 10–15 mm-ni;
- tükkturvas – märjast turbamassist pressitud ja õhu käes kuivatatud turbatükid, mille pikkus on enamasti 100–200 mm, läbimõõt aga 50–100 mm;
- turbabrikett – sõelutud ja kuivatatud freesturbast suure rõhu all 10...13 MPa pressitud tihedad korrapärase kujuga briketid mõõtmetega 180 × 75 × 35 mm;
- turbapelletid ehk graanulid – kuivatatud freesturbast pressitud peened sõrmejamedused turbapulgad, sõltuvalt kuivatamise meetodist on kahte liiki:
  - välipelletid – freesturvas kuivatatakse õhu käes,
  - tehasepelletid – freesturvas kuivatatakse kuivatis.

*Tabel 3.1*

**Kütteturba liikide lühiiseloostus**

Näitaja	Ühik	Freesturvas	Tükkturvas	Turbabrikett	Turbapelletid
Arvutuslik niiskuskus	%	45	35	12	15
Tarbimisaine alumine kütteväärtus	MJ/kg kW h/kg kW h/m <sup>3*</sup>	9,1...10,5 2,5...2,9 0,9...1,0	11,1...12,8 3,1...3,6 1,1...1,3	16,0...16,8 4,4...5,1 3,3...3,8	15,2...17,6 4,2...4,9 2,7...3,2
Kuivaine tuhasisaldus	%	2...11	2...11	2...11	2...11
Tarbimisaine niiskuskus	%	35...50	25...40	10...14	10...20
Tarbimiskütuse tihedus	kg/m <sup>3</sup>	300...400	300...400	~750	550...750
Kuivaine keskmine väävlisisaldus	%	0,35	0,35	0,35	0,35

\*tihedusel 350 kg/m<sup>3</sup>

Nagu teada, ei ole kõik turba liigid kütusena kasutamiseks sobiva kvaliteediga. Seda, kas turvas sobib kütuseks või mitte, näitab tema botaaniline koostis ja lagunemiseaste. Maailmas on levinuim Rootsi turbateadlase Lennart von Posti poolt 1920. aastal väljatöötatud skaala

H1...H10. Tänapäevaseid tootmismeetodeid kasutades peetakse turvast lagunemisastmega H1 kuni H3 kütteturbana sobimatuks, H4 küsitavaks, H5 ja H6 sobivaks ning H7 kuni H10 heaks [6]. Toome Lennart von Posti skaala turba lagunemisastmete määramiseks välistingimustes võrrelduna Eestis ja Venemaal kasutatud protsentuaalsuse skaalaga.

Tabel 3.2

**Lennart von Posti skaala turba lagunemisastme hindamiseks välistingimustes**

Lagunemisaste (von Posti skaala)	Kokkusurumisel väljatuleva vee iseloomustus	Turba osakaal sõrmede vahel kokkusurumisel	Turbafragmentide iseloomustus	Turba lagunemisastme hinnang	Seni Eestis kasutatav lagunemisastmete R% skaala
H1	Selge, värvusetu	Puudub	Taimestruktuur muutumata; kiuline, elastne	Lagunemata	5
H2	Peaaegu selge, kollakaspruun	Puudub	Taimestruktuur muutumata	Peaaegu lagunemata	5...10
H3	Kergelt hägune	Puudub	Taimestruktuur selge; enamik jääke selgelt identifitseeritavad	Väga nõrgalt lagunenu	10...15
H4	Tugevalt hägune, pruun	Puudub	Taimestruktuur peaaegu selge; enamik jääke identifitseeritavad	Kergelt lagunenu	15...20
H5	Sisaldab suspensioonis veidike turvast	Väga vähe	Taimestruktuur on muutunud selgemaks; enamik jääke ei ole identifitseeritavad	Mõõdukalt lagunenu	20...27,5
H6	Mudane, suspensioonis palju turvast	1/3	Taimestruktuur ebaselge, enamik jääke ei ole identifitseeritavad	Küllaltki hästi lagunenu	27,5...35
H7	Tugevalt mudane	1/2	Taimestruktuur ebaselge, kuid äratuntav; mõned jäägid identifitseeritavad	Tugevalt lagunenu	35...45
H8	Paks muda, vähe vaba vett	2/3	Taimestruktuur ebaselge; ainult vastupidavad jäägid, nagu juurekiud ja puit, identifitseeritavad	Väga tugevalt lagunenu	45...55

Tabeli 3.2 järg

Lagunemisaste (von Posti skaala)	Kokkusurumisel väljatuleva vee iseloomustus	Turba osakaal sõrmede vahel kokkusurumisel	Turbafragmentide iseloomustus	Turba lagunemisastme hinnang	Seni Eestis kasutatav lagunemisastmete R% skaala
H9	Vaba vesi puudub	Peaaegu kõik	Turbastruktuur peaaegu äratundmatu, praktiliselt puuduvad identifitseeritavad jäägid	Peaaegu täielikult lagunenud	55...65
H10	Vaba vesi puudub	Kõik lagunenud	Taimestruktuur ei ole äratuntav, täielikult amorfne	Täielikult lagunenud	65

### 3.1. Turba elementaarkoostis

TTÜ soojustehnika instituudis tehtud analüüside andmetel on Eesti turba kuivaine elementaarkoostis järgmistes piirides:

Tabel 3.3

#### Turba kuivaine elementaarkoostis %

C <sup>k</sup>	50...55
O <sup>k</sup>	35...45
N <sup>k</sup>	1...2
H <sup>k</sup>	~ 6
S <sup>k</sup>	0,1...0,5*

\*mõnedes proovides isegi kuni 0,8%

Orgaanilise aine keskmine koostis kirjanduse andmetel on järgmine:

Tabel 3.4

#### Turba orgaanilise aine elementaarkoostis %

C <sup>o</sup>	58
O <sup>o</sup>	34
N <sup>o</sup>	2
H <sup>o</sup>	5,6
S <sup>o</sup>	0,4

### 3.2. Turba niiskus

Turba niiskusesisaldus on väga kõikuv, sõltudes kuivatamise tingimustest (temperatuur, õhuniiskus, aeg), tootmisviisist ja kuiva turba tagasiiniiskumisest. Toorturvas sisaldab kuni 90% vett ja 10% kuivainet. Tootmisel kuivab turvas soodsates tingimustes õhu käes ja päikese mõjul kuni 25%-se, üle aasta varju all seismisel isegi kuni 15%-se niiskusesisalduseni. Ilmasti-

kust tingituna läheb turvas tarbimisele sageli normaalsest (33%) kõrgema niiskusesisaldusega (40...50%).

Turba koguse arvestuse aluseks on tinglik niiskus. Tükkturba tinglikuks niiskuseks loetakse 33% ja freesturba tinglikuks niiskuseks 40%. Nende niiskuste juures on tükkturba tingkütuse ekvivalendiks (sõe ekvivalendiks) 0,446 ja freesturbal 0,379.

### 3.3. Turba kütteväärtus

Suur niiskus põhjustab tarbimisaine madalat kütteväärtust  $Q_a^t = 8...14$  MJ/kg (freesturbal keskmiselt 11 MJ/kg, tükkturbal 13 MJ/kg), turbabriketil  $Q_a^t = 17,2...18,5$  MJ/kg. Põlevaine kütteväärtus  $Q_a^p$  on piirides 20...25 MJ/kg, keskmiselt 21,1 MJ/kg.

### 3.4. Süttimistemperatuur

Õhkuuiva turba süttimistemperatuur võib olla 225 °C. Termiline lagunemine aga algab juba 100...110 °C juures.

### 3.5. Tuhk

Turbatuha keemiline koostis erineb oluliselt puidutuhast. Turbatuha keemiline koostis muutub suurtes piirides sõltuvalt paikkonnast ja turba liigist ning on toodud tabelis 3.5.

Sama võib öelda ka tuha sulamiskarakteristikute kohta:

- tuha deformatsioonitemperatuur  $t_{DT} = 800...1400$  °C,
- tuha sulamistemperatuur  $t_{FT} = 950...1500$  °C.

Sellised suured erinevused tuha sulamiskarakteristikutes ning küllaltki madalad alumised temperatuurid ( $t_{FT} = 950$  °C) viitavad turba kui kütuse šlakistumisvõimele katelseadmetes. Seepärast tuleb kindlasti uute turbaalade kasutuselevõtmisel küteturba tootmiseks määrata tuha sulamiskarakteristikud, et otsustada, millist põletamismoodust valida ja kuidas toimida, et vältida šlakistumist.

*Tabel 3.5*

**Turbatuha keemiline koostis %**

SiO <sub>2</sub>	32...43
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14...29
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14...36
CaO	6...10
MgO	1...4
K <sub>2</sub> O	2...7
TiO <sub>2</sub>	0,3...0,4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1...1,1
SO <sub>3</sub>	0,4...4