

Klaas

1. Faktid klaasi kui pakendimaterjali kohta keskkonna aspektist vaadatuna tootmise ning sellest tuleneva loodusvarude kulu kohta

Klaas ei ole iseloomustatav kui ühtse koostisega materjal vaid nimi tuleneb pigem klaasitaolisest olekust, mis tekib teatud materjalide sulamiseni kuumutamisel ja järgneval jahutamisel. Sõltuvalt koostisest ja töötlemistehnoloogiast on võimalik saada väga erinevate omadustega klaasi.

Pudelite jm klaaspakendite valmistamiseks kasutatava klaasi toorained on liiv, kriit või muud kaltsiumkarbonaati sisaldavad mineraalid (nt lubjakivi) ja sooda ehk naatriumkarbonaat.

Klaastaara materjali koostis:

MATERJALI LIIK	KOOSTIS KLAASIS (%)
LIIV (SILIKAAT) SiO_2	70%
SOODA (Na_2O)	15%
LUBJAKIVI (CaO)	12%
ALUMIINIUMOKSIID (Al_2O_3)	2%
KOKKU	99%

Osa toorainetest saadakse Eestis klaasipuru näol, mis moodustab hetkel klaastaara valmistamises keskmiselt ainult ca. 10-25%. Kui puhast klaaspuru oleks turul piisavalt, võiks klaaspuru osakaal klaastaara valmistamises olla palju suurem ja võiks moodustada isegi 80%. Kasutades klaasipuru säästaksime loodusressursse. Kasutades 10% klaasipuru väheneb kasvuhoone gaasi emissioonide hulk atmosfääris 5%.

Erinevate lisandite abil saab klaasi omadusi või värvust kergesti muuta.

Klaastaara värvust saab muuta, lisades järgmised lisandid:

VÄRV	LISAND	KONTSETRATSIOON (%)
ROHELINE	Kroom	ca 0,2%
PRUUN	Raudoksiid	ca 0,4%
SININE	Koobalt	ca 0,005%

Veel fakte

- Inimene hakkas klaasi valmistama umbes 3500 aastat e.m.a., suuremaid klaasist anumaid hakati tegema umbes 1500 aastat e.m.a. Klaasi hakati puhuma 1. sajandil m.a.j.
- Pudeliklaas koosneb 71-75% ränidioksiidist (liiva peamine koostisaine), 12-16% naatriumoksiidist, 10-15% kaltsiumoksiidist.
- Juba 18. sajandil olid Euroopas vabrikud, kus klaasipuhujad valmistasid rohkem kui miljon pudelit aastas.

- 19. sajandil hoogustus klaastaara tootmine veelgi, kui kasutusele võeti puhumismasinad.
- Tänapäeval on tehaseid, kus automaatliinidel toodetakse rohkem kui 500 pudelit minutis.
- Klaasi sulatamine toimub kõrgel temperatuuril: 1300-1500°C. Pudeli puhumiseks jahutatakse sulaklaas umbes 650°C.
- Klaaspakend moodustab 60% Euroopa Liidu klaasitoodangust. Kõige enam kasutatakse klaastaarat alkoholsete ja karastusjookide pakendamisel (75% klaaspakendist, peamiselt pudelitena) ja toiduainetetööstuses (20%, peamiselt purkidena). Ülejäänud 5% kasutatakse peamiselt kosmeetikavahendite ja ravimite pakendamiseks.

Võrdlevad/analüüsivad/näitlikud faktid:

- Tänu klaasi kui materjali raskusele ei ole majanduslikult tasuv vedada ühekordselt kasutatavaid klaaspudeleid ja neisse pakendatud kaupu väga suurte kauguste taha. See on üks põhjuseid, miks üha enam kasutatakse klaasi asemel metallpurke ja plastikpudeleid.
- Aja jooksul on tehtud pingutusi, et muuta klaaspakendit kergemaks. Näiteks ajavahemikus 1972. a. kuni 1987. a. vähenes Ameerika Ühendriikides ühekordse kasutusega klaaspudeli kaal 44%.

2. Fakte pakendite kasutamisest tuleneva keskkonnamõju ja looduse saastumise kohta

Klaasi tootmise peamiseks keskkonnamõjuks on energiakulu ja kütuste põletamisel tekkiv õhusaaste. Siiski kulub klaasi tootmiseks oluliselt vähem energiat, kui teiste nt. alumiiniumist valmistatud toodete tootmisel (vaata võrdlevat tabelit)) Energiakulu ja sellest tulenevalt ka lämmastikdioksiidide ja süsihappegaasi heide on oluliselt väiksem, kui toorainesegusse lisada purustatud klaasi.

Materjalina on klaas keskkonnasõbralik – temast ei satu keskkonda kahjulikke ühendeid. Samas klaas ei lagune looduses (kui välja arvata väga-väga aeglane merelainetuse jm kulutav toime) – prügilas või mujal keskkonda sattununa säilib klaas tuhandeid aastaid.

Klaas on hästi ümbertöödeldav kui ka taaskasutatav. Klaaspakendit saab väga hästi kasutada korduskasutus pakendina. Vanaklaasi ümbersulatamine säästab energiat, looduslikku toorainet ja mõnevõrra vähendab ka toorme sulamisel tekkivat õhusaastet.

- Pudeliklaasi sulatamisel on energiakulu 3000-5000 kJ/kg (830-1400 kWh/t); ligikaudu 80% klaasi tootmisel vajaminevast energiast kulub materjali sulatamiseks.
- Klaas on ainuke materjal, mida saab ümber töödelda lõpmata arv kordi. Saadud materjali omadused on samad, mis esmakordsel loodusliku toorme sulatamisel saadud klaasil.
- Korduskasutus pakendina peab klaastaara vastu 40-50 tsüklit. Seetõttu on kõige keskkonnasäästlikum korraldada nende pakendite kogumist tagatistrahena süsteemi kaudu.

Võrdluseks võib tuua erinevate pakendi liikide tootmiseks kuluva energia vajaduse:

(Btus materjali grammi kohta; Btu- British Material Unit; põhiline energiakulu mõõde) //või kilojoules/grammi kohta

Ümbertöödeldud klaas = 6// 6,33

Puhas klaas = 8// 8,44

Ümbertöödeldud alumiinium = 10// 10,55

Ümbertöödeldud HDPE (plastik) = 12// 12,66

Puhas HDPE (plastik) = 88// 92,84

Puhas alumiinium = 182// 192

Allikas: Paper or Plastic by Daniel Imhoff

- Klaaspakendi taaskasutamise määr on riigiti erinev ja see sõltub kogumise korraldamisest. Suurbritannias on üks kogumispunkt iga 2700 elaniku kohta ja taaskasutamise määr on 35%, samas on võimalik saavutada taaskasutamise määr 80-90%, kui kogumispunkt on iga 1500 elaniku kohta.
- Euroopa Liidus keskmiselt kasutati 2002. aastal 38 kg klaaspakendeid elaniku kohta, millest 83% käideldi hiljem jäätmetena. Jäätmevoost saadi kätte ja taaskasutati 59% klaasi.

3. Keskkonnasäästlikkuse kohta, mida saavutatakse pakendite taaskasutamisega

Kõige keskkonnasäästlikum on kasutada klaasi korduskasutuspakendina, sel juhul jäävad ära ka need keskkonnamõjud, mis on seotud klaasi ümbersulatamisega.

Vanaklaasi lisamine toorainesse alandab klaasimassi sulamistemperatuuri ja sellega ka energiakulu. Klaas on selle poolest ainulaadne materjal, et ta omadused taaskasutamisel ei halvene.

- Klaasi sulatamisel võib taaskasutatav materjal moodustada kuni 80% toorainest. 1 tonn klaasipuru asendab 1,2 tonni toorainet.
- Kui looduslikust toormest võib klaasi valmistamisel atmosfääri lenduda kuni 20% (koos veeauruga), siis taaskasutatava materjali kasutamisel on see umbes 3% (koos veeauruga).
- Energiavajadus 1 tonni klaasi sulatamiseks väheneb ligikaudu 2,5% võrra iga 10% toormesse lisatud klaasipuru kohta.
- Kui arvestada juurde taaskasutatava klaasi kokkukogumiseks, transpordiks jm käitlemiseks tehtavad energiakulud, hoiab 1 tonni klaasi taaskasutamine ära 315 kg süsihappegaasi tekke.
- Ühe klaaspudeli ümbertöötlemisel säästetud energia arvel võiks näiteks 100 W elektriküüri põleda 4 tundi või saab keeta 2-3 tassi teed.

Klaasi taaskasutamise kaasnev kasu on järgmine:

- Kasvuhoonegaaside emissiooni vähendamine
- Energiakasutuse vähendamine
- 100% ehk lõpmata kordi ümbertöödeldav, kusjuures klaasi omadused taaskasutamisel ei halvene
- Kõige jätkusuutlikum pakendamise materjal, kuna klaasi tegemiseks on rohkelt toormaterjali, mis on valmis saadaval ning ei ole vaja fossiilseid kütuseid materjali puhastamiseks.

Näited kus materjali taaskasutada saab:

Kuna erineval otstarbel kasutatavad klaasid võivad olla väga erineva koostisega, ei ole võimalik taaskasutada pudelite tootmiseks näiteks aknaklaasi.

Samuti vähendab taaskasutatava toorme kvaliteeti eri värvi klaastaara koos kogumine, eriti siis, kui tahetakse saada värvitut klaasi – selle tooraines peab olema hästi vähe värvivandvaid lisandeid, sh rauda ja kroomi. Seetõttu on kõige õigem klaastaara värvi järgi eraldi koguda – värvitu, pruun ja roheline. Vahel piirduakse värvitu ja värvilise klaasi sortimisega.

- Klaastarajäätmed sulatatakse ja nendest toodetakse uusi pudeleid ja purke, tavaliselt kasutatakse vanaklaasi samasuguse klaasi (-esemete) tootmiseks. USAs taaskasutatakse ca ¼ müüdud klaaspudelitest ja purkidest. Sellest põhiosa kulub uuesti klaastaara tootmiseks (90%), teisel kohal on klaaskiu tootmine – Klaaskiust valmistatakse riidet, optilist kaablit ja klaasvilla.
- Klaasipuru läheb ka muudesse toodetesse, nt täiteainena värvide, paberi, plasti ja kummi hulka. Klaasipuder annab huvitava tekstuuri ning võib isegi toote omadusi muuta.
- Klaasi ja asfaldi segamisel saadakse eriliste omadustega teekate. Klaasasfalt sisaldab umbes 30% vanaklaasi.

Klaasi taaskasutamise võimalustest Eestis

Klaas on üks esimesi materjale, mida on eraldi kogutud ja taaskasutatud. Klaas on ainulaadne materjal, mida saab korduvalt taaskasutada uute klaastoodete valmistamiseks, ilma et nende kvaliteet halveneks. Klaasi tootmine klaasimurrust on palju energiasäästlikum kui esmasest toormest (liivast, soodast ja lubjakivist). Klaasi taaskasutussektor kasvab keskel läbi 10% aastas. Rahvusvaheline klaasipuruga kauplemine pole siiski väga kõrgelt arenenud, mille põhjuseks on eelkõige selle materjali transportimise kõrged kulud väärtusega võrreldes.

Klaasi taaskasutamisel ringlussevõtuna on peamiseks probleemiks klaasi erinevad värvid. Valge, roheline ja pruuni klaasipuru segamisel ei saa toota puhast klaasi. Kuigi roheline klaasi tootmisel segatud klaasipurust piiranguid pole, ei toodeta rohelist klaasi nii palju, et kogu segatud klaasipuru ära kasutada. Rasksulavad lisandid, nt portselan, tekitavad samuti probleeme klaasi ümbertöötamisel. Ka ei tohi klaasmaterjali ringlussevõtu süsteemi sattuda kristalli, kuna see sisaldab pliid.

Klaaspakendi ja klaasijäätmete kogumine ning selle kordus- ja taaskasutus on Eestis laialt levinud. Traditsiooniliselt käsutatakse laialdaselt korduskasutatavat klaaspudelit alkoholsete jookide (eelkõige õlle) pakendamisel. Kuna Eestis toodetakse klaaspakendit, siis on siin väga

head võimalused klaaspakendijäätmete taaskasutamiseks teisese toormena. Klaaspakendi-
tootjate võimalused klaasi käitlemiseks ületavad tunduvalt Eestis tekkiva klaasipuru koguseid.
Ka ei ole veokaugused klaasipuru vedamiseks tehasesse kuigi suured. Et klaaspakend! ja -
pakendijäätmete taaskasutamise võimalused ja taaskasutatava pakendi osakaal üldises
pakendi-massis on Eestis küllaltki suur, siis tuleks selle pakendiliigi kasutamist soodustada ja
arendada.

Klaas, kui ohutu pakendiliik

Tarbijad eelistavad klaasi puhtust, ohutust, kvaliteeti ja jätkusuutlikkust.

Klaas on keemiliselt inherentne ja loomupäraselt puhas. Klaas on nii puhas, et seda
aktsepteeritakse kui GRAS („Generally Regarded As Safe“) ehk U.S. Toidu- ja Ravimite
Administratsiooni poolt üldiselt ohutuks kinnitatud. Ühtlasi tähendab see seda, et klaasi puhul
ei ole vajalikud täiendavad ohutustestid, kuna klaaspakend on olnud kasutuses üle 2000 aasta
(sadu generatsioone) ja on ennast tõestanud, kui ohutu pakendiliik.