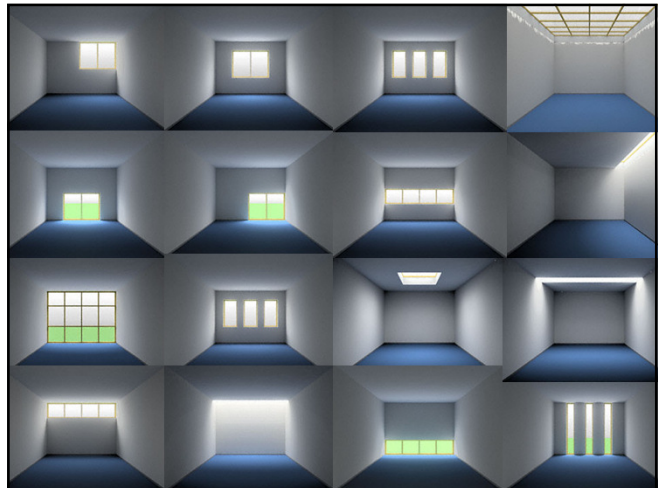


Hendrik Voll Ph.D
Dotsent
Tallinna Tehnikaülikool (III-A 124)
Keskkonnatehnika instituut Kütte ja
ventilatsiooni õppetool
Hendrik.voll@ttu.ee

Päevavalgus ja passiivne arhitektuuriline küte/jahutus



**Päevvalguse kavandamine hoone
planeerimisel= suurima
kasuteguriga roheline energia
kasutamine!!!!**

Ettekanne:

- Päevavalgus
- Passiivne arhitektuuriline jahutus/küte
- Passiivse arhitektuurilise jahutuse/kütte analüüsi võimalused

Päevavalgus

Mis on päevavalgus?

- Päevavalgus on üldise päikesekiirguse nähtav osa. Päevavalgus koosneb päikesevalguse ja taevavalguse kombinatsioonist, kus päikesevalgus on otsese päikesekiirguse nähtav osa ja taevavalgus taeva hajukiirguse nähtav osa.

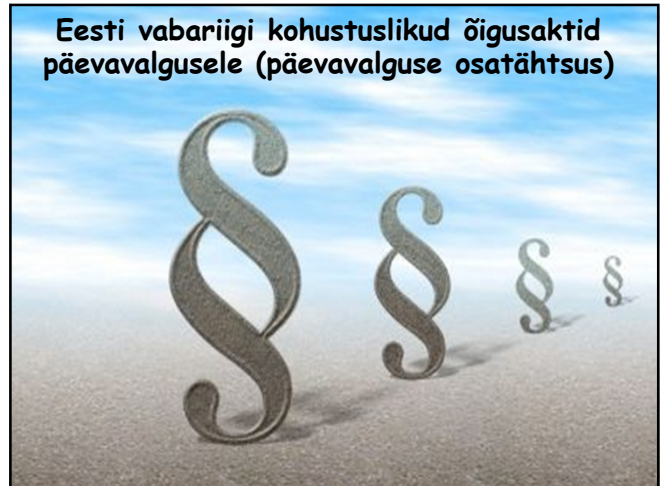


Ring-Hääl-Ring



Võidutöö autor Erik Nobel põhjendab klaasmaterjali valikut «See on väga sügav maja ja klaas annab sellele valgust.» tänu klaasseintele saavad kõik inimesed näha, millega ringhäälingu majas tegeletakse. (Postimees 03.08.07)

Eesti vabariigi kohustuslikud õigusaktid päevavalgusele (päevavalguse osatähtsus)



EESTI STANDARD prEVS 894

LOOMULIK VALGUSTUS SISERUUMIDES

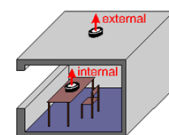
Daylight in buildings

EESTI STANDARDIKESKUS EVS

Päevvalgustegur

- Päevvalgustegur D on antud tasandi mingis punktis eeldatava või teadaoleva heledusjaotusega taevavõlvi poolt otse või kaudselt tekitatava valgustiheduse ja sama, kuid varjamata terviktaevavõlvi all oleva rõhttasandi valgustiheduse suhe

$$D = \frac{\text{Seesmine valgustihedus}}{\text{Väline hor. valgustihedus, pilvise taevaga}} \times 100$$



$D < 2$ ~ Pime

$D > 2$ ~ Päevavalgusküllane

$D_{maks.} - D_{min.} > 20$ ~ Liigne kontrast (räigus)

- Päevvalgustegur jaguneb keskmiseks päevvalgusteguriks ja minimaalseks päevvalgusteguriks

Tabel 2 Elamute keskmise päevavalgusteguri minimaalsed väärtused

Ruumi tüüp	Minimaalne keskmine päevavalgustegur %
Magamistoad	1
Elutoad	1,5
Köögid	2

MÄRKUS. Kui ruum täidab rohkem kui ühte otstarvet, peab minimaalne keskmine päevavalgustegur vastama suurima väärtusega ruumi tüübile. Kui näiteks ruumi kasutatakse nii elutoa kui kööginä, peab minimaalne keskmine päevavalgustegur olema 2%.

Elutubades ei tohi päevavalgustegur ruumi punktis, mis on ruumi keskel, tööpinna kõrgusel, tagasemast 1 m kaugusel, olla väiksem kui 0,4%.

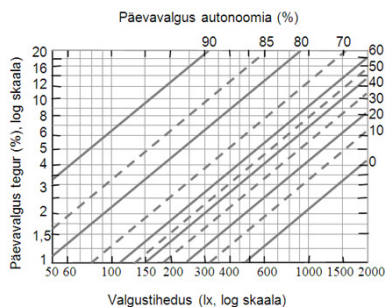
Alaliste töökohtadega toonruumides ei tohi päevavalgustegur ruumi punktis, mis on ruumi keskel, tööpinna kõrgusel, tagasemast 1 m kaugusel, olla väiksem kui 1%.

Päevavalgusega varustamist reguleerivad kohustuslikud õigusaktid Eestis

- Sotsiaalministri 25. oktoobri 1999. a määrus nr 64
8.1. Lasteasutuse ruumides peab olema loomulik valgustus, välja arvatud personali tualettruum(id), laoruumid, toidunõudepesuruum ja teised abiruumid.
8.2. Lasteasutuse ruumide loomuliku valgustuse valgustustiheduse koefitsient (LVK) peab olema vähemalt 1,5%.
- Sotsiaalministri 29. augusti 2003. a määrusega nr 109
(1) Kooli õpperuumides, aulas, tervishoiuteenuse osutamise ruumides, taastusruumides ning õpilaskodu puhke-, magamis- ja õppimissuures peab olema loomulik valgustus.
(2) Õpperuumide klaasitud pindala peab tagama aknast kõige kaugemal asuvas ruumi punktis loomuliku valgustuse koefitsiendi vähemalt 1,5%.
- Sotsiaalministri 9. jaanuari 2001. a määrus nr 4
(1) Hoolekandeaasutuse ruumides peab olema loomulik valgustus, v.a laoruumides, tualettruumides ja teistes abiruumides.
(2) Ruumide loomuliku valgustuse koefitsient (LVK) peab olema vähemalt 1,5% ning nägemis- ja kuulmispuudega laste hoolekandeaasutuses vähemalt 2,5%.
- Sotsiaalministri 26. jaanuar 1999. a määrus nr 38
Eluruumidele esitatavate nõuete kinnitamine: 5. Eluruumi igal elu-, töö- ja magamistoal ning eraldi ruumis paikneval köögil peab olema vähemalt üks lahtikäiv aken, mis annab võimaluse ruumide tuulutamiseks ning tagab nendes piisava loomuliku valgustuse.

Päevavalgus kestvus (daylight autonomy)

Aeg, mil väline takistamata horisontaalne valgustustihedus tööpäeva vältel antud valgustustihedust ületab



Otsene päikesekiirgus elamutes/eramutes

- Elamutes, koolieelsetes lasteaasutustes, õppeasutustes, hoolekandeaasutustes, haiglates planeeringute koostamisel tuleb hoonete asukoht ja orientatsioon valida selliselt, et eluruumides oleks kindlustatud vähemalt 3-tunnine katkematu insolatsioon (otsese päikesekiirguse pääsemine ruumi) päevas ajavahemikul 22. aprillist kuni 22. augustini).



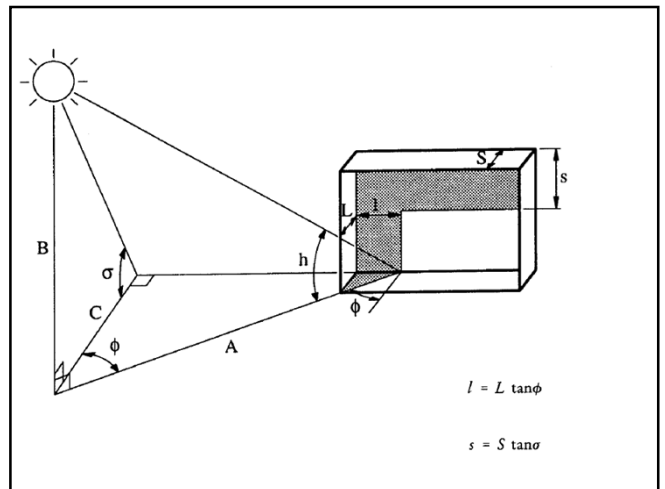
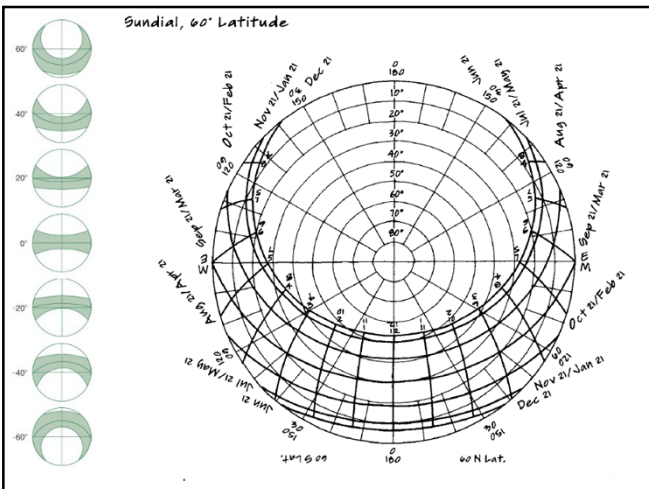
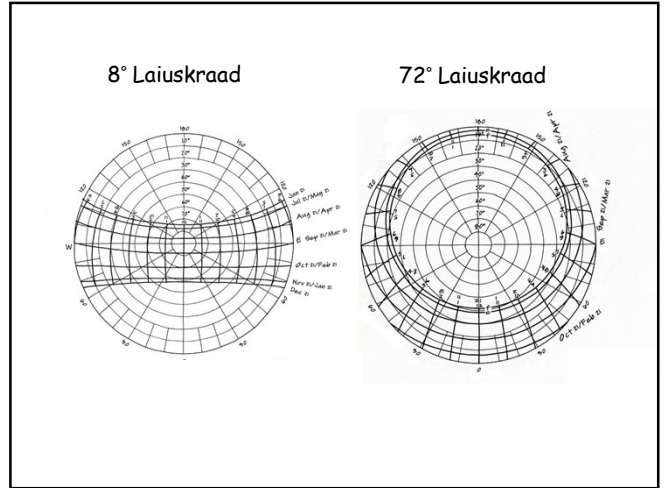
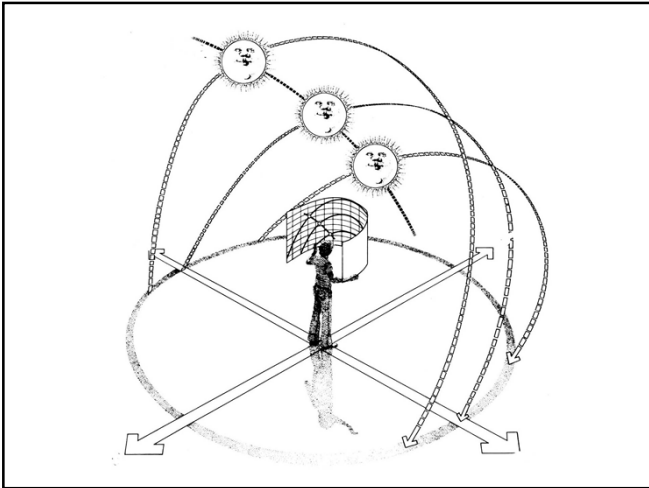
- Kuni kolmetoaliste korterite puhul peab 3-tunnine insolatsioon olema kindlustatud vähemalt ühes toas, suuremate korterite puhul kahes toas.
- Elamute põhja-lõuna-suunalise orientatsiooni puhul, kus päike saab paista kõikidesse tubadesse, on lubatud rahuldava insolatsiooni piirnormi vähendada 2,5 tunnini.
- Elurajooni rekonstrueerimisel või keerulises linnaehituslikus olukorras linna või linnaosa keskuses on võimalik kohaliku omavalitsuse nõusolekul vähendada rahuldava insolatsiooni kestust 2,5 tunnini.
- Uusehitiste projekteerimisel tuleb kindlustada olemasolevate elamute korterite insolatsiooni säilimine 3 (2,5) tunni ulatuses, kusjuures insolatsiooni vähenemine ei tohi ületada 50% esialgsest kestusest.

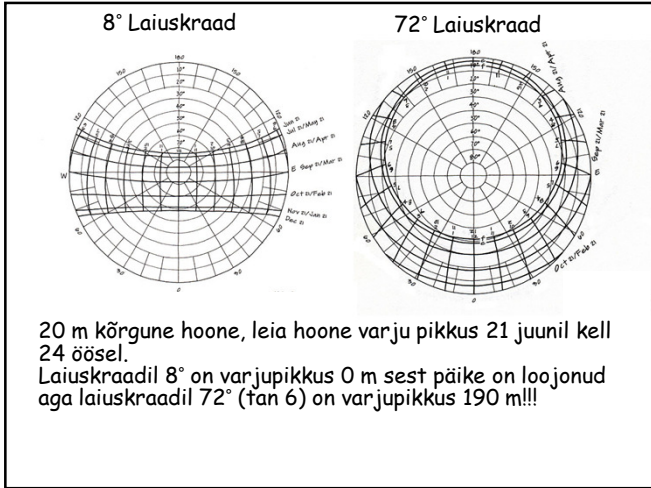
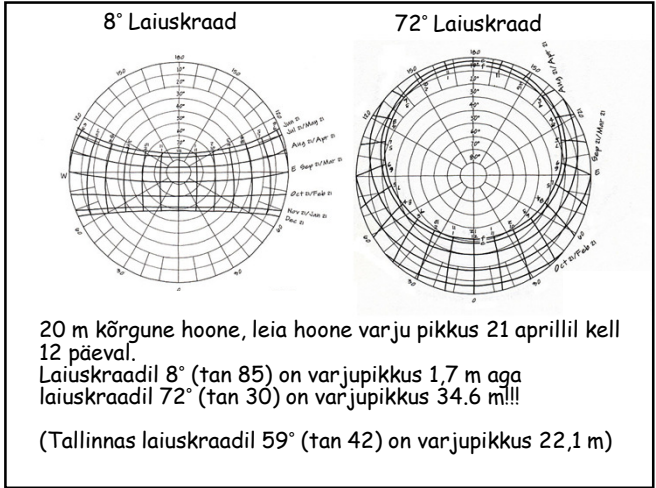
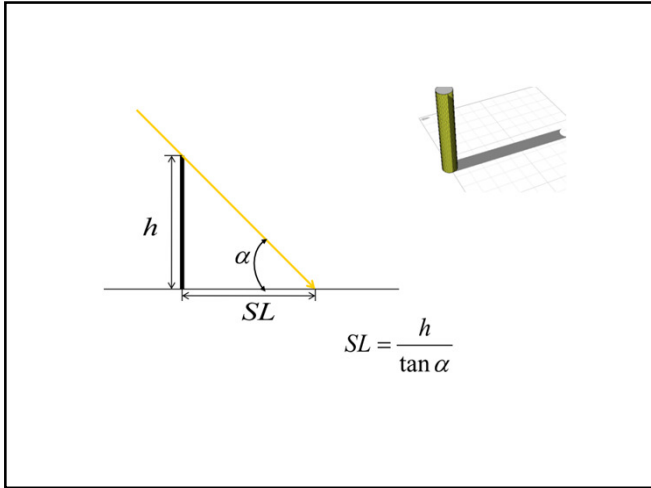
Päevavalgusega varustamist reguleerivad kohustuslikud õigusaktid Eestis

- Sotsiaalministri 26. jaanuar 1999. a määrus nr 38
Eluruumidele esitatavate nõuete kinnitamine: 5. Eluruumi igal elu-, töö- ja magamistoal ning eraldi ruumis paikneval köögil peab olema vähemalt üks lahtikäiv aken, mis annab võimaluse ruumide tuulutamiseks ning tagab nendes piisava loomuliku valgustuse.



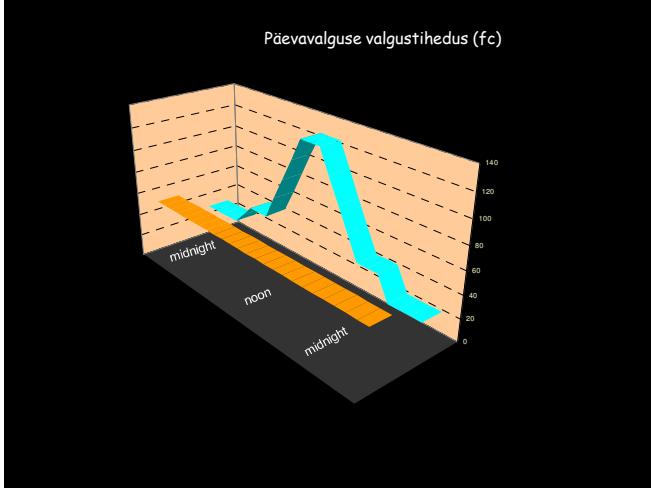
Juhul kui arhitekt/insener mõistab päevalgust ja selle iseloomu on tal kõik eeldused projekteerida/ehitada maja, milles on hea sisekliima ja mis on madala(ma) energiatarbega.





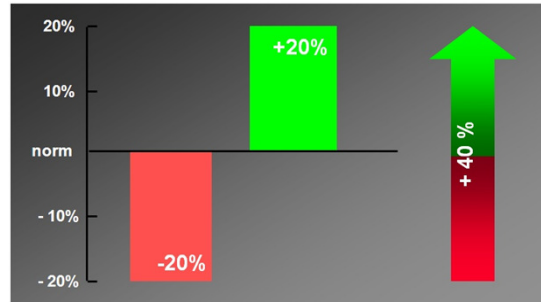
Milleks kasutatakse arhitektuuris päevalgust?

- Päevalgus annab hoonetele unikaalse mitmekülguse ja muudab selle huvitavaks. Inimesed naudivad hästi valgustatud ruume, soovivad viibida nendes ruumides kauem ja tihedamini naasta.





Produktiivsus hea ja/või halva päeavalgusdisaini korral ("Heschong Mahone Group")



- Kui kontoritöötaja palgaks kulub aastas 200 000 EEK, siis produktiivsuse tõus või langus 10% omab juba märkimisväärset tähendust

Produktiivsuse langus võib olla tingitud päeavalguse vähesusest või halvast valgustusest



Samuti valgusräigusest...

(valgusräigus probleemidega hoone = suurema energiakuluga hoone)

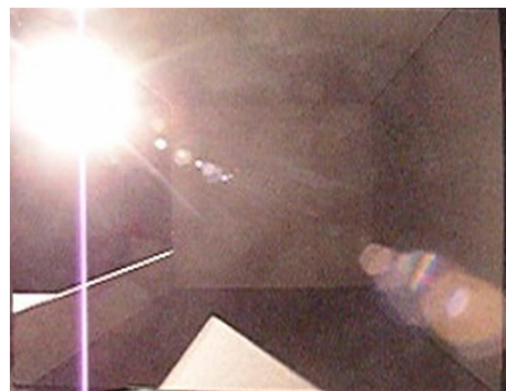
Räigus (glare)

- Räigus on nägemisolukord, mis tundub ebamugav või mille tagajärjel esemete nähtavus halveneb.

Mis tingib räiguse?

- Räigus on tingitud heleduse ebasoodsast jaotusest, liigsest heledusest või liiga suurest kontrastist. Räigus võib olla põhjustatud nii otsesest päikesekiirgusest (diskomforträigus), taevavalgusest või elektrivalgustusest (peegeldusräigus).

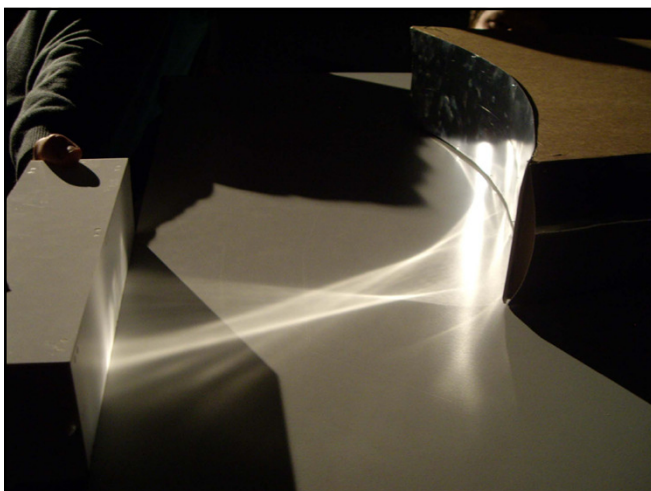
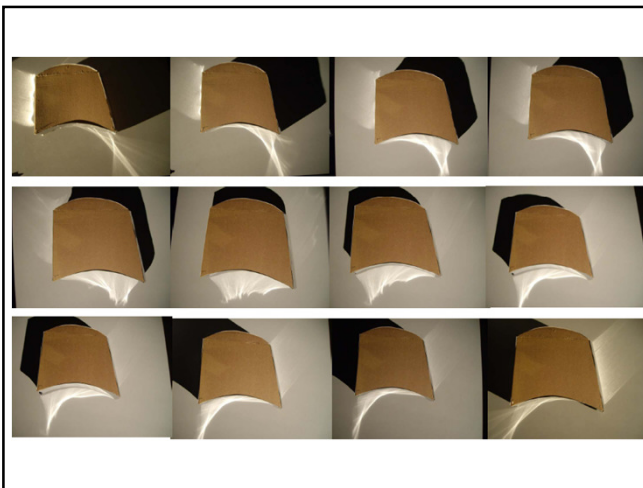
Otsene päikesekiirgus võib tekitada räigust(1)



Otsesest päikesekiirgusest tingitud peegeldus võib tekitada rägust(2)



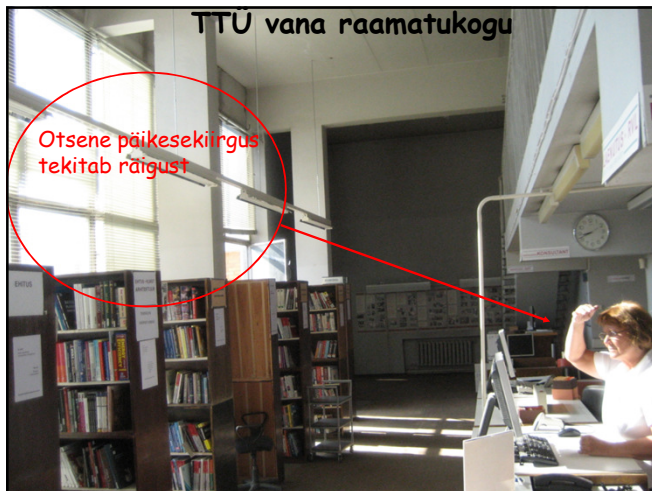
Otsesest päikesekiirgusest tingitud peegeldus vastasmajadelt võib tekitada rägust(3)



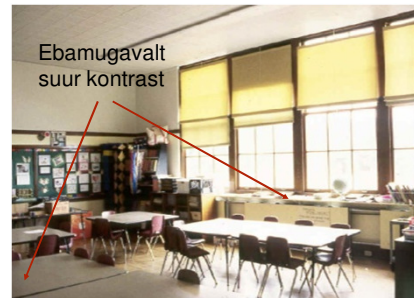
Liigne kontrast, aknale (kardinale langev päikesekiirgus võib tekitada rägust(4)



Tavaliselt on parem, kui klaaspinnad on töölise kõrval, mitte otse tema vastas.



Ebauhtlane haj valguse jagunamine akna lähedal ja ruumi tagaosas võib tekitada rägust (5)



• Ruumi sisemus ei näi pime mitte ainult siis, kui sellesse siseneva valguse üldine hulk on liiga väike, vaid ka siis, kui valguse ühtlus on vilets. Lisaks võib kõrge heleduskontrast ümbritsevate pindade ja taeva vahel põhjustada rägust.

Passiivne arhitektuuriline jahutus/küte = Päevavalguse kavandamine

• Äärmiselt oluline on vahet teha millise hoone planeerimise aluseks võtta päikesevalgus ja millisel taevavalgus



• Erinevad "reeglid" päevavalguse kaasamisel avalikühiskondlikes hoonetes ja/või elamutes/eramutes
 • Avalikühiskondlikes hooned eeskätt kontorid, koolid lasteaiad, tervishoiuasutused

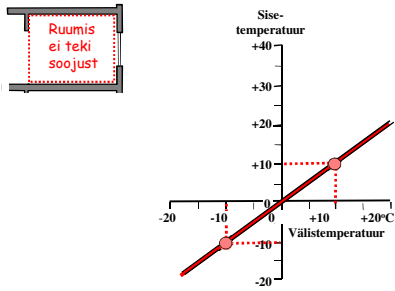
Hoonete(ruumi) soojustasakaal olenevalt hoonetüübist (kasutusotstarbest)

Süsteemi piir - Ruumi õhk
 Õhu temperatuur võib vabalt muutuda,



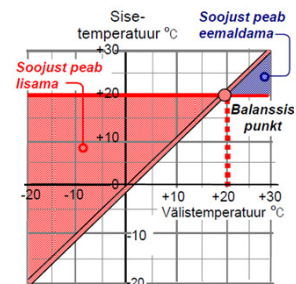
Hüpoteetiline ruum väliseina ääres, milles ei toimu mingit tegevust ja mille aken on kaitstud otsese päikesekiirguse eest. Samuti puuduvad ruumist seadmed mis, kütavad/jahutavad õhku.

Süsteemi piir - Ruumi õhk
 Õhu temperatuur võib vabalt muutuda,

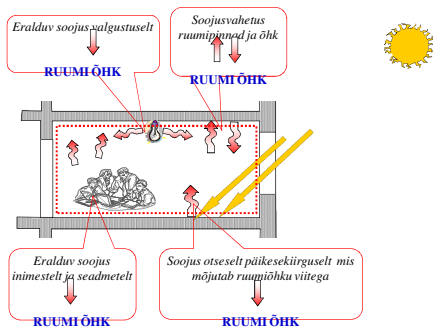


Sellises ruumis saab temperatuur olema sama kui väljas. Kui välis temperatuur muutub, järgneb ruumi temperatuur teatud viivitusega aga pikapeale see stabiliseerub välis temperatuuri tasemele

Vabasoojust ei teki

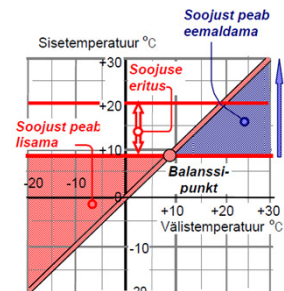


Ruumi soojustasakaal

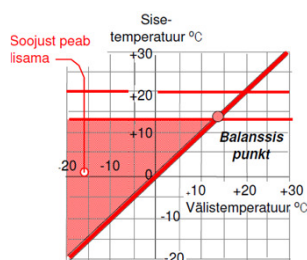


Sellist hüpoteetilist ruumi tegelikus elus ei eksisteeri. Ruumi soojustasakaalu mõjutab nii päikene (otsene päikese kiirgus) kui ka soojus mis eraldub seadmetelt, valgustuselt ja inimestelt (vabasoojus).

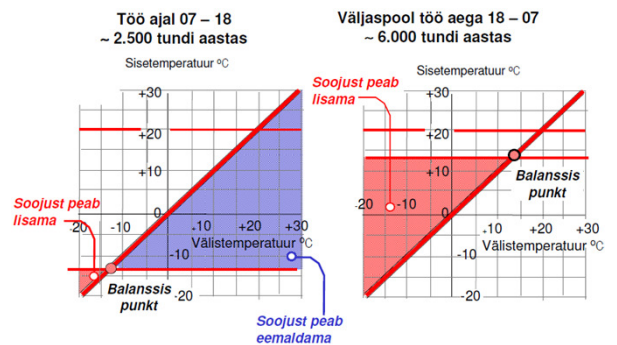
Ruumis tekib vabasoojus



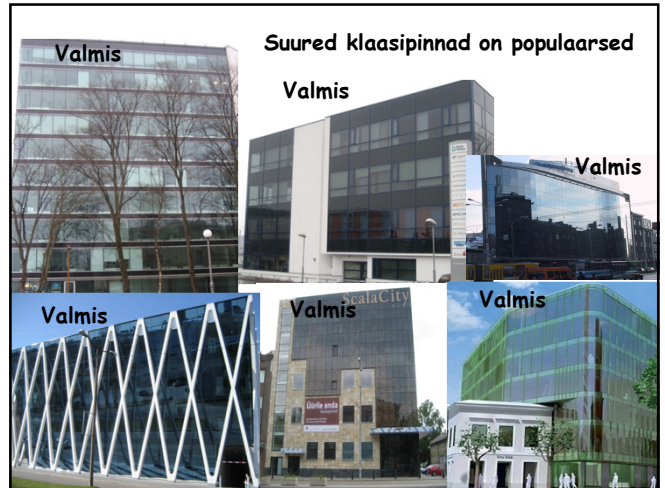
Ruum elumajas



Ruum büroohoones



Päevavalgus avalikühiskondlikes hoonetes



Rusikareegel: Avalikühiskondlikes hoonetes
blokeeri otsene päikesekiirgus aga kavanda majad
nii et neis oleks piisavalt hajuvalgust



Juhul kui sa seda reeglit ei jälgi...



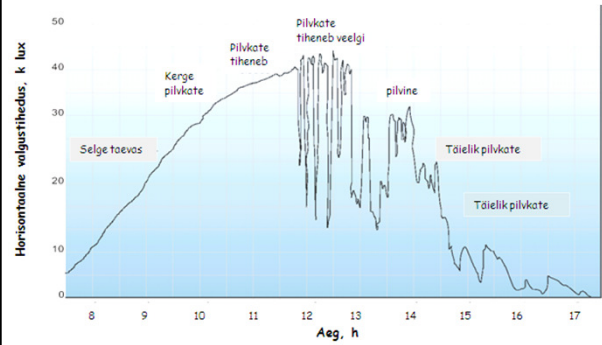
• Otsene päike kontorites, koolides jne, tekitab rägust



- Otsene päike kontorites...kardinad suletakse, elektri valgustus peale...sisetemperatuur tõuseb...installeeritud jahutusvõimsus ei suuda tihti olukorda lahendada...palav...rahulolematud töötajad... produktiivsuse langus...üürnike lahkumine...süüdlaste otsimine...kohus...



Tavaline suvepäev Tallinnas



- Korra kardinad suletud suur toenäosus, et sellisesse asendisse nad jäävadki

Pilvine ilm



Päikesepaisteline ilm

