

Koulujen suunnittelu

Koulutusopas
Koulut

EUROPE



Miten akustiikkaratkaisut parantavat keskittymistä ja hyvinvointia kouluissa

Sounds Beautiful

Työskenteletkö koulujen suunnittelun parissa? Tämä esite on tarkoitettu sinulle, olitpa rakentamassa uutta koulurakennusta tai korjaamassa vanhaa. Huomaat, että uusimmat trendit vaikuttavat opetustiloihin, ja saat vinkkejä niiden suunnittelusta akustiikan kannalta.

Tämä helppokäyttöinen esite on tarkoitettu arkkitehdeille ja suunnittelijoille työkaluksi antamaan inspiraatiota ja ohjaamaan lukijaa hyödyllisillä tiedoilla oppimisen ja hyvinvoinnin edistämiseksi opetustiloissa.



**Akustiikkaratkaisumme
alentavat luokkahuoneiden
melutasoja siten, että
oppilaat voivat kuulla,
keskittyä, oppia,
rentoutua ja leikkiä.**

Parik Chopra

Toimitusjohtaja, Rockfon

Sisältö



04
Nykyiset opetustilojen
suunnittelutrendit



08
Koulun eri tilojen suunnittelu



10
Käytävät ja pienryhmätilat



14
Toimistot ja hallinto



18
Luokkahuone



22
Ruokala ja keittiöt



26
Voimistelusalit



30
Pukuhuoneet ja
suihkutilat



34
Tuotteiden ominaisuudet



38
Tuotteen keskeiset
ominaisuudet



40
Olemme kumppanisi
kestävyyden alalla



42
Palvelumme

Nykyiset trendit kouluissa

Pidätkö onnellisemmassa ja terveellisemmässä koulussa kuuluvista äänistä? Niin mekin. Sen vuoksi työskentelemme ja innovoimme jatkuvasti arkkitehtien kanssa löytääksemme ratkaisuja, joiden avulla oppilaat voivat saavuttaa koko potentiaalinsa.

Tarkastellaan seuraavaksi lähemmin oppimistrendejä, jotka ohjaavat koulujen suunnittelua.



Dynaaminen oppiminen

Olemme viime vuosina voineet havaita, miten koulut ovat siirtymässä pois luentotyyppisestä oppimisesta, jossa opettaja seisoo luokan edessä ja jakaa tietoa joko täysin ilman vuorovaikutusta tai hyvin vähäisessä vuorovaikutuksessa. Tämän päivän koulut ovat paljon dynaamisempia paikkoja, joissa oppilaat keskustelevalta, oppivat tekemällä, toimivat ryhmissä ja ovat oppimisyhteisön osa. Tämä korostaa luokahuoneen hyvän suunnittelun merkitystä ja tarvetta hallita melutasoja entistä paremmin.

Miten me voimme auttaa

Puheen ymmärrettävyys ja äänen aktiivinen ohjaaminen tai suuntaaminen parantaa opettajien ja oppilaiden kokemusta ja oppimistuloksia. Akustiikkatuotteemme täyttävät markkinoiden vaativimmat suorituskykyvaatimukset ja parantavat oppilaiden kykyä keskittyä, ajatella ja oppia.





8–9-vuotiaiden
koululaisten
tulokset heikkenivät
kansallisessa
standarditestissä 5,5
prosenttiyksikköä
kutakin melun 10 dB:n
nousua kohti.

Allen J.G. et al,
Harvard Schools For Health Foundations
for Student Success (2018)

Yhteiset tilat

Tällä hetkellä näemme, että koulut eivät ole pelkästään opettamista luokahuoneissa. Myös käytävistä ja oleskelualueista on tulossa pienryhmätiloja, joissa muodostetaan kontakteja ja toimitaan vuorovaikutuksessa. Tilanteen monimutkaisuutta lisää se, että koulut eivät ole enää pelkästään oppimista varten, vaan ne integroituvat koko ajan tiiviimmin ympäröivään yhteisöön: ne ovat kaikkien yhteisiä tiloja. Käytön maksimoimiseksi ympäristön asukkaat voivat käyttää tiloja koulutuntien jälkeen ja yhteyksien muodostamiseksi kaupungin tai kunnan hallintoon.

Mikä on meidän roolimme tässä?

Moneen käyttöön sopivien tilojen luominen tarkoittaa, että sen on vedottava erilaisiin käyttäjiin. Akustiikkaratkaisumme ovat modulaarisia, joten niiden avulla tiloista on helppo muokata näyttäviä ja akustisesti toimivia.



Turvallinen tila

Kuten olemme äskettäin joutuneet huomaamaan, pandemian mahdollisuus on pakottanut kouluja toimimaan ketterämmin. Tämä on vaatinut suunnitelmiin muutoksia, joissa hygienian, ilmanvaihtojärjestelmien ja koko koulurakennuksen materiaalien puhdistettavuuden merkitystä on korostettu terveydenhuoltoalan tapaan.

Miten voimme tukea sinua?

Akustiikkatuotteemme on valmistettu kivivillasta, joka ei toimi homeen ja bakteerien kasvualustana.

Tuotteemme on helppo puhdistaa ja ne täyttävät vaativimmatkin hygieniamääräykset ja turvallisuussäädökset.

Koulujen suunnittelua koskevat akustiset määräykset

Hyvä akustiikka parantaa oppimista ja puheen ymmärtämistä. Onneksi paikalliset rakennusmääräykset tukevat tätä ja antavat selkeät akustista ympäristöä koskevat ohjeet. Lue paikalliset kouluja koskevat akustiset ohjeet seuraavasta taulukosta.



Koulut- Jälkikaiunta-ajan T (s) vaatimukset ^{1) 2)}	SFS 5907/ Luokat A ja B
Luokkahuone	T = 0,5/ 0,6 s.
Aulat	T = 0,7/ 0,9 s.
Auditoriot, suuret ryhmäopetustilat ³⁾	T = 0,6/ 0,8 s.
Liikuntatila, korkeus alle 5 m	T < 1,1 s.
Liikuntatila, korkeus yli 5 m	T < 1,3 s.
Teknisten käsitöiden tila	T < 0,5 s.
Musiikkiluokka ³⁾	T = 0,8/ 0,9 s.
Musiikkiluokka, sähköinen vahvistus	T < 0,6 s.
Opettajainhuone, toimistohuoneet	T < 0,6 s.
Käytävätilat, porrashuoneet	T < 0,9 s.

¹⁾ Jälkikaiunta-ajan raja-arvot on esitetty pisimpinä sallittuina aikoina oktaavikaistoilla 250, 500, 1000, 2000, 4000 Hz. Taajuudella 125 Hz rajaarvo voidaan ylittää 50 %.

²⁾ Tilat kalustettu kiintokalustein. Oppilaita tai opetusvälineitä ei ole huoneessa.

³⁾ Musiikkiluokan, suurten ryhmäopetustilojen ja auditorioiden akustinen suunnittelu on suositeltavaa tilan toimivuuden saavuttamiseksi.

Erilaisten tilojen suunnittelu kouluihin

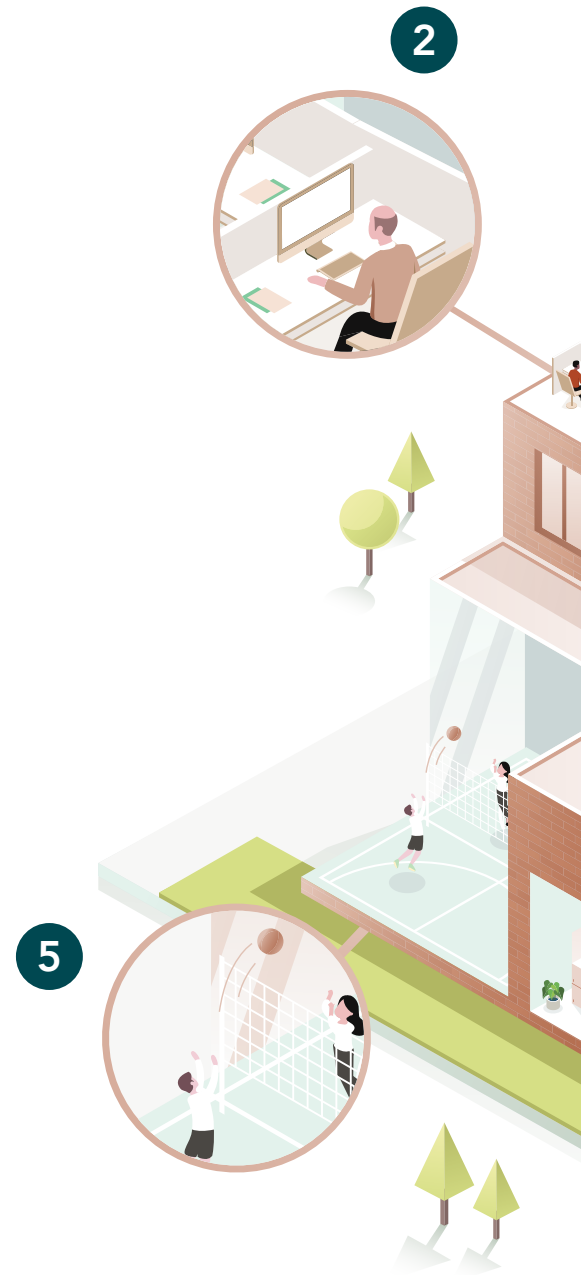
Rakennamme huomisen tulevaisuutta.

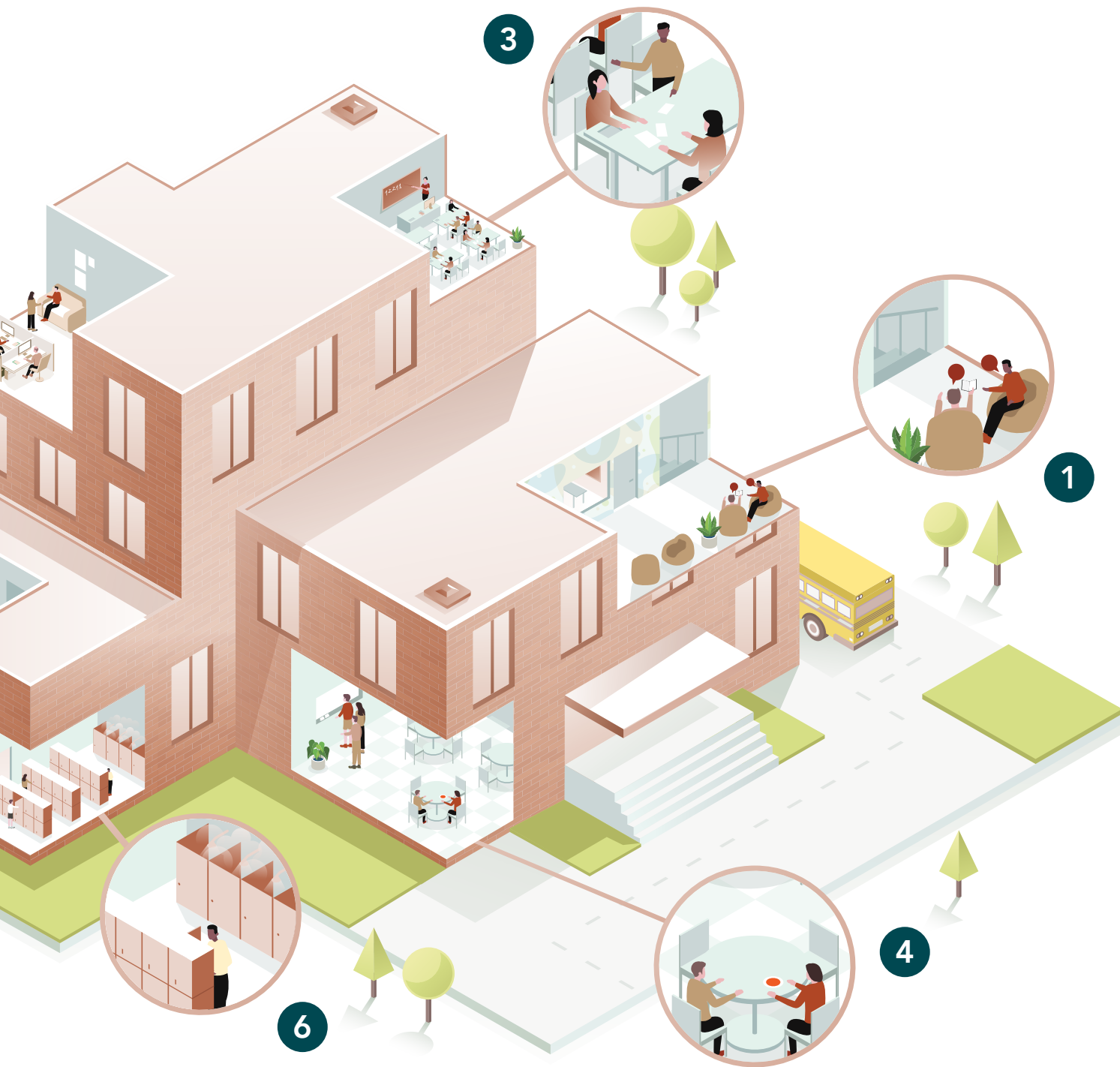
Oppilaiden tulevaisuuteen valmistautumisen auttaminen tarkoittaa oppimista tukevan, mahdollistavan ja rohkaisevan ympäristön luomista.

Rockfonin vahvuus

Akustiikkaratkaisujemme laaja valikoima tarjoaa sinulle suunnittelun vapauden, olipa tavoitteesi alentaa luokkahuoneen melutasoa tai löytää iskunkestävät akustiikkaratkaisut voimistelusalaisiin. Meillä on kaikki tarvitsemasi tuotteet koulurakennusten eri tiloihin.

- 1 Käytävät ja pienryhmätilat
- 2 Toimistot ja hallinto
- 3 Luokkahuoneet
- 4 Ruokala ja keittiöt
- 5 Voimistelusalit
- 6 Pukuhuoneet ja suihkutilat





Käytävät ja pienryhmätilat

Monikäyttöiset tilat

Käytävät ja aulat ovat monikäyttötiloja. Ne eivät ainoastaan ohjaa ja ota tilojen käyttäjiä vastaan, vaan niitä käytetään myös pienryhmien työskentelytiloina, joissa oppilaat voivat työskennellä yhdessä.

Näiden tilojen haittapuolena on, että ne ovat usein äänekkäitä ja niissä on paljon toimintaa, joten näiden tilojen äänen absorptiotason on oltava hyvä yhteistyön ja vuorovaikutuksen tehostamiseksi ilman melun aiheuttamia häiriöitä.





Shhh. Hiljaa, me opiskelemme.

Oppimisprosessissa on kaksi kriittistä elementtiä luokkahuoneissa sekä jaetuissa tiloissa käytävillä ja auloissa: tehokas akustinen vaimennus ja luonnonvalo.

Näiden alueiden suunnitteleminen hiljaisiksi on erityisen tärkeää lapsille ja nuorille, joille keskittyminen saattaa olla hankalaa.

Akustiikka ei ole ainoa tärkeä tekijä.

Yhdysvalloissa 21 000 opiskelijalle tehdyssä tutkimuksessa ilmeni, että luonnonvalo paransi lukemisen ja matematiikan tuloksia.

Luonnonvalon jakautuminen käytävillä ja pienryhmätiloihin on tärkeää, sillä ikkunapinta-ala saattaa olla rajallista.

Älä unohda seiiniä

Käytävien kaltaisissa vilkkaissa tiloissa saattaa olla haastavaa toteuttaa akustiikka juuri oikein. Erityisesti heijastavien pintojen suuri määrä vaikeuttaa tätä. Seinäpintojen hyödyntäminen voi olla hyvä lisäys ja tehokas suunnittelumahdollisuus. Seinäpinnat ovat loistava tapa lisävaimentaa ääniä ja estää äänen heijastuminen.

Yhdysvalloissa 21 000 oppilaalle tehdyssä tutkimuksessa ilmeni, että oppilaat, joilla oli **käytettävissään enemmän luonnonvaloa**, saivat lukemisesta 26 % paremmat tulokset ja matematiikasta 20 % paremmat tulokset.

Hanki oikeat ratkaisut suunnitelmaasi varten

Käytävien ja pienryhmätilojen akustiikkaratkaisut

Käytävät ovat kaikkien koulujen sisäänkäyntejä ja pääkulkureittejä, mutta koulujen kamppaillessa tilojen vähyyttä vastaan niitä käytetään myös opetustiloina. Näiden alueiden parhaiden akustisten ominaisuuksien luomiseksi tarvitaan akustisia kattopintoja sekä kestäviä akustisia seinäratkaisuja, jotka varmistavat, että melu on hyvin hallinnassa.

Näitä tuotteita suosittelemme



Rockfon Blanka®

Rockfon Blanka tarjoaa luokkansa parhaat akustiset ominaisuudet ja loistavan valkoisen pinnan, jonka valon heijastumis- ja hajontaominaisuudet ovat erinomaiset. Blanka pinta saa luonnonvalon heijastumaan 11 % kauemmas tilaan. Valikoimaan kuuluu myös eri paksuisia levyjä aina 50 mm:n paksuuteen asti. Tämä antaa mahdollisuuden vaimentaa melua erittäin tehokkaasti vilkkaissa paikoissa ja mahdollistaa iskunkestävyyden. Luokka 3A (lukituskiinnikkeet)

Kiinnikkeineen asennettujen Rockfon Blanka alakattolevyjen iskunkestävyys on hyväksytysti testattu EN13964-standardin liite D:n mukaisesti luokassa 3A.



Rockfon® VertiQ® -seinäpaneeli

Sen lisäksi, että Rockfon VertiQ-seinäpaneeli on kaunis ja kestävä, se on myös ääntä vaimentava ja iskunkestävä. Sitä on saatavana useissa eri väreissä, ja sen voi asentaa seinäpinoille, jolloin sillä voidaan lisätä äänenvaimennusta meluisassa ja vilkkaassa tilassa.



Akustiikkaa koskevat määräykset

Tila	SFS 5907/ Luokat A ja B
Käytävätilat	$T < 0,9$ s.
Luokkahuone	$T = 0,5/ 0,6$ s.
Suuret ryhmäopetustilat	$T = 0,6/ 0,8$ s.
Aulat	$T = 0,7/ 0,9$ s.

Ratkaisu

1. Käytä laadukkaita ääntä vaimentavia materiaaleja kattopinnoissa ja seinissä äänen vaimentamiseksi ja heijastumisen estämiseksi.
2. Käytä tiloissa oikeita akustisia materiaaleja, jotka tehostavat äänen vaimentamista matalilla taajuuksilla.



◀ KOHDETUTKIMUS

Peruskoulu nro 46

Poznan, Puola

Haaste:

Tässä 1930-luvulla valmistuneessa, peruskorjatussa koulussa on elementeistä valmistetut betoniseinät ja -katot, jotka haluttiin säilyttää esteettisistä syistä.

Ratkaisut ja tulokset:

Tämä päätös säilyttää heijastavat pinnat vaikutti akustisten ratkaisujen tarpeellisuuteen miellyttävän sisäympäristön luomiseksi. Arkkitehti valitsi alas lasketun alakaton ja seinäpaneelit, joiden avulla saavutetaan Puolassa nykyisin voimassa olevat kouluja koskevat akustiset määräykset.

Toimistot ja hallinto

Rauhaa ja hiljaisuutta

Koulujen toimistot ja opettajanhuoneet ovat tiloja, joissa opettajat valmistelevat oppituntejaan, juttelevat työtoveriensa kanssa koulutukseen liittyvistä asioista ja viettävät aikaa.

Näistä tiloista voi kuitenkin tulla nopeasti käyttämättömiä. Huomion suuntaaminen oppilaiden oppimista edistävän sisäympäristön luomiseen on tietysti oikein, mutta myös opettajat tarvitsevat mukavia, energiaa palauttavia tiloja.





Tunnelman luominen

Toimistojen ja opettajanhuoneen design vaikuttaa koulun kasvatukselliseen ja ammatilliseen tunnelmaan, ja myös yksityisyys on ratkaisevan tärkeää. Opettajien on oltava varmoja siitä, että huoneessa puhutut asiat eivät kuulu ulkopuolelle – olipa kyseessä keskustelu työtoverien, vanhempien tai oppilaan kanssa. Äänen leviämisen estäminen on näissä tiloissa kriittisen tärkeää.

Anna meille inspiraatiota!

Opettajat tarvitsevat hyvän akustiikan ja sisätilojen mukavuuden levätäksään kiireisestä työstään oppilaiden ohjaamisen ja kouluttamisen parissa. Valitsemalla ääntä vaimentavia materiaaleja voit luoda lepotilan, joka auttaa opettajia palautumaan päivän rasituksista.

//

Olemme huomanneet huomattavan eron **sisäilmassa** Rockfon-tuotteiden asentamisen jälkeen.

Rehtori Tom Stormyr,
Heistadin peruskoulu



Alakatto, joka tukee budjettiasi

Toimisto- ja hallintotilaratkaisuja kouluille

Kaikkien koulujen käytettävissä olevat budjetit eivät ole yhtä suuria, olipa kyseessä korjausprojekti tai uudisrakennus. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että sinun on tehtävä akustiikan osalta kompromisseja. Meillä on useimpiin budjetteihin sopivia ratkaisuja, joiden avulla voit luoda opettajia ja henkilökuntaa tukevan mukavan ympäristön.

Näitä tuotteita suosittelemme



Rockfon dB -mallistomme

Rockfon dB -mallistossamme yhdistyvät äänenvaimennuksen ja ääneneristyksen parhaat puolet. Tuotteessa on kivivillaydin, joka absorboi ääntä ja luo miellyttävän ääniympäristön. Rockfon dB tuotteet varmistavat äänieristyksen ja vähentävät äänen kulkeutumista huoneesta toiseen. Käytä näitä tuotteitamme, kun haluat rauhallisen tilan yksityisiä keskusteluja varten.



Rockfon Blanka®

Tämän erittäin valkoisen levyn äänenvaimennusluokka on A –markkinoiden korkein – ja siinä on hieno, samettisen sileä pinta. Se on saatavana monena eri vakioireunana ja -mittaisena, joten se on suosittu ratkaisu moniin kouluihin.



Akustiikkaa koskevat suositukset

Tila	SFS 5907/ Luokat A ja B
Opettajainhuone, toimistohuoneet	$T < 0,6$ s.

Ratkaisu

1. Käytä laadukkaita äänenvaimennusmateriaaleja äänitasojen alentamiseen ja rentouttavan ilmapiirin luomiseen.
2. Keskity ääntä eristäviin materiaaleihin keskustelujen pitämiseksi yksityisinä ja äänen leviämisen estämiseksi.



Opettajan hyvinvoinnilla on väliä!

Professori Jonathan Glazzardin ja tohtori Anthea Rosen äskettäin Iso-Britanniassa tekemän tutkimuksen mukaan opettajien hyvinvoinnin ja näiden luokkahuoneessa toimimisen kyvyn välillä on suora yhteys, minkä vuoksi on tärkeää tukea opettajien ja koulutushenkilökunnan mukavuutta.

Luokkahuoneet

Oppimistila kaikkia varten.

Luokkahuone on koulun dynaaminen tila, johon oppilaat kokoontuvat tekemään yhteistyötä, ajattelemaan ja oppimaan. Oppilaat oppivat monilla eri tavoilla, joten huoneen äänenvaimennusta on harkittava tarkkaan.

Perinteisessä opetustavassa on otettava huomioon opettajan puheen ymmärrettävyys, jotta luokkahuoneen takaosassa olevat oppilaat kuulevat puheen hyvin. Ryhmätyö vaatii huoneen äänitason hallitsemista keskittymistä haittaavien häiriöiden ja liian suuren äänitason välttämiseksi. Kaikki puheäänien taajuudet on otettava huomioon, erityisesti matalat taajuudet.



Akustiikkaa koskevat määräykset

Tila	SFS 5907/ Luokat A ja B
Luokkahuone	T = 0,5/ 0,6 s.
Aulat	T = 0,7/ 0,9 s.

Ratkaisu

1. Käytä laadukkaita ääntä vaimentavia materiaaleja kaikilla puheäänien taajuuksilla, erityisesti matalille.
2. Huoneen alakaton reuna- alueilla asennettu 40 mm:n levy auttaa puheen ymmärrettävyyden parantamisessa.
3. Käytä seiniä akustiseen lisävaimennukseen, kaikujen minimointiin ja rakennusten akustisten vaatimusten täyttämiseen.





Värien vaikutus

Oikea visuaalinen design, värit ja ilmapiiri ovat ratkaisevia elementtejä, jotka voivat joko tehostaa tai heikentää oppimiskokemusta.

Värit vaikuttavat tunteisiimme, ja tunteet vaikuttavat huomiokykyyn sekä työskentelyhaluun. Värien tuominen luokkahuoneeseen on loistava tapa kommunikoida tilan aiottu käyttö. Esimerkiksi pehmeiden ja lämpimien mattavärien tiedetään helpottavan keskittymistä. Miksi et siis yhdistäisi tätä akustiikkaan ja valitsisi värillistä kattoa.

30,7 % oppilaista sanoo, että he kuulevat ainoastaan "melko hyvin" sen, mitä tunnin aikana sanotaan.

Indeklima og fagligt udbytte, Dansk Center for Undervisningsmiljø, 2013

Dynaaminen oppiminen

Nykyisin opetus ei ole enää sitä, että opettaja luennoi oppilaille luokkahuoneessa. Huomiota kiinnitetään siihen, että oppilaat oppivat luovaa ja suunnittelevaa ajattelemista sekä kehittävät yhteistyötaitoja.

Tällainen innostava oppimisfoorumi asettaa suuria haasteita sisäilmalle ja korostaa akustisen mukavuuden tarvetta. Tämä oppimisen uusi todellisuus on havaittavissa monissa Euroopan maissa, ja sen vuoksi koulujen rakentamista koskevat vaatimukset ovat erittäin korkeita. Itse asiassa pelkät akustiikkalevyt katossa eivät aina riitä luokkahuoneita koskevien vaatimusten täyttämiseen, vaan myös seiniin on asennettava akustisia materiaaleja.



Oikeat tuotteet oppimisen stimuloimiseksi

Luokkahuoneiden design-ratkaisut

Luokkahuoneen voi sanoa olevan yksi koulun tärkeimmistä tiloista. Akustiikka on otettava huomioon puheen ymmärrettävyyden ja rakennusmääräykset täyttävän meluntorjunnan varmistamiseksi. Huoneen ilmapiiri on tärkeä tekijä oppimiseen ja kannustavan ympäristön luomisessa, siinä väreillä voi olla myös merkitystä.



Varmista, että sinua kuullaan

Rockfon Blanka® Activity

Rockfon Blanka Activity on suunniteltu luokkahuoneisiin, joissa puheen ymmärrettävyys on ehdottoman tärkeää ja sekä melu- että aktiivisuustasot ovat erittäin korkeat. Paksumman kattoon asennettavan akustiikkalevyn absorptio on erittäin

suuri myös alemmille taajuuksille, joten se sopii ihanteellisesti äänen tason hallitsemiseen. Kestävän pintansa ansiosta se sietää likaa ja päivittäistä käyttöä, joten alakatto pysyy yhtä siistinä kuin asennettaessa.



Brynsengin koulu

Oslo, Norja

Haaste:

Koulussa on tilaa noin 840 oppilaalle ja 110 henkilökuntaan kuuluvalle, joten optimaalisen oppimisympäristön luominen sekä opettajille että oppilaille oli huomion keskipisteessä.

Ratkaisut ja tulokset:

Arkkitehti valitsi kaikkiin luokkahuoneisiin Rockfon Blanka Activityn oppilaiden oppimis-, ajattelemis- ja keskittymiskykyä parantavan puheen ymmärrettävyyden vuoksi.

KOHDETUTKIMUS ►



Näitä tuotteita suosittelemme

Rockfon Color-all®

Rockfon Color-all -mallistoomme kuuluu 34 ainutlaatuista väri vaihtoehtoa, jotka inspiroivat ja tehostavat sisustusarkkitehtuuriratkaisujasi.

Rockfon® Eclipse™ -seinäpaneeli

Nämä esteettisesti miellyttävät, kehyksettömät akustiikkapaneeliratkaisut ovat täydellinen valinta koulujen luokkahuoneisiin, joissa vaaditaan parempaa äänenvaimennusta.

Rockfon® VertiQ® -seinäpaneeli

Tämän kestävänsä seinäpaneelin äänenvaimennus on erittäin hyvä. Se kestää myös iskuja, mikä on hyödyllinen ominaisuus koulun vilkkailla alueilla. Se on saatavana eri väreinä ja sen voi asentaa sekä pysty- että vaakasuuntaan.

Yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa on havaittu, että 50 % opettajista on vahingoittanut peruuttamattomasti ääntään puheäänien tiedostamattoman äänenvaimennuksen korottamisen vuoksi.

ÄÄNEN INTEGROIMINEN | BIAMP-
JÄRJESTELMIEN VALKOINEN PAPERI

Keittiö ja ruokala

Paikka yhdessäoloa varten

Keittiössä ja ruokalassa palvellaan joka päivä suurta määrää oppilaita. Tämän vuoksi nämä alueet ovat suuria, sekä keittiössä, jossa ruoka valmistetaan, että ruokalassa, jossa oppilaat syövät.

Koulun monitoimialueella, johon kokoonnutaan syömään, juttelemaan, viettämään aikaa tai työskentelemään, on kaksi erityishaastetta jotka vaativat huolellista suunnittelua. Näiden tilojen on oltava hygieenisia ja akustiikaltaan erinomaisia.



Rockfon on ainoa, joka onnistui hallitsemaan ääntä ja **toimittamaan eri tiloissa tarvittavan akustiikan.**

Lee Dade

Rakentamis- ja projektipäällikkö





Designratkaisuja loistavaa ympäristöä varten

Ruokala on tärkeä sosiaalinen oleskelutila suurelle osalle koululaisia ja myös osa luokkahuoneen ulkopuolista elämää. Tämän vuoksi se on loistava tila värien tai muotojen kaltaisten sisustuselementtien yhdistelemiseen ja koulun uskomuksia tai luonnetta kuvaavan tarinan kertomiseen.

Kaikki riippuu akustiikasta

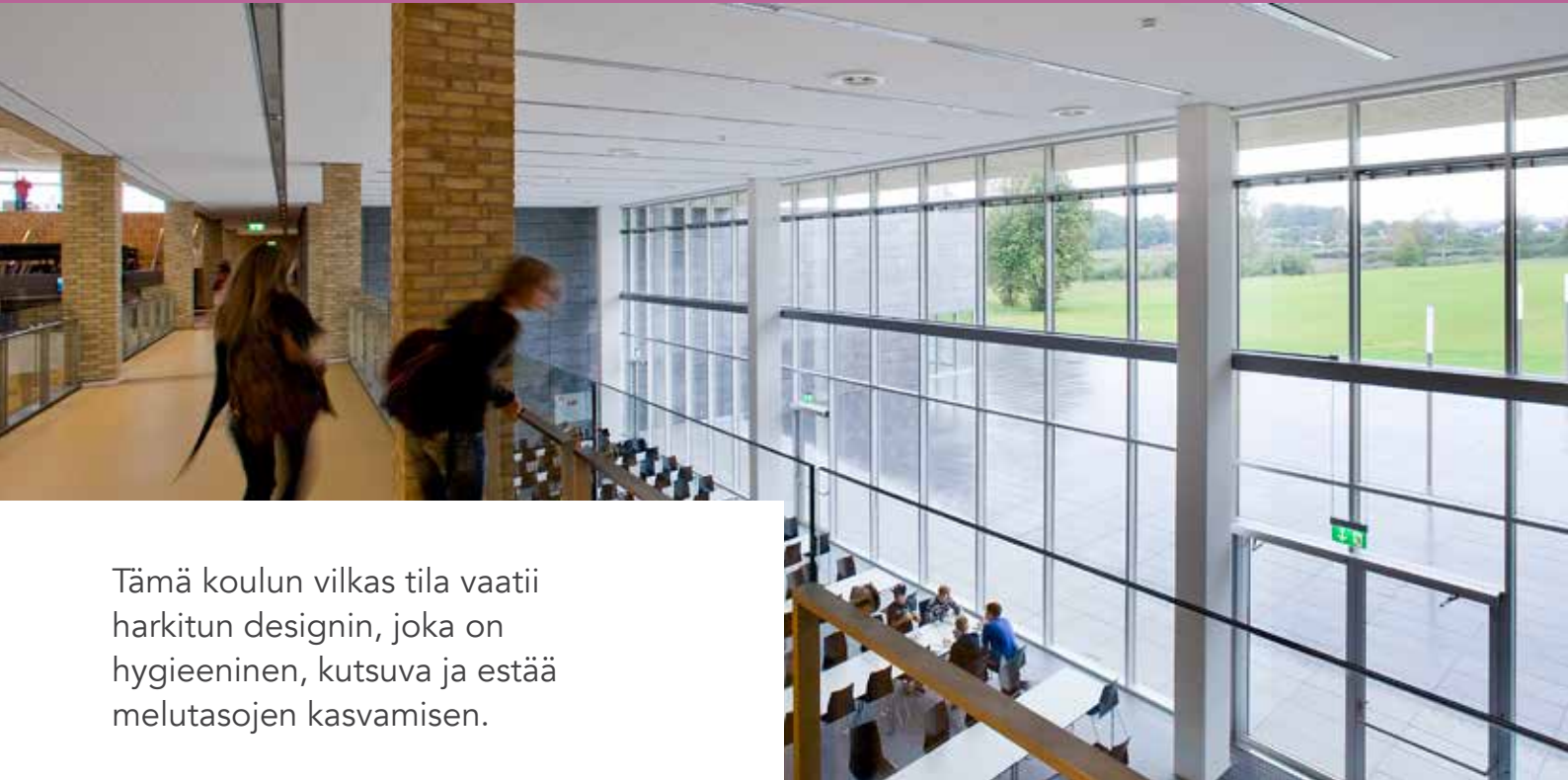
Käytävien tavoin myös ruokala on vilkas tila, jossa tapahtuu paljon, eikä sitä käytetä ainoastaan ruoasta nauttimiseen, vaan myös ryhmitöihin ja oleskeluun. Yhteen kokoontuneiden ihmisten suuren määrän vuoksi melutaso voi olla erittäin suuri. Ei-toivotut äänet voivat heijastua koulun muillekin alueille, jos akustiikkaa ei oteta huomioon.

Helposti hygieenisenä pidettävä tila

Kaikkien muiden elintarvikkeiden käsittelyalueiden tavoin hygienia on näissä tiloissa erittäin tärkeä. Näiden tilojen rakennusmateriaalien, katto mukaan lukien, on oltava säännöllisesti puhdistettavissa ja desinfioitavissa. Ilman kunnollista äänenvaimennusta ääni heijastuu kovista pinnoista, jolloin syntyy meluisa ja rasittava ympäristö.

Oikealta kuulostava, hygieeninen ympäristö

Keittiön ja ruokalan design-ratkaisut



Tämä koulun vilkas tila vaatii harkitun designin, joka on hygieeninen, kutsuva ja estää melutasojen kasvamisen.

Näitä tuotteita suosittelemme



Rockfon Color-all®

Rockfon Color-all -mallistoomme kuuluu 34 ainutlaatuista akustiikkalevyjen ja seinäratkaisujen väriä, jotka inspiroivat ja tehostavat sisustusarkkitehtuuriratkaisujasi.



Rockfon® Eclipse™

Rockfon Eclipse on kaunis, kehyksetön akustiikkasaareke, joka on saatavana monina erilaisina geometrisinä muotoina. Ne sopivat täydellisesti äänenvaimennuksen parantamiseen ja hauskan designin luomiseen.



Rockfon® Hygienic™

Rockfon Hygienic on tuote, jossa erityisen kestävä ja - likaa hylkivä pinta. Kestää puhdistusta eri kemikaaleilla ja painepesun. Tuotteen äänenvaimennusluokka on A ja sillä on paras mahdollinen paloturvallisuusluokka A1.

Akustiikkaa koskevat määräykset

Tila	SFS 5907/Luokat A ja B
Aulat	T = 0,7/ 0,9 s.

Ratkaisu

1. Käytä vaativimmatkin hygieni- ja turvallisuusmääräykset täyttäviä ääntä vaimentavia ratkaisuja, jotka kestävät päivittäistä puhtaanapitoa.
2. Käytä ääntä tehokkaasti vaimentavia katto- ja seinäratkaisuja melutasojen hallitsemiseen.
3. Käytä kattojen ja seinien designia lämpimän ja kutsuvan ilmapiirin luomiseen tälle suurelle alueelle.

Houtenin koulu

Houten, Hollanti

Haaste:

Alankomaissa sijaitsevan Houtenin koulun arkkitehdit lisäsivät väriä stimuloidakseen oppilaita havaitsemaan tilan kulttuurisen vaikutuksen.

Ratkaisu ja tulokset:

BBHD Architecten -toimisto loi Rockfon Color-all tuotteiden avulla tehostevärejä suunnitelmaansa. Lisäksi värejä käytettiin tilan käyttötarkoituksen ilmentämiseen, oppilaiden ohjaamiseen koulussa, stressin vähentämiseen ja viihtyisän sisätilan luomiseen.

KOHDETUTKIMUS ►



Pidä se puhtaana ja terveellisenä

Rockfon® Hygienic™

Rockfon Hygienic on epähygrooskooppinen ja kestävä erikoiskäsitelty kattolevy, joka sopii täydellisesti säännöllistä puhdistamista vaativille ruoanvalmistusalueille.

Tuote, joka ei toimi mikro-organismien kasvualustana alakattorakenteessa varmistaa turvallisen tilan.



Liikuntasalit

Täydellinen paikka aktiivista toimintaa varten

Liikuntasalit ovat luultavasti koulun meluisimpia tiloja. Tällä suurella ja avoimella alueella on huutavia, innostuneita oppilaita, lattiosta ja seinistä pomppivia urheiluvälineitä ja myös opettajia, jotka haluavat tulla kuulluksi tämän kaiken keskellä. Tämä äänten sekamelska vaikuttaa haitallisesti sekä lapsiin että opettajiin.

Akustiikkaa koskevat määräykset

Tila	SFS 5907/Luokat A ja B A.1.16*
Liikuntatila, korkeus alle 5 m	$T < 1,1$
Liikuntatila, korkeus yli 5 m	$T < 1,3$

Ratkaisu

1. Käytä akustisia ääntä vaimentavia ratkaisuja, jotka täyttävät iskunkestävyysvaatimukset.
2. Käytä sekä katto- ja seinäpintoja äänenvaimennuksen tehostamiseen ja puheen ymmärrettävyyden parantamiseen.
3. Luo haluamasi erikoisdesign-alueet yhdistelemällä erilaisia asennustapoja.





Terveellisen sisäilman säilyttäminen

Voimistelusalit ovat tunnettuja huonoista ääniolosuhteista, jos akustisia ratkaisuja ei ole kunnolla integroitu suunnitelmiin. Yleisen meluisuuden vuoksi nämä tilat voivat helposti luoda todella voimakkaan tiedostamattoman puheäänien voimakkuuden lisäämisen, jolloin kaikki alkavat puhua äänekkäämmin, melun ylitse; pelkästään tullakseen kuulluiksi. Tämä vaikuttaa haitallisesti oppilaiden ja opettajien fysiologiseen ja psyykkiseen hyvinvointiin.

Kestävät akustiikkaratkaisut

Koulun aktiivisen toiminnan alueet vaativat hyvän akustiikan. Lisäksi näissä tiloissa tarvitaan myös akustiikkaratkaisuja, jotka kestävät iskuja.

**Altistuminen
melusaasteelle
huonetiloissa voi
haitata lapsen
puhe-, kuuntelu-
ja lukutaitoja,
keskittymistä ja
muistia.**

Allen, J. G, et al 2017.

Huoletonta ja mukavaa pelaamista

Kestävä ja mukava sisätila

Useimmat voimistelusalissa tehtävät toimet ovat äänekkäitä, minkä vuoksi äänitasojen alentaminen ja puheen ymmärrettävyyden parantaminen katto- ja seinäratkaisuilla on tärkeää. Lisäksi akustisten tuotteiden on kestävä iskuja, sillä tällaisessa aktiivisessa tilassa ne joutuvat iskuille alttiiksi.

Näitä tuotteita suosittelemme



Rockfon® Samson™

Rockfon Samson on erittäin iskunkestävä levy, jonka valkoinen kudottu woven-pinta on ihanteellinen voimistelusalien kaltaisille erittäin aktiivisille ja äänekkäille alueille. Iskunkestoluokka 40 mm 1A/2A ja 20 mm 3A. Tuote voidaan myös asentaa seinäpinnoille hattulistalla ja saavuttaa sillä korkea iskunkesto sekä akustinen vaimennus.



Rockfon® Boxer™

Rockfon Boxer on urheiluhalleihin ihanteellisesti sopiva erittäin iskunkestävä levy. Sen äänenvaimennusominaisuudet ovat erittäin hyvät myös matalilla taajuuksilla. Iskunkestoluokka 40 mm 1A/2A ja 20 mm 3A. Tuote voidaan myös asentaa seinäpinnoille hattulistalla ja saavuttaa sillä korkea iskunkesto sekä akustinen vaimennus.



Valmistettu kestävään isku

Rockfon® System Olympia^{Plus} A Impact 1A™

Tämä ainutlaatuinen iskunkestävä listajärjestelmä suojaa akustiikkaratkaisusi. Yhdessä Samson ja Boxer akustiikkalevyjen kanssa tämä järjestelmä auttaa sinua alentamaan voimistelusalien äänitasoja huolehtimatta järjestelmään osuvista iskuista.

Tämä Rockfon Samson- ja Rockfon Boxer -akustiikkalevyjen kanssa yhteensopiva järjestelmä on täysin avattavissa huoltoa varten. Rockfon System Olympia^{Plus} A Impact 1A täyttää kovimman iskunkestävyyden vaatimukset (Luokka 1A).



◀ KOHDETUTKIMUS

Frederiksbjergin koulu

Aarhus, Tanska

Haaste:

Fredriksbjergin koulussa on sallittua juosta, pomppia ja hypätä ruutua, minkä vuoksi Henning Larsen Architects -toimisto keskittyi erityisesti hyvän akustisen ympäristön tuottamiseen koulun yli 900 oppilaalle.

Ratkaisut ja tulokset:

Oikean akustisen ilmapiirin varmistamiseksi tämän palkitun koulun voimistelusaliiin Henning Larsen Architects valitsi Rockfon Boxer AEX Olympia^{Plus} A Impact järjestelmän sen ylivoimaisten akustisten ominaisuuksien ja iskunkestävyyden vuoksi.

Pukuhuoneet ja suihkutilat

Koulujen pukuhuoneiden hygieniaa ja siivottavuutta parantavat kovat pinnat tekevät niistä usein erittäin meluisia. Näiden haasteiden voittamisen helpottamiseksi on tärkeää löytää akustiikkalevyratkaisuja, jotka heikentävät äänen heijastumista, mutta jotka myös kestävät näiden tilojen kostean ympäristön.



Vinkejä suunnitteluun

1. Käytä kosteita ympäristöjä kestäviä ratkaisuja, jotka eivät ala ajan mittaan taipua ja eivät toimi homeen ja bakteerien kasvualustana.
2. Varmista, että akustista vaimennusta on riittävä määrä estämään äänen heijastuminen pinnoista.





Vastusta kosteutta

Pukuhuoneiden ja suihkutilojen kaltaisiin luonnostaan "märkiin" tiloihin muodostuu usein kosteutta, joka voi olla vahingollista tilojen materiaaleille. Suuri kosteus voi heikentää joidenkin akustiikkalevyjen rakennetta, jolloin niiden muoto muuttuu ja ne alkavat ajan mittaan taipua omasta painostaan. Akustiikkalevyimme ovat mittavakaita jopa 100 %:n suhteelliseen kosteuteen asti, jolloin taipumisen, vääntymisen tai murtumisen riski poistuu.

Mukavat ja hygieeniset huoneet

Pukuhuoneiden ja suihkutilojen suunnitteluratkaisut

Äänekkäät, kosteat pukuhuoneet ja suihkutilat kärsivät näiden tilojen kovien pintojen aiheuttamasta huonosta akustiikasta. Kosteita ympäristöjä kestävä, oikean akustisen kattolevyratkaisun löytäminen tekee tilasta toimivamman.

Näitä tuotteita suosittelemme



Rockfon® Sonar®

Rockfon Sonarissa on kauniin valkoinen, mikrokuvioitu pinta, jonka äänenvaimennusluokka on A. Tämä helposti puhdistettava akustinen kattolevy on käytännöllinen ja kestävä valinta. Tuotteella saavutetaan myös iskunkestoluokka 3A lukituskiinnikkeitä käyttämällä.



Rockfon® Tropic™

Rockfon Tropic on äänenvaimennukseltaan korkeimman luokan, luokan A, monikäyttöinen levy. Se on saatavana monina eri kokoina ja reunamuodoilla varustettuna. Reilu, puhdistettava ja suosittu ratkaisu. Tuotteella saavutetaan myös iskunkestoluokka 3A lukituskiinnikkeitä käyttämällä.

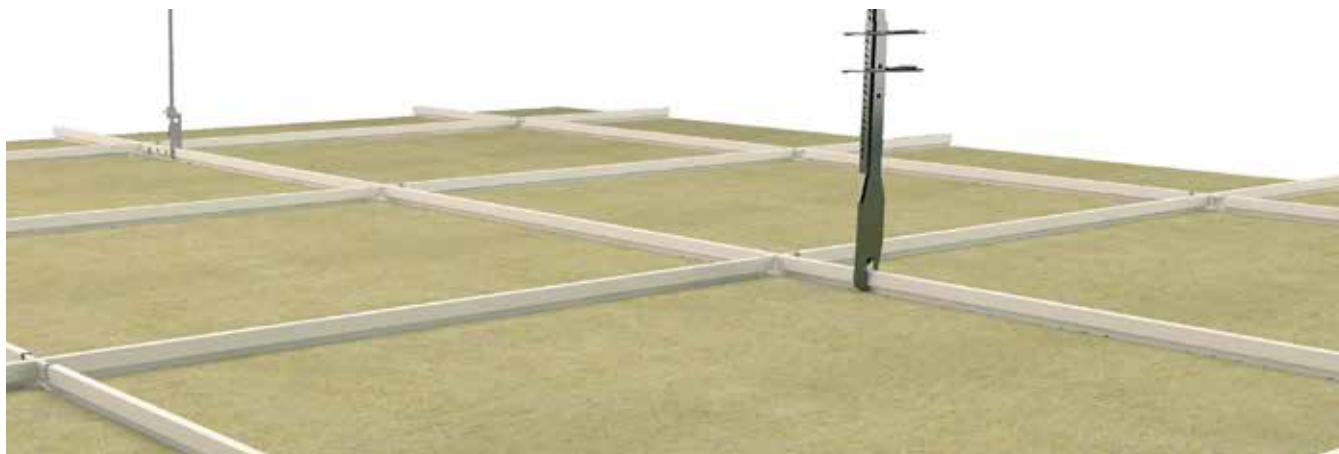


Tehostettu korroosiota kestävä ratkaisu

Rockfon® System T24 A, E - ECR™

Rockfon System T24 A/E ECR on ripustusjärjestelmä, sopii kosteisiin ja vaativiin ympäristöihin, kuten pukuhuoneisiin ja suihkutiloihin. Järjestelmän korroosionkestävyys, pitkä käyttöikä ja turvallisuus ovat tärkeimpiä ominaisuuksia. Kivivillalevyihimme

yhdistettyinä ne tuottavat yhtenäisen ja kestäväan ratkaisun. Korroosioluokan D-listakomponentit on valmistettu galvanoidusta ja esimaalatusta Z 275 -teräksestä, joka täyttää standardin EN13964 luokan D korroosionkestovaatimukset. Järjestelmän tarvikkeet on suojattu tehokkaasti korroosiota vastaan.



Ørestadin koulu

Ørestad, Tanska

Haaste:

Kun Ørestadin kaupunginosa Tanskassa antoi KHR Arkitekter -toimiston arkkitehdeille tehtäväksi koulun suunnittelun, haluttiin saada ratkaisu, joka varmistaisi koulun aseman nykyaikaisen kaupungin sosiaalisen ja kulttuurielämän keskipisteenä, jossa on miellyttävä ilmapiiri.










Ratkaisut ja tulokset:

Arkkitehdit suunnittelivat nykyaikaisen koulurakennuksen, jossa akustiikkalevyt olivat kriittisen tärkeitä rauhallisen ilmapiiriin tuottamisessa vilkkaaseen ympäristöön. Häiriöiden ja melun minimoiminen sekä kestävien ratkaisujen valitseminen oli KHR Arkitekter -toimiston prioriteettiluettelon kärjessä.

◀ KOHDETUTKIMUS

Koulutuotteiden tekniset tiedot ja niiden käyttökohteet

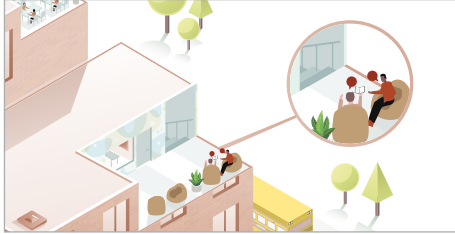
Luodaan vielä yksi katsaus juuri näkemiimme tuotteisiin ja tiloihin.

Ominaisuudet	Rockfon Blanka®	Rockfon Blanka® Activity	Rockfon Color-all®	Rockfon VertiQ® -seinäpaneeli	Rockfon Samson™	Rockfon Boxer™	Rockfon Hygienic™
 Äänen vaimennus	α_w : 1,00 (luokka A)	α_w : 1,00 (luokka A)	α_w : 1,00 (luokka A)	α_w : 1,00 (luokka A)	α_w : 1,00 (luokka A)	α_w : 1,00 (luokka A)	α_w 1,00 (luokka A)
 Pinnan kestävyys	Sileä, antistaattinen, erityisen kestävä ja likaa hylkivä	Erityisen kestävä ja likaa hylkivä. Pesukestävyys: Luokka 1 Pesukestävyys on testattu EN ISO 11998:2007 -standardin mukaan asteikolla 1–5, kun 1 on paras arvo.	-	Kestävä kudospinta	Kestävä kudospinta	-	Kosteutta hylkivä ja kestävä erikoiskäsitelty pinta kosteisiin olosuhteisiin
 Iskunkestävyys	Iskunkestävyysluokka 3A levykiinnikkeillä	-	-	Rockfon System VertiQ C Wall rajoitettu iskunkesto/seinäpinnat	Rockfon System Olympia ^{Plus} A Impact 1A, Rockfon System T24 A Impact 2A/3A	Rockfon System Olympia ^{Plus} A Impact 1A, Rockfon System T24 A Impact 2A/3A	-
 Valo Heijastuma	valon heijastus 87 % >99 % Valonhajonta	valon heijastus 87 % >99 % Valonhajonta	Määräytyy värin mukaan	Valkoinen 72 % Vaaleanharmaa 61 % Harmaa 33 % Musta 5 %	72%	85%	85%
 Puhdistaminen	Imuroiminen Kostealla pyyhkiminen	Imuroiminen Kostealla pyyhkiminen	Imurointi	Imurointi	Imurointi	Imuroiminen Kostealla pyyhkiminen	Imuroiminen Kostealla pyyhkiminen Höyrypuhdistus*
 Hygienia	Kivillä ei toimi mikro-organismien kasvualustana.						
 Kosteuden ja painumisen kestävyys	RH jopa 100 % Ei havaittavaa painumista korkeassa ilmankosteudessa						
 Reaktio tuleen	A1	A1	A1/A2-s1,d0	A2-s1,d0	A1	A1	A1
 Ympäristö	Kierrätettävissä						

*Höyrypuhdistus kaksi kertaa vuodessa, vaahtopuhdistus alhaisella paineella, painepesu, kemiallinen puhdistus

Oikea tuote oikeaan tilaan

Koulun tilojen saaminen kuulostamaan yhtä hyvältä kuin miltä se näyttää alkaa **kunkin huonetyypin akustisten haasteiden ymmärtämisestä**. Katso yleiskuvauksestamme kussakin tilassa huomioon otettavia seikkoja ja mitä tuotteita suosittelemme miellyttävän ympäristön luomiseksi oppilaille ja opettajille.



1 KÄYTÄVÄT JA PIENRYHMÄTILAT

Melun vaimennus

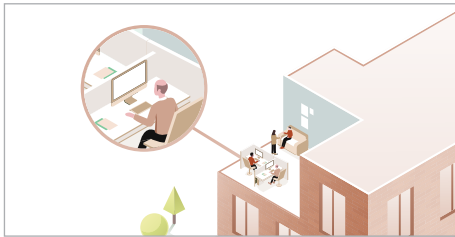
- Rockfon Blanka®
- Rockfon® VertiQ® -seinäpaneeli



4 RUOKALA JA KEITTIÖ

Melun vaimennus ja hygienia

- Rockfon Color-all®
- Rockfon® Eclipse™
- Rockfon® Hygienic™



2 TOIMISTOT JA HALLINTO

Äänieristys ja yksityisyys

- Rockfon dB
- Rockfon Blanka®



5 VOIMISTELUSALIT

Melun vaimennus ja iskunkestävyys

- Rockfon® Samson™
- Rockfon® Boxer™



3 LUOKKAHUONEET

Puheen ymmärrettävyys ja melun vähentäminen

- Rockfon Blanka® Activity
- Rockfon Color-all®
- Rockfon® Eclipse™ -seinäpaneeli
- Rockfon® VertiQ® -seinäpaneeli



6 PUKUHUONEET JA SUIHKUTILAT

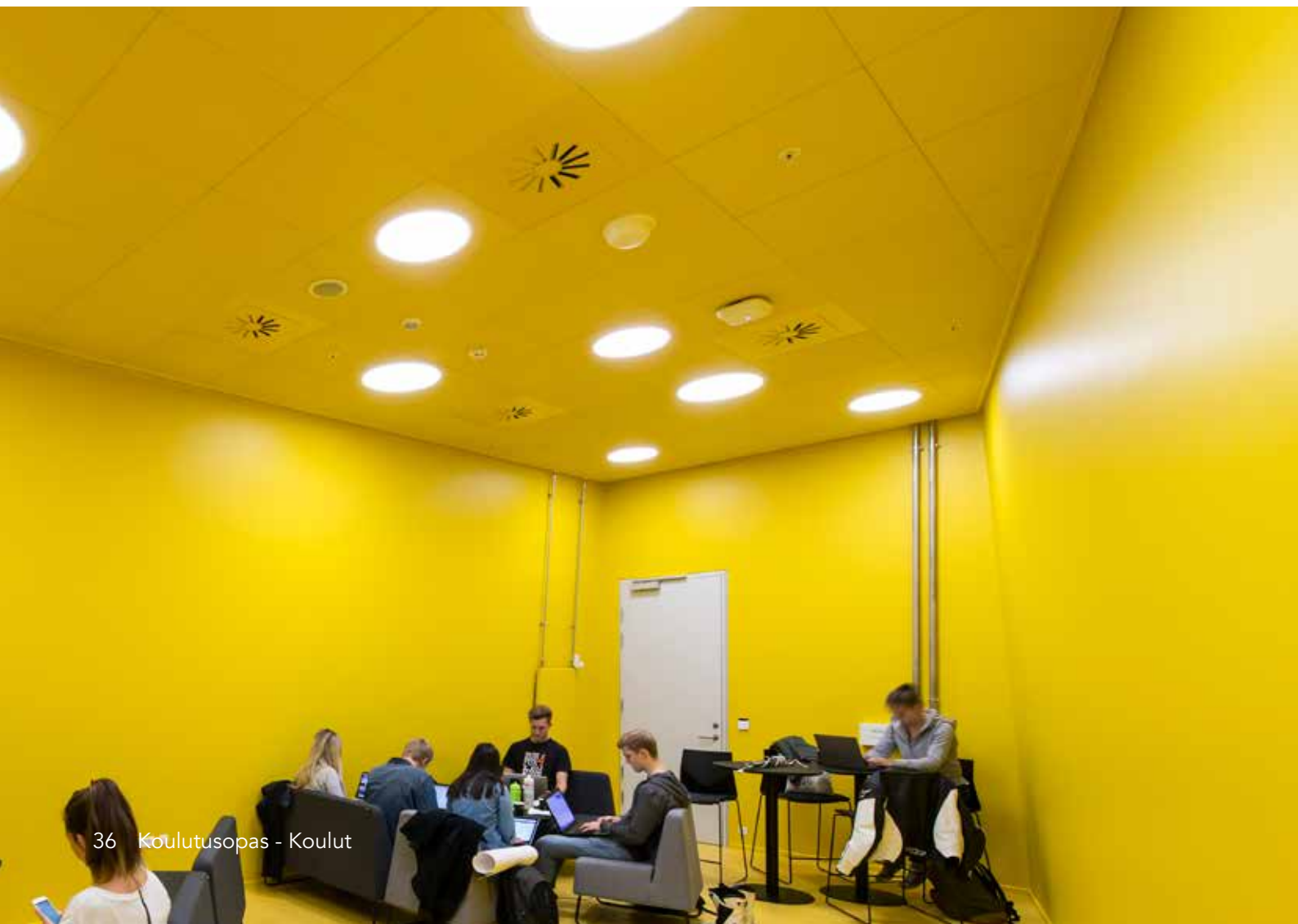
Kaikuminen ja kosteus

- Rockfon® Sonar™
- Rockfon® Tropic™

Värikkään Rockfon Color-all® -levyn vaikutus

Haluatko tehostaa hyvinvointia ja ympäristöä värien avulla? Värilliset alakatto- ja seinäratkaisumme eivät pelkästään vähennä melua, vaan ne myös auttavat ainutlaatuisten tilojen luomisessa. Mallistoomme kuuluu 34 ainutlaatuista väriä, jotka inspiroivat ja tehostavat sisätilasuunnitelmaasi ja antavat sinulle mahdollisuuden luoda luokkahuoneeseen tunnelmaa.

- Valitse haluamasi kestävä väri hienovaraisesta rohkeaan
- Laaja valikoima erilaisia reunamuotoja. Useita modulikokoja.
- Anna tiloille väriä, käytä värejä ja varmista suunnitelmasi erottuvuus





Kestävät Rockfon® VertiQ® -seinäpaneelit

Nämä kauniit ja iskunkestävät, ääntä erittäin hyvin vaimentavat seinien vaimennuslevyt täydentävät alakattotuotteitamme ja varmistavat rakennusmääräysten täyttymisen. Monikäyttöisyytensä ansiosta VertiQ on kuin kotonaan luokkahuoneissa, käytävillä ja jopa voimistelusalissa.

- Varmista akustiikkaa koskevien rakennusmääräysten toteutuminen lisäämällä kouluunne suunnittelemaasi myös akustiset seinäpaneelit.
- Lisää seinillesi iskuja kestävä väriä ja valitse haluamasi monista eri sävyistä, kuten valkoinen, vaaleanharmaa, harmaa ja musta.
- Luo kuvioita asentamalla tuotteet vaaka- tai pystysuoraan.

Tehokas Rockfon Blanka®

Sen erittäin valkoinen pinta heijastaa ja hajottaa valoa tehokkaasti, luoden miellyttävän sisäympäristön, jonka akustiikka on poikkeuksellisen hyvä. Mallisto on saatavana useina eri kokoina ja reunavaihtoehtoina täyden vapauden antamiseksi suunnittelulle. Sen paksuudeltaan erilaiset versiot tekevät siitä ihanteellisen kouluihin, joissa on vaimennettava puheäänien kaikkia taajuuksia.

- Täydellinen puheen kaikkien taajuuksien vaimentamiseen
- Nauti 99-prosenttisen valon diffuusion tuottamasta luonnonvalon maksimaalisesta heijastumisesta.
- Vitivalkoinen pinta L-arvo: 94,5.
- Valitse kestävä tuote, joka näyttää vuosienkin kuluttua samalta kuin asennettaessa.





Luja Rockfon® Samson™

Iskunkestävä, kudottu woven-pinta sopii mainiosti aktiivisille alueille, kuten kouluihin ja urheilutiloihin. Sen erittäin hyvä äänenvaimennus varmistaa, että melu vaimenee urheiluhallien kaltaisissa vilkkaissa tiloissa.

- Hanki paras äänenvaimennus melusiin ja kaikuviin tiloihin
- Valitse akustiikkalevyratkaisu dokumentoidulla iskunkestävyydellä
- Paranna turvallisuutta markkinoiden parhaan tuleen reagoimisen luokituksen avulla (paloluokka A1)

Olemme mukanas luomassa kestävyttä

Tutkimus- ja kehitystyömme perustuu kestäväan kehitykseen. Se on syy siihen, että käytämme luonnonkiveä, pienennämme hiilijalanjälkeämme jatkuvasti ja kierrätämme voidaksemme huolehtia planeetastamme ja ihmisistä.

Kouluja korjataan, muutetaan ja laajennetaan jatkuvasti. Se kaikki vaikuttaa rakennusmateriaalien ympäristöjalanjälkeen.

Onneksi kivivilla on täysin kestävä, suljetun kierron tuote. Sen voi kierrättää yhä uudelleen.

Autamme vihreämmän planeetan tavoittelussa pienentämällä hiilijalanjälkeämme tavoitteellisesti tulevaisuudessakin.





**Vuonna 2019
kerättiin
kierrätettäväksi
159 000 tonnia
kivivillaa.**

◀ KOHDETUTKIMUS

Lyceum Schravenlant

Rotterdam, Hollanti

Haaste:

LYCEUM SCHRAVENLANT on Alankomaiden ensimmäinen koulurakennus, joka on suunniteltu ja rakennettu kehdestä kehtoon -periaatteen mukaisesti. Tämä tarkoittaa, että koulu täytyy voida purkaa kokonaan, ja materiaalit on voitava käyttää uudelleen uusien tuotteiden valmistamiseen.

Ratkaisut ja tulokset:

Tämän ympäristöystävällisen koulurakennuksen toteuttamiseksi LIAG arkkitehtien -toimisto halusi luoda terveellisen akustisen ympäristön. "Rakennus täyttää kestävä kehityksen vaatimukset vain, jos se täyttää tarkoituksensa, joka tässä tapauksessa on koulutus. Tämän vuoksi terveellinen sisäilmasto on ehdoton edellytys", sanoo LIAG arkkitehtienin Thomas Bogl. Näin saatiin aikaan kestävä kehityksen vaatimukset täyttävä koulurakennus, jolla on käyttöä pitkälle tulevaisuuteen, koska siinä voidaan ottaa käyttöön uusia tekniikoita ja huonetilat ovat muuntojoustavia.

Ole mukana luomassa kaikkien mielestä hyvältä kuulostavaa maailmaa

Aloita jo tänään

Rockfon on ROCKWOOL-konsernin osa, ja olemme maailman johtava akustiikka-alan yritys. Tehtävämme on saada aikaan hiljaisuutta.

Tuomme luokkahuoneisiin hiljaisuutta: shh.

Innoivomme jatkuvasti ääniratkaisuja, jotka auttavat ihmisiä ajattelemaan, keskittymään ja nauttimaan elämästä enemmän. Rockfonin akustiikkaratkaisut tekevät paljon enemmän kuin vähentävät melua. Ne tekevät rakennuksista rauhallisempia ja terveempiä oppilaille ja henkilökunnalle.

Autamme mielellämme

Meillä on 22 toimistoa ja 9 valmistuslaitosta ympäri maailman, ja olemme valmiita auttamaan sinua oikeiden akustisten ratkaisujen löytämisessä seuraavaan kouluprojektiisi.



Olemme kumppanisi kestävyuden alalla

Laadukkaat tuotteemme valmistetaan luonnonkivestä. Ne toimivat ja ne ovat kauniita ja kestäviä – kunnes ne kierrätetään uusien valmistamiseksi. Me myös tuemme sinua toimittamalla kaiken kouluprojektin toteuttamisessa tarvittavan dokumentaation.

Verkkoresurssimme

Verkkosivustoltamme löydät tuotteiden akustiset käyrät, ohjevideoita, asiakirjoja ja kattavan BIM-kirjaston, jonka objektit ovat yhteensopivia ArchiCAD- ja Revit-ohjelmien kanssa.

Nopeuta suunnitteluprosessejasi tämän ilmaisen tuen avulla osoitteessa:

www.rockfon.fi

Ota meihin yhteyttä

Jos tarvitset neuvoja oikean akustiikkaratkaisun löytämiseksi,
haluat lisätietoja tuotteistamme tai tarvitset teknistä tukea.
Me olemme täällä sinua varten.

+358 9 8563 5883

✓ Puhu asiantuntijan kanssa

✓ Tilaa näytteitä

✓ Ma-pe 08:00-16:00

info@rockfon.fi

www.rockfon.fi

//

Rockfon
osoittautui
korvaamattomaksi
kumppaniksi.”

Stephen Holmes
Toimitusjohtaja, Linear



Rockfon® on ROCKWOOL Groupiin rekisteröity tavaramerkki.

 [linkedin.com/company/Rockfon-as](https://www.linkedin.com/company/Rockfon-as)

 [pinterest.dk/Rockfon](https://www.pinterest.dk/Rockfon)

 [youtube.com/RockfonOfficial](https://www.youtube.com/RockfonOfficial)

 [facebook.com/RockfonOfficial](https://www.facebook.com/RockfonOfficial)

 [instagram.com/Rockfon_Official](https://www.instagram.com/Rockfon_Official)

02.2021 | Kaikki värikoodit perustuvat NCS - Natural Colour System® järjestelmään. Tekijänoikeus ja käyttöoikeus NCS Colour AB, Tukholma 2010. Oikeus muutoksiin pidätetään ilman erillistä ilmoitusta. Rockfon ei vastaa painovirheistä.

Rockfon

(ROCKWOOL Finland)

Pakkalankuja 6, PL78

FI-01511 Vantaa

Finland

Puh. (+358) 09 8563 5883

Faksi (+358) 09 8563 5889

www.rockfon.fi

info@rockfon.fi

