



SUUNNITTELUOPAS

Kulku- ja ajoväylät katoilla ja kansilla

Life on Roofs



Tärkeät standardit ja ohjeet

Tämä suunnitteluopas on suomenkielinen käännös saksalaisesta alkuperäisversiosta. Tämän vuoksi lähinnä saksalaisia ja eurooppalaisia standardeja on lueteltu, siinä määrin kun niitä on saatavilla.

Kulku- ja ajoväylärakenteet, jotka ovat esitetty tässä oppaassa, ovat osoittautuneet toimiviksi tarkoituksenmukaisilla kuormituksilla monen vuoden aikana. Jos erityisiä standardeja ja ohjeita kulku- ja ajoväylien suunnittelulle ja asennukselle on saatavilla maassasi, niin näitä pitää tietysti myös seurata.

Guidelines for the Planning, Construction and Maintenance of Green Roofing – Green Roofing Guideline (The Landscape Development and Landscaping Research Society e. V. (FLL))

Recommendations for the Planning and Construction of Traffic Areas on Buildings (The Landscape Development and Landscaping Research Society e. V. (FLL))

Eurocode 1 (EN 1991) Actions on structures

- Part 1-1: Densities, self-weight, imposed loads for buildings (EN 1991-1-1)
- Part 2: Traffic loads on bridges (EN 1991-2)

Eurocode 2 (EN 1992) Design of concrete structures

- Part 1-1: General rules, and rules for buildings (EN 1992-1-1)

Waterproofing of buildings - German Standard DIN 18195

Regulations for Roofs with Waterproofing – Flat Roof Guideline (Organization of German Roofer Society ZVDH)

A number of guidelines, technical bulletins and additional technical contract terms of the german Road and Transportation Research Association (FGSV)

Kaikki standardit ja säännökset eivät päde kaikkiin projekteihin.
Huomioi myös kaikki asiaan kuuluvat paikalliset ja valtakunnalliset säännökset.
ZinCon Tekninen osasto auttaa sinua projektikohtaisissa ratkaisuissa.

Lisää mahdollisuuksia ZinColla



Yleistietoa kulkuväylistä katoilla ja maanalaisilla autotalleilla

4



Kulkuväylät ja terassit jalustoilla

6



Perustietoa kulkuväylistä katoilla ja maanalaisilla autotalleilla

10



Kulkuväylät ja viherkatot tuotteella Floradrain® FD 40-E

12

Kulkuväylät ja käyttöalueet vedenpoistoelementeillä

14



Yleistietoa ajoväylistä katoilla

16

Ajoväylät autoille tuotteilla Stabilodrain® SD 30 ja Fixodrive® FX 50

18

Ajoväylät autoille tuotteella Elastodrain® EL 202

20

Ajoväylät ja viherkatot maanalaisilla autotalleilla tuotteella Protectodrain® PD 250

22



Ajoväylät kuorma-autoille tuotteella Elastodrain® EL 202

24



Erikoisratkaisut / Ajettavat viheralueet

26



Järjestelmäratkaisut kulku- ja ajoväylille tuotteella Floradrain® FD 60

28



Referenssi kohteet

30







Yleistietoa kulkuväylistä katoilla ja maanalaisilla autotalleilla

Etenevässä suhteessa, kattoja on alettu käyttää kokonaisvaltaisesti, ja nyt lähes kaikki mikä on mahdollista tehdä maan pinnalla on mahdollista myös katolla.

Luodakseen pitkäikäiset ja toimivat kulku- ja ajoväylät katoille, on tärkeää käyttää oikeaa tekniikkaa. Tämä suunnitteluopas tulee antamaan tärkeää tietoa asiasta.

Omapainon sekä asetettujen kuormien lisäksi kulku- ja ajoväylillä voi syntyä vaakavoimia ja vääntöliikkeitä kiihdytyksen, ohjauksen ja jarrutuksen kautta.

Kuormitustyypit, painot ja käyttöiheydet ovat kuvailtu EN 1991-1-1 ja EN 1991-2 (ks. taulukko oikealla).

Merkki	Voima	Kuormitus	Lisäkuormitus
	Kategoria H Yksittäiset henkilöt, hoito ja ylläpito viherkatolla, esim. katto-puutarhuri, nuohooja	kokonaiskuormitus 1.0 kN/m ² yksittäiskuormitus 1.5 kN (kriittisessä pisteessä)	
	Kategoria A Asuinrakennukset	kokonaiskuormitus 4.0 kN/m ²	
	Kategoria C Kokoontumispaikat	kokonaiskuormitus 6.0 kN/m ²	
	Kategoria F Kevyet ajoneuvot, max. 3t	kokonaiskuormitus 2.5 kN/m ² yksittäiskuormitus 20 kN	Vaakavoimat kiihdyttämisestä, jarruttamisesta, ohjauksesta
	Kategoria G Kuorma-autot 3-16t	kokonaiskuormitus 5.0 kN/m ² yksittäiskuormitus 90 kN	Vaakavoimat kiihdyttämisestä, jarruttamisesta, ohjauksesta
	Raskaat kuljetusautot joiden paino ≥16t	kokonaiskuormitus 16.7 kN/m ² yksittäiskuormitus 170 kN (laskelmat mahdollista tehdä myös EN 1991-2 mukaan)	Vaakavoimat kiihdyttämisestä, jarruttamisesta, ohjauksesta

EN 1991-1-1

Kuivatus

Päinvastoin kuin viherkatolla tehtävään sadeveden pidätykseen tai viivytykseen, vesi tulee poistaa lähes kokonaan kulku- ja ajoväylien alueiden pinnalta ja pinnan alta.

Veden valumis kerroin laatoitetuilla alueilla vaihtelee $C = 0.8 - 1.0$ välillä; viemäröinti tulee suunnitella siten, että kahden tason kuivatus on mahdollista: salaojitusallasolta ja pinta-alueelta.

ZinCon tuotevalikoimasta löytyvät tarvittavat rakenneratkaisut ja lisävarusteet.

Materiaalit

Pohjakerrosten materiaalit on määritelty FGSV:ssä (German Road and Transportation Research Association). FGSV antaa tietoa asennushiekkan ja saumamateriaalin direktiiveistä ja kuljetusehdoista sekä teknisistä tiedoista. Sorapohjakerroksen suositeltu raekoko on 0/45. Raekoko ja raekoon jakautuminen varmistavat hyvän tiivistymisen ja tukevuuden.

Asennushiekka voi olla eri raekoissa, mutta sen täytyy olla yhteensopiva saumamateriaalin kanssa, jotta se ei huuhtoudu pois. Olennaisesti hienon murske-hiekka

seoksen raekoko on 0/2 tai 0/4, ja hienon murskeseoksen raekoko 0/5. Vettäläpäiseville pinnoille suositellaan raekokoa 1/3 tai 2/5.

ZinCon tekninen osasto auttaa mielellään sopivan räätälöidyn rakenneratkaisun suunnittelussa.





Kaltevuus

Mikä kaato on olennainen kulku- ja ajoväylille? Mikä kaltevuus tarvitaan katolle? Mitä kaltevuutta tulee käyttää vedenpidätykselle ja mitä pinnalle?

“Flat Roof Guideline” sekä saksalainen standardi DIN 18195 vaativat 2 % vähimmäiskaadon oletuksena; mutta ne myös määrittelevät miten alle 2 % katon voidaan rakentaa. Katoilla, joiden kaltevuus on alle 2 %, vedeneristyksen laatu on entistä tärkeämpi.

Pintakerroksen kaltevuus riippuu pääasiassa pinnan materiaalista. “Paalutettu pintakerros” ei tarvitse kaatoa, sillä vesi pääsee poistumaan saumoista, eikä seisovaa vettä ole odotettavissa.

Betonista tai asfaltista tehdyt pinnat vaativat vähintään 1,5 % kaadon ja laadoitetut pinnat vähintään 2 % kaadon. Kaadon tekeminen ei ole ongelma, jos vedeneristyksellä ja pinnalla on sama kaato. Jos pinnan kaadon tulee olla eri kuin veden-

eristyksen kaato, sorapohjakerros on välttämätön. Kaatoa ei voi tehdä asennushiekkalla, koska se painuu epätasaiseksi. Yleensä, kun suunnitellaan kaatoa, yhdistyvät korkeudet tulee ottaa huomioon. Jos mahdollista, pintojen ei tulisi antaa veden valua rakennuksia kohti.

Näin ollen, näitä ajatuksia tulisi sisällyttää suunnitteluun jo aikaisessa vaiheessa.

Kulkuväylät ja terassit ZinCo Elefeet® -jalustoilla

Joillakin katoilla ei ole kuormituskestävyyttä pohjakerroksen, asennushiekan ja pintakerroksen kantamiseen. Tällaisissa tapauksissa, ZinCo Elefeet® pystyy kantamaan kuormaa, ja niiden hyvin vähäisen painon vuoksi, ainoas-

taan pintakerroksen paino tarvitsee huomioida. Pintavesi voidaan kuivattaa nopeasti ja helposti avonaisista saumoista alla olevaan tyhjään tilaan; lisäksi avoin välipohja tarjoaa hyvää ilmanvaihtoa. Jos korkeampi Elefeet® on käytössä, vesi-

putkia, kaapeleita tai letkuja voidaan sisällyttää ja käyttää, esimerkiksi, vierisen viheralueen kasteluun.



Elefeet® H 20
säädetävissä
20–30 mm



Elefeet® H 30
säädetävissä
30–65 mm



Elefeet® H 60
säädetävissä
60–150 mm



Elefeet® H 140
säädetävissä
140–220 mm



Elefeet® pidennuskappale
A 80 pystysuuntaan säädet-
tävässä 80 mm



Jokainen Elefeet® on säädetävissä pystysuunnassa lukkoa kääntämällä. Myös asennuksen jälkeen, yksittäisiä laattoja voidaan nostaa alla olevan jalustan säätämiseksi.

Tässä projektissa päätettiin käyttää Elefeet® jalustoja vesisäiliön luomiseksi pintakerroksen alle rankkasateiden varalta.

Pintojen rakentaminen Elefeet® jalustojen päälle ei rajoitu ainoastaan pienille alueille; tässä kuvassa näkyy ravintolan ulkoalue, joka on rakennettu Elefeet®:ien päälle.

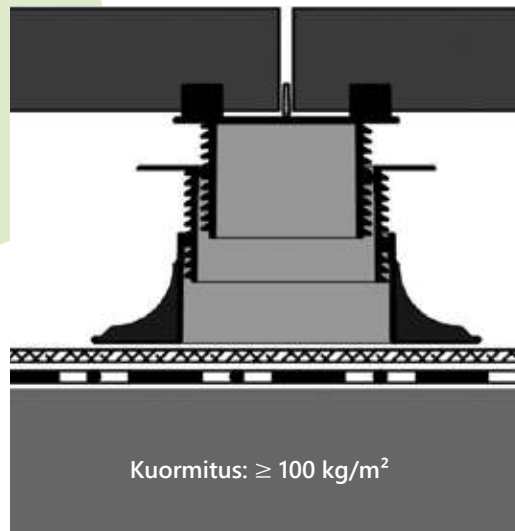
Elefeet® asentaminen tarjoaa useita tärkeitä etuja:



- Täsmällinen tasoitus pystysuoralla säätörenkaalla.
- Hyvin matala paino - vain pintakerroksen paino tulee ottaa huomioon.
- Elefeet kurottajavarsituki reuna-alueiden asennukseen.
- Avoimet saumat, vapaa saasteista ja rikkaruohoista.
- Matala hoito- ja huoltotarve.



väh. n. 60 mm
jopa n. 500 mm



Betonilaatat, luonnonkivilaatat,
 ≥ 40 mm tai puupinta

ZinCo Elefeet®
(eri korkeuksilla)

Elastosave ES 30
jos tarpeen, käytetään erotuskerrosta,
esim. Slip Sheet TGF 20

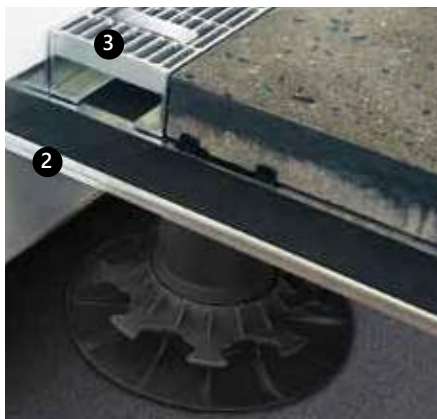
Kattorakenne, jossa tarvittava
vedeneristys

Kuormitus: ≥ 100 kg/m²

- Saatavilla lisävarusteita eri sovelluksille.
- Asianmukainen vedenpoisto päällystetyille alueille ja katoille.
- Voidaan käyttää katoilla ilman kaatoa suuren vedenpoisto-onkalon ansiosta.
- Kuormituskyky jopa 500 kg/kpl.
- Kuiva pinta vähentää härmän esiintymistä.
- Puiset päällysteet on helppo asentaa ja tasoittaa.
- Hyvä ilmanvaihto betoni- tai puupinnoitteelle.
- Jatkuvasti pystysuunnassa säädettävät jalustat n. 20-460 mm rakennekorkeuksille.
- Ontto tila käytettävissä kaapeleille, letkuille ja muille palveluelementeille.
- Erittäin hyvä lämpö- ja mekaaninen suojaus vedeneristykselle, suojaa UV-säteilyltä.
- Helppo, nopea ja säästä riippumaton asennus; ei kuljetusongelmia (esim. sora, laasti) asennusalueelle.

Tarkat yksityiskohdat - Elefeet® järjestelmä ja sen muunnelmät

Lisätarvikkeet:



Tavallisista jalustoista on vähemmän apua kun etsitään ratkaisua kulmiin ja reuna-alueisiin. Vaihtoehtoisesti, Elefeet® järjestelmä tarjoaa laajan valikoiman lisätarvikkeita erilaisiin asennuksiin:

Vedeneristyksen suojaus on varmistettu erikoissuunnitellulla Elastosave matolla (1).

Kurottajavarsituki (2) mahdollistaa läheisen yhdistämisen oviin tai eristeen kulmille.

Kynnyksen korkeus voidaan vähentää 50 mm:iin, jos ritalää (3) käytetään sen edessä.

Erikoiskoot ovat saatavilla ritalöille ja kurottajavarsituelle. Lisäksi pystysuunnassa säätettävät elementit (4) mahdollistavat jatkuvan säätämisen 460 mm asti.

Suorakulmattomille päällysteen reunoille voidaan käyttää viistettyä tukea (5).

”Nopea” vaihtoehto: Elastoring

Jos tarvitaan vedenpoisto profiilia, mutta matalaa rakennekorkeutta, suositellaan Elastoringin käyttöä.

Korkeus vaihtelee 5, 10, 15 ja 20 mm välillä. Säätörengaalla voidaan korjata epätasaisuutta; tämä voidaan tehdä leikkaamalla tai taittamalla välilevy ja asettamalla yksilöllisiä tukipisteitä.



Elastoringin alarakenteelle on olemassa erikoisvaatimukset: valmiissa pinnassa näkyvä kaltevuus johtuu kaltevastaa alarakenteesta ja on vaikea tasoittaa; täten alarakennetta tulee tasoittaa. Alaraken-

teella tulee myös olla tarpeellinen kuormituskestävyys.





Elefeet® elementtejä voidaan käyttää eri pinnoilla, kuten betonilaattojen ja terassirutilöiden yhdistelmässä.



Toinen muunnelmä on puupäällysteen asennus. Haluttu kaltevuus voidaan tehdä Elefeet® jalustoilla.



Tämä päällyste nousee kynnykseltä ympyröivään alueeseen, jotta saadaan tarvittava alue viherkaton asennukseen.

Tämä esimerkki näyttää laskentaperiaatteen Elefeet® ja Elastoring kappalemäärille:

Terassialue:	5.0 x 10.0 m
Betonilaatta:	400 x 400 mm
Pitkittäin:	$(10.00/0.40) + 1 = 25 + 1 = 26$
Poikittain:	$(5.00/0.40) + 1 = 12.5 + 1 = 14$

ZinCo Elefeet® määrä: $26 \times 14 = 364$ kappaletta

Laatoille jotka ovat 400 x 400 mm: 7.3 kpl/m² vaaditaan
 Laatoille jotka ovat 500 x 500 mm: 4.6 kpl/m² vaaditaan
 Laatoille jotka ovat 600 x 600 mm: 3.1 kpl/m² vaaditaan



Vaadittujen kappaleiden määrä on paljon pienempi isommille alueille koska reuna-alueita on vähemmän; kun taas pienemmät tai muodollisesti epävakaat alueet tarvitsevat korkeamman määrän.

Perustietoa katoilla oleville kulkuväylille ja maanalaisille autotalleille

Tasakatot - etenkin jos ne ovat tarpeeksi vakaita ja helppopääsyisiä - sopivat erittäin hyvin kulkuväylille ja oleskelualueille, tai jopa leikkikentille ja urheilualueille.

Putoamisen riskiä voidaan estää reunoilla, suojakaiteilla, tai niiden yhdistelmällä. Kun suunnitellaan kulkuväyliä katolle, tulee huomioida rakenteen paino heti alkuvaiheessa. Esimerkiksi katon kuormituskesto ja lämmöneristyksen painekestävyys tulee olla riittävät kulkuväylän rakennepainoon nähden.

Eri rakennekerrosten asennuksen aikana vedeneristys tulee suojata vaurioilta. Joten, ensiksi tulee asentaa suojakerros. Tämä voi olla suojamatto, mutta on myös mahdollista asentaa kuivatuskerros, joka myös toimii suojakerroksena, kuten Elastodrain® EL 202 tai Protectodrain® PD 250.

Murskepohjakerroksen asennuksessa ja tiivistämisessä tulee huomioida, että rakenteet voivat olla herkkiä värähtelylle. Kovien pintojen kuivatus tapahtuu

useimmiten pinnalla. Näin ollen tarvittava kallistus katon viemäreihin tulee sallia. Viemäreiden yläpuolella olevat irroitettavat terassiritilät varmistavat veden kulkeutumisen alaspäin, sekä tekevät pääsyn viemäriin helpoksi huollon kannalta.



Rakennusvaiheessa tasakattoja käytetään usein varastointialueena tai rakennuskoneiden pysäköintialueena, kuten kuvassa Reichstag, Berliini, katolla.

Yhdistetty suoja- ja salaojituskerros, jota kuvan kohteessa on käytetty, suojaa edelleen vedeneristyskalvoa isojen betonilaattojen alla.

Perusta luovalle pintamuotoilulle: Protectodrain® PD 250 mahdollistaa lähes kaiken.

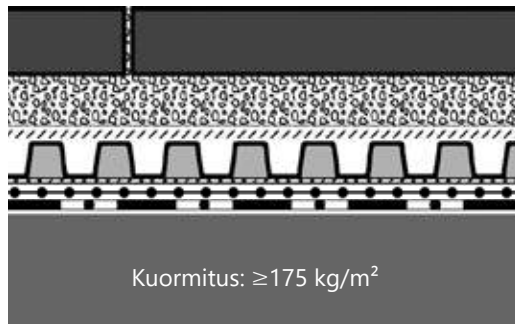


Kun Suodatinkangas TG on asennettu salaojituksen päälle, murskekerros tasoitetaan jotta saadaan tarvittava tukevuus sen päällä oleville laatoille.



Korkeus
mm

+
 ≥40
 +
 ≈40
 +
 30
 +



Kuormitus: $\geq 175 \text{ kg/m}^2$

Betonilaatat $\geq 40 \text{ mm}$ tai

luonnonkivi $\geq 50 \text{ mm}$

Murskekerros 30–50 mm

Suodatinkangas TG

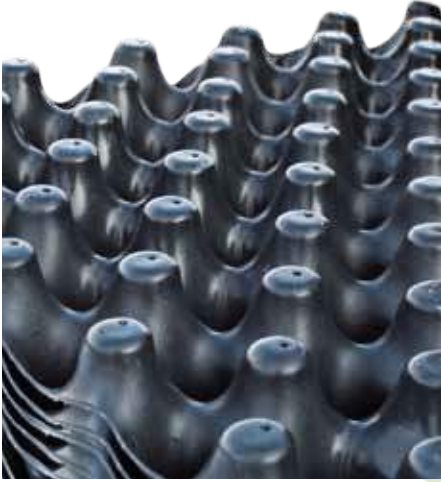
Protectodrain® PD 250

Erotuskerros, esim. Slip Sheet TGF 20

Kattorakenne tarvittavalla vedeneristyksellä



Kulkuväylien ja viherkaton yhdistelmä Floradrain® FD 40-E:llä



Jos halutaan yhdistelmä kulkuväyliä ja viherkattoa, eivät pelkästään kuivatus ja puristuslujuus ole tärkeitä, vaan myös vedenpidätyskyky.

Floradrain® FD 40-E, rakenteen ytimenä, vastaa kaikkia katon vaatimuksia ja varmistaa kestäväen toiminnallisuuden.

Asennuksesta riippuen, se mahdollistaa vedenpidätyksen (diffuusioaukot ylöspäin) tai vedenkuivatuksen (diffuusioaukot alaspäin). Erityistä huomiota tulee kiinnittää kulkuväylän ja viherkaton siirtymäalueen suunnitteluun ja rakentamiseen.

Jos Floradrain® FD 40-E on asennettu koko suojamaton pinnalle, voidaan reu-

noja ja perustuksia tehdä suoraan Floradrain® FD 40-E elementtien päälle, ilman että vedenpoisto häiriintyy.

Monimutkaiset rakenteet korkeilla asennus- tai kokoamiskuluilla eivät enää päde, sillä aiheutuneet vedenvirtaukset voidaan kuivattaa esteettömästi salaojituselementin alapuolta pitkin.

Toinen etu: Katolla on vain yhdenlainen salaojituselementti, mikä merkittävästi vähentää asennusvirheitä.



Ensinäkemältä kävijä ei huomaa olevansa katolla.



Erityisesti sisäpihat, jotka näkyvät ympäröivistä toimitoista, tarjoavat mahdollisuuden yhdistää toiminnallisuutta ja luontoa.



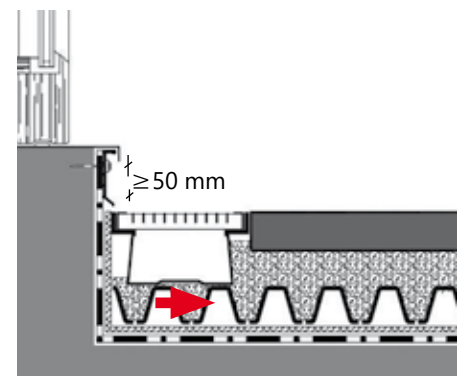
Vihreät saarekkeet ovat visuaalisesti miellyttäviä ja tuovat eloa katolle.



Mahdollisuus sisällyttää perustuksia rakenteeseen antaa suunnittelijalle vapaat kädet.



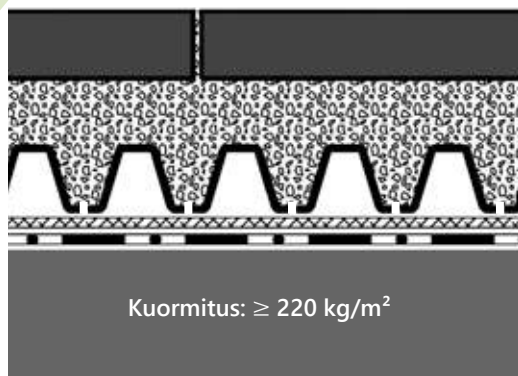
Kynnyksien design on joustava, niin kauan kun ne vastaavat "Flat Roof Principles" -ohjeita tai mitä tahansa asiaa koskevia kansallisia säännöksiä.



Tämä hyväksi todettu ratkaisu julkisiviija ja terrassikouruilla vastaa ohjeita "erikoisratkaisuna".



$\geq n. 120 \text{ mm}$



Betonilaatat $\geq 40 \text{ mm}$ tai
luonnonkivi* $\geq 50 \text{ mm}$

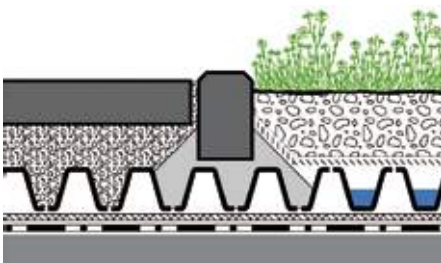
Murskekerros 30–50 mm

Suodatinkangas SF*
(*vain viherkattorakenteessa)

Floradrain® FD 40-E
Suojamatto SSM 45

Kattorakenne tarvittavalla
vedeneristyksellä

* Mukulakivet asennettava laastiin.



Salaojiaelementit käytetty muottina perustukselle, tämä varmistaa jatkuvan kuivatuksen.



Jatkuva salaojituskerros mahdollistaa joustavan designin ja muotoja voidaan tehdä ylempiin kerroksiin.



Kattoterassi hieman valmistumisen jälkeen: viheralueet osittain korotettu ja osittain kulkuväylän tasolla.

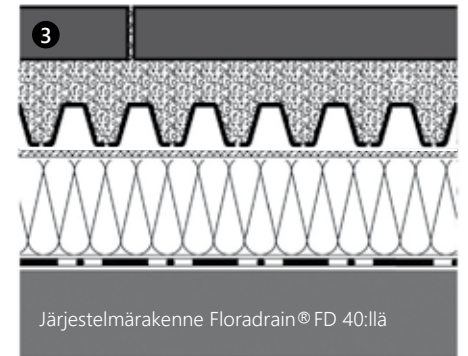
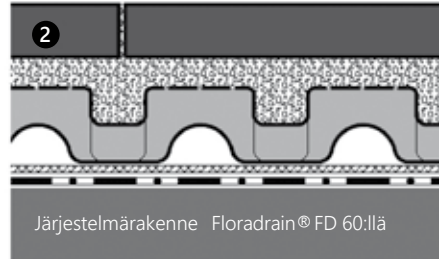
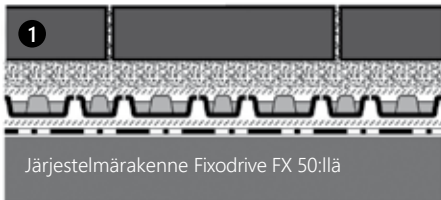
Kulkuväylien ja muiden laatoitettujen alueiden kuivatuselementit

Rakennevaihtoehdot ja detaljit

Lähes kaikki ZinCo kuivatuselementit on suunniteltu varmistamaan tarvittavan puristuslujuuden jalankulkijoille. Eri järjestelmäratkaisuja voidaan käyttää suunnitellussa kulkuväylillä katoille lähes kaikissa

olosuhteissa. Eri vaatimuksille, kuten: erittäin matala rakennekorkeus (1); rakenteen korkeampi vedenpidätyskyky; esim. yhdisteltäessä intensiivistä kasvillisuutta ja patoamiskastelua (2) tai kulku-

väyliä käännettäville katoille (3), ZinCo voi tarjota sopivan järjestelmärakenteen.



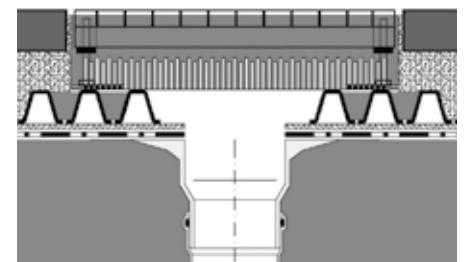
Kuivatus

Pintavedenpoisto suljetuilta pinnoilta on yhtä tärkeää kuin turvallinen kuivatus pintojen alla.

ZinCo kuivatuskourut mahdollistaa vedenkuivatuksen kahdelta eri kerrokselta, pintakerrokselta ja salaojituskerrokselta. Ne mahdollistavat myös helpon pääsyn viemäreiden puhdistukseen ja huoltoon.

Julkisivun edessä, kuivatuskourun sisällyttäminen on hyvä vaihtoehto soralle; se mahdollistaa nopean kuivatuksen, vähentää veden roiskumista, ja estää rikkaruohon kasvun.

ZinCo ritilät ja kourut ovat pystysuunnassa säädettävissä ja voidaan käyttää erilaisten pintamateriaalien kanssa.



Reunat ja rajaukset

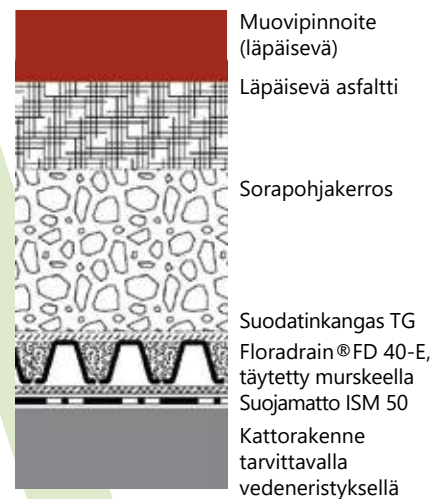
Tukeva rajaus on lähes yhtä tärkeä kuin kestävä salaojituselementti. ZinCo ruostumattomat teräsprofiilit sekä betonireunakivet muodostavat molemmat visuaalisesti miellyttävän ratkaisun. Elementtien asettelu kuivatuskerroksen päälle ei heikennä vedenkuivatusta.

Erikoisratkaisut ovat mahdollisia. Haasta meidät!



Urheilupinnat

On myös mahdollista asentaa erikoispintoja urheilulle ZinCon salaojituselementtien päälle (ks. esimerkki sivulla 30). Alla oleva pohjakerros ja salaojituseros pystyvät kuivattamaan huokoisen muovipinnoitteen. ZinCon tekninen osasto voi tarvittaessa tehdä projektikohtaisen ratkaisun.



Yleistietoa ajoväylille katoilla:

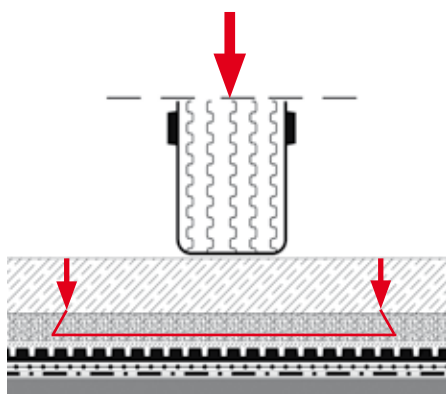
Vääntömomentit lisäävät puristusjännitystä...

Kuormat

Ajoväylät katoilla vaativat sekä kantavan järjestelmärakenteen että kantavan kattorakenteen.

Jos rakenne ei mahdollista suurta kuormitusta, monet liikennöidyt kattopinnat käyttävät kuormitusrajoitusta, esim. sallittua akselipainoa tai kuorma-autot 3,5 t asti.

Pyöräkuormilla on kapea kontakipinta, mikä johtaa korkeampaan pistekuormaan. On erittäin tärkeää suunnitella riittävä kuormituksen jakautuminen, joko kuormitusta jakavilla pinnoilla tai riittävällä pohjakerroksella.

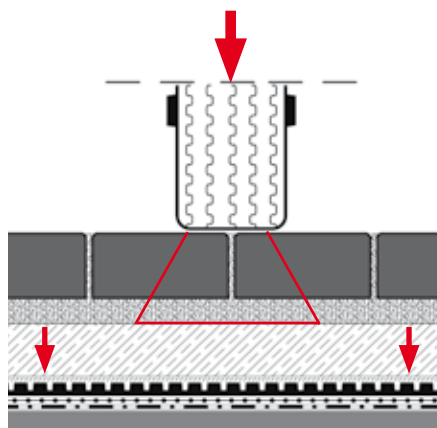


Kantavat betonipinnoitteet

➔ kuormituksen jakautuminen koko laatan alueelle

Asennushiekka

➔ lisä kuormituksen jakaminen 60°

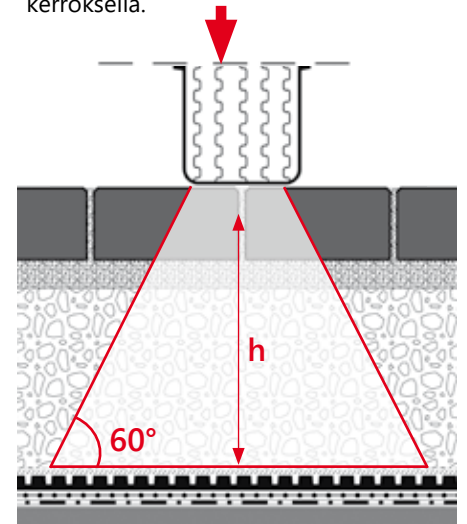


Asennushiekka ja laatoitus

➔ kuormituksen jakautuminen 60°

Betonipohjakerros

➔ kuormituksen jakautuminen koko laatan alueelle

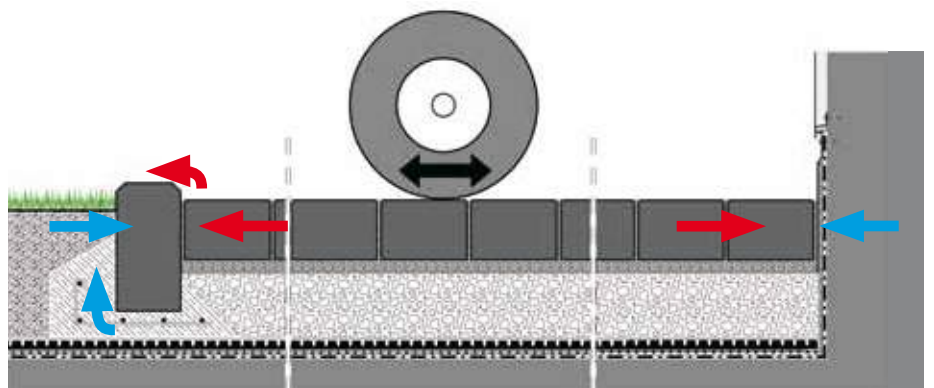


Sorapohjakerros

➔ kuormituksen jakautuminen 60°

Reunarajaus

Poikkeukselliset vaakavoimat ja vääntömomentit ohjaamisesta, jarruttamisesta ja kiihdyttämisestä tulee absorboida. Erikoisjärjestelyt, kuten Slip sheetin käyttö, ovat välttämättömiä estääkseen vedeneristyksen vaurioitumisen. Voimat tulee absorboida myös reunoilta. Reunojen tukeminen takapuolelta on välttämätöntä, jotta pintakerros ja asennusmateriaali pysyvät paikoillaan. Jos seinät toimivat laatoituksen reunoina, on tärkeää varmistaa mekaaninen suoja vedeneristyskalvolle, esim. tukevilla metalliprofiileilla.



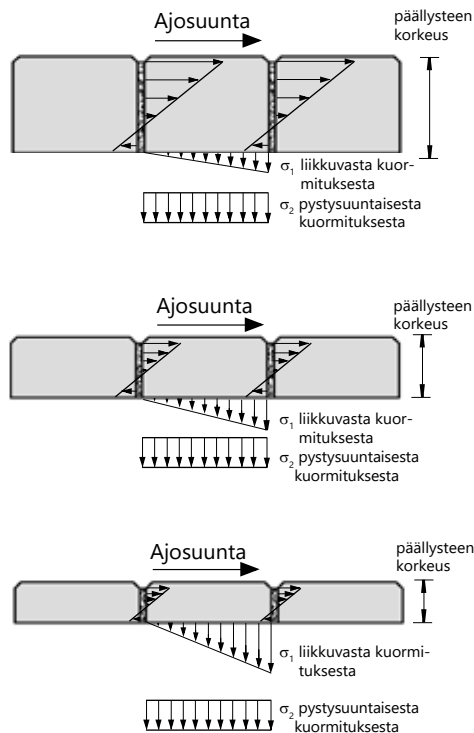


Päällyste

Kivien ja laattojen koko valitaan odotetun kuormituksen mukaisesti. Pinnoilla, joilla on matala kuormitus, esim. kulkuväylät, on vähemmät vaatimukset, kuin pinnoilla joilla on korkea kuormitus. Autojen ja kuorma-autojen ajoväylille tulee lisävoimia, kuten vääntömomentit, jne. ja betonilaattojen paksuus tulee laskea tarkasti. Suurempi laatan syvyys johtaa suurempaan tukipintaan ja vähentää vääristymisen riskiä.

Ohuet kivet ja betonilaatat johtavat suurempiin puristuslujuuksiin alla oleville tukirakenteille. Irtonaisella asennusmateriaalilla, nämä voimat absorboituvat pystysuoraan ja tuloksena on epämuodostuma.

Paksumpi kivimateriaali absorboi vaakavoimat suuremmalta alueelta, eliminoiden epämuodostumaa alla olevaan asennusmateriaaliin.



Kuvissa olevat nuolet näyttävät eri voimat. Paksimmat kivet absorboivat voimat vaakasuunnassa, kun taas ohuemmat laatat absorboivat enemmän pystysuoraan sivuttuen vähäisyyden vuoksi. Näin ollen, ohuemmalla kivellä tuloksena on epämuodostuma asennuskerroksessa.

Asennuskuvio

Asennuskuvio riippuu pääosin suunnittelijan tai omistajan vaatimuksista. Mutta kaikki kuvioinnit eivät pysty kantamaan esiintyvää kuormitusta. Limitetyt kiveyksen asennukset vähentävät epämuodostumista pinnalla ja pidentävät sen kestävyyttä. Toinen vaihtoehto on kiveyksen viistoasennus, jolla on suurempi absorptiopinta vaakavoimille. (Laatan kaikki 4 sivua toimivat kuormituksen jakajina.) Yleisesti isoja laattoja, jotka ovat asennettu ristiliitoksilla, ei suositella ajoväylille, niiden matalan kuormituksen jakamisen takia.



Ajoväylät autoille: Järjestelmärakenteet Stabilodrain® SD 30:llä tai Fixodrive® FX 50:llä

0°-kaato

Kun ajoväyliä rakennetaan katoille, joilla on vähäinen tai 0° kaato, lätköitä muodostuu sateen jälkeen, ja erikoiskuivatuskerros on tarpeen.

Stabilodrain® SD 30 kuivatuskerros kehitettiin erityisesti käytettäväksi ajoväylien alle. Se kestää raskaita kuormia samaan aikaan kun ylläpitää tehokasta kuivatusta 30 mm korkealla alapuolisella onkalolla.



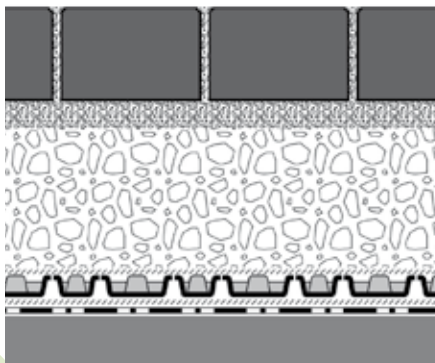
Käyttäessä Stabilodrain® SD 30:tä salaojakerroksena, ylimääräisen julkisivuveden vieminen ritilöihin ei ole ongelma.

Kun reunarajaus betonoidaan salaojitus-elementtiin, se muodostaa tukevan rajauksen.

Jos koko kattopintaa aiotaan käyttää, vaaditaan asianmukainen putoamissuoja, kuten suojakaide.

Kaltevat katot

Jos tukirakenteella on tarpeellinen kaato, Fixodrive® FX 50:n käyttö on taloudellinen vaihtoehto. Se toimitetaan esikiinnitetyllä suodatinkankaalla, ja tekee näin asennuksesta tehokkaampaa. Yhdistetään yhteenlukittavilla nastoilla, muodostaen suuren suojakerroksen vedeneristykselle.



Laatat ≥ 100 mm

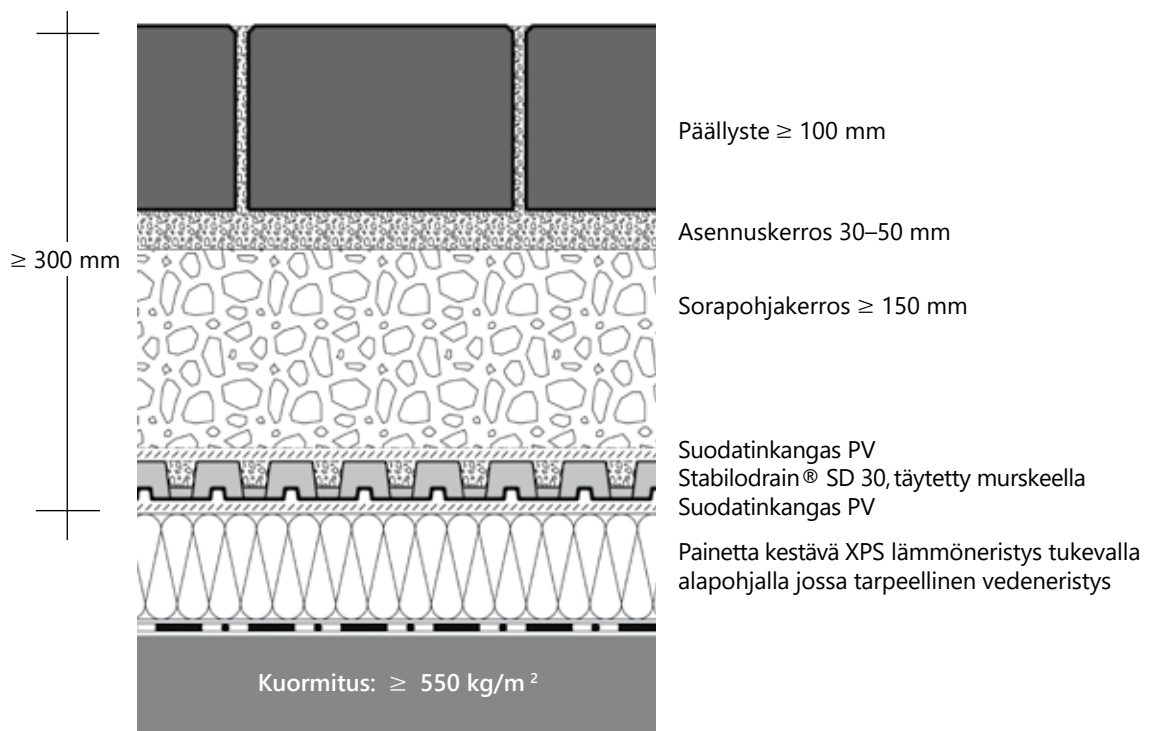
Asennuskerros 30–50 mm

Sorapohjakerros ≥ 150 mm

Fixodrive® FX 50

Suodatinkangas PV

Kattorakenne tarvittavalla vedeneristyksellä



Ajoväylät käännyillä katoilla

Kun työskennellään käännettyjen kattojen parissa, on olennaista välttää kosteutta lukitsevia kerroksia sen päällä. Tämä onnistuu Stabilodrain® SD 30:llä. Ensimmäisenä kerroksena asennetaan Suodatinkangas PV lämmöneristysen päälle. Suodatinkangas PV on erittäin tukeva ja läpäisee ilman ja kosteuden.

1 m x 2 m Stabilodrain® SD 30 elementit täytetään murskeella ja peitetään Suodatinkangas PV:llä; tällä tavoin estetään sorapohjakerroksen pienten hiukkasten huuhtoutumisen. Sorapohjakerroksen pinnalla ja ajoväylän pinnalla tulee olla sama kaltevuus. Tämän kerroksen päällä, päällyste voidaan asentaa asennuskerrokseen.



Järjestelmärakenne - matala rakennekorkeus Elastodrain® EL 202:lla

Ajoneuvoliikenne kansilla saa aikaan hyvin merkittäviä voimia ja jännitteitä. Tämän vuoksi erittäin kestävä suoja-matto on välttämätön. Järjestelmärakenne autoille käyttää erittäin tukevaa Elastodrain® EL 202:ta, joka on erikoiskehitetty tämäntyyppisille asennuksille. Nastojen suuri määrä antaa erittäin korkean puris-

tuslujuuden. Nastat jakavat kuorman tasaisesti alapohjaan. Tämä järjestelmä on suunniteltu raskaille kuormituksille. Edellytyksenä on aikainen suunnittelu ajoväylän pinnan kaadolle. Haluttu kaato tulisi ihanteellisesti suunnitella jo kattorakenteeseen. Kaadon luominen laattojen asennushiekkan avulla ei ole sallittua. Jos

kattokaltevuus ei ole sama vedeneristyksellä ja pintakerroksella tarvitaan lisäksi sorapohjakerros luomaan haluttu pintakaltevuus. Lisäksi laatan paksuus ja suunta tulee olla tarkoituksenmukainen.

Elastodrain® EL 202 asennetaan Slip sheet TGF 20:n päälle. Yksittäiset elementit (1m x 1m) yhdistetään liittimillä. Vedeneristys on suojattu heti kun Elastodrain® EL 202 on asennettu. Sorapohjakerros voidaan asentaa ajamalla pyöräkuormaajalla varovasti salaojituskerroksen päältä.



Erikoissuodatinkangas TG:tä käytetään ja asennetaan huolellisesti ainakin 200 mm limittyen. Asennuskerrosta voidaan sitten levittää tarvittavaa korkeutta asianmukaisten paikallisten säännösten ja ohjeiden mukaisesti.

On varmistettava siitä, että päällyste on sopiva kantamaan korkeaa liikenteen kuormitusta, ja että se on standardien ja säännösten mukainen.



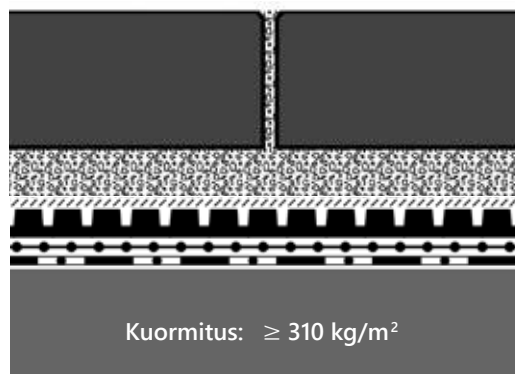
Päällysteen saumat tulee tehdä saksalaisen standardin DIN 18318 mukaisesti, tai muun asianmukaisen säännöksen mukaan. Suositellaan että saumausmateriaali huolellisesti huuhdellaan sisään, jotta varmistetaan tarvittava tuki ja vakaus.

Tämä pintakerros tulee kestämään rakennuksen "elinajan", niin kauan kuin saumojen kunto huolletaan säännöllisesti.





$\geq 150 \text{ mm}$



Päällyste, saumattu murskeella

Asennuskerros 30–50 mm
 Suodatinkangas TG
 Elastodrain® EL 202
 2 kerrosta Slip Sheet TGF 20
 Tukeva kattorakenne tarvittavalla
 vedeneristyksellä



Ajoväylien ja kasvillisuusalueiden yhdistelmä maan- alaisilla autotalleilla Protectodrain® PD 250:llä



Helpon pääsyn ja usein korkean kuormituskestävyyden vuoksi, maanalaisten autotallien kansilla halutaan usein työskennellä taloudellisesti ja levittää kasvualustaa pyöräkuormajaa käyttäen.

Tähän tarkoitukseen järjestelmäratkaisu "Maanalainen autotalli" Protectodrain® PD 250:llä on täydellinen ratkaisu suoja- ja salaojituskerrokseksi, sillä Protectodrain® PD 250 suojaa vedeneristystä kaikenlaiselta mekaaniselta jännitteeltä, jo rakennusvaiheen aikana. Peitettyinä erittäin tukevalla Suodatinkangas PV:llä, se tarjoaa turvallisen ylimääräisen veden kuivatuksen.

Yhdessä Zincolit® Plus:n ja kasvialustan kanssa, järjestelmärakenne tarjoaa paljon mahdollisuuksia maisemoinnille.





Protectodrain® PD 250 on tukeva ja järeä salaojituslaatta, valmistettu valetusta ABS muovista, jossa pohjalla laminoitu kumisuojamatto ja ympärillä sivusuunnassa olevat liitokset.

PD 250-elementtien parempaan kiinnitykseen on saatavilla erikoisliittimet. Ne voidaan kiinnittää "sienimuotoisten" nastojen yli pitkin reunoja vierekkäisille laatoille. Suosittelemme yhtä liitintä per metri.

Korkeus mm

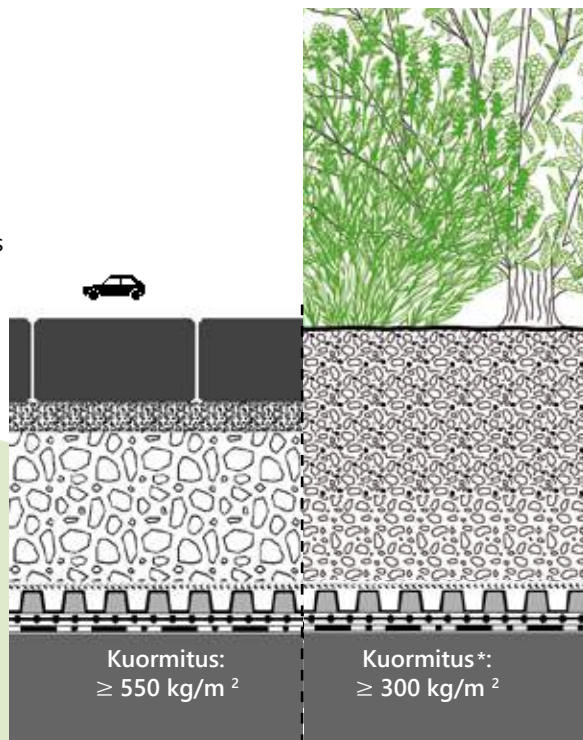
Betoni- tai luonnonkivet

Asennuskerros 30–50 mm

Sorapohjakerros ≥ 150 mm

alk. 300

Suodatinkangas PV
Protectodrain® PD 250
Slip Sheet TGF 20 (2 kerrosta)



Kuormitus:
 $\geq 550 \text{ kg/m}^2$

Kuormitus*:
 $\geq 300 \text{ kg/m}^2$

Korkeus mm

Nurmikko, perennat, ja syvemällä kasvialustalla myös pensaat ja pienet puut

Kasvialusta
kattopuutarhalle tai nurmikolle

alk. 230

Zincolit® Plus, jos kasvialustan syvyys ≥ 350 mm

Suodatinkangas TG
Protectodrain® PD 250
Slip Sheet TGF 20
Juurenestomatto WSB 100-PO, jos vedeneristystä ei ole juuri-suojattu

* riippuu kasvialustan kokonaissyvyydestä

Ajoväylät kuorma-autoille Elastodrain® EL 202:lla ja pohjakerroksella

Silloin tällöin kattojen ja niiden pintojen tulee pystyä kantamaan erittäin raskaita kuormia, kuljetuksien vastaanotossa tai paloautojen pääsulle.

Kivien tai betonilaattojen koko tulee valita mahdollistamaan samanaikaisesti vaakasuuntaisten voimien absorboinnin ja taloudellisen asennuksen. Kuormitusta

jakavaa pohjakerrosta tulee suunnitella siinä tapauksessa jos ajoneuvojen kokonaiskuormitus on enemmän kuin 3 tonnia. Erittäin korkeat kuormat vaativat erittäin hyvän suojauskerroksen, jotta vedeneristys turvataan. Vedeneristyksen suojaamiseksi käytetään myös lisäkerros Slip sheetiä (yht. 2 kerrosta) absorboimaan vääntömomentit ja voimat, jotka syntyvät ohjaami-

sesta, jarruttamisesta ja kiihdyttämisestä. Liikennealuetta ympäröivä reunus on erittäin tärkeä ja tulee olla tarpeeksi tukeva liikenteeseen liittyville voimille. Vedeneristyksen suojaus reuna-alueilla tulee myös huomioida. Elastodrain® mahdollistaa raskaiden koneiden pääsy alueelle, myös järjestelmärakenteen asennuksen aikana.



Myös raskasta koneistoa voidaan käyttää asennuksessa, kun ajetaan jo asennetun pohjakerroksen päällä.

Pohjakerroksen tulee olla tiivistetty ennen laattojen tai asfaltin asentamista. Sopivin levytärtyin riippuu pohjakerroksen paksuudesta ja rakennuksen tärinäherkyydestä.

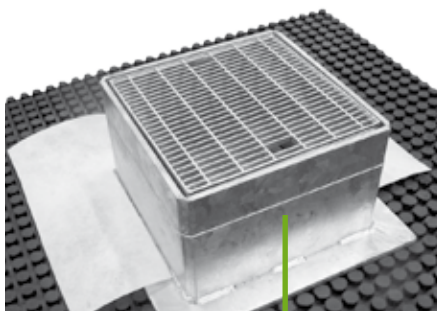
Suurille alueille mekaaninen päällysteen tai asfalttikerroksen asennus on mahdollinen.

Turvallinen kuivatus

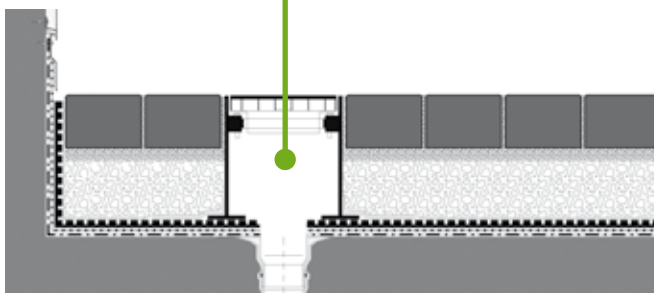
“Suljetuilla” kiveyspinnoilla pintavesikuivatus vaaditaan kahdella tasolla.

ZinCo Heavy Duty tarkastuskaivo BES:n käytöllä nämä kuivatusvaatimukset täyttyvät. Se voidaan säätää lähes mihin korkeuteen tahansa, ja on tarpeeksi kestävä jotta sen päältä pystyy ajamaan kuorma-autolla.

Tarkastuskaivoon esikiinnitetty Suodatin kangas estää asennusmateriaalia ja pohjakerroksen hiukkasia huuhtoutumasta pois, ja näin ollen estävät painumista.

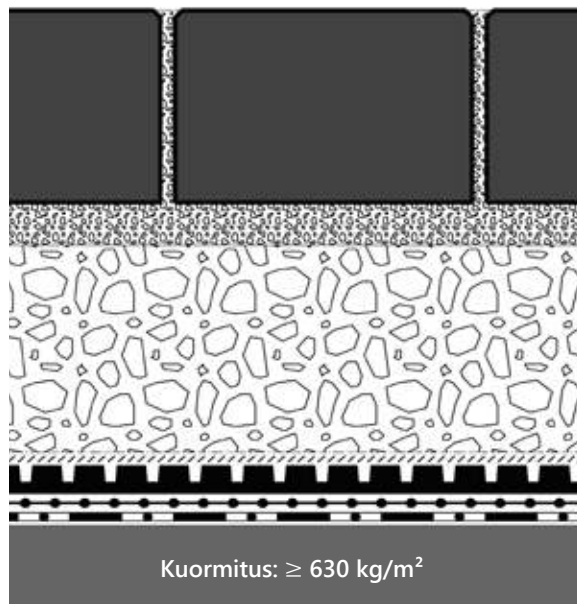


Heavy Duty tarkastuskaivo BES on varustettu kuormitusta jakavalla teräslaipalla. Asennettuna EL 202 päälle, tämä tarkastuskaivo on erittäin tukeva.





alk 320 mm



Laatoitus
 ≥ 120 mm jopa 16 t
 ≥ 140 mm jopa 60 t



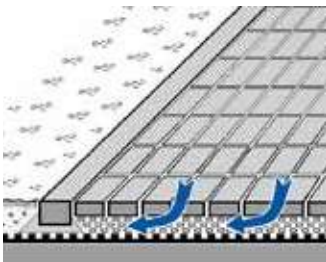
Asennushiekka 30–50 mm

Sorapohjakerros ≥ 150 mm

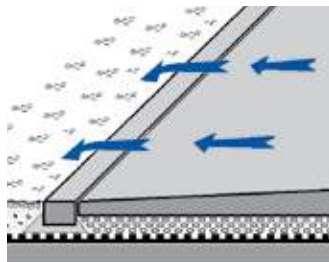
Suodatinkangas PV
 Elastodrain® EL 202
 2 kerrosta Slip Sheet TGF 20

Vakaa kattorakenne asianmukai-
 sella vedeneristyksellä

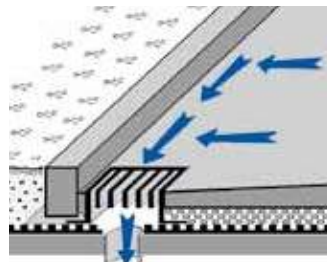
Eri kuivatusvaihtoehdot lyhyesti:



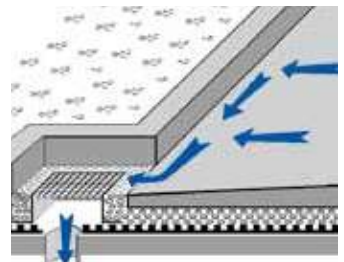
Kuivatus laattojen saumoista
 salaojituskerrokseen.



Kuivatus reunan yli viheralueel-
 le.



Kuivatus kiinteällä päältäajet-
 tavalla tarkastuskaivolla laa-
 toituksessa.



Kuivatus käveltävällä ritillä
 ajoväylän vieressä.

Viheriöidyt pysköintialueet ja pelastustiet, soranurmikko, ruoholaatat, ruudukkoelementit...

Kun pinnat ovat suljetut, ne muodostavat erittäin korkean vedenvaluman. Pintojen, joiden käyttöluokka on korkea, ei aina voida tehdä vettäläpäiseviksi. Kuitenkin ajettaville pinnoille, joita ei käytetä jatkuvasti, vihreä ajotie voi olla ratkaisu. On olemassa laaja valikoima ratkaisuja (ks.



Soranurmikko

allaolevat kuvat). Vihreä osuus vaihtelee pienistä laattojen välissä kasvavista alueista, täyden pinnan peittäviin esikasvatettuihin ruudukkoelementteihin. Myös kallistuva rakenne ilman vahvistusta on mahdollinen - ks. soranurmikko alla. Tämä voi olla hyvä vaihtoehto ekologisena



Laatat

kompensatiokerroksena, matalilla visuaalisilla vaatimuksilla. Ei kuitenkaan suositella jatkuvan käytön alueilla.



Ruoholaatat

Järjestelmärakenne ruudukkoelementeillä

Tukevuutta tuovat ruudukkoelementit tarjoavat viehättävän ajettavan pinnan, kun ne kylvetään nurmella. Riippuen käytöstä, nurmikko täytyy leikata 15-20 kertaa vuodessa. Veden saanti, jos sateen määrä on pieni, tulee suunnitella paikallisten olosuhteiden mukaan. Suositellaan automaattisen kastelujärjestelmän asentamista.

Tuloksena on visuaalisesti miellyttävä nurmikko. Suositellaan ruudukkoelementtien käyttämistä vain vähän käytetyillä pysäköintialueilla. Pinnat, jotka ovat lähellä sisään-tuloja, pitäisi silti olla tehty asfaltista tai betonilaatoista.

Esikasvatettujen ruudukkoelementtien käyttö on mahdollista luonnollisella maaperällä.

Ruudukkoelementtien kantavuuskyky:

Auto < 3 t max:*

5 ylitystä per päivä, sekä max. pysäköintiaika 8–10h

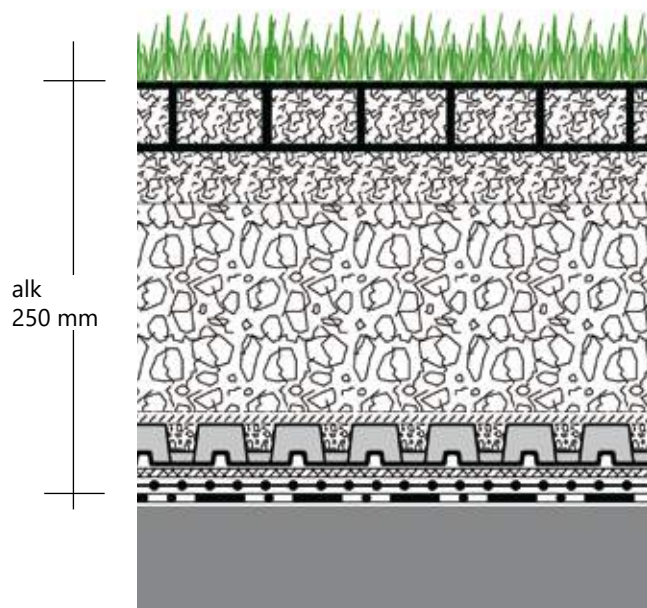
Kuorma-auto < 7.5 t max:

2 ylitystä per päivä, sekä max. pysäköintiaika 8–10h

Kuorma-autot < 7.5 t: pelastustiet

* Ruudukon valmistajan mukaan





Nurmikkoa tukeva ruudukkoelementti

20–30 mm täyttö Zincohum®

Sorapohjakerros, jossa kasvillisuuskohtaiset ominaisuudet *)
≥ 150 mm

Suodatinkangas TG
Stabilodrain®SD 30, täytettynä
murskeella
Suojamatto ISM 50
Slip Sheet TGF 20

Kattorakenne juurivarmalla
vedeneristyksellä

*) Koostumus:

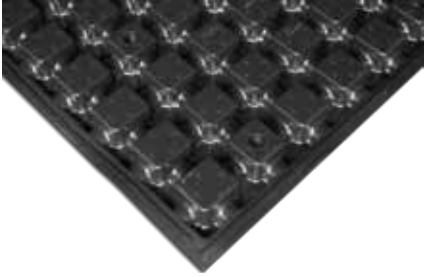
70 % soraa 0/45

15 % multaa

15 % Zincohum®

Raekoon jakautuminen ja vedenläpäisevyys asianmukaisten standardien ja ohjeiden mukaan.

Kulku- ja ajoväylät Floradrain® FD 60:llä ja betonilla / yksityiskohdat



Järjestelmärakenne Floradrain® FD 60:llä jossa kuormitusta jakava betonikerros

Intensiivisten käännteisten kattojen asennuksessa, jossa ei ole kaltevuutta, yhdistelmä Floradrain® FD 60:tä ja kuormitusta jakavaa betonikerrosta on optimaalinen ratkaisu, jolla voidaan luoda pienikokoisia korkeaa kuormitusta kestäviä ajoväyliä.

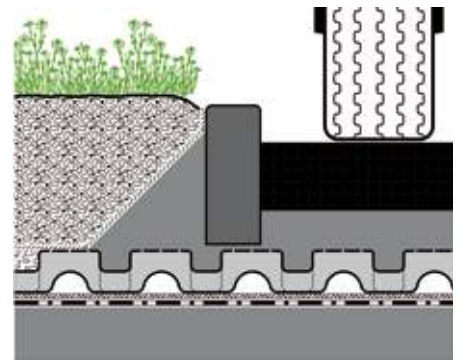
Floradrain® FD 60:n leveä kuivatusprofiili mahdollistaa korkeamman kuivatuspinnan pintakerroksen alle. Floradrain® kennon tulee täyttää betonilla C25/30 (tai korkeampi aste) vähintään 80 mm korkeuteen FD 60:n yläreunasta.

Vahvistusmatto Q 257 A tulee sisällyttää 80 mm pohjalaatan keskikohtaan. Välikiinnikkeet pitävät vahvistusmaton paikoillaan. Vähentääkseen kutistumisesta johtuvaa halkeilua, pohjalaatat vaativat saumoja 5 m välein, sekä pituus- että leveys suunnassa. Saumat tulee peittää suodatinkangaskais-taleilla, jotta asennusmateriaali ei pääse valumaan saumoihin.



Pelastustie asfalttipinnalla.

Asfaltti
Teräsbetoni
Floradrain® FD 60
Suojamatto ISM 50
Kattorakenne jossa juuri-suojattu vedeneristys



Vesidottu sepeli

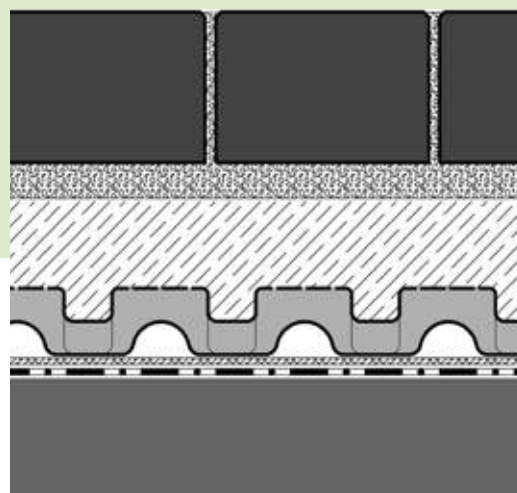
On mahdollista rakentaa vesidottu sepeli Elastodrainin®, Stabilodrainin® ja Floradrainin® päälle. Materiaali voidaan asentaa ajamalla jo asennetun pohjakerroksen päältä, vaatii tiivistämisen kerroksittain. Yläkerros asennetaan märkinä, ja sitten valsaataan; ennen kuivumista lisätään murskekerros ja tiivistetään.



Jatkuva kuivatuskerros, perusteena Floradrain® FD 60, on toteutettu sekä istutusten sekä ajotien alla.



≥ 270 mm



Kiveys ≥ 100 mm

Asennuskerros 30–50 mm

Teräsbetoni

Floradrain® FD 60

Suojamatto ISM

Kestävä kattorakenteen jossa
asianmukainen vedeneristys



Sorakerrosten päälle (ks. edelliset sivut) sekä Floradrain® FD 60:n päälle tehtyyn betoniperustukseen on mahdollista tehdä asfalttia tai muita tavallisia maisemoin-



nin pintoja. Tietysti suuri valikoima materiaaleista voidaan yhdistää.



Erikoistapauksissa ZinCon tekninen osasto auttaa.

Luovia ratkaisuja kulku- ja ajoväylille katoilla



Tivoli Kongressikeskus ja Tanskan Kansalliset Arkistot Kööpenhaminassa

Kahden rakennuksen kattomaisema on kokonaisuudessaan 15.000 m². Kukkais-
tutukset ja nurmikko dominoivat Arkiston
kattoa (oikealla taustalla), kun taas Kong-
ressikeskus tarjoaa laajat intensiiviset istu-
tukset (viherkatto) ja leikkialueet, joiden
ympäriällä kulkuväylät graniitista.



Gorch Fock koulu, Hampuri, Saksa

Osana Gorch Fock koulun laajentamista
Hampurissa/Blankenesessa uudistettiin
olemassaolevia urheilualueita.



Nykyään ovaali juoksurata johtaa ultra-
modernin katosrakenteen ohi, se on
rakennettu kahdeksan luokka- ja kokous-
huoneen päälle. Rata johtaa sitten takai-
sin luontoalueelle urheilukentän suuntaan.
Juoksuradan toteuttaminen kattoalueelle
vaati erittäin joustavan rakenteen, joka

toteutettiin Elastodrain® EL 202-levyillä,
kiinteästä vulkanoidusta kumista.
EL 202 asennettiin erotus- ja Slip sheet-
kerroksen päälle, ja kiinnitettiin liittimillä
400 m² suojaavaan ja kuivattavaan pin-
taan. Kuumuutta kestävä suodatinkangas
asennettiin tämän kerroksen päälle, ennen
huokoisen asfaltin levitystä. Viimeinen
askel oli pinnoitteen teko.

Subaru rakennus, Singapore



Tehdäkseen uuden mallin ostamisen houkuttelevaksi potentiaalisille asiakkaille, Subaru keskusyksikkö on luonut show roomin päärakennuksensa katolle.

Visuaalinen keskipiste show roomissa on läpiajettava tunneli. Elastodrain® EL 202 takaa rakennelman tukevuuden, ja se kuivattaa suuri määrä vettä, lyhyessä ajassa. Jo asennuksen aikana EL 202 on hyvin käyttökelpoinen. Painevakautensa ja suojaavan toimintansa vuoksi, se mahdollistaa kattavia toimia katolla.



Testirata tarjoaa laajan valikoiman haasteita, kuten hiekkadyynin, jyrkkiä mäkiä, teräviä kaaria, reikiä ja kumpuja, kallistuvia pintoja ja monia erilaisia pintamateriaaleja. Vaakavoimat kehittyvät ajami-

sesta, etenkin ohjauksesta, jarruttamisesta ja kiihdyttämisestä. Kaksi kerrosta Erotuskangas TGF 20 Elastodrainin® alla estävät näitä vaakavoimia vaurioittamasta vedeneristystä.

Repsol Tower, Buenos Aires

160 m korkean toimistotornin juurella, tämä 4500 m² maanalainen autotalli tarjoaa luonnollisen alueen virkistymiseen keskellä kaupunkia. Puiden ja nurmikon lisäksi, luotiin myös kulkuväyliä ja lasisorapintoja.



Pitkäkestoiset ja teknisesti järkevät ratkaisut

Tämä suunnitteluopas antaa yleisen katsauksen kulku- ja ajoväylien teknologiaan. Tekniset asiantuntijamme antavat mielellään neuvoja erikoisratkaisuihin projektikohtaisesti: suunnitteluvaiheesta aina määrittelyvaiheeseen asti.

Haasta meidät!



Jälleenmyyjä:

eg eg-trading oy

www.eg-trading.fi • info@eg-trading.fi