

# Runkovesijohtoputket

## **PINNOITETTUIJEN PUTKIEN KÄSITTELY JA VARASTOINTI DN 400-1200**

SSAB valmistaa pinnoitettuja teräsputkia halkaisija-alueella DN 400-1200. Tämän ohjelehden tarkoituksena on kertoa, kuinka pinnoitettuja putkia käsitellään niin, ettei pinnoitteet vahingoitu varastoinnin, kuljetuksen ja asennuksen aikana.

SSAB on maailmanlaajuisesti toimiva pohjoismainen ja yhdysvaltalainen teräsyhtiö. Yhtiön lisäarvoa tarjoavat tuotteet ja palvelut on kehitetty tiiviissä yhteistyössä asiakkaiden kanssa. Tavoitteena on vahvempi, kevyempi ja kestävämpi maailma. SSAB:llä on työntekijöitä yli 50 maassa ja tuotantolaitoksia Ruotsissa, Suomessa ja Yhdysvalloissa. Yhtiö on noteerattu NASDAQ OMX Nordic Tukholmassa ja toissijaisesti NASDAQ OMX Helsingissä.

## YLEISTÄ

Huomioi erityisesti seuraavat asiat pinnoitettujen putkien käsittelyssä:

- suunnittele varastot, nostot ja kuljetukset etukäteen
- varaa oikeat apuvälineet
- tee putken vastaanottotarkastus
- varo putken päiden vaurioitumista
- tue ja sido putkiniput hyvin
- käytä riittävästi kunnollisia alus- ja välipuita

Tutustu myös SSAB:n putkituotteiden käsittelyohjeeseen sekä julkaisuihin:

- API RP 5L1, Recommended Practice for Railroad Transportation of Line Pipe
- API RP 5LW, Recommended Practice for Transportation of Line Pipe on Barges and Marine Vessels.

Putkien käsittelyn helpottamiseksi voimme toimittaa tiluksesta aluspuita, liinoja, päätytulppia ja viistesuojia.

### Ulkopuoliset pinnoitteet

#### PE-pinnoitus

Maahan asennettavat putket pinnoitetaan ulkopuolelta tavallisesti polyeteenillä. Käytössä yleisin on ns. 3-kerros-pinnoite, jossa suihkupuhdistetun teräsputken pintaan sulatetaan ensin ohut epoksikalvo ja sen päälle pursotetaan adhesiivi- ja polyeteenikalvot (Kuva 1). Jäähdyessään pinnoitteen eri komponenttien välille muodostuu sidoksia, jotka takaavat pinnoitteen lujan kiinnipysyvyyden sekä hyvät mekaaniset ja kemialliset ominaisuudet.

Epoksikerros suojaa putkea korroosiolta. Polyeteenikalvo toimii epoksikerroksen suojana ja estää sen vaurioitumista. Adhesiivikalvo toimii liima-aineena epoksi- ja polyeteenikalvojen välillä. Mikäli polyeteenikerros pysyy ehjänä, ei korroosiot esiinny lainkaan tai se on hyvin vähäistä. Pinnoitekerros suojaa putkea myös kuljetuksen ja asennuksen aikana.

Ulkopuolista pinnoitetta vahingoittavat mekaaniset iskut, kemialliset aineet, UV-valo ja hankaumat. Pinnoitteen ja teräksen erilaisesta lämpölaajenemisesta johtuen putkien pitkäaikainen varastointi auringonpaisteessa saattaa heikentää pinnoitteen kiinnipysymistä putken päissä.

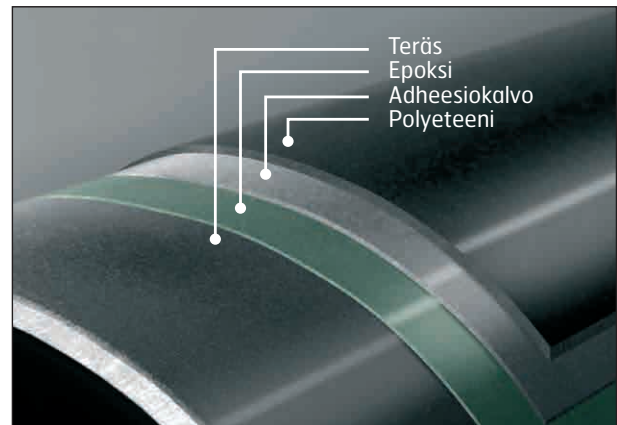
#### Suojamaalaus ja varastolakkaus

Suojamaalaus ja varastolakkaus on tarkoitettu pelkääntään tilapäisiksi varastosuojiksi. Ne täytyy poistaa ennen varsinaista pohjamaalausta ja pinnoitusta esimerkiksi hiekkapuhaltamalla.

#### Putken osien pinnoitteet

Putken osilla tarkoitetaan tässä runkovesijohtoputkien osia kuten lohkokäyriä ja T-haaroja.

Kuva 1. Putkien ulkopuolinen 3-kerros-pinnoite



Putken osat pinnoitetaan nykyisin yleisimmin polyuretaanilla.

Polyuretaanipinnoite kestää erinomaisesti mekaanisia rasituksia putken osien varastoinnin, kuljetuksen ja asennuksen aikana.

### Sisäpuoliset pinnoitteet

#### Runkovesijohtoputket

Runkovesijohtoputkistoissa käytettävät teräsputket ja niiden osat pinnoitetaan sisäpuolisesti joko betonilla tai epoksimaalilla.

Betonoinnissa käytettävä sementtilaasti koostuu

- SR-sementistä
- kuivatusta, puhtaasta luonnonhiekkasta
- vesijohtovedestä
- Betonipinnoitteen paksuus on 7 – 15 mm putken halkaisijasta riippuen.

Betonin ja teräsputken rajapintaan muodostuva rauta-hydroksidi suojaa terästä ruostumiselta ja liimaa betonin lujasti teräkseen kiinni. Betoniin esim. kuljetuksen tai asennuksen aikana tulevat pienet hiushalkeamat eivät ole vaarallisia, sillä betonin ollessa kosketuksissa veden kanssa, on betonilla turvotessaan itsepaikkaava vaikutus. Tarvittaessa betonin kosteudesta voidaan huolehtia kas-teleamalla sitä juomavedellä.

Epoksinpinnoitus tehdään elintarvikekäyttöön soveltuval- la lähes liuotteettomalla kaksikomponenttisellä epoksilla. Pinnoite kestää hyvin kulutusta eikä siihen muodostu kerrostumia. Pinnoitteen paksuus on noin 0,5 mm.

## Putkien käsittely

Pinnoitettujen putkien käsittelyyn ja varastointiin on kiinnitettävä erityistä huomiota, jotta välttyttäisiin pinnoitteiden ja putkien vaurioitumiselta. Putkia on käsiteltävä siten etteivät ne kolhiinnu ja sellaisissa olosuhteissa, ettei niiden sisälle tai väliin joudu vierasta materiaalia, kuten soraa, kiviä tai puun kappaleita.

Putkia, jotka toimitetaan hitsausviistein, on käsiteltävä siten, etteivät viisteet vaurioidu törmäyksestä, iskusta tms. Putkia tai putkinippuja ei saa laskea epätasaiselle tai likaiselle alustalle. Käytä alus- ja välipuita.

Putkien käsittelyyn on aina käytettävä ehjiä nosto- ja siirtolaitteita. Pinnoitettujen putkien sitomiseen saa käyttää vain ei-metallisia, pehmeitä sidontaliinoja.

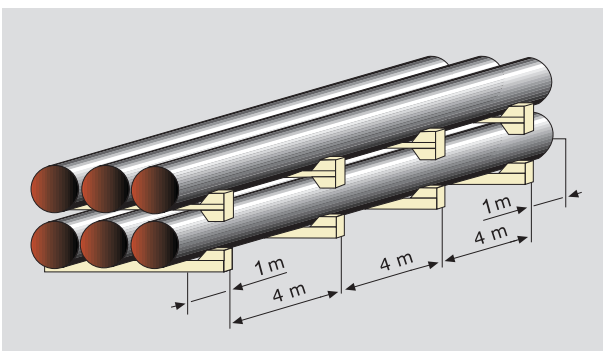
## Varastointi

Suunnittele ja järjestä putkien varastopaikat siten, että tarpeettomat siirrot voidaan välttää. Varastoalue suositellaan järjestettäväksi siten, ettei se ole yleisten kulkureittien varrella. Näin voidaan välttää mm. putkien kolhiintuminen. Varastoalueen ei suositella sijaitsevan suurjännitelinjan välittömässä läheisyydessä.

Taulukko 1. Välipuilla erotettujen ja ulkopuolelta PE-pinnoitettujen putkien varastoinnin enimmäiskerros määrä

Putken halkaisija mm	Sisäpuoli	
	Betonoitu	Ilman betonointia
400 – 700	5	10
750 – 1200	3	6

Kuva 2. Alus- ja välipuiden suositeltavat etäisyydet



Putken päissä olevien suojamuovien, muovitulppien tai metallisten viistesuojien tulee olla paikoillaan ja ehjät kuljetuksen ja varastoinnin aikana.

Ulkovarastoinnissa putket on sijoitettava tasaiselle, kantavalle pohjalle tasaisin välimatkoin asetettujen aluspuiden päälle. Ulkovarastoinnissa tulee käyttää niin paksuja aluspuita, ettei mahdollinen kosteus pilaa putkia.

Työmaan väliaikaisella varastoalueella putkien alus- ja välipuut voidaan jättää pois ja tehdä ns. tukkikasa, jos putkien alle saadaan kasattua kahteen linjaan tasaisesti hienoa hiekkaa. Hiekkakasat voidaan peittää muovilla ennen putkien varastointia hiekkapetien päälle.

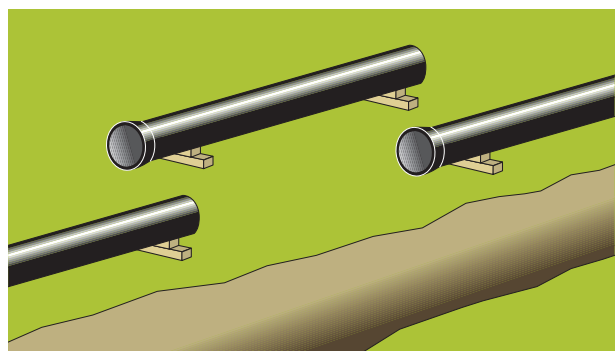
## Alus- ja välipuut

Sekä sisä- että ulkovarastoinnissa on käytettävä riittävää määrää alus- ja välipuita (Taulukot 1 ja 2). Puissa ei saa olla kuorta eikä muuta (esim. naulat, niiden kannat, oksat jne.), joka voi vaurioittaa tuotetta. Putket voidaan työmaolosuhteissa varastoida myös huolellisesti tehdyille hiekkapedeille ilman alus- ja välipuita.

Taulukko 2. Putkikuorman painon vaikutus aluspuiden määrään

Putkikuorman paino tn	Aluspuiden määrä kpl
< 10	2
10 – 20	4
> 20	6

Kuva 3. Putkien varastointi limittäin



## Aluspuut

Aluspuita on oltava vähintään 4 kappaletta ja ne on asetettava toisiinsa nähden samaan tasoon (reunimaiset aluspuut ovat noin 1 metrin etäisyydellä putken päistä) (Kuva 2). Aluspuiden tulee olla saman paksuisia ja niiden leveyden on oltava vähintään 100 mm. Jos aluspuiden päälle asetetaan useita putkia vierekkäin, on puiden oltava vähintään niin pitkiä, että putket koskettavat aluspuita koko leveydeltään. Aluspuiden korkeus-/leveysuhteen on oltava riittävä, etteivät putket putoa.

## Välipuut

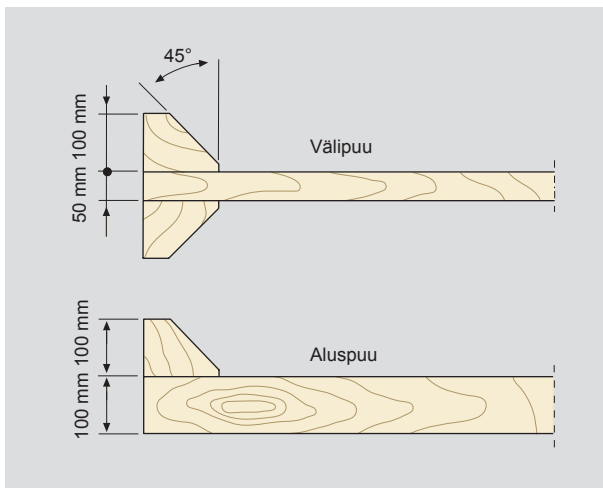
Putkikerrosten välissä käytetään vähintään 100 mm leveitä välipuita. Ne asetetaan putkikerrosten väliin leveämpi sivu putkea vasten. Välipuiden pituuden on oltava sama kuin aluspuiden. Välipuiden tulee myös olla samalla etäisyydellä toisistaan kuin aluspuiden. Puut asetetaan pystysuorassa samaan linjaan. Puiden paksuuden on korkeussuunnassa oltava sellainen, että nostoliinat tai trukin nostohaarukka mahtuvat tuotetta vaurioittamatta putkikerrosten väliin.

Putket voidaan varastoida limittäin ilman välipuita ns. tukkikasassa. Tällöin putkikerrosten välissä voidaan käyttää vaahtomuovisuikaleita tai vastaavaa materiaalia. Kivien ym. terävien kappaleiden joutumista putkien väliin on varottava.

## Tukikiilat

Putkien liikkuminen ja hankaaminen toisiaan vasten esitetään alus- ja välipuihin naulatuilla tukikiiloilla (Kuva 4). Kun putken halkaisija on  $\leq 500$  mm, tukikiilojen korkeuden on oltava vähintään 50 mm. Suuremmilla putkilla tukikiilojen korkeuden on oltava vähintään 100 mm.

Kuva 4. Tukikiilat



## Nostot

Nosta putket aina vaakatasossa. Pinnoitettuja putkia ei saa nostaa ketjuilla eikä vajereilla pinnoitteiden vaurioitumisen estämiseksi. Nostovälineiden oikea sijoituspaikka on  $\frac{1}{4}$  putken pituudesta sen päistä. Siirroissa ja nostoissa ei saa kolhia nippuja. Älä vahingoita nostossa putkien pinnoitetta, putken päitä, niissä olevia hitsausviisteitä tai niiden suojausta (Kuva 5).

Jos useampi putki tai putkinippu on sidottu toisiinsa siten, että nippu kestää noston yhtenä pakkauksena, tulee nostolle asetetut rajoitukset ottaa huomioon. Koko putkinippua ei saa nostaa kohdistamalla nostovoimaa yksittäiseen putkeeseen. Putket eivät saa nostossa taipua pysyvään muodonmuutokseen saakka.

## Nostot koukuilla

Putkien nostoissa ei saa käyttää suojaamattomia nostokoukkuja, sillä ne saattavat vahingoittaa putkien sisäpuolisia pinnoitteita, hitsausviisteitä ja aiheuttaa putkien päiden soikeutumisen.

Nostokoukuilla tapahtuvissa nostoissa on huomioitava seuraavat asiat:

- nostokoukkujen vastinpinnan on oltava teflonia, kumia tai muuta vastaavaa pehmeää materiaalia
- kettinkien kaltevuuskulma ei saa olla yli  $30^\circ$

## Nostot trukilla

Pinnoitettuja putkia nostetaan trukilla, jonka nostohaarukat suositellaan suojattaviksi kumimatoilla. Talviaikana on varmistauduttava siitä, etteivät trukin nostohaarukat ole jäisiä.

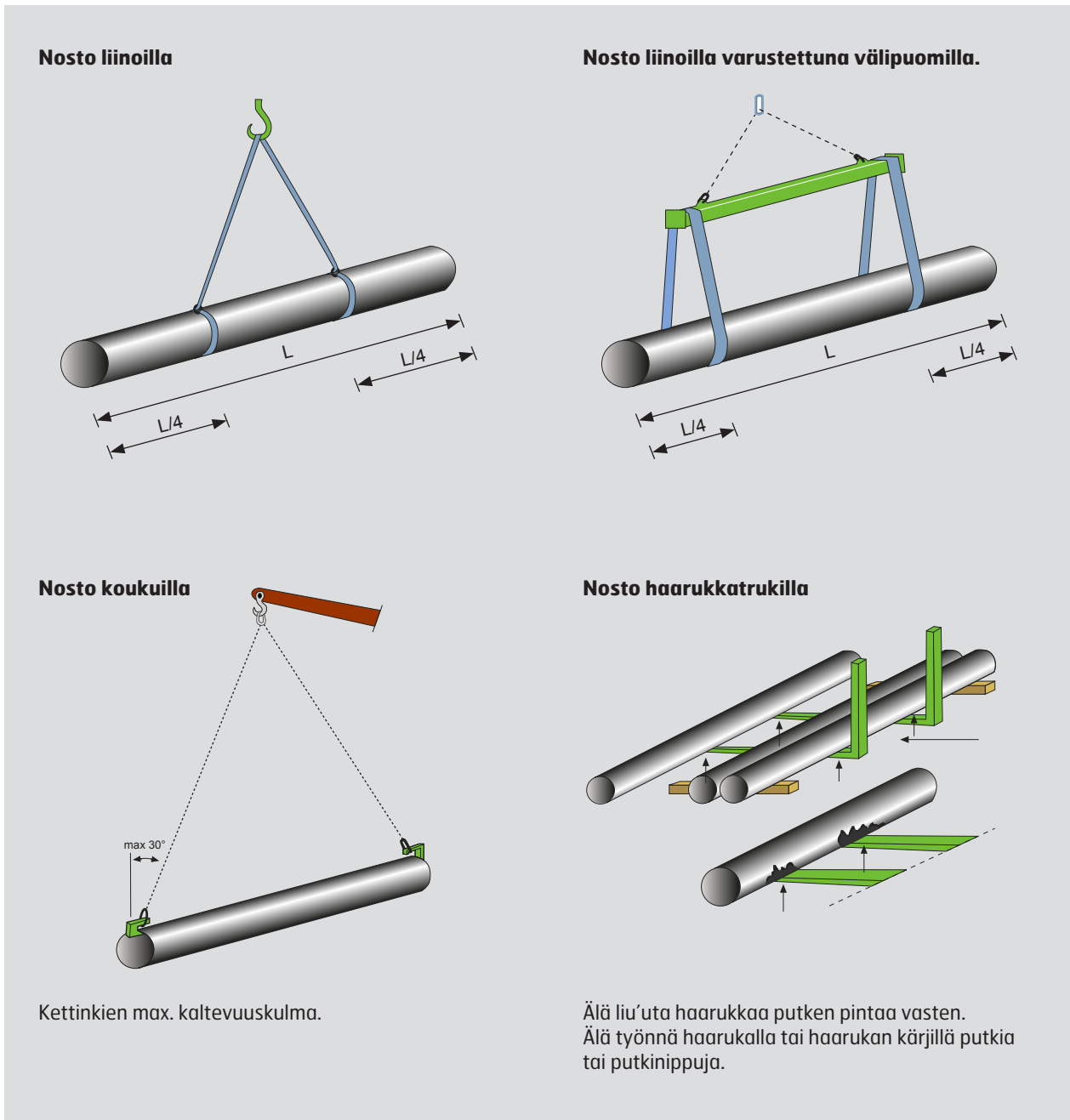
Jos putkiniput on varastoitu vierekkäin, on varottava, ettei trukin nostohaarukoilla vaurioiteta viereistä nippua. Trukin nostohaarukat työnnetään nipun alle siten, etteivät ne vahingoita putkia ja että putkinippu on tasapainossa.

Yksittäisiä putkia trukilla siirrettäessä on varmistuttava siitä, ettei pyörismisvaaraa ole. Tarvittaessa taakka on sidottava. Jos ajoväylä on epätasainen, on ajonopeus valittava siten, ettei nippu liiku trukkihaarukan päällä.

## Trukilla tapahtuvat nostot lyhyesti:

- trukin nostohaarukoiden pintojen tulee olla tasaiset, puhtaat ja riittävän leveät
- putkituotteita ei saa työntää trukin haarukalla tai nostohaarukan päällä
- pinnoitettujen putkien siirroissa käytettävien trukien nostohaarukoissa on mielellään oltava kumipinnoitteet
- nostohaarukoita ei saa liu'uttaa putkien pintaa pitkin
- aseta nostohaarukat putken tai putkinipun alle siten, että kuorma on tasapainossa
- älä vahingoita siirrettävän kuorman takana olevia putkia
- valitse ajonopeus siten, ettei kuorma pääse liikkumaan ja etteivät putket pääse pyörimään haarukan päällä

Kuva 5. Nostot



### Nostot liinoilla

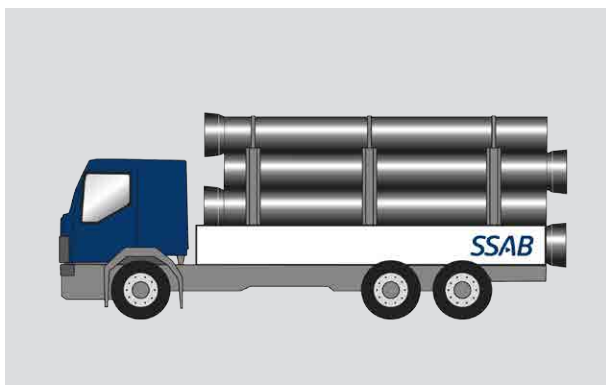
Putkia liinojen avulla nostettaessa on käytettävä vähintään 100 mm leveitä kumipäällysteisiä tai nailonkudoksia nostohihnoja.

### Kuljetukset

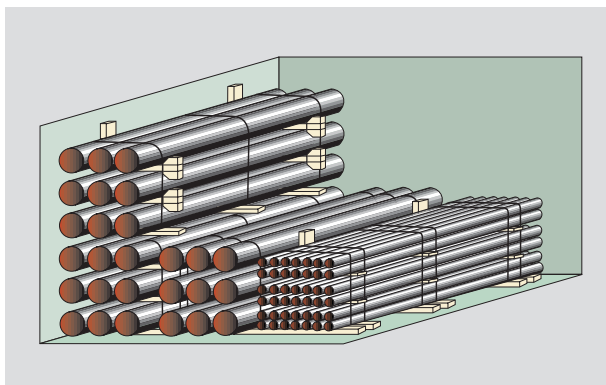
Pinnoitettuja putkia kuljetetaan auto-, rautatie- tai laivakuljetuksina tai niiden yhdistelmänä.

Kuljetuksissa on pidettävä huoli siitä, etteivät putket hankaa toisiaan tai kulkuneuvon tukirautoja vasten. Tukiraudat suojataan tarvittaessa lankuilla tai muovi-putkilla. Kuljetuksessa on putkinippujen välissä käytettävä alus- ja välipuita kuten putkia varastoitaessa. Putket sidotaan kuormaan vähintään neljällä sidontaliinalla. Sidontaliinojen leveyden on oltava vähintään 50 mm.

Kuva 6. Autokuljetukset



Kuva 7. Laivakuljetukset



Pinnoitettujen juomavesiputkien päihin asetetaan suoja-  
muovit tai päätytulpat estämään lian ja roiskeiden tun-  
keutuminen putken sisään. Suojia on varottava vahin-  
goittamasta kuljetuksen aikana. Mikäli suojat kuitenkin  
vahingoittuvat, on ne välittömästi korjattava.

Päällekkäin tuotteita saa kuormata ainoastaan niin,  
etteivät alimmaisiet tuotteet vaurioitu. Putket on sijoitet-  
tava kuljetusvälineeseen siten, että kuorma voidaan pur-  
kaa putkia vaurioittamatta.

#### **Autokuljetukset**

Autokuljetuksessa käytetään vähintään 100 mm levei-  
tä aluspuita. Putkikerrosten välissä käytetään välipuita  
samoilla kohdilla kuin aluspuita. Käytettävien aluspuiden  
määrä on riippuvainen putkikuorman painosta.

Putkien liikkuminen toisiaan vasten estetään alus- ja väli-  
puihin naulatuilla tukikiiloilla. Kun putken halkaisija on  
 $\leq 500$  mm, tukikiilojen korkeuden on oltava vähintään  
50 mm. Suuremmilla putkilla tukikiilojen korkeuden on ol-  
tava vähintään 100 mm.

#### **Rautatiekuljetukset**

Rautatiekuljetuksissa noudatetaan kunkin maan rautatie-  
kuljetusyhtiöiden kuormausohjesääntöjä.

#### **Laivakuljetukset**

Putket lastataan aina laivan ruumaan (Kuva 7). Paksu-  
seinämäiset putket sijoitetaan alimmaisiksi ja ohutsei-  
nämäiset näiden päälle. Putkia voidaan lastata levy- ja  
kelatuotteiden päälle. Pinnoitettujen putkien päälle ei saa  
lastata muita tuotteita. Lastattaessa putkituotteita kelo-  
jen tai levyjen päälle on putkinippujen molempien päiden  
alle tehtävä riittävän leveät alustat 125 x 125 mm lankuis-  
ta. Alustojen oikea sijoituspaikka on  $\frac{1}{4}$  putken pituudesta  
putkien päistä mitattuna.

Pinnoitetut putket lastataan mielellään ilman välipuita,  
ns. tukikasoina. Mikäli putkien/putkinippujen välissä jou-  
dutaan käyttämään välipuita, tulee käyttää vähintään  
4 välipuita, kun putkien pituus on enintään 8 m ja vähin-  
tään 5 – 6 välipuita, kun putkien pituus on yli 8 m.

Poikittaiset alus- ja välipuut tulee asettaa samaan pysty-  
suoraan linjaan. Tarvittaessa on käytettävä lisäpuita. Ker-  
ralla nostettavat kuormat erotetaan toisistaan ja  
laivan rakenteista vähintään 50 mm paksuilla pystyyn  
asetetuilla puilla.

SSAB on maailmanlaajuisesti toimiva pohjoismainen ja yhdysvaltalainen teräsyhtiö. Yhtiön lisäarvoa tarjoavat tuotteet ja palvelut on kehitetty tiiviissä yhteistyössä asiakkaiden kanssa. Tavoitteena on vahvempi, kevyempi ja kestävämpi maailma. SSAB:llä on työntekijöitä yli 50 maassa ja tuotantolaitoksia Ruotsissa, Suomessa ja Yhdysvalloissa. Yhtiö on noteerattu Nasdaq OMX Nordic Tukholmassa ja toissijaisesti Nasdaq OMX Helsingissä. [www.ssab.com](http://www.ssab.com)

Tämä ohjelehti on tarkistettu mahdollisimman huolellisesti. Emme kuitenkaan vastaa mahdollisista virheistä tai tietojen väärästä soveltamisesta aiheutuneista välittömistä tai välillisistä vahingoista. Oikeudet muutoksiin pidätetään.

Copyright © 2015 SSAB. Kaikki oikeudet pidätetään. SSAB ja SSAB:n tuotenimet ovat SSAB:n tavaramerkkejä tai rekisteröityjä tavaramerkkejä

SSAB  
Harvialantie 420  
13300 Hämeenlinna

Puh. 020 5911

[www.ssab.fi/infra](http://www.ssab.fi/infra)

**SSAB**