

# Puitsillad Norras

Foto: Otto Kleppe



## Flisa maantee-sild

Ehitusaasta: 2003  
Pikkus: 196 m  
Laius: 9 m  
Suurim sildeava: 70,34 m  
Maailma pikim puidust maantee-sildade sildeava

**OTTO KLEPPE**, Norra Maanteeamet, autori fotod

Norras pakub puit muudele sillaehitusmaterjalidele arvestatavat alternatiivi. Suurim probleem, millega ehitajatel tuleb selle materjali puhul kokku puutuda, on eelarvamused.

**K**ümme protsenti kõigist aastail 2000...2003 ehitatud sildadest Norras on tehtud puidust. Enamik neist asub Ida-Norra keskosas, kuid viimasel ajal on mitu uut silda rajatud ka rannikulähedastesse piirkondadesse.

Norras on puit läbi aegade olnud üks levinumaid ehitusmaterjale, sest seda leidub kõikjal. Puitu on ka kerge töödelda ning suhteliselt väikesest massist hoolimata on tegu siiski ülimalt vastupidava materjaliga. Keskajal ehitati puidust näiteks nii elumaju kui ka kirikuid.

Veel 1902. aastal oli Ida-Norras 85% kõigist sildadest valmistatud puidust (varem oli puitsildade osakaal tõenäoliselt veel suurem). Ülejäänud 15% olid teras-, kivi- ja betoonsillad. Seejärel hakkas puitsildade arv järsult vähenema.

Sellel, et puit kui sillaehitusmaterjal 1990. aastatel taas populaarseks muutus, oli mitu põhjust. Just sel ajal lükati kogu riigis käima Põhjamaade puitsildade projekt. Puitu kasutati põhimaterjalina ka 1994. aasta taliolümpiamängude Lillehammeri staadioni ehitamisel. Enamik tol ajal kasutusele võetud tehnoloogiaid oli küll pärit teistest riikidest (eelkõige USA-st), kuid neid hakati täiendama ja edasi arendama. Selle tõestuseks on näiteks plaatsildade ehitusel kasutatavad pingelamellplaadid, puitdetailide uued ühendusmeetodid ja niiskustõrjesüsteemid.

Alates 1995. aastast on Norras valminud 23 puidust jalakäijate silda (kõik riigi toetusel) ja 24 maantee-silda, sh maailma pikima avaga puidust maantee-sild.

Lisaks nendele on puitsildu rajanud Norra raudtee, kohalikud omavalitsused ja mõned eraettevõtted. Ja kõik need sillad kannavad regulaarset liikluskoormust.

Norras on levinud viit tüüpi puitsillad: plaatsillad, konsoolidega talasillad, raam-, kaar- ja sõrestiksillad.

Plaatsildade ehitus on lihtne ja odav. Norras kasutatakse seda skeemi peamiselt maantee-sildade puhul, mille ava pikkus ulatub kuni 7 meetrini. Plaatsilla puitpaneelid ühendatakse terasvarbadega, mis ühtaegu pinguldavad sildeehitise konstruktsiooni. Pikemate sildade puhul kasutatakse puitpaneelide asemel suurema paksusega lamineeritud liimpuitpaneele. Norras väljatöötatud pingelamellplaadide tehnoloogiat võib võrrelda pingbetoonkonstruktsioonide omaga.

Plaatsilla terasest pingutusvardaid tuleb uuesti pingutada iga 15 aasta järel. Juhul kui plaadi tugevdamiseks kasutatakse liimpuidust talasid, mis paiknevad meetrite vahedega ja moodustavad T- või karpristolõike, võib plaadi sil-



## Kjærra jalgteesild

Ehitusaasta: 2001  
Pikkus: 120 m  
Suurim sildeava: 91 m  
Maailma suurim puidust jalgteesildade sildeava



### Evenstadi maanteeasild

Ehitusaasta: 1996  
Pikkus: 180 m  
Laius: 6,5 m  
Sildeavad: 5 x 36 m

deavaks saavutada 20 meetrit või veelgi enam.

Raamsillad on maanteeasildade seas kõige levinumad. 20...45 m ava puhul on see hinna seisukohalt optimaalseim lahendus. Kaarsilla ava võib olla kuni kaks korda pikem. Nii raam- kui plaat-sildade puhul kasutatakse ühesuguse konstruktsiooniga sõiduosa, mille peakandurid paiknevad viiemeetriste intervallidega. Norra pikim kaarsild – 70 m avaga Tynseti sild – on just seda tüüpi.

Puidust sõrestiksillad on enamasti kallimad, võrreldes muude konstruktsiooniskeemidega, ning seda peamiselt kandurite ja tugitarindite sidemete rohkuse tõttu. Kuid isegi sellele vaatamata suudab puit võistelda teiste ehitusmaterjalidega. Sõrestiksilla sõiduosa konstruktsioon ei erine muust materjalidest sildade omast. Tuule poolt tekitatud pingeid on võimalik kompenseerida täiendavate terasest tugevate abil. Norra pikima sõrestiksilla ava pikkus on 70,3 m.

Puitsildade detailid valmistatakse tehastes ja nende kokkupanekuks kulub kohapeal vähe aega. Tiheda liiklusega piirkondades ja riikliku tähtsusega teedel on see lisaeliseks.

Norras on tavaks puitsildade konstruktsiooni mitte varjata, vaid vastupidi just esile tõsta. Puidust sild on esteetiliselt kena ning sobib ideaalselt loodusesse. Muidugi tuleb looduslikust materjalist sildade puhul omistada suuremat tähelepanu vastupidavusele.

Norra teedeameti ettekirjutuse kohaselt tuleb sillad ehitada vähemalt saja-aastase «garantiiga», kusjuures nende hooldus peab olema võimalikult odav. Erandiks ei ole ka puitsillad.

Puidu vastupidavuse tõstmiseks kasutatakse nii konstruktiivseid meetmeid kui keemilisi kaitsevahendeid. Kõik horisontaalsed puitpinnad kaitstakse vaskplaatidega ja ülejäänud spetsiaalsete keemiliste kaitsevahenditega (enamasti kreosoodiga). Mõnikord kaetakse vaskplaatidega ka külgmised vertikaalpinnad. Vask peab vastu üle saja aasta, sama võib

### Bestoni jalgteesild

Ehitusaasta: 1997  
Laius: 3,3 m  
Sildeava: 24 m



### Silla käsipuu ja valgustus.

väita ka kreosoodiga töödeldud puitpindade kohta.

Puitsilla saja-aastase eluea kindlustamine on keeruline väljakutse, mille nimel tehakse pidevalt uuringuid ning viiakse läbi varemehitatud sildade vaatlusi.

Norra kogemuste põhjal võib väita, et ehituspuidu niiskusesisaldus kõigub aasta lõikes üllatavalt vähe, umbes 2%. Seni kasutatud meetmete tulemusena ei ületa sillakonstruktsioonide niiskusesisaldus 11%. Kuna lagunemisprotsess

algab alles 20% juures, võib väita, et senised meetmed mõjuvad just nii, nagu on ette nähtud.

Hinna juurde tagasi pöördudes: Norras on puitsillad teras- ja betoonsildadega täiesti konkurentsivõimelised ning seda tunnistavad ka kohalikud ehitustehvõtjad. Mõnikord otsustatakse puidu kasuks ka muudel kaalutlustel, kuid kõiki kulusid arvestades on puidu kasutamine väga sageli kõige odavam lahendus. 🏠