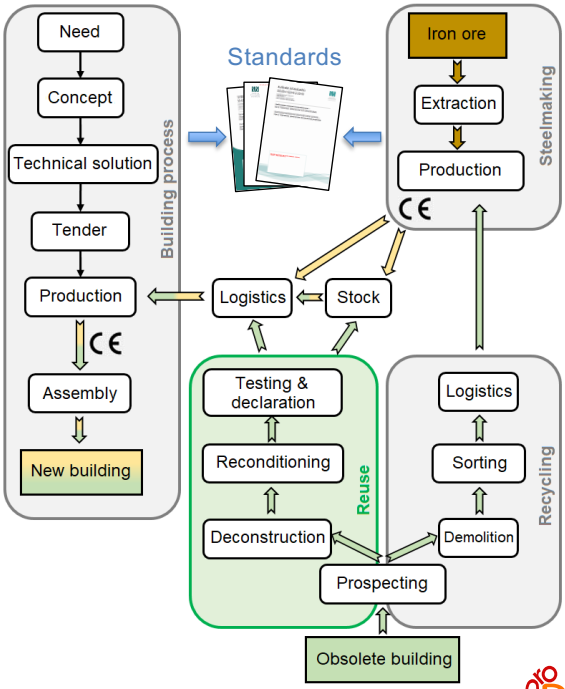
Kvalitetssäkring av återbrukat stål

Vad krävs för att återbruka svetsade konstruktioner?

Ove Lagerqvist
ove@prodevelopment.se
+46 70 665 50 13

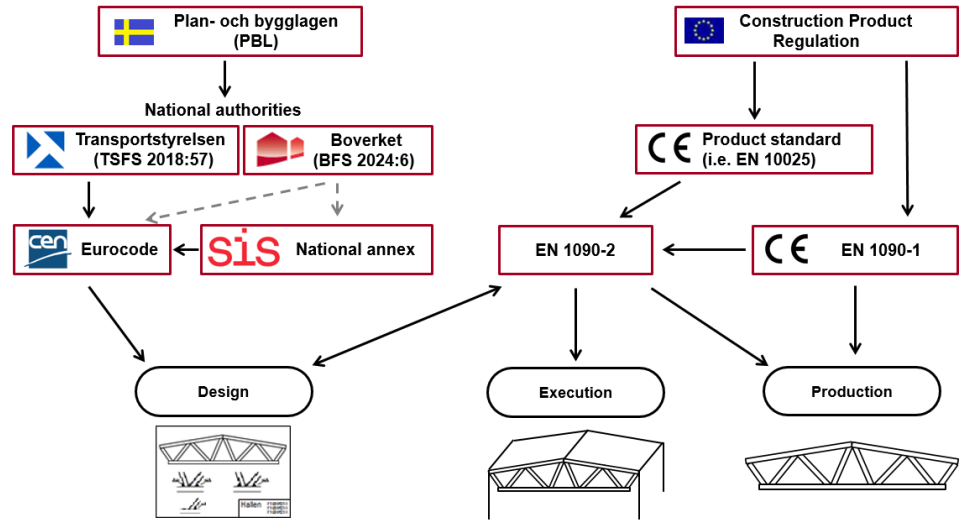
1

Can reuse become more normal?



2

Regulatory framework for steel construction



3

Vad säger regelverket om återbruk?

- **EN 1993-1-1:2022, avsnitt 5.2** ✓

  Återanvänt stål ska ha kända egenskaper (mekaniska egenskaper och svetsbarhet) och uppfylla angivna krav på duktilitet, brottseghet och egenskaper i tjockleksriktning.

- **BFS 2024:6, Avd. I, 1 kap., 7 §** ✓

  Återanvänt stål ska ha kända och dokumenterade egenskaper i de avseenden som har betydelse för byggnadens förmåga att uppfylla kraven i denna författning.

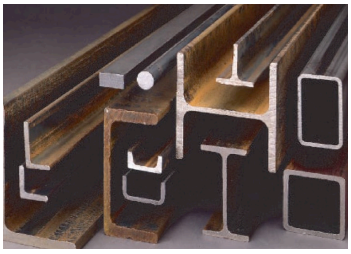
- **SS-EN 1090-2:2018, avsnitt 5.1** ✓

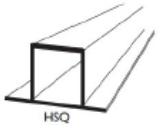
  De ingående komponenternas egenskaper är kända och motsvarar föreskrivna krav i kundens komponentspecifikation.

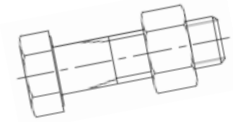
⇨ **Stålkomponenter kan återanvändas och CE-märkas**

4

Vilket återbrukat stål?







Bärande komponenter (EN1090):

- Varmvalsade och kallformade profiler (ingående produkter) **Ja**
- Svetsade profiler, fackverk, mm (komponenter) **svårare**
- Kallformade tunnplåtsprodukter **svårare**
- Fästelement **Nej**

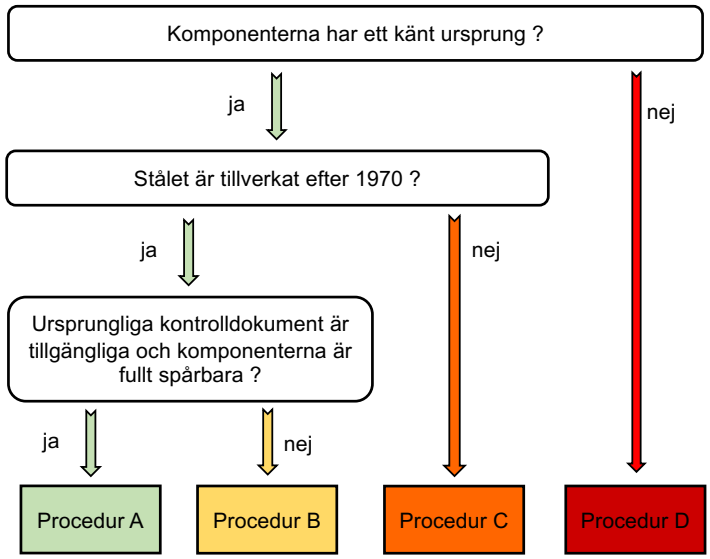
5

1. Återbruksbarhetsbedömning

- Informationssamling
  - Byggår
  - Funktion
- Visuell kontroll
  - Stora deformationer?
  - Brand?
  - Lokala defekter?

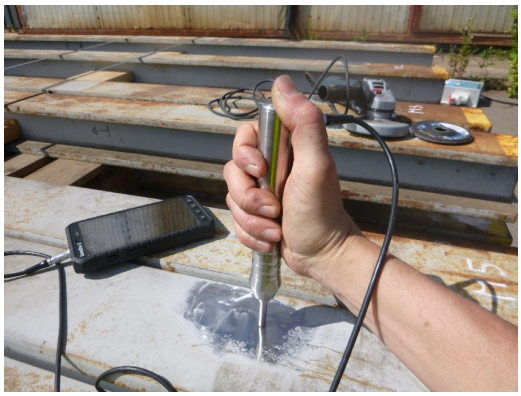
6

2. Kvalitetskontroll



7

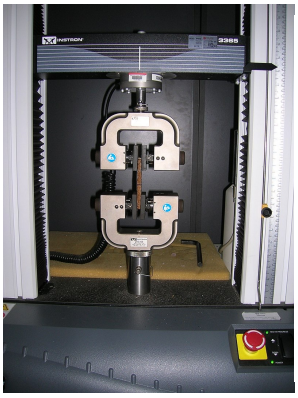
Kontrollpartier undersöks med Oförstörande Provning

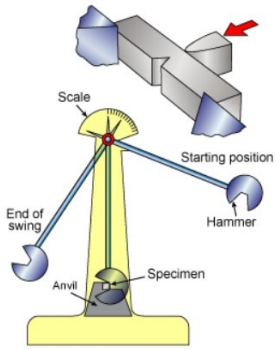


- 100%
- Hårdhetsmätning
- Den mjukaste går vidare

8

Förstörande provning - Hur bedömer vi egenskaperna?





- Samma standardiserade prov som för nytt stål:
  - Dragprovning (SS-EN ISO 68921)
  - Slagseghet (SS-EN ISO 148-1)
  - Kemisk sammansättning (CR 10261)
- Egenskaperna deklareras i en inspektions- och provningsrapport
- Antingen som ekvivalent stålsort/profil eller som faktiska värden

9

MVR BS04:2021 - Svensk branschstandard sedan 2021

1. Återbruksbarhetsbedömning
2. Kvalitetskontroll (klassificering)

CEN/TS 1090-201:2024

Execution of steel structures and aluminium structures – Steel structures – Part 201: Reuse of structural steel

10

CEN/TS 1090-201:2024

- Tillägg till EN 1090-2
- Visar hur man tar fram egenskaperna tillförlitligt
- Teknisk Specifikation
  - Omvärderas efter 3 år
  - Kan göras om till EN-standard
- Publicerad på www.sis.se
  - på engelska, 1013 kr

11

Ändringar/tillägg i CEN/TS 1090-201:2024

- ”Modernt stål” från och med **1970**
- Om tidigare kontrollintyg är tillgängliga **(procedur A) krävs ingen provning**
- Vid procedur B: **prova komponenten med lägst hårdhet**
- Antagande på säker sida **utan provning endast tillåtet för EXC1**

12

Ändringar/tillägg i CEN/TS 1090-201:2024

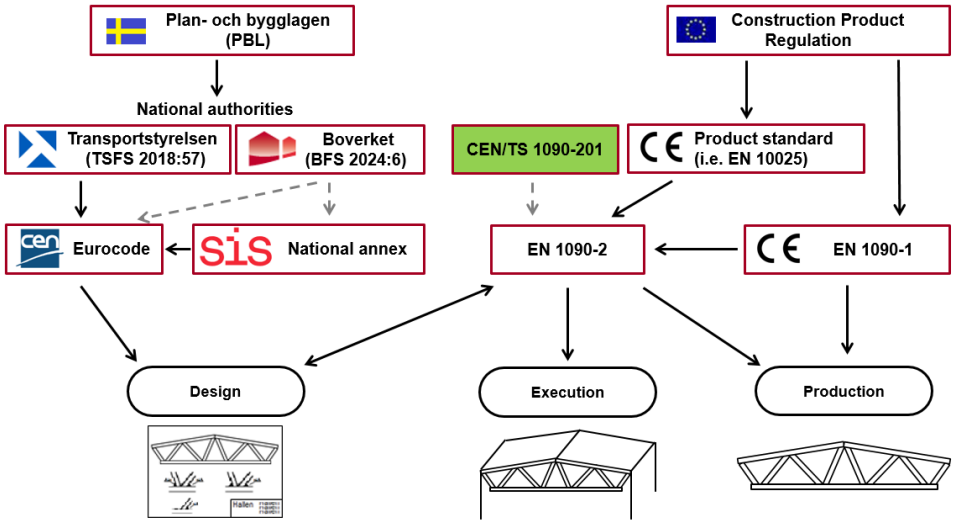
- Inte enbart profiler i nytt skick, även profiler med defekter kan vara ok

  Men defekterna ska dokumenteras och beaktas vid dimensionering

- Två informativa bilagor:
  - Tillverkade produkter (sammansatta komponenter, förband)
  - Rostskyddsystem

13

Technical Specification for reuse



14

Scope

- Complements EN1090-2 for reclaimed structural components
- For structures in EXC1 to EXC3, designed to EN 1993-1-1 **for quasi-static loading and not subject to fatigue loading**
- Reusability assessment (all products)
- Quality assessment (constituent products = plates and sections)
- Connections and **welds**, **only informative**
- Not for mechanical fasteners and cold-formed steel

15

It makes use of prior information – Testing protocols

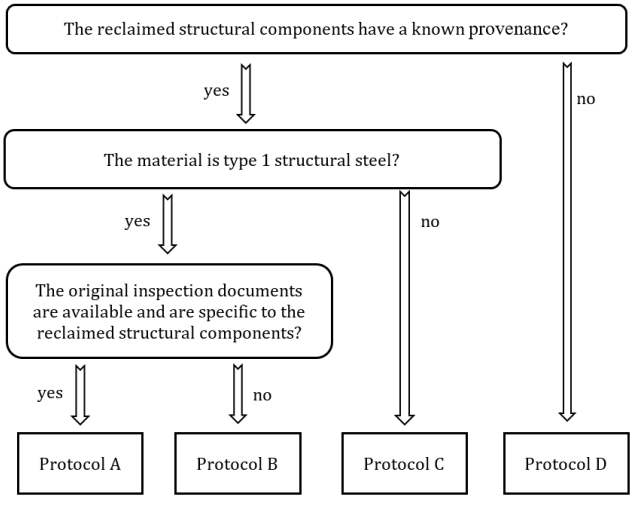
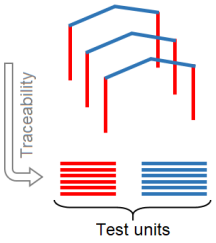
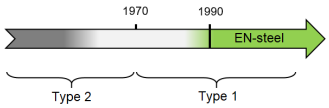


Figure 1 — Flowchart for the choice of testing protocol





- NDT (hardness) on all components
- Destructive testing on one or few representative component(s)

16

Documentation – Inspection and test record

- Reusability assessment:
  - Provenance: construction year, members list, …
  - Condition evaluation
- Quality assessment:
  - Geometry
  - Testing protocol
  - Non-destructive testing (method and results)
  - **Destructive testing (laboratory report)**
  - Eventual analysis
- Summary

Inspection and test record
≈
Declaration of Performance

17

SIS-CEN/TS 1090-201:2024, Annex C

Annex C
(informative)

Recommendations for the assessment of fabricated structural components

C.1 Use of this annex

This informative Annex contains recommendations for the assessment of fabricated structural components in addition to those given in Clause 5.3.

C.2 Scope and field of application

This informative Annex contains recommendations for the assessment of fabricated structural components.

C.3 General

Reclaimed fabricated structural components shall conform to the requirements of EN 1090-2.

The assessment methods in this Technical Specification may be used to determine the relevant material and geometrical properties of the different constituting parts.

C.4 Bolted connections

Mechanical fasteners shall not be reused.

Holes for structural bolts shall fulfil all the geometrical and design requirements in EN 1090-2, EN 1993-1-1 and EN 1993-1-8.

If relevant, bolt holes shall be considered in component design verification.

New connections should not be placed where they can be negatively affected by existing holes. In this respect a zone within 100 mm of existing holes should be avoided.

C.5 Welded connections

All welded connections shall be visually inspected.

Redundant welded fittings, e.g. stiffeners or cleats, which are not required to transfer loads may be kept without testing if they do not interfere with the fabrication process or requirements on the new product.

Load bearing welds shall be submitted to at least the same amount of testing as new welds according to EN 1090-2.

The minimum amount of welds to be tested should be according to Table C.1 below where connections are defined as welds of a particular kind, i.e. an endplate connection may have two types of connections (flange welds and web welds) considered separately.

Table C.1 — Minimum amount of welds to be tested

Total number of connections	Number of connections to be tested	Total [%]
6	3	50 %
10	4	40 %
15	5	33 %
20	6	30 %
30	8	27 %
40	10	25 %
50	12	24 %
75	16	21 %
100	20	20 %
200	30	15 %
300	40	13 %
500	60	12 %
1000	100	10 %
2000	150	8 %

For fabricated structural components in type 1 structural steels with grades equal to or lower than S355, the material properties of welds may be considered equivalent to the connected base material.

18

Exempel på tillämpning

Reuse of maritime steel based on CEN/TS 1090-201
www.oppsirk.no, www.nordiccircles.com

Credits: Worldcam/AF gruppen

Credits: Statsbygg

Idag återbrukas endast ”osvetsat” stål

Kan vi hitta ett sätt att kostnadseffektivt och tillförlitligt kontrollera svetsar?

19