

Webinar: Ombruk av byggevarer – men ikke til enhver pris

Selamawit Mamo Fufa, seniorforsker, SINTEF
28.04.2022

Webinar: Ombruk av byggevarer – men ikke til enhver pris



Program

- 09:00 Velkommen og kort om REBUS. Selamawit Mamo Fufa, seniorforsker, SINTEF
- 09:10 Hva er innholdet i retningslinjene? Thale Plesser, seniorforsker, SINTEF
- 09:30 Ombruk av vinduer og dører. Birgit Risholt, seniorforsker, SINTEF
- 09:50 Ombruk av komponenter i ventilasjonsanlegg. Kari Thunshelle, seniorforsker, SINTEF
- 10:10 Ombruk av sanitærutstyr. Karolina Stråby, senioringeniør, SINTEF
- 10:30 Hvordan kan retningslinjen brukes i praksis? Olav Sunde, ombruksrådgiver, Resirqel
- 10:50 Spørsmål og svar
- 11:00 Avslutning

- Main objectives:
 - To develop knowledge that will enable wider and more efficient implementation of reusable building materials from user perspective.
- Specific objectives:
 - Analyse user awareness, needs, social practice
 - Methods for assessing technical performance
 - Methods for life cycle sustainability assessment
 - Practical knowledge through pilot testing
 - Network strategies



Source: Kallaos 2022

Programme: MILJØFORSK
Project type: KPN/samarbeidsprosjekt
Duration: 4 years (2020 - 2023)

National survey

Objective

To identify specific needs of different user groups regarding choosing to reuse construction products

Survey

- 20 close and 3 open-ended questions
- Options for clarification

Main parts

- Part 1:** General information about respondents' organization (4 QNS)
- Part 2:** Respondents' experience with reuse (9 QNS)
- Part 3:** Ambitions and challenges (6 QNS)
- Part 4:** Reuse of construction products (4 QNS)

Interviews

Objective

To get an overview of practical challenges, barriers, and success factors related to the reuse of construction products in pilot projects

- gain insight into the experience of different experts directly involved in the reuse process
- capture perceptions of the different target groups about reuse of construction products
- identify general areas of concern and factors causing observed challenges

Target groups

- REBUS partners
 - Resirqel; Futurebuilt; Boligbygg
- Actors who have been part of pilot projects where the reuse of construction products has been used/is considered
 - KA13; KA23; Ruseløkka; Nansenløkka
- Experts on toolboxes/digital marketplace
- Manufacturers

Main parts

- Part 1: General information
- Part 2: Reuse potential
- Part 3: Mapping and evaluation
- Part 4: General comments

National survey and interviews



Journal of Cleaner Production

Available online 13 January 2022, 130494

In Press, Journal Pre-proof



Barriers, success factors, and perspectives for the reuse of construction products in Norway

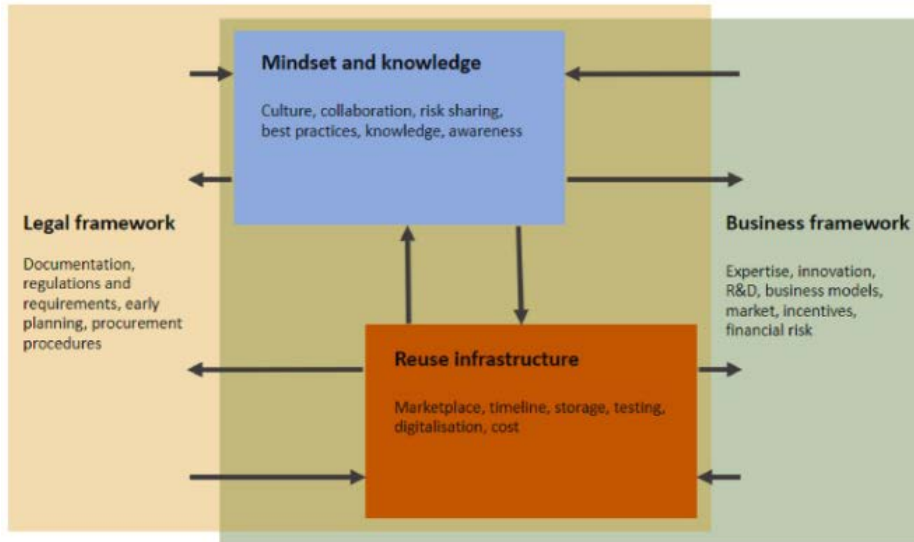
Katrin Knoth ^{a, *}, Selamawit Mamo Fufa ^a, Erlend Seilskjær ^b

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130494>

Get rights and content



Home / Praktisk økonomi & finans / Vol.38, Iss.1 / Ombruk av bygningsdeler – læringspunkter fra forbildeprosjekter i Norge, Danmark og Belgia

Research Publication | Research Article

Ombruk av bygningsdeler – læringspunkter fra forbildeprosjekter i Norge, Danmark og Belgia

Authors: Eli Sandberg, Selamawit Mamo Fufa, Katrin Knoth, and Leonora Charlotte Malabi Eberhardt | [AUTHORS INFO & AFFILIATIONS](#)

Publication: Praktisk økonomi & finans • pp 23 - 46 • 29 Mars 2022 • <https://doi.org/10.18261/pof.38.1.3>

4

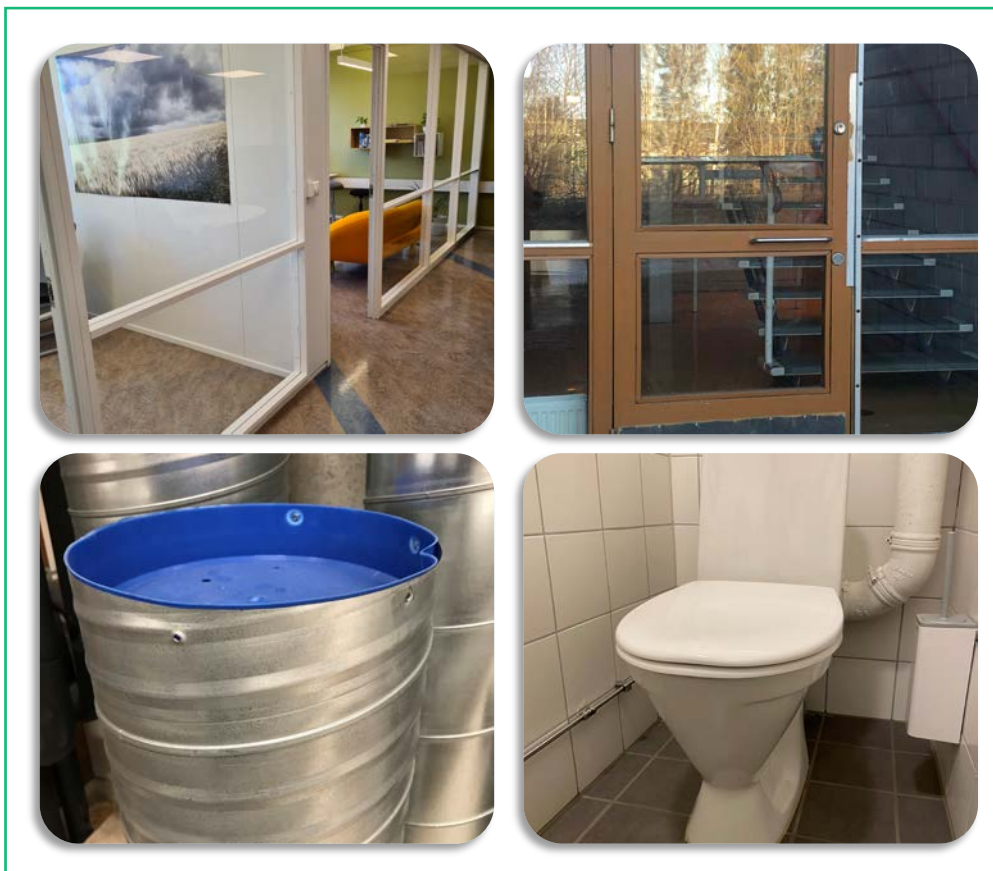
GET ACCESS

Sammendrag

Ombruk av bygningsdeler kan bidra til lavere utslipp og mindre avfall fra byggenæringen. I denne artikkelen beskriver vi hva vi kan lære fra seks forbildeprosjekter i Norge, Danmark og Belgia. Rammevilkårene for ombruk varierer mellom landene, og vi vurderer prosjektene med hensyn på 1) type ombruk, 2) dokumentasjon og sertifisering, 3) juridiske og politiske rammevilkår, 4) kostnader og tidsbruk og 5) anskaffelse og avhending. Å sette konkrete ombruksmål er den viktigste suksessfaktoren som bør tas med i fremtidige ombruksprosjekter. Eksisterende politiske og juridiske rammevilkår og manglende dokumentasjon og teknisk godkjenning av brukte bygningsdeler begrenser ombruk. Vi ser likevel en utvikling mot reduserte kostnader og tidsbruk, hovedsakelig gjennom læring, digitalisering og etablering av markedsplasser. Et nyttig neste steg vil være standardisering av prosedyrer for dokumentasjon og definisjoner på ombrukstyper.

Nøkkelord

ombruk bygningsdeler forbildeprosjekter rammevilkår sertifisering tidsbruk

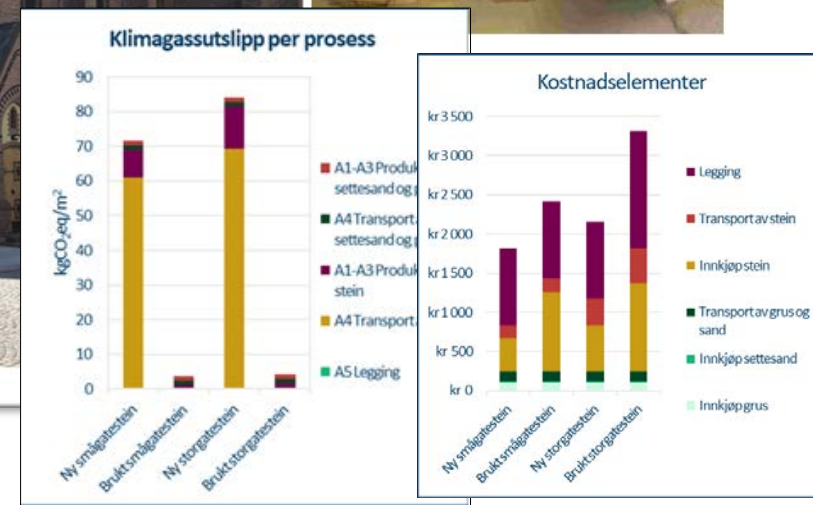


Selamawit Mamo Fufa • Thale Plesser • Tuva Grytli

SINTEF FAG 79

Ombruk av gatestein

KARTLEGGING, PRØVING, LCA OG KOSTNADSANALYSER





SINTEF

Product selection, testing and guideline



REBUS

SINTEF Community
Bjørrestuveien 3, 0313 Oslo
Tlf: 40 00 01 00
www.sintef.no/community
www.sintefbok.no

Ombruk av byggematerialer

Magnus Kron
Thale Fløe
Birgit Fløe
Karoline Strøby
Kari Turehallo

Veileder for dokumentasjon av ytelser



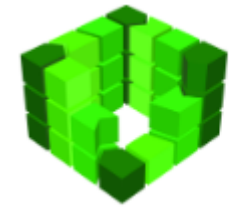
© SINTEF Community 2022. ISBN: 978-82-536-xxxx-x(pdf) Pritsettpostkasse: Cathrine smykeri Produksjon: xxxxxxxx
Foto omslag: xxxxxx. Kilde xxx. Fotoforfatterns dir annet (ikke ut navnt): xxx





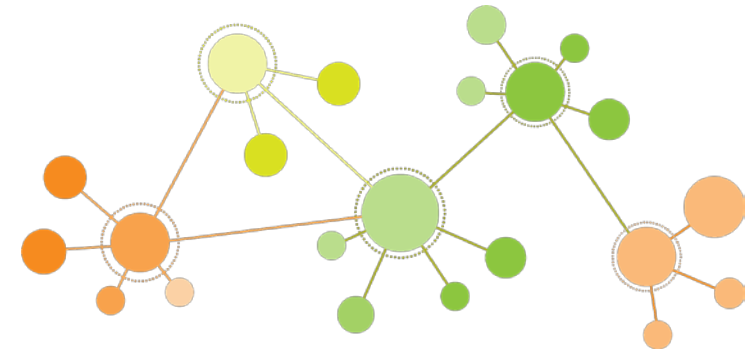
SINTEF

Networking



REBUS

- Established a network with 8 firms
 - Sharing experiences to find solutions
- 4 seminars a year covering different topics
 - Introduction, barriers/drivers and network mechanisms, reuse guides, policy framework





SINTEF

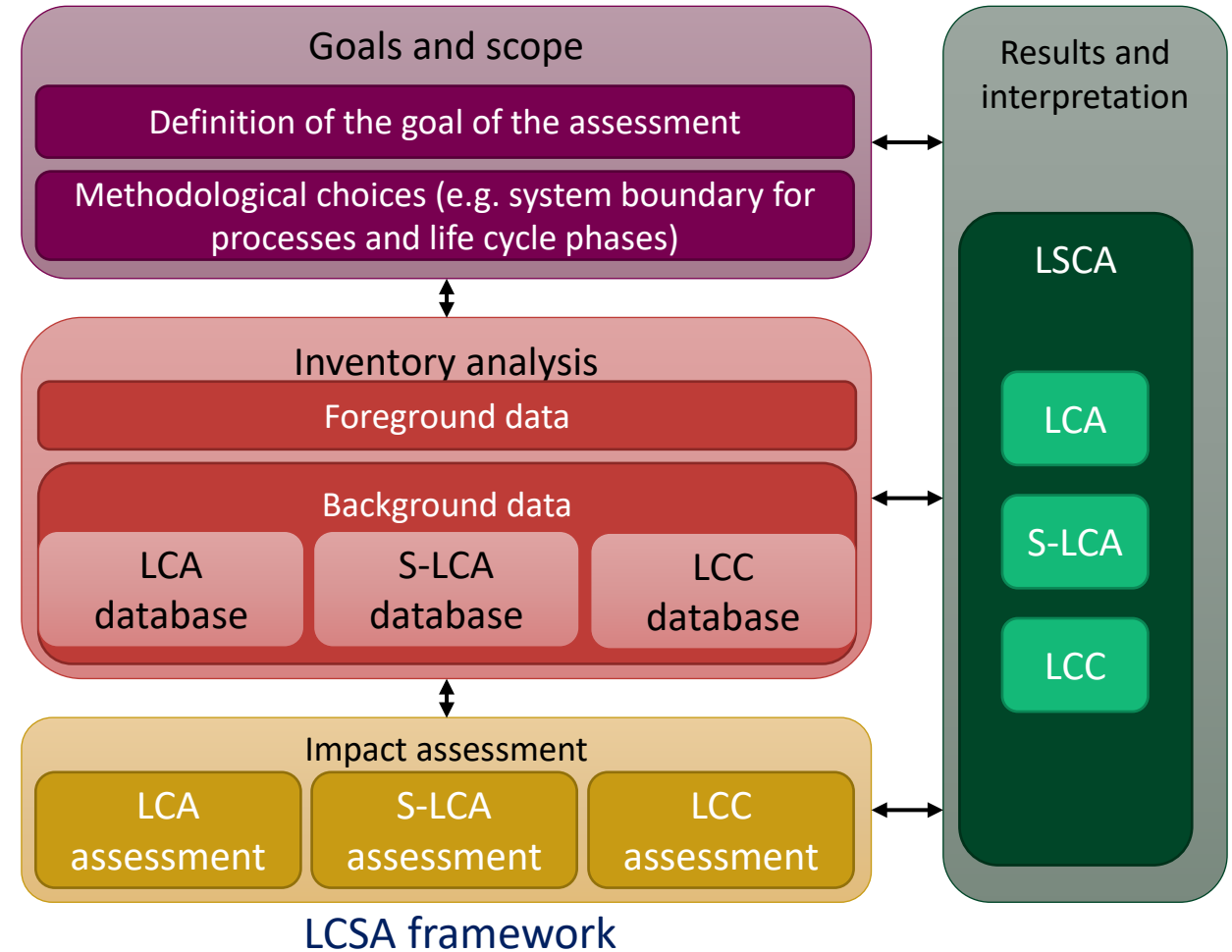
Life cycle sustainability assessment

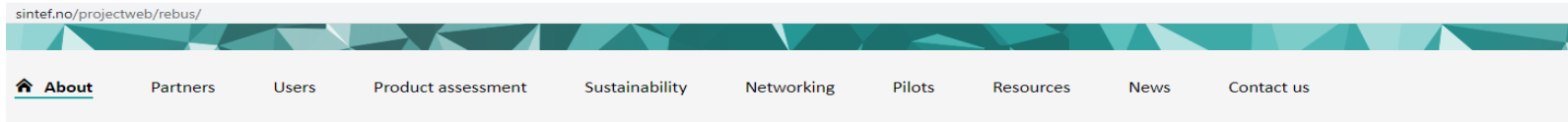


REBUS



Literature review





REBUS - Reuse of Building materials - a User perspective

Despite a rapidly growing interest in the transition to a circular economy, there is still a lack of research on how to achieve it in various industries.

The construction sector is a major source of greenhouse gas emissions, but it also holds a lot of potential in terms of material reuse and circular design. The scientific literature on this topic is still scarce, especially for the Norwegian context. The current knowledge is mostly in the form of industry reports for practitioners, based on anecdotal experiences. There is a clear need for more and better information on how to make the most sustainable choices when selecting materials and designing a building.

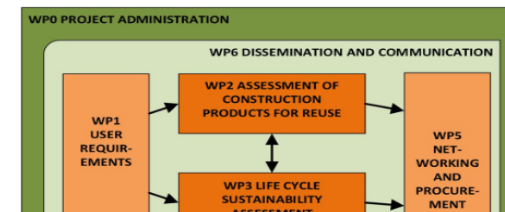
Another barrier is the lack of reuse-oriented regulation and documentation. Existing legislation and assessment methods are overwhelmingly geared towards new materials and products, and a linear economy model. How can the safety of a reused material be evaluated and documented? How can we judge whether it is more sustainable to reuse a product or to pick a new one? How can the different stakeholders in the construction process communicate and collaborate on approaching circularity in the construction sector?

The main objective of REBUS is to develop knowledge that will enable wider and more efficient implementation of reusable building materials for a transition to a circular built environment.

Project structure

The REBUS project work is divided into five work packages that each addresses a different aspect of the project objective. The figure on the right shows how the work packages relate to and interact with each other.

- User requirements:** analyse user awareness, knowledge, needs, social practice to find solutions and create a knowledge platform
- Assessment of construction products for reuse:** Identify best methods for assessing both technical performance and content of hazardous substances in construction products or components that are considered for reuse.





Webinar: Ombruk av byggevarer – men ikke til enhver pris



REBUS

Program

- 09:00 Velkommen og kort om REBUS, Selamawit Mamo Fufa, seniorforsker, SINTEF
- 09:10 Hva er innholdet i retningslinjene? Thale Plesser, seniorforsker, SINTEF
- 09:30 Ombruk av vinduer og dører, Birgit Risholt, seniorforsker, SINTEF
- 09:50 Ombruk av komponenter i ventilasjonsanlegg, Kari Thunshelle, seniorforsker, SINTEF
- 10:10 Ombruk av sanitærutstyr, Karolina Stråby, senioringeniør, SINTEF
- 10:30 Hvordan kan retningslinjen brukes i praksis? Olav Sunde, ombruksrådgiver, Resirqel
- 10:50 Spørsmål og svar
- 11:00 Avslutning



SINTEF

Teknologi for et
bedre samfunn



SINTEF

Hva er innholdet i retningslinjene?

Seniorforsker Thale Plesser



SINTEF

Hvordan vet vi at en brukt byggevare er god nok?

Ombruk av byggematerialer

Magnus Kron
Thale Plessler
Birgit Risholt
Karolina Stråby
Kari Thunshelle

Veileder for dokumentasjon av ytelser



 SINTEF

REBUS Reuse of Building materials – a User perspective





SINTEF

Veilederen



Glassvegger



**Dører og
vinduer**



Ventilasjon



Sanitærutstyr

Valg av byggevarer for veilederen

Kriterier for valg:

- Interesse i markedet for produkttypen
- Produktstandard eller retningslinje for vurdering av produkttypen (som ny)
- Enkel tilgang på fagkompetanse knyttet til vurdering og dokumentasjon produkttypen
 - hver enkelt byggevaretype er et ekspertområde



Vurdering av kvalitet til byggevarer

- Byggteknisk forskrift (TEK17)
- Byggevareforskriften (DOK)
 - Byggevareforordningen (EU/EØS) - Del II i DOK
 - Norske regler - Del III i DOK

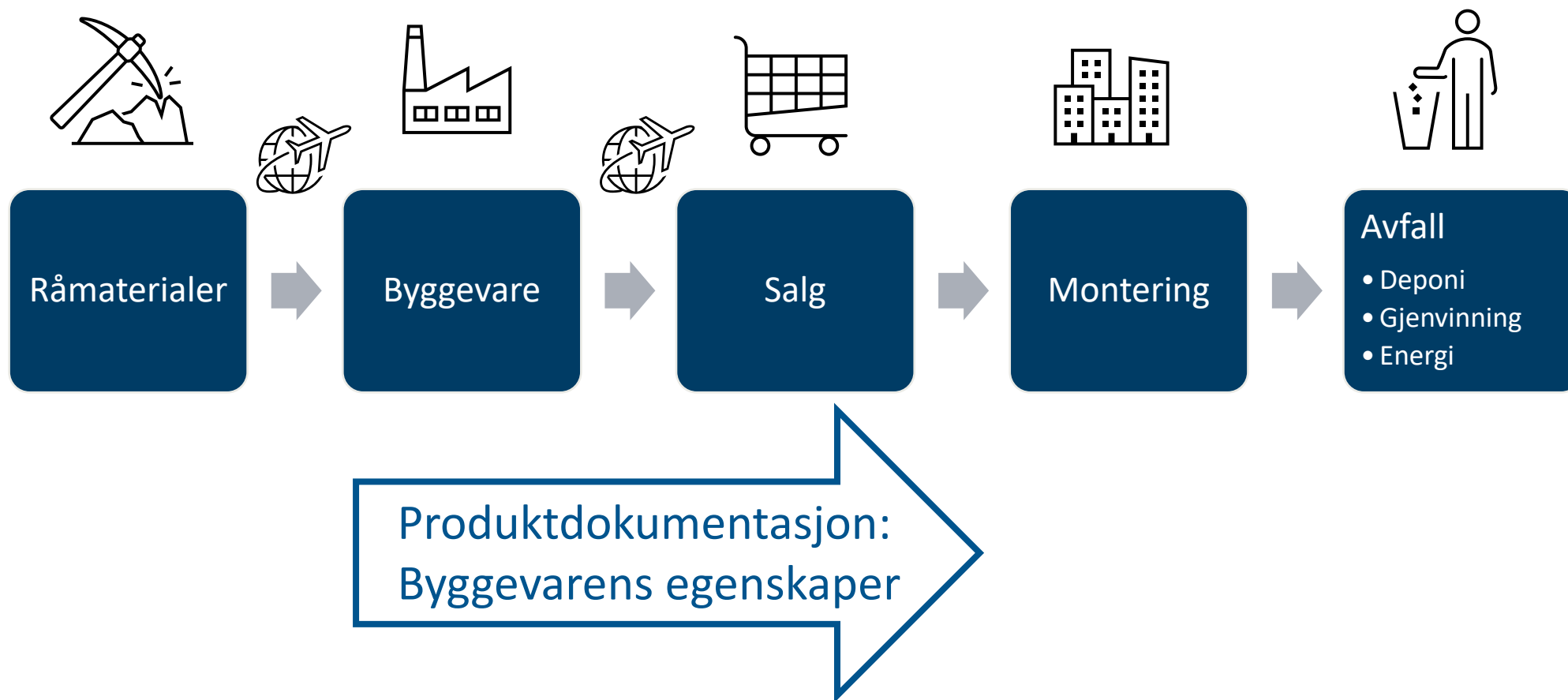
Byggevaren skal være god nok til sitt bruk





SINTEF

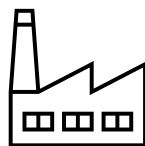
Livsløpet til en byggevare





SINTEF

Livsløp for ombruk



Ny byggevare

Råmaterialer

Byggevare

Salg

Montering

Avfall



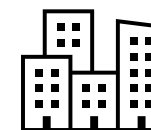
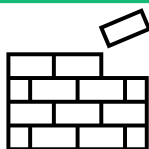
Demontering

Vurdering

- Sortere
- Rense/reparere
- Dokumentasjon

Salg

Montering

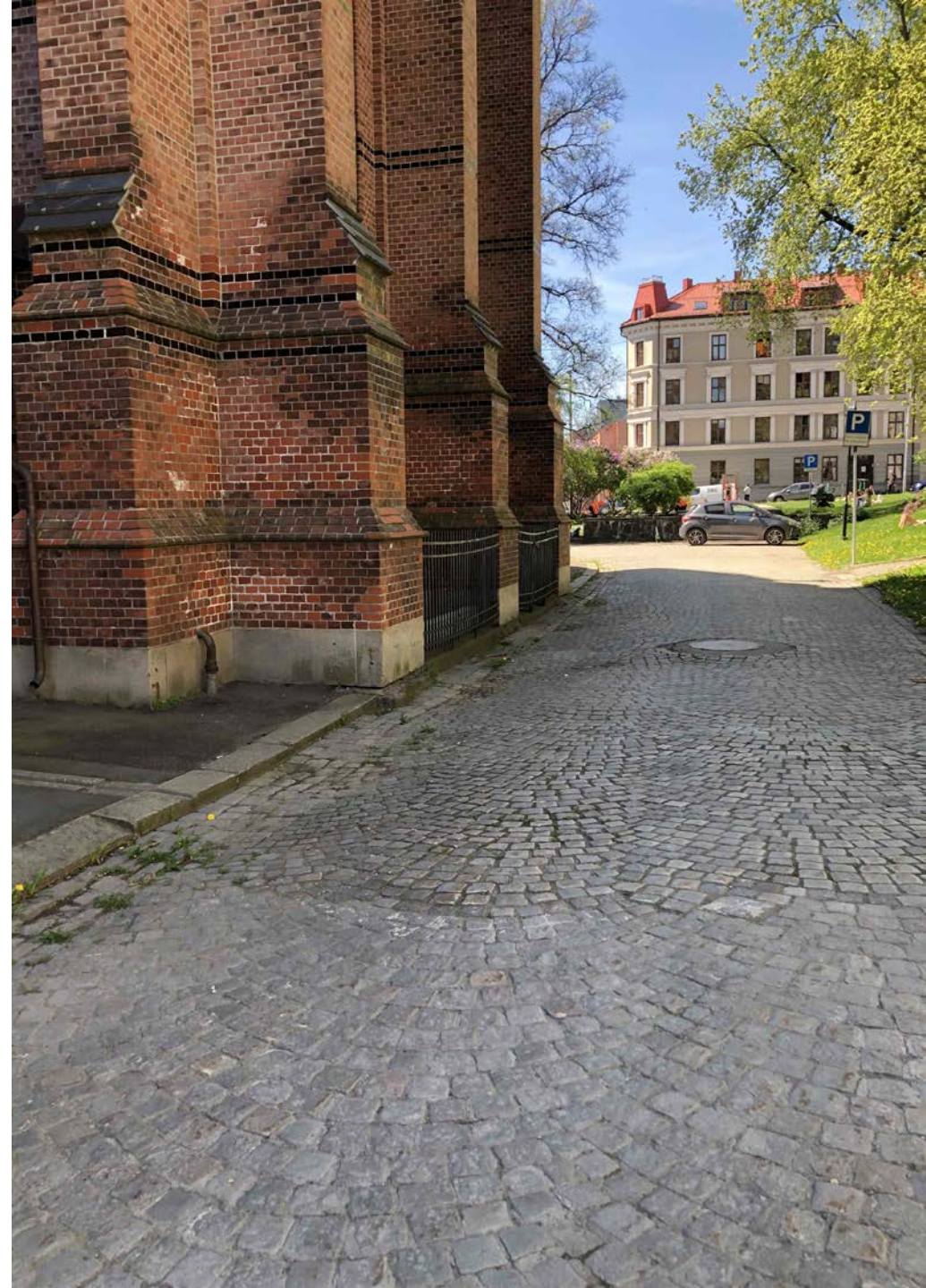


Brukt byggevare



Egenskaper til en brukt byggevare

- Kan være at egenskapene er uendret fra den gangen da byggevaren var ny
- Slitasje kan ha ført til store endringer i egenskapene
- Kan være at vi har originaldokumentasjonen og at den viser de egenskapene vi trenger
- Kan være at originaldokumentasjonen er forsvunnet





SINTEF

Metode for vurdering av kvalitet til brukte byggevarer

Utgangspunkt for veilederen:

- Metodene/prinsippene for vurdering av nye byggevarer kan brukes for vurdering av brukte byggevarer
- Men, med justeringer
 - Vurdering slitasje
 - Vurdering av restlevetid
 - Kan bruke originaldokumentasjon der den fins

Ombruk av byggematerialer

Magnus Kron
Thale Plesser
Birgit Risholt
Karolina Stråby
Kari Thunshelle

Veileder for dokumentasjon av ytelser





SINTEF

Regulering av ombruksbyggevarer

Pågår nå:

- Revisjon av byggevareforskriften med hensyn på ombruksbyggevarer
 - <https://dibk.no/regelverk/horinger/hoyringar/ombruk-av-byggevarer/>
- Revisjon av byggevareforordningen, blant annet med hensyn på ombruksbyggevarer
 - <https://dibk.no/byggevarer/finn-byggevare-og-dokumentasjonskrav/revisjonen-av-byggevareforordningen/>



Ombruksretningslinjer - eksempler

- Ombruk av gatestein - rapport
- FCRBE Reuse Toolkit
- NS 3682:2022. Hulldekker av betong til ombruk
- Ombruk av stål og tilknyttede byggematerialer - rapport
- EAD - Recycled clay masonry units (teglstein)

Ombruk av gatestein

KARTLEGGING, PRØVING, LCA OG KOSTNADSANALYSER





SINTEF

Hvordan kan ombruksveilederen brukes?





SINTEF

Veien videre - hele ombruksprosessen

Mangler systemer for:

- Demontering
- Sortering
- Rensing/reparasjon
- Effektiv logistikk





SINTEF

SINTEF jobber for å få til flere prosjekter på ombruk av byggevarer





Last ned veilederen fra SINTEF Bokhandel

https://www.sintefbok.no/book/index/1320/ombruk_av_byggematerialer_veileder_for_dokumentasjon_av_ytelser

Ombruk av byggematerialer

Magnus Kron
Thale Plesser
Birgit Risholt
Karolina Stråby
Kari Thunshelle

Veileder for dokumentasjon av ytelser



REBUS Reuse of Building
materials - a User perspective





SINTEF

Teknologi for et
bedre samfunn



SINTEF

Ombruk av vinduer og dører

Seniorforsker, Birgit Risholt, SINTEF
REBUS webinar 28. april 2022



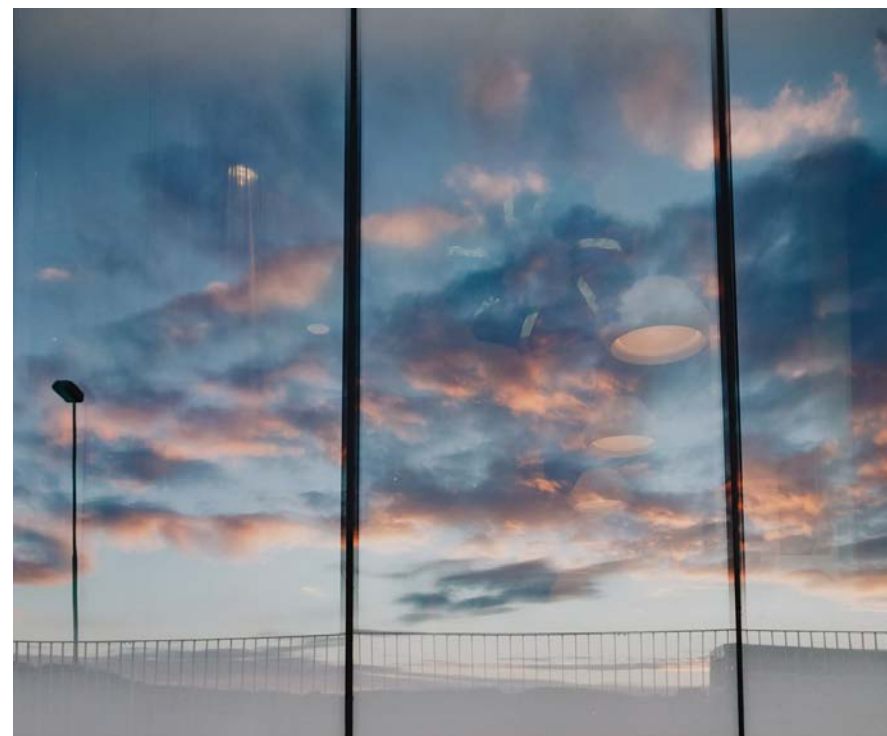
Teknologi for et bedre samfunn



SINTEF

Hvorfor har vi vinduer i bygninger?

- Dagslys
- Utsyn
- Klimaskjerm
- Lufting
- Rømningsvei
- Sikkerhet
- Estetikk
- Lydisolering
- ...





SINTEF

Hvorfor har vi dører i bygninger?

- Adkomst/utgang
- Klimaskjerm (rom-/soneskille)
- Lufting
- Rømningsvei
- Sikkerhet
- Estetikk
- Lydisolering
- ...



Bilde: BKS 533.202



SINTEF

Forventet levetid

- 20 - 60 år for vinduer og dører
 - Kvalitet
 - Vedlikehold
 - Klimapåkjenninger
 - Bruk og slitasje
- 20 - 40 år for isolerruter
 - Punktert rute – kondens mellom glassene som begrenser utsyn og dagslysinnslipp
- Slitasjedeler som kan skiftes ut: tettelister, hengsler, lås, vrider, terskel...





SINTEF

Forventet levetid

- 20 - 60 år for vinduer og dører
 - Kvalitet
 - Vedlikehold
 - Klimapåkjenninger
 - Bruk og slitasje
- 20 - 40 år for isolerruter
 - Punktert rute – kondens mellom glassene som begrenser utsyn og dagslysinnslipp
- Slitasjedeler som kan skiftes ut: tettelister, hengsler, lås, vrider, terskel...



Helse- og miljøfarlige stoffer

- Isolerruter produsert i perioden 1965-75 (Norge) og frem til 1979 (utenlandske produsenter) kan inneholde PCB.
- Isolerruter fra 1970-1990 kan inneholde klorparafiner i lim og tetningslister.

Slike ruter skal ikke ombrukes men leveres for sikker avhending



Rekordopplutning om Ruteretur

11. september 2018

Returselskapet Ruteretur AS har nå 200 bedrifter som deltakere, en dobling siden 2014. Økningen skyldes at antall aktører som sender vinduer og andre isolerglassprodukter ut på det norske markedet har økt kraftig siden Ruteretur ble etablert i 2002. Ruteretur og Miljødirektoratet samarbeider for å sikre en høy opplutning om den lovpålagte ordningen.

Alle som produserer og importerer vinduer, og andre enheter med isolerglass, er pliktig til å være deltaker i et godkjent retursystem for PCB-ruter (isolerglassruter fra 60- og 70-tallet som er farlig avfall på grunn av PCB). Ruteretur er det eneste godkjente returselskapet for PCB-ruter og selskapet finansieres ved at deltakerne betaler et vederlag for hver ny isolerglassenhet som sendes ut på det norske markedet. Vederlaget er for tiden kr 9 per isolerglassenhet.

Kilde:
www.glassportal.no

Dokumentasjon av vinduer og dørers egenskaper, TEK, VTEK og NS-EN 14351-1

- Strålingstekniske egenskaper (dagslys, U-verdi, komfort)
- U-verdi (varmeisolering, minimumskrav 1,2 W/m²K)
- Lufttetthet (lufttetthetskrav til bygget, komfort)
- Regntetthet
- Motstand mot vindlast (mekanisk styrke for å motstå vindkrefter)
- Styrke og utforming av barnesikring
- Betjeningskraft for åpning og lukking (Universelt design)
- Lydisolering
- Sikkerhet i bruk: sikkerhet ved/mot sammenstøt, sikkerhetsglass, fare for nedfall, barnesikring, luftesikring

Vinduer og dører Produktstandard, egenskaper Del 1: Vinduer og ytterdører uten krav til motstand mot røyklekkasje ved brann, men med krav for takvinduer til utvendige brannegenskaper

Windows and doors
Product standard, performance characteristics
Part 1: Windows and external pedestrian doorsets without resistance to fire and/or smoke leakage characteristics

Innarbeidet i standarden: / Incorporated in this standard:
Endringsblad / Amendment NS-EN 14351-1:2006+A1:2010
NS-EN 14351-1:2006+A2:2016
Nasjonalt tillegg / National Annex NS-EN 14351-1:2006+A2:2016/NA:2017



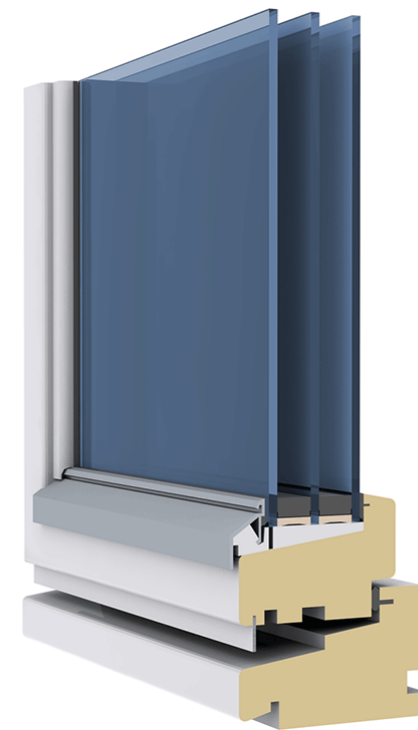


SINTEF

Egenskaper som kan endres som følge av bruk, riving, transport og ombruk

Krav gitt i forskrift. Egenskap og ytelse definert av prosjektering/bygget

- Strålingstekniske egenskaper (dagslysinnslipp)
- U-verdi
- Lufttetthet
- Regntetthet
- Motstand mot vindlast
- Styrke og utforming av barnesikring
- Lydisolering
- Betjeningskraft for åpning og lukking
- Sikkerhet i bruk, sikkerhet ved/mot sammenstøt, fare for nedfall
- Råte/skade på karm og ramme og dørblad



Kilde: Byggforskserien 533.132



Dokumentasjon ved ombruk Oppmåling og visuell kontroll.

- Størrelser bredde og høyde, antall i hver størrelse
 - Karm
 - Dørblad
 - Glassareal
 - Antall rammer
- Hengsling, slagretning (inn/ut)
 - Barnesikring, type lås, sikkerhetslås...
- Materialer i karm, ramme og dørblad
 - Tilstand trevirke
 - Tilstand tettelisten og glasspakninger
- Oppbygging av isolerrute, type glass, produksjonsår
 - Forventet levetid 20-40 år før ruta "punkteres"
- Produksjonsår



Dokumentasjon ved ombruk av vinduer Egenskaper og ytelser.

- Produktstandard for vinduer og ytterdører NS-EN 14351-1
- Originaldokumentasjon fra produsent tilgjengelig?
- U-verdi kan beregnes ut fra oppbygning og størrelse på vindu
- Luft- og regntetthet prøves i laboratorium
- Motstand mot vindlast prøves i laboratorium (store størrelser)





SINTEF

Dokumentasjon ved ombruk av vindusdører

Egenskaper og ytelser.

- Produktstandard for vinduer og ytterdører NS-EN 14351-1
- Samme dokumentasjonskrav som for vinduer, for U-verdi, luft- og regntetthet osv, men i tillegg krav knyttet til funksjon som dør
- Terskelutforming
- Sikkerhetsglass!





SINTEF

Sikkerhetsglass

- Byggeteknisk forskrift krever at alle dører og sidefelt må ha personsikkerhetsrute både i ytre og indre glass.
 - Et krav som ble innskjerpet i 2014. For dører produsert før dette kan det være at bare ett eller ingen av glassene var personsikkerhetsrute som kreves i dag
 - Laminert glass er nødvendig i de fleste tilfellene
- Det er også krav til sikkerhetsglass i vinduer som har rekkverksfunksjon



Dokumentasjon ved ombruk av ytterdører

Egenskaper og ytelser.

- Produktstandard for vinduer og ytterdører NS-EN 14351-1
- Originaldokumentasjon fra produsent tilgjengelig?
- U-verdi kan beregnes ut fra oppbygning og størrelse på dør
- Luft- og regntetthet prøves i laboratorium
 - For dører som monteres under tak stilles det gjerne lavere krav til regntetthet enn for vinduer og vindusdører
- Terskelutforming





SINTEF

Anbefalinger ved ombruk

- I bygninger som oppvarmes: U-verdi, luft- og regntetthet bør dokumenteres
- Sikkerhetsglass er et krav for alle dører og for vinduer som også fungerer som rekkverk
- Lave terskler (>2,5 cm) og lav betjeningskraft ved krav om universell utforming
- Alder, vedlikehold og slitasje påvirker restlevetid

Alternative bruksområder med andre/lavere krav enn bruk i oppvarmet bygning

- Drivhus, garasjer, lysthus, boder og driftsbygninger

Ombruk av deler fra vinduet/døra

- Beslag, glass, dørblad, karm...



SINTEF

Teknologi for et
bedre samfunn

Spørsmål?

Send en mail til

birgit.risholt@sintef.no



SINTEF

Ventilasjon - ombruksveileder

Kari Thunshelle

Seniorforsker SINTEF





SINTEF

Ombruk - tilnærming

Enkle produkter for å få opp systematikk

- Kanaler og kanaldeler
- Spjeld og andre reguleringsenheter
- Ventiler

Aktuelt i ulike kontekster:

- Nesten ny
- Ombruk i forbindelse med mindre ombygginger
- Riving eller oppgradering

Kanaler og kanaldeler

Del	Materiale	Aldring og utbedring av skader
Kanaler	Kanalene er laget av galvanisert stål.	<p>Kanaler blir nedsmusset, spesielt på avtrekkssiden.</p> <p>Kanaler kan være deformerte.</p> <p>Montasjeskruer og luftmengdemålinger kan ha etterlatt småhull i kanalene. Hulltaking til inspeksjonsluker e.l. forringer kanal for ombruk.</p> <p>Kanaler kan vaskes. Kanaldeler med skruehull medfører fare for lekkasje, men kan ombrukes med tape over skjøt ved remontering. Kanaler med skruehull på enden kan kappes av og resterende lengde ombrukes.</p>
Kanaldeler	Kanaldelene er laget av galvanisert stål.	<p>Kanaldeler blir nedsmusset. Sirkulære kanaldeler har oftest en pakning av gummi for skjøting av deler.</p> <p>Kanaldeler kan rengjøres ved behov. Pakninger kan skiftes.</p>
Pakning	Pakningene er laget av gummi.	<p>Pakninger eldes og tetter dårligere hvis de blir stive eller får skader.</p> <p>Dårlige pakninger kan skiftes.</p>





SINTEF

Egnet?

Egenskap	Dokumentasjonsmetode	Kommentarer
Produksjonsår	Informasjon fra første gangs innkjøp	
Produsent	Originaldokumentasjon	Kanaler og kanaldelar er normalt ikke merket
Dimensjoner og toleranser	<ul style="list-style-type: none"> Målebånd e.l. Originaldokumentasjon Visuell undersøkelse og vurdering ut fra byggeår 	Foringes ikke ved bruk. Prøves etter NS-EN 1505 (rektangulære kanaler) eller NS-EN 1506 (sirkulære kanaler)
Materialer	Visuell undersøkelse	Materialer i kanaler og kanaldelar inkludert pakninger
Tetthetsklasse og stivhet	<ul style="list-style-type: none"> Originaldokumentasjon Tetthetsprøving av anlegg 	<p>Produkter i Norge hoder tetthetsklasse C (sirkulære) og B (rektangulære) eller bedre. Normal bruk vil ikke forringe tetthetsklassen. Tetthetsklasse prøves etter NS-EN 1507 (rektangulære kanaler) eller NS-EN 12237 (sirkulære kanaler)</p> <p>Ombruk uten omprøving gjøres i samarbeide med produsent e.l. som kan verifisere at egenskapen er uendret</p>
Brannmotstand	Brannkrav ivaretas med brannisolasjon av kanal og brannetting/spjæld ved gjennomgang mellom brannsoner	Normal bruk reduserer ikke brannmotstand i kanaler og kanaldelar. Brannmotstand prøves etter NS-EN 1366-1 (ventilasjonskanaler) eller NS-EN 1366-8 (kanaler for røykventilasjon) og klassifiseres etter NS-EN 13501-3.
Renhet	<ul style="list-style-type: none"> Visuell undersøkelse Geltape 	Renhet vurderes etter NS-INSTA 800-1. Prøvetaking og vurdering er beskrevet i Byggforskserien 752.250 og 752.251 ²⁾ .
Helse- og miljøskadelige stoffer	<ul style="list-style-type: none"> Visuell undersøkelse Laboratorium (ved mistanke om asbest) 	<p>Stålkkanaler utgjør ikke en risiko.</p> <p>Asbest kan forekomme i ventilasjonskanaler. Ved mistanke om asbest, send prøve til laboratorium for å påvise/avkrefte.</p>
Tilstand	Visuell undersøkelse	Karakterisering av kanaler, kanaldelar og pakninger: som nytt eller med varierende grad av synlig slitasje



Foreløpig tabell fra veileder



SINTEF

Spjeld og reguleringsenheter

Del	Materiale	Aldring og utbedring av skader
Faste regulerings-spjeld	Spjeldet er laget av galvanisert stål. Pakningen er i gummi.	Faste regulerings-spjeld er robuste spjeld med liten slitasje. Spjeldene blir nedsmusset over tid. Gummipakningen for montasje i kanal kan skades og eldes. Nedsmussete spjeld kan rengjøres. Gummipakningen kan skiftes.
Dynamiske spjeld	Spjeldet er laget av galvanisert stål	Spjeld blir nedsmusset, spesielt på avtrekkssiden. Målekors er spesielt utsatt, hvilket gir problemer med riktig måling av luftmengde. Feil luftmengde gir feil regulering av spjeld, ubalanse i og ustabil regulering av anlegget. Nedsmussede spjeld og målekors kan rengjøres/blåses rene.
Spjeldmotor er til dynamiske spjeld	Spjeldmotorer er laget av plast, metall og elektronikk	Spjeldmotorer funksjonstestes. Defekt? Riktig type? Motoren kan byttes.
Brannspjeld	Brannspjeld er laget av galvanisert stål	Brannspjeld kontrolleres særskilt, spesielt med tanke på utløsende brannsikringsmekanisme



Foreløpig tabell fra veileder



SINTEF

Egnet?



Foreløpig tabell fra veileder

Egenskap ¹⁾	Dokumentasjons metode	Kommentarer
Produksjonsår	Informasjon fra første gangs innkjøp	Produktene er ofte merket med produksjonsdato
Produsent, type og modell	<ul style="list-style-type: none"> Originaldokumentasjon Visuell undersøkelse 	Produktene er normalt merket med produsent, type og dimensjon
Kommunikasjonsprotokoll motor	<ul style="list-style-type: none"> Originaldokumentasjon Visuell undersøkelse 	VAV/DCV-spjeld: ModBus, BACnet, KNX
Dimensjoner	<ul style="list-style-type: none"> Målebånd e.l. Merking 	Dimensjon angis i henhold til kanalstørrelse
Materialer	<ul style="list-style-type: none"> Originaldokumentasjon Visuell undersøkelse 	Standard er galvanisert stål, evt. aluminium i spjeldblad
Lydeffekt	<ul style="list-style-type: none"> Originaldokumentasjon Omprøving 	Egenskapen forringes normalt i liten grad. Evt. samarbeid med produsent som kan verifisere at egenskapene er uendret. Omprøving i henhold til NS-EN ISO 5135.
Tetthetsklasse	<ul style="list-style-type: none"> Originaldokumentasjon Tetthetsprøving av anlegg 	Tetthetsklasse prøves etter NS-EN 1751. Ombruk uten omprøving gjøres i samarbeide med produsent e.l. som kan verifisere at egenskapen er uendret
Aerodynamisk prøving		Aerodynamiske egenskaper prøves etter NS-EN 1751. Ombruk uten omprøving gjøres i samarbeide med produsent e.l. som kan verifisere at egenskapen er uendret
Brannmotstand		Brannmotstand prøves etter NS-EN 1366-2 og klassifiseres etter NS-EN 13501-3.
Renhet	Visuell undersøkelse	Rengjøres før ombruk
Regulering	Funksjonstest i henhold til rutiner hos produsent	Regulerer spjeld som det skal? Strømsette motor – fungerer den som den skal?
Brannmotstand	<ul style="list-style-type: none"> Originaldokumentasjon Omprøving 	Kun aktuelt for brannspjeld Omprøving i henhold til NS-EN 1366-2. Ombruk uten omprøving krever at produsent eller sertifiseringsorgan kan verifisere at egenskapen er uendret
Helse- og miljøskadelige stoffer	Ved mistanke om innhold av helse- og miljøskadelige stoffer: send til laboratorium for kjemisk analyse for å påvise/avkrefte innhold av stoffet.	Normalt ingen
Tilstand	Visuell undersøkelse	Karakterisering av spjeld inkludert motor, pakninger for skjøting og skruerhull. Som nytt eller med varierende grad av synlig slitasje



SINTEF

Ventiler

Del	Materiale	Aldring og utbedring av skader
Ventil	Ventiler er laget av galvanisert stål og kan være pulverlakkerte.	Ventilen kan tilsmusses eller misfarges, spesielt avtrekksventiler. Ventiler kan vaskes.
Bevegelige dyser i tilluftsventiler	Bevegelige dyser er ofte laget av plast .	Dysene kan miste bevegeligheten, eller ødelegges. Dyser kan skiftes.
Pakning for tilkobling til ventilasjonskambalen	Pakningene er laget av gummi.	Pakningene eldes. Pakning kan skiftes.
Plenumskammer med lydabsorbent	Plenumskammeret er laget av galvanisert stål. Lydabsorbenten er ofte tynne plater av polyester.	Lydabsorbenten er limt. Limet kan miste vedheft til kammeret. Lydabsorbent eldes. Kammeret kan bli skittent. Plenumskammer kan vaskes og nye lydabsorbenter monteres.



Foreløpig tabell fra veileder



SINTEF

Egnet?



Foreløpig tabell fra veileder

Egenskap ¹⁾	Dokumentasjonsmetode	Kommentarer
Produksjonsår	<ul style="list-style-type: none"> Informasjon fra første gangs innkjøp Merking 	Ventiler er ofte merket med produksjonsdato
Produsent	<ul style="list-style-type: none"> Originaldokumentasjon Merking Visuell undersøkelse 	Ventiler er normal merket med produsent
Type ventil/ plenumskammer og modell	<ul style="list-style-type: none"> Originaldokumentasjon Visuell undersøkelse 	Plenumskammer er normal merket med produsent, type og dimensjon. Ventiler kan være merket med produsent, type og dimensjon
Dimensjoner	<ul style="list-style-type: none"> Målebånd e.l. Merking 	Angis i forhold til dimensjon på kanal
Materialer	<ul style="list-style-type: none"> Originaldokumentasjon Visuell undersøkelse 	Materialer i ventilen, plenumskammer og pakning for tilkobling til ventilasjonskanal
Lydeffekt	<ul style="list-style-type: none"> Originaldokumentasjon Omprøving 	Egenskaper forringes normalt i liten grad. Originaldokumentasjon kan normalt benyttes. Samarbeide med produsent e.l. hvis tvil om egenskapen er uendret. Omprøving i henhold til NS-EN ISO 5135 ved skifte av lydabsorbent.
Luftteknisk prøving og klassifisering	<ul style="list-style-type: none"> Originaldokumentasjon Omprøving 	Egenskaper forringes normalt i liten grad. Originaldokumentasjon kan normalt benyttes Samarbeide med produsent e.l. hvis det er tvil om egenskapen er uendret. Omprøving i henhold til NS-EN 12238, NS-EN 12239 (omrøring) eller NS-EN 12589 (fortrengning)
k-faktor	<ul style="list-style-type: none"> Originaldokumentasjon Visuell undersøkelse 	Aktuell egenskap for ventiler med trykkuttak. Egenskap forringes normalt i liten grad. Originaldokumentasjon benyttes. Samarbeide med produsent e.l. hvis det er tvil om egenskapen er uendret.
Renhet	Visuell undersøkelse	
Funksjon	Funksjonstest i henhold til produsentens rutiner	Kontroller spjeld, dyser, og andre bevegelige deler.
Helse- og miljøskadelige stoffer	Ved mistanke om innhold av helse- og miljøskadelige stoffer: send til laboratorium for kjemisk analyse for å påvise/avkrefte innhold av stoffet	Før kjemisk analyse må man identifisere stoff eller stoffer som skal analyseres.
Tilstand	Visuell undersøkelse	Karakterisering av ventil og plenumskammer inkludert pakninger og skruerhull: Som ny eller med varierende grad av synlig slitasje



SINTEF

Ombruksretningslinjer

Ventilasjon:

- Ombrukbar? (Ja, som ny, med begrensning, med reparasjon)
- Vask, funksjonstest, evt utbedring (skruehull?)
- Identifiserbar?
- Originaldokumentasjon
 - Er den å få tak på?
 - Behov for retesting?
- Business/ansvar



SINTEF

Teknologi for et
bedre samfunn



SINTEF

Ombruk av sanitær- utstyr tilkoblet avløp

Senioringeniør, Karolina Stråby, SINTEF
REBUS webinar 28. april 2022



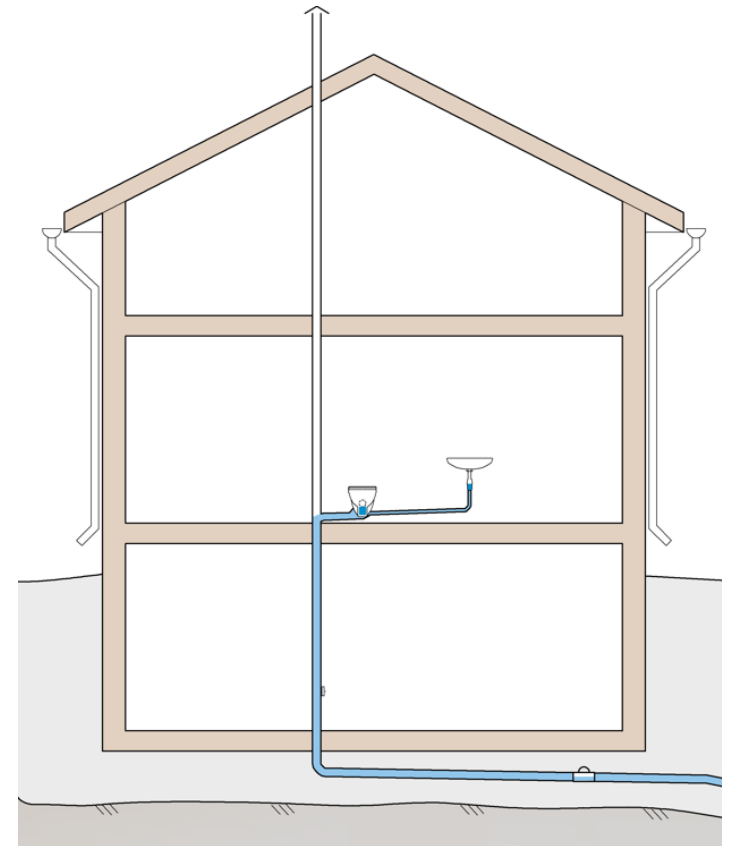
Teknologi for et bedre samfunn



SINTEF

Funksjon til sanitærutstyr tilkoblet avløp

- Lede bort forurenset vann
- Tetthet mot lekkasje
- Hindre spredning av illeluktende kloakkgasser
- Hindre spredning av bakterier og virus
- Stå imot belastning og kjemiske påvirkninger
- Skal ikke inneholde helse- og miljøfarlige stoffer





SINTEF

Vurdering av potensiale for ombruk

- Tilstand og restlevetid
- Egenskaper
 - Endret grunnet bruk?
 - Krav i forskrift?
 - Ytelser definert av brukere/ prosjekt?
 - Få endringer i produktstandarder de siste 20 årene
- Estetikk
 - Misfarginger/ slitasjemerker
 - "Umodern"





SINTEF

Levetid til sanitærutstyr





SINTEF

Forventet levetid



Servant

50 – 75 år



Badekar

25 – 75 år



Klosett

25 – 75 år

- Slitasjedeler kan byttes: ventiler, vannlås, pakninger, ...

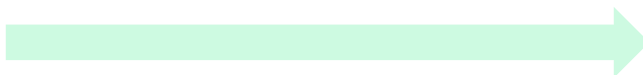


SINTEF

Servanter: Aldring og utbedring av skader

Aldring

- Sprekker i glasur
- Kalkbelegg, misfargninger
- Sprø pakninger



Utbedring

- Små skader i overflatebelegg kan repareres
- Fjerne kalkbelegg med svak syre (f.eks. eddik)
- Bytt slitte pakninger alt. hele vannlåsen/ bunnventil



SINTEF

Servanter: Egnet for ombruk?

- NS-EN 14688 kan brukes for omprøving
 - Produksjonsår
 - Materialer og oppbygging
 - Dimensjoner
 - Opphengsprinsipp
 - **Motstand mot ytre belastning**
 - Uttapping av vann
 - Motstand mot temperaturendringer
 - **Motstand mot kjemikalier og fargemidler**
 - **Slitasje og ripemotstand**
 - Mulighet for rengjøring
 - Kapasitet til overløp
 - Helse og miljøskadelige stoffer
- **Tilstand**



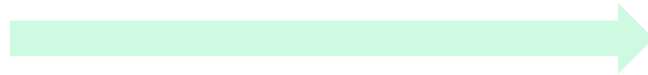


SINTEF

Badekar: Aldring og utbedring av skader

Aldring

- Slitt overflatebelegg
- Kalkbelegg, misfargninger
- Sprø pakninger



Utbedring

- Små skader i overflatebelegg kan repareres
- Polere overflatebelegg
- Fjerne kalkbelegg med svak syre (f.eks. eddik)
- Bytt slitte pakninger alt. kan avløp byttes



SINTEF

Badekar: Egnet for ombruk?

- NS-EN 14516 kan brukes for omprøving
 - Produksjonsår
 - Materialer og oppbygging
 - Dimensjoner
 - Monteringsprinsipp
 - **Mulighet for rengjøring – utseende på overflater**
 - Uttapping av vann
 - Stabilitet til badekarsbunn
 - **Motstand mot kjemikalier og fargemidler**
 - Motstand mot temperaturendringer
 - Helse og miljøskadelige stoffer
- **Tilstand**



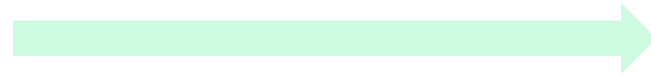


SINTEF

Klosettskål: Aldring og utbedring av skader

Aldring

- Skader i glasur
- Kalkbelegg, misfarginger
- Slitte hengsler klosettsete



Utbedring

- Små skader i overflatebelegg kan repareres
- Fjerne kalkbelegg med svak syre (f.eks. eddik)
- Bytt klosettsete

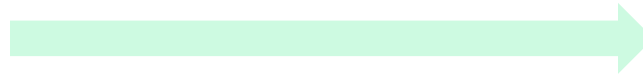


SINTEF

Klosettsisterna: Aldring og utbedring av skader

Aldring

- Slitt flottørkran (inntak)/ bunnventil (utløp)
- Kalkbelegg som bygges opp i ventil(er)
- Sprø pakning mellom sisterna og klosettskål



Utbedring

- Flottørkran/ bunnventil kan byttes (passer dagens?)
- Bytt pakninger



SINTEF

Klosetter: Egnet for ombruk?

- NS-EN 977 kan brukes for omprøving
 - Produksjonsår
 - Materialer og oppbygging (type vannlås)
 - Dimensjoner
 - Vannlåshøyde
 - Spyleegenskaper
 - Vannabsorpsjon
 - Motstand mot ytre belastning
 - Funksjon og pålitelighet til flottørventil
 - Spylevolum
 - Tetthet mot lekkasje mellom sisterna og klosettskål
 - Helse og miljøskadelige stoffer
- Tilstand





SINTEF

Spørsmål?

- Send e-post til karolina.straby@sintef.no



SINTEF

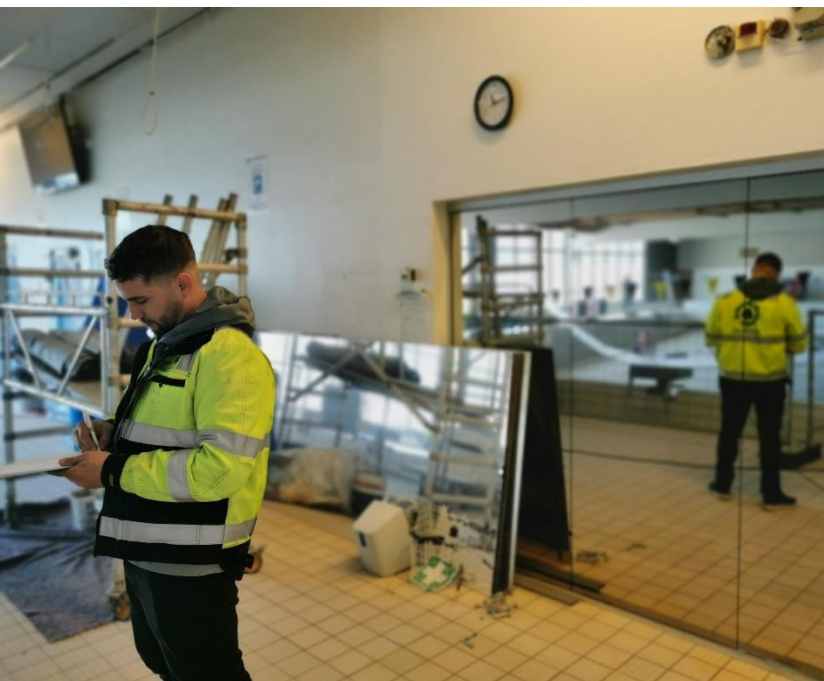
Teknologi for et
bedre samfunn

RESIROQEL[®] 

FREMTIDENS RESSURSER ER ALLEREDE I BRUK

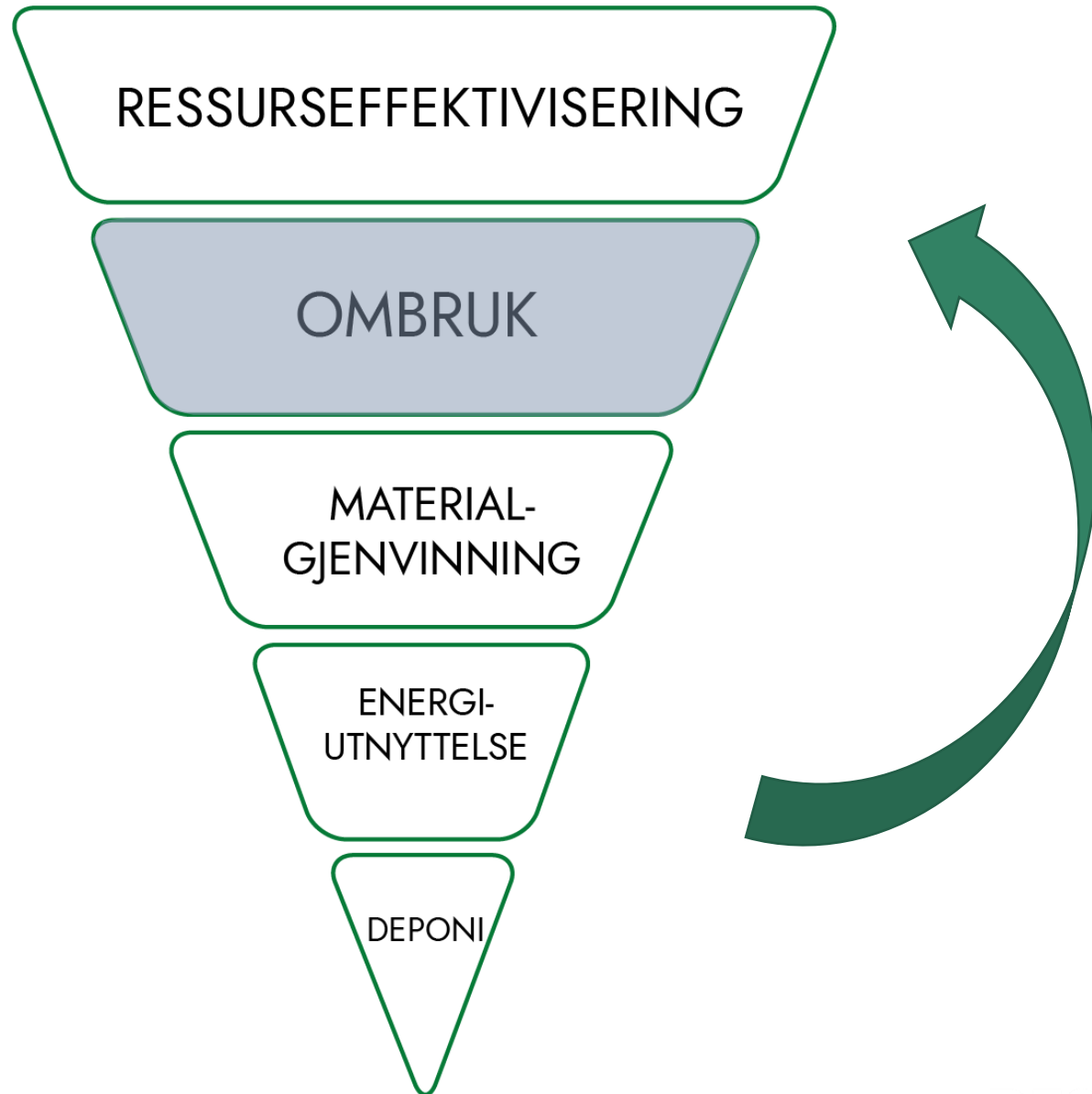
Ombbruk av byggevarer - veileder

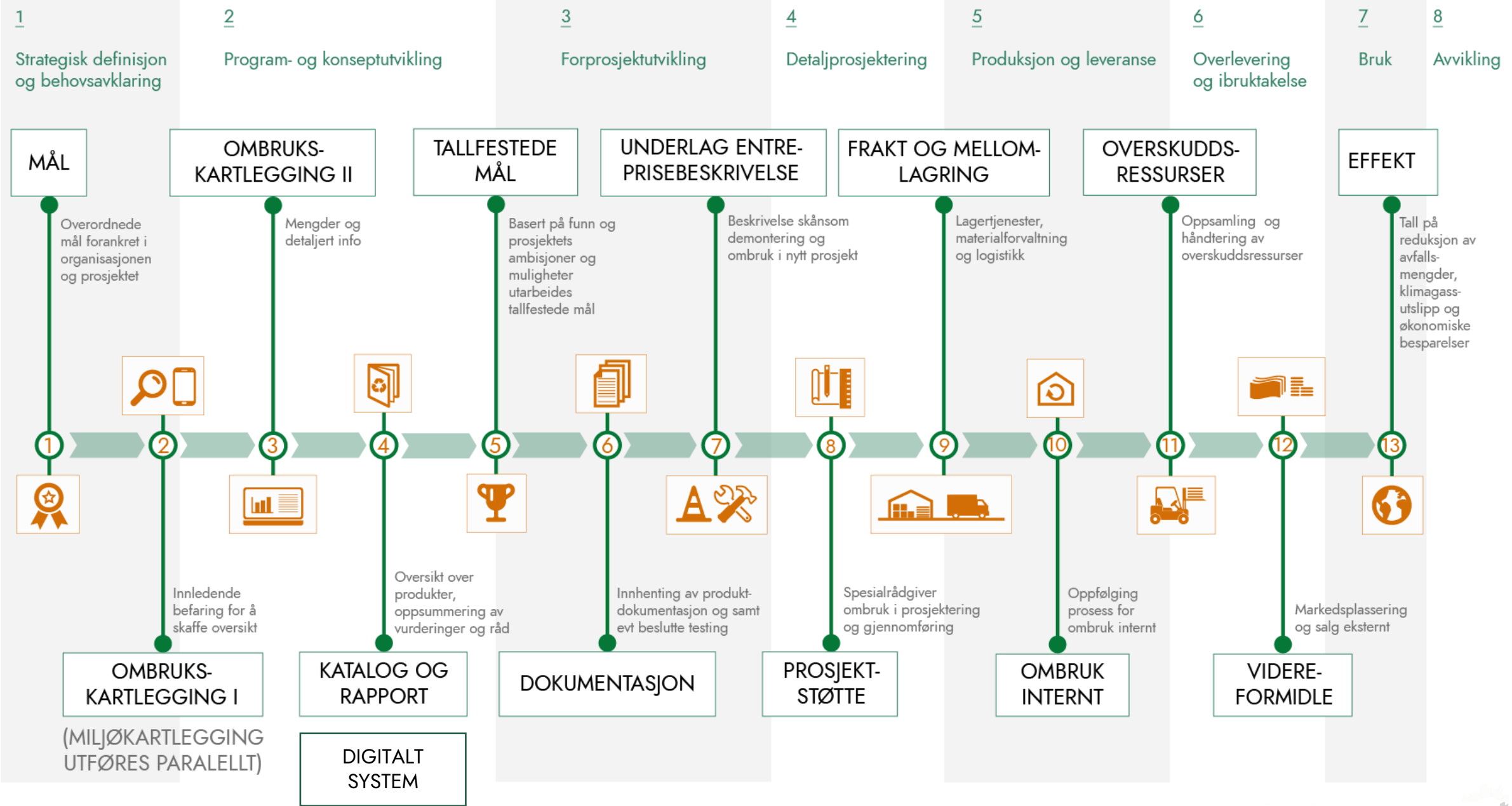
REBUS Webinar 28. april 2022



BEDRE UTNYTTELSE AV MATERIALRESURSER ER EN NØDVENDIG DEL AV LØSNINGEN

- Målsetningen er å ta i bruk eller bevare verdiene som ligger i den eksisterende bygningsmassen.
- Det har skjedd mye i forhold til ombruk de siste årene, men det gjenstår også en del utvikling.
- Potensiale for store besparelser i klimagassutslipp, men også viktig i forhold til hindre resursutarming.
- En reel prising av klimaeffekter og ressursuttak vil også gjøre ombruk til svært gunstig økonomisk valg.

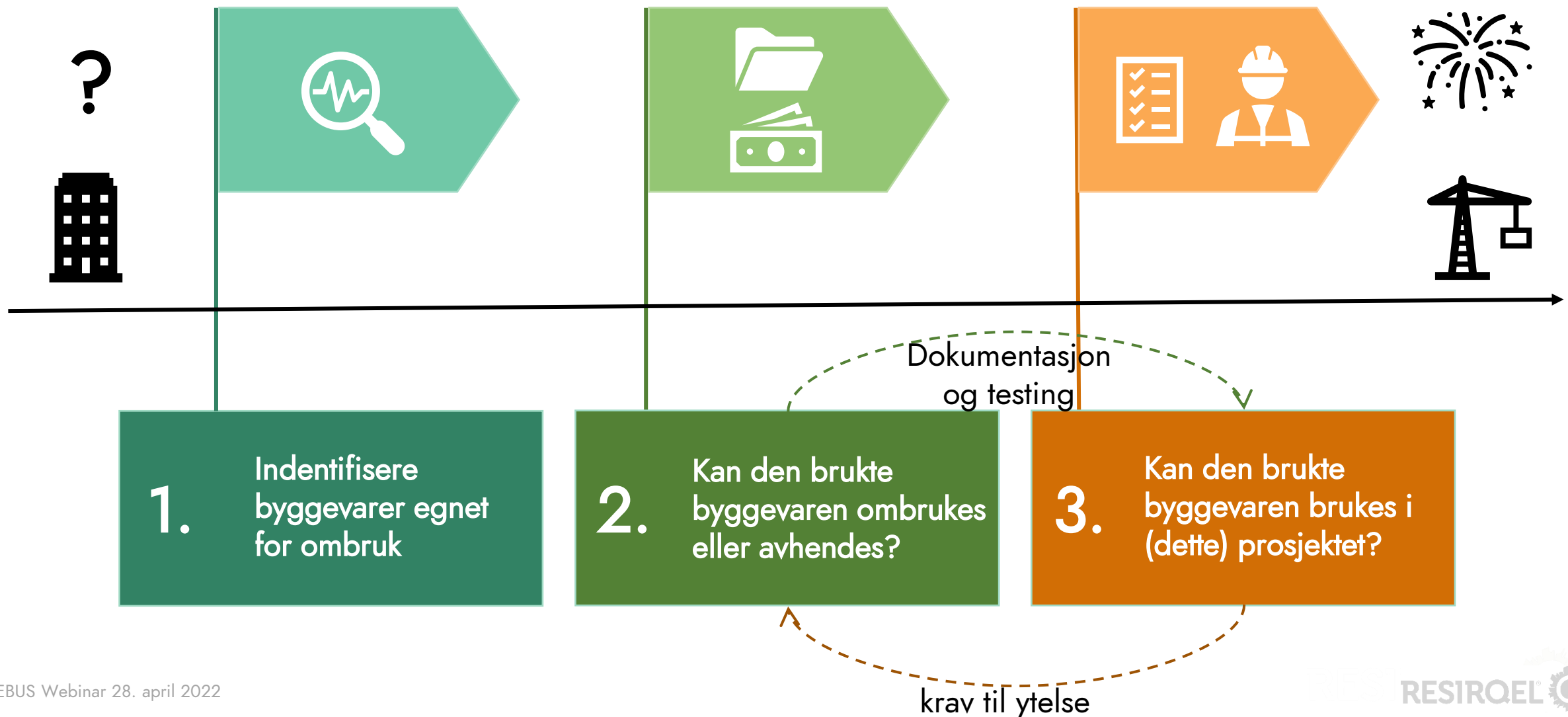




OMBRUKSKARTLEGGING



BEHOV FOR DOKUMENTASJON OG TESTING



HVA MÅ TIL - I TILLEG TIL KARTLEGGING OG DOKUMENTASJON?



Gjøre materialet ombrukbart –
ombrukskartlegging og
dokumentasjon



Praktiske løsninger og fysisk
infrastruktur – fra bygg (til
lager) til bygg



Ta det i bruk-
prosjektering, etterspørsel
og gjennomføring

Regelverk og krav, standarder,
praksis og systemer

DET HAR KOMMET FLERE RAMMEVERK OG STANDARDER KNYTTET TIL OMBRUK

- Norsk Standard for hulldekker av betong til ombruk
- FutureBuilts kriterer for sirkulære bygg
- Ny Breeam med poeng for ombruk
- Veileder for bestilling av ombrukskartlegging
- Erfaringsrapport fra Kristian Augusts gate 13
- Flere F&U prosjekter knyttet til ombruk
- Eksempelprosjekter

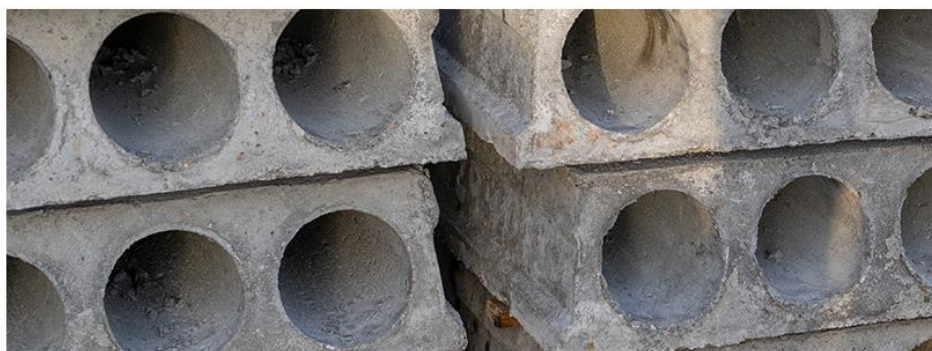
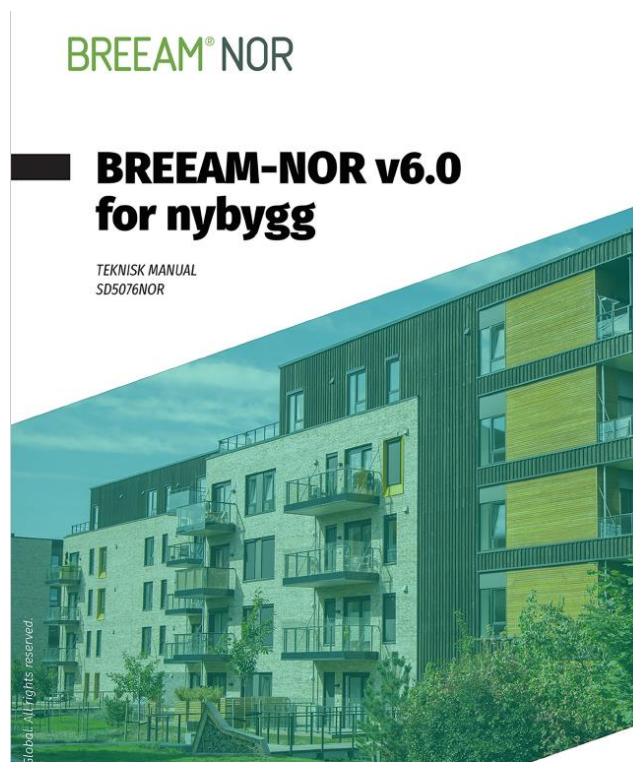


Foto: Istock



Norsk Standard for hulldekker av betong til ombruk – NS 3682

Standarden tar for seg prosessen fra demontering til tilstandsvurdering av eksisterende hulldekker slik at de kan dokumenteres på en tilsvarende måte som nyproduserte hulldekker.



FutureBuilts kriterier for sirkulære bygg

V 2.0 – 16.03.20

Notatet inneholder *Kriterier for sirkulære bygg i FutureBuilt*. Den første versjonen av kriteriene ble utgitt jan 2019, og var basert på diskusjoner mellom FutureBuilt, Asplan Viak og SINTEF Byggforsk. Versjon 2.0 er en revidert utgave, etter innspill fra en rekke aktører i eget innovasjonsverksted 21.11.2019 og påfølgende innspill-møte 06.01.2020. Notatet er ført i pennen av Anne Sigrid Nordby fra Asplan Viak.

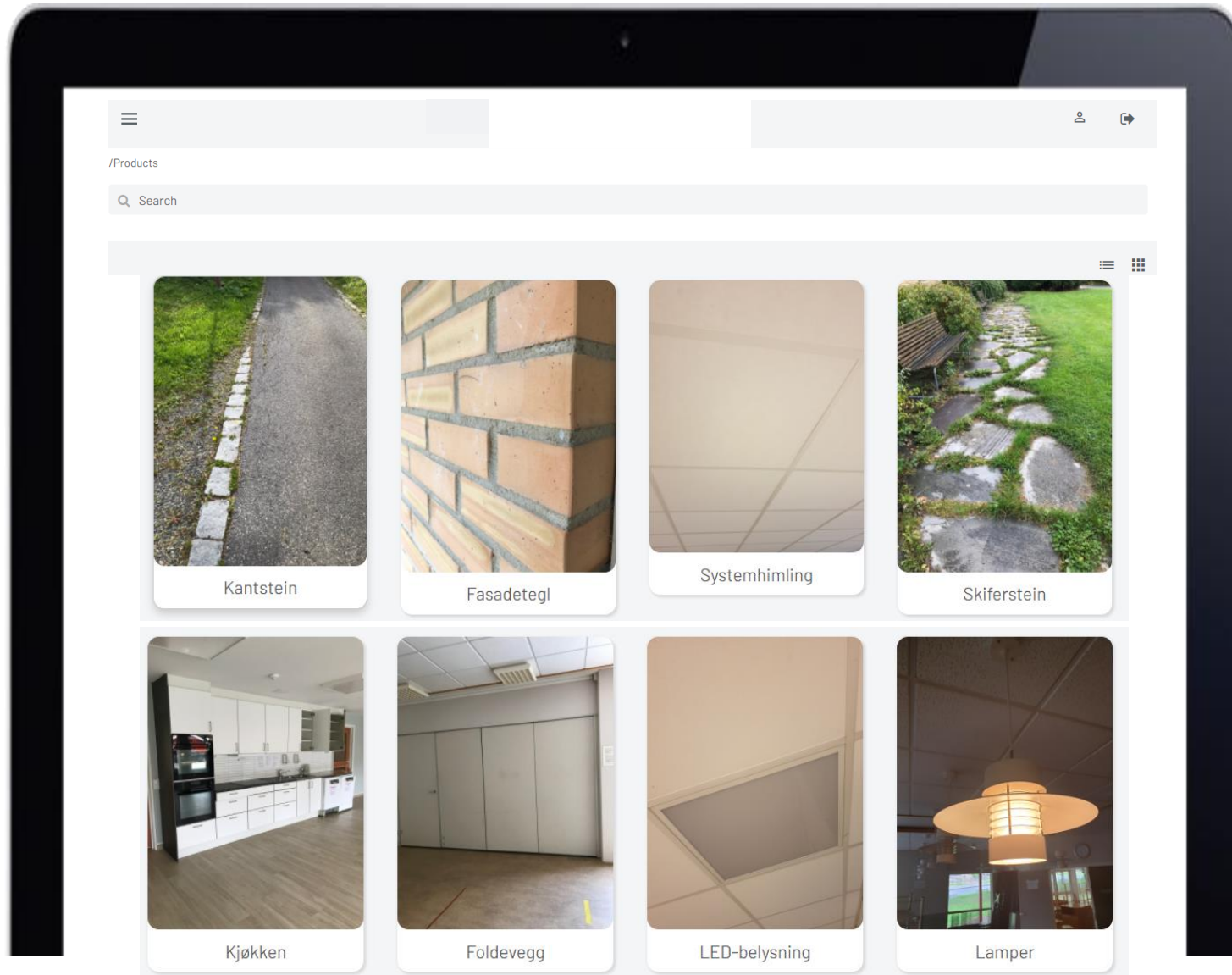


- Har adressert ombruk i flere prosjekter.
- Veiviser for salg av gamle byggematerialer på sine nettsider
- Endringer i regelverk?

DOK

TEK

DIGITAL SYSTEMER, MARKEDSPASSER OG VERKTØY



- Rask utvikling
- Flere ulike digital systemer og verktøy knyttet til sirkulærøkonomi og ombruk i byggenæringen
- Ulike formål og funksjoner
- Behov for utveksling av informasjon og felles standarder



SIRKULÆR INFRASTRUKTUR

Sirkulær Ressurssentral

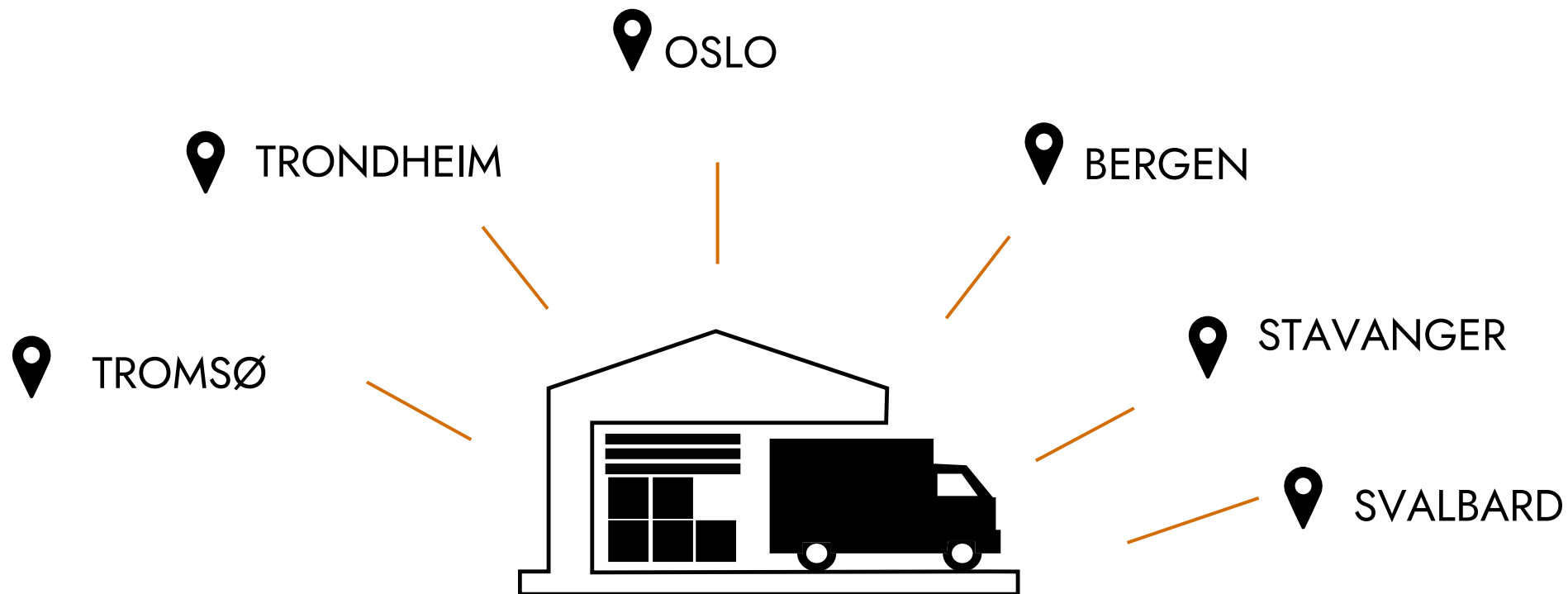
- Lagring
- Videreformidling
- Testing og bearbeiding
- Kunnskapsdeling



PADRIV

RESIROEL 

 STATSBYGG



RESIROQEL[®] 

FREMTIDENS RESSURSER ER ALLEREDE I BRUK