

Løsninger basert på herdeplast



Foto: Flowcrete AS

Forbehold om ansvar

Denne rapporten fra Norsk Forening for Betongrehabilitering er utarbeidet av en prosjektgruppe sammensatt av fagpersoner utnevnt av foreningens styre. I prosessen med utarbeiding av publikasjonen er det gjort det ytterste for å sikre at innholdet er i samsvar med kjent viten og de standarder som var gjeldende når arbeidet ble avsluttet.

Noen feil eller mangler kan allikevel ha kommet med.

Norsk Forening for Betongrehabilitering forutsetter at rapporten brukes av faglig kompetente personer med forståelse for begrensningene og forutsetningene som alltid legges til grunn og at det anvendes en sunn ingeniørmessig dømmekraft ved vurdering av de resultater som er en konsekvens av bruken av innholdet i rapporten.

Norsk Forening for Betongrehabilitering, medlemmer i prosjektgruppen eller styret kan ikke ta ansvar for direkte eller indirekte følger av eventuelle feil eller mangler i rapporten eller bruken av innholdet i rapporten.

Vi forutsetter at brukerne av rapporten har forsikringsordninger som dekker ansvar som kan oppstå om noe av innholdet ikke stemmer, om innholdet tolkes eller brukes ingeniørmessig feil.

Løsninger basert på herdeplast

Ola Dalbakken, Sika Norge AS
Hans Kristian Knobel, Elmico AS
Lars-Erik Løvdahl, Flowcrete Norway AS
Paul Stavem, Mapei AS (red.)

UTARBEIDET AV NORSK FORENING FOR BETONGREHABILITERING
FAGGRUPPE FOR HERDEPLAST TIL BETONG
2012

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	LØSNINGER BASERT PÅ HERDEPLAST	3
2	DE VANLIGSTE BRUKSOMRÅDENE.....	4
2.1	Næringsmiddelsindustrien.....	4
2.2	Annen industri	5
2.3	Tanker og renseanlegg	6
2.4	Membraner og fuktisolering.....	6
2.5	Parkeringshus	7
2.6	Butikk og Senter/Offentlig miljø.....	8
3	PRODUKTER SOM BENYTTES TIL GULVBELEGG BASERT PÅ HERDEPLAST	9
3.1	Epoksy	9
3.2	Polyuretan.....	9
3.3	Polyurea.....	10
3.4	Akryl (MMA).....	10
3.5	Vinylester	11
4	HVORDAN UTFØRES ET HERDEPLASTBELEGG	12
4.1	Dimensjonering	12
4.2	Forbehandling.....	12
4.3	Installasjon.....	13
4.4	Forvaltning, Drift og Vedlikehold	13
5	HERDEPLAST OG MILJØ	14
5.1	Levetid.....	14
5.2	Håndtering under installasjon.....	14
5.3	Miljøfarlige stoffer.....	14
5.4	Emisjoner	15
6	FAGGRUPPE FOR HERDEPLAST TIL BETONG (FHB)	15
	HENVISNINGER TIL MER INFORMASJON	16



Foto: Mapei AS

1 LØSNINGER BASERT PÅ HERDEPLAST

Gulvbelegg på basis av herdeplast hadde sin spede begynnelse på 50- og 60-tallet som industribelegg, men har de senere år også utviklet seg til et reelt alternativ når gulvbelegg skal vurderes i kjøpesentre, flyplasser, parkeringshus og boliger.

2 DE VANLIGSTE BRUKSOMRÅDENE

2.1 Næringsmiddelindustrien



Foto: Mapei AS

Krav til mer hygienisk produksjon blir stadig viktigere, og derved stilles det også nye krav til lokalene hvor virksomheten foregår. Dette gjelder gården med dyrehold, siloen med dyrefor, og selvsagt næringsmiddelindustrien med slakterier, meierier, fiskeforedling, bryggerier etc.

Inkludert er også lokaler for lagring og distribusjon, som fryserier og butikker, og ikke minst på storkjøkken der maten til slutt tilberedes.

Tre- eller betonggulv oppfyller normalt ikke dagens krav til hygiene. Flisgulv er en stor forbedring, men ofte er bakterievekst i fugene en utfordring.

Det er først ved bruk av fugefrie herdeplastbelegg man oppnår ideelle gulvløsninger til lokaler med næringsmiddelproduksjon.

Her har man et gulvmateriale som kan spyles med vann og kjemikalier for å opprettholde den høyeste hygieniske standard. I lokaler og områder med «våt» produksjon kan det oppnås sklisikre egenskaper ved

hjelp av innbakt sand i belegget, noe som er en vesentlig fordel fra et arbeidssikkerhetsmessig synspunkt.

Herdeplastbeleggene kan i de fleste tilfeller leveres i mange farger og utforminger, noe som øker trivselsfaktoren på arbeidsplassen.

Kostnadmessig er denne type gulv ofte svært konkurransedyktige mot flisgulv.



Foto: Flowcrete AS

2.2 Annen industri

Gulv på lager og verksted utsettes for harde mekaniske belastninger fra trucker og andre kjøretøy. I mange industrier forekommer i tillegg både kjemikaliesøl og høye temperaturbelastninger.

Gulvene skal ikke støve, og de skal være lette å rengjøre, men dette er krav og forventninger som gjør ubehandlet betong lite egnet.

I tillegg krever en del industrier gulv med sklisikkerhet, mens for andre er kravet en blank og hygienisk overflate.

Alle disse kravene kan innfris ved bruk av herdeplast-baserte belegg.



Foto: Flowcrete AS



Foto: Mapei AS

2.3 Tanker og renseanlegg

Økende miljøkrav gjør at det i dag stilles langt høyere krav til renseanlegg for vann og avløp, tanker for olje og drivstoff etc. enn tidligere. Mange av disse utfordringene kan løses ved bruk av herdeplaster.

For kloakkrenseanlegg må overflatene tettes mot inn-trenging samt være bestandig overfor de aktuelle kjemikalier som benyttes i prosessen. I tillegg skal flatene være lette å rengjøre. Det betyr i praksis porefrie overflater, og bruk av herdeplast som overflatebehandling. I vannrenseanlegg er dette enda viktigere. Krav til desinfisering og rengjøring har økt, og dette stiller mye høyere krav til overflatebehandling enn tidligere.

Den spesielle utfordringen i Norge er at mye av vårt drikkevann kommer fra overflatevann, og at dette er relativt surt med lite alkalier. For å hindre utvasking av betongen og overflatebelegget, er epoksybaserte løsninger godt egnet. Til bruk sammen med drikkevann er det i tillegg krav til «drikkevannsgodkjente» produkter.

Forsvaret og oljeselskapene har en mengde lagrings-tanker plassert rundt i landet. Disse er stort sett laget av stål, men fordi oljebaserte produkter er lettere enn vann vil det alltid ligge en mengde vann i bunnen av tankene. Over tid vil dette føre til korrosjon, og lekkasjer vil raskt føre til skader i nærmiljøet. Dersom tankbunnen påføres et herdeplastbelegg som tåler de aktuelle kjemikaliene i tanken vil korrosjonsproblemet være eliminert.



Foto: Mapei AS

2.4 Membraner og fuktisolering

Erfaring gjennom mange tiår med betong som materiale har vist at betongen og tilstøtende konstruksjoner i seg selv ikke er evigvarende uten at den beskyttes. En fellesnevner for nedbrytning er fuktighet, og blir konstruksjonen vanntett vil levetiden øke og antallet skader begrenses. Tradisjonelt er dette ofte blitt gjort med bitumenbaserte løsninger, men bruk av herdeplast øker blant annet pga. vesentlig lavere vekt og gode rissoverbyggende egenskaper.



Foto: Mapei AS

2.5 Parkeringshus



Foto: Flowcrete AS

Tidligere var standard løsning for gulv eller dekker i parkeringshus som regel ubehandlet betong, eller i beste fall asfalt.

P-hus utsettes for store mengder veisalter i løpet av en vinter. Veisaltet tiner, og saltlaken som trenger ned i betongen setter i gang rust på armeringen. Før eller siden vil nedbrytningen nå et kritisk nivå. Dette kan forhindres ved å legge et tett belegg. Støpeasfalt har vært brukt, og brukes fremdeles, men herdeplast overtar stadig større andel av belegg i p-hus. Det er polyuretanbaserte løsninger som er mest brukt, først og fremst for sin fleksibilitet

og evne til å bygge over riss, en egenskap som også opprettholdes i kuldegrader. Ut over dette oppnås en sklisikker overflate som tåler olje og bensin, og alle andre typer kjemikalier som måtte forekomme i et parkeringshus. Asfalt klarer ikke dette.

Det er også positivt at herdeplast systemene gir mulighet for å installere parkeringsdekkene i flere farger - én farge på kjøresoner, en annen på oppstillingsplasser og kanskje en tredje på gangsoner. Dette gir oversiktighet og trygghet, og bidrar til en positiv opplevelse.



Foto: Flowcrete AS

2.6 Butikk og Senter/Offentlig miljø

Arkitekter ser stadig etter nye løsninger, og har fått øynene opp for mulighetene som herdeplast gir. Minimalistiske gulv uten fuger er trendy.

Man ønsker alternativer til parkett, vinyl og fliser. Herdeplastgulv er fugefrie og tilnærmet uten begrensninger. Kombinasjoner av ensfarget, mønstret, spraglet, med glitter og glass, matt eller blankt - eller kort og godt gjennomsliktig. Det er bare kreativiteten som er begrensningen.

Beleggene har for det meste lav byggehøyde, noe som betyr at få eller ingen tilpasninger må gjøres på eksisterende bygg.

Generelt er installasjonstiden for de fleste herdeplastbeleggene kort – og for sluttkunden tidsbesparende.



Foto: Flowcrete AS



Foto: Flowcrete AS



Foto: Flowcrete AS

3 PRODUKTER SOM BENYTTES TIL GULVBELEGG BASERT PÅ HERDEPLAST

Felles for alle herdeplaster er egenskaper som høy slitestyrke, meget god bestandighet mot kjemikalier og temperatur. Herdeplaster kan formuleres fra helt stive og harde løsninger til gummiaktige løsninger som benyttes til fleksible membraner, f.eks på balkonger og i parkeringshus.

Fugefrie gulvbelegg er normalt basert på herdeplaster som epoksy, akryl (MMA), polyuretan og vinylester.

3.1 Epoksy

Historien til epoksy starter på 40-tallet med den første kommersielle produksjonen av epoksyharpiks. Bruksområdene for dette nye produktet økte – fremfor alt der det var ønske om god heft og kjemikaliebestandighet.

Epoksylim har i dag erstattet en stor del av den klinking/festing som før ble brukt ved montering av fly, og en del av sveisingen i bilproduksjon.

Epoksy favner over et enormt bruksområde. Fra innvendig overflatebehandling av brus-, øl-, og hermetikk-bokser, til lagringstanker for alt fra næringsmidler og drikkevann, til kjemikalier og drivstoff. Andre eksempler på bruksområder er bygging av vindmøller, båter, fiskestenger, sykkelrammer osv.

Store betongkonstruksjoner som broer og tårn forsterkes av kompositter basert på karbonfiber laminert med en herdeplast.

Liming av ny uherdet betong til gammel med epoksylim er anerkjent metode for å oppnå optimal heft og monolittiske egenskaper.

Epoksy sin egenskap til å tåler høy alkalisk fukt, opptil 100 % RF, er noe av det mest sentrale sammen med særdeles gode limegenskaper.

3.2 Polyuretan

Historien til polyuretan strekker seg tilbake til slutten av 30-årene, og har siden den gang hatt en enorm utvikling med hensyn til bruksområder. I dag brukes polyuretan til alt fra madrasser til dashbord på biler, fra liming av tre til vanntetting, og ikke minst til støpte gulvbelegg og membraner.



Foto: Mapei AS

Polyuretan kan formuleres fra gummiaktige til helt stive og harde belegg. Polyuretan inneholder isocyanater i bundet form, som utgjør liten helserisiko før ved oppvarming. Produkter basert på polyuretan kan formuleres til meget god bestandighet mot høye temperaturer og kjemikalier.



Foto: Mapei AS

3.3 Polyurea

Polyurea er nært beslektet med polyuretan, men har generelt bedre mekaniske egenskaper som membran/coating. Dette viser seg også i at bruksområdet ofte er vanntetting eller beskyttelse av stål og betong, men vil også kunne brukes som industrigulv i mange miljø. Påføring av polyurea krever spesielt sprøyteutstyr, og at aktuell entreprenør har kompetanse for påføring. Herdetid er meget kort – fra sekunder til minutter.

3.4 Akryl (MMA)

Historien til akryl (MMA) eller metylmetacrylat er omtrent like gammel som epoksy – og fikk sitt gjennombrudd med at Plexiglas ble introdusert. Denne klare plasten fikk mange bruksområder i alt fra møbler til vinduer på fly. Senere er også bruksområdet utvidet til blant annet medisinske implantater og hvite tannfyllinger - og til støpte gulvbelegg.

Akryl (MMA) kan som de andre plasttypene formuleres med ulike egenskaper, men basisen er lik for alle. Herdeforløp er meget raskt (ca 1 time), og kan påføres ned til $\div 15-20$ °C. Produktet er i seg selv et løsemiddel som reagerer under herding.



Foto: Mapei AS



Foto: Flowcrete AS

3.5 Vinylester

Vinylester har en litt kortere historie tilbake til 60- tallet hvor de første produktene ble kommersielt tilgjengelige. Bruksområdene var da som nå, områder med behov for støpbare plast kompositter med ekstremt god temperatur- og kjemikaliebestandighet. Bruksområdet har deretter blitt overført til beleggtypen som støpes på plass.

I de miljøer det stilles krav til bestandighet overfor de mest aggressive kjemikalierne er det vinylester som oftest er løsningen.

Vinylester er beslektet med polyester som benyttes mye til båter etc., og har en tilsvarende lukt. Vinylester inneholder løsemidler som forsvinner under herding.

Felles er at herdeplastene har gjennom hele denne tiden stadig fått bekreftet sine unike egenskaper og bruksområder, og samfunnet er i dag kort og godt blitt helt avhengig av herdeplast for å løse utfordringer.

4 HVORDAN UTFØRES ET HERDEPLASTBELEGG

Uavhengig av valg av løsning eller produkt, vil alltid sluttresultatet for herdeplastbelegget være avhengig av kvaliteten på betongunderlaget og hvilket forarbeid som er utført i forkant. Det er derfor viktig av bruken av produktene sees i sammenheng med den faktiske konstruksjonen som skal behandles.

4.1 Dimensjonering

Dimensjonering av et herdeplastbelegg betyr at det gjøres en kartlegging av de mekaniske belastningene, kjemikalierne og temperaturene som belegget forventes å bli utsatt for. På bakgrunn av dette settes det opp en oversikt over relevante krav som stilles til belegget. Dette gjøres normalt av leverandør, entreprenør eller av konsulent.

Typiske egenskaper det kan stilles krav til:

- Temperaturbestandighet
- Slitestykke
- Antistatiske egenskaper
- Rengjøringsvennlighet
- Sklisikring
- Kjemikaliebestandighet
- Aldringsegenskaper
- Rissoverbyggende egenskaper

4.2 Forbehandling

For alle gulv, nye eller gamle – med eller uten eksisterende belegg, kreves en mekanisk forbehandling. En gulventreprenør som dropper forbehandling er å anse som en useriøs aktør i markedet. Avhengig av hvilken metode entreprenøren velger (blastring, fresing, sliping, etc.), vil det forekomme en ansamling av støv i luften under utførelsen - selv om det benyttes støvavsug.

En seriøs entreprenør vil, ved utførelse, treffe de nødvendige tiltak for å holde en eventuell støvproblematikk innenfor gjeldende normer.

For brukeren vil et ubehandlet betonggulv medføre en større støvrelatert helseisiko enn et hvilket som helst herdeplastgulv. Herdeplastbelegg som er ferdig herdet regnes som et nøytralt produkt.



Foto: Mapei AS



Foto: Flowcrete AS

4.3 Installasjon

De fleste produktene som leveres i dag er basert materialsystemer. Systemene består ofte av tre deler:

Grunning - Dette er som oftest en lettflytende ufarget herdeplast som skal trekke ned i underlaget og tette dette i tillegg til å gi heft til neste sjikt.

Mellomsjikt - Mellomsjiktet kan bestå av en et eller flere deler avhengig av system. I rissoverbyggende systemer legges ofte en elastisk membran først, som deretter påføres et fleksibelt slitesjikt. For å øke slitestyrken kan dette støses av med sand til en sklisikker overflate. Materialene som brukes er enten med farge eller brukes det klare materialer som tilsettes farget sand.

Toppsjikt - Dette legges som oftest for å tette en avstrødd flate, eller for å tilføre ekstra egenskaper som økt ripefasthet, lite gulning eller en matt overflate.

Typisk installasjonstid varierer fra de raskeste akryl-systemene der alt er ferdig til bruk på noen timer til epoksy/polyuretan som typisk trenger noen dager.

4.4 Forvaltning, Drift og Vedlikehold

Som for andre produkter krever også herdeplaster regelmessig rengjøring for å få optimal levetid. Slitasje vil komme – både i form av riper, gummimerker og nedmatting. Dette er normalt for alle overflateprodukter. Den FDV som gulventreprenøren leverer vil gi gode tips til hvordan gulvet får optimal levetid.

5 HERDEPLAST OG MILJØ

Som for alle andre byggprodukter, er det viktig å ha en forståelse av hvordan disse produktene påvirker miljøet – både under produksjon, arbeidsmiljø under installasjon, emisjoner under bruk og håndtering av avfall.

5.1 Levetid

Levetiden til et herdeplastbelegg vil avhenge av den bruk det utsettes for. Det er derfor vanskelig å gi et generelt svar på antall år, men det finnes eksempler på levetid i mer enn 30 år.

5.2 Håndtering under installasjon

Herdeplastbelegg er i motsetning til andre byggevarer ikke et produkt som kommer ferdig på byggeplass.

Dette er et produkt som skapes på byggeplass, og det må ved håndtering av alle typer herdeplast tas hensyn til at dette er kjemikalier.

Primært betyr dette at man skal unngå all hudkontakt (samme skal gjøres f.eks. ved håndtering av betong og sement).

Herdeplastene akryl (MMA) og vinylester inneholder løsemidler som ofte vil kreve særskilte tiltak. For å ha kontroll på det helsemessige aspektet, utføres målinger av mengde løsemiddel i luften (ppm). Dersom konsentrasjonen overstiger yrkeshygienisk grenseverdi, må ventilasjon eller maske benyttes.

Arbeidstilsynets brosjyre 377 gir god veiledning i farene med herdeplast, og bør brukes sammen med sikkerhetsdatablader som blir levert for materialene.

Herdeplaster som er herdet utgjør ingen helseisiko.

5.3 Miljøfarlige stoffer

Mange herdeplaster inneholder miljøfarlige stoffer før disse er blitt blandet sammen. Når komponentene blandes sammen starter en kjemisk reaksjon mellom komponentene som gir opphav til det ferdige produktet.

Det er derfor viktig at vurdering av produktenes innhold avgjøres på riktig forutsetning – om det enten gjelder arbeidsmiljø i installasjonsfase eller bruksmiljø for ferdig produkt.

For noen miljøfarlige stoffer er det blitt mer fokus for å begrense bruken.

Eksempler på dette er:

Bisfenol A

Dette er et hormonforstyrrende stoff som brukes i ulike typer plastprodukter. Innenfor herdeplastbelegg er Bisfenol A hovedsakelig brukt som akselerator i epoksyprodukter. Stoffet identifiseres enklest ved å se etter CAS nr 80-05-7 på sikkerhetsdatabladet for produktet.

Det er viktig at Bisfenol A ikke forveksles med standard epoksyharpiks som er hovedbestanddelen i alle epoksyprodukter. Denne har et tilnærmet lignende navn, men er et helt annet stoff.

Innholdet av Bisfenol A vil alltid kunne identifiseres entydig med CAS nummer.

Nonylfenol:

Dette et stoff som er tillatt brukt innen maling- og lakk-industri, men forbudt til andre bruksområder. Tilsvarende som for Bisfenol A brukes dette ofte i epoksyprodukter som en akselerator, men også som mykgjørere. Det er i dag stadig færre produkter med nonylfenol, og forbruket er drastisk redusert de siste 20 årene.

Ftalater:

Dette er en gruppe mykgjørere som brukes i relativt stort omfang i ulike plastprodukter. Innen herdeplastbelegg er disse mest brukt for akryl (MMA) og polyuretanbaserte produkter.

Det finnes en rekke ulike typer ftalater, men ikke alle er klassifisert som helse- og miljøskadelige. Det er derfor viktig å sjekke produktets sikkerhetsdatablad for produktet for å finne oppdatert informasjon om innhold.

Dette er eksempler på stoffer som ikke kjemisk vil reagere i en herdeplast, men som vil være fysisk bundet i molekylstrukturen.

De reaktive delene i en herdeplast vil derimot etter blanding reagere kjemisk til andre forbindelser som er nøytrale i normal brukssituasjon.

Generelt bør det alltid brukes oppdaterte sikkerhetsdatablader for å kunne vurdere helse- og miljø aspekter ved et produkt.

VOC-merking

Dette er et felles europeisk direktiv (2004/42/EC Deco Paint) som har sitt opphav i et ønske om å begrense bruken av organiske løsemidler. Direktivet gir konkrete krav til reduksjon av andel løsemidler i produktene sett fra et utslippssynspunkt, men kan ikke direkte overføres til verken arbeidsmiljø eller innemiljø.

De fleste av herdeplastproduktene som brukes til belegg på gulv er omfattet av dette kravet, men direktivet har ført til mindre reduksjon av andel løsemidler enn for rene dekorative malingsprodukter.

Dette skyldes at produktene i all hovedsak er formulert «løsemiddelfrie», og at VOC-andelen i all hovedsak skyldes ulike typer mykgjørere som forblir i produktet etter herding.

Innholdet skal imidlertid alltid oppgis for de produktene som omfattes av kravet.

5.4 Emisjoner

Direktekontakt med næringsmidler og drikkevann

Det er en lang tradisjon med belegning av tanker for drikkevann og andre næringsmidler. I tillegg benyttes epoksy til innvendig lakkering av hermetikk-, brus- og ølbokser for å ivareta innholdets smak og kvalitet. Denne type bruk er godkjent over hele verden, og de to mest kjente instanser som gir godkjenning for slik bruk er FDA (Food and Drug Administration) i USA, og BGA (Bundesgesundheitsamt) i Tyskland.

Folkehelseinstituttet er det organet i Norge som vurderer disse til bruk i drikkevannsanlegg. En aksept her baserer seg på meget strenge krav på emisjon til vann. Målemetodene som benyttes er ytterst følsomme.

Emisjoner til luft

De senere år er det blitt klart at mange byggematerialer (tre, sponplater, tapet, maling etc.) emitterer (avgir) en form for substans. Dette har skapt et behov for dokumentasjon av emisjon til luft for flere og flere bruksområder. Siden dette er et relativt nytt fagfelt, er det i Europa enda ikke noe felles krav til målemetode eller verdier. Dette kan være en utfordring i noen tilfeller da krav og verdier ikke alltid kan sammenlignes. Andelen av emisjoner til luft beskrives typisk som TVOC.

De mest brukte metodene og klassifiseringene er den finske M1, den tyske AgBB og Emicode.

6 FAGGRUPPE FOR HERDEPLAST TIL BETONG (FHB)

Faggruppe for herdeplast til betong er underlagt Norsk Forening for Betongrehabilitering (NFB) som en komité med fokus på å ivareta medlemmenes interesser innenfor fagområdet.

FHB ble etablert i 2007 og har hatt som målsetning å være en tverrfaglig gruppe hvor både produsenter, konsulenter, arkitekter, entreprenører og byggherrer kan delta.

Faggruppen har siden oppstart hatt hovedfokus på heve kompetansenivået for herdeplast.

Å være medlem koster ingenting, men medlemskap i NFB er påkrevd da FHB tildeles det meste av sine driftsmidler herfra.

HENVISNINGER TIL MER INFORMASJON

NB publ. 30 Herdeplastbelegg og polymermodifiserte mørtelbelegg for industrigulv (2003)

NB publ. 15 «Betongdekker, påstøp, gulv på grunn» NY 2013

NS-EN 1504-2 «Produkter og systemer for beskyttelse og reparasjon av betongkonstruksjoner. Definisjoner, krav, kvalitetskontroll og evaluering av samsvar.»

NS EN 13813 «Støpte gulvbelegg eller avrettingslag, og materialer - Materialer - Egenskaper og krav»

NFB publikasjon nr 1: «Betongrehabilitering. Veiledning til kapittel LY i NS 3420 – tekniske bestemmelser», november 2012

Arbeidstilsynet - Herdeplast kan skade helsen din. Publikasjon 377

Kjemikalielister : <http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Kjemikalielister/>

norsk forening for
betongrehabilitering



tilknyttet



www.betongrehabilitering.net

Postboks 2312 Solli, 0201 Oslo • Telefon: 22 94 75 00