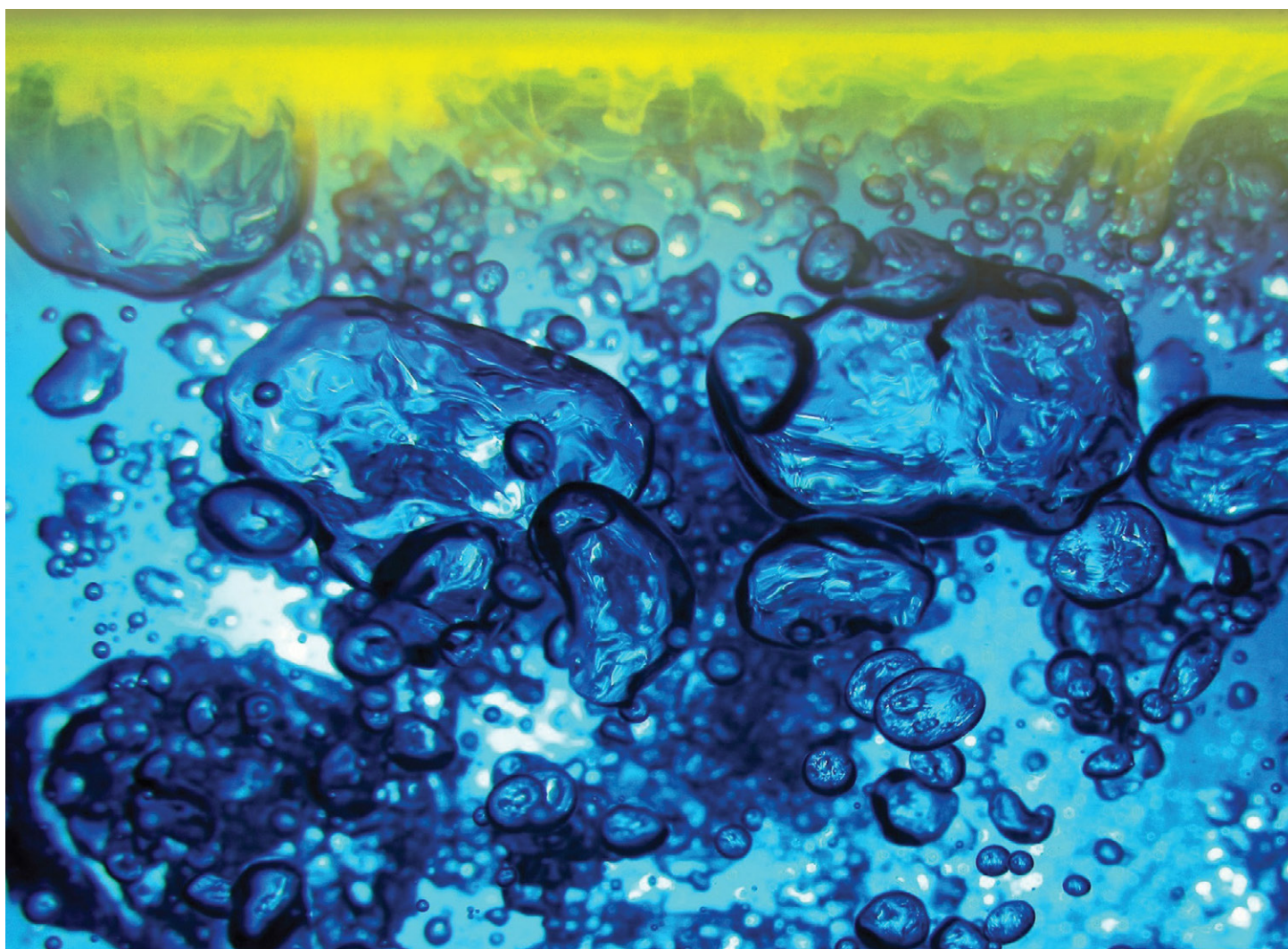




Miljøkartlegging av produkter for overflatebehandling av betong i tunnel- og brukonstruksjoner og produkter for berginjeksjon

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 462



NORWAT - Nordic Road Water

Tittel

Miljøkartlegging av produkter for overflatebehandling av betong i tunnel- og brukonstruksjoner og produkter for berginjeksjon

Undertittel

Forfatter

Thale Sofie Wester Plesser og Christian John Engelsen

Avdeling

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen

Seksjon

Miljø

Prosjektnummer

603019

Rapportnummer

Nr. 462

Prosjektleder

Sondre Meland

Godkjent av

Turid Hertel-Aas og Hedda Vikan

Emneord

Miljø, overflatebehandling, bru, tunnel

Sammendrag

SINTEF Byggforsk har på oppdrag fra Statens vegvesen gjennomført miljøkartlegging av vanlige produkter for overflatebehandling av tunneler og bruer og av berginjeksjonsprodukter. Produktene er tilgjengelige på markedet i Norge. I kartleggingen inngår det 42 overflatebehandlingsprodukter og 33 produkter for berginjeksjon. Miljøkartleggingen tar for seg påføringsfasen, bruksfasen og gjenbruks- eller avfallsfasen (deponi).

Title

Environmental Impact Assessment of products for surface treatment of concrete in tunnel and bridge structures and products for rock injection

Subtitle

Author

Thale Sofie Wester Plesser and Christian John Engelsen

Department

Traffic Safety, Environment and Technology Department

Section

Miljø

Project number

603019

Report number

No. 462

Project manager

Sondre Meland

Approved by

Turid Hertel-Aas and Hedda Vikan

Key words

Environment, surface treatment, bridge, tunnel

Summary

Commissioned by the Norwegian Public Roads Administration, SINTEF Byggforsk (Building and Infrastructure) has undertaken an Environmental Impact Assessment of common products used for surface treatment in tunnels and bridges and of rock injection products. These products are available in the Norwegian market. The assessment survey includes 42 surface treatment products and 33 products for rock injection. The Environmental Impact Assessment deals with the application phase, the use phase, and the re-use or disposal phase (landfill).

Rapport

Miljøkartlegging av produkter for overflatebehandling av betong i tunnel- og brukonstruksjoner og produkter for berginjeksjon

Forfatter(e)

Thale Sofie Wester Plesser
Christian John Engelsen

Rapport

Miljøkartlegging av produkter for overflatebehandling av betong i tunnel- og brukonstruksjoner og produkter for berginjeksjon

EMNEORD:
Miljø
Overflatebehandling
Bru
Tunnel

VERSJON	DATO
1	2015-11-27

FORFATTER(E)
Thale Sofie Wester Plesser Christian John Engelsen


OPPDRAGSGIVER(E)	OPPDRAGSGIVERS REF.
Statens vegvesen	Turid Hertel- Aas

PROSJEKTNR	ANTALL SIDER OG VEDLEGG:
102010971	76 + vedlegg

SAMMENDRAG

SINTEF Byggforsk har på oppdrag fra Statens vegvesen gjennomført en miljøkartlegging av vanlige produkter for overflatebehandling av betong i tunnel- og brukonstruksjoner, samt produkter til berginjeksjon.

Rapporten beskriver metode for utvalg av produkter og miljøkartlegging samt resultater av kartleggingen.

UTARBEIDET AV	SIGNATUR
Thale Plesser	

KONTROLLERT AV	SIGNATUR
Monica Nodland Malmedal	

GODKJENT AV	SIGNATUR
Lars-Erik Fiskum	

RAPPORTNR	ISBN	GRADERING	GRADERING DENNE SIDE
SBF2015A0395	ISBN-nummer	Åpen	Åpen

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
2	Miljøkartleggingen – metodikk	6
2.1	Helse- og miljøegenskaper	6
2.1.1	Klassifisering og merking	6
2.1.2	Kandidatlisten, Autorisasjonslisten og Prioritetslisten	8
2.1.3	Miljømerking.....	8
2.2	Valg av produkter.....	9
2.3	Miljøkartlegging	14
2.3.1	Innledning	14
2.3.2	Kartlegging av påføringsfasen	14
2.3.3	Bruksfasen	17
2.3.4	Gjenbruk og deponi	18
2.3.5	Rangering av produkter i bruks-, gjenbruks- og avfallsfasen	19
2.3.6	Totalvurdering av produktene	20
3	Sementbaserte produkter	22
3.1	Sement	22
3.1.1	Sammensetning	22
3.1.2	Helse- og miljøegenskaper	24
3.2	Superplastiserende stoffer.....	24
3.2.1	Sammensetning	24
3.2.2	Helse- og miljøegenskaper	25
3.3	Akseleratorer	27
3.3.1	Sammensetning	27
3.3.2	Helse- og miljøegenskaper	27
4	Ikke sementbaserte produkter	28
4.1	Generelt	28
4.2	Alkylalkoksysilan og alkylalkoksysiloksan.....	28
4.2.1	Sammensetning	28
4.2.2	Helse- og miljøegenskaper	29
4.3	Polyuretan.....	30
4.3.1	Sammensetning	30
4.3.2	Helse- og miljøegenskaper	31
4.4	Polyurea	32
4.4.1	Sammensetning	32

4.4.2	Helse- og miljøegenskaper	33
4.5	Epoksy	33
4.5.1	Sammensetning	33
4.5.2	Helse- og miljøegenskaper	35
4.6	Vannbaserte polymerdispersjoner	36
4.6.1	Sammensetning	36
4.6.2	Helse- og miljøegenskaper	37
4.7	Nanopartikler	37
4.7.1	Sammensetning	37
4.7.2	Helse- og miljøegenskaper	37
4.8	Polysakkarider og voksemulsjoner.....	38
4.8.1	Sammensetning	38
4.8.2	Helse- og miljøegenskaper	39
5	Resultater av vurderingene	40
5.1	Innledning	40
5.1.1	Ulikheter i klassifisering av produktene	40
5.1.2	Sammenlikning med BASTA.....	40
5.1.3	Sammenlikning av ulike produkttyper.....	41
5.1.4	Vurdering av påføringsfasen.....	41
5.1.5	Vurdering av bruksfasen, gjenbruksfasen og deponering	41
5.2	Produkter til overflatebehandling av bruer og tunneler	41
5.3	Produkter til berginjeksjon	55
6	Oppsummering.....	71
7	References	73

BILAG/VEDLEGG

Vedlegg 1. Klassifisering og merking i CLP

Vedlegg 2. Krav til produkter som skal registreres i BASTA

Vedlegg 3. Produkter som inngår i undersøkelsen. Sammensetning. Påføringsmetode og mengde. Vekting i EcoOnline

1 Innledning

Statens vegvesen er en av Norges største byggherrer, og har ansvar for bygging, drift og vedlikehold av alle riks- fylkes- og europaveger. Statens vegvesens aktiviteter er regulert gjennom en rekke lovverk. I tillegg har Statens vegvesen et selvstendig miljøansvar (sektoransvar) som blant annet innebærer at Statens vegvesen skal ha oversikt over miljøpåvirkninger og problemomfang forårsaket av egen virksomhet. Statens vegvesen ønsker generelt å redusere bruk og spredning av miljø- og helseskadelige kjemikalier. Bruken av slike kjemikalier skal blant annet reduseres gjennom substitusjonsplikten jmfør Produktkontrollovens §3a. Som byggherre er Statens vegvesen lovpålagt (jmfør Internkontrollforskriften) å følge opp at entreprenørene i bygge- og vedlikeholdsprosjekter gjennomfører substitusjonsvurderinger slik at de mest miljøvennlige produktene velges dersom dette ikke medfører urimelig kostnad eller ulempe.

Substitusjonsplikten gjelder for alle typer produkter inkludert faste bearbeidede produkter, som inneholder eller er behandlet med kjemikalier, og produkter som i seg selv er rene stoffer eller blandinger av stoffer/stoffblandinger. Miljødirektoratet presiserer i sin veiledning til substitusjonsplikten at det er viktig å begynne med å erstatte de farligste stoffene og har derfor spesielt fokus på de stoffene som står på Kandidatlisten til det Europeiske kjemikaliebyrået og den norske Prioritetslisten [Miljødirektoratet, substitusjonsveileder].

Kildereduksjon ved bruk av substitusjonsprinsippet, slik at mer miljøvennlige produkter brukes, kan være kostnadseffektivt for samferdselssektoren fordi utgifter til eventuelle sikkerhetstiltak og spesielle rutiner i forbindelse med produksjon, bruk, transport, avbøtende tiltak og renseløsninger og avfallshåndtering reduseres. Tiltak for å fase ut helse- og miljøskadelige kjemikalier i produkter og materialer skaper også forutsetninger for å nå klimamål ved at konstruksjoner og materialer som er «giftfrie» kan gjenbrukes (Trafikverket 2013). I Statens vegvesens spesielle kontraktsbestemmelser (Statens vegvesen 2014, Håndbok R763) stilles det krav om at entreprenørene i størst mulig grad skal gjenbruke materialer fra samme vegarbeid eller andre kilder, under forutsetning av at de er dokumentert fri for miljøgifter. Utfasings- og substitusjonstiltak fører også til reduksjon av kostnader i et livssyklusperspektiv ved på sikt å forebygge og forhindre dannelsen av nye forurensede områder (Trafikverket 2013).

Formål:

SINTEF Byggforsk har på oppdrag fra Statens vegvesen gjennomført en miljøkartlegging av vanlige produkter for overflatebehandling av betong i tunnel- og brukonstruksjoner, samt produkter til berginjeksjon. Prosjektet hadde som målsetning å:

- Kartlegge de aktuelle produktene som er tilgjengelige på det norske markedet med hensyn til innhold av helse- og miljøskadelige stoffer.
- Gjennomføre en risikovurdering av merkepliktige kjemikalier og produkter. Risikovurderingen skal ta hensyn til applikasjonsmåte og mengde og gi informasjon om produktene utgjør størst risiko for mennesker (arbeidsmiljø), eller for spredning til luft, jord, eller vann.
- Identifisere eventuelle produkter som inneholder stoffer på Autorisasjonslisten til det Europeiske kjemikaliebyrået, den norske Prioritetslisten eller mer enn 0,1 vektprosent av stoffer som står på Kandidatlisten til det Europeiske kjemikaliebyrået.
- Kartlegge produkter som inneholder helse- og miljøskadelige stoffer som kan forårsake forurenset vannavrenning i bruksfasen og gi konsekvenser for fremtidig rivning og disponering av betongavfall, jmfør Faktaark M-14 2013, Disponering av betongavfall [Miljødirektoratet 2013]

Produktene for overflatebehandling av betong i bru- og tunnelkonstruksjoner som ble vurdert dekker følgende kategorier:

- Impregnering. Hydrofobere og anti-graffiti. De hydrofobere impregneringene er i hovedsak basert på alkylalkoksyloksan og alkylalkoksyloksan.

- Belegg. Belegg kan være sementbasert og ikke sementbaserte (for eksempel polyuretan, epoksy, eller polymerdispersjoner i vann). Omfatter produkter som kan brukes for å gi en lysere overflate.
- Produkter som inneholder nanopartikler, for eksempel TiO_2 som skal kunne gjøre betongen vannavstøtende og selvrensende (fotokatalyse).

For berginjeksjon ble både sementbaserte og ikke sementbaserte produkter, samt tilsetningsstoffer til de sementbaserte produktene, vurdert.

Basert på en samlet vurdering av påføringsfase, bruksfase og avfalls- og gjenbruksfase har produktene blitt klassifisert i kategorier som skiller mellom produkter som er trygge å bruke, produkter som kan brukes dersom ikke bedre alternativer finnes og produkter som ikke skal brukes. Det ble også innført en kategori for produkter der datagrunnlaget ikke tillot innplassering i en av disse tre kategoriene.

2 Miljøkartleggingen – metodikk

2.1 Helse- og miljøegenskaper

2.1.1 Klassifisering og merking

Reglene for merking av enkeltforbindelser og blandinger er oppgitt i CLP-forordningen (Forordning (EF) nr. 1272/2008, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX:32008R1272>). CLP-forordningen er tatt inn i norsk lovgivning i form av Forskrift for klassifisering, merking og emballering av stoffer og enkeltblandinger (CLP) (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2012-06-16-622>). Klassifisering av en blanding gjøres med utgangspunkt i mengden og klassifiseringen til hver enkelt komponent som blandingen består av. Alle stoffer og stoffblandinger som er klassifisert som farlige i henhold til CLP-forordningen er merkepliktige. Noen stoffer har en harmonisert klassifisering. Den harmoniserte klassifiseringen er bindende. Andre har ikke en harmonisert klassifisering eller har harmonisert klassifisering i bare enkelte kategorier. Disse stoffene selvklassifiseres av industrien i henhold til kriteriene i CLP.

I Classification & Labelling Inventory til Det europeiske kjemikaliebyrået (ECHA) finner man klassifiseringen til stoffer som markedsføres i EU og EØS (<http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database>). Databasen inneholder drøyt 120 000 oppføringer hvorav i underkant av 4 prosent har harmonisert klassifisering. De resterende stoffene er selvklassifisert av industrien.

Klassifiseringen gjøres i forhold til skadekategorier. De tre hovedkategoriene er eksplosjons- og brannfare, helsepåvirkning og miljøpåvirkning. I hver hovedkategori er det underkategorier:

- Eksplosjons- og brannfare:
 - Eksplosive varer
 - Brannfarlige gasser
 - Brannfarlige aerosoler
 - Oksiderende gasser
 - Gasser under trykk
 - Brannfarlige væsker
 - Brannfarlige faste stoffer
 - Selvreaktive stoffer og stoffblandinger. Organiske peroksider
 - Selvantennende væsker
 - Selvantennende faste stoffer
 - Selvopphetende stoffer og stoffblandinger
 - Stoff eller stoffblandinger som ved kontakt med vann utvikler farlige gasser
 - Oksiderende væsker og faste stoffer
- Helseskadelige:
 - Akutt giftighet
 - Etsende/irriterende for huden
 - Alvorlig øyeskade/øyeirritasjon
 - Sensibiliserende ved innånding eller hudkontakt
 - Kjønnscellemutagenitet
 - Kreftfremkallende egenskaper
 - Reproduksjonstoksisitet
 - Spesifikk målorgantoksisitet – enkelteksponering
 - Spesifikk målorgantoksisitet – gjentatt eksponering
 - Aspirasjonsfarer
- Miljøskadelige:
 - Farlig for vannmiljøet

Klassifiseringen fanger ikke opp alle uønskete egenskaper. Det finnes for eksempel ingen klassifisering for persistens eller bioakkumulering. Miljøskade er begrenset til farlig for vannmiljøet. Skader på jordlevende organismer, fugler, andre pattedyr enn mennesker eller planter er ikke tatt med for å nevne noen muligheter.






Alle kjemiske forbindelser og blandinger skal ha et sikkerhetsdatablad. Sikkerhetsdatabladet skal inneholde en liste over merkepliktige enkeltforbindelser som blandingen består av. En enkeltforbindelse er merkepliktig dersom den for en eller flere av forbindelsens klassifiseringer overstiger konsentrasjonsgrensen for den eller de klassifiseringene. Sikkerhetsdatabladet inneholder ingen uttømmende liste over stoffblandings sammensetning. Dette kan skyldes at:

- mengden av komponenter som ikke er tatt med er så lav at den er under de merkepliktige konsentrasjonsgrensene gitt stoffets klassifisering
- komponenten som ikke er tatt med anses som ikke skadelig og er derfor ikke merkepliktig

Reglene for klassifisering av enkeltforbindelser og blandinger er gitt i CLP-forordningen.

Eksempel på klassifisering er gitt i tabell 2.1.1.1, se også vedlegg 1 for en oversikt over klassifisering og merking i henhold til CLP-forordningen. I eksemplet er det valgt å bruke Portlandsement. Portlandsement har ikke harmonisert klassifisering, dette er altså et selvklassifisert produkt. Klassifiseringen er hentet fra ECHAs C&L inventory. Listen over mulige klassifiseringer av Portlandsement er ganske lang. I et gjennomsnittlig sikkerhetsdatablad for Portlandsement vil man ikke finne alle disse. Selvklassifiseringen kan sprike forholdsvis mye. Noen ganger vil grunnlaget for klassifiseringen være beskrevet i sikkerhetsdatabladet, andre ganger ikke. I tilfellet Portlandsement kan forskjellene i klassifisering skyldes små forskjeller i sammensetningen, for eksempel relatert til innhold av seksverdig krom. Seksverdig krom er klassifisert som allergi- og kreftfremkallende og er oppført på Prioritetslisten (<http://www.miljostatus.no/tema/farlige-kjemikalier/noen-farlige-kjemikalier/krom/>).

Tabell 2.1.1.1. Eksempel på klassifisering Portlandsement (CAS 65997-15-1) – selvklassifisert.

Klasse	Klassifisering – forkortelse	Pikto-gram	Varsel-ord	Kode	Faresetning
Etsende/ irriterende for huden	Skin Irrit. 2		Advarsel	H315	Irriterer huden
Sensibiliserende ved innånding eller hudkontakt	Skin Sens. 1		Advarsel	H317	Kan utløse allergisk hudreaksjon
Alvorlig øyeskade/ øyeirritasjon	Eye Dam. 1		Fare	H318	Gir alvorlig øyeskade
Spesifikk målorgan-toksisitet – enkelt-eksponering	STOT SE 3		Advarsel	H335	Kan forårsake irritasjon av luftveiene
Kreftfremkallende egenskaper	Carc. 2		Advarsel	H351	Mistenkes for å kunne forårsake kreft

Krav til grunnlagsdokumentasjon for klassifisering av en forbindelse, også ved selvklassifisering, er gitt i CLP-forordningen. Datagrunnlaget kan komme fra for eksempel forsøk på dyr eller mennesker, epidemiologiske data, arbeidsmiljødata eller sammenlikning med liknende forbindelser. Fremgangsmåten er

gitt i REACH-forordningen [Forordning (EF) nr. 1907/2006]. Fullstendig karakterisering av en forbindelse er svært krevende. Sikkerhetsdatabladene inneholder det vi vet eller tror vi vet, men skadevirkninger kan være svært vanskelige å stadfeste. Vi kan derfor ikke være sikre på at sikkerhetsdatabladene gir det fulle bildet av mulige skader.

2.1.2 Kandidatlisten, Autorisasjonslisten og Prioritetslisten

Stoffer som er mistenkte for å være spesielt skadelige blir oppført på Kandidatlisten. Kandidatlisten fins på hjemmesiden til Det europeiske kjemikaliebyrået (ECHA) (<http://echa.europa.eu/web/guest/candidate-list-table>). For hvert enkelt stoff finner man også grunnlaget for oppføringen:

- Stoffer som er klassifisert som karsinogene, mutagene eller reproduksjonstoksiske i kategori 1A eller 1B (CMR)
- Stoffer som er persistente, bioakkumulerende og toksiske (PBT) eller svært persistente og svært toksiske (vPvT)
- Stoffer som sannsynlig har like alvorlige skadevirkninger som CMR, PBT og vPvT-stoffene

Når et stoff står på Kandidatlisten plikter produsenten eller leverandøren å opplyse om at produktet inneholder forbindelsen dersom mengden er større eller lik 0,1 vektprosent. Opplysningsplikten gjelder både faste bearbejdede produkter, og stoffblandinger. Etter en periode vil stoffet kunne overføres fra Kandidatlisten til Autorisasjonslisten (<http://echa.europa.eu/addressing-chemicals-of-concern/authorisation/recommendation-for-inclusion-in-the-authorisation-list/authorisation-list/-/substance-rev/70/term>). Det kreves da spesiell godkjenning for å bruke stoffet i artikler eller stoffblandinger. Blant produsenter av produkter til byggverk ser vi i praksis at det gjøres en innsats for å finne erstatninger når et stoff havner på Kandidatlisten.

Både Kandidatlisten og Autorisasjonslisten er underlagt EUs REACH-forordning (Forordning (EF) nr. 1907/2006, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX:32006R1907>). REACH-forordningen er tatt inn i norsk lovgivning i form av Forskrift om registrering, vurdering, godkjenning og begrensning av kjemikalier (REACH-forskriften, <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2008-05-30-516>). Autorisasjonslisten er Annex XIV til REACH-forordningen.

Prioritetslisten er norske myndigheters utvalg av stoffer som ønskes utfaset. Listen er publisert på miljostatus.no (<http://www.miljostatus.no/prioritetslisten>). Listen inneholder 33 enkeltstoffer og stoffgrupperinger. Kjemikaliesøk (<http://www.miljodirektoratet.no/kjemikaliesok/>) er et nyttig verktøy når man skal sjekke om et stoff er inkludert i Prioritetslisten eller ikke.

2.1.3 Miljømerking

Det finnes en rekke klassifiseringsordninger for helse- og miljø. En fremtredende tanke bak ordningene er å gjøre det enklere å finne frem til helse- og miljømessig gode produkter. Noen av ordningene tar for seg kun en egenskap, mens andre prøver å gi en mer helhetlig karakteristikk. Alle ordningene er i utgangspunktet frivillige, men markedskrav har presset frem merking, i hvert fall for enkelte produktgrupper. Blant merkeordninger som er tatt i bruk i de nordiske landene finner vi:

- Emisjoner til inneluft:
 - M1-merking. Forvaltet av VTT i Finland. Hjemmeside: <http://m1.rts.fi/en/>
 - GEV Emicode. Tysk merkeordning for gulvprodukter. Hjemmeside: emicode.com
- Innhold av farlige stoffer:
 - BASTA. Svensk merkeordning. Produkter i BASTA-registeret oppfyller gitte krav til maks innhold av stoffer. Kravene er vist i vedlegg 2. Hjemmeside: <http://app.bastaonline.se/SearchResult.aspx?SearchFreeText=pci>

- Merkeordninger som gir mer helhetlige vurderinger:
 - Svanemerket. Forvaltes i Norge av Stiftelsen Miljømerking i Norge. Har søsterorganisasjoner i Sverige, Finland, Danmark og Island. Hjemmeside: <http://www.svanemerket.no/>
 - Blomsten. Forvaltes av Stiftelsen Miljømerking i Norge. Den norske utgaven av EU Ecolabel. Hjemmeside: <http://www.svanemerket.no/blomsten/>
 - Miljødeklarasjoner. Utgis i Norge av EPD-Norge. Hjemmeside: <http://www.epd-norge.no/>
 - SINTEF Teknisk Godkjenning. Norsk ordning for godkjenning av produkter til bruk i bygg. Del av europeisk system for tekniske godkjenninger. Hjemmeside: www.sintefcertification.no
 - SundaHus. Svensk ordning for vurderinger av produkter til bruk i bygg. Hjemmeside: www.sundahus.se
 - Byggvarubedømmingen. Svensk ordning for vurderinger av produkter til bruk i bygg. Hjemmeside: <https://www.byggvarubedomningen.se/>
 - EcoProduct. Norsk ordning for vurderinger av produkter til bruk i bygg. Hjemmeside: <http://byggtjeneste.no/eco-produkt/>

Kravene i de ulike merkeordningene har mange likhetstrekk men også betydelige ulikheter. På grunn av ulikhetene kan produkter som er godkjent i forhold til en miljømerkeordning være i den situasjonen at de aldri vil kunne oppnå å bli godkjent av en annen miljømerkeordning. Det finnes flere eksempler på produkter med M1-merket for emisjoner til inneluft som ikke kan oppføres i BASTA på grunn av innhold av farlige stoffer. Misforholdet kan skyldes at de farlige stoffene er av en type som ikke fanges opp ved prøving av emisjoner. Senere i rapporten vil vi se at produkter som er registrert i BASTA får vurderingen uakseptabel i henhold til den miljøvurderingsmetodikken som er brukt i denne undersøkelsen, se kapittel 5.1.

Merkeordninger kan ikke brukes ukritisk. Utgangspunktet bør være et sett med egne miljøkrav, formulert som spesifikke krav til innhold og utslipp av farlige stoffer i ulike livsfaser for produktet. Deretter bør man kartlegge hvilke miljømerker som er i samsvar med det egne kriteriesettet, før man avgjør om produkter med et gitt miljømerke er akseptabelt eller ikke. Ofte kommer man da frem til at en merkeordning kan brukes som dokumentasjon på deler av eget kriteriesett, men at ingen merkeordning i seg selv er dekkende for alle de helse- og miljøforhold man ønsker å få belyst.

2.2 Valg av produkter

Det ble satt opp en liste over produsenter som var antatt å levere produkter for overflatebehandling og berginjeksjon. Utgangspunktet var:

- Lister over produsenter og leverandører fra Statens vegvesen
- Rapport fra feltforsøk i Askimporten tunnel [Klemetsrud et al 2011]
- Produsenter og leverandører som SINTEF Byggforsk kjenner til og har kontakt med
- Internettøk

I august og september 2015 ble følgende produsenter og leverandører kontaktet og bedt om å sende en oversikt over produkter som er vanlige i Norge:

- Adda Byggkjemi AS
- All Remove Danmark A/S
- BASF AS
- CemPro AS
- Joma International AS
- Mapei AS
- NSolve AS

- Saint-Gobain Byggevarer AS
- Sika Norge A/S
- Sto Norge AS
- Surfaproducs Scandinavia AS

Produktene for overflatebehandling av bruer og tunneler er listet i tabell 2.2.1-2.2.4. I tabellene er produktene sortert i følgende kategorier: impregneringer, sementbaserte belegg, ikke sementbaserte belegg og produkter som inneholder nanopartikler. Flere impregneringer og et belegg inneholder nanopartikler. Disse produktene er plassert i tabell 2.2.4, *Produkter som inneholder nanopartikler*. Produkter som kan brukes for å gi en lysere overflate er ikke skilt ut i en egen tabell, men sortert som henholdsvis sementbaserte og ikke sementbaserte belegg.

Produktene for berginjeksjon er listet i tabell 2.2.5-2.2.8. I tabellene er produktene sortert i følgende kategorier: sementbaserte produkter, tilsetningsstoffer for sementbaserte produkter, ikke sementbaserte produkter og produkter som inneholder nanopartikler. Ved berginjeksjon brukes det i hovedsak sementbaserte produkter, men ifølge en leverandør blir polyuretan ofte brukt sammen med sement der det er store lekkasjer [Ruud 2015].

Tabell 2.2.1. Overflatebehandling av tunneler og Bruer. Impregneringer.

Produktnavn	Produsent/ Leverandør	Produktbeskrivelse	Tunnel/Bru
StoCryl HG 200	Sto Norge AS	Alkylalkoksysilan. Hydrofoberende gel	Tunnel, Bru
Faceal Ole HD	All Remove Danmark	Akrylat med sidekjeder som inneholder fluorkarboner og silan ¹⁾ . Hydrofoberende. Hindrer inntrengning av olje	Bru
Faceal Color	Alle Remove Danmark	Akrylat med sidekjeder som inneholder fluorkarboner og silan ¹⁾ . Pigmentert. Hydrofoberende. Hindrer inntrengning av olje	Bru
Movin	Adda Byggkjemi AS	Silaner og siloksaner. Hydrofoberende. Motvirker tilsmussing	Tunnel
MasterProtect H303	BASF AS	Alkylalkoksysilan. Hydrofoberende	Bru
MasterProtect 8000 CI	BASF AS	Organisk silan. Hindrer inntrengning av kloridforbindelser og fukt	Tunnel, Bru
Sikaguard 705 L	Sika Norge A/S	Silanbasert. Hydrofoberende	Tunnel, Bru
Sikaguard 706 Thixo	Sika Norge A/S	Silanbasert. Hydrofoberende impregneringskrem	Tunnel, Bru
Sika Antigrffiti 24-7	Sika Norge A/S	Polysakkarider. Antigrffiti. Film som hindrer maling og tusj i å feste seg	Tunnel, Bru
WallGard Graffiti Barrier	Mapei AS	Polymervokser. Antigrffiti. Olje og vannavstøtende film. Fyller porene	Tunnel, Bru

1) Den kjemiske klassifiseringen av produktet er usikker. Produsentens beskrivelse av produktet: (<http://www.pss-interservice.eu/graffitiprotection/PSS+Technologies/Faceal+Oleo+technology+-+High-performance+impregnations?languageId=1>):

Tabell 2.2.2. Overflatebehandling av tunneler og Bruer. Sementbaserte belegg.

Produktnavn	Produsent/ Leverandør	Produktbeskrivelse	Tunnel/Bru
CemPro Whitecoat	Cempro AS	Hvit sementbasert mørtel. Vannavstøtende. Gir lysere overflater	Tunnel
CemPro Topcoat	Cempro AS	Gråfarget, sementbasert mørtel. Vannavstøtende	Tunnel
Cem-Elastic	Mapei AS	Elastisk sement-lateks. Hvit eller grå.	Tunnel
Murtett White	Mapei AS	Slemming. Vanntettende. Gir lyser overflater.	Tunnel
Murtett Grå	Mapei AS	Slemming. Vanntettende.	Tunnel
MasterSeal 501	BASF AS	Slemming og vanntettingssystem	Tunnel
MasterSeal 531	BASF AS	Vanntettende membran. Godkjent i kontakt med drikkevann	Ikke spesifisert
MasterEmaco T1100 TIX	BASF AS	Reparasjons- og fundamenteringsmørtel. PAN-fiberforsterket.	Bru
MasterEmaco T1200 PG	BASF AS	Reparasjons- og fundamenteringsmørtel. PAN-fiberforsterket.	Bru
MasterEmaco T1400 FR	BASF AS	Reparasjons- og fundamenteringsmørtel. PAN-fiberforsterket.	Bru
SikaTop Seal 107	Sika Norge A/S	Polymermodifisert sementbelegg. Godkjent for kontakt med drikkevann	Tunnel
Sikatop 106 ElastoCem	Sika Norge A/S	Slemmemørtel. Karbonatiserings- og kloridbremsende	Bru
Sikalastic 152	Sika Norge A/S	Fiberarmert mørtel	Bru
Weber Sprøyterep T	Saint-Gobain Byggevarer as	Mørtel til tørrsprøyting	Tunnel, Bru
Weber Tunnel-slemming Hvit	Saint-Gobain Byggevarer as	Slemming. Vanntettende. Gir lys overflate i tunneler.	Tunnel

Tabell 2.2.3. Overflatebehandling av tunneler og Bruer. Ikke sementbaserte belegg.

Produktnavn	Produsent/ Leverandør	Produktbeskrivelse	Tunnel/Bru
StoPox WL 50	Sto Norge	Epoksy. Tokomponent	Tunnel
MasterSeal 345	BASF AS	Eten vinylacetat (EVA) basert membran. Vannbasert polymerdispersjon.	Tunnel
Sikagard Wallcoat T	Sika Norge A/S	Epoksy. Tokomponent	Tunnel
Sikalastic 841-ST	Sika Norge A/S	Polyurea. Tokomponent	Bru
Sikafloor 156 Primer	Sika Norge A/S	Epoksy. Tokomponent	Bru
Sikagard 550 W Elastic	Sika Norge A/S	Akrylatbasert tykkfilmsmaling. Vannbasert polymerdispersjon.	Bru
Sikagard Elastoc 675 W	Sika Norge A/S	Akrylatbasert maling. Vannbasert polymerdispersjon.	Bru
Elastocolor	Mapei AS	Akrylatbasert maling. Kan brukes til å lysne tunneler. Vannbasert polymerdispersjon.	Tunnel
Weber Tunnelmaling PA	Saint-Gobain Byggevarer as	Polyvinylacetat (PVA) maling. Kan brukes til å lysne tunneler. Vannbasert polymerdispersjon.	Tunnel

Tabell 2.2.4. Overflatebehandling av tunneler og Bruer. Produkter som inneholder nanopartikler.

Produktnavn	Produsent/ Leverandør	Produktbeskrivelse	Tunnel/Bru
Joma Titan-C 63	Joma International	Impregnering. Fotokatalytisk og selvrensende. Inneholder anatas titandioksid nanopartikler. Partikkelstørrelse 20-30 nm	Ikke spesifisert
Joma Hydro 44	Joma International	Impregnering. Fotokatalytisk, selvrensende og hydrofobere. Inneholder anatas titandioksid nanopartikler	Ikke spesifisert
SurfaPore C	SurfaProducts Scandinavia AS	Impregnering. Hydrofobere. Nanopartikler basert på titandioksid og silisiumdioksid	Ikke spesifisert
SurfaShield C	SurfaProducts Scandinavia AS	Impregnering. Selvrensende og fotokatalytisk. Nanopartikler basert på titandioksid og silisiumdioksid	Ikke spesifisert
SurfaPaint Tunnel Paint	SurfaProducts Scandinavia AS	Akrylatmaling. Vannbasert polymerdispersjon. Kryssbundet med nanopartikler. Nanopartikkeltype ikke oppgitt	Tunnel
Nanopool Stone Protect	NSolve AS	SiO ₂ i vann ¹⁾ . Sol-gel prosess. Vann- og smussavvisende.	Tunnel, Bru
Nanopool Premium Natural Stone Finish	NSolve AS	SiO ₂ i vann ¹⁾ . Sol-gel prosess. Vann- og smussavvisende.	Tunnel, Bru
Nanopool Premium Natural Stone Finish (Anti-Graffiti)	NSolve AS	SiO ₂ i vann ¹⁾ . Sol-gel prosess. Graffiti- og oljeavvisende.	Tunnel, Bru

1) Leverandøren er selv usikker på om produktet inneholder nanopartikler. Produktet er registrert sammen med produkter som inneholder nanopartikler fordi sol-geler av SiO₂ vanligvis inneholder partikler i nanoområdet, se kapittel 4.7.

Tabell 2.2.5. Berginjeksjon. Sementbaserte produkter.

Produktnavn	Produsent/ Leverandør	Sammensetning
Microfine 20	Cementa	Portlandsement CEM II/A-V 52,5 N
Ultrafin 12	Cementa	Portlandsement CEM I 52,5 R – SR 3 LA
Injektering 30	Cementa	Portlandsement CEM I 52,5 R – SR 3 LA
Industrisement	Norcem	Portlandsement CEM I 52,5 RR
MasterRoc MP 650	BASF AS	Portlandsement CEM I
MasterRoc MP 800	BASF AS	Portlandsement CEM I
Cemex	Cemex	Portlandsement CEM 52,5 R
Cemsil	Mapei	Portlandsement
Mauring	Mapei	Sement
Masterflow 960	BASF AS	Portlandsement

Tabell 2.2.6. Berginjeksjon. Tilsetningsstoffer for sementbaserte produkter.

Produktnavn	Produsent/ Leverandør	Produktbeskrivelse
Master Glenium 151	BASF AS	Polykarboksylat plastiserende stoff til MasterRoc MP 650 og MP 800
Rheobuild 2000 PF	BASF AS	Naftalin-sulfonat plastiserende stoff til MasterRoc MP 650 og MP 800
MasterRoc SA 168	BASF AS	Aluminiumsulfat akselerator til sprøytebetong
MasterRoc MS 660	BASF AS	Silikaslurry akselerator til sprøytebetong
Mapequick 34	Mapei AS	Natriumsilikat akselerator til sprøytebetong
Mapequick AF 2000	Mapei AS	Aluminiumsulfat, aluminiumhydroksid og hydrogenfluorid akselerator til sprøytebetong
Grout Tech 2000	Mapei AS	Silikaslurry stabilisator
Dynamon SX-N	Mapei AS	Superplastiserende kopolymer
Sika ViscoCrete 420 M	Sika Norge A/S	Polykarboksylat plastiserende stoff
Sika iFlow	Sika Norge A/S	Akselerator til sprøytebetong
Sika Sigunit L63 AF	Sika Norge A/S	Akselerator til sprøytebetong

Tabell 2.2.7. Berginjeksjon. Ikke sementbaserte produkter.

Produktnavn	Produsent/ Leverandør	Produktbeskrivelse
MasterRoc MP 350	BASF AS	Polyuretan. Énkomponent
MasterRoc MP 358 GS	BASF AS	Polyuretan. Tokomponent
MasterRoc MP 364 Flex	BASF AS	Polyurea silikat. Tokomponent
MasterRoc MP 367 Foam	BASF AS	Polyurea silikat. Tokomponent
MasterRoc MP 355 1K	BASF AS	Polyuretan. Énkomponent
Resfoam 1 KM	Mapei AS	Polyuretan. Énkomponent
Resfoam S	Mapei AS	Polyuretan. Tokomponent
Mapepoxy BI-R	Mapei AS	Epoksy. Tokomponent
Sika Injection 201	Sika Norge A/S	Polyuretan. Tokomponent
Sika Injection 304	Sika Norge A/S	Polyakrylat. Trekomponent

Tabell 2.2.8. Berginjeksjon. Produkter som inneholder nanopartikler.

Produktnavn	Produsent/ Leverandør	Produktbeskrivelse
MasterRoc MP 320	BASF AS	Kolloidal silika i vann. Amorfe silika nanopartikler.
MasterRoc MP 325	BASF AS	Kolloidal silika i vann. Amorfe silika nanopartikler. Brukes sammen med MasterRoc MP 325 akselerator (10 % NaCl i vann)

2.3 Miljøkartlegging

2.3.1 Innledning

Miljøkartleggingen ble gjort for:

- påføringsfasen
- bruksfasen
- avfallsfasen – gjenbruk og deponi

Metoden som er blitt valgt er en variant av en type metoder som er mye brukt ved miljømerking av produkter. Svanemerket, Blomsten, SundaHus, Byggvarubedømmningen og EcoProduct (se kapittel 2.3.1) er alle eksempler på metoder som bruker en liknende metodikk som den som er beskrevet i de påfølgende kapitlene.

2.3.2 Kartlegging av påføringsfasen

For kartlegging av påføringsfasen har vi valgt å benytte verktøyet EcoOnline. Dette er et av flere kommersielt tilgjengelige verktøy som er utviklet for vurdering av oppbevaring og bruk av stoffer og stoffblandinger.

Utgangspunktet for risikovurderingen i EcoOnline er separat vektning av risiko forbundet med iboende egenskaper (merking og klassifisering av kjemikalieblandinger), bruksmåte og mengde. Vektingen er vist i tabell 2.3.2.1. Vurderingen inkluderer risiko for helse, miljø og brann. Vi har valgt å ta med resultatene fra vurdering av brann selv om dette ikke var fokus for undersøkelsen.

Total risiko kan i dette tilfellet, med utgangspunkt i de tre parameterne som er med i vurderingen, visualiseres i et tredimensjonalt koordinatsystem der minste risiko er punkt (1,1,1) og høyeste risiko er punkt (7,4,7), se figur 2.3.2.1. Risikoen forbundet med hvert enkelt produkt er et punkt mellom eller på ytterpunktene. Med utgangspunkt i vektingen beregnes risiko, slik at man får et tall mellom 1 og 5 som representerer den risikoen som et produkt utgjør, se tabell 2.3.2.2.

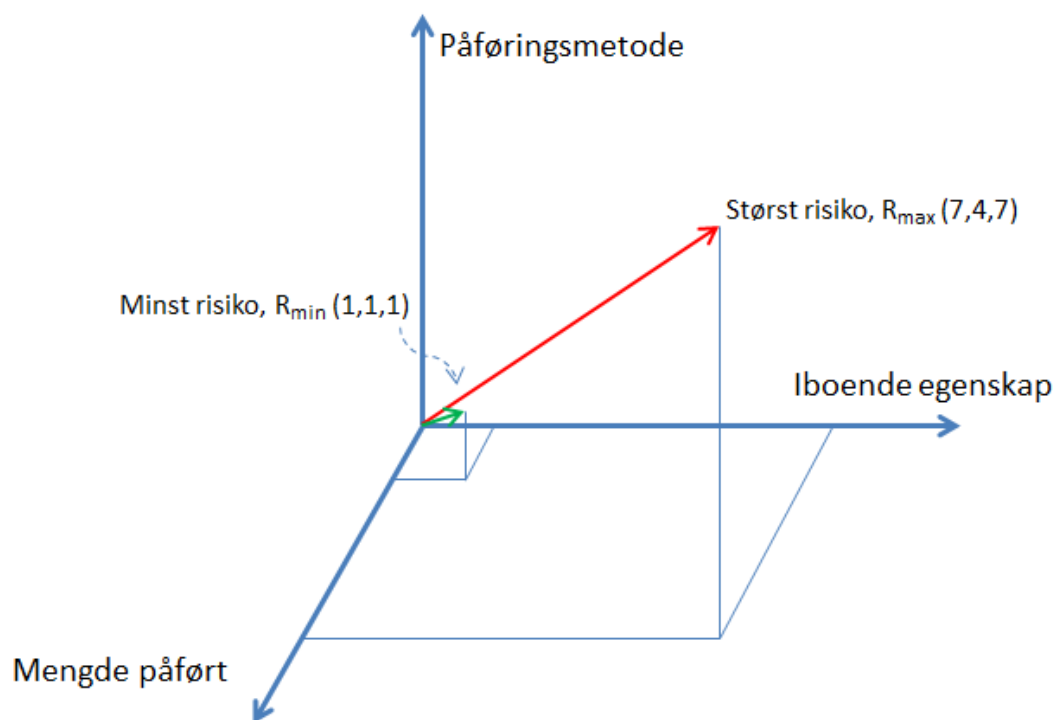
De fleste overflateproduktene påføres ved sprøyting, det vil si vekt 7 for påføringsmåte. Mange av produktene kan også påføres med kost eller rull. I disse tilfellene er det valgt å ta utgangspunkt i den påføringsmåten som gir høyest vektning, det vil si sprøyting.

Berginjeksjonsproduktene påføres ved pumping. EcoOnline inneholder ingen egen kategori for pumping. Ved pumping kan de oppstå vannlekkasjer, fra små drypp til store lekkasjer. Det er derfor valgt å gi pumping vekt 7.

Påføringsmengde er beregnet for 100 kvadratmeter tunnel- eller bruoverflate og for 1 kubikkmeter uherdet blanding til berginjeksjon. Beregningene er gjort med utgangspunkt i data fra produsentene, som oppgitt i produkt- og sikkerhetsdatablader. Der produsenten har oppgitt mengdeintervaller er den største mengden blitt brukt i vurderingen.

I og med at maksimal vekt for påføringsmengde i modellen er 4, mens maksimal vekt for de iboende egenskaper og påføringsmetode er 7, så vil mengde i praksis ha lite å si for sluttresultatet. Dersom man ønsker at mengde skal ha større innflytelse på sluttresultatet må man sette maksimal vekt til et høyere tall enn 4. Vi har valgt å ikke øke maksimal vekt for mengde fordi vi vurderer iboende egenskaper og påføringsmetode for å være mer problematisk for helse- og miljø enn mengde. I de tilfellene der iboende egenskaper og påføring er like for to produkter vil mengde kunne gi ulik risikoklassifisering.

Kandidatliste-, Autorisasjonsliste- og Prioritetslistestoffer gis ikke egen vektning i EcoOnlines beregningsmodell. Ettersom CLP klassifiseringssystemet ikke nødvendigvis fanger opp de egenskapene som har forårsaket inkludering på disse listene, for eksempel egenskaper som bioakkumulerende og persistent, så kan det være et misforhold mellom klassifisering og skadevirkninger for helse og miljø. Dette er en begrensning ved CLP klassifiseringssystemet. Siden myndighetene har et sterkt fokus på utfasing av disse produktene har vi valgt å gi produkter som inneholder > 0,1 vektprosent Kandidatlistestoffer eller som inneholder Autorisasjonsliste- eller Prioritetslistestoffer uavhengig av mengde, dårligste klassifisering for helse- og/eller miljø avhengig av stoffets skadevirkninger.



Figur 2.3.2.1. Risiko plassert i et tredimensjonalt koordinatsystem.

Tabell 2.3.2.1. Vekting av iboende egenskaper, bruksmåte og mengde.

Parameter	Vekting – fra høyeste til laveste risiko	Egenskaper som vektes	Vekting
Iboende egenskap – klassifisering og merking av blandingen	7-5-3-1	Helse, miljø og brann. Helse, miljø og brann vektes separat, med utgangspunkt i om den iboende egenskapen gjelder for helse, miljø eller brann.	Vekt 7 - eksempler: <ul style="list-style-type: none"> • H224 Ekstremt brannfarlig væske og damp (brann) • H300 Dødelig ved svelging (helse) • H410 Meget giftig med langtidsvirkninger for vannlevende organismer (miljø) Vekt 5 - eksempler: <ul style="list-style-type: none"> • H222 Meget brannfarlig væske og damp (brann) • H301 Giftig ved svelging (helse) • H411 Giftig med langtidsvirkning for vannlevende organismer (miljø) Vekt 3 - eksempler: <ul style="list-style-type: none"> • H226 Brannfarlig væske og damp (brann) • H302 Farlig ved svelging (helse) • H412 Skadelig langtidsvirkning for vannlevende organismer (miljø) Vekt 1 - eksempler: <ul style="list-style-type: none"> • Ingen merking
Påføringsmåte	7-5-3-1	Helse og miljø	Overflateprodukter, tunnel/bru: <ul style="list-style-type: none"> • Vekt 7: Sprøytepåføring • Vekt 5: Påføring med kost/rull Berginjeksjonsprodukter: <ul style="list-style-type: none"> • Vekt 7: Pumping
Mengde	4-3-2-1	Helse og miljø	100 m ² overflate eller 1 m ³ injeksjonsmiddel: <ul style="list-style-type: none"> • Vekt 4: Mer enn 1000 kg • Vekt 3: 50 til 1000 kg • Vekt 2: 1 til 49 kg • Vekt 1: Mindre enn 1 kg

Tabell 2.3.2.2. Risiko – beregnet ut fra iboende egenskaper, bruksmåte og mengde. Ikke herdete og våte produkter. Samme klassifisering brukes for helse, miljø og brann.

Tallverdi	Vurdering	Fargekode
1	Akseptabel risiko	
2	Akseptabel risiko	
3	Risikoen er på grensen mellom akseptabel og uakseptabel	
4	Uakseptabel risiko	
5 ¹⁾	Uakseptabel risiko	

1) Produkter som inneholder Kandidatliste-, Autorisasjonsliste- eller Prioritetslistestoffer blir automatisk plassert i denne kategorien uavhengig av EcoOnline beregningene. Grenseverdien for Kandidatlistestoffene er satt til 0,1 vektprosent. Det er ingen nedre grenseverdi for Autorisasjonsliste- eller Prioritetslistestoffer.

2.3.3 Bruksfasen

Bruksfasen kjennetegnes ved at produktet er herdet eller tørket og dessuten intakt. Herding vil si at alle eller deler av stoffene i en stoffblanding reagerer med hverandre eller med for eksempel fukt fra omgivelsene og danner nye kjemiske forbindelser. Tørking vil si at stoffer i stoffblandingen fordampes. For vannbaserte produkter vil det i hovedsak være vann som fordampes, men også andre flyktige forbindelser avgis. Produktet vil ofte ha en mindre overflate og dermed mindre kontaktflate mot omverdenen enn det som er tilfelle etter at bruksfasen er over og byggverket det er en del av blir revet.

Miljøkartleggingen av bruksfasen gjøres i forhold til innhold av og utslipp av farlige forbindelser til vann og jord og utslipp av forbindelser til luft. I praksis gjøres vurderingen av innhold og utslipp til jord og vann i bruksfasen med utgangspunkt i kunnskap om sammensetning og ikke prøving av faktisk innhold eller utslipp. Prøving av emisjoner til inneluft gjøres derimot i økende grad, men dette gjelder selvfølgelig bare produkter beregnet på innendørs bruk og er derfor ikke aktuelt for produktene i denne undersøkelsen. Men, resultater fra emisjonsprøving av liknende produkter til bruk innendørs gir informasjon som kan gi en pekepinn på egenskapene til produktene i undersøkelsen og er derfor tatt med noen steder i rapporten.

I mangel av testresultater kan man prøve å gjøre seg opp en mening om potensiale for innhold og utslipp av farlige stoffer basert på kunnskap om en gitt produktgruppe. En slik vurdering kommer man som regel ikke utenom selv om det gjøres prøving, fordi prøving ofte er dyrt, slik at man gjerne prøver å redusere prøvingsomfanget ved å begrense seg til kjente miljøutfordringer for den produkttypen man evaluerer. Dette medfører en viss risiko for at man går glipp av viktige miljøproblemer. Løsningen vil i praksis gjerne være at man med jevne mellomrom tar en evaluering av prøvingsomfanget satt opp mot ny kunnskap eller indikasjoner på problemer man ikke tidligere har tenkt på eller vært klar over.

Produkter som er i kontakt med drikkevann blir testet med hensyn på utlekking til vann, mens andre produkter i kontakt med vann og jord kun unntaksvis blir testet. Det gjør at vi vet lite om den reelle utlekkingen fra byggevarer, inkludert de fleste produktene som inngår i denne undersøkelsen. Et viktig unntak er utlekking fra sementbaserte produkter der det er gjort en mye forskning, blant annet i forbindelse med gjenbruk av betongavfall. Plastmaterialer blir derimot sjelden prøvet med hensyn på utlekking.

Kort fortalt gjøres utlekkingstester ved å la produktet eller avfallet være i kontakt med vann med en gitt sammensetning i et gitt tidsintervall og med et gitt forhold mellom størrelsen på utlekkende flate og vannvolum. Utlekkingsvannet analyseres etterpå med hensyn på kjemisk sammensetning. Det vanlige er å analysere innhold av metaller og andre grunnstoffer, men det er også mulig å analysere innhold av organiske forbindelser. CEN/TC 351 har utviklet standarder for prøving av utlekking fra byggevarer:

- CEN/TS 16637-1:2014 Construction products – Assessment of release of dangerous substances – Part 1: Guidance for the determination of leaching tests and additional steps

- CEN/TS 16637-2:2014 Construction products – Assessment of release of dangerous substances – Part 2: Horizontal dynamic surface leaching test

Prøving av emisjoner til inneluft gjøres i emisjonskamre. Følgende standarder er vanlig brukt:

- EN ISO 16000-10. Luftundersøkelse i inneluft - Del 9: Bestemmelse av emisjon av flyktige organiske forbindelser fra byggevarer og innredning - Emisjonskammermetode
- EN ISO 16000-3. Indoor air - Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor air and test chamber air - Active sampling method
- EN ISO 16000-6. Indoor air - Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID

2.3.4 Gjenbruk og deponi

Etter bruksfasens slutt vil det videre forløpet bestemmes av produktets egenskaper og bruksområdet. Produktet kan ombrukes/gjenbrukes, gjenvinnes eller deponeres:

- Ombruk eller gjenbruk vil si at produktet brukes på nytt uten noen form for videre bearbeiding, eller med kun minimal bearbeiding.
- Materialgjenvinning vil si at materialene i produktet brukes som råvare for produksjon av nye produkter.
- Energigjenvinning vil si at produktet blir brent i forbrenningsanlegg og varmeenergien nyttiggjort.
- Deponering vil si at avfallet lagres på eller under bakken.

Listen over er del av avfallshierarkiet, der ombruk er foretrukket og deponering skal unngås. Aller øverst i avfallshierarkiet finner man avfallsreduksjon.

Behandling av avfall er regulert gjennom Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (Avfallsforskriften). Avfallsforskriften inneholder blant annet bestemmelser om hvilke avfallstyper som kan deponeres og på hvilket type deponi. Det er for eksempel forbudt å deponere biologisk nedbrytbart avfall. Det skilles mellom tre ulike deponier:

- Kategori 1: Farlig avfall
- Kategori 2: Ordinært avfall
- Kategori 3: Inert avfall

Utslipp av farlige stoffer måles ved hjelp av utlekkingsstester. I sammensatte produkter skal innhold og utslipp av hver fraksjon prøves og vurderes hver for seg [Miljødirektoratet 2013]. For en overflatebehandlet betongoverflate betyr det at overflatebehandlingen skal skilles fra betongen før prøving, og hver fraksjon skal prøves for seg. I praksis vil dette være mulig for maling og andre belegg, men ikke for impregneringer.

Utlekkingstester på avfall gjøres i henhold til følgende standarder:

- NS-EN 14429:2015 Characterization of waste - Leaching behaviour tests - Influence of pH on leaching with initial acid/base addition
- NS-EN 14997:2015 Characterization of waste - Leaching behaviour tests - Influence of pH on leaching with continuous pH-control
- CEN/TS 14405:2004 Karakterisering av avfall - Prøving av utlekkingssegenskaper - Oppstrøms kolonneprøving (under spesielle betingelser)

- NS-EN 12457-1:2002 Karakterisering av avfall - Utlekking - Samsvarsprøving for utlekking av granulært avfallsmateriale og slam - Del 1: Ettrinnspartiprøving ved et væske/faststofforhold på 2 l/kg med partikkelstørrelse under 4 mm (med eller uten størrelsesreduksjon)

For avfall som skal til deponi, er det fastsatt grenseverdier til de tre deponikategoriene, se Avfallsforskriften. Av produktene som bedømmes i dette prosjektet vil ingen falle i kategori 1. En differensiering på hvorvidt produktene ved avhending faller i kategori 2 og 3, er generelt svært vanskelig å bedømme ut fra tilgjengelige utlekkingsdata.



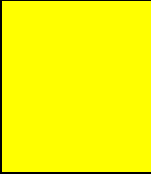

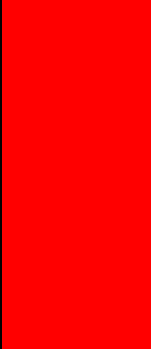
For avfall som skal materialgjenvinnes finnes det ingen konkrete grenseverdier til utlekking. Dette er fordi bruksområdet i gjenbruksfasen vil bestemme faktisk utlekking. Det vil for eksempel være viktig å bestemme om gjenbruksmateriale blir tildekket eller ikke (f. eks med asfalt), neddykket i vann og hvordan det vil være plassert i forhold til grunnvannet. Utlekkingsresultater sammenlignes med for eksempel predicted no effect concentration (PNEC) etter en risikovurdering der steds spesifikke forhold er vurdert. Fremgangsmåten for risikoanalysen er beskrevet i veileder fra Statens forurensningstilsyn [Vik et al 1999]. I forhold til vurderingene gjort med hensyn til gjenbruksfasen, så er akseptabel risiko ment for gjenbruksområder som ligger minst en meter over grunnvannet og heller ikke neddykket i vann. Samtidig skal materialet være tildekket med asfalt.

2.3.5 Rangering av produkter i bruks-, gjenbruks- og avfallsfasen

Ettersom vi mangler konkrete data for innhold av farlige stoffer og utslipp for de aller fleste produktene undersøkelsen i herdet eller tørr tilstand, blir vurderingen av bruks-, gjenbruks- og avfallsfasen vurdert ut fra kjente problemstillinger fra faglitteraturen, beskrevet nærmere for hver produktkategori i kapittel 4. For de ikke sementbaserte produktene er kunnskapen om produktenes helse- og miljøpåvirkning i bruks-, gjenbruks- og avfallsfasen mangelfullt karakterisert, også i faglitteraturen, noe som gjør det vanskelig å vurdere produktene i disse fasene av livsløpet.

Vi har valgt å beholde fargekodingen fra EcoOnline-vurderingen av påføringsfasen, men med andre kriterier for plassering i de enkelte kategoriene, se tabell 2.3.5.1.

Tabell 2.3.5.1. Vurdering av bruks- og gjenbruksfasen. Vurdering av produktet ved deponering. Herdete og tørre produkter.

Kriterier for kategoriene	Vurdering	Fargekode
Produktet er prøvet med hensyn på innhold og avgivelse av farlige stoffer og risikovurderingen av prøvingsresultatene viser at produktet sannsynligvis ikke har en negativ miljøpåvirkning.	Akseptabel risiko	
Produktet er ikke prøvet med hensyn på innhold og avgivelse av farlige stoffer, men produktet tilhører en produktgruppe som har vært gjenstand for omfattende prøving. Vurderingen av disse prøvingsresultatene viser at produkter som tilhører produktgruppen sannsynligvis ikke har en negativ miljøpåvirkning. Alternativt, så har produktet en sammensetning som gjør det lite sannsynlig at produktet medfører helse- eller miljøskader.	Akseptabel risiko	
Produktet er ikke prøvet med hensyn på innhold og avgivelse av farlige stoffer. Produktet tilhører en produktgruppe der noe er kjent med hensyn på innhold og utslipp av farlige stoffer, men på basis av det som er kjent er det vanskelig å avgjøre om dette medfører uakseptabel risiko eller ikke.	Risikoen lar seg ikke bedømme uten flere data for produktet	
Produktet er ikke prøvet med hensyn på innhold og avgivelse av farlige stoffer. Produktet tilhører en produktgruppe der det er sterk mistanke om at produktgruppen er forbundet med helse- og miljøproblemer i herdet/tørr tilstand. Produkter som er prøvet med hensyn på innhold og utlekking og resultatet er uakseptabelt.	Uakseptabel risiko	
Produktet er ikke prøvet med hensyn på innhold og avgivelse av farlige stoffer, men <ul style="list-style-type: none"> • produktet tilhører en produktgruppe der det er kjent at produktene inneholder eller slipper ut farlige stoffer • produktet inneholder > 0,1 % Kandidatlistestoffer • produktet inneholder Prioritetsliste- eller Autorisasjonslistestoffer • produktet er farlig avfall Produkter som er prøvet med hensyn på innhold og utlekking og resultatet er uakseptabelt.	Uakseptabel risiko	

2.3.6 Totalvurdering av produktene

Totalvurderingen av produktene tar utgangspunkt i påføringsfasen, bruksfasen og gjenbruks- og avfallsfasen. I totalvurderingen er den dårligste klassifiseringen fra påføringsfasen (helse og miljø, men ikke brann), bruksfase, gjenbruk og deponi lagt til grunn. I tillegg er det lagt inn forslag til prøvinger og vurderinger som kan gjøres for å redusere risikoen. Ved totalvurderingen ble det valgt å se bort fra brannrisiko i påføringsfasen fordi prosjektet er begrenset til de skadevirkningene stoffer har på helse og miljø. Beskrivelsen av kategoriene i totalvurderingen er gitt i tabell 2.3.6.1.

Tabell 2.3.6.1. Totalvurderingen – basert på påførings-, bruks- og gjenbruks/avfallsfasen.

Kriterier	Vurdering	Fargekode
I totalvurderingen er den dårligste klassifiseringen fra påføringsfasen (helse og miljø, men ikke brann), bruksfase, gjenbruk og deponi lagt til grunn.	Akseptabel risiko	
	Akseptabel risiko	
	Risikoen lar seg ikke bedømme uten flere data for produktet	
	Uakseptabel risiko Produktet kan allikevel vurderes brukt dersom det ikke finnes bedre alternativer	
	Uakseptabel risiko	

3 Sementbaserte produkter

3.1 Sement

3.1.1 Sammensetning

Sement er bindemiddelet i sementbaserte produkter som for eksempel betong, mørtler og injeksjonsmasser. Sementmatrisen defineres gjerne til fraksjonen som består av alle partikler mindre enn 120 µm, dvs. sement, mineralske tilsetningsmaterialer (flygeaske og jernslag) og filler (f. eks. kalksteinsmel). Det fins en rekke sementtyper med varierende egenskaper tilpasset ulike bruksformål, se tabell 3.1.1.1. Forskjellene mellom de rene portlandsementene (CEM I) ligger i kjemisk sammensetning og/eller finhet, og disse to parameterne brukes til å styre sementenes egenskaper. Sementtypene deles inn i de fem klassene portlandsement (CEM I), portlandblandingssement (CEM II), slaggsement (CEM III), pozzolansement (CEM IV), komposittsement (CEM V). Det finnes i alt 27 typer sement som er standardiserte etter NS-EN 197-1:2011. Sementtypene benyttet i Norge er vist i tabell 3.1.1.1.

Tabell 3.1.1.1 Sementtyper benyttet i Norge. Sammensetningen angitt i vektprosent.

Sementtype	Klasse	Klinker	Masovnslag	Flygeaske	Kalkstein	Gips	Produsent
Portlandsement	CEM I	95-100	-	-	-	0-5	Norcem
Portland-flyveaskesement	CEM II	65-94	-	6-35	0-5	0-5	Norcem
Slaggsement	CEM II+III	35-79	21-65	-	-	0-5	Importert

Det kjemiske innholdet i en portlandsement ($\geq 95\%$ klinker) er vist i tabell 3.1.2 og består hovedsakelig av kalsiumsilikater, kalsiumaluminat, kalsiumaluminoferritt samt noe alkaliesulfater. Ved vanntilsetning reagerer disse mineralene og danner hydrater (sementgel) som bidrar til styrke.

Tabell 3.1.1.2. Kjemisk elementsammensetning av portlandsement angitt på oksidform [Hewlett 1998].

Element	Minimum (%)	Gjennomsnitt (%)	Maksimum (%)	Antall prøver
CaO	58	64	68	284
SiO ₂	18	21	25	284
Al ₂ O ₃	3,1	5,0	7,6	284
Fe ₂ O ₃	0,16	2,9	5,8	284
SO ₃	< LOD ¹	2,6	5,4	280
MgO	0,02	1,7	7,1	285
K ₂ O	0,04	0,70	1,7	280
Na ₂ O	< LOD ¹	0,24	0,78	263

¹ LOD Limit of detection

Relevante farlige stoffer som potensielt finnes i sement vil være tungmetaller (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni og Pb). Tabell 3.1.1.1 viser tre sementtyper som benyttes i Norge i dag. Klinkerandelen er på minst 65 %. Før 1980 var den mest benyttete sementtypen Portlandsement (CEM I) med en klinkerandel på minst 95 %.

Det er hensiktsmessig å se på tungmetallinnholdet i ferdig sement med forskjellig innhold av flygeaske og slagg. I en tidligere undersøkelse ble tungmetallinnholdet i norske og tyske sementer sammenstilt og vurdert [Engelsen et al 2014]. Resultatene er hentet fra omfattende grunnstoffundersøkelser på forskjellige typer

sement og er vist i tabell 3.1.1.3. Tungmetallinnholdet varierte med råmaterialene som forventet. Det ble konkludert med at tungmetallnivået vist i tabell 3.1.1.3 ikke representerte helse- og miljøfare i bruks- og gjenbruksfasen til normal betong og mørtel. For bruk i gjenbruksfasen ble anbefalt å ikke benytte materialet under grunnvannsspeilet eller bruke det i neddykket tilstand.

Tabell 3.1.1.3 Gjennomsnittlig innhold av tungmetaller i Portlandsement og blandingssementer [Engelsen et al 2014].

Parameter	VDZ ^a	Portlandsement (CEM I)			Portland-flyveaskesement (CEM II)			Slaggsement (CEM II/CEM III)		
	mg/kg	mg/kg	Std avik	Antall	mg/kg	Std avik	Antall	mg/kg	Std avik	Antall
As	7,0	9,1	4,0	4	8,8	1,7	3	4,0	1,5	7
Cd	0,4	0,3	0,1	4	0,6	0,4	3	0,6	0,4	7
Cr	41	123	33	4	60	56	3	51	22	7
Cu	31	52	30	4	64	70	3	22	17	7
Hg	0,06	0,04	0,01	3	0,1	0,04	3	0,1	0,04	7
Ni	23	56	41	4	40	16	3	21	9,4	7
Pb	17	18,0	5,2	4	24	17	3	18	13	7
Zn	192	94	27	4	133	102	3	101	104	7

^a Tyske normalesementer (VDZ, 2001), innbefatter bl. annet portlandsement (CEM I) og portland-slaggsement (CEM II). Studien innbefatter analyser av mer enn 400 sementprøver.

Gjennomgangen av sementtypene benyttet til berginjeksjonsmasser og overflatebelegg (inkl. sprøytebetong) viste at det blir benyttet forskjellige typer av CEM I og blandingssementen CEM II/A-V med ca 18% flygeaske. Noen av de vurderte produktene inneholder også hvit portlandsement som er en CEM I med lavt innhold av kalsiumaluminoferritt.

Siden det benyttes standard sementtyper, er det ingen forskjell på den kjemiske sammensetning til sement benyttet til berginjeksjon og overflatebelegg sammenlignet med sement som benyttes til konstruksjonsbetong. Hovedelementsammensetning for sementklinkeren (i praksis portlandsementandelen) følger derfor tabell 3.1.1.2 og innholdet av tungmetaller i de ferdige sementtypene følger tabell 3.1.1.3. Sementtypene som vanligvis benyttes til injeksjon kan deles i de to kategoriene industrisement og såkalt mikrosement. Den største forskjellen ligger på spesifikt overflateareal (finhet) siden mikrosementer ($d_{95} < 20 \mu\text{m}$) har en finhet på $> 600 \text{ m}^2/\text{kg}$. Finheten til vanlig sement ligger ofte i området $300\text{-}400 \text{ m}^2/\text{kg}$ mens industrisementen har finhet på $> 500 \text{ m}^2/\text{kg}$. Økt finhet oppnås ved å intensivere nedmalingen av klinkeren.

Det kan ofte forventes høyere hydrasjonsgrad for finmalte sementer, noe som er gunstig for utlekkingssegenskapene (mindre utlekking av tungmetaller). Dette gir en tett masse (lav diffusivitet) samtidig som den blir mer bestandig. Det forventes ingen endring i hydrasjonsproduktene (C-S-H, AFm og AFt)¹. Siden hydrasjonsgraden er høy kan det forventes at andelen løselig alkalier er noe høyere enn for normal sement fordi alkalier bundet i $(\text{CaO})_2\text{SiO}_2$ (belitt) frigjøres i større grad.

Med hensyn til seksverdig krom (f. eks. CrO_4^{2-}), så er sementen i de benyttede produktene kromatredusert. Det betyr at de skal ha en utlekking som er mindre en kravet på 2 mg utlekket krom(VI) per kg sement.

¹ Sementkjeminotasjon: C=CaO; S=SiO₂; A=Al₂O₃; m=mono; F=Fe₂O₃; t=tri; H=H₂O

Prøvingen gjøres på en fersk mørtel hvor utlekkingen er størst. Omregnes dette til konsentrasjon så får vi at grenseverdien tilsvarer maksimum 4 mg/L i porevannet. I påføringsfasen vil derfor avrenning av porevann ha relativt høye kromverdier sammenliknet med utlekking på herdet betong selv om sementen er kromatredusert. Norsk sement kromatreduseres ved å tilsette jernsulfat under nedmaling av klinker.

3.1.2 Helse- og miljøegenskaper

Det finnes en rekke studier og målinger på utlekking av stoffer fra sement. Dette er fordi sement inneholder tungmetaller som kommer fra det naturlige innholdet i råmaterialene (kalkstein, leire etc.). Utlekkingsmålingene utføres som regel på ferdig herdet produkt (betong, mørtel eller injeksjonsmasse).

På bakgrunn av tungmetallinnholdet i dagens sementer så vurderes det at injeksjonsmasser og overflatebelegg ikke påvirker helse og miljø negativt i bruksfasen. Dette baseres også på at mineralsammensetning og at hydrasjonsprodukter ikke er vesentlig forskjellig i ferdig herdet tilstand for sement benyttet i betong, mørtel, injeksjonsmasser og overflatebelegg.

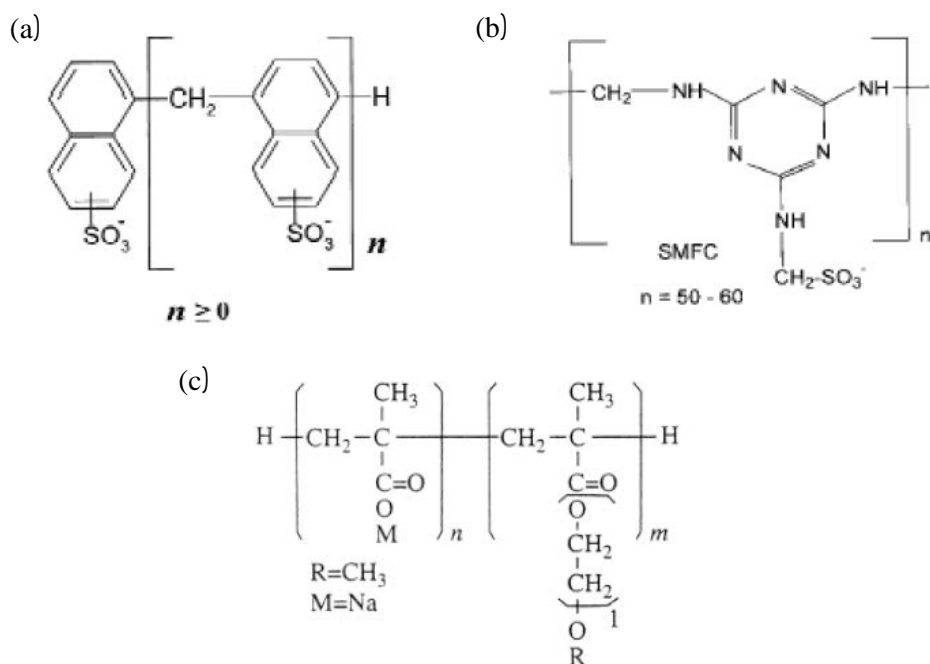
Det finnes ingen konkrete grenseverdier for innhold av tungmetaller. Dersom praksisen for gjenbruksfasen til sementbaserte produkter legges til grunn så er det naturlig å sammenligne med Miljødirektoratets normverdier for forurenset grunn. Dagens sementer overstiger sjelden disse verdiene. Sementen kan imidlertid avgi små mengder malehjelpemidler (f. eks. trietanolamin) som blir brukt til å male ned sementklinkeren til ønsket finhet. Malehjelpemidler har blitt benyttet i mer enn 50 år og kan bestå av glykoler, alkanolaminer og fenollignende stoffer. Doseringen er imidlertid liten og som regel < 0,1% av klinkeren i sementmøllen. Utlekking av malehjelpemidler er blant annet påvist av Andersson et al. [2008]. Mengden er imidlertid vurdert som liten og ubetydelig i forhold til helse- og miljørisiko.

Borsyre er tilsatt i tre av produktene. Bor bindes godt til etringitt, men blir tilgjengelig ved karbonatisering.

3.2 Superplastiserende stoffer

3.2.1 Sammensetning

De mest benyttede superplastiserende (SP) tilsetningsstoffene er vist i figur 3.2.1.1. I dag er de viktigste SP-stoffene basert på naftalener (SNF), melaminer (SMF) og polykarboksylateter (PCE). I dag utgjør de superplastiserende stoffene cirka 80-90 % av den totale mengde tilsetningsstoff som omsettes i Norge.



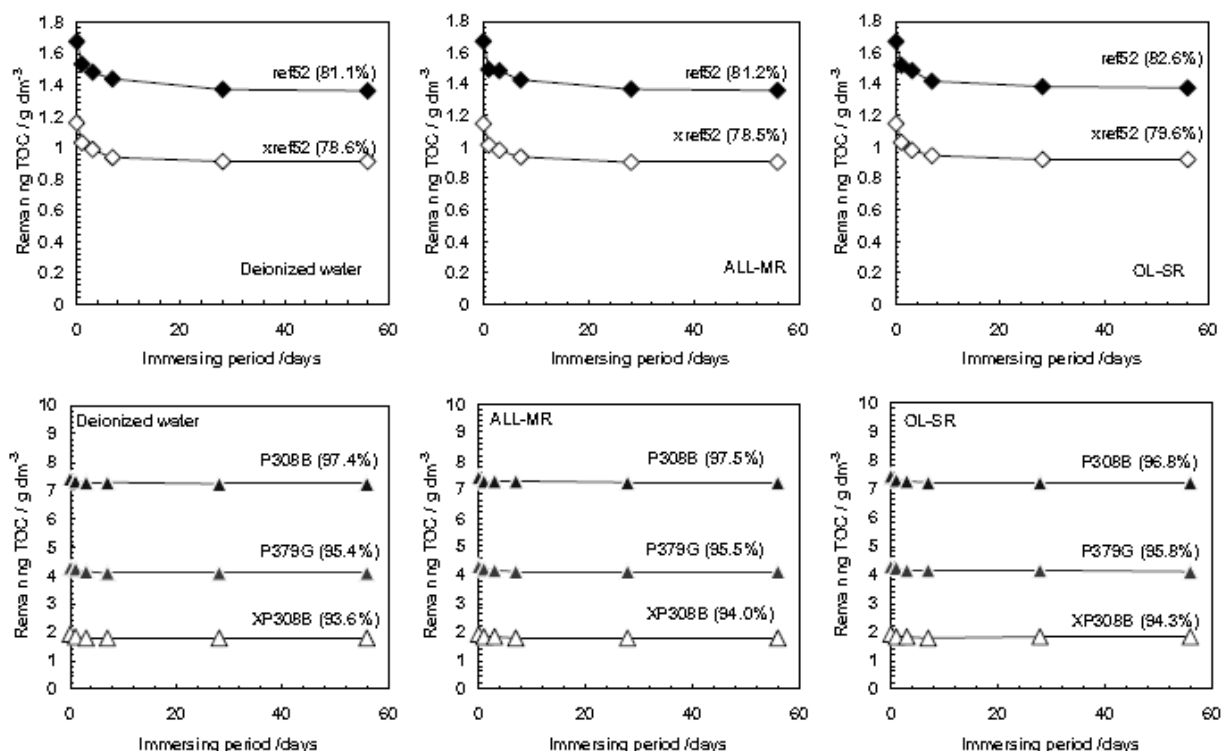
Figur 3.2.1.1. Molekylstruktur til monomere av superplastiserende tilsetningsstoffer (a) Polynaftalensulfonat formaldehyd kondensat (SNF) (b) Sulfonert melamin formaldehyd polymer (SMF) (c) Polykarboksylateter (Andersson et al. 2008).

3.2.2 Helse- og miljøegenskaper

Utlekkingen av tilsetningsstoffer er diffusjonsstyrt og stoffene er generelt godt fysisk bundet i betongen (fib Bulletin No. 23 2003). På grunn av forskjellig vannløselighet, så vil det være noe forskjell på utlekkingspotensialet. Det er vanskelig å finne utlekkingsstudier som måler på spesifikke organiske stoffer der helse- og miljørisiko også vurderes.

I Ruckstuhl et al. [2003] ble utlekking av SNF fra sementinjeksjonsmasse målt i felt. Injeksjonsmassen ble i dette tilfellet benyttet til å stabilisere masser (grus) i forbindelse med tunnelbygging i Sveits. Målingene ble utført ved å ta prøver av grunnvannet (60 m nedstrøms). Prøvetakningen pågikk i 2 år etter injeksjon. Det ble påvist en konsentrasjon av SNF på 58 µg/L. Dette var langt under den stedsspesifikke grenseverdien på 1000 µg/L satt av sveitsiske miljømyndigheter. HPLC-analyser påviste at det var mono- og dimere som ble påvist først i grunnvannsbrønnen. Sorpsjonsstudier utført i samme undersøkelse viste at økende polymerlengde ga økende sorpsjon til jernhydroksider. Siden grunnvannet har en relativt stabil pH 7-9, så viste studien at sorpsjonen ble forårsaket av ionebinding til positivt ladde partikler på løsmassene i grunnvannet og ikke hydrokarbonsorpsjon. Dette begrenser spredningen av utlekket SNF. Det ble beregnet en utlekking på ca 5% av total mengde SNF og undersøkelsen viste at utlekkingen forårsaket under påføringsfasen ikke resulterte i helse- eller miljørisiko.

I undersøkelsene til Andersson et al. [2008] ble utlekking av SNF, SMF og PCE målt i fersk og herdet sementpasta. Her ble det også påvist utlekking av mono- og dimere av SNF. I tillegg påviste de også metanolamin (monomere) fra SMF og ureagerede monomere av PCE. Dette viser ganske tydelig at det er de lavmolekylære forbindelsene som lekker ut. Figur 3.2.2.1 viser tydelig at TOC utlekkingen er høyest i starten av forsøkene og at den flater ut etter at injeksjonsmassene er herdet. Resterende mengde TOC i prøvene (ikke utlekket mengde) er 78-97% etter 56 dager eksponering.



Figur 3.2.2.1 Utlekking av TOC fra fersk injeksjonsmasse under herding. Resultatene er angitt som resterende mengde (g/L) TOC i materialet som funksjon av eksponeringstid. Utlekkingsvannet benyttet er demineralisert (deionized water), syntetisk ferskvann (All-MR) og salint grunnvann (OL-SR). Følgende tilsetningsstoffer ble benyttet: ref 52 (SMF, normal pH), xref52 (uten SMF, normal pH), P308B (SNF, pH lav), P379G (PCE, pH lav), XP308B (ingen SNF, pH lav). Injeksjonsmasse med lav pH har en høyere andel mikrosilika-slurry enn prøvene med normal pH (Andersson et al. 2008).

Utlekking av TOC fra allerede herdet injeksjonsmasse er vist i tabell 3.2.2.1. Resultatene viste at lavere utlekking kan forventes fra injeksjonsmassene med lav pH. Samtidig ble det funnet noe høyere utlekking av TOC fra injeksjonsmasser med tilsetningsstoff.

En oppsummering av undersøkelsene diskutert hittil viser at risikoen for utlekking av de superplastifiserende stoffene (SNF, SMF og PCE) er størst under herdingen av injeksjonsmassene og at det er de lavmolekylære forbindelsene som er mest mobile. I et feltforsøk ble det vist at utlekkingen ikke førte til økt helse- og miljørisiko ved at de målte verdiene var langt under stedsspesifikk grenseverdi for grunnvannet. I herdet tilstand (bruks-, avfalls- og gjenbruksfase) kan det forventes at forbindelsene er relativt godt bundet i injeksjonsmassen og at utlekket mengde over tid er lite mobil på grunn av at de oligomere forbindelsene sorberes til jordpartiklene i grunnvannet.

Tabell 3.2.2.1. Utlekking av TOC fra herdet nedknust injeksjonsmasse benyttet med forskjellige tilsetningsstoffer. Resultatene er gitt som gjennomsnittlig konsentrasjon av TOC (mg/L) i utlekkingsvannet gjennom måleperioden på 6 uker (Andersson et al. 2008).

Tilsetningsstoff	Normal pH	Lav pH ¹
Referanse	21 ± 3	7 ± 1
SNF	31 ± 9	23 ± 3
PCE	23 ± 3	13 ± 2
SNF	25 ± 2	27 ± 3
PCE	51 ± 11	32 ± 12

¹ Har høyere mengde mikrosilika-slurry en normal-pH prøvene for å senke pH

3.3 Akseleratorer

3.3.1 Sammensetning

I norsk sprøytebetong benyttes det hovedsakelig såkalte «alkalifrie akseleratorer». De fleste produsenter av akseleratorer har flere varianter å velge mellom. Felles for dem alle er at de er høykonsentrerte og vannbaserte løsninger av diverse salter. Hovedkomponenten i de fleste produktene er aluminiumsulfat ($\text{Al}(\text{SO}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) og aluminiumhydroksid ($\text{Al}(\text{OH})_3$), også beskrevet som aluminiumhydroksysulfat, $\text{Al}(\text{SO}_4)_y(\text{OH})_{3-2x}$ (Lindlar et al. 2009). NS-EN 934-5 definerer «alkalifri» som en kjemisk substans med alkaliinnhold lavere enn 1,0% ($\text{Na}_2\text{O}_{\text{eqv}} \leq 1,0\%$). Doseringen er høy i forhold til andre typer tilsetningsstoffer og er i området 3-10 % av sementvekt. Tilsetningen øker hydratasjonen av kalsiumaluminater og dannelsen av ettringitt. Tilsetningen blir derfor en del av hydratasjonsproduktene.

3.3.2 Helse- og miljøegenskaper

Utlekkingen av Al og SO_4 følger bestemte mekanismer for sementbaserte materialer. Al har amfotære egenskaper (løselig ved sur og basisk pH) og følger generelt løseligheten til $\text{Al}(\text{OH})_3$ (gibsitt). I sementbaserte systemer er den derimot bundet til sementhydrater (f. eks. ettringitt), noe som gjør at Al får mindre løselighet ved høy pH i forhold til om Al var i likevekt med gibsitt [Engelsen et al. 2009]. Ved pH 7-9 vil hydratfasene være dekomponert og Al vil følge likevekten til gibsitt. I dette pH området har Al minimum løselighet ($\mu\text{g/L}$ -området).

Utlekkingen av SO_4 er annerledes. Ved høy pH bindes SO_4 også opp i monosulfat og ettringitt som i tilfellet for Al. Ved pH 7-9 vil løseligheten til SO_4 være styrt av gips som har relativ høy løselighet. Dette er årsaken til at sulfatutlekkning øker når pH synker i sementbaserte systemer.

Umiddelbart etter sprøyting (påføringsfasen) vil pH være høy. Konsentrasjonen av Al og SO_4 i porevannet er høyt fordi kalsiumaluminathydratene ikke er dannet ennå. Dersom det er et prelltap på 10% ved sprøyting så er det betydelig mengde som vil være tilgjengelig for avrenning til grøfter inne i tunnelen. Det følger av forbindelsenes løselighetstyrende mineraler, at Al vil opptre i små konsentrasjoner dersom pH reguleres ned i fellingsbasseng eller at pH synker naturlig ved at avrenningsvannet infiltrerer umettet eller mettet sone. Sulfat vil opptre i lang høyere konsentrasjoner ($> 10 \text{ mg/L}$). Det finnes lite data for konsentrasjoner av sulfatavrenning under påføringsfasen og det blir derfor vanskelig å vurdere helse- og miljøegenskapene. Imidlertid kan det forventes at konsentrasjonen av SO_4 er i samme området som utlekkingskonsentrasjonene for karbonatisert betong (50-100 mg/L) som f. eks. er akseptabelt å benytte til forsterkningslag i vei hvor infiltrasjonen er liten. Under sprøyting bør derfor totalmengden sulfat tilført omgivelsene vurderes i en helse- og miljørisikovurdering. I bruks-, avfalls- og gjenbruksfasen kan sprøytebetong med aluminiumsalter risikovurderes som for vanlig betong.

4 Ikke sementbaserte produkter

4.1 Generelt

Ikke sementbaserte produkter omfatter en rekke produktgrupper:

1. Alkylalkoksysilan og alkylalkoksysiloksan
2. Polyuretan
3. Polyurea
4. Epoksy
5. Vannbaserte polymerdispersjoner – akrylat kopolymer, eten vinylacetat og polyvinylacetat
6. Nanopartikler - titandioksid og silisiumdioksid
7. Polysakkarider og voksemulsjoner

I de følgende underkapitlene er produktgruppene beskrevet nærmere og kjente eller mistenkte miljøproblemer beskrevet.

4.2 Alkylalkoksysilan og alkylalkoksysiloksan

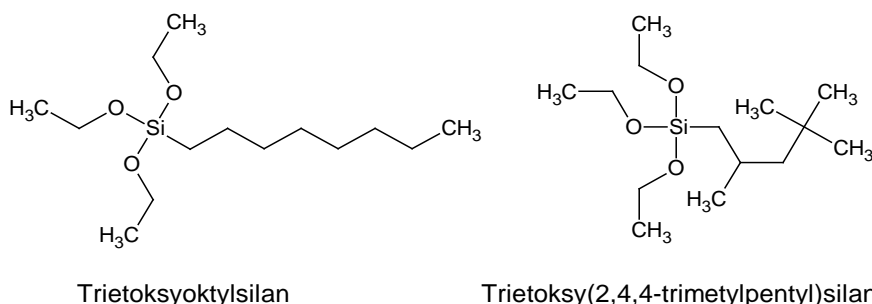
4.2.1 Sammensetning

Impregneringer basert på silan og siloksan er ikke filmdannende. De trekker inn i porestrukturen til underlaget, for eksempel betongen. Resultatet er en hydrofoberende virkning. Produktene brukes til overflatebehandling.

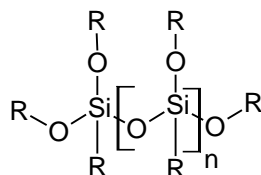
Strengt talt er silaner silisiumhydrogenforbindelser, men innen byggeindustrien omfatter silaner forbindelser som består av silisium bundet til alkoksy- og alkylgrupper [Bassi og Roy 2002]. Disse kalles også alkylalkoksysilaner. Blant produktene i undersøkelsen finner vi trietoksyoktylsilan og trietoksy(2,4,4-trimetylpentyl)silan, se figur 4.2.1.1. Alkylgruppen gir de hydrofoberende egenskapene.

Siloksan er betegnelsen på Si-O-Si gruppen i silikoner, men er også betegnelsen på reaksjonsproduktet som oppstår når tre til seks alkylalkoksysilaner reagerer med hverandre, se figur 4.2.1.2. Siloksaner betegnes også alkylalkoksysiloksaner. Hydrofoberende impregneringer er ofte en blanding av alkylalkoksysilaner og alkylalkoksysiloksaner.

Silanimpregneringer kan gjøres oleofobe (fettavvisende) ved å ta in fluoralkyl i strukturen. Tridekafluoroktyltrietsoksysilan er et eksempel på en slik struktur, se figur 4.2.1.3.

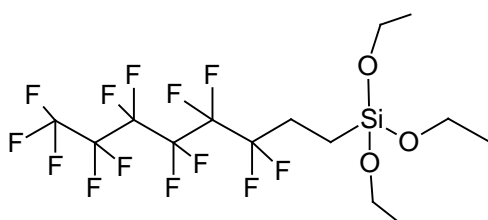


Figur 4.2.1.1. Alkylalkoksysilaner.



Alkylalkoksysiloksan

Figur 4.2.1.2. Alkylalkoksysiloksan.



Tridekafluoroktyltrietoksysilan

Figur 4.2.1.3. Fluoralkylsilan – eksempel.

4.2.2 Helse- og miljøegenskaper

Alkylalkoksysilaner regnes ikke for å være skadelige utover at de kan være irriterende for hud og øyne og dessuten noe brennbare (se vedlegg 3).

Lineære siloksaner, som for eksempel oktametyltrisosiloksan er mistenkte for å være skadelige for vannlevende organismer (Aquatic Chronic 4). Ringformede siloksaner har fått oppmerksomhet fordi de er mistenkte for å være reproduksjonsskadelige. Oktametylcyclotetrasiloksan (D4) er klassifisert som Repr. 2 H361f – mistenkes for å kunne skade forplantningsevnen. D4 og D5 (dekametylcyclopentasiloksan) står på Prioritetslisten. D4 og andre ringformede siloksaner kan blant annet brukes ved fremstilling av silikoner og disse er påvist i sluttproduktene [Zhang et al 2013].

I følge opplysninger fra produsentene inneholder ikke silanimpregneringene i undersøkelsen ringformede siloksaner. Heller ikke i faglitteraturen finner man holdepunkter for at silan/siloksan impregneringer inneholder ringformede siloksaner. Søk i faglitteraturen etter prøving av utlekking fra produkter impregnert med alkylalkoksysilaner eller siloksaner ga ingen treff.

Basert på klassifiseringen av de ureagerte produktene og det fraværende fokuset i faglitteraturen på eventuelle helse- og miljøskader knyttet til denne mye brukte gruppen av silan/siloksan impregneringer, vurderer vi det som lite sannsynlig at disse er skadelige for helse- og miljø.

Fluoralkylsilaner ble i en rapport fra 2008 utpekt som en mulig forløper til perfluorerte karboksylsyrer (PFCA) [Jensen et al 2008]. Langkjedete perfluorerte karboksylsyrer (C9-C14) står på Prioritetslisten. For produkter som inneholder fluoralkylkjeder bør det undersøkes om det kan dannes perfluorerte karboksylsyrer og om disse kan lekke ut.

4.3 Polyuretan

4.3.1 Sammensetning

Polyuretaner har mange bruksområder. Polyuretanene i denne undersøkelsen er beregnet på berginjeksjon. Polyuretaner fremstilles ved å la et diisocyanat reagere med et langkjedet polyol (forbindelse som inneholder flere hydroksyler), se figur 4.3.1.1 [Bassi og Roy 2002, Priscariu 2011]. Produktene i undersøkelsen inneholder i hovedsak isocyanatene som er vist i tabell 4.3.1.1.

Tabell 4.3.1.1. Metylen difenyl diisocyanater som er brukt i produktene i undersøkelsen. Utvalgte fysiske-kjemiske data [EU RAR 2005].

Parameter	Polymetylen difenyl diisocyanat	4,4'-Metylen difenyl diisocyanat	2,4'-Metylen difenyl diisocyanat
CAS	9016-87-9	101-68-8	5873-54-1
Forkortet navn	P-MDI	MDI	-
Damptrykk ved 20 °C	< 0,005 Pa	< 0,002 Pa	0,0014 Pa
Løselighet i vann	Reagerer med vann	Reagerer med vann	Reagerer med vann

Vanlige polyoler er polyester- og polyeterdioler med molvekt mellom 500 og 5000. Polykarbonat og polyakrylat polyoler brukes også. Områder i polymerkjeden som er dannet av polyolet kalles "soft segments". De fremgår ikke av dokumentasjonen hvilke polyoler som inngår i produktene i undersøkelsen.

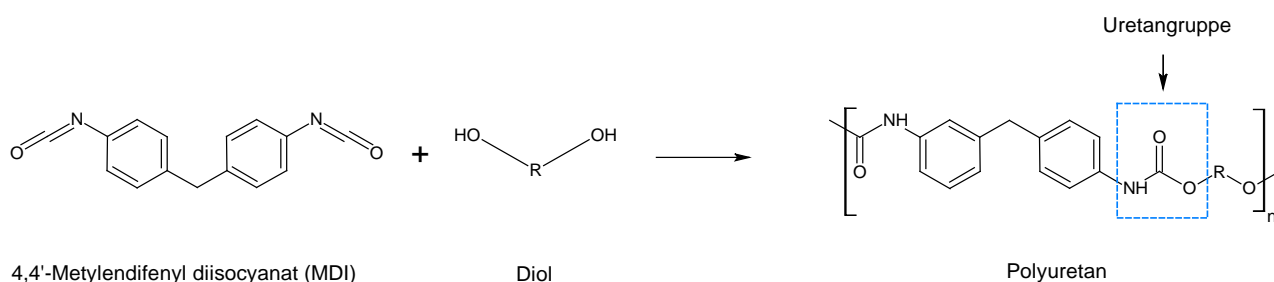
Diisocyanater blir ofte forpolymerisert med polyoler til reaktive mellomprodukter med isocyanatgrupper i hver ende av en polyuretankjede [EU RAR 2005]. Forpolymeren kan inneholde ureagert diisocyanat. Ved påføring lar man polyuretan mellomproduktene reagere med polyol eller vann til det endelige polyuretanet. I énkomponent polyuretaner reagerer mellomproduktet med vann fra omgivelsene, fra luften eller underlaget.

Blandingene kan i tillegg til isocyanater og polyoler også inneholde katalysatorer, "chain extenders", "cross linkers" og tilsetningsstoffer.

"Chain extenders" er enten et diol eller et diamin med molekylvekt under 400. Disse reagerer med diisocyanatet og danner det som kalles "hard segments" i polymerkjeden. Propylenglykol, som i henhold til sikkerhetsdatabladet inngår i et av produktene, er et eksempel på en "chain extender". Det samme produktet inneholder også aminet poly(oxypropylen)diamin, forøvrig ser det ikke ut til at polyuretanene i undersøkelsen inneholder aminer, med mindre de ble brukt i forpolymeriseringen.

"Cross-linkers" brukes for å lage kjemiske kryssbindinger mellom polymerkjedene. I en polymer uten kjemiske kryssbindinger vil det være fysiske kryssbindinger i form av hydrogenbindinger. "Cross-linkers" har tre eller flere funksjonelle grupper. Blant annet kan kortkjedete polyoler brukes for å danne kryssbindinger.

Variasjonsmulighetene med hensyn på sammensetning gir polymere som har det til felles at de inneholder uretanager, men ellers kan ha vidt forskjellige kjemiske strukturer og egenskaper.



Figur 4.3.1.1. Polyuretan struktur – her er reaksjonen vist med en diol og 4,4'-metylen difenyl diisocyanat (MDI).

4.3.2 Helse- og miljøegenskaper

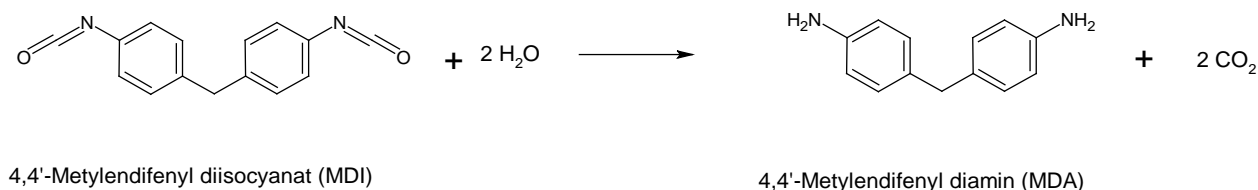
Metylen fenyl diisocyanater er sensiterende, både ved hudkontakt og kontakt med luftveiene (se vedlegg 3). De er også mistenkt for å være kreftfremkallende og organskadelige. Dette gir åpenbare utfordringer i påføringsfasen, først og fremst i forhold til arbeidsmiljø.

Polyuretaner kan inneholde restmonomer, det vil si ureagert diisocyanat og polyol i tillegg til aminer. Prøving av polyuretanskum beregnet på kontakt med matvarer viser at polymeren inneholder inntil 1 mg/kg ureagert diisocyanat og inntil nesten 90 mg/kg ureagert amin [Mutsuga et al 2014]. Innhold av ureagert polyol er så vidt vi vet ikke behandlet i faglitteraturen. Vi vet ikke hvilke aminer, om noen, som er blitt brukt i produktene i undersøkelsen.

Polyeterpolyoler lages av en diol eller triol, for eksempel dietylenglykol eller glyserin og et oksid, for eksempel propylenoksid. Polyesterpolyoler lages fra en dikarboksylnesyre, for eksempel adipinsyre og en diol, for eksempel dietylenglykol. Ifølge Ionescu [2005] inneholder polyolene ikke restmonomer.

Polyuretanproduktene som inngikk i undersøkelsen var ifølge leverandørene ikke testet med hensyn på utlekking til vann. Det fins heller ikke mange studier i faglitteraturen, verken med hensyn på utlekking av diisocyanater, aminer, andre organiske stoffer eller metaller/elementer. Lithner et al [2009] utførte utlekkings tester på kunstig lær og en barneveske av polyuretan. Akutt toksisitet til utlekkingsvannet ble testet ved kontakt med vannlopper, *Daphnia magna*. Prøvingen påviste toksiske utlekkingsprodukter. Det er usikkert hvor relevante produktene som ble prøvet er i forhold til produktene i undersøkelsen, og det fremkommer heller ikke av studien hvilke stoffer som lekkes ut, men studien gir en indikasjon på at også polyuretaner som brukes til konstruksjoner kan lekke ut stoffer som er skadelige.

Halveringstiden i vann er under et minutt for MDI. Eventuelle diisocyanater som lekker ut vil raskt reagere med vann og danner enten et amin, se figur 4.3.2.1, eller polyurea [EU RAR 2005]. Polyurea er beskrevet i kapittel 4.4. Metylen difenyl diisocyanater har lave damptrykk, og vil derfor i liten grad emitteres til luft, se tabell 4.3.1.1. Dette bekreftes av emisjonsmålinger på polyuretaner [Hoffmann og Schupp 2009].



Figur 4.3.2.1. Dannelse av diamin når et diisocyanat reagerer med vann.

Avgivelse av aminer til inneluft er en problemstilling som polyuretanprodusenter har jobbet med [Casati et al 2001]. Løsningen har vært å ta i bruk mindre lettflyktige aminer.

I avfallssammenheng er herdet polyuretan regnet som ikke farlig avfall. Dersom det er mulig å skille polyuretanet fra resten av avfallet vil det gå til energigjenvinning, men et polyuretanbelegg vil i praksis følge underlaget inn i avfallsbehandlingen eller gjenvinningsfasen. Dette er forhold som må tas hensyn til ved deponering eller gjenbruk. Polyuretaner er generelt kjent for å ha god bestandighet mot både vær og kjemikalier [Bassi og Roy 2002]. Nedbrytningen i miljøet er langsom [Mahajan og Gupta 2015]. Det er kjent at plastavfall over tid brytes opp til mindre partikler som kan oppnå stor spredning i miljøet. Særlig i marine miljøer er dette blitt et tema. På basis av de dataene vi har er det vanskelig å trekke noen konklusjoner med hensyn på miljøpåvirkning av polyuretanbeleggrester for gjenbruk av betong. Vi mener dette er et område der det bør gjøres nærmere undersøkelser, ikke minst av utlekkingssegenskaper.

På bakgrunn av de ovenstående opplysningene om sammensetning og utlekking anbefales at herdede polyuretaner prøves med hensyn på følgende før de tas i bruk:

- Innhold av aminer
- Utlekking av organiske forbindelser for å fange opp ikke bare ureagerte monomere, men også tilsetningsstoffer
- Utlekking av metaller

4.4 Polyurea

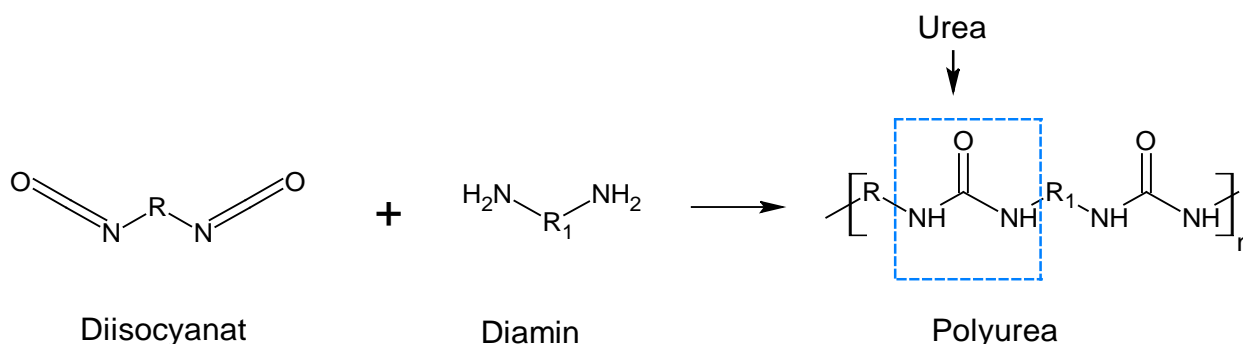
4.4.1 Sammensetning

Polyurea har mange bruksområder. Blant de undersøkte produktene fins det et overflatebehandlingsprodukt og flere berginjeksjonsprodukter basert på polyurea. Polyurea er, kjemisk sett, en nær slektning av polyuretan og i faglitteraturen blir disse to ofte behandlet sammen, i den grad polyurea i det hele tatt omtales. Polyurea fremstilles ved å la diisocyanat reagerer med et polyamin, se figur 4.4.1.1 [Bassi og Roy 2002, Primeaux]. Sammensetningen til et polyureasystem har mye til felles med polyuretaner, og mellom ytterpunktene ren polyurea og ren polyuretan finner man polyuretan-polyurea hybrider som fremkommer når polymerkjeden er basert på en blanding av polyoler og polyaminer.

Polyureaproduktene i undersøkelsen inneholder følgende diisocyanater:

- Polymetylen difenyl diisocyanat (P-MDI), CAS 9016-87-9
- 4,4'-Metylen difenyl diisocyanat (MDI), CAS 101-68-8
- 2,4'-Metylen difenyl diisocyanat, CAS 5873-54-1
- Metylen difenyl diisocyanat (Generisk MDI), CAS 26447-40-5

Diisocyanatet kan være forpolymerisert med et polyol, for eksempel poly(oxypropylen) diamin (et polyeterdiamin). Poly(oxypropylen) diamin har typisk en molekylvekt på rundt 2000. Også ved fremstilling av polyurea brukes det "chain extenders", som regel i form av diaminer. Disse reagerer med diisocyanatet og danner "hard segment" områder i polymerkjeden, mens polyaminet danner "soft segments".



Figur 4.4.1.1. Polyurea struktur.

4.4.2 Helse- og miljøegenskaper

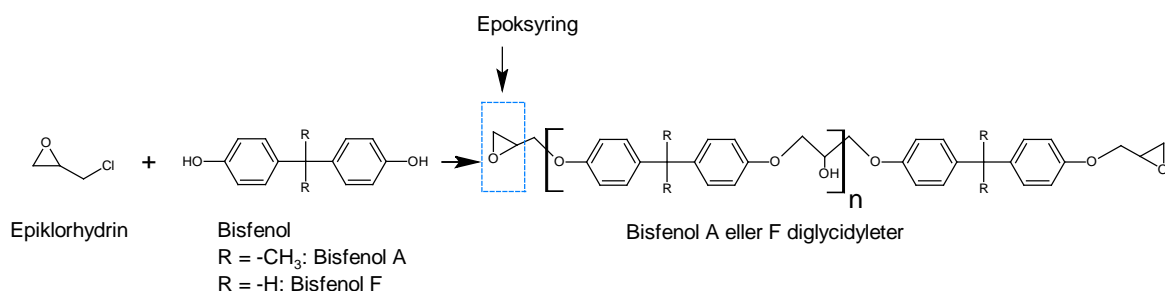
Polyureaproduktene som inngår i undersøkelsen er ikke testet med hensyn på utlekking. Det ble ikke funnet studier som omhandler helse- og miljøegenskaper til polyurea spesielt. Ettersom polyurea, kjemisk sett, likner mye på polyuretaner er det grunn til å tro at vurderingene som er gjort for polyuretaner også langt på vei gjelder for polyurea.

4.5 Epoksy

4.5.1 Sammensetning

Epoksyharpikser lages ved å reagere epiklorhydrin med bisfenol A (BPA) eller bisfenol F [Bassi og Roy 2002, Pascault og Williams 2010], se figur 4.5.1.1. Det enkleste harpikset er diglycidyleter epoksyharpiks. Kommersielle produkter består ofte av en blanding av bisfenol A og bisfenol F harpikser med molvekt inntil 700 g/mol. Epoksyene i undersøkelsen inneholder både bisfenol A og bisfenol F epoksyharpikser:

- Bisfenol A diglycidyleter (DGEBA eller BADGE) epoksyharpiks, kopolymer av bisfenol A (BPA) og epiklorhydrin, CAS 25068-38-6
- Bisfenol F diglycidyleter (DGEBF eller BFDGE) epoksyharpiks, kopolymer av bisfenol F og epiklorhydrin, CAS 9003-36-5



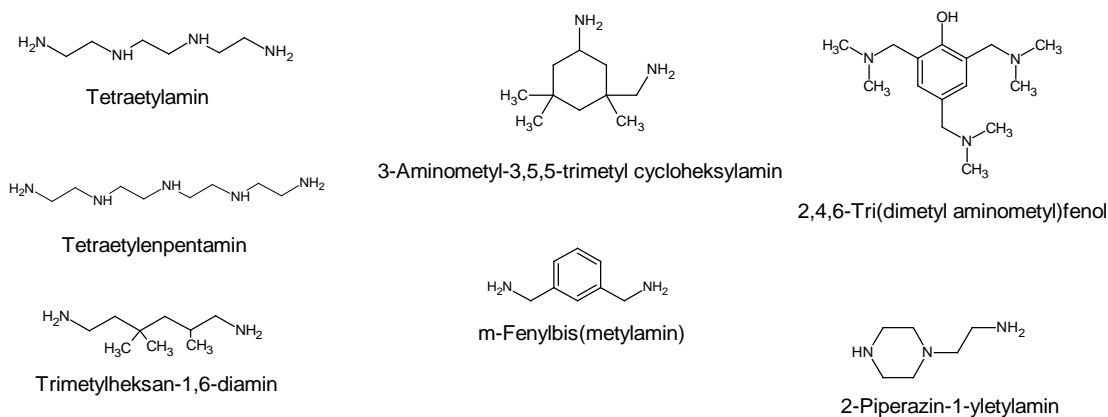
Figur 4.5.1.1. Bisfenol A og bisfenol F diglycidyleter epoksyharpiks.

På informasjonssiden til europeiske epoksyprodusenter (www.epoxy-europe.eu) opplyses det at "liquid epoxy resins" kan inneholde maksimalt 10 ppm ureagert bisfenol A, mens "semisolid epoxy resins" kan inneholde maksimalt 65 ppm ureagert bisfenol A. I en svensk undersøkelse av bisfenol A i leketøy ble det målt henholdsvis 50 og 280 mg/kg bisfenol A i klistremerker av epoksy [Kemikalieinspektionen 2012]. Fischer et al [2014] oppgir at maks bisfenol A i epoksyharpikser er 1000 ppm og at mengden er mindre i herdet epoksy.

Epoksyharpikser herder i nærvær av hardere, ofte i form av aminer og danner kryssbundne nettverk der aminet er innlemmet i polymerstrukturen. Epoksyene i undersøkelsen inneholder en rekke aminer, blant annet:

- 3,6-Diazaoktan-1,8-diamin (trietylentetramin), CAS 112-24-3
- 3-Aminometyl-3,5,5-trimetyl cycloheksylamin, CAS 2855-13-2
- 3,6,9-Triazaundekan-1,11-diamin (tetraetylenpentamin), CAS 112-57-2
- m-Fenylbis(metylamin), CAS 1477-55-0
- 2,4,6-Tri(dimetyl aminometyl)fenol, CAS 90-72-2
- Trimetylheksan-1,6-diamin, CAS 25620-58-0
- 2-Piperazin-1-yletylamin, CAS 140-31-8

Strukturen til noen aminer er vist i figur 4.5.1.2.



Figur 4.5.1.2. Aminer.

4.5.2 Helse- og miljøegenskaper

Epoksyer inneholder diglycidyletere og en rekke aminer. Diglycidyletere er blant annet sensiterende ved hudkontakt og skadelige for vannlevende organismer (se vedlegg 3). Ettersom bisfenol A er hormonforstyrrende i miljøet og mistenkt for å være reproduksjonsskadelig har det vært mye oppmerksomhet rundt produktgrupper som kan tenkes å avgi BPA, blant annet epoksyer. Bisfenol A står på Prioritetslisten (<http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Bisfenol-A/>). En rekke av aminene som brukes er også sensiterende ved hudkontakt og skadelige for vannlevende organismer (se vedlegg 3). Dette gir utfordringer i påføringsfasen, først og fremst i forhold til arbeidsmiljø, men spill av reaktanter kan påvirke miljøet negativt. Ureagerte monomere kan også medføre problemer i bruks- og avfallsfasen dersom de lekker ut.

Bisfenol A lekkes ut fra bokser og vannrørssystemer som er overflatebehandlet innvendig med epoksy [Fischer et al 2014, Kemikalieinspektionen 2013]. I vannrørssystemene dreier det seg om reliningprodukter som legges på for å forlenge rørenes levetid. I den svenske undersøkelsen av reliningprodukter ble det funnet inntil 0,15 µg/l bisfenol A i vann fra kaldtvannsledninger [Kemikalieinspektionen 2013]. I de fleste tilfellene var mengden bisfenol A kaldtvannsledninger mye lavere enn dette. Det ble ikke detektert bisfenol A diglycidyleter. Tilsvarende analyser av vann i kontakt med relinede rør er gjort i Tyskland og Frankrike med tilsvarende resultater for bisfenol A. Til sammenlikning er PNEC-verdien til bisfenol A er 1,6 µg/l i ferskvann og 0,15 µg/l i saltvann [EU RAR 2010].

Epoksy reliningprodukter har en del fellestrekk med epoksyproduktene i undersøkelsen: De er basert på diglycidyletere og noen av de samme aminene. Forutsetningen for utlekkingsverdier som sitert over er at epoksyen installeres korrekt. I et tilfelle av feilaktig installert epoksy var konsentrasjonen av bisfenol A i vannet mye høyere [Kemikalieinspektionen 2013]. For å minimalisere utlekking av bisfenol A er det med andre ord viktig at epoksyen påføres slik at herdeforløpet ikke avsluttes for tidlig.

Epoksyer kan også inneholde ureagerte aminer. En polsk undersøkelse av et bisfenol A diglycidyleter epoksy resin herdet med trietylentetramin i 24 timer viser utlekking av trietylentetramin til vann [Jeliński et al 2013]. Mengden utlekket trietylentetramin gikk noe ned etter 6 måneder, men forskjellen var forholdsvis liten.

Epoksyer inneholder som regel også tilsetningsstoffer, men disse ser ikke ut til å ha vært gjenstand for egne studier.

Lithner et al [2012] gjennomførte utlekkingsstudier av epoksy fyllstoffer og lim. Akutt toksisitet til utlekkingsvannet ble testet ved kontakt med vannlopper, *Daphnia magna*. Prøvingen påviste toksiske utlekkingsprodukter, i hovedsak ikke nærmere identifiserte hydrofobe organiske forbindelser, men også ikke nærmere identifiserte toverdige uorganiske ioner. Prøvingen viste at det er et potensiale for utlekking av stoffer som er skadelige for vannlevende organismer. Men med utgangspunkt i denne undersøkelsen alene er det vanskelig å si om dette vil være et problem i praksis.

I avfallssammenheng er herdet epoksy å regne som ikke farlig avfall. Dersom det er mulig å skille epoksyen fra resten av avfallet vil det gå til energigjenvinning, men et epoksybelegg vil i praksis følge underlaget inn i avfallsbehandlingen eller gjenvinningsfasen. Dette er forhold som må tas hensyn til ved deponering eller gjenbruk. Epoksyer har god værbestandighet [Bassi og Roy 2002]. Kjemikaliebestandigheten avhenger av den nøyaktige sammensetningen til epoksyen. Nedbrytningen av plaster i miljøet er generelt langsam [Mahajan og Gupta 2015]. Det er kjent at plastavfall over tid brytes opp til mindre partikler som kan oppnå stor spredning i miljøet. Særlig i marine miljøer er dette blitt et tema. På basis av de dataene vi har er det vanskelig å trekke noen konklusjoner med hensyn på miljøpåvirkning av epoksybeleggresten for gjenbruk av betong. Vi mener dette er et område der det bør gjøres nærmere undersøkelser, spesielt av utlekkingsegenskaper før man konkluderer.

På bakgrunn av de ovenstående opplysningene om sammensetning og utlekking anbefales det at herdede epoksyprodukter prøves med hensyn på følgende egenskaper før de tas i bruk:

- Innhold av aminer
- Innhold av bisfenol A, bisfenol F og diglycidyletere av disse
- Innhold av tungmetaller
- Utlekking av bisfenol A, bisfenol F og andre organiske forbindelser for å fange opp ikke bare ureagerte monomere, men også tilsetningsstoffer
- Utlekking av tungmetaller

4.6 Vannbaserte polymerdispersjoner

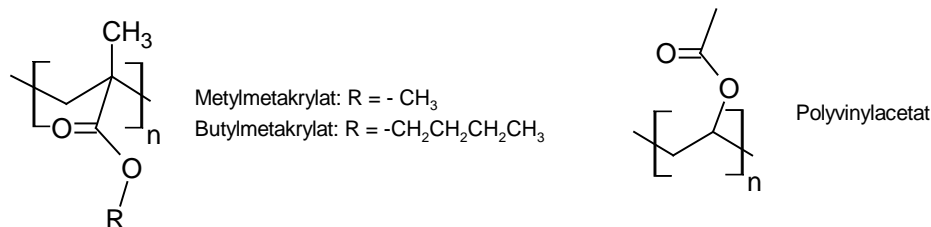
4.6.1 Sammensetning

Dispersjoner av polymere i vann er en utbredt type overflatebehandling. I undersøkelsen finner vi tre ulike varianter av denne typen produkter:

- Akrylat kopolymer
- Polyvinylacetat (PVAc)
- Etylen vinylacetat (EVA)

Overflatebehandlinger basert på vannbaserte polymerdispersjoner er i hovedsak sammensatt som følger [Wicks et al 2007]:

- Bindemiddel: polymer eller blanding av polymere. Akrylat kopolymer, ofte metylmetakrylat kopolymerisert med butylmetakrylat, er mye brukt. Polyvinylacetat er også mye brukt. Eksempler på polymerstrukturer er vist i figur 4.6.1.1.
- Fyllstoffer: kalsiumkarbonat og/eller dolomitt, silika
- Pigmenter: titandioksid (hvitt) og fargepigmenter
- Løsemidler: for eksempel 2-(2-butoksyetanol) (CAS 2682-20-4).
- Tilsetningsstoffer:
 - Biocider som forhindrer vekst av bakterier, sopp og alger i boksen. Eksempler: 1,2-benzisothiazol-3(2H)-on (CAS 2634-33-5)
 - Overflateaktive forbindelser (f.eks. skumdempende eller dispergerende)
 - Tykningsmiddel
 - pH regulerende middel, for eksempel ammoniakk eller ammoniumsalter
- Vann



Figur 4.6.1.1. Eksempler på polymerstrukturer.

4.6.2 Helse- og miljøegenskaper

Alle produktene i denne kategorien som var med i undersøkelsen er klassifisert som ikke skadelige. Produktene inneholder sannsynligvis stoffer som er skadelige, for eksempel biocider, men i så små mengder at blandingen ikke er merkepliktig.

Leverandørene hadde ikke utført utlekkingsstester på noen av produktene. I en dansk undersøkelse av avledet regnvann og annet avløpsvann ble det funnet biocider, blant annet isothiazolinoner [Bester et al 2014]. Feltstudier gjort på malinger bekrefter at regnvann lekker ut biocider fra malinger [Burkhardt et al 2012].

I avfallssammenheng blir tørre produkter basert på polymerdispersjoner i vann regnet som ikke farlig avfall. Dersom det er mulig å skille belegget fra resten av avfallet vil det gå til energigjenvinning, men produktene vil i praksis følge underlaget inn i avfallsbehandlingen eller gjenvinningsfasen. Dette er forhold som må tas hensyn til ved deponering eller gjenbruk.

På bakgrunn av de ovenstående opplysningene om sammensetning og utlekking anbefales at tørre produkter basert på vannbaserte polymerdispersjoner prøves med hensyn på følgende før de tas i bruk:

- Utlekking av biocider

4.7 Nanopartikler

4.7.1 Sammensetning

Produkter som inneholder nanopartikler har mange bruksområder. I undersøkelsen inngår det produkter med nanopartikler både for overflatebehandling og for berginjeksjon. Nanopartikler er partikler der størrelsen, i minst en dimensjon, ligger mellom 1 og 100 nm. Partiklene har egenskaper som gjør at de har funnet mange bruksområder. Den kjemiske sammensetningen til nanopartikler er mangfoldig. Mye brukte varianter er basert på titandioksid, sølv og silisiumdioksid. Alle produktene i denne undersøkelsen, som er oppgitt å inneholde nanopartikler, har nanopartikler basert på titandioksid og/eller silisiumdioksid.

Titaniumdioksid nanopartikler har selvrensende, UV-beskyttende og luftrensende egenskaper [Smulders et al 2014]. Titaniumdioksid fins i flere ulike former, blant annet antas og rutil. Begge former brukes til nanopartikler, men anatasformen har best fotokatalytiske egenskaper [Chen og Poon 2008]. Partiklene blir overflatebehandlet for å bedre partikkelegenskapene.

Tilsats av silisiumdioksid nanopartikler øker brann- og ripemotstand [Smulders et al 2014]. I likhet med titandioksidnanopartiklene kan også disse være overflatebehandlet for å gi ønskede partikkelegenskaper.

En kolloidal silikasuspensjon består av kolloidale silisiumdioksidpartikler fordelt i en væske [Bergan og Howards 2005]. Dette kalles en sol, også kalt aquasol eller hydrosol hvis væsken er vann. Dersom de kolloidale partiklene danner et kontinuerlig nettverk kalles systemet en gel eller sol-gel. Kolloidale partikler har en diameter fra 1 nm til 1 µm. I en kolloidal silikasuspensjon vil partikkeldiameterfordelingen være konsentrert til området fra 5 til 100 nm. Silisiumdioksid antar både amorf og krystallinsk form, men i kolloidale suspensjoner er den vanligvis amorf.

4.7.2 Helse- og miljøegenskaper

Nanopartikler er ikke et rent menneskeskapt fenomen [Handy et al 2010]. Nanopartikler forekommer også naturlig, men industrielt fremstilte nanopartikler og nanopartikler som er et utilsiktet resultat av menneskelig aktivitet, for eksempel forbrenning, kan ha strukturer eller kjemisk sammensetning som er svært forskjellige fra naturlig forekommende nanopartikler eller komme i høyere konsentrasjoner eller andre

spredningsmønstre, med de ekstra problemer det kan medføre. Nanopartikler har fått stor oppmerksomhet de siste årene med hensyn på helse- og miljøegenskaper, ikke minst på grunn av det høye overflatearealet sammenliknet med volumet.

Alle produktene som inngår i undersøkelsen er klassifisert som ikke skadelige av produsenten. Den danske Miljøstyrelsen har de siste årene gjennomført en rekke studier der de har sammenfattet helse- og miljøegenskapene til nanomaterialer [Hartmann et al 2014, Gottschalk et al 2015, Larsen et al 2015, Larsen og Kjølholt 2015, Saber et al 2015, Christensen et al 2015].

I vurderingene av silisiumdioksid nanopartikler skiller det mellom "tradisjonelle" typer som består av en blanding av partikkelagglomerater og begrensede mengder enkeltpartikler (primære nanopartikler) [Saber et al 2015]. Nyere typer kan i prinsippet bestå av godt dispergerte homogene nanopartikler. Partiklene av den nyere typen er dessuten ofte overflatebehandlet. Det diskuteres hvorvidt risikovurderinger som ble gjort for tradisjonelle typer også gjelder for nyere typer. For de tradisjonelle typen var konklusjonen at partiklene ikke var giftige for mennesker ved opptak gjennom huden/øynene, oralt eller ved innånding. Christensen et al [2015] gjorde en risikovurdering av spraypåføring med håndpumpe av produkt med silisiumdioksid nanopartikler i en overflateimpregnering. De konkluderte med at oral eksponering og eksponering gjennom huden ikke medførte risiko for skader, men at innånding kunne medføre skader.

Titandioksid nanopartikler er lite løselige i vann og opptaket gjennom hud er lavt [Saber et al 2015]. Partiklene kan tas opp gjennom nese og lunger og gjennom mage-tarm systemet. I studier er det blitt observert betennelse i lungene og nyreskader etter eksponering for titandioksid nanopartikler. Christensen et al [2015] gjorde en risikovurdering av påføring av maling som inneholder titandioksid nanopartikler med rull og konkluderte med at det var lite sannsynlig at dette kunne føre til skader forårsaket av eksponering gjennom hud eller øye.

Når det gjelder effekten av nanopartikler på miljø er man kommet kortere i å lage sammenfatninger og helhetlige analyser enn det som er tilfelle for human helse.

Med utgangspunkt i de danske rapportene er det ingen mistanke om alvorlige helseproblemer forbundet med produkter som inneholder nanopartikler av titandioksid eller silisiumdioksid. Effekten av nanopartikler av ulike typer i miljøet er så vidt vi kan se ennå ikke vært gjenstand for sammenfattende analyser. Dette er et område med mye forskning. Forskningen på bruk av nanopartikler i byggevarer og effekter på helse og miljø i ulike livsfaser er svært begrenset. Vi anbefaler at man følger med på utviklingen i fagfeltet, slik at eventuelle problemer kan fanges opp i en tidlig fase.

Et av produktene i kategorien produkter med nanopartikler er en vannbasert polymerdispersjon (SurfaPaint Tunnel Paint). I tillegg til det som er skrevet om nanopartikler i dette kapitlet vil også det som er skrevet om vannbaserte polymerdispersjoner i kapittel 4.6 gjelde.

4.8 Polysakkarider og voksemulsjoner

4.8.1 Sammensetning

Polysakkarider og voksemulsjoner brukes til reversible antigraffitibehandlinger, også kalt offerbehandlinger. Produktene kan fjernes med varmt vann. Polysakkaridene er basert på plantemateriale eller alger. Voksene kan være av naturlige opprinnelse, eventuelt modifiserte, eller industrielt fremstilte parafinvokser.

4.8.2 Helse- og miljøegenskaper

Polysakkaridbehandlingene regnes for å være lite skadelige for helse eller miljø, med mindre de er tilsatt biocider, se behandling av biocider i kapittel 5.6. Plantebaserte vokser er stort sett ikke forbundet med helse- eller miljørisiko. Også for disse impregneringsmidlene tas det forbehold om tilsats av biocider.

5 Resultater av vurderingene

5.1 Innledning

5.1.1 Ulikheter i klassifisering av produktene

Vurderingen av produktene i påføringsfasen er gjort med utgangspunkt i stort sett selvklassifiserte stoffblandinger. Ettersom selvklassifiseringen av tilsynelatende like stoffer og stoffblandinger varierer fra produsent til produsent, noen ganger med utgangspunkt i ulike oppfatninger om hva som er riktig klassifisering og andre ganger på grunnlag av små, men betydelige, forskjeller i sammensetningen, vil vurderingen av produkter som i hovedsak har lik sammensetning kunne bli forskjellig. I denne undersøkelsen ser vi effekten av ulik klassifisering spesielt tydelig i forbindelse med vurderingen av sementbaserte produkter. I tilfellet sementbaserte produkter kan forskjellen skyldes ulike nivåer i innhold av seksverdig krom, se også kapittel 2.1.1, men kan også skyldes andre forhold. Seksverdig krom er allergi- og kreftfremkallende. Hvis vi sammenlikner Cemex eller Cemsil med MasterRoc MP 650 eller MasterRoc MP 800, se tabell 5 i vedlegg 3, ser vi at i alle tilfellene er produktene oppgitt å inneholde Portlandsement med mindre enn 2 ppm seksverdig krom. Allikevel er Portlandsementen i Cemex og Cemsil klassifisert som Skin Sens. 1, mens Portlandsementen i MasterRoc MP produktene ikke har denne klassifiseringen. Forskjellen har konsekvenser for vurderingen av helse i påføringsfasen og for totalvurderingen av produktene. Vi har ikke gått nærmere inn i årsaken til forskjellen mellom disse produktene. Produsenter og leverandører plikter å levere korrekt utfylte sikkerhetsdatablader for sine produkter, og vi har antatt at sikkerhetsdatabladene er riktig utfylt. Men, regelverket for merking og klassifisering er komplisert og feil er neppe til å unngå, selv når det legges vekt på å få til riktig merking.

5.1.2 Sammenlikning med BASTA

Enkelte av produktene i denne undersøkelsen har miljømerket BASTA. Noen av disse produktene blir allikevel vurdert uakseptable med hensyn på helse og miljø i påføringsfasen, og de er bedømt å ha usikre helse- og miljøegenskaper i bruks-, gjenbruks- og avfallsfasen. Dette misforholdet kan ha flere ulike årsaker, se også kapittel 2.1.3:

1. Kriteriene for BASTA, vedlegg 3, tar utgangspunkt i de iboende egenskapene til blandingen og enkeltstoffene i blandingen før produktet tas i bruk (i sekk eller boks). Metodikken som brukes i denne undersøkelsen har et bredere perspektiv. Vurderingen i påføringsfasen er et produkt av tre forhold, påføringsmengde, påføringsmetode og iboende egenskaper til stoffblandingen, som til sammen bidrar til en totalvurdering av påføringsfasen. Metodikken i undersøkelsen omfatter også bruksfasen og gjenbruks- og avfallsfasen, noe som ikke er en del av BASTA kriteriesettet.
2. BASTA kriteriesettet omfatter ikke alle CLP klassifiseringene. Dette gjelder alle klassifiseringer som er knyttet til brann- og eksplosjonsfare, men også en rekke klassifiseringer knyttet til helse, for eksempel Skin Irrit 2. H315, Eye Irrit. 2 H319, Eye Dam. 1 H318 og STOT SE 3 H335. Disse egenskapene tas det hensyn til i EcoOnline. BASTA, som er en svensk ordning, forholder seg heller ikke til den norske Prioritetslisten, og har heller ikke krav knyttet direkte til Kandidatlisten (men BASTA har krav til PBT- og vPvB-stoffer som gjør at kriteriesettet bør fange opp mange Kandidatlistestoffer).
3. Kriteriene for BASTA er knyttet til konsentrasjonsgrenser. Det vil si at hvis mengden av en delkomponent i en blanding er under konsentrasjonsgrensen, så kan produktet registreres i BASTA. I EcoOnline er det ikke tatt hensyn til konsentrasjoner og det er ingen konsentrasjonsgrenser i beregningen av risikogruppe.
4. For noen produkter passer ingen av forklaringene i punkt 1-3. Dette gjelder et polyuretanprodukt og et sementbasert produkt som så vidt vi kan se når opplysningene i sikkerhetsdatabladene legges til grunn, ikke oppfyller kriteriesettet til BASTA, men allikevel er registrert. Om årsaken til dette skyldes at det er gjort feil et sted i registreringsprosessen, detaljer i BASTA kriteriesettet som ikke kommer godt frem i kriteriedokumentet for BASTA eller feil i sikkerhetsdatabladet er usikkert.

5.1.3 Sammenlikning av ulike produkttyper

Ved lesning av vurderingene i kapittel 5.2 og 5.3 må man være oppmerksom på at ikke alle produktene er teknisk ekvivalente. Overflatebelegg basert på dispersjoner av polymere i vann kan erstatte for eksempel epoksyer eller polyuretaner i noen sammenhenger uten tap av funksjonalitet, men vil i andre bruksområder kunne være ubrukelige. Antigrffiti-impregneringer og hydrofobere impregneringer gjør ulike jobber og kan heller ikke erstatte hverandre. Dersom det ikke finnes mer miljøvennlige alternativer med tilfredsstillende tekniske egenskaper er det med andre ord ikke utelukket at et produkt med dårlig totalevaluering kan brukes. Dette er i overensstemmelse med betingelsene i substitusjonsplikten der det heter at de mest miljøvennlige produktene velges dersom dette kan skje uten urimelig kostnad eller ulempe. Det bør imidlertid stilles ekstra krav til risikovurderinger og risikoreduserende tiltak ved eventuell bruk av disse produktene.

5.1.4 Vurdering av påføringsfasen

I påføringsfasen er produktene uherdete eller våte. Helse-, brann- og miljøegenskaper er gitt i sikkerhetsdatabladet. Mange av produktene i undersøkelsen er helse- eller miljøskadelige i påføringsfasen, eller de er brannfarlige. Bruk av riktig verneutstyr, god arbeidsteknikk som reduserer spill og andre utslipp, korrekt lagring av produktene før bruk og behandling av avfall kan redusere risikoen for skader til et akseptabelt nivå. Også ved bruk av produkter som er bedømt å medføre akseptabel risiko i påføringsfasen skal det brukes riktig verneutstyr. Både sprøyting og pumping gir behov for beskyttelse av luftveiene, uavhengig av produktets iboende egenskaper. Annet verneutstyr vil som regel også være nødvendig.

5.1.5 Vurdering av bruksfasen, gjenbruksfasen og deponering

I bruksfasen, gjenbruksfasen og ved deponering av produktet etter bruk er produktet herdet eller tørt. Produktets helse- og miljøegenskaper vil nå kunne ha endret seg sammenliknet med egenskapene i påføringsfasen. Produktet kan fortsatt inneholde helse- og miljøskadelige stoffer. Disse kan være ureagerte reaktanter i herdeprodukter eller tilsetningsstoffer. Riktig arbeidsteknikk i påføringsfasen kan redusere mengden av ureagerte reaktanter, mens feil kan gjøre at innholdet av ureagerte stoffer blir høyt. Noen ganger vil utslipp av disse stoffene kunne medføre et problem, andre ganger vil diffusjonsmotstand i produktet kunne gjøre at utslippene i praksis er svært lave.

Overflatebehandlingsprodukter lar seg vanskelig skille fra underlaget etter påføring. Dette medfører at organiske belegg (polyuretan, polyurea, epoksy, dispersjonsmaling, voksemulsjon og polysakkarid) kan havne på deponi fordi underlaget deponeres. Beleggene vil også følge underlaget i en gjenvinningsfase. Dette er produkter som ellers ville gått til energigjenvinning. Produkter som skal deponeres må tilfredsstillende Avfallsforskriftens krav til utlekkingssegenskaper. Det er usikkert hvordan mange av overflatebehandlingsproduktene vil påvirke avfallens egenskaper. For bruks- og gjenvinningsfasen er det oppgitt forslag til prøving av totalinnhold og utlekkning, som vil gjøre det mulig å foreta en vurdering.

For sementbaserte produkter finnes det et omfattende datagrunnlag i faglitteraturen som kan brukes til å bedømme bruksfasen, gjenbruksfasen og eventuell deponering. For disse produktene var det derfor mulig å gjøre en vurdering av helse- og miljøegenskaper også etter påføringsfasen.

5.2 Produkter til overflatebehandling av bruer og tunneler

Tabell 5.2.1 til 5.2.4 viser iboende egenskaper i form av klassifisering og merking av de ulike produktene i henhold til sikkerhetsdatabladene. Tabellene viser vurderingen av produktene. Klassifisering og merking er vist for blandingen. Klassifiseringen av de enkelte merkepliktige komponentene er vist i vedlegg 3. Av plasshensyn er påføringsmåte og mengde oppgitt i vedlegg 3.

Tabell 5.2.1. Tunnel- og bruoverflater. Impregneringer.

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
StoCryl HG 200	Flam. Liq. 3 H226	BASTA	Ingen	2	4	2				
Faceal Oleo HD	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1		For produktet bør det undersøkes om det kan dannes perfluorerte karboksylsyrer (Prioritetslisten ⁴⁾)	For produktet bør det undersøkes om det kan dannes perfluorerte karboksylsyrer (Prioritetslisten ⁴⁾)		For produktet bør det undersøkes om det kan dannes perfluorerte karboksylsyrer (Prioritetslisten ⁴⁾)
Faceal Color	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2	For produktet bør det undersøkes om det kan dannes perfluorerte karboksylsyrer (Prioritetslisten ⁴⁾)	For produktet bør det undersøkes om det kan dannes perfluorerte karboksylsyrer (Prioritetslisten ⁴⁾)		For produktet bør det undersøkes om det kan dannes perfluorerte karboksylsyrer (Prioritetslisten ⁴⁾)
Movin	Flam. Liq., Asp. Tox. 1 H304, Aquatic Chronic 1 H410	Nei	Ingen	3	2	4				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å redusere fare for spredning til miljø og redusere eksponering for mennesker
MasterProtect H303	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2				

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
MasterProtect 8000 CI	Flam. Liq. 3 H226, Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319	BASTA	Ingen	3	4	2				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å redusere eksponering for mennesker
Sikaguard 705 L	Flam Liq. 3, H226	BASTA	Ingen	2	4	2				
Sikaguard 706 Thixo	Ingen ³⁾	BASTA	Ingen	2	1	2				
Sika Antigraffiti 24-7	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2				
WallGard Graffiti Barrier	Eye Irrit. 2 H319	Nei	Ingen	3	1	2				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å redusere eksponering for mennesker

1) Hentet fra sikkerhetsdatabladet.

2) Innhold av stoffer på Prioritetslisten, autorisasjonslisten eller kandidatlisten.

3) Blandingen er ikke merkepliktig i henhold til CLP-forordningen.

4) <http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/PFOS-PFOA-og-andre-PFCs/>

Tabell 5.2.2. Tunnel- og bruoverflater. Sementbaserte belegg.

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
CemPro Whitecoat og CemPro Topcoat	STOT SE 3 H335, Eye Irrit. 2 H319, Eye Dam. 1 H318	Nei	Ikke svar	3	1	2				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for redusere eksponering for mennesker
Cem-Elastic Komponent A	STOT SE 3 H335, Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318 STOT RE 2 H373	Nei	Ingen	4	1	2	Produktet inneholder polymerdispersjon i vann. Prøving av utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6			Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for gjenbruk/deponering utføres
Cem-Elastic Komponent B	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2				
Murtett White og Murtett Grå	STOT SE 3 H335, Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, Skin Sens. 1 H317	Nei	Ingen	4	1	2				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for redusere eksponering for mennesker

Produktnavn	Klassifisering og merking og merking ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
MasterSeal 501	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Nei	Ingen	3	1	2				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for redusere eksponering for mennesker
MasterSeal 531	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335			3	1	2				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for redusere eksponering for mennesker
MasterEmaco T1100 TIX	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Nei	Kandidatliste: < 0,2 % borsyre, CAS 10043-35-3	Inneholder Kandidatlistestoff. Årsak til at stoffet er på Kandidatlisten ⁴⁾ : Reproduksjons-skadelig	1	2	Kan avgi bor – mengde usikkert	Kan avgi bor – mengde usikkert		Inneholder Kandidatlistestoff
MasterEmaco T1200 PG og MasterEmaco T1400 FR	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Nei	Kandidatliste: < 0,2 % borsyre, CAS 10043-35-3	Inneholder Kandidatlistestoff. Årsak til at stoffet er på Kandidatlisten ⁴⁾ : Reproduksjons-skadelig	1	2	Kan avgi bor – mengde utsikkert	Kan avgi bor – mengde utsikkert		Inneholder Kandidatlistestoff

Produktnavn	Klassifisering og merking og merking ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
SikaTop Seal 107 Komponent A	Ingen ³⁾	BASTA	Ingen	2	1	2		Produktet inneholder polymerdispersjon i vann. Prøving av utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6		Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for redusere eksponering for mennesker
SikaTop Seal 107 Komponent B	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	BASTA	Ingen	3	1	2				
Sikatop 106 ElastoCem Komponent A	Skin Sens. 1 H317	Nei	Prioritetslisten:< 0,06 % Oktylfenol og etoksilater av oktylfenol	4	1	Inneholder Prioritetslistestoff. Årsak til at stoffet er på Prioritetslisten ²⁾ : Giftige for vannlevende organismer, lite nedbrytbare og bioakkumulerende. Mistenkt for å være hormonforstyrrende i miljøet	Kan avgi oktylfenol – mengde usikker	Kan avgi oktylfenol – mengde usikker		Produktet inneholder Prioritetslistestoff
SikaTop 106 ElastoCem Komponent B	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Nei	Ingen	3	1	2				

Produktnavn	Klassifisering og merking og blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
Sikalastic 152 Komponent A	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for redusere eksponering for mennesker
Sikalastic 152 Komponent B	Skin Corr. 1 H314	Nei	Ingen	4	1	2				
Weber Sprøyterep T	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Nei	Ingen	3	1	2				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for redusere eksponering for mennesker
Weber Tunnel-slemming Hvit	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Nei	Ingen	3	1	2				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for redusere eksponering for mennesker

1) Hentet fra sikkerhetsdatabladet.

2) Innhold av stoffer på Prioritetslisten, autorisasjonslisten eller kandidatlisten.

3) Blandingen er ikke merkepliktig i henhold til CLP-forordningen.

4) <http://echa.europa.eu/candidate-list-table/-/substance-rev/2430/term>

5) <http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Nonyl--og-oktylphenoler/>

Tabell 5.2.3. Tunnel- og bruoverflater. Ikke sementbaserte belegg.

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
StoPox WL Komponent A	Eye Dam. 1 H318	Nei	Ingen	3	1	2	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.5	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.5		Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å redusere fare for spredning til miljø og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres
StoPox WL Komponent B	Eye Irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. H317, Aquatic Chronic 2 H411	Nei	Ingen	4	1	4				
MasterSeal 345	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2	Prøving a utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6	Prøving a utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6		Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å redusere fare for spredning til miljø og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
Sikagard Wallcoat T Komponent A	Eye Irrit. 2 H319, Skin Sens. 1 H317	Nei	Ingen	4	1	2	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.5	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.5		Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres
Sikagard Wallcoat T Komponent B	Eye Irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411	Nei	Ingen	4	1	2				
Sikalastic 841-ST Komponent A	Acute Tox. 4 H302 og H332, Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319, Resp. Sens. 1 H334, Skin Sens. 1 H317, Carc. 2 H351, STOT SE 3 H335, STO RE 2 H373	Nei	Ingen	5	1	2	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.4	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.4		Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å redusere fare for spredning til miljø og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres
Sikalastic 841-ST Komponent B	Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319, Aquatic Chronic 1 H410	Nei	Ingen	4	1	4				

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
Sikafloor 156 Primer Komponent A	Eye Irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411	Nei	Ingen	4	1	4				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å redusere fare for spredning til miljø og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres
Sikafloor 156 Primer Komponent B	Acute Tox. 4 H302, H312 og H332, Skin Corr. 1A H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 3 H412	Nei	Ingen	4	1	3	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.5	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.5		
Sikagard 550 W Elastic	Ingen ³⁾	BASTA	Ingen	2	1	2	Prøving a utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6	Prøving a utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6		Prøving a utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6
Sikagard Elastoc 675 W	Ingen ³⁾	BASTA	Ingen	2	1	2	Prøving a utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6	Prøving a utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6		Prøving a utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
Elastocolor	Ingen ³⁾	BASTA	Ingen	2	1	2	Prøving a utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6	Prøving a utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6		Prøving a utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6
Weber Tunnelmaling PA	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2	Prøving a utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6	Prøving a utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6		Prøving a utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6

1) Hentet fra sikkerhetsdatabladet.

2) Innhold av stoffer på Prioritetslisten, autorisasjonslisten eller kandidatlisten.

3) Blandingen er ikke merkepliktig i henhold til CLP-forordningen.

Tabell 5.2.4. Tunnel- og bruoverflater. Produkter som inneholder nanopartikler.

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
Joma Titan-C 63	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2	Den endelige vurderingen bør avvantes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7	Den endelige vurderingen bør avvantes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7		Den endelige vurderingen bør avvantes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7
Joma Hydro 44	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2	Den endelige vurderingen bør avvantes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7	Den endelige vurderingen bør avvantes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7		Den endelige vurderingen bør avvantes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7
SurfaPore C	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2	Den endelige vurderingen bør avvantes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7	Den endelige vurderingen bør avvantes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7		Den endelige vurderingen bør avvantes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7

Produktnavn	Klassifisering og merking og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
SurfaShield C	Flam. Liq. 2 H225	Nei	Ikke svar	2	2	2	Den endelige vurderingen bør avvendes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7	Den endelige vurderingen bør avvendes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7	Den endelige vurderingen bør avvendes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7	
SurfaPaint Tunnel Paint	Ingen ³⁾	Nei	Ikke svar	2	1	2	Prøving av utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6	Prøving av utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6	Prøving av utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.6	
Nanopool Stone Protect	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2	Den endelige vurderingen bør avvendes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7	Den endelige vurderingen bør avvendes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7	Den endelige vurderingen bør avvendes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7	
Nanopool Premium Natural Stone Finish	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2	Den endelige vurderingen bør avvendes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7	Den endelige vurderingen bør avvendes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7	Den endelige vurderingen bør avvendes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7	

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
Premium Natural Stone Finish (Anti-Graffiti) Komponent A	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2	Den endelige vurderingen bør avvantes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7	Den endelige vurderingen bør avvantes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7		Den endelige vurderingen bør avvantes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7
Premium Natural Stone Finish (Anti-Graffiti) Komponent B	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2				

1) Hentet fra sikkerhetsdatabladet.

2) Innhold av stoffer på Prioritetslisten, autorisasjonslisten eller kandidatlisten.

3) Blandingen er ikke merkepliktig i henhold til CLP-forordningen.

5.3 Produkter til berginjeksjon

Tabell 5.3.1 til 5.3.4 viser iboende egenskaper i form av klassifisering og merking av de ulike produktene i henhold til sikkerhetsdatabladene. Tabellene viser vurderingen av produktene. Klassifisering og merking er vist for blandingen. Klassifiseringen av de enkelte merkepliktige komponentene er vist i vedlegg 3. Av plasshensyn er påføringsmåte og mengde oppgitt i vedlegg 3.

Tabell 5.3.1 Berginjeksjon. Sementbaserte produkter.

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
Microfine 20 Ultrafin 12 Injektering 30	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	BASTA	Ingen	2	1	2				
Industrisement	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Nei	Ingen	4	1	2				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
MasterRoc MP 650	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Nei	Ingen	3	1	2				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres
MasterRoc MP 800	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Nei	Ingen	3	1	2				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
Cemex	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	BASTA	Ingen	4	1	2				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres
Cemsil	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Nei	Ingen	4	1	2				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres
Mauring	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2		Utlekking av organiske stoffer		Utlekking av organiske stoffer må gjøres før gjenbruk

Produktnavn	Klassifisering og merking og blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
Masterflow 960	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Nei	Ingen	3	1	2				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres

1) Hentet fra sikkerhetsdatabladet.

2) Innhold av stoffer på Prioritetslisten, autorisasjonslisten eller kandidatlisten.

3) Blandingen er ikke merkepliktig i henhold til CLP-forordningen.

Tabell 5.3.2 Berginjeksjon. Tilsetningsstoffer til de sementbaserte produktene.

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
Master Glenium 151	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2				
Rheobuild 2000 PF	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2				
MasterRoc SA 168	Eye Dam. 1 H318	BASTA	Ingen	3	1	2				Risiko for forhøyet SO ₄ utlekking under påføringsfasen. Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å og redusere eksponering for mennesker og miljø.
MasterRoc MS 660	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2				
Maapequick 34	Ingen ³⁾	BASTA	Ingen	2	1	2				

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
Mapequick AF 2000	Eye Dam. 1 H318	BASTA	Ingen	3	1	2				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres. I tillegg må SO ₄ -utlekking under påføringsfasen gjøres.
Grout Tech 2000	Ingen ³⁾	Nei	Ikke svar	2	1	2				
Dynamon SX-N	Ingen ³⁾	BASTA	Ingen	2	1	2				
Sika ViscoCrete RMC 420	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2				
Sika iFlow	Ingen ³⁾	BASTA	Ingen	2	1	2				
Sika Sigunit L63 AF	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2				Utlekking av aluminiumssalter bør vurderes under påføringsfasen

1) Hentet fra sikkerhetsdatabladet.

2) Innhold av stoffer på Prioritetslisten, Autorisasjonslisten eller Kandidatlisten.

3) Blandingen er ikke merkepliktig i henhold til CLP-forordningen.

Tabell 5.3.3 Berginjeksjon. Ikke sementbaserte produkter.

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
MasterRoc MP 350	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. H332, Resp. Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335	Nei	Ingen	4	1	2	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.3	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.3	Organisk produkt – Energigjenvinning	Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres
MasterRoc MP 358 GS Komponent A	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.3	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.3	Organisk produkt – Energigjenvinning	Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres
MasterRoc MP 358 GS Komponent B	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373	Nei	Ingen	5	1	2				

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
MasterRoc MP 364 Flex Komponent A	Ikke oppgitt med klassifisering iht. europeiske krav. Oppgitt klassifisering: Irritant. Severely irritating to eyes, skin and mucous membranes. May be harmful if swallowed.	Nei	Ingen	Produktet kunne ikke legges inn i EcoOnline på grunn av manglende sikkerhetsdatablad iht. europeisk standard.			Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.4	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.4	Organisk produkt – Energigjenvinning	Totalvurdering ikke utført fordi produktet ikke er vurdert i påføringsfasen
MasterRoc MP 364 Flex Komponent B										

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
MasterRoc MP 367 Foam Komponent A	Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319	Ingen	Nei	3	1	2				Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres
MasterRoc MP 367 Foam Komponent B	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373	Ingen	Nei	5	1	2	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.4	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.4	Organisk produkt – Energigjenvinning	
MasterRoc MP 355 1K	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373	Ingen	Nei	4	1	2	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.3	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.3	Organisk produkt – Energigjenvinning	

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
Resfoam 1 KM	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373	BASTA	Ingen kandidatliste- eller autorisasjonslistestoffer. Prioritets-listen: Ikke svar fra leverandøren	4	1	2	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.3	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.3	Organisk produkt – Energigjenvinning	Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
Resfoam S Komponent A	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373	Nei	Ingen kandidatliste- eller autorisasjonslistestoffer. Prioritets-listen: Ikke svar fra leverandøren	4	1	2	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.3	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.3	Organisk produkt – Energigjenvinning	Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres
Resfoam S Komponent B	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, Acute Tox. 4 H302	Nei	Ingen kandidatliste- eller autorisasjonslistestoffer. Prioritets-listen: Ikke svar fra leverandøren	3	1	2				

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
Mapoxy BI-R Komponent A	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye irrit. 2 H319, Aquatic Chronic 2 H411	Nei	Ingen kandidatliste- eller autorisasjonslistestoffer. Prioritets-listen: Ikke svar fra leverandøren	4	1	4	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.5	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.5	Organisk produkt – Energigjenvinning	Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres
Mapoxy BI-R Komponent B	Skin Corr. 1 B H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411	Nei	Ingen kandidatliste- eller autorisasjonslistestoffer. Prioritets-listen: Ikke svar fra leverandøren	4	1	4				

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
Sika Injection 201 Komponent A	Acute Tox. 4 H302	Nei	Ingen	3	1	2				
Sika Injection 201 Komponent B	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373	Nei	Ingen	5	1	2	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.3	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres, se kapittel 4.3	Organisk produkt – Energigjenvinning	Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving og vurdering som beskrevet for bruksfase og gjenbruk/deponering utføres

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
Sika Injection 304 Komponent A1	Skin Irrit. 2 H315, Eye irrit. 2 H319, STOT SE 3 H335	Nei	Ingen	2	1	2				
Sika Injection 304 Komponent A2	Skin Irrit. 2 H315, Eye irrit. 2 H319, STOT SE 3 H335	Nei	Ingen	3	1	2	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres	Prøving av innhold og utlekking av farlige stoffer må gjøres	Organisk produkt – Energigjenvinning	Påføringsfasen risikovurderes før produktet eventuelt tas i bruk og risikovurderende tiltak beskrives for å og redusere eksponering for mennesker. I tillegg må prøving som beskrevet for bruksfase og gjenbruk utføres.
Sika Injection 304 Komponent B	Ox. Sol. 3 H272, Acute Tox. 4 H302, Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319, Resp. Sens. 1 H334, Skin Sens. 1 H317, STOT SE 3 H335	Nei	Ingen	4	1	2				

1) Hentet fra sikkerhetsdatabladet.

2) Innhold av stoffer på Prioritetslisten, Autorisasjonslisten eller Kandidatlisten.

3) Blandingen er ikke merkepliktig i henhold til CLP-forordningen.

Tabell 5.3.4 Produkter som inneholder nanopartikler.

Produktnavn	Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Miljømerking	Prioriterte miljøgifter ²⁾	Påføringsfase			Bruksfase	Gjenbruk	Deponi	Totalvurdering
				Helse	Brann	Miljø				
MasterRoc MP 320	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2	Den endelige vurderingen bør avvantes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7	Den endelige vurderingen bør avvantes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7		Den endelige vurderingen bør avvantes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7
MasterRoc MP 325	Ingen ³⁾	Nei	Ingen	2	1	2	Den endelige vurderingen bør avvantes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7	Den endelige vurderingen bør avvantes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7		Den endelige vurderingen bør avvantes inntil en sammenfattende vurdering av påvirkning på miljø er på plass, se kapittel 4.7

1) Hentet fra sikkerhetsdatabladet.

2) Innhold av stoffer på Prioritetslisten, Autorisasjonslisten eller Kandidatlisten.

3) Blandingen er ikke merkepliktig i henhold til CLP-forordningen.

6 Oppsummering

SINTEF Byggforsk har på oppdrag fra Statens vegvesen gjennomført miljøkartlegging av vanlige produkter for overflatebehandling av tunneler og bruer og for berginjeksjonsprodukter. Produktene er tilgjengelige på markedet i Norge. I kartleggingen inngår det 42 overflatebehandlingsprodukter og 33 produkter for berginjeksjon. Følgende produkttyper inngår:

- Sementbaserte produkter for overflatebehandling og berginjeksjon
- Alkylalkoksytilan og alkylalkoksytiloksan for overflatebehandling
- Polyuretan for berginjeksjon
- Polyurea for overflatebehandling og berginjeksjon
- Epoksy for overflatebehandling og berginjeksjon
- Produkter basert på vannbaserte polymerdispersjoner, for overflatebehandling
- Produkter som inneholder nanopartikler, for overflatebehandling og berginjeksjon
- Polysakkarid og voksemulsjon for overflatebehandling

Miljøkartleggingen tar for seg påføringsfasen, bruksfasen og gjenbruks- eller avfallsfasen (deponi). Kort oppsummert er vurderingsmetodikken som følger:

- Påføringsfasen: Verktøyet EcoOnline er brukt for å vurdere produktene med utgangspunkt i iboende egenskaper til det uherdete eller våte produktet, mengde som brukes og påføringsmetode.
- Bruks-, gjenbruks- og avfallsfasen: Med utgangspunkt i data fra faglitteraturen for innhold av farlige stoffer i herdet eller tørt produkt og utslipp av disse til vann er potensialet for skadevirkning på miljøet i disse fasene forsøkt bedømt.
- Totalvurdering: Vurderingen fra påføringsfasen, bruksfasen, gjenbruksfasen og avfallsfasen (deponi) danner grunnlag for en totalvurdering.

Hovedtrekkene i vurderingsresultatene er:

- De iboende egenskapene til de sementbaserte produktene medfører at risikoen for helseskader i påføringsfasen er på grensen mellom akseptabel og uakseptabel for noen produkter, mens den er uakseptabel for andre produkter. For sementbaserte produkter finnes det et omfattende datagrunnlag i faglitteraturen som kan brukes til å bedømme bruksfasen, gjenbruksfasen og eventuell deponering. For disse produktene var det derfor mulig å gjøre en vurdering av helse- og miljøegenskaper også etter påføringsfasen. I hovedsak har disse produktene sannsynligvis akseptable egenskaper ved bruk, gjenbruk og deponering. Totalvurderingen blir preget av at produktene kan gi helseskader i påføringsfasen, men god arbeidspraksis og riktig bruk av verneutstyr vil redusere risikoen for skadevirkninger i denne fasen. Enkelte produkter i denne gruppen inneholder stoffer som står på Prioritetslisten eller Kandidatlisten. Disse produktene er vurdert å være uakseptable. Tokomponent produkter der det ene produktet er en polymerdispersjon i vann kan avgi biocider i bruks- og gjenbruksfasen og ved deponering.
- De iboende egenskapene til polyuretaner, polyureaer og epoksyer medfører uakseptabel risiko for helseskader i påføringsfasen og i noen tilfeller også uakseptabel risiko for skader på miljøet. For øvrig er datagrunnlaget i stor grad så mangelfullt med hensyn på egenskaper som er relevante for bruk, gjenbruk eller deponering at det ikke var mulig å avgjøre av om produktene har akseptable egenskaper i disse fasene av livsløpet. Det er sannsynlig at produktene også i herdet tilstand inneholder farlige stoffer som dessuten kan lekke ut.
- De iboende egenskapene til alkylalkoksytilan og siloksan impregneringer, overflatebehandlinger som er basert på vannbaserte polymerdispersjoner, produktene som inneholder nanopartikler, voksemulsjoner og polysakkarider medfører at risikoen for helse- og miljøskader i påføringsfasen vurdert å være akseptabel. Datagrunnlaget er mangelfullt med hensyn på egenskaper som er relevante for bruk, gjenbruk eller deponering, det vil si innhold og utslipp av farlige stoffer fra

herdete og tørre produkter. Det er usikkerhet knyttet til klassifiseringen av miljøegenskaper for produkter som inneholder nanopartikler. Produkter som er basert på polymerdispersjoner i vann kan avgi biocider i bruks- og gjenbruksfasen og ved deponering. Impregneringer som inneholder fluoralkylkjeder bør kontrolleres for mulig dannelse av perfluorkarboksyliksyrer. Det kan derfor være vanskelig å avgjøre av om produktene har akseptable egenskaper i disse fasene av livsløpet. Men, disse produkttypene har sannsynligvis et mye lavere potensiale for helse- og miljøskader enn polyuretaner, polyureaer og epoksyer også i senere livsløpsfaser ettersom de i utgangspunktet inneholder lavere mengder av farlige stoffer.

7 References

Andersson, M., H Ervanne, MA Glaus., S Holgersson, P Karttunen, H Laine, B Lothenbach, I Puigdomenech, B Schwyn, M Snellan, H Ueda, M Vuorio, E Wieland, T Yamamoto. 2008. *Development of methodology for evaluation of long-term safety aspects of organic cement paste components*. Posiva Oy, Finland.

Avfallsforskriften. Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall.
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-930>.

Bassi, R., and SK Roy. 2002. *Handbook of coatings for concrete*. Whittles Publishing.

Bergna HE, WO Roberts. 2005. *Colloidal silica*. CRC Press.

Bester K, J Vollertsen, UE Bollman. 2014. Water driven leaching of biocides from paints and renders. Methods for the improvement of emission scenarios concerning biocides in buildings. Danish Ministry of the Environment, Pesticide Research No. 156.

Burkhard M, S Zuleeg, R Vonbank, K Bester, J Carmeliet, M Boller, T Wangler. 2012. Leaching of biocides from façades under natural weather conditions. *Environmental Science & Technology*, **46**, 5497-5503.

Casati FM, JM Sonney, Misprouve H, Fanget A, Herrington R, Tu J. 2001. Elimination of amine emissions from polyurethane foams: Challenges and opportunities. I: *Polyurethanes Expo 2001, Columbus, Conference Proceedings*.

Chen J, C-s Poon. 2008. Photocatalytic construction and building materials: From fundamentals to applications. *Building and Environment*, **44**, 1899-1906.

Christensen FM, PB Larsen, AT Saber, KA Jensen, UB Vogel, HR Lam, A Brinch, SH Mikkelsen. 2015. Consumer risk assessment for nanoproducts on the Danish market. The Danish Environmental Protection Agency, Environmental project no 1730.

Engelsen CJ, TSW Plessner, K Aarstad, S Ng, H Justnes. 2014. *Betongavfall – Bindemidler, tilsetninger og maling benyttet til betong og vurdering av utlekkingspotensiale*. SINTEF rapport SBF2014A0400.

Engelsen CJ, HA van der Sloot, G Wibetoe, G Petkovic, E Stoltenberg-Hansson, W Lund. 2009. Release of major elements from recycled concrete aggregates and geochemical modelling. *Cement and Concrete Research* **39**, 446-459.

EU RAR. 2005. European risk assessment report. Methylene diphenyl diisocyanate (MDI). European Commission Joint Research Centre.

EU RAR. 2010. European risk assessment report. 4,4'-isopropylidenediphenol (bisphenol A).

fib Bulletin No. 23. 2003. Environmental effects of concrete. State of the art report. <http://www.fib-international.org>.

Fischer B, Milunov M, Floredo Y, Hofbauer P, Joas A. 2014. Identification of relevant emission pathways to the environment and quantification of environmental exposure for bisphenol A. Umweltbundesamt rapport 41/2014. www.umweltbundesamt.de.

Gottschalk F, B Nowack, C Larssen, J Kjølholt, F Christensen. 2015. Environmental exposure to nanomaterials in Denmark. The Danish Environmental Protection Agency, Environmental project no 1639.

Handy RD, R Owen, E Valsami-Jones. 2008. The ecotoxicology of nanoparticles and nanomaterials: current status, knowledge gaps, challenges, and future needs. *Ecotoxicology*, **17**, 315-325.

Hartmann NB, LM Skjolding, S Foss Hansen, J Kjølholt, F Gottschalk, A Baun. 2014. Environmental fate and behaviour of nanomaterials. The Danish Environmental Protection Agency, Environmental project no. 1594.

Hewlett PC. 1998. *LEA's chemistry of cement and concrete*; 4 ed.; Butterworth-Heinemann.

Hoffmann H-D, T Schupp. 2009. Evaluation of consumer risk resulting from exposure against diphenylmethane-4,4'-diisocyanate (MDI) from polyurethane foam. *EXCLI Journal*, **8**, 58-65.

Internkontrollforskriften. Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1996-12-06-1127>.

Ionescu, M. 2005. *Chemistry and technology of polyols for polyurethanes*. Rapra Technology Ltd.

Jeliński T, P Cysewski, E Makarewicz. 2013. Application of alizarin colorimetric measurements for quantification of amine extraction by model food simulants from epoxy polymer. *SpringerPlus*, **2**, 593.

Jensen AA, PB Poulsen, R Bossi. 2008. Survey and environmental/health assessment of fluorinated substances in impregnated consumer products and impregnation agents. Danish Ministry of the Environment, Survey of Chemical Substances in Consumer Products No 99.

Kemikalieinspektionen. 2012. Kemisk karakterisering av plastdetaljer i leksaker och Barnartiklar – laboratorieundersökningar av polykarbonat, polyvinylklorid, polyuretan och epoxi beträffande förekomst av Bisfenol A. Rapport 7/12. www.kemi.se.

Kemikalieinspektionen. 2013. Avgivning av bisfenol A (BPA) vid renovering av dricksvattenrör – Redovisning från ett regeringsuppdrag. Rapport 7/2013. www.kemi.se

Klemetsrud K, E Rodum, R Kompen. 2011. Askimporten tunnel. Feltforsøk med overflatebehandling av veggelementer. Fase 1 – etablering av feltforsøk. Vegdirektoratet, VD Rapport nr. 16.

Koleske, JV, ed. 2012. *Paint and Coating Testing Manual. 15th Edition of the Gardner-Sward Handbook*. 15th ed. ASTM International.

Larsen PB, J Kjølholt. 2015. Exposure to nanomaterials from the Danish environment. The Danish Environmental Protection Agency, Environmental project no 1633.

Larsen PB, F Christensen, KA Jensen, A Brinch, SH Mikkelsen. Exposure assessment of nanomaterials in consumer products. The Danish Environmental Protection Agency, Environmental project no 1636.

- Lindlar B, R Flatt, D. Lootens. 2009. Auffällige Einflüsse von Spritzbetonbeschleunigern. In: Kusterle, W. (Hrsg.): Spritzbeton-Tagung 2009. Proc. der Tagung, Alpbach, Tirol, Eigenverlag.
- Lithner D, J Damberg, G Dave, Å Larsson. 2009. Leachates from plastic consumer products – Screening for toxicity with *Daphnia magna*. *Chemosphere*, **74**, 1195-1200.
- Lithner D, Nordensvan I, Dave G. 2012. Comparative acute toxicity of leachates from plastic products made of polypropylene, polyethylene, PVC, acrylonitrile-butadiene-styrene and epoxy to *Daphnia magna*. *Environmental Science and Pollution Research*, **19**, 1763-1772.
- Mahajan N, P Gupta. 2015. New insights into microbial degradation of polyurethanes. *RSC Advances*, **5**, 41839.
- Miljødirektoratet. 2013. Disponering av betongavfall. Faktaark M-14 2013. www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M14/M14.pdf
- Miljødirektoratet. Substitusjonsveileder. <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tjenester-og-verktoy/Veileder/Substitusjonsplikten/>.
- Mutsuga M, M Yamaguchi, Y Kamakura. 2014. Quantification of isocyanates and amines in polyurethane foams and coated products by liquid chromatography – tandem mass spectroscopy. *Food Science & Nutrition*, **2(2)**, 156-163.
- NS-EN 197-1:2011. Sement – Del 1: Sammensetning, krav og samsvarskriterier for ordinære sementtyper.
- NS-EN 1504-2:2004. Produkter og systemer for beskyttelse og reparasjon av betongkonstruksjoner - Definisjoner, krav, kvalitetskontroll og evaluering av samsvar - Del 2: Systemer for overflatebehandling.
- Pascault, J-P og RJJ Williams, eds. 2010. *Epoxy Polymers. New Materials and Innovations*. Wiley-VCH.
- Primeaux, DJ. *Polyurea vs polyurethane & polyurethane/polyurea: What's the difference?* Lastet ned fra www.primeauxassociates.com, november 2015.
- Prisacariu, C. 2011. *Polyurethane elastomers. From morphology to mechanical aspects*. Springer-Verlag/Wien.
- Produktkontrollloven. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1976-06-11-79>
- Raupach M, J Orłowsky. 2008. *Erhaltung von Betonbauwerken: Baustoffe und ihre Eigenschaften*. GWV Fachverlag GmbH.
- Ruckstuhl, S, MJF Suter, HPE Kohler og W Giger. 2002. Leaching and primary biodegradation of sulfonated naphthalenes and their formaldehyde condensates from concrete superplasticizers in groundwater affected by tunnel construction. *Environmental Science and Technology* **36**, 3284-3289.
- Ruckstuhl, S, MJF Suter og W Giger. 2003. Sorption and mass fluxes of sulfonated naphthalene formaldehyde condensates in aquifers. *Journal of Contaminant Hydrology* **67**, 1-12.

Ruud, B. 2015. Mail datert 12.8.2015.

Saber AT, SH Mikkelsen, HR Lam, KS Hougaard, PB Larsen, F Christensen, U Vogel. Hazard assessment of nanomaterials in consumer products. The Danish Environmental Protection Agency, Environmental project no 1637.

Smulders S, K Luyts, G Brabants, K Van Landuyt, C Kirschock, E Smolders, L Golanski, J Vanoirbeek, PHM Hoet. 2014. Toxicity of nanoparticles embedded in paints compared with pristine nanoparticles in mice. *Toxicological Sciences*, **141(1)**, 132-140.

Statens vegvesen. 2014. Håndbok R763. Utarbeidelse av konkurransegrunnlag.
[www.vegvesen.no/ attachment/69069](http://www.vegvesen.no/attachment/69069).

Trafikverket. 2013. Trafikverkets miljörappport 2012.
<https://online4.ineko.se/trafikverket/Product/Category/12348>.

VDZ. 2001. Trace elements in German standard cements. Verein Deutscher Zementwerker e.V.

Vik, EA, G Breedveld, AMP Oen, AG Rike, M Weideborg, M Ness, A Mogensen, H Jonassen, og S Bakke. 1999. "Veiledning om risikovurdering av forurenset grunn." Rapport TA 1629, Statens forurensningstilsyn.

Wicks ZW, FN Jones, SP Pappas, DA Wicks. 2007. *Organic coatings. Science and technology*. Wiley-Interscience.

Zhang K, JW Wong, TH Begley, DG Hayward, W Limm. 2013. Determination of siloxanes in silicone products and potential migration to milk. Formula and liquid simulants. *Food Additives & Contaminants: Part A*, **29(8)**, 1311-1321.



Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no

Klassifisering og merking i CLP

Forordning (EC) Nr. 1272/2008

Klassifisering			Merking			
-klasse	Fare -kategori	Forkortelse klassifisering (uten H-setn)	Piktogram, Kode*	Varselord	Kode*	Faresetning Tekst
Eksplorative varer	Ustabile eksplorative varer	Unst. Expl.		Fare	H200	Ustabile eksplorative varer
	Undergruppe 1.1	Expl. 1.1			H201	Eksplorativefarlig; fare for masseeksplasjon
	Undergruppe 1.2	Expl. 1.2			H202	Eksplorativefarlig; stor fare for utkast av fragmenter
	Undergruppe 1.3	Expl. 1.3			H203	Eksplorativefarlig; fare for brann, trykkbølge eller utkast av fragmenter
	Undergruppe 1.4	Expl. 1.4			H204	Fare for brann eller utkast av fragmenter
	Undergruppe 1.5	Expl. 1.5	Uten piktogram	Fare	H205	Fare for masseeksplasjon ved brann
Undergruppe 1.6	Expl. 1.6	Uten piktogram	-	-	Uten faresetning	
Brannfarlige gasser	Kategori 1	Flam. Gas 1		Fare	H220	Ekstremt brannfarlig gass
	Kategori 2	Flam. Gas 2	Uten piktogram	Advarsel	H221	Brannfarlig gass
Brannfarlige aerosoler	Kategori 1	Flam. Aerosol 1		Fare	H222	Ekstremt brannfarlig aerosol
	Kategori 2	Flam. Aerosol 2	GHS02	Advarsel	H223	Brannfarlig aerosol
Oksiderende gasser	Kategori 1	Ox. Gas 1		Fare	H270	Kan forårsake eller forsterke brann; oksiderende
Gasser under trykk ⁽¹⁾	Komprimert gass	Press. Gas		Advarsel	H280	Inneholder gass under trykk; kan eksplodere ved oppvarming
	Flytende gass				H281	Inneholder nedkjølt gass; kan forårsake alvorlige forfrysninger
	Nedkjølt flytende gass				H280	Inneholder gass under trykk; kan eksplodere ved oppvarming
	Oppløst gass				(¹) = Fareklassen „Gasser under trykk“ er inndelt i grupper, ikke i kategorier.	
Brannfarlige væsker	Kategori 1	Flam. Liq. 1		Fare	H224	Ekstremt brannfarlig væske og damp
	Kategori 2	Flam. Liq. 2			H225	Meget brannfarlig væske og damp
	Kategori 3	Flam. Liq. 3			Advarsel	H226
Brannfarlige faste stoffer	Kategori 1	Flam. Sol. 1	GHS02	Fare	H228	Brannfarlig fast stoff
	Kategori 2	Flam. Sol. 2	GHS02	Advarsel	-	-
Selvreaktive stoffer og stoffblandinger ⁽²⁾	Type A	Self-react. A		Fare	H240	Eksplorativefarlig ved oppvarming
		Org. Perox. A				
	Type B	Self-react. B			H241	Brann- eller eksplorativefarlig ved oppvarming
		Org. Perox. B				
Organiske peroksidiser ⁽²⁾	Type C og D	Self-react. CD		Fare	H242	Brannfarlig ved oppvarming
		Org. Perox. CD				
	Type E og F	Self-react. EF		Advarsel	-	Uten faresetning
		Org. Perox. EF				
Type G	Self-react. G	Uten piktogram	Uten varselord	-	Uten faresetning	
⁽²⁾ = To separate fareklasser som har samme kategorier (derfor er de slått sammen her).						
Selvantennende væsker	Kategori 1	Pyr. Liq. 1		Fare	H250	Selvantenner ved kontakt med luft
Selvantennende faste stoffer	Kategori 1	Pyr. Sol. 1				
Selvopphetende stoffer og stoffblandinger	Kategori 1	Self-heat. 1		Advarsel	H251	Selvopphetende; kan selvantenne
	Kategori 2	Self-heat. 2				
Stoffer eller stoffblandinger som ved kontakt med vann utvikler brannfarlige gasser	Kategori 1	Water-react. 1		Fare	H260	Ved kontakt med vann utvikles brannfarlige gasser som kan selvantenne
	Kategori 2	Water-react. 2				
	Kategori 3	Water-react. 3				
Oksiderende væsker ⁽²⁾	Kategori 1	Ox. Liq. 1		Fare	H271	Kan forårsake brann eller eksplosjon; sterkt oksiderende
	Kategori 2	Ox. Liq. 2				
	Kategori 3	Ox. Liq. 3				
Oksiderende faste stoffer ⁽²⁾	-	Ox. Sol. 1		Fare	H272	Kan forsterke brann; oksiderende
		Ox. Sol. 2				
-	-	Ox. Sol. 3		Advarsel	-	-
		Ox. Sol. 3				
⁽²⁾ = To separate fareklasser som har samme kategorier (derfor er de slått sammen her).						
Etsende for metaller	Kategori 1	Met. Corr. 1		Advarsel	H290	Kan være etsende for metaller
Akutt giftighet	Kategori 1	Acute Tox. 1		Fare	H300	Dødelig ved svelging
					H310	Dødelig ved hudkontakt
					H330	Dødelig ved innånding
	Kategori 2	Acute Tox. 2			H301	Giftig ved svelging
					H311	Giftig ved hudkontakt
					H331	Giftig ved innånding
Kategori 3	Acute Tox. 3	H302	Farlig ved svelging			
		H312	Farlig ved hudkontakt			
		H332	Farlig ved innånding			
Etsende/irriterende for huden	Kategori 1A	Skin Corr. 1A		Fare	H314	Gir alvorlige etseskader på hud og øyne
	Kategori 1C	Skin Corr. 1C				
	Kategori 2	Skin Irrit. 2				

Klassifisering			Merking								
-klasse	Fare -kategori	Forkortelse klassifisering (uten H-setn)	Piktogram, Kode*	Varselord	Kode*	Faresetning Tekst					
Alvorlig øyeskade/ øyeirritasjon	Kategori 1	Eye Dam. 1		Fare	H318	Gir alvorlig øyeskade					
							GHS05				
-	Kategori 2	Eye Irrit. 2		Advarsel	H319	Gir alvorlig øyeirritasjon					
							GHS07				
Sensibiliserende ved innånding eller hudkontakt	Kategori 1	Resp. Sens. 1		Fare	H334	Kan gi allergi eller astmasymptomer eller pustevansker ved innånding					
							GHS08				
-	Kategori 1	Skin Sens. 1		Advarsel	H317	Kan utløse en allergisk hudreaksjon					
							GHS07				
Kjønnscelemutagenitet	Kategori 1A	Muta. 1A		Fare	H340	Kan gi genetiske skader ⁽³⁾					
							Kategori 1B	Muta. 1B			
							Kategori 2	Muta. 2			
Kreftframkallende egenskaper	Kategori 1A	Carc. 1A		Fare	H350	Kan forårsake kreft ⁽³⁾					
							Kategori 1B	Carc. 1B			
							Kategori 2	Carc. 2			
⁽³⁾ = Angi opptaksvei dersom det med sikkerhet er fastslått at ingen andre opptaksveier er årsak til faren											
Reproduksjonstoksitet	Kategori 1A	Repr. 1A		Fare	H360 ⁽⁴⁾	Kan skade forplantningsevnen eller gi fosterskader					
							Kategori 1B	Repr. 1B			
									H360F ⁽⁵⁾	Kan skade forplantningsevnen.	
	H360D ⁽⁵⁾	Kan gi fosterskader									
	Kategori 2	Repr. 2			Advarsel	H360FD ⁽⁵⁾	Kan skade forplantningsevnen. Kan gi fosterskader.				
						H360F ⁽⁵⁾	Kan skade forplantningsevnen. Mistenkes for å kunne gi fosterskader.				
H360D ⁽⁵⁾			Kan gi fosterskader. Mistenkes for å kunne skade forplantningsevnen.								
Kategori 1A	Repr. 1A	Fare	H361 ⁽⁴⁾	Mistenkes for å kunne skade forplantningsevnen eller gi fosterskader.							
			H361F ⁽⁵⁾	Mistenkes for å kunne skade forplantningsevnen.							
			H361D ⁽⁵⁾	Mistenkes for å kunne skade forplantningsevnen. Mistenkes for å kunne gi fosterskader.							
⁽⁴⁾ = (Angi særlige virkninger dersom disse er kjent) (Angi opptaksvei dersom det med sikkerhet er fastslått at ingen andre opptaksveier er årsak til faren); ⁽⁵⁾ F = Fruktbarhet, D = Utvikling (små bokstaver f, d = mistenkt virkning)											
Spesifikk målorgantoksitet – enkelt-eksponering	Kategori 1	STOT SE 1		Fare	H370	Forårsaker organskader ⁽⁶⁾ (7)					
							Kategori 2	STOT SE 2			
							Kategori 3	STOT SE 3			
-	Kategori 1	STOT RE 1		Fare	H372	Forårsaker organskader ⁽⁶⁾ ved langvarig eller gjentatt eksponering ⁽⁷⁾					
							Kategori 2	STOT RE 2			
							Kategori 3	STOT SE 3			
⁽⁶⁾ = (eller angi alle organer som påvirkes dersom disse er kjent) ⁽⁷⁾ = (Angi opptaksvei dersom det med sikkerhet er fastslått at ingen andre opptaksveier er årsak til faren)											
Aspirasjonsfare	Kategori 1	Asp. Tox. 1		Fare	H304	Kan være dødelig ved svelging om det kommer ned i luftveiene					
							Akutt kategori 1	Aquatic Acute 1	Advarsel	H400	Meget giftig for liv i vann
							Farlig for vannmiljøet	Kronisk kategori 2	Aquatic Chronic 2		Uten varselord
Kronisk kategori 3	Aquatic Chronic 3										
-	Kronisk kategori 4	Aquatic Chronic 4		Uten varselord	H412	Skadelig, med langtidsvirkning, for liv i vann					
							H413	Kan forårsake skadelige langtidsvirkninger for liv i vann			
TILLEGGSFAREKLASSER I EU/EØS Faresetning og varselord skal angis som tilleggsinformasjon på etiketten.											
Farlig for ozonlaget	Ozone	Uten piktogram	Fare	EUH059	Farlig for ozonlaget						

* = Koden til farepiktogrammene og H-setningene skal ikke angis ved merking

Klassifisering betyr fareklasse(r), -kategori(r) og tilhørende H-setning(er) til et stoff eller en stoffblending iht. vedlegg I i CLP.
Merking er formidling av faren til et stoff eller en stoffblending. Faren er angitt på etiketten og i sikkerhetsdatabladet og er basert på klassifiseringen. I tillegg angis P-setninger og annen informasjon for å begrense mulige farer ved bruk eller håndtering av avfallet (Art. 17 i CLP).

Fra CLP trer i kraft i Norge vil dette regelverket gradvis erstatte forskrift om klassifisering, merking mv. av farlige kjemikalier fram til 01.06.2015. CLP opprettholder samme beskyttelsesnivå som dagens regelverk.

Mer informasjon om CLP: www.klif.no/clp

Piktogrammer (nedlastbare): www.klif.no/clp

Versjon 1.0



Egenskapskriterier - BASTA

— enligt förordning (EG) nr. 1272/2008 (CLP)

UTGÅVA 2015:A1

GILTIGT FRÅN 2015-06-01

Inledning

BASTA-systemets syfte är att fasa ut ämnen med farliga egenskaper ur byggprodukter. Med byggprodukter avses i BASTA både byggvaror och kemiska produkter. Produkter som registreras i BASTA-registret får inte innehålla ämnen med egenskaper enligt detta kriteriedokument, i halter som är lika med eller överstiger de angivna haltgränser.

Dessutom ska leverantören uppfylla ett antal kvalificeringsvillkor. Bland annat ska leverantören intyga att:

- produkter som finns registrerade i BASTA-registret vid varje tidpunkt klarar avtalade egenskapskriterier
- det finns dokumentation som styrker bedömningen enligt egenskapskriterierna för de produkter som är registrerade i BASTA-registret
- det finns en organisation som tydligt klargör ansvarsfördelningen för de uppgifter som ligger till grund för BASTA-registrerade produkter
- erforderlig kompetens finns tillgänglig för att hantera kvalificeringsvillkoren för en BASTA-registrering.

Kriterierna baseras på rådets förordning (EG) nr 1272/2008 om klassificering, märkning och förpackning (CLP) av ämnen¹⁾ och blandningar²⁾.

http://echa.europa.eu/documents/10162/13562/clp_labelling_sv.pdf

Om klassningen av en blandning (beredning)²⁾ på grund av dess egenskaper skiljer sig från de ingående ämnas¹⁾ respektive klassning så är det beredningens klassning som gäller om det är på det sättet som produkten levereras till byggarbetsplatsen (eller motsvarande).

Ingående ämnens halter beräknas utifrån produkten så som den levereras till byggarbetsplats eller motsvarande. Kemikalier som har använts vid tillverkningen men som inte finns med i den levererade produkten behöver inte beaktas.

Om flera ämnen har liknande egenskaper ska deras halter sammanräknas i de fall det står Ja i kolumnen Sammanräkning i kriterietabellen nedan. Sammanräkningen ska göras på det sätt som anges i fotnot till en till denna kolumn. Det är inte alltid en fråga om enkel summering.

För sammansatta varor som består av flera delar, ska underlaget för beräkningarna baseras på vikten av den enskilda del som innehåller ämnet, inte den totala vikten av den sammansatta varan. Halten, som jämförs med den i BASTA angivna haltgränsen, ska därför beräknas på varje del av en sammansatt vara som i sig uppfyller definitionen av en vara i artikel 3.3 i Reach förordningen (se not 13).

Egenskapskriterierna beskriver ämnesegenskaper som BASTA-systemet syftar till att fasa ut. Den haltgräns som i normalfallet tillåts i produkten anges. (OBS! Det förekommer i vissa fall att andra haltgränser är särskilt angivna, se not 3). Här anges om halter av ämnen med liknande egenskaper ska sammanräknas. Till detta finns ett antal fotnoter som förtydligar eller beskriver hur kriterierna ska tolkas och användas. Sist i dokumentet finns även en förteckning över de faroangivelser som används.

Detta dokument får kopieras endast i sin helhet och utan någon form av ändring. Citat får göras om tydlig hänvisning till källan görs.

Egenskapskriterier i BASTA-registret

Ämnesegenskaper	Definition	Haltgräns (vikts-%) (om ämnesspecifik gräns inte är angiven) ^{3), 13)}	Sammanräkning ¹⁴⁾
1. Cancerframkallande	a) Ämnen som uppfyller kriterierna för Cancerogenitet, kategori 1A eller 1B (H350) ⁴⁾	0,1 %	—
	b) Ämnen som uppfyller kriterierna för Cancerogenitet, i kategori 2 (H351) ⁴⁾	1 %	—
2. Mutagena	a) Ämnen som uppfyller kriterierna för Mutagenitet i könsceller, kategori 1A eller 1B (H340) ⁴⁾	0,1 %	—
	b) Ämnen som uppfyller kriterierna för Mutagenitet i könsceller, kategori 2 (H341) ⁴⁾	1 %	—
3. Reproduktionstoxiska	a) Ämnen som uppfyller kriterierna för Reproduktionstoxicitet, kategori 1A eller 1B (H360) ⁴⁾	0,3%	—
	b) Ämnen som uppfyller kriterierna för Reproduktionstoxicitet, kategori 2 (H361) ⁴⁾	3 %	—
4. Spädbarnsskador	Ämnen som uppfyller kriterierna för Reproduktionstoxicitet, kategori Effekter på eller via amning (H362) ⁴⁾	0,3%	—
5. Hormonstörande	Ämnen som får helhetsbedömningen Cat 1 eller Cat 2 i EU:s EDS Database ⁶⁾	0,1 %	—
6. Persistenta, bioackumulerbara och toxiska organiska ämnen ⁷⁾ (PBT)	Ämnen med 1) Halveringstid > 60 d i havsvatten eller > 40 d i sötvatten eller > 180 d i marint sediment eller > 120 d sötvattensediment eller > 120 d i jord samt 2) BCF > 2000 samt 3) Kronisk toxicitet NOEC < 0.01 mg/l eller NOEC < 30 mg/kg föda eller CMR eller klassificerat H372, H373 eller H362	0,1 %	—
7. Mycket persistenta och mycket bioackumulerbara organiska ämnen ⁷⁾ (vPvB)	Ämnen med 1) Halveringstid > 60 d i havsvatten eller sötvatten eller > 180 d i marint eller sötvattensediment eller > 180 d i jord samt 2) BCF > 5000	0,1 %	—
8. Bly (Pb)	Bly eller blyföreningar	0,1 %	Ja
9. Kvicksilver (Hg)	Kvicksilver eller kvicksilverföreningar	Totalförbud ⁸⁾	Ja
10. Kadmium (Cd)	Kadmium eller kadmiumföreningar	0,01 %	Ja
11. Farligt för ozonskiktet	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Farligt för ozonskiktet (EUH 059, H420) ⁹⁾	0,1 %	—
12. Allergi- framkallande	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Luftvägssensibiliserande (H334) ⁴⁾	0,2 %	—
	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Hudsensibiliserande (H317) ⁴⁾	1 %	—

Ämnesegenskaper	Definition	Haltgräns (vikts-%) (om ämnesspecifik gräns inte är angiven) ^{3), 13)}	Sammanräkning ¹⁴⁾
13. Akut toxicitet	Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Akuttoxiskt i kategori 1, 2 eller 3	De ATE-värden som minst skulle ge blandningen klassning Akuttoxisk, Kategori 3 ⁴⁾	Ja, och den ska utföras för varje relevant exponeringsväg
- Oral	(H300, H301)	ATE ≤ 300	
- Dermal	(H310, H311)	ATE ≤ 1000	
- Inhalation	(H330 eller H331)	För gaser ATE ≤ 2500 För ångor ATE ≤ 10 För damm/ dimma ATE ≤ 1,0	
14. Toxicitet vid enstaka exponering	a) Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Specifikt organotoxiskt vid enstaka exponering (STOT-SE) i kategori 1 (H370) ⁴⁾	1 %	—
	b) Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Specifikt organotoxiskt vid enstaka exponering (STOT-SE) i kategori 2 (H371) ⁴⁾	10%	—
	c) Kemiska produkter som uppfyller kriterierna för klassning som Aspirationstoxiska i kategori 1 (H304)	⁵⁾	—
15. Toxicitet vid upprepad exponering	a) Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Specifikt organotoxiskt vid upprepad exponering (STOT-RE) i kategori 1 (H372) ⁴⁾	1 %	—
	b) Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Specifikt organotoxiskt vid upprepad exponering (STOT-RE) i kategori 2 (H373) ⁴⁾	10%	—
16. Flyktiga organiska ämnen ¹⁰⁾	Ämnen som har en begynnelsekokpunkt < 250 °C mätt vid ett standardtryck av 101,3 kPa, och som uppfyller kriterierna för någon av farobeteckningarna Dödligt, Giftigt eller Skadligt vid inandning (H330, H331, H332) Kan göra att man blir dåsig eller omtöcknad (H336) Kan orsaka organskador (H371) eller Kan orsaka organskador genom lång eller upprepad exponering (H373)	10 % ¹¹⁾	Ja
17. Miljöfarligt	a) Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Farligt för vattenmiljön, kategori akut 1 (H400) ⁴⁾	25 % om M = 1 ¹²⁾	Ja
	b) Ämnen som uppfyller kriterierna för faroklassen Farligt för vattenmiljön, kategori kronisk 2 (H411) (inkluderar även ämnen med kronisk 1 (H410)) ⁴⁾	2,5 % för H410-ämnen M=1 ¹²⁾ 25 % för H411-ämnen ¹²⁾	Ja

NOTER

- 1) Ämne: kemiskt och föreningar av detta grundämne i naturlig eller tillverkad form, inklusive de eventuella tillsatser som är nödvändiga för att bevara dess stabilitet och sådana föroreningar som härrör från tillverkningsprocessen, men exklusive eventuella lösningsmedel som kan avskiljas utan att det påverkar ämnets stabilitet eller ändrar dess sammansättning.
- 2) Beredning: blandning eller lösning som består av två eller flera ämnen.
- 3) I de fall det finns en lägre haltangivelse i Europaparlamentets och rådets förordning om klassificering, märkning och förpackning av ämnen och blandningar (EG nr 1272/2008), bilaga VI, tabell 3.1, så gäller den och i de fall det finns lägre haltgräns angiven i Europaparlamentets och rådets förordning om långlivade organiska föreningar (EG) nr 1195/2006 för ex. avfallsaskor, bilaga IV, så gäller den. Utom i kriterium 13 då ATE-värden ska beräknas.
- 4) I enlighet med förordningen EG nr. 1272/2008. Bedömningen ska baseras på alla relevanta data om produktens hälso- och miljöfarlighet. Kriterierna är direkt tillämpbara när data erhållits enligt de krav på information som finns beskrivna i artikel 13 i rådets förordning (EG) nr 1907/2006. Om det för en given hälso- eller miljöfarlig egenskap finns data från flera undersökningar som enligt kriterierna skulle leda till olika klassificering ska de data som ger den strängaste klassificeringen användas under förutsättning att de är av god vetenskaplig kvalitet. De olika ATE-värdena för olika exponeringsvägar (kriterium 13) redovisas i Sammanräkningsregler för BASTA.
- 5) Kriteriet är inte något ämneskriterium utan gäller för den kemiska produkten.
- 6) EDS Database kan laddas ner på http://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/strategy/being_en.htm, För att extrahera databasen, gör så här:
 1. Spara ner zip-filen på din hårddisk
 2. Extrahera zipfilen och kör databasen genom att klicka på mdb-filen.
 3. Välj "Categorisation" så kommer de ämnen som databasen omfattar upp.Minimikrav är MS Access 2003 eller senare version.
Observera att även andra CAS-nummer av de ämnen som omfattas av EDS-databasen Cat 1 & Cat 2 omfattas!
- 7) Det finns ämnen som uppfyller kriterierna för både PBT och vPvB. De måste provas i förhållande till båda kriterierna 6 och 7 tillsammans med andra PBT- och vPvB-ämnen respektive om sådana finns i produkten. Kriterierna för potentiellt PBT enligt PRIO (se www.kemi.se) kan i de fall där de friar från misstanke om PBT-egenskaper, användas som underlag för PBT-klassningen
- 8) I enlighet med "Förordning om ändring i förordningen (1998:944) om förbud m.m. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter" råder totalförbud på kvicksilver. Förbudet gäller produkter där kvicksilver har använts eller tillsatts. Låga halter av kvicksilver som inte tillsatts avsiktligt i något led faller därmed utanför förbudet. **Med låga halter kvicksilver menas inom BASTA högst 2,5 mg per kg.**
- 9) Enligt Guidance on the Application of the CLP Criteria (senaste version kan hittas på <http://echa.europa.eu/web/guest/guidance-documents/guidance-on-clp>) avses ämnen med en ODP (Ozon Depletion Potential) $\geq 0,005$. Kända sådana ämnen finns listade i Bilaga I till Förordning (EG) nr 1005/2009.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:286:0001:0030:SV:PDF>
- 10) Begynnelsekokpunkten är satt utifrån direktiv 2004/42/EG. Haltgränsen har satts utifrån branschöverenskommelser för färg, lack och lim.

- 11) I de fall det finns lägre halt gränser angivna i KIFS 2008:2 med aktuella ändringar för färger och lacker så gäller dessa. OBS! Fas 2 gäller sedan 2011-01-01 för produkter som släpps ut på marknaden.
- 12) Om inga ingående miljöfarliga ämnen har specifikt lägre haltgränser angivna i Förordning (EG) nr 1272/2008 (CLP), Bilaga VI, tabell 3.1 gäller följande:

Kriterium 17a: Om ingående ämnen, som är klassificerade H400 (eller H410 som också måste tas med vid denna beräkning), alla har $M = 1$, så kan deras halter summeras, och gränsvärdet är då 25 %. För ämnen med andra M-värden gäller haltgränser enligt tabellen 4.1.3, Annex 1, enligt CLP med aktuella ändringar. För summering av ämnen med olika M-värden, se Sammanräkningsregler för BASTA.

Kriterium 17b: Om ingående ämnen endast är klassificerade H410, alla har $M=1$, så kan deras halter summeras och gränsvärdet är då 2,5 % Om inga ämnen klassificeras H410, så kan halterna av ingående ämnen klassificerade H411 summeras, och gränsvärdet är då 25 %.

- 13) För sammansatta varor som består av flera delar, ska underlaget för beräkningarna baseras på vikten av den enskilda del som innehåller ämnet, inte den totala vikten av den sammansatta varan. Halten, som jämförs med den i BASTA angivna haltgränsen, ska därför beräknas på varje del av en sammansatt vara som i sig uppfyller definitionen av en vara i artikel 3.3 i Reach förordningen:

En vara är ett föremål som under produktionen får en särskild form, yta eller design, vilken i större utsträckning än dess kemiska sammansättning bestämmer dess funktion. Efter att ett objekt under produktionsprocessen har blivit en egen vara, kommer det att förbli en vara till dess att det slutligen blir avfall efter färdig användning ("en gång vara, alltid vara").

I en industriell process kan en kemisk produkt upphöra att vara en kemisk produkt och övergå i att vara en vara. I det fallet det oönskade ämnet finns i den kemiska produkten ska halten av det oönskade ämnet vid tillämpningen av BASTA:s kriterier beräknas på den nya varan som bildas i den process då den kemiska produkten övergår till att bli en vara. T.ex. om två skivor limmas samman och det förekommer ett oönskat ämne i limskiktet ska halten av det oönskade ämnet beräknas på vikten av den nya produkten, d.v.s. de sammanfogade skivorna.

Om en skiva istället beläggs med ett laminat som i sig är en egen vara enligt Reach-förordningens definition och det förekommer ett oönskat ämne i laminatet, så beräknas halten av det oönskade ämnet vid tillämpningen av BASTA:s kriterier på vikten av laminatet, då detta är en egen vara.

[Swedish interpretation of the 0.1 % for giving information according to articles 7.2 and 33](#)

[Dissenting views on the guidance on requirements for substances in articles](#)

- 14) I enkla fall, när inte olika haltgränser är angivna i Förordning (EG) nr 1272/2008 (CLP), Bilaga VI, tabell 3.1, och alla ämnen med samma faroklass tillhör samma farokategori är sammanräkningen en summering av halterna av dessa ämnen. I de fall där istället olika haltgränser är angivna eller när produkten innehåller ämnen med samma faroklass men med olika farokategori, t.ex. mycket giftiga och giftiga, så ska en sammanräkning göras enligt de regler som anges i dokumentet "Sammanräkningsregler för BASTA".

OBSERVERA!

Ovanstående kriterier kommer att ses över med jämna mellanrum med syftet att helt kunna fasa ut ämnen med dessa egenskaper. Eventuella revideringar kan komma att genomföras för att anpassa dem till ny kunskap samt till omvärldens krav och målsättningar på kemikalieområdet. Kriterierna kommer att harmoniseras i takt med ändringar i REACH, rådets förordning (EG) nr 1907/2006 och CLP (CLP, rådets förordning (EG) nr. 1272/2008)

Faroangivelser som förekommer i kriterierna:

H 300	Dödligt vid förtäring
H301	Giftigt vid förtäring
H304	Kan vara dödligt vid förtäring om det kommer ner i luftvägarna
H310	Dödligt vid hudkontakt
H311	Giftigt vid hudkontakt
H317	Kan orsaka allergisk hudreaktion
H330	Dödligt vid inandning
H331	Giftigt vid inandning
H332	Skadligt vid inandning
H334	Kan orsaka allergi- eller astmasystem eller andningssvårigheter vid inandning
H341	Misstänks kunna orsaka genetiska defekter
H350	Kan orsaka cancer
H351	Misstänkts kunna orsaka cancer
H360	Kan skada fertiliteten eller det ofödda barnet
H361	Misstänks kunna skada fertiliteten eller det ofödda barnet
H362	Kan skada spädbarn som ammas
H370	Orsakar organskador
H371	Kan orsaka organskador
H372	Orsakar organskador genom lång eller upprepad exponering
H373	Kan orsaka organskador genom lång eller upprepad exponering
H400	Mycket giftigt för vattenlevande organismer
H410	Mycket giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekt
H411	Giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter
H413	Kan ge skadliga långtidseffekter på vattenlevande organismer
H420	Skadar folkhälsan och miljön genom att förstöra ozonet i övre delen av atmosfären
EUH059	Farligt för ozonskiktet

Länkarna som anges i dokumentet uppdateras utanför BASTA:s kontroll. BASTA-systemet ansvarar inte för att länkarna i alla lägen är uppdaterade utan hänvisar då till respektive hemsida.

Information om byggvaror som uppfyller egenskapskriterierna finns på systemets hemsida www.bastaonline.se

E-postadress är bastaonline@ivl.se

Du kan också kontakta IVL Svenska Miljöinstitutet, Box 21060, 100 31 Stockholm, telefon 08-598 563 00 om du vill ha ytterligare information



LIFE03/ENV/S/00094.

BASTA-systemet har utvecklats med ekonomiskt stöd från EU-kommissionens Life-fond.



Egenskapskriterierna i BASTA-systemet är en del av kretsloppsrådets gemensamma handlingsprogram 2010 för utfasning av farliga ämnen.

Vedlegg 3. Produkter som inngår i undersøkelsen. Sammensetning. Påføringsmetode og mengde. Vekting i EcoOnline.

Tabell 1. Tunnel- og brooverflater. Impregneringer. EcoOnline vekting er angitt.

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking av blanding ¹⁾	Påføringsmåte	Påføringsmengde – Kilo per 100 m ² overflate ⁴⁾
	Komponenter	Klassifisering og merking			
StoCryl HG 200	< 1 % Etanol, CAS 64-17-5	Flam. Liq.2, H225	Flam. Liq. 3, H226 Vekt (H,M,B): 1,1,5	Sprøyting Vekt: 7	90 Vekt: 3
	85-90 % Trietoksy(2,4,4-trimetylpentyl)silan, CAS 35435-21-3	Flam. Liq. 3, H226			
Faceal Oleo HD	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	20 Vekt: 2
Faceal Color	1-3 % 3-Butoksy-2-propanol, CAS 5131-66-8	Skin Irrit. 2, H315 Eye Irrit. 2, H319	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	17 Vekt: 2
Movin	80-90 % Nafta hydrogen avsvovlet tung, CAS 64742-82-1	Asp. Tox. 1 H304, Carc. 1B H350, Muta. 1B H340 STOT RE 1 H372 (Sentralnervesystemet)	Flam. Liq., Asp. Tox. 1 H304, Aquatic Chronic 1, H410 Vekt (H,M,B): 3,5,3	Sprøyting Vekt: 7	20 Vekt: 2
	5-10 % Silisiumforbindelse, CAS ikke oppgitt	Flam. Liq., (I databladet oppgitt som R10 – kan ikke oversettes direkte til CLP) Acute Tox. 4, Eye Irrit. 2, Skin Irrit. 2			
MasterProtect H303	10-20 % Trietoksyoktylsilan, CAS 2943-75-1	Skin Irrit. 2, H315 Eye Irrit. 2, H319	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	33 Vekt: 2
MasterProtect 8000 CI	< 3 % 2-Dietylaminoetanol, CAS 100-37-8	Flam. Liq. 3 H226, Acute Tox. 4 H302, H312 H332, Skin Corr. 1B	Flam. Liq. 3 H226, Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319 Vekt (H,M,B):3,1,5	Sprøyting Vekt: 7	158 Vekt: 3
	> 20 % Silisiumforbindelser, CAS ikke oppgitt	Skin Irrit. 2 H315			
Sikaguard 705 L	100 % Trietoksy (2,4,4-trimetylpentyl)silan, CAS 35435-21-3	Flam Liq. 3 H226	Flam Liq. 3, H226 Vekt (H,M,B): 1,5,1	Sprøyting Vekt: 7	15 Vekt: 2

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking av blanding ¹⁾	Påføringsmåte	Påføringsmengde – Kilo per 100 m ² overflate ⁴⁾
	Komponenter	Klassifisering og merking			
Sikaguard 706 Thixo	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	30 Vekt: 2
Sika Antigraffiti 24-7	< 0,1 % 1,2-Benzisothiazol-3(2H)-on	Acute Tox. 4 H302, Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 2 H411.	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	10 Vekt: 2
WallGard Graffiti Barrier	2,5-5 % Alkohol, C16-18 og C18-umettet, etoksilert CAS 68920-66-1	Acute Tox. 4 H302, Eye Dam. 1 H318	Eye Irrit. 2 H319 Vekt (H,M,B): 3,1,1	Sprøyting Vekt: 7	30 Vekt: 2

1) Hentet fra sikkerhetsdatabladet – merkepliktige forbindelser. I enkelte tilfeller er det oversatt fra merking iht. stoffdirektivet. Ecoonline vektning - Helse, Miljø, Brann: HMB.

2) Produktet inneholder ingen merkepliktige forbindelser.

3) Blandingen er ikke merkepliktig i henhold til CLP-forordningen.

4) Beregnet med utgangspunkt i oppgitt maksimal påføringsmengde per kvadratmeter overflate og produktets densitet. Dataene er hentet fra produktets datablader.

Tabell 2. Tunnel- og brooverflater. Sementbaserte belegg. EcoOnline vekting er angitt.

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking av blanding ¹⁾	Påføringsmåte	Påføringsmengde – Kilo per 100 m ² overflate ⁴⁾
	Komponenter	Klassifisering og merking			
CemPro Whitecoat og CemPro Topcoat	25-50 % Portlandsement, CAS 65997-15-1	Skin Irrit. 2 H319, Eye Dam. 1 H318	STOT SE 3 H335, Eye Irrit. 2 H319, Eye Dam. 1 H318 Vekt (H,M,B): 3,1,1	Sprøyting Vekt: 7	700 Vekt: 3
	5-10 % Silisiumdioksid, CAS 69012-64-2	Ikke klassifisert			
	60-100 % Natursand, CAS ikke oppgitt	Ikke klassifisert			
	5-10 % Titandioksid, CAS 13463-67-7	Ikke klassifisert			
Cem-Elastic	<i>Komponent A</i>		STOT SE 3 H335, Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT RE 2 H373 Vekt (H,M,B): 5,1,1	Sprøyting Vekt: 7	250 Vekt: 3
	10-30 % Portlandsement, CAS 65997-15-1	STOT SE 3 H335, Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318			
	30-60 % Silisiumdioksid, CAS 69012-64-2	STOT RE 2 H373			
	<i>Komponent B</i>				
	< 0,15 % Formaldehyd, CAS 50-00-0	Acute Tox. 3 H301 og H311, Skin Corr. 1B H314, Skin Sens. 1 H317, Acute Tox. 3 H331, Muta. 2 H341, Carc. 1B H350			
Murtett White og Murtett Grå	25-50 % Portlandsement Cr(VI) < 2 ppm, CAS 65997-15-1	STOT SE 3 H335, Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, Skin Sens. 1 H317	STOT SE 3 H335, Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, Skin Sens. 1 H317 Vekt (H,M,B): 5,1,1	Sprøyting Vekt: 7	450 Vekt: 3
	Grå: 7 ppm Vinylacetat White: 5 ppm Vinylacetat CAS 108-05-4	Flam. Liq. 2 H225			
	Grå: 3 ppm n-Butyl akrylat White: 2 ppm n-Butyl akrylat CAS 141-32-2	Flam Liq. 3 H226, Eye irrit. 2 H319, STOT SE 3 H335, Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317			
MasterSeal 501	< 50 % Portlandsement, CAS 65997-15-1	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335 Vekt (H,M,B): 3,1,1	Sprøyting Vekt: 7	300 Vekt: 3
	< 20 % Natriumkarbonat, CAS 497-19-8	Eye Irrit. 2 H319			
	< 5 % 2,3-Dihydroksybutandikarboksylysyre, CAS 133-37-9	Eye Dam. 1 H318			

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking av blanding ¹⁾	Påføringsmåte	Påføringsmengde – Kilo per 100 m ² overflate ⁴⁾
	Komponenter	Klassifisering og merking			
MasterSeal 531	< 75 % Portlandsement, CAS 65997-15-1	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335 Vekt (H,M,B): 3,1,1	Sprøyting Vekt: 7	790 Vekt: 3
MasterEmaco T1100 TIX	< 25 % Portlandsement, CAS 65997-15-1	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335 Vekt (H,M,B): 3,1,1	Påføringsmetode ikke oppgitt. Antar påføring uten bruk av sprøyte. Vekt: 5	29 250 Vekt: 4
	< 5 % Kalsiumoksid, CAS 1305-78-8	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335			
	< 0,2 % Borsyre, CAS 10043-35-3	Repr. 1B H360FD			
MasterEmaco T1200 PG og MasterEmaco T1400 FR	< 25 % Portlandsement, CAS 65997-15-1	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335 Vekt (H,M,B): 3,1,1	Påføringsmetode ikke oppgitt. Antar påføring uten bruk av sprøyte. Vekt: 5	30750 Vekt: 4
	< 5 % Kalsiumoksid, CAS 1305-78-8	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335			
	< 3 % Svoveltrioksid, CAS 7446-11-9	Skin Corr. 1A H314, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335			
	< 0,2 % Borsyre, CAS 10043-35-3	Repr. 1B H360FD			
SikaTop Seal 107	<i>Komponent A</i>		Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	235 Vekt: 3
	Ingen ²⁾	-			
	<i>Komponent B</i>		Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335 Vekt (H,M,B): 3,1,1	Sprøyting Vekt: 7

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking av blanding ¹⁾	Påføringsmåte	Påføringsmengde – Kilo per 100 m ² overflate ⁴⁾
	Komponenter	Klassifisering og merking			
Sikatop 106 ElastoCem	<i>Komponent A</i>				
	0,25-2,5 % 1,1,3,3-Tetrametylbutylfenol, etoksilert, CAS 9002-93-1	Aquatic Chronic 3 H412	Skin Sens. 1 H317	Sprøyting Vekt: 7	195 Vekt: 3
	0,0015-0,06 % CMIT:MIT 3:1, CAS 55965-84-9	Acute Tox. 3 H301, H311 og H331, Skin Corr. 1B H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 1 H410	Vekt (H,M,B):5,1,1		
	<i>Komponent B</i>				
	35-50 % Portlandsement, CAS 65997-15-1	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Sprøyting Vekt: 7	195 Vekt: 3
5-10 % Kalsiumoksid, CAS 1305-78-8	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Vekt (H,M,B): 3,1,1			
Sikalastic 152	<i>Komponent A</i>				
	0,1-1 % Benzyloxymetanol, CAS 14548-60-8	Acute Tox. 4 H302 og H312, Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, Skin Sens. 1 H317, STOT SE 3 H335	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	87 Vekt: 3
	<i>Komponent B</i>				
	5-10 % Portlandsement, CAS 65997-15-1	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Skin Corr. 1 H314 Vekt (H,M,B): 5,1,1	Sprøyting Vekt: 7	273 Vekt: 3
Weber Sprøyterep T	10-30 % Portlandsement, CAS 65997-15-1	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Sprøyting Vekt: 7	Mengde per m2 ikke oppgitt. Har antatt > 1000 kg Vekt: 4
	Natursand, CAS ikke oppgitt	Ingen ³⁾	Vekt (H,M,B): 3,1,1		
Weber Tunnel-slemming Hvit	10-30 % Portlandsement, CAS 65997-15-1	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Sprøyting Vekt: 7	500 Vekt: 3
	60-100 % Dolomitt, CAS 16389-88-1	Ingen ³⁾	Vekt (H,M,B): 3,1,1		

1) Hentet fra sikkerhetsdatabladet – merkepliktige forbindelser. I enkelte tilfeller er det oversatt fra merking iht. stoffdirektivet. Ecoonline vektning - Helse, Miljø, Brann: HMB.

2) Produktet inneholder ingen merkepliktige forbindelser.

3) Blandingen er ikke merkepliktig i henhold til CLP-forordningen.

4) Beregnet med utgangspunkt i oppgitt maksimal påføringsmengde per kvadratmeter overflate og produktets densitet. Dataene er hentet fra produktets datablader.

Tabell 3. Tunnel- og brooverflater. Ikke sementbaserte belegg. EcoOnline vektning er angitt.

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking av blanding ¹⁾	Påføringsmåte	Påføringsmengde – Kilo per 100 m ² overflate ⁴⁾
	Komponenter	Klassifisering og merking			
StoPox WL 50	<i>Komponent A</i>		Eye Dam. 1 H318 Vekt (H,M,B): 3,1,1	Sprøyting Vekt: 7	51 Vekt: 3
	10-20 % Kopolymer basert på trietylentetramin, bisfenol A og etylenoksid, CAS 1311389-92-0	Eye Dam 1. H318			
	<5 % Kopolymer basert på trietylentetramin, bisfenol A og etylenoksid, CAS 1263064-50-1	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318			
	0,1-1 % 3,6-Diazaoktan-1,8-diamin, CAS 112-24-3	Acute Tox. 4 H302 og H312, Skin Corr. 1B H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 3 H412			
	0,1-1 % 3-Aminometyl-3,5,5-Trimetyl cycloheksylamin, CAS 2855-13-2	Acute Tox. 4 H302 og H312, Skin Corr. 1B H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 3 H412			
	0,1-1 % 3,6,9-Triazaundekan-1,11-diamin, CAS 112-57-2	Acute Tox. 4 H302 og H312, Skin Corr. 1B H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 3 H412			
	<i>Komponent B</i>		Eye Irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411 Vekt (H,M,B): 5,5,1	Sprøyting Vekt: 7	9 Vekt: 2
	50-70 % Kopolymer av bisfenol A og epiklorhydrin (Mw ≤ 700), CAS 25068-38-6	Eye Irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411			
	25-30 % Kopolymer av bisfenol F og epiklorhydrin (Mw ≤ 700), CAS 9003-36-5	Eye Irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411			
10-20 % Mono[(C12-14 alkyloksy)metyl] derivater, CAS 68609-97-2	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317				

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking av blanding ¹⁾	Påføringsmåte	Påføringsmengde – Kilo per 100 m ² overflate ⁴⁾	
	Komponenter	Klassifisering og merking				
MasterSeal 345	3-5 % Kalsiumoksid, CAS 1305-78-8	Ingen ²⁾	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	600 Vekt: 3	
Sikagard Wallcoat T	<i>Komponent A</i>		Eye Irrit. 2 H319, Skin Sens. 1 H317 Vekt (H,M,B):5,1,1	Sprøyting Vekt: 7	41 Vekt: 2	
	1-5 % 2-(2-Butoksyetoksy)etanol, CAS 112-34-5	Eye Irrit. 2 H319				
	1-5 % Reaksjonsprodukter fra C18 umettede fettsyredimere og polyetylenpolyaminer, CAS 68410-23-1	Eye Dam. 1 H318				
	< 1 % 3-Aminometyl-3,5,5-trimetylcycloheksylamin, CAS 2855-13-2	Acute Tox. 4 H302 og H312, Skin Corr. 1B H314, Skin Sens. 1A H317, AquaticChronic 3 H412				
	<i>Komponent B</i>		Eye Irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411 Vekt (H,M,B): 5,1,1	Sprøyting Vekt: 7	15 Vekt: 2	
	35-50 % Kopolymer av bisfenol A og epiklorhydrin (Mw ≤ 700), CAS 25068-38-6	Eye Irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411				
	10-20 % Kopolymer av bisfenol F og epiklorhydrin (Mw ≤ 700), CAS 9003-36-5	Eye Irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411				
1-5 % Mono[(C12-14 alkyloksi)metyl] derivater, CAS 68609-97-2	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317					
Sikalastic 841-ST	<i>Komponent A</i>		Acute Tox. 4 H302 og H332, Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319, Resp. Sens. 1 H334, Skin Sens. 1 H317, Carc. 2 H351, STOT SE 3 H335, STO RE 2 H373 Vekt (H,M,B): 7,1,1	Sprøyting Vekt: 7	112 Vekt: 3	
	50-75 % Metylendifenyl diisocyanat, CAS 26447-40-5	Acute Tox. 4 H332, Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319, Resp. Sens. 1 H334, Skin Sens. 1 H317, Carc. 2 H351, STOT SE 3 H335, STO RE 2 H373				
	35-50 % Polypropylenglykol, CAS 25322-69-4	Acute Tox 4 H302				
	1-5 % Propylenkarbonat, CAS 108-32-7	Eye Irrit. 2 H319				
	<i>Komponent B</i>		Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319, Aquatic Chronic 1 H410 Vekt (H,M,B): 5,5,1	Sprøyting Vekt: 7	100 Vekt: 3	
7-10 % Dimetyl benzendiamin, CAS 68479-98-1	Acute Tox. 4 H302 og H312, Eye Irrit. 2 H319, STOT RE 2 H373, Aquatic Chronic 1 H410					
7-10 % Polyoksypropylen diamin, CAS 9046-10-0	Acute Tox. 4 H302 og H312, Skin Corr. 1B H314, Aquatic Chronic 3, H412					

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking av blanding ¹⁾	Påføringsmåte	Påføringsmengde – Kilo per 100 m ² overflate ⁴⁾	
	Komponenter	Klassifisering og merking				
Sikafloor 156 Primer	<i>Komponent A</i>		Eye Irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411 Eye Irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411 Vekt (H,M,B): 5,5,1	Kost, rull eller svaber Vekt: 5	413 (bare primer, 7 vektdele sand ikke tatt med) Vekt: 3	
	50-75 % Kopolymer av bisfenol A og epiklorhydrin (Mw ≤ 700), CAS 25068-38-6	Eye Irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411				
	10-25 % Bis(isopropyl) naftalen isomere, CAS 38640-62-9	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411				
	5-10 % Kopolymer av bisfenol F og epiklorhydrin (Mw ≤ 700), CAS 9003-36-5	Eye Irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411				
	5-10 % Mono[(C12-14 alkyloksi)metyl] derivater, CAS 68609-97-2	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317				
	<i>Komponent B</i>		Acute Tox. 4 H302, H312 og H332, Skin Corr. 1A H314, Skin Sens, 1 H317, Aquatic Chronic 3 H412 Acute Tox. 4 H302 og H332, Skin Corr. 1A H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 3 H412 Acute Tox. H302 og H312, Skin Corr. 1B H314, Skin Corr. 1B H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411 Acute Tox. 4 H302, Eye irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2H315 Acute Tox. 4 H302, Skin Corr. 1B H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411 Acute Tox. 4 H302, Skin Corr. 1B H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 3 H412	Acute Tox. 4 H302, H312 og H332, Skin Corr. 1A H314, Skin Sens, 1 H317, Aquatic Chronic 3 H412	Kost, rull eller svaber Vekt: 5	138 (bare primer, 7 vektdele sand ikke tatt med) Vekt: 3
	35-50 % Benzylalkohol, CAS 100-51-6	Acute Tox. 4 H302 og H332				
	10-25 % 3-Aminoetyl-3,5,5-Trimetyl cycloheksylamin, CAS 2855-13-2	Acute Tox. H302 og H312, Skin Corr. 1B H314, Skin Corr. 1B H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 3 H412				
	10-20 % M-fenylbis(metylamin), CAS 1477-55-0	Acute Tox. 4 H302 og H332, Skin Corr. 1A H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 3 H412				
	5-10 % 3,6,9-Triazaundekan-1,11-diamin, CAS 112-57-2	Acute Tox. H302 og H312, Skin Corr. 1B H314, Skin Corr. 1B H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411				
	5-7 % 2,4,6-Tri(dimetyl aminometyl)fenol, CAS 90-72-2	Acute Tox. 4 H302, Eye irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2H315				
	3-5 % Reaksjonsprodukt 2-Propen nitril med 2,2,4(eller 2,4,4)-trimetyl-1,6-hexandiamin, CAS 90530-20-4	Acute Tox. 4 H302, Skin Corr. 1B H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411				
	1-2,5 % Trimetylheksan-1,6-diamin, CAS 25620-58-0	Acute Tox. 4 H302, Skin Corr. 1B H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 3 H412				

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking av blanding ¹⁾	Påføringsmåte	Påføringsmengde – Kilo per 100 m ² overflate ⁴⁾
	Komponenter	Klassifisering og merking			
Sikagard 550 W Elastic	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	95 Vekt: 3
Sikagard Elastocolor 675 W	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	74 Vekt: 3
Elastocolor	190 ppm 1,2-Benzisothiazol-3(2H)-one, CAS 2634-33-5	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Acute 1 H400, Acute Tox. 4 H302	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	80 Vekt: 3
	101 ppm Fri krystallinsk silika (ø> 10 µm), CAS 14808-60-7	Ikke klassifisert			
	72 ppm Fri krystallinsk silika (ø> 10 µm), CAS 14808-60-7	Ikke klassifisert			
	9 ppm CMIT:MIT 3:1CAS 55965-84-9	Skin Corr. 1B H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 1 H410, Acute Tox 3 H301, H311 og H331			
Weber Tunnelmaling PA	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	33 Vekt: 3

1) Hentet fra sikkerhetsdatabladet – merkepliktige forbindelser. I enkelte tilfeller er det oversatt fra merking iht. stoffdirektivet. Ecoonline vektning - Helse, Miljø, Brann: HMB.

2) Produktet inneholder ingen merkepliktige forbindelser.

3) Blandingen er ikke merkepliktig i henhold til CLP-forordningen.

4) Beregnet med utgangspunkt i oppgitt maksimal påføringsmengde per kvadratmeter overflate og produktets densitet. Dataene er hentet fra produktets datablader

Tabell 4. Tunnel- og brooverflater. Produkter som inneholder nanopartikler. EcoOnline vekting er angitt.

Produktnavn	Tunnel- og brooverflater.		Klassifisering og merking av blanding ¹⁾	Påføringsmåte	Påføringsmengde – Kilo per 100 m ² overflate ⁴⁾
	Komponenter	Sammensetning ¹⁾ Klassifisering og merking			
Joma Titan-C 63	3-8 % Titandioksid, CAS 13463-67-7	Ikke klassifisert	Ingen ³⁾	Sprøyting Vekt: 7	10 Vekt: 2
	<1 % Etanolamin hydroklorid	Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319, STOT SE 3 H335	Vekt (H,M,B): 1,1,1		
Joma Hydro 44	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	10 Vekt: 2
SurfaPore C	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	13 Vekt: 2
SurfaShield C	8-10 % Isopropanol, CAS 67-63-0	Flam. Liq. 2 H225, Eye Irrit. 2 H319, STOT SE 3 H336	Flam. Liq. 2 H225 Vekt (H,M,B): 3,1,1	Sprøyting Vekt: 7	13 Vekt: 2
SurfaPaint Tunnel Paint	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	10 Vekt: 2
Nanopool Stoneprotect	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	6 Vekt: 2
Nanopool Premium Natural Stone Finish	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	6 Vekt: 2
Nanopool Premium Natural Stone Finish (Anti-Graffiti)	<i>Komponent A</i>				
	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	10 Vekt: 2
	<i>Komponent B</i>				
	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Sprøyting Vekt: 7	10 Vekt: 2

1) Hentet fra sikkerhetsdatabladet – merkepliktige forbindelser. I enkelte tilfeller er det oversatt fra merking iht. stoffdirektivet. Ecoonline vekting - Helse, Miljø, Brann: HMB.

2) Produktet inneholder ingen merkepliktige forbindelser.

3) Blandingen er ikke merkepliktig i henhold til CLP-forordningen.

4) Beregnet med utgangspunkt i oppgitt maksimal påføringsmengde per kvadratmeter overflate og produktets densitet. Dataene er hentet fra produktets datablader.

Tabell 5. Berginjeksjon. Sementbaserte produkter. EcoOnline vekting er angitt.

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Påføringsmetode	Injeksjonsmengde ⁴⁾ – Kilo per 1 m ³
	Komponenter	Klassifisering og merking			
Microfine 20	80-100 % Portlandsement, CAS 65997-15-1	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335 Vekt (H,M,B): 3,1,1	Pumping Vekt: 7	1000 kg sement Vekt: 3
Ultrafin 12	0-20 % Flue dust, CAS ikke oppgitt	Ikke klassifisert			
Injektering 30	0-5 % CKD (røykgass støv), CAS 68475-76-3	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335			
Industrisement	60-98 % Portlandsement, CAS 65997-15-1	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335 Vekt (H,M,B): 5,1,1,	Pumping Vekt: 7	1000 kg sement Vekt: 3
	0-1 % CKD (røykgass støv), CAS 68475-76-3	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335			
MasterRoc MP 650	75-100 % Portlandsement < 2 ppm Cr(VI), CAS 65997-15-1	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335 Vekt (H,M,B): 3,1,1	Pumping Vekt: 7	1000 kg sement Vekt: 3
	1-3 % Kalsiumoksid, CAS 1305-78-8	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318			
MasterRoc MP 800	60-100 % Portlandsement < 2 ppm Cr(VI), CAS 65997-15-1	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335 Vekt (H,M,B): 3,1,1	Pumping Vekt: 7	1000 kg sement Vekt: 3
	0,1-2 % Kalsiumoksid, CAS 1305-78-8	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318			
Cemex	> 95 % Portlandsement < 2 ppm Cr(VI), CAS 65997-15-1	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335 Vekt (H,M,B):3,1,1	Pumping Vekt: 7	1000 kg sement Vekt: 3
Cemsil	50-75 % Portlandsement < 2 ppm Cr(VI), CAS 65997-15-1	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335 Vekt (H,M,B): 5,1,1	Pumping Vekt: 7	1000 kg sement Vekt: 3
	5-10 % Kalsiumhydroksid, CAS 1305-62-0	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335			
Mauring	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Pumping Vekt: 7	1000 kg sement Vekt: 3

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Påføringsmetode	Injeksjonsmengde ⁴⁾ – Kilo per 1 m ³
	Komponenter	Klassifisering og merking			
Masterflow 960	< 50 % Portlandsement, CAS 65997-15-1	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335 Vekt (H,M,B): 3,1,1	Pumping Vekt: 7	1000 kg sement Vekt: 3
	< 10 % Kalsiumoksid, CAS 1305-78-8	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335			

1) Hentet fra sikkerhetsdatabladet – merkepliktige forbindelser. I enkelte tilfeller er det oversatt fra merking iht. stoffdirektivet. Ecoonline vektning - Helse, Miljø, Brann: HMB.

2) Produktet inneholder ingen merkepliktige forbindelser.

3) Blandingen er ikke merkepliktig i henhold til CLP-forordningen.

4) Beregnet med utgangspunkt i oppgitt maksimal påføringsmengde per kvadratmeter overflate og produktets densitet. Dataene er hentet fra produktets datablader.

Tabell 6. Berginjeksjon. Tilsetningsstoffer til de sementbaserte produktene. EcoOnline vekting er angitt.

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking blanding ¹⁾	Påføringsmetode	Injeksjonsmengde ⁴⁾ – Kilo per 1 m ³
	Komponenter	Klassifisering og merking			
Master Glenium 151	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Pumping Vekt: 7	20 Vekt: 2
Rheobuild 2000 PF	≤ 0,15 % Formaldehyd, CAS 50-00-0	Acute Tox. 3 H301 og H311, Skin Corr. 1B H314, Skin Sens. 1 H317, Acute Tox. 3 H331, Muta. 2 H341, Carc. 1B H350	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Pumping Vekt: 7	20 Vekt: 2
MasterRoc SA 168	25-35 % Aluminiumsulfat, CAS 10043-01-3	Eye Dam. 1 H318	Eye Dam 1. H318 Vekt (H,M,B): 3,1,1	Pumping Vekt: 7	100 Vekt: 3
	0,1-3 % 2,2'-Iminodietanol, CAS 111-42-2	Acute Tox. 4 H302, Skin Irrit. 2, HH315, Eye Dam. 1 H318, STOT RE 2 H373, Aquatic Chronic 3 H412			
MasterRoc MS 660	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Pumping Vekt: 7	200 Vekt: 3
Mapequick 34	30-60 % Natriumsilikat, CAS 1344-09-8	Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319, STOT SE 3 H335	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Pumping Vekt: 7	80 Vekt: 3
Mapequick AF 2000	50-75 % Blanding av aluminiumhydroksid (CAS 21645-51-2), aluminiumsulfat (CAS 10043-01-3) og hydrogenfluorid (CAS 7664-39-3)	Eye Dam. 1 H318	Eye Dam. 1 H318 Vekt (H,M,B): 3,1,1	Pumping Vekt: 7	100 Vekt: 3
	5-10 % 2,2'-Iminodietanol, CAS 111-42-2	Skin Irrit. 2, HH315, Eye Dam. 1 H318, STOT RE 2 H373, Aquatic Chronic 3 H412			
Grout Tech 2000	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Pumping Vekt: 7	200 Vekt: 3
Dynamon SX-N	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Pumping Vekt: 7	20 Vekt: 2
Sika ViscoCrete RMC 420	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Pumping Vekt: 7	10 Vekt: 2
Sika iFlow	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Pumping Vekt: 7	5 Vekt: 2

Sika Sigunit L63 AF	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Pumping Vekt: 7	Forbruk ikke oppgitt. Antar 50 til 1000 kg Vekt: 3
------------------------	---------------------	---	--	--------------------	--

1) Hentet fra sikkerhetsdatabladet – merkepliktige forbindelser. I enkelte tilfeller er det oversatt fra merking iht. stoffdirektivet. Ecoonline vektning - Helse, Miljø, Brann: HMB.

2) Innhold av stoffer på Prioritetslisten, autorisasjonslisten eller kandidatlisten.

3) Produktet inneholder ingen merkepliktige forbindelser.

4) Blandingen er ikke merkepliktig i henhold til CLP-forordningen.

Tabell 7. Berginjeksjon. Ikke sementbaserte produkter. EcoOnline vektning er angitt.

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking av blanding ¹⁾	Påføringsmåte	Injeksjonsmengde ⁴⁾ – Kilo per 1 m ³
	Komponenter	Klassifisering og merking			
MasterRoc MP 350	10-25 % Difenylnmetan diisocyanat, isomere og homologe, CAS 9016-87-9	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. H332, Resp. Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. H332, Resp. Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335 Vekt (H,M,B): 5,1,1	Pumping Vekt: 7	1150 Vekt: 4
	2,5-10 % Dimetyl succinat, CAS 106-65-0	-			
	0,1-1 % 4-Toluen sulfonfyl isocyanat, CAS 4083-64-1	Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319, Resp. Sens. 2 H334, STOT SE 3 H335, EUH014			
MasterRoc MP 358 GS	<i>Komponent A</i>		Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Pumping Vekt: 7	505 Vekt: 3
	Ingen ²⁾	-			
	<i>Komponent B</i>		Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373 Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373 Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373 Vekt (H,M,B): 7,1,1	Pumping Vekt: 7	610 Vekt: 3
	50-75 % P-MDI, CAS 9016-87-9	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373			
	25-50 % MDI, CAS 101-68-8	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373			
0,1-5 % Difenylnmetan-2,4'-diisocyanat, CAS 5873-54-1	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373				

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking av blanding ¹⁾	Påføringsmåte	Injeksjonsmengde ⁴⁾ – Kilo per 1 m ³
	Komponenter	Klassifisering og merking			
MasterRoc MP 364 Flex	<i>Komponent A</i>				
	30-60 % Natriumsalt av silicic acid, CAS 1344-09-8	Ikke oppgitt. Notifisert klassifisering i C&L: Acute Tox. 4 H302, Skin Corr. 1A/1B H314, Eye Dam. 1 H318, STOT SE 3 H335	Ikke oppgitt med klassifisering iht. europeiske krav. Oppgitt klassifisering: Irritant. Severely irritating to eyes, skin and mucous membranes. May be harmful if swallowed.	Pumping Vekt: 7	735 Vekt: 3
	5-10 % Glycerol, CAS 56-81-5	Ikke oppgitt. Notifisert klassifisering i C&L: Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319, STOT SE 3 H335 og STOT RE 1 H372			
	<i>Komponent B</i>				
	30-60 % P-MDI, CAS 9016-87-9	Ikke oppgitt.	Ikke oppgitt med klassifisering iht. europeiske krav. Oppgitt klassifisering: Sensitizer. Irritant. May cause sensitization by inhalation and skin contact. Irritating to eyes, respiratory system and skin.	Pumping Vekt: 7	590 Vekt: 3
	15-40 % Diphenylmethane-4-4'-diisocyanate (MDI), CAS 101-68-8	Ikke oppgitt.			
	5-10 % 2-(2-Butoksy etoksy) ethyl acetat, CAS 124-17-4	Ikke oppgitt			
1-5 % Diphenylmethan-2,4'-diisocyanat, CAS 5873-54-1	Ikke oppgitt.				

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking av blanding ¹⁾	Påføringsmåte	Injeksjonsmengde ⁴⁾ – Kilo per 1 m ³
	Komponenter	Klassifisering og merking			
MasterRoc MP 367 Foam	<i>Komponent A</i>				
	25-50 % Natriumsalt av silici acid, CAS 1344-09-8	Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319	Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319 Vekt (H,M,B): 3,1,1	Pumping Vekt: 7	700 Vekt: 3
	<i>Komponent B</i>				
	50-100 % P-MDI, CAS 9016-87-9	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351 , STOT RE 2 H373 Vekt (H,M,B): 7,1,1	Pumping Vekt: 7	625 Vekt: 3
	1-10 % MDI, CAS 101-68-8	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373			
2,5-10 % tris(2-Klor-1-metyletyl) fosfat, CAS 13674-84-5	Acute Tox. 4 H302				
2,5-10 % Trietylfosfat, CAS 78-40-0	Acute Tox. 4 H302				
MasterRoc MP 355 1K	50-75 % P-MDI, CAS 9016-87-9	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351 , STOT RE 2 H373 Vekt (H,M,B): 5,1,1	Pumping Vekt: 7	1099 Vekt: 4
	1-10 % MDI, CAS 101-68-8	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373			
	1-5 % Butan dikarboksylysyre, CAS 106-65-0	Eye Irrit. 2 H319			
	0,1-5 % Difenylnmetan-2,4'-diisocyanat, CAS 5873-54-1	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373			

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking av blanding ¹⁾	Påføringsmåte	Injeksjonsmengde ⁴⁾ – Kilo per 1 m ³
	Komponenter	Klassifisering og merking			
Resfoam 1 KM	25-50 % P-MDI, CAS 9016-87-9	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351 , STOT RE 2 H373 Vekt (H,M,B): 5,1,1	Pumping Vekt: 7	1121 Vekt: 4
	25-50 % Propylenkarbonat, CAS 108-32-7	Eye Irrit. 2 H319			
	10-20 % MDI, CAS 101-68-8	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373			
	0,1-0,25 % 4-isocyanato sulfonyltoluen, CAS 4083-64-1	Skin Irrit. 2 H315, Eye irrit. 2 H319, STOT SE 3 H335			
	2 ppm Klorbenzen, CAS 108-90-7	Flam. Liq. 3 H226, Aquatic Chronic 2 H411, Acute Tox. 4 H332			

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking av blanding ¹⁾	Påføringsmåte	Injeksjonsmengde ⁴⁾ – Kilo per 1 m ³
	Komponenter	Klassifisering og merking			
Resfoam S	<i>Komponent A</i>				
	≥ 75 % P-MDI, CAS 9016-87-9	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351 , STOT RE 2 H373 Vekt (H,M,B): 5,1,1	Pumping Vekt: 7	410 Vekt: 3
	10-20 % Reaksjonsprodukt av MDI og o-(p-isocyanat benzyl) fenyl isocyanat, CAS ikke oppgitt. EC 905-806-4	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373			
	5-10 % MDI, CAS 101-68-8	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373			
	<i>Komponent B</i>				
	25-50 % Propylenglykol, CAS 25322-69-4	Acute Tox. 4 H302	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, Acute Tox. 4 H302 Vekt (H,M,B): 5,1,1	Pumping Vekt: 7	667 Vekt: 3
	10-20 % bis(Isopropyl) naftalen, CAS 38640-62-9	Asp. Tox. 1 H304, Aquatic Chronic 4 H413			
2,5-4,99 % Poly(oxypropylen) diamin, CAS 9046-10-0	Acute Tox. 4 H302, Skin Corr. 1C H314, Aquatic Chronic 3 H412				

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking av blanding ¹⁾	Påføringsmåte	Injeksjonsmengde ⁴⁾ – Kilo per 1 m ³
	Komponenter	Klassifisering og merking			
Mapepoxy BI-R	<i>Komponent A</i>				
	50-75 % Bisfenol F epiklorhydrin, CAS 9003-36-5	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye irrit. 2 H319, Aquatic Chronic 2 H411 Vekt (H,M,B): 5,5,1	Pumping Vekt: 7	743 Vekt: 3
	20-25 % Bisfenol A epiklorhydrin kopolymer, MW ≤ 700, CAS 25068-38-6	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Aquatic Chronic 2 H411			
	20-25 % 1,6-Heksandiol-diglycidyleter, CAS 16096-31-4	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319			
	<i>Komponent B</i>				
	≥ 75 % Polymer av C18 umettete fettsyrer, og trietylen tetramin, CAS 68082-29-1	Skin Irrit. 2 H315, Eye Dam. 1 H318, Aquatic Chronic 2 H411	Skin Corr. 1 B H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411 Vekt (H,M,B): 5,5,1	Pumping Vekt: 7	345 Vekt: 3
5-10 % Metylstyrenert fenol, CAS 68512-30-1	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 3 H412				
5-10 % 2-Piperazin-1-yletylamin, CAS 140-31-8	Acute Tox. 4 H302, Acute Tox. 3 H311, Skin Corr. 1B H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 3 H412				
2,5 - 4,99 % Trietylentetramin (3,6-diazaoktan-1,8-diamin), CAS 112-24-3	Skin Corr. 1 B H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 3 H412, Acute Tox. 4 H312				
Sika Injection 201	<i>Komponent A</i>				
	≥ 90 % Polypropylen Glykol, CAS 25322-69-4	Acute Tox. 4 H302	Acute Tox. 4 H302 Vekt (H,M,B): 3,1,1	Pumping Vekt: 5	505 Vekt: 3
Sika Injection 201	<i>Komponent B</i>				
	≥ 90 % P-MDI, CAS 9016-87-9	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373	Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Eye Irrit. 2 H319, Acute Tox. 4 H332, Resp Sens. 1 H334, STOT SE 3 H335, Carc. 2 H351, STOT RE 2 H373 Vekt (H,M,B): 7,1,1	Pumping Vekt: 5	570 Vekt: 3

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking av blanding ¹⁾	Påføringsmåte	Injeksjonsmengde ⁴⁾ – Kilo per 1 m ³
	Komponenter	Klassifisering og merking			
Sika Injection 304	<i>Komponent A1</i>				
	75-90 % Akrylat, CAS ikke oppgitt	Skin Irrit. 2 H315, Eye irrit. 2 H319, STOT SE 3 H335	Skin Irrit. 2 H315, Eye irrit. 2 H319, STOT SE 3 H335 Vekt (H,M,B): 1,1,1	Pumping Vekt: 7	626 Vekt: 3
	<i>Komponent A2</i>				
	75-90 % Akrylat, CAS ikke oppgitt	Skin Irrit. 2 H315, Eye irrit. 2 H319, STOT SE 3 H335	Skin Irrit. 2 H315, Eye irrit. 2 H319, STOT SE 3 H335 Vekt (H,M,B): 3,1,1	Pumping Vekt: 7	19 Vekt: 2
<i>Komponent B</i>					
	50-75 % Natriumpersulfat, CAS 7775-27-1	Ox. Sol. 3 H272, Acute Tox. 4 H302, Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319, Resp. Sens. 1 H334, Skin Sens. 1 H317, STOT SE 3 H335	Ox. Sol. 3 H272, Acute Tox. 4 H302, Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319, Resp. Sens. 1 H334, Skin Sens. 1 H317, STOT SE 3 H335 Vekt (H,M,B): 5,1,1	Pumping Vekt: 7	23 Vekt: 2

1) Hentet fra sikkerhetsdatabladet – merkepliktige forbindelser. I enkelte tilfeller er det oversatt fra merking iht. stoffdirektivet. Ecoonline vekting - Helse, Miljø, Brann: HMB.

2) Produktet inneholder ingen merkepliktige forbindelser.

3) Blandingen er ikke merkepliktig i henhold til CLP-forordningen.

4) Beregnet med utgangspunkt i oppgitt maksimal påføringsmengde per kvadratmeter overflate og produktets densitet. Dataene er hentet fra produktets datablader

Tabell 8. Berginjeksjon. Produkter som inneholder nanopartikler. EcoOnline vektning er angitt.

Produktnavn	Sammensetning ¹⁾		Klassifisering og merking av blanding ¹⁾	Påføringsmåte	Injeksjonsmengde ⁴⁾ – Kilo per 1 m ³
	Komponenter	Klassifisering og merking			
MasterRoc MP 320	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Pumping Vekt: 7	1170 Vekt: 4
MasterRoc MP 325	Ingen ²⁾	-	Ingen ³⁾ Vekt (H,M,B): 1,1,1	Pumping Vekt: 7	1045 Vekt: 4

1) Hentet fra sikkerhetsdatabladet – merkepliktige forbindelser. I enkelte tilfeller er det oversatt fra merking iht. stoffdirektivet. Ecoonline vektning - Helse, Miljø, Brann: HMB.

2) Produktet inneholder ingen merkepliktige forbindelser.

3) Blandingen er ikke merkepliktig i henhold til CLP-forordningen.

4) Beregnet med utgangspunkt i oppgitt maksimal påføringsmengde per kvadratmeter overflate og produktets densitet. Dataene er hentet fra produktets datablader



Statens vegvesen
Vegdirektoratet
Publikasjonsekspedisjonen
Postboks 8142 Dep 0033 OSLO
Tlf: (+47 915) 02030
publvd@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

Trygt fram sammen