Overflader i laboratorier

Gulvbelægninger og bordplader



BYGNINGSSTYRELSEN

Indhold

FORORD	**3**
GULVBELÆGNINGER I LABORATORIEMILJØER	**4**
BORDPLADER I LABORATORIEMILJØER	**11**
BILAG	**14**
Overfladematrix, gulve	16
Overfladematrix, bordplader	21
Notat om inventar i laboratorier	25
Niels Bohr Bygningen, bordpladetest og sammenfattende evaluering	37
Niels Bohr Bygningen, gulvtest I og evaluering	67
Niels Bohr Bygningen, gulvtest II og evaluering	83
Mærsk Bygningen, beslutningsnotat, gulvoverflader, laboratorieetager inkl. tests og materialescreening	104

Forord

I forbindelse med nybyggeri af laboratorier og laboratoriemoderniseringer har Bygningsstyrelsen bedt NNE Pharmaplan om at udarbejde et opdateret erfaringsbaseret notat.

Dette notat beskriver en række problemstillinger, løsningsmuligheder, anvendelsesområder samt anbefalinger inden for områderne gulvbelægninger samt bordplader.

Der tages afsæt i det tidligere udarbejdede dokument "Laboratorieerfaringer af den 8. oktober 2012".

De opdaterede afsnit vedrørende gulvbelægninger og bordplader indeholder først en beskrivende del om de mest anvendte gulvbelægningstyper samt bordpladetyper i Bygningsstyrelsens laboratorieprojekter, efterfulgt af et opsummerende skema indeholdende designkriterier.

Bygningsstyrelsen ønsker med beslutningsredskabet at få belyst de bedst egnede materialer til gulve og bordplader i laboratorier. Baggrunden for nærværende dokument er Bygningsstyrelsens ønske om at opsamle, formidle og anvende viden og erfaringer inden for valg af overflader i laboratorier til flest mulige laboratorieprojekter.

Målet er bedre løsninger i forhold til valg af overflader i laboratorier og flere driftsfordele for universiteterne gennem bedre standardløsninger på tværs af landets universitetslaboratorier.

Det erfaringsbaserede notat er inddelt i to særskilte afsnit:

- Gulvbelægninger i laboratoriemiljøer, inkl. opsummerende skema (Bilag 1)
- Bordplader i laboratoriemiljøer, inkl. opsummerende skema (Bilag 2).

Skemaet for henholdsvis gulvbelægninger og bordplader er beregnet som en introducerende oversigt over egnetheden af gængse overflader i laboratorier. Det anbefales, at skemaet i tilgift downloades i elektronisk form fra bygst.dk og udfyldes af rådgiver. Skemaet giver mulighed for at kommentere og opsamle erfaringer løbende i projektet og bør senest udfyldes, når der er truffet valg angående materiale.

Bilagene består af tests af overfladematerialer i laboratorier i forbindelse med henholdsvis Mærsk Bygningen, Panum-komplekset samt Niels Bohr Bygningen.

Det anbefales desuden at orientere sig på www.gulvfakta.dk, der opsamler gulvbranchens erfaringer løbende.

Gulvbelægninger i laboratoriemiljøer

Nedenstående opdaterede beskrivelse og skema belyser de anbefalinger, retningslinjer, egenskaber samt egnethed over for væsentlige designkriterier, som de forskellige gulvbelægningstyper skal kunne opfylde.

Det er meget vigtigt, at alle gulvbelægningstyper er egnet til laboratoriemiljøer, dvs. erhverv og hård belastning, samt at de inden brug er overfladebehandlet efter leverandørens anvisninger, således at den lukkede og smudsafvisende overflade kan holdes intakt.

Følgende gulvbelægninger er medtaget i nærværende beskrivelse;

- Linoleum (banevare)
- Vinyl (banevare)
- Gummigulve (banevare)
- Flydende fugefrie gulve
  - Epoxy
  - Polyuretan
- Fliser.

Der findes flere typer af overfladebehandlinger (coatings) og det er ikke alle, der er lige egnede til laboratorier. De overordnede krav til gulve i forhold til GMO1-klassifikation er:

> GMO-bekendtgørelsen (Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 910 af 11. september 2008) indeholder følgende krav til overflader i bilag 2:
>
> ”Laboratorieinventarets overflade samt gulv skal kunne modstå syrer, baser, organiske opløsningsmidler og moderat varme.”

Hulkehl er ikke påkrævet ved GMO1, men ved GMO2 og derover. Det anbefales dog alligevel at opsætte en hulkehl i alle typer laboratorier, da der derved opnås en større fleksibilitet i forhold til fremtiden og til klassifikationer. Endvidere er det lettere at rengøre mod øvrige bygningsdele.

For alle gulvbelægningstyper gælder det, at det er væsentligt at have godkendte og dygtige håndværkere, der er vant til at arbejde med materialet. Dette er i særdeleshed væsentligt ved flydende fugefrie gulve, da hulkeklen ofte er håndarbejde.

Genmodificerede organismer - GMO

Gulvbelægninger, der er medtaget i dette reviderede notat, kan alle anvendes i GMO1 og GMO2-klassificerede laboratorier samt Isotop B og C.
Flisegulve kan dog ikke bruges i klassificerede laboratorieområder, da de umiddelbart ikke kan godkendes af Arbejdstilsynet.

Ved GMO-klassificering stilles der krav til, at gulvene kan tåle kemikalier som syrer, baser og organiske opløsningsmidler. Dette er vurderet i nedenstående afsnit om kemikalieresistens.

Kemikalieresistens

Der er ved flere lejligheder og i flere projekter blevet udført gulvtest på de gulvbelægninger, der er medtaget i dette notat. Fliser er dog ikke blevet testet igennem og bygger udelukkende på erfaringer.
Testresultaterne er medtaget i egen form som bilag sidst i beskrivelsen. Uddrag af resultaterne er indarbejdet i dette opdaterede notat.
Ved de forskellige testsituationer for kemikalieresistens har tidsintervallet været henholdsvis 1 time og 24 timer.

På baggrund af de forskellige tests kan der opsummeres følgende for de udvalgte gulvbelægninger:

Ved opsummering klarer gulvbelægninger som polyuretan, linoleum og vinyl sig langt bedre en gummigulvbelægning. Epoxy og klinkegulvbelægninger er ikke inddraget i denne opsummering, da de kun bør anvendes ved særlige hårdt belastede laboratorier grundet ergonomiske forhold.

Adskillige kemikalier og farvestoffer efterlader mærker og skader på det testede gummigulv. Heriblandt kan nævnes, at 70 % sprit efterlader sig mærker.

Overordnet set klarer polyuretan og linoleum sig nogenlunde ligeværdigt.

Når der vurderes ud fra, hvor mange kemikalier der efterlader spor efter 24 timers eksponering og efterfølgende pletrensning, så klarer linoleum med overfladebehandling sig bedst ud af de testede produkter.

Samtidig understreger testen vigtigheden af, at spild skal tørres op hurtigst muligt, og at et mønstret/marmoreret eller en nistret gulvbelægningsoverflade klarer sig bedre i forhold til at se ren/pæn ud i forhold til en ensfarvet gulvbelægningsoverflade.

Oversigt over anbefalede gulvtyper

Følgende gulvbelægninger er gennemgået i nedenstående beskrivelse;

- Linoleum (banevare)
- Vinyl (banevare)
- Gummigulve (banevare)
- Flydende fugefrie gulve
  - Epoxy
  - Polyuretan
- Fliser.

Linoleum

Linoleum er et organisk materiale, hvis væsentligste bestanddel er linoleumscement, som består af iltet linolie og harpiks. Linoleum er et naturprodukt og er derfor miljøvenligt. For at opnå de ønskede egenskaber tilsættes der forskellige hjælpematerialer ved fabrikation, f.eks. korkmel, træmel, stenmel, kalk og farvepigmenter. Linoleum valses på et underlag af fibermateriale, f.eks. jutevæg. Indholdet af linoleumscement er mindst 30 % og indholdet af uorganiske stoffer højst 50 %.

Ved afslutning af linoleumsbelægning mod vægge og andre lodrette konstruktioner kan anvendes forskellige løsningsmodeller. Der kan opklæbes en linoleumsstrip, der fuges mod gulv og væg eller et præfabrikeret produkt. Det præfabrikerede produkt er født med en radius, hvilket gør denne let aftørrelig og dermed særlig rengøringsvenlig i laboratorier.

Linoleum har en speciel lang levetid og er født med en naturlig antibakteriel funktion. For at optimere levetiden skal linoleum påføres en overfladebehandling i henhold til leverandørens anvisninger.

Overfladebehandlingen gør linoleum særdeles resistent over for både pletter og kemikalier samt over for hånd- og andre desinfektionsmidler. Overfladebehandlingen er meget væsentlig ved brug i laboratorier, da overfladen skal fremstå som en lukket flade. Der benyttes ofte overfladebehandlinger af samme type ved både vinyl og linoleum, f.eks. PUR coating (polyuretan).

For linoleum er gældende, at det ikke kan anvendes i rum med gulvafløb/riste samt vådrum.

Linoleum kan få mærker af meget tunge møbler og udstyr, og der kan forekomme farveforskelle på gulvet, hvis møbler/udstyr flyttes. Denne farveforskel vil dog forsvinde efter et kort stykke tid.

Materialet har en lysægthed på mindst 6 i henhold til ISO 105-B02.

Vinyl

Vinyl er en dagligdagsbetegnelse for polyvinylchlorid (PVC). Materialet er et kunststof, der tilsættes forskellige hjælpemidler ved fabrikationen, f.eks. stabilisatorer, blødgørere, farvestoffer og eventuelt fyldstoffer. Vinylbelægninger er ofte forsynet med rengøringsvenlig og slidstærk overfladebeskyttelse i form af polyuretan eller tilsvarende. Polyuretan indeholder ikke opløsningsmidler og giver gulvbelægningen en tæt overflade.

Ved afslutning af vinylbelægning mod vægge og andre lodrette konstruktioner anvendes en løsning, hvor vinylen føres op ad væggen i en given højde, f.eks. 100 mm. Denne løsning gør hulkehlen let aftørrelig og dermed særlig rengøringsvenlig i laboratorier.

Vinyl fås ligeledes med en ru overflade til brug på steder, hvor der stilles krav om øget skridsikkerhed/modstandsevne, som f.eks. ved vådrum.

Der har længe været en debat omkring, hvorvidt vinylgulve er sundhedsskadelige, idet de indeholder ftalater. Ved valg af vinylgulvbelægning kan det derfor kun tilrådes at anvende et fabrikat, der er godkendt af gulvbranchen. Gulvbranchen anvender kun diisononylfalat (DINP) som blødgører.

Den svenske gulvbranche udtaler, at der i Sverige anvendes ftalaterne DIDP og DINP i vinylgulve – som en erstatning for de tidligere anvendte ftalater BBP og DEHP. Ftalaterne DINP og DIDP er begge på EU's prioriteringsliste over potentielt hormonforstyrrende stoffer, og DINP er også på ChemSecs SIN-liste.

Denne liste indeholder kemikalier, der opfylder betingelserne for at være på EU's kandidatliste over særligt farlige stoffer, selvom hovedparten endnu ikke er optaget.

Man har både i Danmark og EU erkendt, at DINP og DIDP ikke er ufarlige stoffer, og kan have en hormonforstyrrende virkning.

Vinyl kan få mærker af meget tunge møbler/udstyr.

Materialet har en lysægthed på mindst 6 i henhold til ISO 105-B02.

Gummi (banevare, IKKE fliser)
Gummigulve fremstilles af naturligt eller syntetisk gummi eller en blanding af de to typer. For at forbedre egenskaberne iblandes stabilisatorer, fyldstoffer, pigmenter og vulkaniseringsmidler. Gummigulve fremstilles ved støbning eller kalandrering.

Gummigulve leveres som banevarer i forskellige tykkelser. Tykkelsen vælges afhængigt af gulvets anvendelses- og brugsintensitet. Der leveres banebredder og fliser i flere forskellige størrelser.

Gummigulve stødes normalt, når det lægges, dvs. det svejses ikke sammen.

Ved afslutning af gummigulve mod væg og andre lodrette konstruktioner kan der fås indvendige og udvendige hjørner som hulkehl.

Gummigulve kan få mærker af tunge møbler/udstyr

Materialet har en lysægthed på mindst 6 i henhold til ISO 105-B02.

I områder med skærpede hygiejnekrav, f.eks. GMO-klassificering, kan gummigulvene svejses som ved linoleum, og ved lodrette samlinger for både indvendige og udvendige hjørner kan disse fuges.

NNE Pharmaplan har ikke erfaring med denne løsning, men da den umiddelbart svarer til løsningen med vinyl og linoleum, vurderes det umiddelbart, at kompatibiliteten er tilsvarende.

Gummigulve skal ikke overfladebehandles, men skal rengøres med maskine ved skærpede hygiejnekrav, som f.eks. laboratorier.

For gummigulve er gældende, at det ikke kan anvendes i rum med gulvafløb/riste samt vådrum.

Gummigulve kan få mærker af tunge møbler/udstyr

Materialet har en lysægthed på mindst 6 i henhold til ISO 105-B02.

Flydende fugefrit gulv
Ved flydende gulve forstås belægninger, der udlægges som mørtel eller i flydende form, og som efter hærdning udgør en sammenhængende gulvflade. Fugefrie gulve er karakteristiske ved, at de ikke behøver andre fuger end dem, der er nødvendige af hensyn til den underliggende konstruktion. Flydende gulve kan være f.eks. acrylgulve, epoxygulve eller polyuretangulve.

Da fugefrie gulve udlægges flydende eller som mørtel, er kvaliteten af belægningen afhængig af korrekte anvisninger, opbygninger og af arbejdsudførelsen.

Der bør derfor altid indhentes information hos leverandøren, som kan give specifikke produktoplysninger, f.eks. om krævet styrke af underlag (under hensyntagen til den forventede brugsbelastning) og modstandsevne mod kemikalier. Leverandøren kan også vejlede i, hvilke produkter der er mest velegnede til et givent formål.

Ved ombygninger og reparationer af fugefri gulve skal man være særlig opmærksom på at få beskrevet den eksisterende gulvbelægningstype, således at nyt fugefrit gulvmateriale kan matche eksisterende så godt som muligt. Der kan dog pålægges en helt ny topcoat på hele fladen, hvorved der opnås fuldstændig ensartethed og en opfriskning af hele gulvet.

Hulkehler kan udføres enten som præfabrikerede hulkehler eller håndlaves på stedet. Der er fordele og ulemper ved begge løsninger. Ved de præfabrikerede hulkehler stiller det store krav til tolerance på gulve og vægge. Derfor anvendes oftest den håndlavede hulkehl, da man derved kan optage tolerancerne, og den kan nemmere tilpasses projektet.

Ved større arealer tilrådes det, at der laves en mock-up, således at overflade, farve, konstruktion, resistens over for kemikalier samt løsninger og forventninger afstemmes. Mock-upen bør ligeledes vise en udvendig og indvendig hulkehl, særligt ved den håndlavede model.

Der er i dette notat kun medtaget epoxy og polyuretan, da begge disse gulvbelægninger er velegnede i laboratoriemiljøer, såvel uklassificeret som klassificeret.

Epoxy
Epoxy er en hærdeplast, hvor bindemidlet er en lav- eller højmolekylær epoxyresin, som hærder ved tilsætning af en hærdekomponent.

Polyuretan
Polyuretan er en hærdeplast, hvor bindemidlet er polyuretan (normalt præpolymeriseret), som hærder ved tilsætning af en hærdekomponent indeholdende isocyanat. Polyuretan leveres også som 1-komponent indeholdende isocyanat, der hærder ved hjælp af fugt.

Denne gulvtype har en god gåkomfort.

Flisegulve
Ved flisegulve forstås gulve med belægning af keramiske fliser og natursten. Keramiske fliser fremstilles af flere typer ler, kvartssand mv. som efter ældtning og evt. tilsætning af mindre mængder hjælpestoffer og farvestoffer formes, tørres og slutteligt brændes. Natursten er ikke medtaget som en mulig løsning i laboratorier.

Flisegulve er egnet, hvor der kræves særlige egenskaber som f.eks. stor robusthed, høj brugsintensitet, vandtæthed af konstruktionen eller let og effektiv rengøring. Ved laboratorier med specielle anvendelser kan det være nødvendigt at fuge med specialmørtel, f.eks. på epoxybasis.

Ved vådrum anbefales det, for at give en bedre gangsikkerhed, at anvende fliser med nubret overflade eller med forskellige prægninger.

Flisegulve kan ikke bruges i klassificerede laboratorieområder, da de ikke umiddelbart kan godkendes af Arbejdstilsynet.

Erfaringer/Referencer

Linoleumsgulve, vinylgulve samt flydende fugefri gulve er udlagt på flere steder hos bl.a. Novo Nordisk, Panum Instituttet samt flere andre kunder, alle med gode erfaringer. Se erfaringsnotater samt referencer og billeder nedenfor.

Linoleum

Linoleumsgulve er blevet anvendt siden 90´erne hos Novo Nordisk med rigtig gode erfaringer. Belægningen er anvendt ved både uklassificerede laboratorier samt klassificerede laboratorier som GMO1 og Isotop C.



Linoleum i klassificeret laboratoriemiljø og detailbillede af linoleumshulkehl, fabrikat "Robolino"

Vinyl

Vinylgulve, både almindeligt samt skridsikkert, er udlagt på Novo Nordisk Foundation Center for Protein Research (NNF CPR) på Panum, eksempler kan ses på de følgende billeder eller på www.cpr.ku.dk.



Vinylgulvbelægning i GMO1-klassificeret laboratorium



Vinylgulvbelægning i uklassificeret laboratoriegang



Vinylbelægning med ilagt metalplade for håndtering af spild fra flydende nitrogen

Gummigulve

Gummigulve (i fliser) er benyttet til laboratorier hos f.eks. Biogen. Herfra er der desværre ikke billed-eksempler.

NNE Pharmaplan har kendskab til, at der hos Biogen har været store udfordringer med gummigulve som fliser, og at der er blevet udskiftet store dele af områder, da fliserne har løsnet sig i hjørnerne.

Gummigulv som banevare er for nylig benyttet på Hvidovre Hospital, men der er endnu ikke erfaringer med driften af disse.

Hos Novo Nordisk kursuscenter Fagerholm er der udlagt gummigulv som banevarer. Erfaringerne med dette gulv er, at det er meget vanskeligt at vedlige-holde mht. rengøring og at det kun kan holdes helt rent via maskinrengøring.

På Panum er erfaringerne, at det bliver meget glat ved spild med f.eks. vand samt at visse skosåler afsted-kommer knirkelyde på gummigulvene.

NNE Pharmaplan har ikke selv erfaringer med brugen af gummigulve i laboratoriemiljøer.

Flydende fugefrigulve

Der har været udlagt både epoxy og polyuretangulve ved særlige hårdt belastede områder hos bl.a. Novo Nordisk. Ved de laboratorierelaterede områder fremstår gulvene stadigvæk pæne, dog er efterrepar-tioner af især hulkehle ikke vellykkede, da de er meget synlige.

Til højre er vist eksempler på epoxygulv, her benyttet i et produktionsområde og et caféområde ved en produktion. Dette kunne sagtens sidestilles med et laboratorieområde med tilhørende café i et nyt laboratoriebyggeri.





Bordplader i laboratoriemiljøer

Bordpladen er en meget væsentlig del af inventaret – den skal være rengøringsvenlig, kunne tåle en vis grad væske, kunne modstå de nødvendige kemikalier (specifikke test anbefales, hvis ikke der er testet hos leverandøren), samt være rimeligt modstandsdygtig over for f.eks. slag og slid. Alt afhængig af, hvilket miljø bordpladen skal indgå i og hvilken kvalitet, der stilles krav til.

Laminatbordplade

Laminatbordplade er den mest anvendte type i laboratorier, både ved uklassificerede og ved klassificerede.

Laminatbordpladen er robust over for mange typer kemikalier, varmeafgivende udstyr og kan delvis tåle vand. Slag kan give problemer, da overfladen kan løsne sig og dermed give adgang til synligt træ.

Plastlaminaten skal være en højtrykslaminat, tykkelse min. 0,9 mm. og skal altid udføres med kontralimning.

Bordpladen kan være udformet med forskellige forkanter, en postformet, der er en afrundet afslutning, eller en helt retvinklet. Ved begge detaljer er det vigtigt, at laminat føres med hele vejen rundt.

Begge detaljer kan anvendes ved både klassificerede og uklassificerede laboratorier.

Laminatbordplader skal udformes, således at stød og samlinger mellem bordplader kan fuges forsvarligt, altså med en vedhæftende fuge, således at spild med kemikalier ikke kan trænge ned mellem bordpladerne

Det anbefales dog ikke at bruge laminatbordplade som deciderede vaskeborde.

Som alle andre bordoverflader skal laminatbordet aftørres ved ethvert spild.

Laminatbordplader kan have mange tykkelser, f.eks. 30 mm.

Højtrykslaminat/kompaktlaminatbordplade

Højtrykslaminat (HPL), kompakt- eller homogenlaminat bruges til særligt krævende laboratorieopstillinger, hvor der stilles store krav til bordoverfladen. Højtrykslaminat bruges ligeledes til klassificerede laboratorier fra GMO2 og derover.

Opbygning af en HPL kompaktlaminatbordplade er med EBC overflade (elektronisk hærdet, uden opløsningsmidler).

HPL-kompaktmateriale er en selvbærende bordplade med en kerne af varmehærdet fenolharpiks, forstærket med træbaserede, optiske fibre, der er presset under højt tryk og ved høje temperaturer.

Kompaktlaminat har en sort kerne med ensfarvede overflader, der kan fås i flere farver.

Højtrykslaminat er velegnet til at isætte en laboratorievask, denne skal dog underlimes.

Kompaktlaminat fås i tykkelserne 13, 16, 20 og 25 mm.

Elektronstrålebehandlet (EBC) overflade (ikke melamin overflade)

Elektronstrålebehandlingen giver panelerne en glat, lukket overflade. Denne proces gør, at pladen bliver særlig modstandsdygtig over for en række aggressive kemikalier.

Den er ligeledes meget let at rengøre, desinficere og vedligeholde.

Epoxybordplade

Epoxybordplader anvendes ved særligt krævende laboratorieopstillinger, som nævnt ovenfor om højtrykslaminat/kompaktlaminatbordplader. Epoxybordpladen kan ligeledes bruges ved klassificerede laboratorier.

Epoxybordpladen er modstandsdygtig over for en række aggressive kemikalier og er let at rengøre, desinficere og vedligeholde. Dog er epoxybordplader meget skrøbelige overfor slag/stød samt ridser. Epoxybordplader støjer ligeledes, når der stilles glasvarer på pladen.

Epoxy vejer meget og er derfor mindre egnet ved mobile borde på ben eller hjul.

Epoxybordpladen er ikke velegnet til at isætte en laboratorievask.

Epoxybordplader fås i tykkelserne 19, 25 og 32 mm.

Polypropylen (PP)

PP-bordplader er særligt velegnede ved laboratorieborde, der skal kunne tåle meget vand og mange kemikalier, da de har en høj kemikalieresistens. PP-bordpladen kan dog ikke tåle varmepåvirkninger over 70 grader celsius.

PP-bordplader bruges ofte som vaskeborde både i almindelige laboratoriemiljøer men også i særlige laboratorier, f.eks. en laboratorieopvask, hvor der er stor vandbelastning på bordpladen.

PP-bordplader er stærke i forhold til slag/stød og er lydsvage over for glasvarer, der stilles på dem.

PP-bordplader er massiv PP uden trækerne. Vaske skal udføres, således at de kan klare vægtbelastning fra laboratorieopvask.

Rustfri stålbordplade (RS)

RS-bordplader er særligt velegnede ved laboratorieborde, der skal kunne tåle meget vand og mange kemikalier, da de har en høj kemikalieresistens. Modsat PP-bordplader har RS-bordplader ligeledes en høj varmeresistens.

RS-bordplader bruges ofte som vaskeborde i almindelige laboratoriemiljøer, hvor både bordplade og vask er udført som RS. De anvendes ligeledes i stinkskabe grundet den høje kemikalieresistens.

RS-bordplader udføres i helsvejset, syrefast rustfri stål i kvalitet EN1.4436 (AISI 316S). Tykkelsen på en RS-bordplade er 1, 25 mm. med en kerne af vandfast, limet spånplade. Bagsiden af RS-bordplader skal udføres med en pålimet melaminplade.

Bordpladetykkelsen er oftest 30 mm. og kan have vulstkanter hele vejen rundt, således at vand ikke løber ud over kanten.

Detaljer

Det anbefales, at der anvendes vulstkanter på vaskeborde for at forhindre at vand/væske spredes ud på evt. øvrige laboratoriebordplader og inventardele.

Det er ikke nødvendigt at udføre en bordhulkehl op ad væggen ved vaskeborde, men der skal altid fuges, således at vand ikke kan løbe ned bag ved inventaret og dermed gøre skade på dette.

Anbefalinger

Det anbefales altid at kontakte leverandøren samt bruge leverandørens anvisninger.

For alle gulv- og bordpladetyper er det meget vigtigt at vedligeholde overfladebehandlinger samt aftørre efter et evt. spild for derved at opnå en længere holdbarhed.

Det anbefales ved specielle kemikaliesammensætninger, at der udføres simple tests med kompatibiliteten mellem de kemikalier, der er behov for at kunne anvende på de enkelte gulve samt bordplader, f.eks. til inaktivering af spild.

Køleskabe samt frysere i laboratorier

Køleskabe og frysere bør løftes op på hjul eller ben, således at de bliver mobile og der lettere kan gøres rent under dem i hverdagen, særligt ved klassificerede laboratorier.

Fugninger

Tænk over, hvor der skal fuges, og hvor det kan undgås, ved i stedet at fokusere på f.eks. tætte samlinger ved montage. Lav grundige eftersyn af montager med dette for øje, og af alle fugninger.

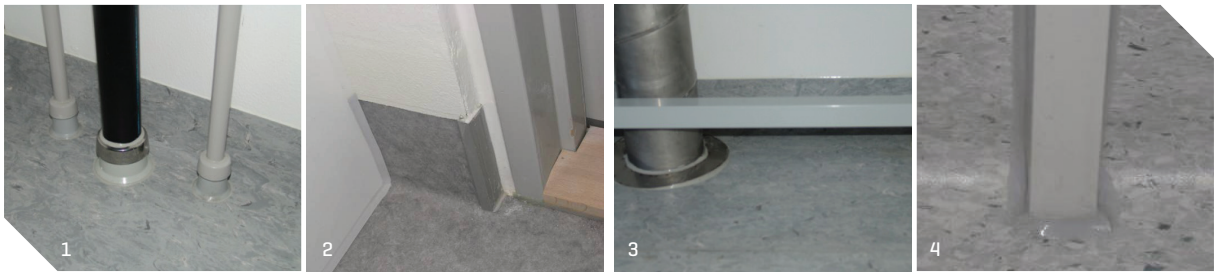
Da fuger skal skiftes pga. stivhed efter en given tid, er der en del vedligeholdelsesarbejde med disse, og derfor er det langt nemmere at montere tæt og korrekt frem for at ”lappe” huller med fugninger, men det kræver et øje på detaljerne i udførelsen.

Nedenfor er eksempler på, hvordan det **ikke** skal gøres:



Billede 1	Dårlig fugning, hvor fugemassen vælter ud over det hele
Billede 2	Pæn glat fuge i overgang mellem gulvbelægning og malede paneler mod væg – blot har man glemt at reparere og male selve panelerne og fjerne fugemasse-klat fra væggen
Billede 3	Her er glemt en liste på siden af en inddækningskasse, så der er råt træ eksponeret
Billede 4	Her har man glemt at male dørtrin – råt træ er eksponeret

Nedenfor er eksempler på, hvordan det i stedet **skal** gøres:



Billede 1	Flotte fugninger i overgange, pæn overgang til / op ad væg (hulkehl)
Billede 2	Pæn hjørnefugning med hjørnebeskyttelse i metal ved udvendigt hjørne. Denne kunne med fordel være valgt af en type, hvor den er skjult bag den del af gulvbelægningen, der er ført op på væggen. Den vil også fungere godt i denne variant
Billede 3	Pæne fugninger af både rør og overgang mellem gulvbelægning og væg
Billede 4	Pæn fugning af henholdsvis ledningsføring med kabelbakke til stik et stykke over gulv, samt fugning mod væg af laboratorieoverskabe

Bilag

Indhold

OVERFLADEMATRIX, GULVE	16
OVERFLADEMATRIX, BORDPLADER	21
NOTAT OM INVENTAR I LABORATORIER	25
NIELS BOHR BYGNINGEN, BORDPLADETEST OG SAMMENFATTENDE EVALUERING	37
NIELS BOHR BYGNINGEN, GULVTEST I OG EVALUERING	67
NIELS BOHR BYGNINGEN, GULVTEST II OG EVALUERING	83
MÆRSK BYGNINGEN, BESLUTNINGSNOTAT, GULVOVERFLADER, LABORATORIEETAGER INKL. TESTS OG MATERIALESCREENING	104

Det anbefales, at de to overfladematrix'er i tilgift downloades i elektronisk form (kan downloades fra bygst.dk) og udfyldes af rådgivere, sådan at erfaringer og valg i det enkelte projekt opsamles.

Bilagene stammer fra tests af henholdsvis gulvmaterialer og bordpladematerialer foretaget i forbindelse med henholdsvis Niels Bohr Bygningen og Mærsk Bygningen i et samarbejde mellem Bygningsstyrelsen og Københavns Universitet. Tests fremstår i oprindelig form, mens evalueringsnotaterne er lettere reviderede, idet projektspecifikke oplysninger er fjernet. De oprindelige evalueringsnotater kan hentes på Bygningsstyrelsens intranet af Bygningsstyrelsens projektledere.



Overfladematrix, gulve

BYGNINGSSTYRELSEN

Projekt:	
Sagsnummer:	
Projektleder:	
Rådgiver:	
Kommentar:	**Kort beskrivelse af valg af materialer, samt erfaringer.**
Dato:	

Skema over overfladetyper - gulvbelægning i laboratorier

Designkriterier / krav	Linoleum (overflade-behandlet)	Vinyl (overflade-behandlet)	Flydende, fugefrit gulv (epoxy)	Flydende, fugefrit gulv (polyurethan)	Fliser	Gummigulv (banevare)	Egne noter
GMO 1 **BSL 1** **BSL 2** **Isotop kl. C**	- Kan anvendes - Kræver korrekt overfladebehandling - Hulkehl, strips eller med radius	- Kan anvendes - Hulkehl med radius	- Kan anvendes - Hulkehl med radius	- Kan anvendes - Hulkehl med radius	- Kan ikke anvendes	- Kan anvendes ved svejsning / fugning (NP har pt ikke erfaring med denne belægning)	
GMO 2 [1]	- Kan anvendes - Kræver korrekt overfladebehandling - Hulkehl med radius	- Kan anvendes - Hulkehl med radius	- Kan anvendes - Hulkehl med radius	- Kan anvendes - Hulkehl med radius (NP har pt ikke erfaring med denne belægning)	- Kan ikke anvendes	- Kan anvendes ved svejsning / fugning (NP har pt ikke erfaring med denne belægning)	

Skema over overfladetyper - gulvbelægning i laboratorier

Designkriterier / krav	Linoleum (overflade-behandlet)	Vinyl (overflade-behandlet)	Flydende, fugefrit gulv (epoxy)	Flydende, fugefrit gulv (polyurethan)	Fliser	Gummigulv (banevare)	Egne noter
GMO 3 **GMO 4** **BSL 3** **BSL 4** **Isotop kl. B**	- Kan ikke anvendes (organisk materiale)	- Kan anvendes - Hulkehl med radius	- Kan anvendes - Hulkehl med radius	- Kan anvendes - Hulkehl med radius (NP har pt ikke erfaring med denne belægning)	- Kan ikke anvendes	- Kan måske anvendes ved svejsning / fugning, (NP har pt ikke erfaring med denne belægning)	
[1] Baseret på et vejledningsmøde med Arbejdstilsynet, hvor rapporten "Overflader i laboratorier" blev gennemgået, og ud fra rationalet at der i GMO2 er krav til brug af sikkerhedsbænke ved håndtering af agens, og derfor må risiko for spild på gulv formodes væsentligt lavere end i GMO1, hvor der i teorien kan arbejdes på en laboratoriebænk. Gulvet skal stadig leve op til kravet i bekendtgørelsen: ”Laboratorieinventarets overflade *samt gulve* skal kunne modstå syrer, baser, organiske opløsningsmidler og moderat varme”.							
Egenskab ved ombygning	- Let at udskifte og reparere - Påvirker kun stedet, hvor arbejdet pågår	- Let at udskifte og reparere - Påvirker kun stedet, hvor arbejdet pågår	- Reparation kan være synlig - Lugtgener ved ombygning - Nedbrydning og genopbygning af hulkehl kan være omstændigt	- Reparation kan være synlig - Lugtgener ved ombygning - Nedbrydning og genopbygning af hulkehl kan være omstændigt	- Let at udskifte og erstatte med nye fliser - Påvirker kun stedet, hvor arbejdet pågår	- Let at udskifte og reparere - Større arbejde ved svejsede samlinger - Påvirker kun stedet, hvor arbejdet pågår (NP har pt ikke erfaring med denne belægning)	

Skema over overfladetyper - gulvbelægning i laboratorier

Designkriterier / krav	Linoleum (overflade-behandlet)	Vinyl (overflade-behandlet)	Flydende, fugefrit gulv (epoxy)	Flydende, fugefrit gulv (polyurethan)	Fliser	Gummigulv (banevare)	Egne noter
Kemikalie-resistens	- Overfladebehand-ling skades ikke af sprit - Overfladebehand-ling har en god modstandsevne over for kemi med en pH-værdi på op til 12 - Egnethed skal altid dokumenteres af producent	- Overfladebehand-ling skades ikke af sprit - Overfladebehand-ling har en god modstandsevne over for kemi med en pH-værdi på op til 12 - Egnethed skal altid dokumenteres af producent	- God bestandighed over for de fleste kemikalier - BSL3-4 afhænger af løsninger, typer og egnethed over for gasningsmedie - Egnethed skal altid dokumenteres af producent	- Overfladebehand-ling skades ikke af sprit - Overfladebehand-ling har en god modstandsevne over for kemi med en pH-værdi på op til 12 - Egnethed skal altid dokumenteres af producent	- Stor kemisk resistens - Egnethed skal altid dokumenteres af producent	- Efterlader mærker ved 70 % sprit - Egnethed skal altid dokumenteres af producent	
Flydende nitrogen	- Begrænset omfang - Stålplade bør udlægges	- Begrænset omfang - Stålplade bør udlægges	- Begrænset omfang - Stålplade bør udlægges	- Begrænset omfang - Stålplade bør udlægges	(NP har pt ingen erfaring med dette)	- Begrænset omfang - Stålplade bør udlægges	
Slidstyrke	- God slidstyrke, også for mekanisk slid (rulleborde, tungt udstyr)	- God slidstyrke	- Stor slidstyrke - Er velegnet ved stort, tungt udstyr	- Stor slidstyrke - Er velegnet ved stort, tungt udstyr	- Stor slidstyrke - Er velegnet ved stort, tungt udstyr	- God slidstyrke	
Levetid	ca. 25 år	ca. 25 år	ca. 15 år	ca. 15 år	ca. 50 år	ca. 20	

Skema over overfladetyper - gulvbelægning i laboratorier

Designkriterier / krav	Linoleum (overflade-behandlet)	Vinyl (overflade-behandlet)	Flydende, fugefrit gulv (epoxy)	Flydende, fugefrit gulv (polyurethan)	Fliser	Gummigulv (banevare)	Egne noter
Ergonomi / arbejdsmiljø gåkomfort	- Middel gåkomfort	- Middel gåkomfort	- Hårdt gåkomfort	- God gåkomfort	- Hård gåkomfort	- Middel gåkomfort	
Skridsikkerhed	- Ikke muligt	- Muligt	-Muligt	- Ikke muligt	- Muligt	- Ikke muligt	
Vådrum f.eks. vaskerum, autoklaverum, øvrige rum med gulvafløb	- Ikke egnet	- Egnet	- Egnet	- Måske egnet (med en spec. Topcoat)	- Egnet	- Ikke egnet	
Drift og vedligehold	- Nemt at vedligeholde og pleje - Rengøring med moppe / maskine	- Nemt at vedligeholde og pleje - Rengøring med moppe / maskine	- Nemt at vedligeholde og pleje - Rengøring med moppe / maskine	- Nemt at vedligeholde og pleje - Rengøring med moppe / maskine	- Nemt at vedligeholde og pleje - Rengøring med moppe / maskine	- Svært at vedligeholde og pleje - Rengøring med maskine, ekstra rondeller ved GMO (NP har pt ikke langtidserfaring med denne type)	
Anlægsudgifter							
Endeligt valg							



Overfladematrix, bordplader

BYGNINGSSTYRELSEN

Projekt:	
Sagsnummer:	
Projektleder:	
Rådgiver:	
Kommentar:	**Kort beskrivelse af valg af materialer, samt erfaringer**
Dato:	

Skema over overfladetyper - bordplader i laboratorier

Designkriterier / krav	Laminat	Kompaktlaminat	Epoxy	Polypropylen (PP)	Rustfri stål (RS)	Egne noter
GMO 1 **BSL 1** **BSL 2** **Isotop kl. C**	- Kan anvendes - Samlinger skal fuges	- Kan anvendes - Samlinger skal fuges	- Kan anvendes - Samlinger skal fuges	- Kan anvendes - Samlinger skal fuges	- Kan anvendes - Samlinger skal fuges	
GMO 2 [1]	- Kan anvendes - Ikke synligt træ - Samlinger skal fuges	- Kan anvendes - Samlinger skal fuges	- Kan anvendes - Samlinger skal fuges	- Kan anvendes - Ikke synligt træ - Samlinger skal fuges	- Kan anvendes - Samlinger skal fuges	

Skema over overfladetyper - bordplader i laboratorier

Designkriterier / krav	Laminat	Kompaktlaminat	Epoxy	Polypropylen (PP)	Rustfri stål (RS)	Egne noter
GMO 3 **GMO 4** **BSL 3** **BSL 4** **Isotop kl. B**	- Kan ikke anvendes (organisk materiale)	- Kan anvendes	- Kan anvendes	- Kan ikke anvendes	- Kan ikke anvendes	
Kemikalie-resistens	- Robust over for mange typer kemikalier - Egnethed skal altid dokumenteres af producent	- Robust over for mange typer kemikalier og aggressive kemikalier - Egnethed skal altid dokumenteres af producent	- Robust over for mange typer kemikalier og aggressive kemikalier - Egnethed skal altid dokumenteres af producent	- Robust over for mange typer kemikalier og aggressive kemikalier - Egnethed skal altid dokumenteres af producent	- Øget kemisk resistens - Egnethed skal altid dokumenteres af producent	
Andre påvirkninger	- Varmeafgivende udstyr - Vand	- Varmeafgivende udstyr - Vand	- Skrøbelig over for slag, stød og ridser - Varmeafgivende udstyr - Vand	- Kan ikke tåle varme-påvirkninger over 70 gr. - Vand	- Varmeafgivende udstyr - Vand	
Arbejdsmiljø - overflade ved arbejdsbrug	- God	- God	- Kolde overflader - Støjer ved sætning af glas	- God	- Kolde overflader - Støjer ved sætning af glas	

Skema over overfladetyper - bordplader i laboratorier

Designkriterier / krav	Laminat	Kompaktlaminat	Epoxy	Polypropylen (PP)	Rustfri stål (RS)	Egne noter
Vådrum f.eks. vaskerum, autoklaverum, øvrige rum med gulvafløb	- Ikke egnet	- Egnet	- Egnet	- Egnet	- Egnet	
Drift og vedligehold	- Let at vedligeholde - Let at rengøre	- Let at vedligeholde - Let at rengøre	- Kræver særlig pleje af overflade - Let at rengøre	- Let at vedligeholde - Let at rengøre	- Let at vedligeholde - Let at rengøre	
Endeligt valg						



03

Notat om inventar i laboratorier

Inventar i laboratorier

Tidligere del af "Laboratorieerfaringer af 8. oktober 2012"



BYGNINGSSTYRELSEN

I forbindelse med BYGST laboratoriebyggerier, skal disse grundlæggende udføres i en standard, der lever op til at kunne godkendes som henholdsvis GMO klasse 1, at arbejde med naturligt forekommende organismer i risikogruppe 1 og 2, samt kunne godkendes til isotoparbejde med isotopklasse C, jf. Krav og Anbefalinger til Laboratoriebyggeri, september 2013.

Dette dækker grundlæggende over et kravsniveau i forhold til indretning og overflader, der matcher GMO klasse 1, så fremadrettet i notatet vil det blive benævnt samlet som GMO1.

Det væsentligste ved indretning og valg af overflader af GMO1 laboratorier er, at der tages højde for rengøringsvenlighed ved eventuelle spild. Det betyder, at der skal benyttes glatte overflader og at der ikke må være huller/krinkelkroge, som et eventuelt spild kan forsvinde ned i.

Tillige er det tilrådeligt at benytte sig af apparatrum ved støjende/varmeafgivende apparatur, ligesom eventuelt nødvendige støjdæmpningsforanstaltninger i laboratorierne skal leve op til de nødvendige overfladekrav i forhold til rengøringsvenlighed.

Spild er i de fleste tilfælde begrænsede i omfang, og hermed område, og vil kun i sjældne tilfælde give anledning til f.eks. plask op på lofter eller øvrige højtliggende områder. Typisk vil plask være op mod f.eks. overskab/bagvæg ved borde, mens størstedelen vil være nedadrettet.

Spild foregår som oftest i sikkerhedsbænke, på borde, eller i forbindelse med transport internt i laboratoriet (gangarealer o.l.). I særdeleshed ved valg af borde og indretningssystemer er det derfor væsentligt, at det overvejes, hvordan et eventuelt spild skal inaktiveres* og fjernes.

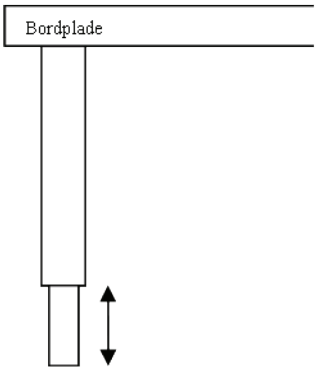
*Inaktivering er en sikring af, at det biologiske agens/den GMO, der er spildt, bliver fjernet korrekt, så der ikke længere kan ske vækst – det kan være ved brug af 70 % sprit, Virkon S eller andre desinficerende midler. Typisk sker det ved, at der tørres op, sprayes med desinfektionsmiddel, som får lov at sidde i virkningstiden, og derefter tørres op igen.

For borde er der grundlæggende to muligheder:

– Opstillinger med løse borde, der giver mulighed for at flytte borde ud og rengøre på alle sider efter behov
– Opstillinger med faste borde, der som oftest fuges sammen.

Borde, sikkerhedsbænke, stinkskabe mv. med hæve-sænke (H/S) funktion vinder mere og mere indpas af hensyn til at forbedre ergonomien i laboratorierne, og kan tilpasses i begge grundlæggende typer af opstillinger. Her er det meget væsentligt at indtænke rengøringen, da disse borde har H/S aktuatorer på benene, og det er således væsentligt, at aktuatorerne vender korrekt af hensyn til rengøringen.

I laboratorier, der skal godkendes til GMO1 eller mere, skal aktuatorerne vendes således, at den største del er i toppen – se principskitse nedenfor. Herved opnås, at et eventuelt spild ikke kan løbe ned imellem benets to dele.



Jo enklere benene er opbygget og jo glattere deres overflader er, jo nemmere er de at rengøre/inaktivere et eventuelt spild på.

I øvrigt er det væsentligt at huske, at bordpladen er en meget væsentlig del af inventaret – den skal således være rengøringsvenlig, kunne tåle en vis grad væske, kunne modstå de nødvendige kemikalier (specifikke test anbefales, hvis ikke der er testet hos leverandøren. Der henvises endvidere til notat ”Laboratorieerfaringer” ang. overflader i laboratorier). Desuden skal bordpladerne være rimeligt modstandsdygtig over for

f.eks. slag og slid. Slag kan give problemer ved f.eks. laminatbordplader, så overfladen kan løsne sig og give adgang til råt træ nedenunder. GMO-bekendtgørelsen (Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 910 af 11. september 2008) indeholder følgende krav til overflader i bilag 2: ”Laboratorieinventarets overflade samt gulve skal kunne modstå syrer, baser, organiske opløsningsmidler og moderat varme.”

Der er i den senere tid blevet opbygget en del inventar med mulighed for netop at få opfyldt disse krav i laboratorierne, hvor det tidligere var mere problematisk.

I billedafsnittet på de kommende sider vises adskillige billeder og tegningseksempler på, hvilke typer af H/S borde der findes installeret, og på standardløsninger fra leverandørerne pt. Alle laboratorieleverandører har dette i sortimentet.

Det er væsentligt at huske, at dette gælder for alle typer af H/S funktioner i laboratorier, altså netop også LAF, sikkerhedsbænke, stinkskabe (findes ofte på ”vanger” frem for ben, se billedeksempel), vejeskabe/borde m.m.



Godt arbejdsbord til laboratorier, der desværre har H/S aktuatorer i benet, som er vendt forkert.

Nedenfor ses ben fra sikkerhedsbænk med H/S funktion. Her er lodrette “slidser” i benenes inderste del. Et evt. spild vil løbe ned i slidserne, og kan aftørres/inaktiveres.





Men det er væsentligt, at dette sker, uden at benene køres ned inden, da man så vil kunne få spildet fordelt op i en indvendig del, der ”kører” i slidsen, som ikke er nem at rengøre.

Dette bør normalt ikke være et problem, da et spild, der falder uden for kabinettet, bør være erkendt med det samme, spildet sker, og løsningen er således praktisk ok.

En anden og måske mere rengøringsvenlig variant er disse typer (billedet til højre), der fås fra flere leverandører.



Nedenfor ses fotos af stinkskab med H/S funktion og med fugning til gulv på vangerne (da dette er uden ”almindelige” ben).





Her er vist en løsning på H/S borde, der også sikrer, at eventuelle spild ikke løber ind i bordbenene og er utilgængelige for inaktivering.







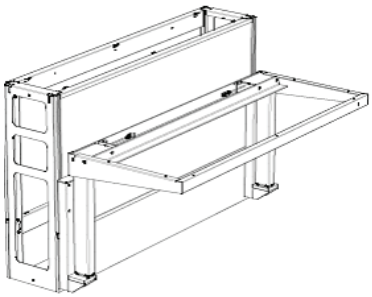
Her ses samme løsning i en anden variant.

Endnu en mulighed for H/S borde i laboratorier er denne fritstående model.





Her er tre andre alternativer til H/S borde. Bordet til højre kan bruges til tungere laboratorieopstillinger. Billederne er venligst udlånt fra Labflex.







Øvrige praktiske overvejelser omkring inventar, uanset typer, er eksempelvis:



– Undgå skrueben til justering på bordben, udstyrsben o.l., hvis der er synlig skrue, da disse er svære at rengøre. Køb alternativt rigeligt ekstra, så de ved spild kan skrues ud og autoklaveres, og en ny skrue kan monteres. De er dog lidt besværlige at skifte.



– Jalousilåger kan ligeledes være vanskelige at rengøre, og anbefales derfor ikke umiddelbart til klassificerede laboratorier, og slet ikke til klassifikationer over GMO1. Ved en klassificering af et eksisterende laboratorium, hvor der ikke udskiftes laboratorieinventar, kan det accepteres. I nye klassificerede laboratorier forventes det ikke at se denne løsning.





– Døråbnere (der kan albuebetjenes) og med kig gennem dørene, så man ikke slår nogen ned på den anden side, gør det nemmere at transportere ting mellem laboratorer og ud af dem.





– Løft helst køleskabe og frysere op på hjul eller ben, da der så kan rengøres under dem i hverdagen. I begge tilfælde skal de kunne rykkes ud, så benene skal være fastmonterede. Undgå at placere dem på sokler, da de så netop ikke kan rykkes ud og rengøres, idet de så tipper.

– Overvej, om noget udstyr med fordel kan placeres i (ventileret) skab, eksempelvis HPLC udstyr, men også andet udstyr, hvor der er behov for ventilation, og som er svært at rengøre, hvis der vælter noget ud over det. Herved vil det som oftest være skabet, der tager et eventuelt spild, og det har glatte overflader, der er nemme at rengøre. Der er vist et eksempel på et ventileret HPLC skab her, som også kan benyttes til andet udstyr, hvor dette giver mening.





Her er glemt en liste på siden af en inddækningskasse, så der er råt træ eksponeret.



Her har man glemt at male dørtrin – råt træ er eksponeret.

Nogle eksempler på, hvordan det i stedet SKAL gøres:

Flotte fugninger i overgange, pæn overgang til / op ad væg (hulkehl).



Flotte fugninger i overgange, pæn overgang til / op ad væg (hulkehl).



Pæn fugning mod væg af laboratorieoverskabe.



”Tårn” med forsyninger, her el, i laboratoriebord uden overskabsdel – pænt fuget mod bord.
Til gengæld er stikkontakterne placeret tæt på bordet og et eventuelt spild kunne således sprøjte op i dem, så de måtte gerne komme højere op, eller være forsynet med låg.





Eksempel på forsyninger fra loft. Her er såvel el, som gasser og punktsug. Husk, det skal være muligt at komme relativt nemt til forsyningerne, men uden at de kommer så langt ned, at man støder hovedet imod.

Der findes nu mere standardiserede og slanke løsninger herpå også.



– Vejeborde kan være skidtsamlere i overgangene mellem vejesten og bord, ligesom det er vigtigt, at bordets overflade i "hullet" til vejestenen er rengøringsvenlig og glat. Denne må ikke være med fri træ/spånplade.
  Det er denne kant, der skal være nem at gøre ren. Det skal også være muligt at gøre rent i mellemrummet, så det skal være stort nok til, at man kan komme til.



– Vælg radiatorer, der er nemme at gøre rene, eksempelvis som disse.

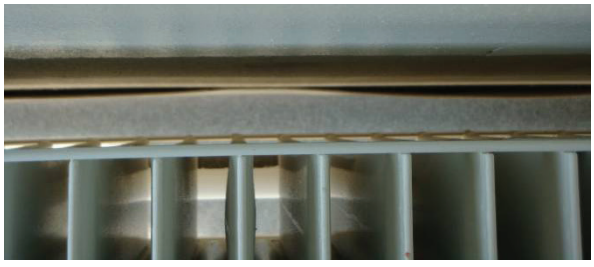


Dobbeltribbet radiator, der er nem at rengøre.



Enkeltribbet radiator, der er nem at rengøre.

– Her er monteret en rengøringsvenlig radiator, men bagved/under kan det ses, at hulkehl har sluppet væggen.



– Ved renoveringer i eksisterende, ældre laboratorier, vil der kunne være en del forsyninger placeret centralt i midten af borde eller mellem væg og borde, afhængig af opstilling. I en periode var der i disse almindelige kemilaboratorier placeret adskillige vandhaner til f.eks. køling m.m. med tilhørende "miniafløb", som kan være økonomisk dyre at sløjfe, men ikke er hensigtsmæssige at have stående, som de er.

  Her kan en løsning være en opkant (som på billedet. Vandhanen står til venstre), der tilpasses ned i afløbshullet, kombineret med en prop, så eventuelle spild har meget lav sandsynlighed for overhovedet at komme ned i vasken. Skulle der komme spild i vasken, er der prop i, så det kan tilbageholdes og inaktiveres.



– Er der mulighed og økonomi til det, kan man overveje at sætte enten overskabe/øvrige skabe, så de går helt til loft, eller der kan indsættes skråtoppe på skabe som vist på billedet. Dette er ikke et krav, men fjerner/mindsker opsamlingen af smuds på top af skabe.



– Vejled brugerne omkring at efterspørge rengøringsvenlige løsninger til almindeligt udstyr, for eksempel tastaturer. Til højre ses et, der kan tåle spild og kan aftørres.



– Når laboratoriet planlægges, er det en god idé at huske at sikre plads til følgende løse inventar:
  – Skraldespande
  – Rulleborde
  – Kitler til personale og rengøringspersonale
  – Kitler til vask
  – Rengøringsvogne om nødvendigt.



04

Niels Bohr Bygningen, bordpladetest og sammenfattende evaluering

Projekt Niels Bohr Bygningen, evaluering af bordpladetest

Indholdsfortegnelse

01 Formål
02 Forudsætninger
03 Testede bordpladetyper
04 Testtyper
05 Gennemgang og evaluering af bordoverflader
06 Samlet vurdering
07 Anbefaling

01 Formål

Dette evalueringsnotat og vedhæftet bilag danner grundlag for taskforcegruppens anbefaling til valg af **bordplader** samt **overflader i stinkskabe** i forsknings- og undervisningslaboratorier i NBB.
Bordpladetesten blev udført i forlængelse af gulvtestene, hvorfor der er blevet testet for de samme hverdagsting, organiske opløsningsmidler samt uorganiske kemikalier som i gulvtesten. I gulvtesten var der et særligt fokus på valg af gulvoverflade til kemilaboratorierne, hvor der forekommer spild af skrappe væsker.
Projektets mange laboratorietyper giver lidt varierede ønsker til bordpladeoversigt. I projektet er der skelnet mellem bordplader, der skal være kemikalieresistente og dem, der ikke har samme krav i forhold til dette.
Blandt de laboratorier, hvor der kræves stor kemikalieresistens er Kemisk Instituts mange synteselaboratorier inkl. undervisningslaboratorier og veje-/ solventrum.
Til den anden kategori hører fx undervisningslaboratorier til fysik, apparatrum og speciallaboratorier til diverse laboratorier.
Det er således formålet med testning af laboratoriebordpladerne, at undersøge og fastslå, hvilke bordpladetyper, der kan klare kravene i forhold til kemikalieresistens.

2 Forudsætninger

Bordpladetestene fandt sted i kemilaboratorium på HCØ i dagene 4.-9. september 2013, d. 20-23. januar 2014, samt i dagene 24.-26. februar. Dette evalueringsnotat tager udgangspunkt i en afkrydsning af forholdene på de forskellige udvalgte materialer, efter påføring af udvalgte væsker og udsættelse for forskellige øvelser, opdelt i: ikke synlig, lidt synlig, noget synlig og meget synlig. Desuden er der efter hver test aftørret med en fugtig klud, og lavet en vurdering af hvorvidt bordpladen fortsat er skadet. Hvert materiale er blevet aftørret efter henholdsvis to minutter, 1 time og efter tre dage. I forbindelse med 3 dages testen blev der testet for alle hverdagsting samt de specifikke opløsningsmidler og kemikalier, der vurderedes, at ville påvirke overfladerne yderligere i forhold til 1 times testen.

Efterfølgende er der lavet en *subjektiv* evaluering med karaktergivning indenfor de tre kategorier: HV (hverdagsting), ORG (organiske opløsningsmidler), UORG (Uorganiske kemikalier).
I de udførte tests har der været fokus på kemikalieresistens og mindre fokus på fx at skære i pladerne, genskin og refleksioner, reparation, fuger / udskiftning af fuger og iboring af ekstra huller (til f.eks. flere udtag, ny vask eller drypkop), men under afsnit *06 Samlet vurdering* berører vi disse emner.

Som i gulvtestene vurderes det generelt, at ingen af de testede bordpladetyper egner sig til alle typer af kemikalier, hverdagsting og arbejdsmiljø. Derfor bør der måske tænkes i forskellige overflader, og ligeledes bør der være fokus på, hvorvidt det er muligt at reparere eller udskifte en skadet/ødelagt overflade.

03 Testede bordpladetyper
Følgende bordpladetyper blev testet:

Laminattyper:
Kompaktlaminat
Laminat (tre prøver i forskellige tykkelser / med forskellige kanter)
Trespa (højtrykslaminat)

Glastyper:
Hærdet glas
Matteret hærdet glas

Rustfrit stål typer:
AISI 304
AISI 316
254 SMO

Keramisk stentøj:
Keramik, massiv
Keramik med epoxy kant

Øvrige typer:
PP (plast, polypropylen)
Træbordplade
Hvid glasfiber
Epoxy

04 Testtyper
Der blev testet for:
Hverdagsting / Hverdagshændelser (HV):
Kaffe, The, Cola, Øl, Rødvin, Gummistriber, Stød med hammer, Stoleben, Varmepistol (250°C) i ca. 15 sek.

Organiske opløsningsmidler (ORG):
Diclormethan, Chloroform (Koptest), THF, DMF, Ethanol, Toluen, Acetone, Ethylacetat

Uorganiske kemikalier (UORG):
Peroxid sur, Peroxid basisk, Svovlsyre (sur), Natriumhydroxid (basisk), Permanganat (oxiderende), Farvestof; Methylenblåt/Rhodamin, Saltsyre, Saltpetersyre.

Øvrigt:
Spild af flydende nitrogen på de udvalgte materialer til laboratorier.

05 Gennemgang og evaluering af bordoverflader
Herunder en samlet vurdering og karaktergivning fra 0-10 til de enkelte materialer, hvor 10 er bedst og 0 er dårligst.
Baggrund for vurdering: Se afkrydsning i vedhæftet bilag.

Laminattyper
Kompaktlaminat, som er en massiv og gennemfarvet type. Øvrige testet laminattyper 1, 2 og 3 er bordplader, hvor laminat er limet ovenpå træ fra forskellige producenter.

Kompaktlaminat (m. hvid/lys overflade)
Karakter:
HV: 9
UORG: 5
ORG: 9
Kommentar/evaluering af tests:
Kompaktlaminaten klarer sig generelt meget fint, og påvirkes ikke synderligt af hverken hverdagsting eller organiske opløsningsmidler. Ved påføring af uorganiske kemikalier ses der dog synlige spor efterfølgende.
Ved stød/tab fra hammer kommer lille synligt mærke, men ved påvirkning fra varmepistolen sker der ingen synlig skade.
Kompaktlaminaten klarer sig bedre end de øvrige "almindelige" laminater, hvilket også afspejles i prisen.

Laminat 1 (m. grå overflade)
Karakter:
HV: 8
UORG: 5
ORG: 9
Kommentar/evaluering af tests:
Laminat 1 klarer sig generelt godt. Hverdagsting og organiske opløsningsmidler efterlader ikke meget synlige mærker. Ved påføring af uorganiske kemikalier ses synlige spor efterfølgende, og specielt syrer klarer Laminat 1, 2 og 3 ikke godt. Syrerne efterlader en boblende overflade og store skader på bordpladen.
Ved stød/tab fra hammer kommer et synligt mærke, men ved påvirkning fra varmepistolen sker der intet.

Laminat 2 (m. hvid overflade)
Karakter:
HV: 8
UORG: 4
ORG: 9
Kommentar/evaluering af tests:

Laminat 2 klarer sig generelt godt med hverdagsting og overraskende af en lys bordplade at være. Ved påføring af uorganiske kemikalier ses der synlige spor efterfølgende, og specielt syrer klarer laminaterne ikke godt. Syrerne efterlader en boblende overflade og store skader på bordpladen.
Ved stød/tab fra hammer kommer et synligt mærke, men ved påvirkning fra varmepistolen sker der intet.

Laminat 3 (m. grå overflade)
Karakter:
HV: 9
UORG: 4
ORG: 8
Kommentar/evaluering af tests:
Laminat 3 klarer sig generelt fint. Hverdagsting og organiske opløsningsmidler tager bordpladen ikke meget imod, på nær kaffe og te som er synligt efter 3-dages testen. Ved påføring af uorganiske kemikalier ses der dog synlige spor efterfølgende, og specielt syrer klarer laminaterne ikke godt. Syrerne efterlader en boblende overflade og store skader på bordpladen.
Ved stød/tab fra hammer kommer et synligt mærke, men ved påvirkning fra varmepistolen sker der intet.

Trespa (højtrykslaminat)
Karakter:
HV: 9
UORG: 7
ORG: 9
Kommentar/evaluering af tests:
Trespaen klarer sig generelt rigtig godt. Materialet klarer hverdagsting og de organiske opløsningsmidler rigtig godt. Ved påføring af de uorganiske kemikalier reagerer trespaen dog med boblende overflade og synlige mærker efterfølgende.
Trespaen overraskede kemikerne, og klarede sig bedst af alle laminaterne.

Glastyper
Hærdet glas
Karakter:
HV: 9
UORG: 10
ORG: 10
Kommentar/evaluering af tests:
Det hærdede glas klarer sig rigtig godt ved næsten samtlige tests. Det eneste, der påvirker glaspladen er ved tab med hammer, som forårsager total brud (= glasset smadres). Tabet af hammeren sker fra en højde der formentlig ikke vil forekomme over en bordplade.
Det er kun fugen i denne bordpladeprøve, der ikke klarer sig godt. Her ville en epoxy fuge være mere resistent overfor kemikaliepåvirkning.

Bordpladen er opbygget af en hærdet glasplade, limet på en hvid melamin plade. Denne samlede plade ligger direkte på et understel. Enten forsegles underlagsplade alene eller der kan laves kantopbygning omkring begge plader, så glaskanten er skjult.

Hærdet matteret glas
Karakter:
HV: 9
UORG: 9
ORG: 10
Kommentar/evaluering af tests:
Det hærdede matterede glas er en diamantglasplade, med matteret overflade, med hvidt silketryk på bagsiden. Pladen klarer sig rigtig godt ved næsten samtlige tests undtagen hammertesten, som forårsager total brud (= glasset smadres). Tabet af hammeren sker fra en højde der formentlig ikke vil forekomme over en bordplade. Efter aftørring var den matterede overflade enkelte steder ødelagt.
Der er ikke afprøvet en fuge ved denne plade, men der anbefales en epoxy/keramik komposit, eks. pactan.
Bordpladen er opbygget af en hærdet matteret glasplade limet på en hvid melamin plade. Denne samlede plade ligger direkte på et understel. Enten forsegles underlagsplade alene eller der kan laves kantopbygning omkring begge plader, så glaskanten er skjult.
Ved den matterede overflade undgås genskin.

Rustfrit stål typer
Stål 304 AISI/EN1.4301, Tykkelse 1,25 mm
Overfladestruktur svarer til en slibning med kornstørrelse 340
Karakter:
HV: 7
UORG: 7
ORG: 9
Kommentar/evaluering af tests:
304 stålprøven klarer de fleste hverdagsting, dog var der synlige mærker efter rødvin på stålprøven og til dels synlige kaffe og te mærker.
Ved påføring af de uorganiske og de organiske kemikalier er der efter 2 min ikke synlige mærker, med undtagelse af peroxid sur og svovlsyre. Efter 1 time er der nogle synlige mærker ved både uorganiske og de organiske kemikalier og meget synlige mærker ved saltsyre. Mærkerne nedbrød generelt et tyndt overflade lag og vi er derfor i tvivl om stålet var coated eller ikke var rengjort tilstrækkeligt.

Stål 316 AISI/EN1.4432, Tykkelse 8 mm
Stål leveret som reststykker fra Unisteel og ikke fra bordpladeproducent.
Karakter:
HV: 7

UORG: 3
ORG: 10

Kommentar/evaluering af tests:
316 stålprøven klarer de fleste hverdagsting, dog var der synlige mærker efter rødvin på stålprøven. Ved påføring af de uorganiske kemikalier er der synlige mærker/reaktion. Mærkerne nedbrød generelt et tyndt overflade lag og vi er derfor i tvivl om stålet var coated eller ikke var rengjort tilstrækkeligt. De organiske kemikalier efterlod ikke synlige mærker.

Stål 254 SMO/EN1.4547, Tykkelse 8 mm
Stål leveret som reststykker fra Unisteel med coating og ikke fra bordpladeproducent.

Karakter:
HV: 8
UORG: 5
ORG: 10

Kommentar/evaluering af tests:
254 stålprøven klarer hverdagsting.
Ved påføring af de uorganiske kemikalier er der synlige mærker/reaktion. Mærkerne nedbrød generelt et tyndt overflade lag og vi er derfor i tvivl om stålet var coated eller ikke var rengjort tilstrækkeligt. De organiske kemikalier efterlod ikke synlige mærker.
Stål 254 SMO er den mest syrefaste af de to stålkvaliteter. Testen viser dog, at det særligt ved de uorganiske kemikalier reagerer værre end stål 316 med fx. Natriumhydroxi. Dette skyldes, at stålet bliver mere følsomt overfor basiske kemikalier jo mere syrefast den er.

Keramisk stentøj 1 - Massiv, med lys overflade, (fra Waldner)

Karakter:
HV: 8
UORG: 8
ORG: 10

Kommentar/evaluering af tests:
Den keramiske bordplade klarede sig generelt rigtig godt. Der var lidt at se efter påføring af de uorganiske kemikalier, farvestof resultatet er dårligt, men samlet set klarede dette materiale sig godt. Det var først ved tab af hammer, at pladen blev totalskadet (= gik i stykker). Tabet af hammeren sker fra en højde, der formentlig ikke vil forekomme over en bordplade.
Efter 3 dage kan the og cola mærker ses.

Keramisk stentøj m. 10 mm epoxy kant (fra Waldner)

Karakter:
HV: 8
UORG: 6
ORG: 10

Kommentar/evaluering af tests:
Keramikdelen af bordpladen er samme kvalitet som Keramisk stentøj 1, men epoxydelen som er rundt om keramikken trækker den samlede vurdering ned, fordi epoxy ikke performer så godt som keramik. Bordpladen klarer de organiske opløsningsmidler fint, men både hverdagsting og de uorganiske kemikalier efterlader sig synlige spor, dog uden at overfladen brydes.
Det var først ved tab af hammer, at pladen blev totalskadet (= gik i stykker). Tabet af hammeren sker fra en højde, der formentlig ikke vil forekomme over en bordplade.

Øvrige typer
PP plast, polypropylen
Karakter:
HV: 9
UORG: 9
ORG: 10
Kommentar/evaluering af tests:
Dette materiale overrasker kemikerne. PP-pladen klarer sig generelt rigtig godt. Den klarer alle hverdagsting, på nær påvirkning fra varmepistol, hvor der brændes hul i bordpladen. PP'en påvirkes hverken af de organiske opløsningsmidler eller uorganiske kemikalier.

Træ (Sortbejdset)
Karakter:
HV: 9
UORG: 5
ORG: 9
Kommentar/evaluering af tests:
Den testede træbordplade har en alt for dårlig bejdse. I mange tilfælde under testen kan bejdsen tørres af. Pladen klarer hverdagsting og organiske opløsningsmidler fint. Det er særligt de uorganiske kemikalier, der efterlader pletter, og hvor bejdsen kan tørres af.
Det er kun svovlsyren, der ætser igennem både bejdse og træ. Ellers er det kun bejdsen, der angribes og ikke træet.
Bordpladens mørke overflade, gjorde testmaterialet meget tilgivende.

Hvid glasfiber
Karakter:
HV: 1
UORG: 6
ORG: 10
Kommentar/evaluering af tests:
Produktet beskrives af producent, som epoxy eller corian lignende med samme egenskaber som disse, og vil dermed være kendt for alle laboratorieleverandører.

Glasfiberpladen klarer sig generelt dårligt ved fleste hverdagsting og de uorganiske kemikalier. Pladen tager generelt let imod farve og i tilfælde med natriumhydroxid bobler materialet op, dog uden synlige mærker ved aftørring.

Epoxy
Karakter:
HV: 9
UORG: 5
ORG: 5
Kommentar/evaluering af tests:
Epoxy bordpladen klarer hverdagsting fint. Her ses næsten ingen synlige spor. Ved påføring af både organiske opløsningsmidler og uorganiske kemikalier ses tydelige spor allerede efter 2 min. Her må det konstateres, at epoxyen ikke klarer sig godt.

---

06 Samlet vurdering
I det følgende afsnit fremhæves de bordplader, som i testen klarede sig bedst.
Rækkefølgen ud fra de udførte test er, at de hærdede glasbordplader fik den højeste samlede score. Herefter kommer den massive keramiske bordplade, derefter PP pladen og på fjerde pladsen Trespa pladen og kompaktlaminaten.

Laminattyper:
Trespaen klarede generelt testen godt. Det var den der klarede sig bedst af laminaterne. Den kunne modstå varmepåvirkning fra varme pistol, men var ikke robust nok til de uorganiske kemikalier og kan derfor ikke anvendes i de hårdest belastede kemilaboratorier. Trespaen kan ikke udføres med opkanter ud i et i bordpladen. Kanter skal pålimes. Dette kan ikke anbefales.
Kompaktlaminaten klarede sig også generelt godt. Kompaktlaminaten kan ift Trespaen gennemfarves og kanter dermed fræses i pladen (f.eks. drypkant og kant ved vask).
Det har ved efterfølgende skære test (med skalpel) eller når man lige kører hen over pladerne med metal/stål vist sig, at Trespaen meget nemt tager imod ridser. Der skal næsten ingenting til for at der kommer tydelige ridser i pladerne. Kompaktlaminaten klarer dette bedre.
Trespaen og laminattype 1, 2 og 3 kan ikke fås gennemfarvet. Dette betyder, at bordpladen ikke kan udføres med nedfræsning (fx til evt. drypriller eller en lavere kant ved vaske) og gennemboring af nye huller uden at det indvendige materiale bliver eksponeret for kemikalier og har en anden synlig farve ikke kan foretages. Alle kanter skal derfor pålimes en liste for at det inderste ikke eksponeres. Ved opkanter omkring vaske, kan dette kun udføres ved at lime en kant på. Kompakt laminat kan fås gennemfarvet og der kan fræses ud til drypriller under bordplader og til nedfældet kanter omkring vaske.

Glastyper:
Den hærdede glas bordplade og den matterede hærdede glas bordplade klarede alt på nær stød/tab af hammer, hvor pladerne blev totalskadede.
Glaspladerne er helt klart de bedste i test mht. kemikalieresistens. Men man kan ikke udføre nye gennemboringer i pladerne og der er ingen mulighed for reparation – hele pladen skal udskiftes ved skade.

Fugesamlingerne ved fastlimet vask og drypkop er en ulempe, men kan løses ved brug af epoxy keramik komposit fuge (f.eks. Pactan fuge). Glaspladerne får overhovedet ingen skader af at der skæres med skalpel eller slid når man kører metal/stål hen over pladerne.
Den almindelige hærdede glasplade har alt for stor refleksion/genskin i pladen. Men ved den hærdede matterede glasplade reduceres refleksion/genskin. Den matterede hærdede glasplade er derfor bedre i test end den almindelige hærdede glasplade.

Rustfrit stål typer:
AISI 304
AISI 316
254 SMO
De forskellige stålprøver klarede sig meget varierende indenfor både hverdagsting, organiske og uorganiske test.
Stål 254 SMO er den mest syrefaste af de to stålkvaliteter. Testen viser dog, at det særligt ved de uorganiske kemikalier reagerer værre end stål 316 med fx. Natriumhydroxid. Dette skyldes, at stålet bliver mere følsomt overfor basiske kemikalier jo mere syrefast den er.
Vaske og drypkopper kan påsvejses i bordpladen.
At vælge den rigtige rustfri stål kvalitet med den korrekte legering og korrosionsbestandighed ift organiske og uorganiske kemikalier er meget vanskelig og behæftet med usikkerhed, hvilket vores forskellige bordpladetest også viser.
Der er en række faktorer som gør sig gældende i valg af rustfri stål og hvordan stålet opfører sig over tid ved gentagne påvirkninger af kemikalier, fx:
- Forskellige legeringer
- Stålet krystallinske opbygning og urenheder/svækkelser, der medfører "svage led" og dermed uhensigtsmæssig "adfærd", som ikke kan forudses og derfor vil være usikkerhed i drift.

Kemisk Institut vil ikke anvende nogen af stålkvaliteterne til bordplader i laboratorier, hvor der anvendes kemikalier, men mener, at 254 SMO kan anvendes som bagplade i et stinkskab. Det skyldes, at de organiske kemikalier kun vil blive påført i et meget tyndt lag i stinkskabene og at de derfor hurtigt vil reagere med CO2 og fordampe.

Keramisk stentøj:
Keramikken (massiv), klarede alt på nær farvestof og stød/tab af hammer, hvor denne plade blev totalskadet.
Keramikken har som glaspladerne rigtig gode resultater med kemikalieresistens og har ingen refleksion eller genskin. Der sker ingen skader ved skæring i pladen eller ridser ved stål/metal slid. Der kan i bores nye huller til udtag eller drypkopper.
Fugesamlingerne ved fastlimet/underlimet vask og drypkop er en ulempe, men kan løses ved brug af epoxy keramik komposit fuge (f.eks. Pactan fuge). Det er muligt at udføre vask "ud i et" med bordpladen med dertil væsentlig forøgede omkostninger.

Øvrige typer:
PP plast klarede sig rigtig godt i næsten alle test, bortset fra varmepåvirkning fra f.eks. varmepistol. Da den ikke kan klare påvirkning med varme, kan den ikke anbefales til alle bordplader i laboratorierne.
PP bordpladen egner sig rigtig godt som vaskebordplade. Da vask og drypkop kan udføres "ud i et" med bordpladen. Der er flere leverandører, der har pladen i sortimentet til dette formål. Men PP pladen kan ikke anbefales til vask da materialet ikke kan tåle meget varme væsker.

Desværre har det ikke været muligt at afprøve Polypropylenen over længere tid (min. 1 år) Dette vil ellers være relevant da Polypropylenen er et plastmateriale der over tid (iflg. Kemikere) vil reagere med de organiske kemikalier og krakelere. Det forudsættes, at bordpladerne vil blive rengjort hyppigt og at kemikalier ikke vil være påført på bordet over længere tid.
Den testede PP plade har en meget høj glans og dermed er der en hel del refleksion. En mat plade er at foretrække pga. ulempen ved genskin. Det er på nuværende tidspunkt ikke lykkedes at finde en matteret PP bordplade. Det står derfor uafklaret om en PP plade med en matteret overflade har de samme gode test resultater som den glatte plade.
Det har ved efterfølgende skære test (med skalpel) eller når man lige kører hen over pladerne med metal/stål vist sig, at PP pladen meget nemt tager imod ridser. Der skal næsten ingenting til for at der kommer tydelige ridser i pladerne.

På HCØ i dag er der sortbejdsede træbordplader i kemilaboratorierne som brugerne er meget glade for. Træbordpladen kan ikke bruges til GMO rum og i de laboratorier, der skal kunne forberedes til GMO. Træbordpladen har den egenskab, at den nemt kan repareres, hvis der sker skader. Særlige foranstaltninger vedr. udluftning og arbejdsmiljø mm. skal dog iværksættes ved reparation.
Vaske og drypkopper skal i lægges i træbordpladen med de ulemper en ”forhøjet” vask/drypkop giver med mulighed for kemikalie- og vandrester.

I Glasfiber er der mulighed for at i støbe vask / drypkop samt lave vinkelsamling uden synlig overgang, og evt. skader, der måtte opstå i overfladen under brug, kan repareres på stedet.
En skadet epoxy bordplade kan repareres og genforsegles. Der må forudsættes støv i lokalet ved reparation og særlige foranstaltninger vedr. udluftning og arbejdsmiljø mm. skal dog iværksættes ved reparation. Vaske og drypkopper kan støbes ud i et.

7 Anbefaling

Taskforcegruppen anbefaler følgende bordplader og overflader til stinkskabene.

Kemikalieresistente rum:
Bordplade: Keramik (massiv), evt dryprille.
Vaskebord: Keramikbordplade med støbt vulst. Vask i keramik, fastlimet bordpladen, dvs. synlig vandret fuge. Dette ser KI som en fordel, da det er muligt at holde øje med hvornår fugen skal udskiftes.
KI anbefaler en epoxy keramik komposit fuge (f.eks. pactan fuge), der er mere hårdfør over for kemikalier og ikke nedbrydes så hurtigt. Det må dog forventes, at fuger skal efterses og udskiftes på sigt.

Øvrige laboratorier:
Bordplade: Gennemfarvet kompaktlaminat med dryprille.
Vaskebord: Kompaktlaminat (nedfræset kant omkring vask), underlimet vask i keramik.

Stinkskabe:
Bordplade: Keramik (massiv) med støbt vulst.
Hvis drypkop placeres i bagplade skal bordplade forsynes med afløb / drænhul.
Drypkop: Drypkop i keramik. Ved placering af drypkop i bordplade, fastlimes drypkop, dvs. synlig vandret fuge. Dette ser KI som en fordel, da det er muligt at holde øje med hvornår fugen skal udskiftes.
Bagplade: Trespa, monteres så pladen er aftagelig.

Alternativ: Rustfrit stål i kvalitet 254 SMO kan benyttes som bagplade i stinkskab.
Det anbefales, at KU indkøber ekstra bagplader i Trespa til brug ved udskiftning.

Værkstedsrum:
I værkstedsrum (gør det selv værkstedet) hvor der måtte forekomme skærearbejde, og der evt. bruges hammer, svejses, vurderes det at en træbordplade uden bejdsning er bedst egnet.

04.1

Niels Bohr Bygningen, test-resultater, bordplader

BILAG:

TESTRESULTATER AF

4.-9. SEPTEMBER 2013 ,

20.-23. JANUAR 2014
&
24.-26 FEBRUAR 2014

BORDPLADETYPE: EPOXY

TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengørin
Alm. brug:																
Kaffe	■					■						■				
The	■					■					■					
Cola	■					■					■					
Øl		■				■					■					
Rødvin		■						■			■					
Gummi																
Stød (hammer / lod)		■														
Stoleben (ridser):																
Varmepistol		■														
Kemikalietests:																
Peroxid basisk		■					■									
Peroxid sur	■					■										
Svovlsyre			■					■								
Natriumhydroxid	■						■						■			
Permanganat			■					■					■			
Farvestof				■				■								
Saltsyre	■						■									
Salpetersyre			■					■								
Flydende nitrogen		■														
Koptest (chloroform)		■						■					■			
Dichlormethan				■				■								
THF			■					■								
DMF		■				■							■			
Ethanol	■					■										
Toluen		■						■			■					
Acetone		■						■								
Ethylacetat		■						■								■

Stinkskab

■ vurdering ■ ikke udført

BORDPLADETYPE: HÆRDET GLAS

TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengøring
Alm. brug:																
Kaffe	■					■										
The	■					■										
Cola	■					■										
Øl	■					■										
Rødvin	■					■										
Gummi																
Stød (hammer / lod)				■												
Stoleben (ridser):																
Varmepistol	■															
Kemikalietests:																
Peroxid basisk	■					■										
Peroxid sur	■					■										
Svovlsyre	■					■										
Natriumhydroxid	■					■										
Permanganat	■					■										
Farvestof	■					■										
Saltsyre	■					■										
Salpetersyre	■					■										
Flydende nitrogen	■					■										
Koptest (chloroform)	■					■										
Dichlormethan	■					■										
THF	■					■										
DMF	■					■										
Ethanol	■					■										
Toluen	■					■										
Acetone	■					■										
Ethylacetat	■					■										■

Stinkskab

■ vurdering ■ ikke udført

BORDPLADETYPE: KERAMISK STENTØJ 1

TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengøring
Alm. brug:																
Kaffe																
The																
Cola																
Øl																
Rødvin																
Gummi																
Stød (hammer / lod)																
Stoleben (ridser):																
Varmepistol																
Kemikalietests:																
Peroxid basisk																
Peroxid sur																
Svovlsyre																
Natriumhydroxid																
Permanganat																
Farvestof																
Saltsyre																
Salpetersyre																
Flydende nitrogen																
Koptest (Chloroform)																
Dichlormethan																
THF																
DMF																
Ethanol																
Toluen																
Acetone																
Ethylacetat																

Stinkskab

vurdering ikke udført

BORDPLADETYPE: KERAMISK STENTØJ 1 - 10 mm - med epoxy kant

TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengøring
Alm. brug:																
Kaffe	■							■					■			
The	■					■							■			
Cola	■					■						■				
Øl	■					■						■				
Rødvin	■								■		■					
Gummi	▒	▒	▒	▒		▒	▒	▒	▒		▒	▒	▒	▒		
Stød (hammer / lod)		■				▒	▒	▒	▒		▒	▒	▒	▒		
Stoleben (ridser):	▒	▒	▒	▒		▒	▒	▒	▒		▒	▒	▒	▒		
Varmepistol	■					▒	▒	▒	▒		▒	▒	▒	▒		
Kemikalietests:																
Peroxid basisk	■					■					▒	▒	▒	▒		
Peroxid sur		■				■					▒	▒	▒	▒		
Svovlsyre	■							■			▒	▒	▒	▒		
Natriumhydroxid		■						■			■					
Permanganat			■						■					■		
Farvestof				■					■		▒	▒	▒	▒		
Saltsyre	■					■					▒	▒	▒	▒		
Salpetersyre	■					■					▒	▒	▒	▒		
Flydende nitrogen	▒	▒	▒	▒		▒	▒	▒	▒		▒	▒	▒	▒		
Koptest (Chloroform)	■						■					■				
Dichlormethan	■					■					▒	▒	▒	▒		
THF	■					■					▒	▒	▒	▒		
DMF	■					■					■					
Ethanol	■					■					▒	▒	▒	▒		
Toluen	■					■					■					
Acetone	■					■					▒	▒	▒	▒		
Ethylacetat	■					■					▒	▒	▒	▒		■

Stinkskab

■ vurdering ▒ ikke udført

BORDPLADETYPE: KOMPAKTLAMINAT

TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengøring
Alm. brug:																
Kaffe	■					■					■					
The	■					■							■			
Cola	■					■					■					
Øl	■					■					■					
Rødvin	■							■			■					
Gummi																
Stød (hammer / lod)		■														
Stoleben (ridser):																
Varmepistol	■															
Kemikalietests:																
Peroxid basisk	■						■									
Peroxid sur	■						■									
Svovlsyre		■					■									
Natriumhydroxid			■					■				■				
Permanganat		■							■				■			
Farvestof				■					■							
Saltsyre	■							■								
Salpetersyre		■						■								
Flydende nitrogen																
Koptest (chloroform)	■						■					■				
Dichlormethan	■						■									
THF	■						■									
DMF		■						■			■					
Ethanol	■					■										
Toluen	■					■					■					
Acetone	■					■										
Ethylacetat	■					■										■

Stinkskab

■ vurdering ■ ikke udført

BORDPLADETYPE: LAMINAT 1

TESTRESULTATER

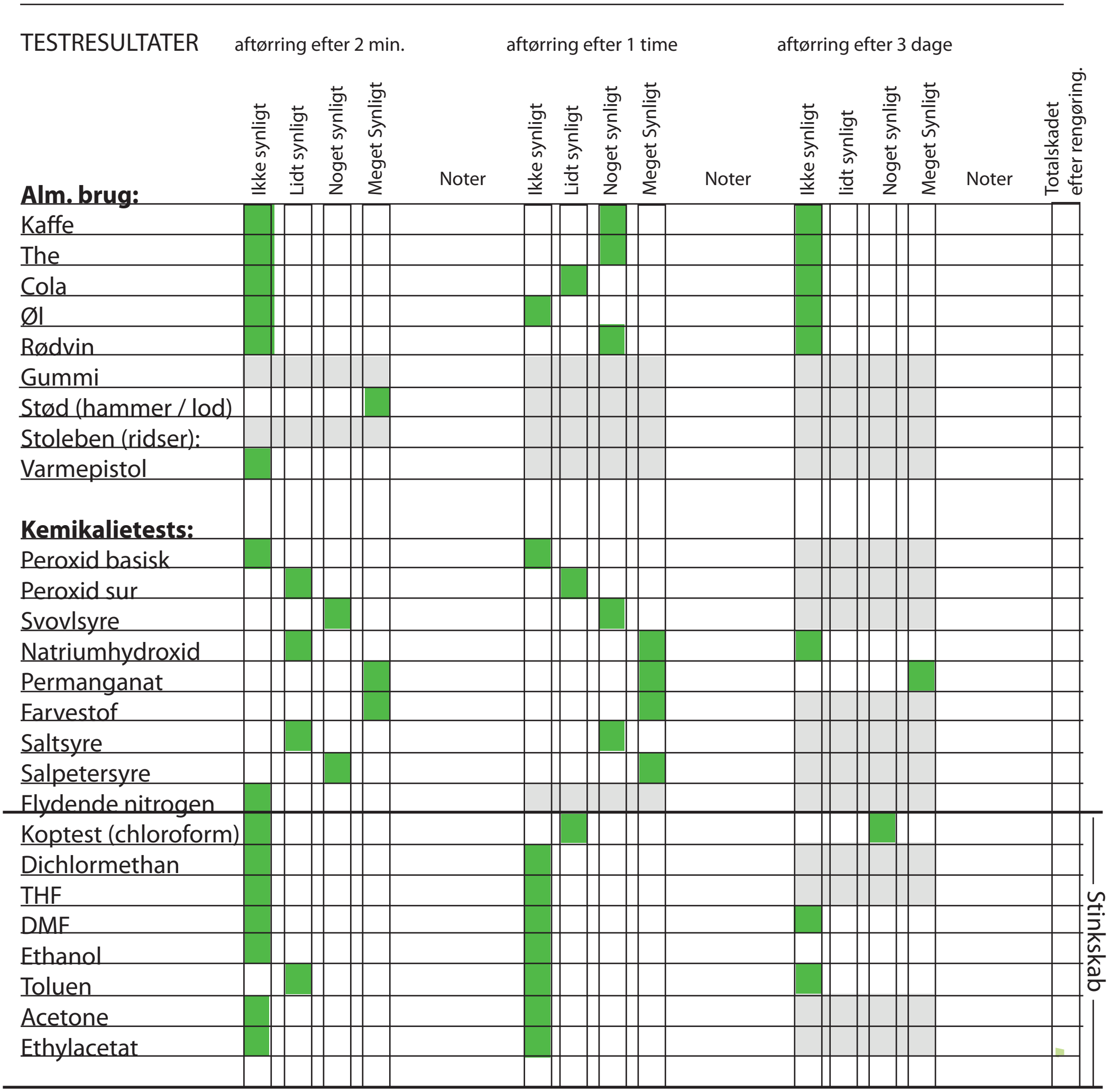
	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengøring
Alm. brug:																
Kaffe	■						■				■					
The	■						■				■					
Cola	■					■							■			
Øl	■					■							■			
Rødvin	■							■					■			
Gummi																
Stød (hammer / lod)			■													
Stoleben (ridser):																
Varmepistol	■															
Kemikalietests:																
Peroxid basisk		■					■									
Peroxid sur	■						■									
Svovlsyre	■							■								
Natriumhydroxid		■					■						■			
Permanganat		■						■					■			
Farvestof				■					■							
Saltsyre		■							■							
Salpetersyre			■					■								
Flydende nitrogen	■															
Koptest (chloroform)	■						■						■			
Dichlormethan	■					■										
THF		■				■										
DMF		■				■						■				
Ethanol	■					■										
Toluen	■					■						■				
Acetone		■				■										
Ethylacetat	■					■										■

Stinkskab

■ vurdering ■ ikke udført

BORDPLADETYPE: LAMINAT 2

TESTRESULTATER



BORDPLADETYPE: LAMINAT 3

TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengøring
Alm. brug:																
Kaffe	■					■							■			
The	■					■							■			
Cola	■					■					■					
Øl	■					■					■					
Rødvin	■					■					■					
Gummi																
Stød (hammer / lod)				■												
Stoleben (ridser):																
Varmepistol	■															
Kemikalietests:																
Peroxid basisk	■					■										
Peroxid sur	■						■									
Svovlsyre			■					■								
Natriumhydroxid		■					■						■			
Permanganat			■						■					■		
Farvestof				■					■							
Saltsyre		■							■							
Salpetersyre			■						■							
Flydende nitrogen	■															
Koptest (chloroform)	■						■				■					
Dichlormethan			■				■									
THF		■						■								
DMF	■					■					■					
Ethanol		■				■										
Toluen	■						■				■					
Acetone		■				■										
Ethylacetat	■					■										■

Stinkskab

■ vurdering ■ ikke udført

BORDPLADETYPE: PP plast, polypropylon

TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengøring
Alm. brug:																
Kaffe	■					■					■					
The	■					■					■					
Cola	■					■					■					
Øl	■					■					■					
Rødvin	■					■					■					
Gummi																
Stød (hammer / lod)			■													
Stoleben (ridser):																
Varmepistol			■													
Kemikalietests:																
Peroxid basisk	■					■										
Peroxid sur	■					■										
Svovlsyre	■					■										
Natriumhydroxid	■					■					■					
Permanganat	■					■					■					
Farvestof			■					■								
Saltsyre	■					■										
Salpetersyre	■					■										
Flydende nitrogen		■														
Koptest (Chloroform)	■					■						■				
Dichlormethan		■				■										
THF	■					■										
DMF	■					■					■					
Ethanol	■					■										
Toluen	■					■					■					
Acetone	■					■										
Ethylacetat	■					■										■

Stinkskab

■ vurdering ■ ikke udført

BORDPLADETYPE: TRESPA (højtrykslaminat)

TESTRESULTATER	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengøring
Alm. brug:																
Kaffe	■					■					■					
The	■					■					■					
Cola	■					■					■					
Øl	■					■					■					
Rødvin	■							■			■					
Gummi																
Stød (hammer / lod)			■													
Stoleben (ridser):																
Varmepistol	■															
Kemikalietests:																
Peroxid basisk	■					■										
Peroxid sur	■					■										
Svovlsyre		■				■										
Natriumhydroxid			■			■					■					
Permanganat			■					■					■			
Farvestof				■				■								
Saltsyre	■					■										
Salpetersyre			■			■										
Flydende nitrogen	■															
Koptest (Chloroform)	■					■						■				
Dichlormethan	■					■										
THF	■					■										
DMF	■					■						■				
Ethanol	■					■										
Toluen	■					■						■				
Acetone	■					■										
Ethylacetat	■					■										■

Stinkskab

■ vurdering ■ ikke udført

BORDPLADETYPE: TRÆ

TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
Alm. brug:	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengørin
Kaffe	■					■					■					
The	■					■						■				
Cola	■					■					■					
Øl	■					■					■					
Rødvin	■					■					■					
Gummi																
Stød (hammer / lod)		■														
Stoleben (ridser):																
Varmepistol		■														
Kemikalietests:																
Peroxid basisk		■							■							
Peroxid sur	■								■							
Svovlsyre			■						■							
Natriumhydroxid		■						■				■				
Permanganat			■					■					■			
Farvestof	■						■									
Saltsyre	■						■									
Salpetersyre			■						■							
Flydende nitrogen	■															
Koptest (Chloroform)		■				■					■					
Dichlormethan	■						■									
THF		■				■										
DMF	■					■					■					
Ethanol	■					■										
Toluen	■						■					■				
Acetone		■				■										
Ethylacetat		■				■										■

Stinkskab

■ vurdering ■ ikke udført

BORDTYPE: RUSTFRI STÅL

BORDETS EGENSKABER:
rustfri stål kvalitet AISI304

TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengøring
Alm. brug:																
Kaffe	■							■								
The	■							■								
Cola	■						■									
Øl	■						■									
Rødvin	■								■							
Gummi																
Stød (hammer / lod)																
Stoleben (ridser):																
Varmepistol																
Kemikalietests:																
Peroxid basisk	■					■										
Peroxid sur		■				■										
Svovlsyre		■				■										
Natriumhydroxid	■				*	■										
Permanganat	■					■		■								
Farvestof	■					■										
Saltsyre	■								■							
Salpetersyre	■					■										
Flydende nitrogen																
Koptest (Chloroform)	■							■								
Dichlormethan	■							■								
THF	■							■								
DMF	■					■										
Ethanol	■					■										
Toluen	■					■										
Acetone	■					■										
Ethylacetat	■					■										■

Stinkskab

■ vurdering ▒ ikke udført

*umiddelbar aflagring, men det forsvinder ved rengøring med vand.

BORDTYPE: MATTERET GLAS, (SKAL VÆRE HÆRDET)

BORDETS EGENSKABER:

SATMAT DIAMANT

TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengøring
Alm. brug:																
Kaffe	■					■										
The	■					■										
Cola	■					■										
Øl	■					■										
Rødvin	■					■										
Gummi																
Stød (hammer / lod)																
Stoleben (ridser):																
Varmepistol																
Kemikalietests:																
Peroxid basisk	■					■										
Peroxid sur	■					■										
Svovlsyre	■					■										
Natriumhydroxid	■					■										
Permanganat	■					■										
Farvestof	■					■										
Saltsyre	■					■										
Salpetersyre	■					■										
Flydende nitrogen																
Koptest (Chloroform)	■					■										
Dichlormethan	■					■										
THF	■					■										
DMF	■					■										
Ethanol	■					■										
Toluen	■					■										
Acetone	■					■										
Ethylacetat	■					■										■

Stinkskab

■ vurdering ■ ikke udført

BORDTYPE: GLASFIBER

BORDETS EGENSKABER:

Produktet kan beskrives som epoxy eller corian lignende med samme egenskaber som disse, og vil dermed være kendt for alle laboratorieleverandører.
Egenskaber, der kan fremhæves ved dette produkt, er muligheden for at istøbe vask/drypkop samt lave vinkelsamling uden synlig overgang, og evt. skader, der måtte opstå i overfladen under brug, kan repareres på stedet. Produktet leveres i mange farver, både med blank og silkemat overflade.

TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					Stinkskab
	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengøring
Alm. brug:																
Kaffe			■						■							
The			■						■							
Cola			■						■							
Øl	■						■									
Rødvin				■					■							
Gummi																
Stød (hammer / lod)																
Stoleben (ridser):																
Varmepistol																
Kemikalietests:																
Peroxid basisk	■							■								
Peroxid sur	■							■								
Svovlsyre				■					■							
Natriumhydroxid	■				**	■										
Permanganat				■					■							
Farvestof				■					■							
Saltsyre			■			■										
Salpetersyre	■					■										
Flydende nitrogen																
Koptest (Chloroform)	■					■										
Dichlormethan	■					■										
THF	■					■										
DMF	■					■										
Ethanol	■					■										
Toluen	■					■										
Acetone	■					■										
Ethylacetat	■					■										■

■ vurdering ■ ikke udført **Der dannes hvide bobler p[bordpladen, men det kan tørres væk med vand

BORDTYPE: STÅL 316/ EN 1.4432

BORDETS EGENSKABER:

TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengøring
Alm. brug:																
Kaffe		■				■					■					
The		■				■						■				
Cola		■				■					■					
Øl		■				■					■					
Rødvin		■						■		****			■			
Gummi	▒	▒	▒	▒		▒	▒	▒	▒		▒	▒	▒	▒		
Stød (hammer / lod)	▒	▒	▒	▒		▒	▒	▒	▒				■			
Stoleben (ridser):	▒	▒	▒	▒		▒	▒	▒	▒		▒	▒	▒	▒		
Varmepistol	▒	▒	▒	▒		▒	▒	▒	▒		■					
Kemikalietests:																
Peroxid basisk				■					■	***				■		
Peroxid sur				■	*				■	***	■					
Svovlsyre				■		■								■		
Natriumhydroxid			■			■					■					
Permanganat				■					■					■		
Farvestof	■				**	■								■		
Saltsyre				■	*				■			■				
Salpetersyre				■	* skade f. saltsyre				■			■				
Flydende nitrogen	▒	▒	▒	▒		▒	▒	▒	▒		■					
Koptest (Chloroform)	▒	▒	▒	▒				■		****	■					
Dichlormethan	■					■					■					
THF	■					■					■					
DMF	■					■					■					
Ethanol	■					■					■					
Toluen	■					■					■					
Acetone	■					■						■				
Ethylacetat	■					■					■					■

Stinkskab

■ vurdering ▒ ikke udført

*De to kemikalier blandede sig under forsøget **Ryger ved påførelsen

***Mærker muligvis fra tapen ****Mærker skylder muligvis en coating

BORDTYPE: STÅL 254 SMO / EN1.4547

BORDETS EGENSKABER:

TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengøring
Alm. brug:																
Kaffe			■			■					■					
The			■			■					■					
Cola			■			■					■					
Øl	■					■					■					
Rødvin	■					■					■					
Gummi																
Stød (hammer / lod)													■			
Stoleben (ridser):																
Varmepistol											■					
Kemikalietests:																
Peroxid basisk	■					■								■		
Peroxid sur			■		*	■						■				
Svovlsyre				■	*				■					■		
Natriumhydroxid			■						■					■		
Permanganat		■							■					■		
Farvestof	■					■						■				
Saltsyre	■						■							■		
Salpetersyre		■					■					■				
Flydende nitrogen											■					
Koptest (Chloroform)						■					■					
Dichlormethan	■					■					■					
THF	■					■					■					
DMF	■					■					■					
Ethanol	■					■					■					
Toluen	■					■					■					
Acetone	■					■					■					
Ethylacetat	■					■					■					■

Stinkskab

*De to kemikalier blandede sig under forsøget

■ vurdering ▒ ikke udført



05

Niels Bohr Bygningen, gulvtest I og evaluering

Projekt: Niels Bohr Bygningen, evaluering af gulvtest I

GULVTEST I

I forbindelse med Niels Bohr Bygningen blev der nedsat en taskforcegruppe, som testede forskellige materialer. Nedenstående er gruppens resultater og anbefalinger. Gulvtest II uddyber nærværende gulvtest i forhold til udvalgte materialer.

Et særligt fokusområde i gulvtestene har været belægningens "udholdenhed" i kemilaboratorierne.

Generelt
Vurderingen tager udgangspunkt i en afkrydsning af forholdene på materialet efter påførelse af udvalgte væsker og efter udsættelse for forskellige øvelser, opdelt i: ikke synlig, lidt synlig, noget synlig og meget synlig. Desuden er der efter hver test aftørret med fugtig klud, og lavet en vurdering om hvorvidt, gulvetfortsat er meget skadet.

Derpå er der lavet en subjektiv evaluering med karaktergivning indenfor de 3 kategorier; hverdagsting, organiske opløsningsmidler og uorganiske kemikalier. Hertil er tilføjet noter.

Det vurderes generelt, at ingen gulvtype egner sig til alle typer af kemikalier og hverdagsting, hvorfor mulighed for reparation er et centralt fokusområde i det videre arbejde.
Det bør ligeledes være fokus på, hvordan gulvet fremstår - når det er skadet - indtil en reparation, idet at alle gulvtyper må forventes at blive skadede.

Tests
Der er testet 9 forskellige gulvtyper i 3 kategorier:
Selvnivellerende Gulve; Epoxy. Polyurethan, cementbaseret flydegulv og et flydemørtelgulv baseret på højstyrkebeton.
Banevarer; Linoleum og Vinyl,
Øvrige Gulve; flisegulv, parketgulv og gummigulv.

Der blev testet for:
Hverdagsting / Hverdagshændelser (HV):
Kaffe, The, Cola, Øl, Rødvin, Gummistriber, Stød med hammer, Stoleben, Varmepistol i 30 sek.
Organiske opløsningsmidler (ORG):
Diclormethan, Chloroform, THF, DMF, Ethanol, Toluen, Acetone, Ethylacetat
Uorganiske kemikalier (UORG):
Peroxid sur, Peroxid basisk, Svovlsyre (sur), Natriumhydroxid (basisk), Permanganat (oxiderende), Farvestof; Methylenblåt/Rhodamin, Saltsyre, Saltpetersyre,

Øvrigt:
Spild af flydende nitrogen på de udvalgte materialer til laboratorier. (Ikke medtaget i vurderingen under pkt. 3 og indgår ikke på afkrydsningsskemaer for testresultater. Vurderes særskilt på de udvalgte materialer under pkt. 4)

Vurdering

Herunder en samlet vurdering og karaktergivning fra 0-10 til de enkelte materialer, hvor 10 er bedst og 0 er dårligst.

De selvnivellerende gulvtyper:

Epoxy
Karakter:
HV: 0
ORG: 10
UORG: 3

Kommentar:
Klarer de milde syrer og baser godt, men ikke de skrappe. Materialet klarer oxidation dårligt.
Det virker som om materialet suger de vandbaserede farvede opløsninger, hvorfor det forekommer porøst. Dette undrer taskforcegruppen og det undersøges nærmere med leverandøren.

Polyurethan
Karakter:
HV: 7
ORG: 2
UORG: 0
Kommentar:
Materialet klarer hverdagstingene godt, men bliver meget ødelagt i kontakt de uorganiske stoffer. Særligt Saltpetersyren skader gulvet fuldstændigt.

Cementbaseret Flydegulv (C2)
Karakter:
HV: 4
ORG: 10
UORG: 0
Kommentar:
Når gulvet skades fremstår gulvet samlet set pænere end skader på de ”døde” /ensartede udseende materialer, pga den nistring / materialitet gulvet har.
Gulvet klarer Saltsyre og Saltpetersyre meget dårligt, og der opstår fordybning/ætsning i gulvet.
Gulvet lader til at ”suge” væskerne.

Flydemørtelgulv, baseret på højstyrkebeton
Karakter:
HV: 10
ORG: 10
UORG: 3
Kommentar:

Gulvet klarer de milde farvede vandbaserede hverdagsting rigtig godt, vi mener dette skyldes den lukkede overfladebehandling materialet har fået.
Saltsyre og saltpetersyre ætser materialet.

Banevarer
Vinyl
Karakter:
HV: 10
ORG: 0
UORG: 3
Kommentar:
Når materialet skades opstår der en ruhed i overfladen (ikke brune pletter) – men overfladen ødelægges fuldstændigt, hvilket betyder at alt skidt vi samles her.
Materialet klarer hverdagstingene bedst af alle de testede typer.

Linoleum
Karakter:
HV: 7
ORG: 8
UORG: 0
Kommentar:
Klarer hverdagstingene fint. Det ødelægges af de uorganiske kemikalier, heraf klarer det dog syrer godt.
Dog ikke Saltsyre og Saltpetersyre. Det overrasker testgruppen at linoleum klarer baser dårligt.
Ift. drift bemærkes det, at linoleum foretrækkes frem for vinyl – da linoleum i nemmere grad kan påføres en behandling/sæbefilm.

Øvrige Gulve

Gummi
Karakter:
HV: 3
ORG: 0
UORG: 0
Kommentar:
Overfladen ødelægges, og der fremstår hvide plamager. Det vurderes at gummigulvet ikke umiddelbart egner sig i projektet. Driften har ligeledes meget dårlige erfaringer med gummigulve.

Parket, lakeret eg
Karakter:

HV: 10
ORG: 8
UORG: 8
Kommentar:
Generelt har trægulvet klaret sig bedst i de foretagede tests.
Lakken tåler ikke oxiderende syre. Saltpetersyre ætser lækken, og træet misfarves.
De øvrige skader går primært på lakken, og gulvet bør kunne slibes og genlakeres.
Skaderne på gulvet fremstår mindre synlige pga. materialets struktur end på de ensfarvede typer.

Flisegulv
Karakter:
Selve flisen får generelt karakteren 10
Karakterer herunder går på fugerne.
HV: 5
ORG: 2
UORG: 0
Kommentar:
Det svage punkt i gulvet er fugen. Når fugen skades gøres den porøs, og i forbindelse med de farvede væsker, opstår misfarvning primært af fugen, og i enkelte tilfælde; kanten af flisen.
Der vil være steder i NBB hvor flisegulv er påkrævet, og hertil bør man teste skarpkantede fliser, med fuger, der fyldes helt op i plan med flisen, ligesom man bør udvælge større fliser, med færre fuger.

Testgruppen pegede vi på gentestning af følgende materialer til laboratorier, hvilket fremgår i Gulvtest II.
Epoxy, der klarede sig bemærkelsesværdigt godt i stinkskabene. Materialet havde derimod problemer med de vandbaserede farveholdige væsker.Efter udvælgelsen blev epoxy testet for spild af flydende nitrogen, hvor gulvet sprækkede. Det undersøges, om dette skyldes at testen foregik på en testopbygning på mdf-plade. Der fokuseres endvidere på testning af stød, og der fokuseres på muligheder for slibning af gulvet, dermed materialets tykkelse. Ved splintring blev det bemærket at epoxylaget fremstod tyndt.
Trægulve, parket eller højkantsparket i andre sorter og typer, med baggrund i økonomi.
Efter udvælgelsen blev Trægulvet udsat for flydende nitrogen, som det klarede uden at sprække – sandsynligvis pga. at træet under lakken kan bevæge sig. Der fokuseres på testning af forskellige sorter og tykkelser med henblik på økonomi.
Linoleum, gentestes med andre overfladebehandlinger grundet de overraskende gode resultater med syre. Linoleum sprækkede ved påførelse af flydende nitrogen. Det undersøges, om det skyldes at test foregik på testflade.

Til Gang- og fællesarealer:
Her gentestes med hverdagstingene.
Cementbaserede flydegulv, vi mener gulvet har nogle udtryksmæssige og økonomiske fordele.
Der bør testes med andre overfladebehandlinger.

Flydemørtelgulv: Gulvet kunne anvendes i gang- og fællesområder, da det klarede sig godt ift. hverdagsting. Andre overfladebehandlinger bør testes, pga. æstetikken i lakeringen.

Linoleum gentestes med andre overfladebehandlinger ift. hverdagsting, grundet de mange økonomiske, driftsmæssige og erfaringsmæssige fordele.

De øvrige materialer udelukkes ikke, men vi mener ikke, der er behov for yderligere tests i denne fase.

Der advares generelt mod gulvoverflader, hvor den færdige gulvoverflade er en del af / udstøbt direkte på gulvkonstruktion, idet svindrevner fra underlaget vil give omfattende revnedannelser i det færdige gulvs overflade. Sådanne revnedannelser kan hidrøre fra bevægelser i såvel relativt slappe dækelementer, som fra bevægelser i overbetonen / undergulvet, der ofte forekommer i forbindelse med temperatursvingningerne i forbindelse med større byggerier. Såfremt der besluttes at arbejde videre med gulvoverflader som en del af undergulvet, bør der udføres rumstore prøver inden der tages endelig beslutning om en sådan løsning.

05.1

Niels Bohr Bygningen, test-resultater, gulvtest I

GULVTYPE **EPOXY**

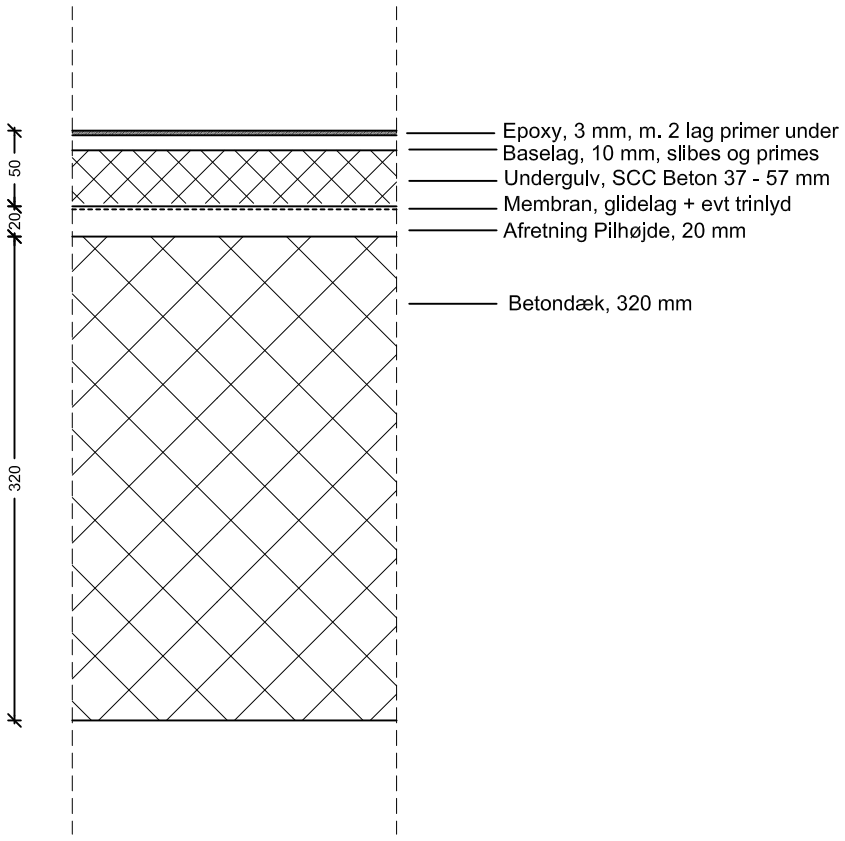
GULVETS EGENSKABER:

- Type: Et selvnivellerende gulv; en plan overflade

- Slid / drift: Slidstærkt / industrigulv

- Ved reparation; Gulvet poleres og primes

- Design: Mulighed for valg af alle farver, ensartet udtryk



TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
Alm. brug:	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Meget skadet efter rengøring.
Kaffe:				■					■					■		■
The:		■					■							■		■
Cola		■					■							■		■
Øl			■				■							■		■
Rødvin				■					■					■		■
Gummi			■				■						■			
Stød (hammer / lod)			■		ikke hul i materiale, men fordybning		■					■				
Stoleben (ridser):		■			virker overfladiske											
Varmepistol		■			lille brun plet											
Kemikalietests:																
Peroxid sur		■				■	■	■	■			■				
Peroxid basisk	■					■	■	■	■				■			
Svovlsyre	■					■	■	■	■			■				
Natriumhydroxid	■	■	■	■		■	■	■	■		■					
Permanganat				■		■	■	■	■					■		■
Methylenblåt/Rhodamin				■		■	■	■	■					■		■
Koptest	■	■	■	■		■	■	■	■		■	■	■	■		■
Saltsyre	■						■					■				■
Salpetersyre	■								■					■		■
Dichlormethan	■					■					■					
Chloroform		■				■					■					
THF		■			lidt ru overflade		■					■				
DMF	■					■					■					
Ethanol		■					■					■				
Toluen	■					■					■					
Acetone		■				■					■					
Ethylacetat	■					■					■					

■ vurdering ■ ikke udført

GULVTYPE **POLYURETHAN**

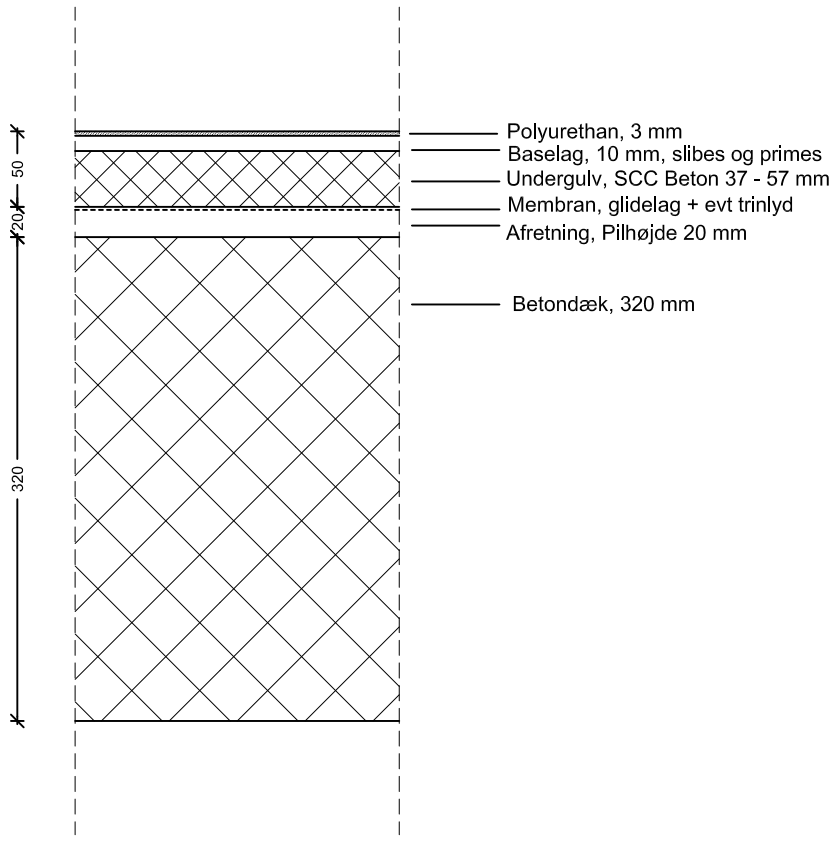
GULVETS EGENSKABER:

- Type: Et selvnivellerende gulv; en plan overflade

- Slid / Drift: Slidstærkt

- Ved reparation; Gulvet poleres og primes

- Design: Mulighed for valg af alle farver, ensartet udtryk



TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Meget sakdet efter rengøring.
Alm. brug:																
Kaffe:																
The:																
Cola																
Øl																
Rødvin																
Gummi																
Stød (hammer / lod)																
Stoleben (ridser):																
Varmepistol																
Kemikalietests:																
Peroxid sur																
Peroxid basisk																
Svovlsyre																
Natriumhydroxid																
Permanganat																
Methylenblåt/Rhodamin																
Koptest																
Saltsyre																
Salpetersyre																
Dichlormethan																
Chloroform																
THF																
DMF																
Ethanol																
Toluen																
Acetone																
Ethylacetat																

vurdering ikke udført

GULVTYPE **CEMENTBASERET FLYDEGULV**

GULVETS EGENSKABER:

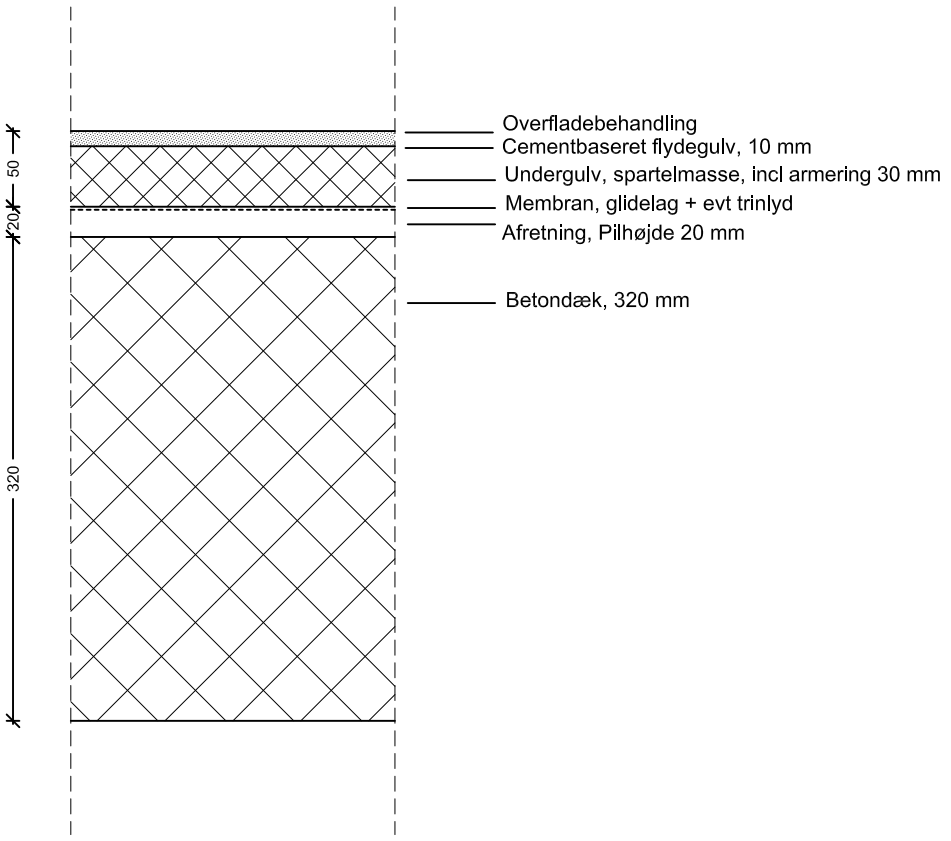
- Type: Et selvnivellerende gulv; en plan overflade

- Slid / Drift: Slidstærkt / Industrigulv

- Ved reparation; Gulvet poleres og primes

- Design: Et mere råt udtryk, beton-udtryk, mulighed for mange toner/farver

- God miljøprofil



TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
Alm. brug:	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Meget skadet efter rengøring.
Kaffe:		X						X						X		
The:		X						X						X		
Cola		X						X						X		
Øl		X						X						X		
Rødvin		X						X						X		
Gummi		X					X					X				
Stød (hammer / lod)				X					X					X	lille hul	
Stoleben (ridser):	X					X					X					
Varmepistol	X					X					X					
Kemikalietests:																
Peroxid sur		X												X		X
Peroxid basisk		X										X				
Svovlsyre				X										X		X
Natriumhydroxid	X	X	X	X									X			
Permanganat				X										X		X
Methylenblåt/Rhodamin				X										X		X
Koptest	X	X	X	X							X	X	X	X		X
Saltsyre				X					X					X		X
Salpetersyre				X					X					X		X
Dichlormethan	X					X					X					
Chloroform	X					X					X					
THF	X						X					X				
DMF		X				X							X			
Ethanol	X					X					X					
Toluen	X						X					X				
Acetone	X						X					X				
Ethylacetat	X					X					X					

GULVTYPE **FLYDEMØRTELGULV**
BASERET PÅ HØJSTYRKEBETON

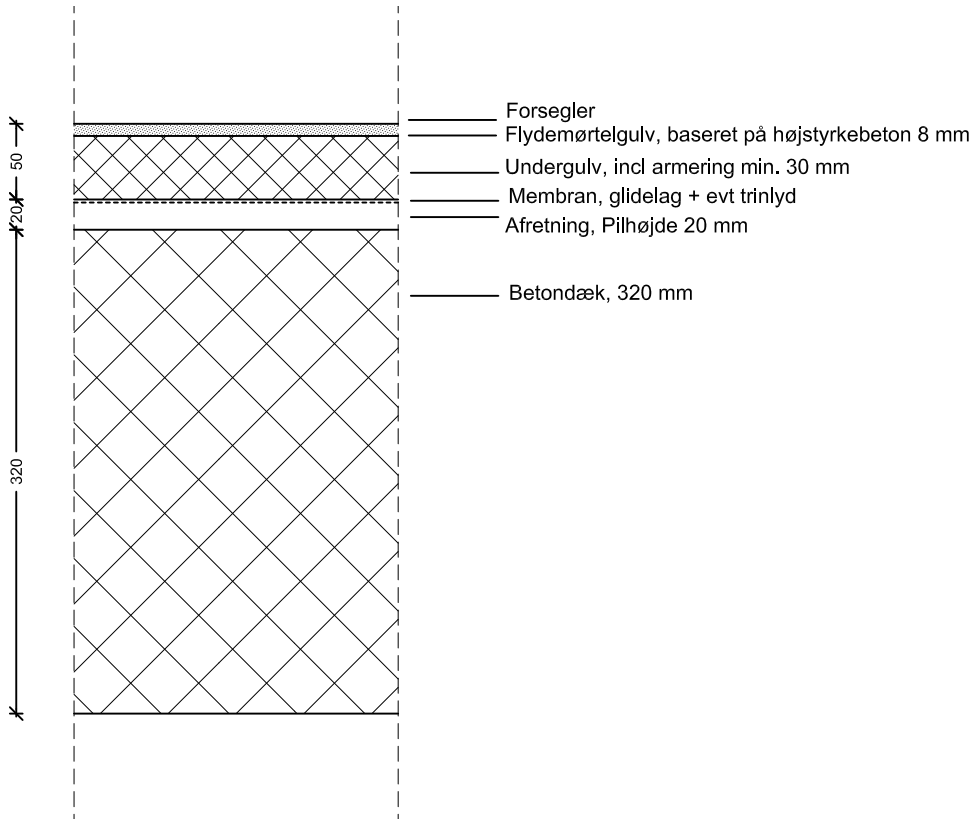
GULVETS EGENSKABER:

- Type: Et selvnivellerende gulv; en plan overflade

- Slid / Drift: Slidstærkt / Industrigulv

- Ved reparation; Gulvet poleres og primes

- Design: Et mere råt udtryk, et mere "levende" udtryk



TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Meget skadet efter rengøring.
Alm. brug:																
Kaffe:																
The:																
Cola																
Øl																
Rødvin																
Gummi																
Stød (hammer / lod)															brud i mat. kan ~~skyldes underlag~~	
Stoleben (ridser):																
Varmepistol																
Kemikalietests:																
Peroxid sur																
Peroxid basisk																
Svovlsyre																
Natriumhydroxid																
Permanganat																
Methylenblåt/Rhodamin																
Koptest																
Saltsyre																
Salpetersyre																
Dichlormethan					lille rand											
Chloroform					lille rand											
THF					lille rand											
DMF					lille rand											
Ethanol																
Toluen																
Acetone																
Ethylacetat																

GULVTYPE **VINYL**

GULVETS EGENSKABER:

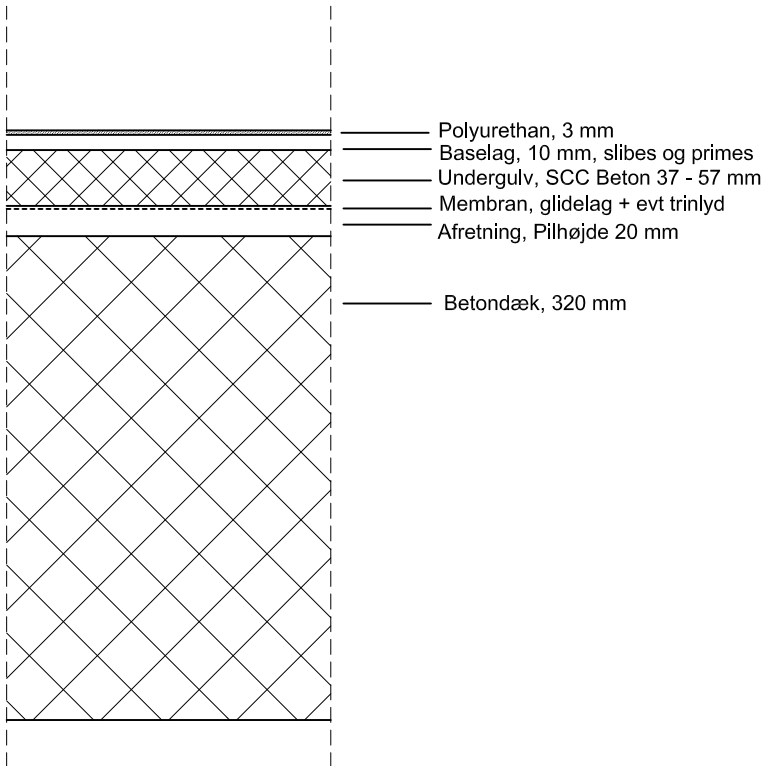
- Type: Et banevaregulv

- Slid / Drift: Slidstærkt

- Ved reparation; Baner kan udskiftes

- Design: Valg på baggrund af leverandør-sortiment

- Miljø; obs på pvc indhold, blødgørere



TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
Alm. brug:	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Meget skadet efter rengøring.
Kaffe:	■					■					■			■		
The:	■						■							■		
Cola	■					■							■			
Øl	■						■							■		
Rødvin	■							■					■			
Gummi			■					■					■			
Stød (hammer / lod)			■					■					■			
Stoleben (ridser):		■					■					■				
Varmepistol		■					■					■				
Kemikalietests:																
Peroxid sur	■					■	■	■	■		■					
Peroxid basisk	■					■	■	■	■		■					
Svovlsyre			■			■	■	■	■				■			■
Natriumhydroxid	■	■	■	■		■	■	■	■		■					
Permanganat	■					■	■	■	■					■		■
Methylenblåt/Rhodamin				■		■	■	■	■					■		■
Koptest	■	■	■	■		■	■	■	■		■	■	■	■		■
Saltsyre	■					■					■					
Salpetersyre		■						■						■		■
Dichlormethan	■							■						■		■
Chloroform	■						■						■			■
THF			■						■					■		■
DMF	■							■						■		
Ethanol	■					■					■					
Toluen		■						■					■			
Acetone	■						■						■			
Ethylacetat	■						■					■				■

■ vurdering ■ ikke udført

GULVTYPE **LINOLEUM**

GULVETS EGENSKABER:

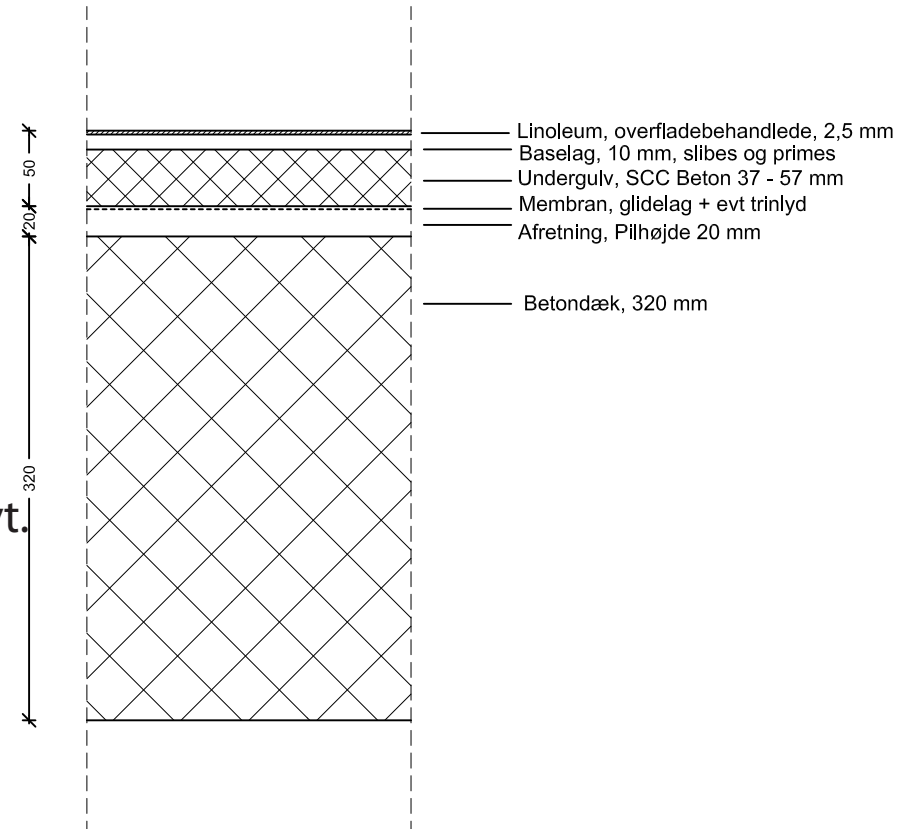
- Type: Et banevaregulv

- Slid / Drift: Et driftsmæssigt godt "kendt" produkt.

- Ved reparation; Der kan udskæres og erstattes med nyt.

- Design: Valg ligger indenfor producents sortiment

- God miljøprofil; Svanemærket



TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
Alm. brug:	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Meget skadet efter rengøring.
Kaffe:																
The:																
Cola																
Øl																
Rødvin																
Gummi																
Stød (hammer / lod)																
Stoleben (ridser):																
Varmepistol																
Kemikalietests:																
Peroxid sur																
Peroxid basisk																
Svovlsyre																
Natriumhydroxid																
Permanganat																
Methylenblåt/Rhodamin																
Koptest																
Saltsyre																
Salpetersyre																
Dichlormethan																
Chloroform																
THF																
DMF																
Ethanol																
Toluen																
Acetone																
Ethylacetat																

GULVTYPE **GUMMIGULV**

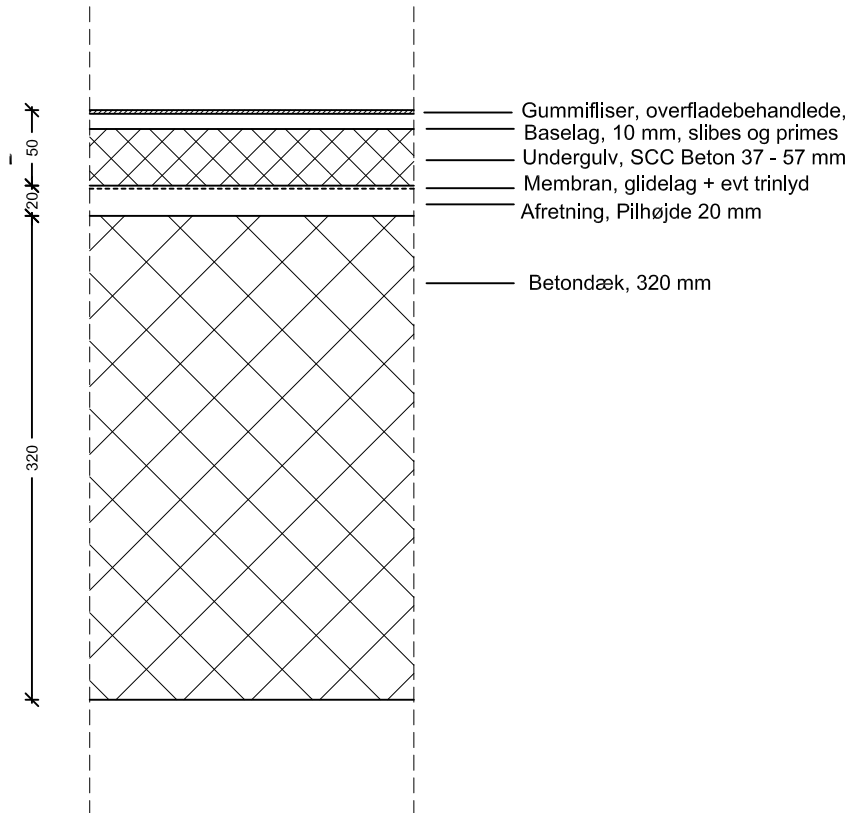
GULVETS EGENSKABER:

- Type: Gulvet udlægges i fliser

- God komfort

- Ved reparation; Gummifliserne kan udskiftes

- Design: Mulighed for valg af mange farver



TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
Alm. brug:	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Meget skadet efter rengøring.
Kaffe:																
The:																
Cola																
Øl																
Rødvin																
Gummi																
Stød (hammer / lod)																
Stoleben (ridser):																
Varmepistol																
Kemikalietests:																
Peroxid sur																
Peroxid basisk																
Svovlsyre																
Natriumhydroxid																
Permanganat																
Methylenblåt/Rhodamin																
Koptest																
Saltsyre																
Salpetersyre																
Dichlormethan																
Chloroform																
THF																
DMF																
Ethanol																
Toluen																
Acetone																
Ethylacetat																

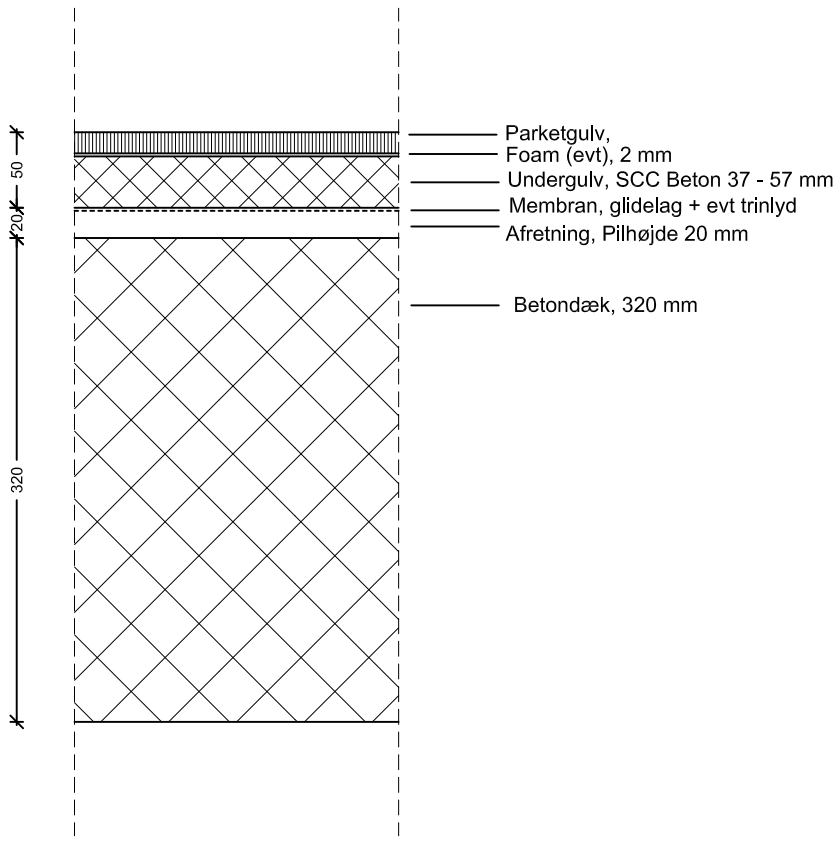
GULVTYPE **INDUSTRIPARKET - LAKERET EG**

GULVETS EGENSKABER:

- Type: Parketten udlægges i fliser

- Ved reparation; Parketfliser kan udskiftes

- Design: Er varmt materiale, med en naturlig changering



TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Meget skadet efter rengøring.
Alm. brug:																
Kaffe:																
The:																
Cola																
Øl																
Rødvin																
Gummi																
Stød (hammer / lod)																
Stoleben (ridser):																
Varmepistol																
Kemikalietests:																
Peroxid sur																
Peroxid basisk																
Svovlsyre																
Natriumhydroxid																
Permanganat																
Methylenblåt/Rhodamin																
Koptest																
Saltsyre																
Salpetersyre																
Dichlormethan																
Chloroform																
THF																
DMF																
Ethanol																
Toluen																
Acetone																
Ethylacetat																

GULVTYPE **FLISEGULV**

GULVETS EGENSKABER:

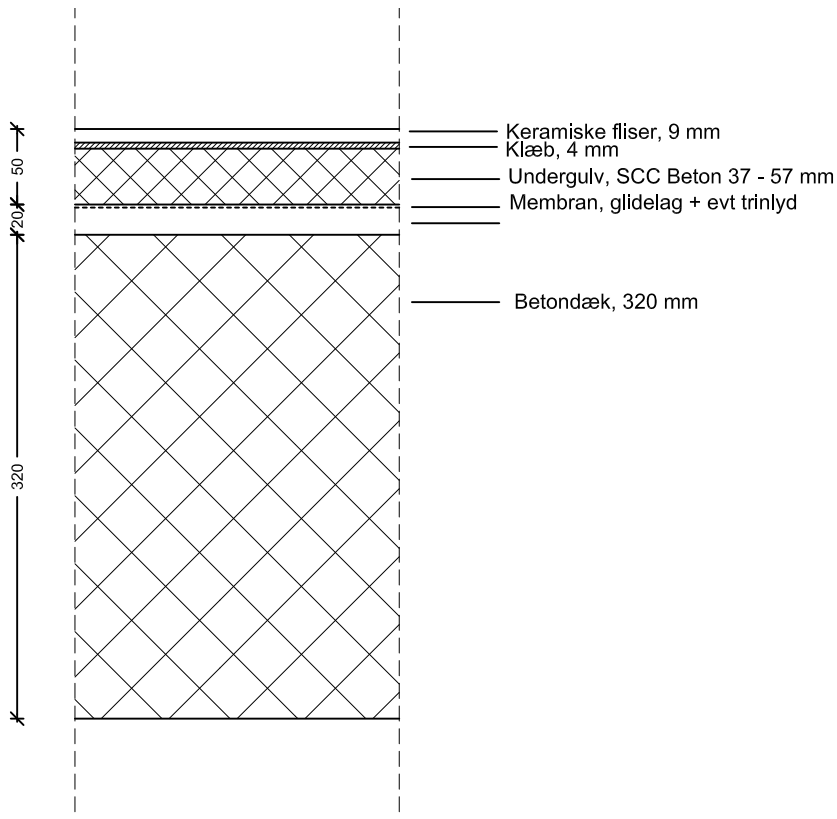
- Type: Et Flisegulv

- Slid / Drift: Slidstærkt / Udfordring omkring fuger

- Ved reparation; Fliser kan udskiftes

- Design: Mulighed for valg af mange farver, Ternet udtryk

- Egner sig godt til rum med gulvafløb



TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Meget skadet efter rengøring
Alm. brug:																
Kaffe:			■						■	primært i fuge				■		■
The:		■						■						■		■
Cola	■							■					■			
Øl	■						■					■				
Rødvin	■					■								■		
Gummi	■					■					■					
Stød (hammer / lod)				■					■					■	flig af flisekant	■
Stoleben (ridser):	■					■					■					
Varmepistol	■					■					■					
Kemikalietests:																
Peroxid sur	■					■	■	■	■		■					
Peroxid basisk	■					■	■	■	■		■					
Svovlsyre			■			■	■	■	■				■			
Natriumhydroxid	■	■	■	■		■	■	■	■							
Permanganat				■		■	■	■	■					■		■
Methylenblåt/Rhodamin				■		■	■	■	■					■		■
Koptest	■	■	■	■		■	■	■	■		■	■	■	■		■
Saltsyre				■					■					■		■
Salpetersyre				■					■					■		■
Dichlormethan			■		porøs fuge			■		porøs fuge			■			
Chloroform			■		porøs fuge			■		porøs fuge			■			
THF	■							■		porøs fuge			■			
DMF	■							■		porøs fuge			■			
Ethanol	■							■		porøs fuge			■			
Toluen	■							■		porøs fuge			■			
Acetone	■						■			porøs fuge			■			
Ethylacetat	■						■			porøs fuge			■			



06

Niels Bohr Bygningen, gulvtest II og evaluering

Nedenstående er uddrag af evalueringsnotatet, som findes i sine oprindelige form på Bygst's intranet under faglig videndeling. Testresultater fremstår i oprindelig form her.

Projekt: Niels Bohr Bygningen, evaluering af gulvtest II

Nærværende dokument er baseret på og uddyber GULVTEST I.

I forbindelse med Niels Bohr Bygningen blev der nedsat en taskforcegruppe, hvis evalueringsnotat samt bilag til dette danner grundlag for denne gruppes anbefaling til valg af gulvoverflader i laboratorier, kontorer, undervisningsrum samt gangarealer i Niels Bohr Bygningen, NBB.

Et særligt fokusområde i gulvtestene har været belægningens "udholdenhed" i kemilaboratorierne.

Forudsætninger
Gulvtest II fandt sted i kemilaboratorium på HCØ i dagene 4.-9. september 2013. Her blev 5 materialer testet/gentestet. Dette evalueringsnotat tager udgangspunkt i en afkrydsning af forholdene på de forskellige udvalgte gulvmaterialer efter påførelse af udvalgte væsker og udsættelse for forskellige øvelser, opdelt i: ikke synlig, lidt synlig, noget synlig og meget synlig. Desuden er der efter hver test aftørret med en fugtig klud, og lavet en vurdering af hvorvidt gulvet fortsat er skadet. Hvert materiale er blevet aftørret efter henholdsvis to minutter, 1 time og efter tre dage. En enkelt gulvoverflade (Vinyl) udgik dog allerede efter 2 minutters testen, da den derefter vurderedes af testgruppen at være ødelagt. I forbindelse med 3 dages testen blev der testet for alle hverdagsting samt de specifikke opløsningsmidler og kemikalier, der vurderedes, at ville påvirke overfladerne yderligere i forhold til 1 times testen.

Efterfølgende er der lavet en *subjektiv* evaluering med karaktergivning indenfor de tre kategorier: HV (hverdagsting), ORG (organiske opløsningsmidler), UORG (Uorganiske kemikalier). Linoleum blev ikke gentestet, derfor er testresultaterne fra Gulvtest I udgangspunktet for vurderingen i dette materiale.

Som i Gulvtest I vurderes det generelt, at ingen gulvtype egner sig til alle typer af kemikalier og hverdagsting, hvorfor muligheden for drift og reparation bliver et centralt aspekt i evalueringen af de enkelte gulvtyper. Ligeledes bør der være fokus på, hvordan gulvet fremstår, når det er skadet indtil en reparation kan foretages.

I forbindelse med Gulvtest I anførte CAS, at de generelt i forbindelse med produkter, der påføres direkte på underlag af beton, konstaterer store problemer med svindrevner i sådanne underlag – svindrevner der vil forplante op i overflader og ødelægge denne. CAS advarede imod den valgte prøvemetode for gulve på mindre felter, idet disse – grundet deres størrelse – ikke ville afsløre dette problem.

Testede gulvoverflader
Følgende gulvoverflader blev testet/gentestet:

Selvnivellerende gulve;
Polyurethan – BASF, Mastertop 1325
Epoxy – BASF, Mastertop 1273

Banevarer;
Vinyl – Altro, Designer 25

Øvrige gulve;
Parketgulv - lakeret eg og ask, Junckers
Flisegulv med Hapoxy fuge - Bjarmodan
Flisegulv med Kerapoxy fuge – Evers

Der blev testet for:
Hverdagsting / Hverdagshændelser (HV):
Kaffe, The, Cola, Øl, Rødvin, Gummistriber, Stød med hammer, Stoleben, Varmepistol (250°C) i ca. 15 sek.

Organiske opløsningsmidler (ORG):
Diclormethan, Chloroform (Koptest), THF, DMF, Ethanol, Toluen, Acetone, Ethylacetat

Uorganiske kemikalier (UORG):
Peroxid sur, Peroxid basisk, Svovlsyre (sur), Natriumhydroxid (basisk), Permanganat (oxiderende), Farvestof; Methylenblåt/Rhodamin, Saltsyre, Saltpetersyre.

Øvrigt:
Spild af flydende nitrogen på de udvalgte materialer til laboratorier.

Baggrund for vurdering: Se afkrydsning i bilag.

Gennemgang og evaluering af gulvoverflader
Herunder en samlet vurdering og karaktergivning fra 0-10 til de enkelte materialer, hvor 10 er bedst og 0 er dårligst.

EPOXY
HV: 5
UORG: 4
ORG: 4

Kommentar/evaluering af tests:
Epoxygulvet fra BASF, som af producent var anbefalet specifikt til laboratoriebrug, klarede sig generelt ikke godt. Produktet klarede hverken hverdagsting, syrer/baser eller opløsningsmidler

særlig godt. De fleste solventer efterlod pletter/skjolder eller deciderede skader, hvor epoxyoverfladen blev brudt, og undergulvet derfor hurtigt ville blive blottet og udsat. Især de farveholdige opløsninger efterlod tydelige pletter.
Der blev testet to forskellige overflader af epoxy; en glat samt en ru/nistret. Den ru ville egne sig godt i forhold til skridsikkerhed, men overfladen af denne var så tynd, at undergulvet meget hurtigt blev blottet. Generelt opførte de to overflader af epoxy sig ens, hvorfor de her er taget med under samme vurdering.
Epoxyen blev påført skader ved stød (tab af hammer), og var modtagelige overfor ridser fra stoleben og gummisko - det sidste var dog til at tørre af igen. Ved spild af flydende nitrogen klarede epoxyen sig fint, i modsætning til sidste laboratorietest, hvor epoxyen sprækkede. Materialet får ikke skader fra testen med varmepistol.

Gulvopbygning- og udførelse:

Mastertop 1273 fra BASF er et 2-komponent system, uden opløsningsmidler på epoxybasis.
Epoxy er et selvnivellerende gulv uden fuger, hvilket stiller store krav til undergulvet som skal være porrefrit og plant. Planhedstolerancer for undergulv må højst være +/- 2 mm. målt med en 2 m retholt.
Producenten oplyser, at man oven på undergulv spartler eller ruller en primer, hvorefter selve epoxy komponenter påføres ved en spartling. Slutteligt rulles et tyndt lag polyurethan ud som afsluttende lag (top coat).
Ønskes der trinlydsdæmpende foranstaltninger etableres en lydmåtte oven på primer. Dette enten i form af en måtte der bliver lagt eller et flydende lag som bliver påført med spartel/rulle.
Gulvet kan ikke godkendes som vådrumsbelægning. Epoxy kan GMO klassificeres.

Rengøring:

Den nistrede/ru epoxyoverflade anbefales ikke af rengøringspersonalet på HCØ. Her vil skidt og snavs samle sig i overfladen, og er ikke nem at holde ren. Epoxygulvet med den glatte overflade er derimod nemt at rengøre.
Til den daglige rengøring anbefaler producenten vådmopning med produktet Jontec-Tensol, og ved periodisk rengøring anbefales vådmopning med produkt Jontec 300.

Reparationer:

I forbindelse med skader på epoxygulv er processen den, at man sliber det pågældende område, for derefter at påføre en ny primer. Under slibning vil der forekomme støv, som bevirker, at man ikke under reparationen vil kunne arbejde i det pågældende rum, samt at støvfølsomt inventar/udstyr skal fjernes. Når primer er størknet efter 8-10 timer kan gulvet tages i brug igen. Man må forvente, at der slutteligt vil være en farve/nuance forskel imellem nyt og gammelt gulv.

FLISEGULV 1 - TRISON HAPOXY FUGE

Karakter:

HV: 7
UORG: 8
ORG: 9

Kommentar/evaluering af tests:

Generelt klarede dette flisegulv fra Trison med epoxyfuge sig rigtig godt.

Fliserne klarede sig rigtig fint og er ikke modtagelige overfor solventerne, hvilket fliserne også klarede fint i Gulvtest I. Det er epoxyfugen, der denne gang er betydeligt bedre end sidste gang, hvor der var anvendt en standard cementbaseret fuge.
Flisen klarer det godt gennem hele testen.
Fugen klarer de organiske opløsningsmidler rigtig godt, og kun efter 3 dages testen tager fugen imod farve fra hverdagsting og ellers de skrappe farveholdige midler; permanganat og farvestof. Men her er fugen stadig intakt. Kun ved koptesten med chloroform efter 3 dages testen var der tegn på opløsning af fugen, som kunne gnides af ved rengøring. Formentlig fordi fugen er elastisk. Indfarvning af fugen er tydelig efter 3 dage.
Det eneste der decideret ødelagde flisen var ved stød fra hammer, som denne fliseopbygning dog tog forholdsvist godt imod, formentlig pga. det bløde underlag af kork som absorberer noget af stødet. Men ved stød sker der brud på flisen.
Fliseopbygningen klarede flydende nitrogen fint, ingen brud men knirkede lidt, som et tegn på at korken arbejdede. Det antages, at fliserne ikke får skade efter varmepistol som de andre materialer.

Gulvopbygning- og udførelse:

Det specielle ved denne type flisegulv er opbygningen med korkment som underlag, som gør gulvet både behageligt blødt at gå på, samt bidrager til en bedre trinlyd. Opbygningen er flydende. Fliserne lægges direkte på undergulvet og fuges herefter.

Fliserne fås i dimensioner helt op til 1,2 x 1,2m og kan stadig håndteres af én person. I udførelsen er det vigtigt, at der fyldes så meget fuge i som muligt (så plant med flisen som muligt), for at vandet fra rengøring ikke lægger sig som en hinde, og efterlader skidt og snavs.
Gulvet egner sig til rum med afløb og er MK godkendt. Dog skal det nævnes, at denne specielle opbygning med kork ikke egner sig til rum med gulvafløb. Her er det muligt lokalt at lave en traditionel støbt fliseløsning omkring afløb.
Flisegulv kan ikke GMO klassificeres.
Som nævnt i notat 154-021-01 er denne flisetype med korkmentunderlag ny på markedet i Danmark og derfor findes der ikke referencer i Danmark. Forhandler oplyser, at der findes eksempler i Tyskland, hvor produktet har været benyttet over en længere periode.

Rengøring:

Gulvet er nemt at rengøre, hvis fugerne ikke er for dybe.
Producenten anbefaler, at anvende microfibermoppe eller gulvvaskemaskine til den daglige rengøring. Der skal vaskes med så lidt sæbe som muligt. Der er ingen krav til plejemidler og de er sandsynligvis ikke nødvendige. Brug ikke polish, voks og lign. overfladeprodukter.

Reparationer:

Opbygningen af denne type flisegulv er flydende, og kan derfor nemt repareres lokalt ved skader, da det ikke er hæftet til undergulvet.
Fugen kan skæres løs med hobbykniv, hvorefter flisen tages op med sugekop, og der lægges en ny. Derfor er det meget nemt at udføre reparationer på dette gulv.

FLISEGULV 2 – KERAPOXY FUGE

Karakter:

HV: 9
UORG: 7
ORG: 9

Kommentar/evaluering af tests:

Generelt klarede dette flisegulv fra Evers med epoxyfuge sig også rigtig godt.
Situationen er meget den samme som med fliseopbygningen fra Trison. Fliserne klarer sig rigtig fint, og fugen er betydeligt bedre end sidste gang, hvor det var en traditionel cementbaseret fuge, der blev testet.
Fugen klarer de organiske opløsningsmidler rigtig godt, og kun efter 3 dages testen tager fugen imod farve fra hverdagsting og ellers de skrappe farveholdige midler; permanganat og farvestof.

Men fugen er stadig intakt. Kun ved koptest med chloroform efter 1-times test var der tegn på opløsning af fugen, som kunne gnides af ved rengøring. Denne epoxyfuge var mere fast/mørtelagtig end den elastiske fuge fra Bjarmodan. Indfarvning af fugen er tydelig efter 3 dage.
Det eneste, der decideret ødelagde flisen var ved stød fra hammer, som totalskader flisen. Ved spild af flydende nitrogen sker der ingenting, og det antages ligeledes at flisen ikke skades af varmepistol.
Denne fliseprøve var meget lille, så det var ganske små områder af fugen der var til rådighed til test af de forskellige solventer. Derfor kan der have været fejlkilder i form af væsker, der er løbet sammen under forsøgene.

Gulvopbygning- og udførelse:
Opbygningen er et traditionelt flisegulv, der klæbes til undergulvet. Fliserne presses omhyggeligt mod klæbemassen. Når klæberen er hærdet, påføres fugemassen, og når denne er overfladetør, men stadig bearbejdelig, afvaskes overfladen. Derefter poleres overfladen.
I udførelsen er det vigtigt, at der fyldes så meget fuge i som muligt (så plant med flisen som muligt), for at vandet fra rengøring ikke lægger sig som en hinde, og efterlader skidt og snavs.
Ved trinlydsdæmpning etableres en lydmåtte ovenpå- eller føres under undergulvet.
Gulvet egner sig til rum med afløb og er MK godkendt. Flisegulv kan ikke GMO klassificeres.

Rengøring:
Rengøringspersonalet på HCØ mener, at dette gulv generelt er nemt at rengøre, hvis fugerne ikke er for dybe.
Producentens anbefalinger lyder på en daglig rengøring med et alkalisk (basisk, syreneutraliserende) rengøringsmiddel uden plejemidler. Svag opløsning. Ved periodisk rengøring for kalkaflejringer, fedt- og oliepletter el. lign. anbefaler producenten, at overfladen rengøres med et alkalisk rengøringsmiddel f.eks. Evers Grundrens og herefter evt. Evers Kalkfjerner.

Reparationer:
Reparation af ødelagt flise er ikke helt så nem som med den flydende opbygning fra Trison, fordi disse fliser lægges som en traditionel løsning med fliseklæb.
I forhold til laboratoriebrug vil dette traditionelle flisegulv formentlig ergonomisk ikke være optimalt, da det er en hård belægningstype.
Note i forhold til rengøring: Det er vigtigt at der fyldes så meget fuge i som muligt (så plant med flisen som muligt), for at vandet fra rengøring ikke lægger sig som en hinde, og efterlader skidt og snavs.

PARKETGULV, LAKERET ASK & EG

Karakter:
HV: 10
UORG: 6 (ask), 7 (eg)
ORG: 10

Kommentar/evaluering af tests:

Vurderingen af trægulvene i hhv. ask- og egetræ fra Junckers er slået sammen i denne vurdering, da de to gulvmaterialer opførte sig stort set ens og kan vurderes under ét.
Generelt har trægulvet klaret sig rigtig godt i de udførte tests.
Gulvet tager ikke imod hverken hverdagsting eller organiske opløsningsmidler. Dog ses der pletter og skader ved de uorganiske kemikalier. Svovlsyre, permanganat og farvestof efterlader pletter, og særligt salpetersyre er skrap ved træet. Her ætser syren lakken, og når også ind til træet og efterlader en tydelig skade. Dette er dog eneste solvent, der laver skader i både lak og træ.
Pådrager sig små mærker ved stød fra hammer og varmepistol. Der sker intet ved spild med flydende nitrogen.

Gulvopbygning- og udførelse:
Producenten anbefaler, at trægulvene fuldlimes til tørre og plane overflader, fx direkte på undergulvet eller på krydsfinérplade. Dette giver et stærkt og trommelyddæmpende gulv.
Trægulvene fra Junckers er udført med fabrikslak (som ikke må gives efter gulvet er lagt) samt en vandbaseret lak. Ifølge forskrifterne må gulvet ikke behandles med den skrappe fabrikslak efter gulvet først er lagt, men det bør undersøges, om det er muligt i laboratorier med stinkskabe, hvor der er et højt luftskifte og god udluftning kan etableres under lakering.
Der er mulighed for, at man fra fabrik giver et ekstra lag fabrikslak (2 komp ISO lak) for derved at få en stærkere overflade.
Trinlydsdæmpning kan udføres på flere måder. Det trinlydsdæmpende lag kan støbes direkte i undergulvet eller lægges som en lydmåtte ovenpå- eller under undergulvet.
Gulvet kan ikke godkendes som vådrumsbelægning. Parketgulv kan ikke GMO klassificeres.

Rengøring:
Rengøringspersonalet på HCØ har gode erfaringer med trægulvene. Det er nemt at holde rent.
Producenten anbefaler Junckers Gulvsæbe, som er særdeles velegnet til daglig eller periodisk rengøring af lakerede og olierede trægulve. Ved evt. efterbehandling af gulve med lak eller olie anbefaler producenten Junckers Gulvrens, som anvendes til neutralisering af rester af Junckers Gulvsæbe inden efterhandling med lak eller olie.

Reparationer:
Det er et tilgivende materiale. Skaderne på trægulvet fremstår mindre synlige pga. materialets struktur end på de ensfarvede overflader/typer som epoxy og polyurethan. Ask er lidt lysere i træet og er derfor en anelse mere modtagelig end den lidt mørkere eg. Derfor anbefales egetræsgulv fremfor ask, fordi eg også er en hårdere træsort, som er at foretrække i forhold til generel slidtage.
Ved skader på trægulvet kan der nemt udføres reparationer i form af nedslibning og efterlakering.
I forbindelse med slibning af trægulv vil der forekomme støv, som bevirker, at man ikke under reparationen vil kunne arbejde i det pågældende område, samt at støvfølsomt inventar/udstyr skal fjernes. Ved svære skader kan en stav udskiftes.
På HCØ har man gode erfaringer med trægulve fra eksisterende laboratorier, hvor der ligger trægulve. Dette gælder både mht. reparationer, rengøring samt generel vedligeholdelse.
Det er vigtigt med en god godstykkelse i træet, så det kan klare mange slibninger, samt en hård træsort, der vil være mere modstandsdygtigt overfor stød. De testede prøver var på 22 mm.

POLYURETHAN
Karakter:
HV: 5
UORG: 4

ORG: 4

Kommentar/evaluering af tests:

Polyurethangulvet fra BASF, opfører sig meget tilsvarende epoxygulvet fra BASF.
Produktet klarede hverken hverdagsting, syrer/baser eller opløsningsmidler særlig godt. De fleste solventer efterlod pletter/skjolder eller lavede deciderede skader i materialet, hvor overfladen blev brudt, og undergulvet derfor hurtigt ville blive blottet og udsat. Især de farveholdige opløsninger efterlod tydelige pletter.
Polyurethangulvet pådrog sig mindre mærker ved stød fra hammer, og var modtagelige overfor ridser fra stoleben og gummisko - dette var dog til at tørre af igen. Ved spild af flydende nitrogen på polyurethan skete der intet, og der skete kun lille skade fra testen med varmepistol.

Gulvopbygning- og udførelse:

Mastertop 1325 er en opløsningsmiddelfri, pigmentbaseret, 2-komponent belægning på polyurethanharpiksbasis som anvendes sammen med fyldstof.
Polyurethan er et selvnivellerende gulv uden fuger, hvilket stiller store krav til undergulvet som skal være porrefrit og plant. Planhedstolerancer for undergulv må højst være +/- 2 mm målt med en 2 m retholt.

Producenten oplyser, at man oven på undergulv spartler eller ruller en primer, hvorefter selve polyurethan komponenter påføres ved en spartling. Slutteligt rulles et tyndt lag polyurethan ud som afsluttende lag (top coat).
Ønskes der trinlydsdæmpende foranstaltninger etableres en lydmåtte oven på primer. Dette enten i form af en måtte der bliver lagt eller et flydende lag som bliver påført med spartel/rulle.
Gulvet kan ikke godkendes som vådrumsbelægning. Polyurethan kan GMO klassificeres.

Rengøring:

Gulvet er nemt at rengøre.
Til den daglige rengøring anbefaler producenten vådmopning med produktet Jontec-Tensol, og ved periodisk rengøring anbefales vådmopning med produkt Jontec 300.

Reparationer:

Da polyurethangulvet er et støbt gulv uden fuger, er det vanskeligt at udføre lokale reparationer. Ved denne type reparationer skal man ophugge et større område for at få en pæn- og glidende overgang til det øvrige gulv. Ligeledes kan man forvente lugtgener i forbindelse med reparationer.

VINYL

Karakter:

HV: 3
UORG: - (blev ikke testet)
ORG: 3

Kommentar/evaluering af tests:

Vinylen fra Altro, som af producenten var anbefalet til laboratoriebrug, klarede sig dårligt allerede efter 2 min. testen med de organiske opløsningsmidler. Vinylen misfarvedes og fik meget synlige hvide skjolder. Både farven i vinylen og nistringen kunne tørres af med køkkenrulle (farve og nistring satte sig i køkkenrullen). Derfor blev det vurderet af testgruppen, at det ikke gav mening at fortsætte testen af vinyl, da den allerede efter 2 minutter klarede sig meget dårligt, og ikke ville kunne anbefales til brug i disse laboratorietyper.
Ved test med flydende nitrogen blev vinylen meget nedkølet og stiv, og kunne efterfølgende knækkes midt over. Det skal dog nævnes, at vinylen ikke var hæftet på en opbygning som mange af

de andre materialer. Derfor ville dette formentlig ikke give et retvisende billede af virkeligheden, men materialet er uanset opklæbning på fast underlag følsomt overfor kuldepåvirkning.
Materialet blev ikke testet for stød med hammer og ridser fra stoleben. Ved påvirkning fra varmepistol brænder vinylen, lugter grimt og efterlader synlig skade.
Skader på vinylgulv fremstår mindre synlige pga. materialets marmorering/nistring end på de ensfarvede gulve som epoxy og polyurethan. Men det er uhensigtsmæssigt, at materiale/farve og nistring fra produktet kan tørres af efter påført solvent samt det faktum at overfladen bliver decideret porøs/opløst.

Gulvopbygning- og udførelse:
Vinyl er en banevare, som lægges på et baselag, der poleres og primes.
Underlaget skal være jævnt og have en støvfri overflade. Inden banen limes, skal den ligge udrullet mindst 1 time. Limning skal udføres efter limfabrikantens anvisninger. Svejsning skal med hensyn til de vandbaserede lime, så vidt muligt ske tidligst 12 timer efter limningen er foretaget, hvilket i reglen vil sige den følgende dag.
Trinlydsdæmpning udføres med lydmåtte el. lign., som lægges ovenpå- eller føres under undergulvet.
Gulvet egner sig til rum med gulvafløb og er MK godkendt. Vinyl kan GMO klassificeres.
Rengøring:
Til den daglige rengøring/vedligehold anbefaler producenten tørmopning og gulvvask med Jontec 300 free. Til den periodiske vedligeholdelse anbefales Jontec Forward free mod snavs og Sani Calc free mod kalk.
Reparationer:
Ved skader på vinylgulvet, kan man skifte felter eller baner ud i en let og enkelt proces.
Der vil forekomme synlige samlinger/svejsninger og farveforskelle i vinylen ved reparation.

Linoleum (resultaterne er fra Gulvtest I)
Karakter:
HV: 7
UORG: 0
ORG: 8
Kommentar/evaluering af test:
Klarer hverdagstingene fint. Det ødelægges af de uorganiske kemikalier, heraf klarer det dog syrer godt. Dog ikke Saltsyre og Salpetersyre. Det overrasker testgruppen, at linoleum klarer baser dårligt. Ift. drift bemærkes det, at linoleum foretrækkes frem for vinyl, da linoleum i nemmere grad kan påføres en behandling/sæbefilm.
Linoleum er fravalgt til brug i laboratorier, da materialet ikke klarede sig godt i forhold til både de uorganiske kemikalier samt visse syrer - men er taget med her, da det anbefales til brug i kontorer, gangarealer og øvrige ikke kemiske laboratorier mm.
Som gulvbelægning er linoleum et kendt og udbredt produkt.

Gulvopbygning- og udførelse:
Linoleum er en banevare, som bør lægges på et sugende underlag for at sikre, at limen hæfter godt mod underlaget. Planhedstolerancer for undergulvet må højst være +/- 2mm på 2 m retholt.
Linoleum skal være akklimatiseret, stående i løst oprullet form i mindst 24 timer før lægningen påbegyndes. Gulvbelægningen fuldklæbes i henhold til limfabrikantens anvisninger.

Det tilrådes, at foretage fugeafslutning med smeltetråd, i rum, hvor samlingerne skal beskyttes mod indtrængende fugt. Ved lægning på korkment, spånplader, eller cementgulve med gulvvarme skal der altid trådfuges.
Trinlydsdæmpning udføres med lydmåtte el. lign., som lægges ovenpå- eller føres under undergulvet.
Gulvet kan ikke godkendes som vådrumsbelægning.
Linoleumsgulve kan anvendes i GMO 1- og 2 klassificerede laboratorier og hulkehl leveres som præfabrikeret.

Rengøring:

Linoleumsgulve er nemme at rengøre.
Producenten anbefaler ved den daglige rengøring, at vaskevandet tilsættes et neutralt rengøringsmiddel, som f.eks. Armstrong DLW Gulvpleje Universal. Rengøring foregår med maskine eller microfiberklud/moppe. Halvårlig eller årlig pleje må forventes, hvor gulvet poleres og tilføres et nyt lag polish. Hyppigheden afhænger af kvaliteten af den daglige rengøring.

Reparationer:

Ved skader på linoleumsgulve kan man skifte felter eller baner ud i en let og enkelt proces. Der vil forekomme synlige samlinger/svejsninger og farveforskelle i linoleum ved reparationer.

Konklusion og anbefaling til Bygherregruppen

Laboratorier

I forhold til laboratorier er den samlede vurdering, at trægulvene klarer sig markant bedst i forhold til de øvrige testede gulvoverflader. Både i forhold til påvirkning af hverdagsting, organiske opløsningsmidler og uorganiske kemikalier klarede trægulvene sig flot. De fleste skader var overfladiske og de få skader, der ødelagde lak og påvirkede træet vurderes, at kunne udbedres ved slibning og relakering. I tilfælde af, at træstave bliver helt ødelagte eller nedslebne kan man skifte de berørte stave ud med nye i en nem arbejdsgang.
I forlængelse af gruppens observationer under testning af trægulve, skal det nævnes at både brugere og rengøringspersonale har været positive overfor dette materiale, som man kender fra HCØ's nuværende laboratorier og derfor har stor erfaring med.

I de eksisterende kemilaboratorier er det tydeligt, at trægulvene fremstår præsentable selv med skader som endnu ikke er blevet udbedret. Kemilaboratorierne er i dag udstyret med gulvafløb. Trægulvene blev både testet som Ask og Eg. Umiddelbart var testresultaterne identiske. Vurderingen er dog, at eg vil egne sig bedst, da denne træsort både er hårdere end ask- samt mørkere i farven end ask og derfor vil pletter ikke fremstå nær så synlige.
På baggrund af ovenstående vil testgruppen anbefale, at trægulve i Eg vælges som nyt gulvmateriale i kemilaboratorierne på NBB.
Som nævnt tidligere er trægulvet ikke en godkendt vådrumsbelægning. Laboratorier bliver ikke etableret som vådrum med fald mod afløb. Sammenholdt med, at man i dag har gode erfaringer med afløb i eksisterende HCØ laboratorier med trægulve, mener testgruppen at afløb i dette gulvmateriale vil kunne fungere.
Testgruppen foreslår, at der i udbudsmaterialet indskrives en reserve af træstave, så man har mulighed for at skifte ødelagte områder ud med et visuelt tilsvarende. Reserveindkøb af gulvbelægninger skal ikke foretages over byggesagen, men afholdes af KU. Det medtages på tilbudslisten ved udbuddet med henblik på at få en konkurrencedygtig pris.

Øvrige laboratorier, kontorer, gangarealer samt generelle rum
Som gulvoverflade til ovenstående arealer anbefaler testgruppen følgende:
I øvrige ikke speciallaboratorier, kontorer samt gangarealer anbefales linoleumsgulv, som klarede sig godt i Gulvtest I. Her er det væsentligt, at fokusere på testresultaterne for hverdagsting, da det forudsættes, at der ikke forekommer spild af hverken de organiske opløsningsmidler eller uorganiske kemikalier.
Disse rum udgør størstedelen af bygningen. Linoleum er et kendt og meget anvendt materiale i kontorer, institutioner og universitetsmiljøer. Det er behageligt at gå, nemt at rengøre, og der kan opnås en god trinlydsdæmpning. Ved reparation kan man skifte felter eller baner ud i en let og enkelt proces.
Linoleum fås i mange farver og varianter, og med afsæt i Gulvtest I giver det mening at vælge et produkt med en let nistring, som både æstetisk er flot og giver materialet en mere levende overflade. Desuden vil pletter/skjolder fremstå mindre synlige på en nistret overflade fremfor en helt ensartet overflade.
Testgruppen foreslår, at der sikres en banevarereserve til fremtidige reparationer. Reserveindkøb af gulvbelægninger skal ikke foretages over byggesagen. Det medtages dog på tilbudslisten ved udbuddet med henblik på at få en konkurrencedygtig pris.

06.1

Niels Bohr Bygningen, test-resultater, gulvtest II

BILAG:

TESTRESULTATER AF 4.-9. SEPTEMBER 2013

GULVTYPE: EPOXY

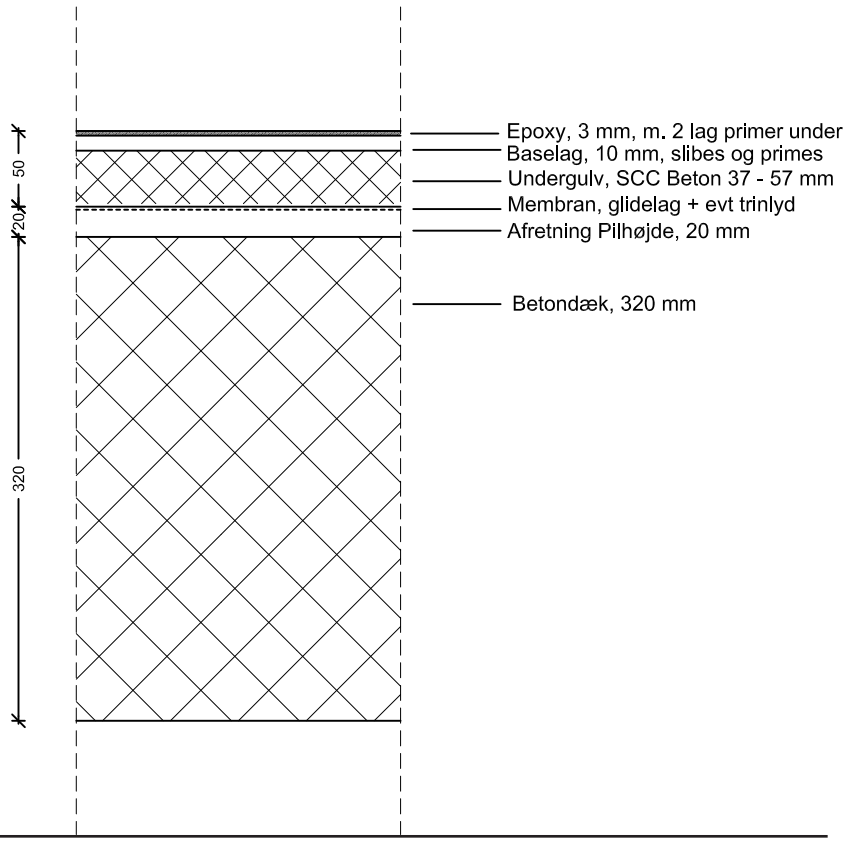
GULVETS EGENSKABER:

- Type: Et selvnivellerende gulv; en plan overflade

- Slid / drift: Slidstærkt / industrigulv

- Ved reparation; Gulvet poleres og primes

- Design: Mulighed for valg af alle farver, ensartet udtryk



TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					Totalskadet efter rengøring
Alm. brug:	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	
Kaffe	■							■						■		
The		■						■						■		
Cola	■						■				■					
Øl	■						■				■					
Rødvin		■							■				■			
Gummi		■														
Stød (hammer / lod)			■													
Stoleben (ridser):			■													
Varmepistol	■															
Kemikalietests:																
Peroxid basisk	■					■										
Peroxid sur		■					■									
Svovlsyre				■				■								
Natriumhydroxid	■					■							■			
Permanganat				■					■					■		
Farvestof				■					■							
Saltsyre		■					■									
Salpetersyre				■					■							
Flydende nitrogen	■															
Koptest (Chloroform)		■							■					■		
Dichlormethan		■					■									
THF			■				■									
DMF			■				■					■				
Ethanol			■					■								
Toluen		■					■						■			
Acetone		■					■									
Ethylacetat		■					■									■

Stinkskab

■ vurdering ■ ikke udført

GULVTYPE: FLISEGULV 1_TRISON HAPOXY

GULVETS EGENSKABER:

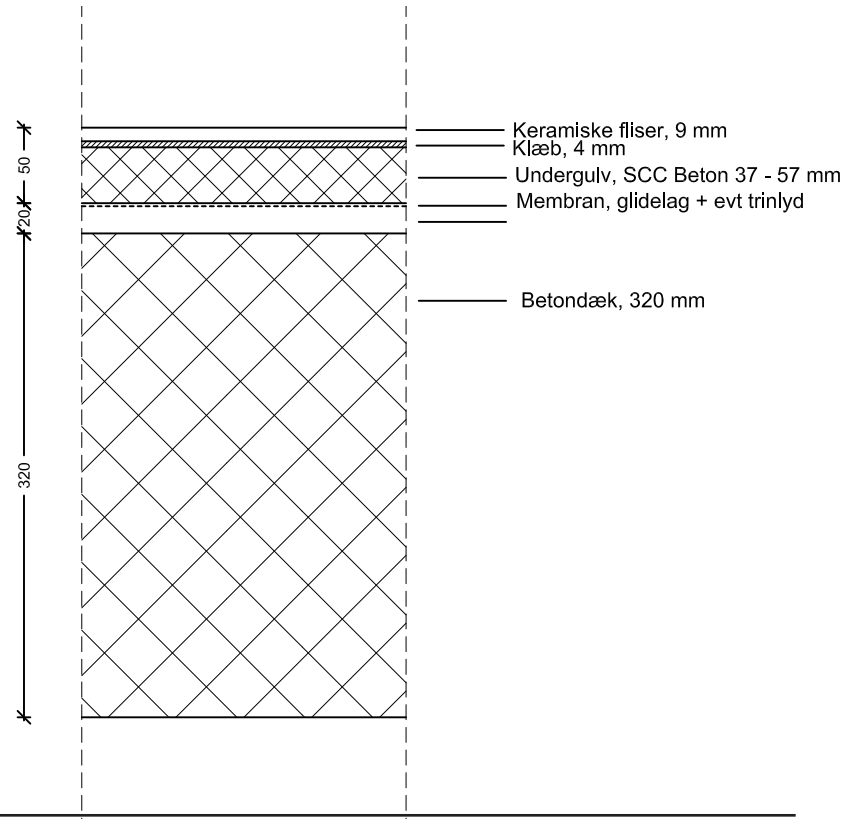
- Type: Et Flisegulv

- Slid / Drift: Slidstærkt / Udfordring omkring fuger

- Ved reparation; Fliser kan udskiftes

- Design: Mulighed for valg af mange farver, Ternet udtryk

- Egner sig godt til rum med gulvafløb



TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					Totalskadet efter rengøring
Alm. brug:	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	
Kaffe		■							■					■		
The	■								■				■			
Cola	■					■								■		
Øl	■					■							■			
Rødvin		■						■						■		
Gummi																
Stød (hammer / lod)			■													
Stoleben (ridser):																
Varmepistol																
Kemikalietests:																
Peroxid basisk	■					■										
Peroxid sur	■						■									
Svovlsyre		■						■								
Natriumhydroxid		■				■					■					
Permanganat		■						■						■		
Farvestof			■					■								
Saltsyre	■							■								
Salpetersyre			■					■								
Flydende nitrogen	■															
Koptest (Chloroform)	■					■								■		
Dichlormethan	■					■										
THF	■					■										
DMF	■					■						■				
Ethanol	■					■										
Toluen	■					■					■					
Acetone	■					■										
Ethylacetat	■					■										■

Stinkskab

■ vurdering ■ ikke udført

GULVTYPE: FLISEGULV 2_EVERS KERAPOXY

GULVETS EGENSKABER:

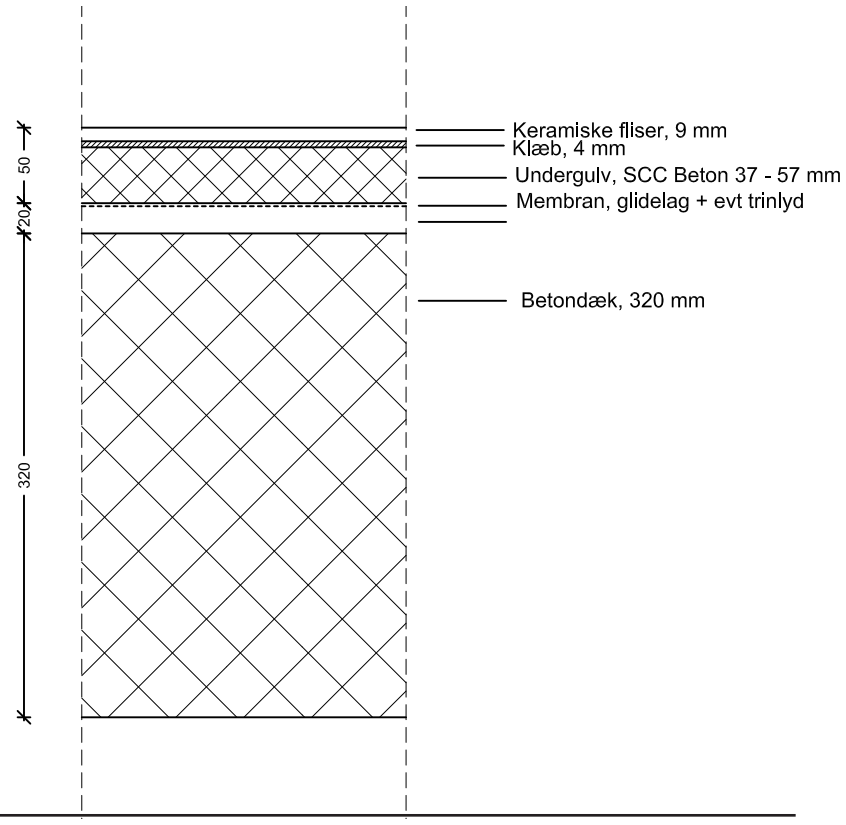
- Type: Et Flisegulv

- Slid / Drift: Slidstærkt / Udfordring omkring fuger

- Ved reparation; Fliser kan udskiftes

- Design: Mulighed for valg af mange farver, Ternet udtryk

- Egner sig godt til rum med gulvafløb



TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
Alm. brug:	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengøring
Kaffe	■							■				■				
The	■						■					■				
Cola	■						■					■				
Øl	■						■					■				
Rødvin	■						■					■				
Gummi																
Stød (hammer / lod)				■												
Stoleben (ridser):																
Varmepistol																
Kemikalietests:																
Peroxid basisk	■					■										
Peroxid sur	■					■										
Svovlsyre			■					■								
Natriumhydroxid	■					■					■					
Permanganat			■						■					■		
Farvestof			■						■							
Saltsyre	■						■									
Salpetersyre		■					■									
Flydende nitrogen	■															
Koptest (Chloroform)	■							■				■				
Dichlormethan	■					■										
THF	■					■										
DMF		■				■					■					
Ethanol	■					■										
Toluen	■					■					■					
Acetone	■					■										
Ethylacetat	■								■							■

Stinkskab

■ vurdering ■ ikke udført

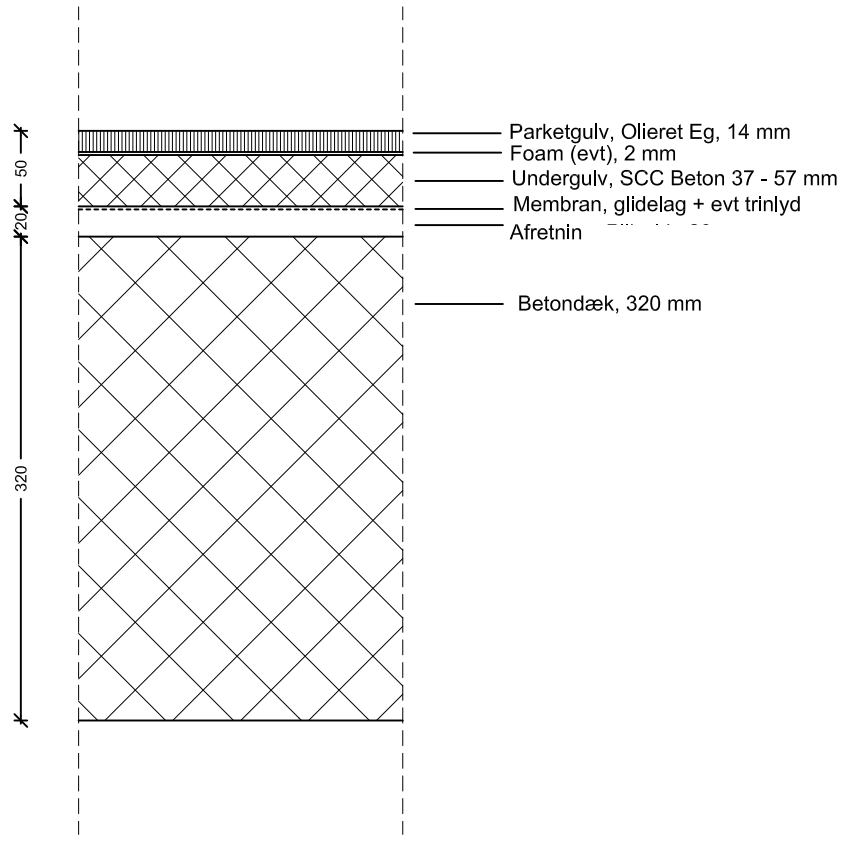
GULVTYPE: PLANKEGULV/STAVPARKET - ASK

GULVETS EGENSKABER:

- Type: Plankegulv/parket udlægges i fliser

- Ved reparation; Planker/Parketfliser kan udskiftes

- Design: Er varmt materiale, med en naturlig changering



TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
Alm. brug:	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengøring
Kaffe	■					■					■					
The	■					■					■					
Cola	■					■					■					
Øl	■					■					■					
Rødvin	■					■					■					
Gummi																
Stød (hammer / lod)		■														
Stoleben (ridser):																
Varmepistol	■															
Kemikalietests:																
Peroxid basisk	■					■										
Peroxid sur	■					■										
Svovlsyre			■				■									
Natriumhydroxid	■					■					■					
Permanganat		■						■						■		
Farvestof				■				■								
Saltsyre	■					■										
Salpetersyre			■						■							
Flydende nitrogen	■															
Koptest (Chloroform)	■					■					■					
Dichlormethan	■					■										
THF	■					■										
DMF		■							■	falskpositiv??	■					
Ethanol	■					■										
Toluen	■					■					■					
Acetone	■					■										
Ethylacetat	■					■										■

Stinkskab

■ vurdering ■ ikke udført

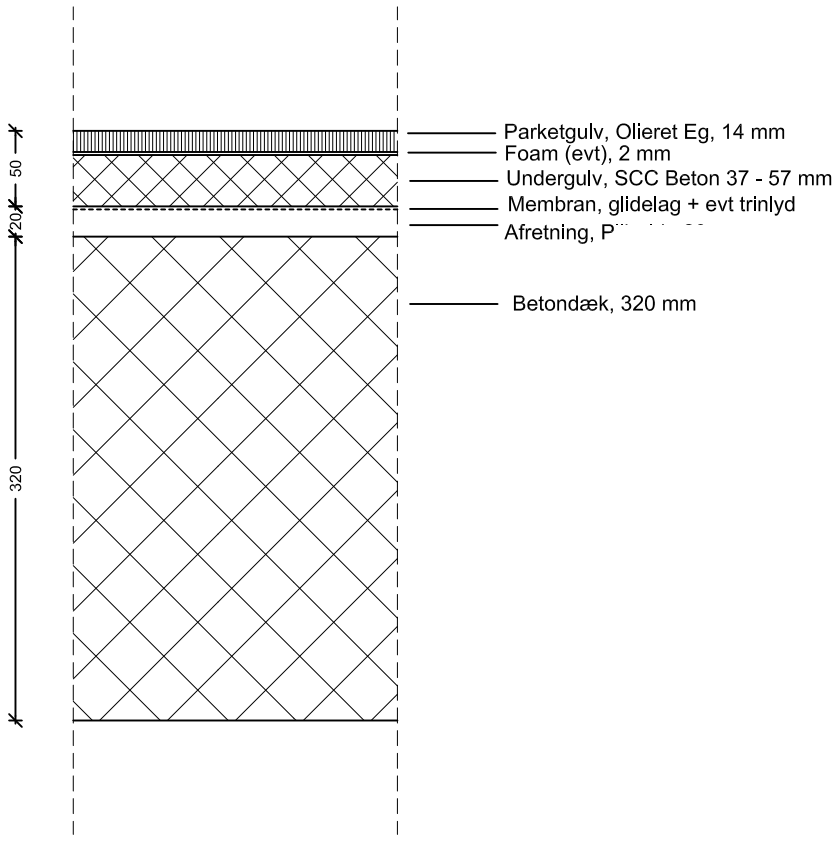
GULVTYPE: PLANKEGULV/STAVPARKET - EG

GULVETS EGENSKABER:

- Type: Plankegulv/parket udlægges i fliser

- Ved reparation; Planker/Parketfliser kan udskiftes

- Design: Er varmt materiale, med en naturlig changering



TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					Totalskadet efter rengøring
Alm. brug:	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	
Kaffe	■					■					■					
The	■					■					■					
Cola	■					■					■					
Øl	■					■					■					
Rødvin	■					■					■					
Gummi		■														
Stød (hammer / lod)																
Stoleben (ridser):																
Varmepistol	■															
Kemikalietests:																
Peroxid basisk	■					■										
Peroxid sur	■					■										
Svovlsyre			■					■								
Natriumhydroxid	■							■			■					
Permanganat		■						■						■		
Farvestof				■				■								
Saltsyre	■					■										
Salpetersyre			■						■							
Flydende nitrogen	■															
Koptest (Chloroform)	■					■					■					
Dichlormethan	■					■										
THF	■					■										
DMF		■				■					■					
Ethanol	■					■										
Toluen	■					■					■					
Acetone	■					■										
Ethylacetat	■					■										■

Stinkskab

■ vurdering ■ ikke udført

GULVTYPE: POLYURETHAN

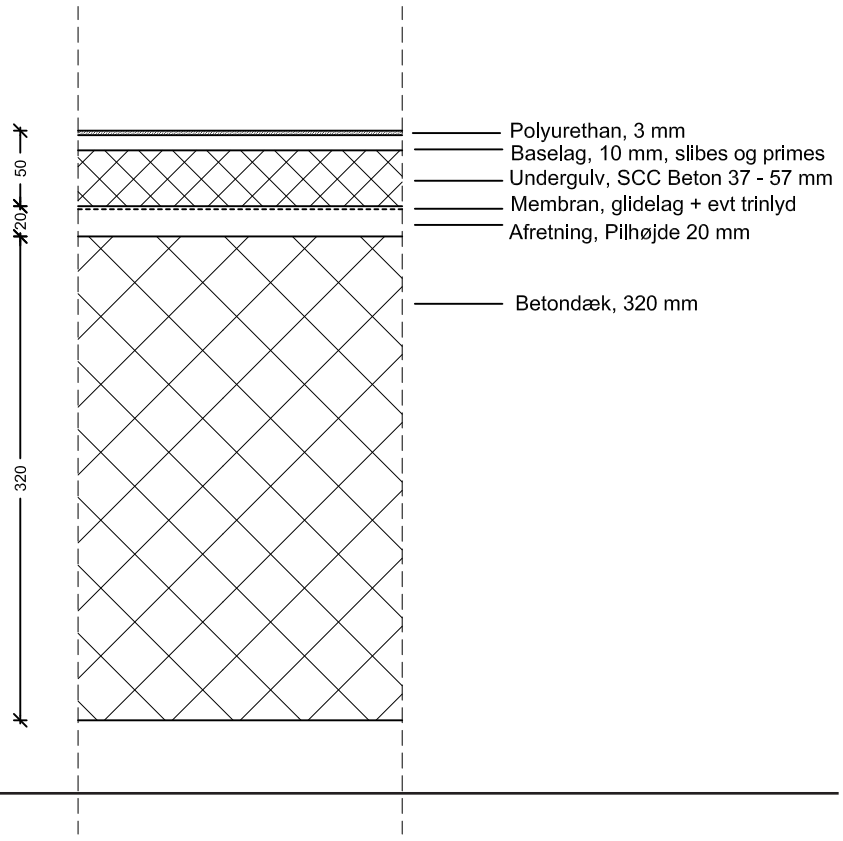
GULVETS EGENSKABER:

- Type: Et selvnivellerende gulv; en plan overflade

- Slid / Drift: Slidstærkt

- Ved reparation; Gulvet poleres og primes

- Design: Mulighed for valg af alle farver, ensartet udtryk



TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
Alm. brug:	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengøring
Kaffe	■							■					■			
The	■							■					■			
Cola	■						■				■					
Øl	■							■			■					
Rødvin		■							■				■			
Gummi		■														
Stød (hammer / lod)		■														
Stoleben (ridser):			■													
Varmepistol		■														
Kemikalietests:																
Peroxid basisk	■					■										
Peroxid sur		■					■									
Svovlsyre				■					■							
Natriumhydroxid		■						■					■			
Permanganat			■						■					■		
Farvestof				■					■							
Saltsyre		■					■									
Salpetersyre			■					■								
Flydende nitrogen	■															
Koptest (Chloroform)			■						■					■		
Dichlormethan		■					■									
THF		■					■									
DMF			■					■				■				
Ethanol	■						■									
Toluen	■						■					■				
Acetone		■						■								
Ethylacetat		■						■								■

Stinkskab

■ vurdering ■ ikke udført

GULVTYPE: VINYL

GULVETS EGENSKABER:

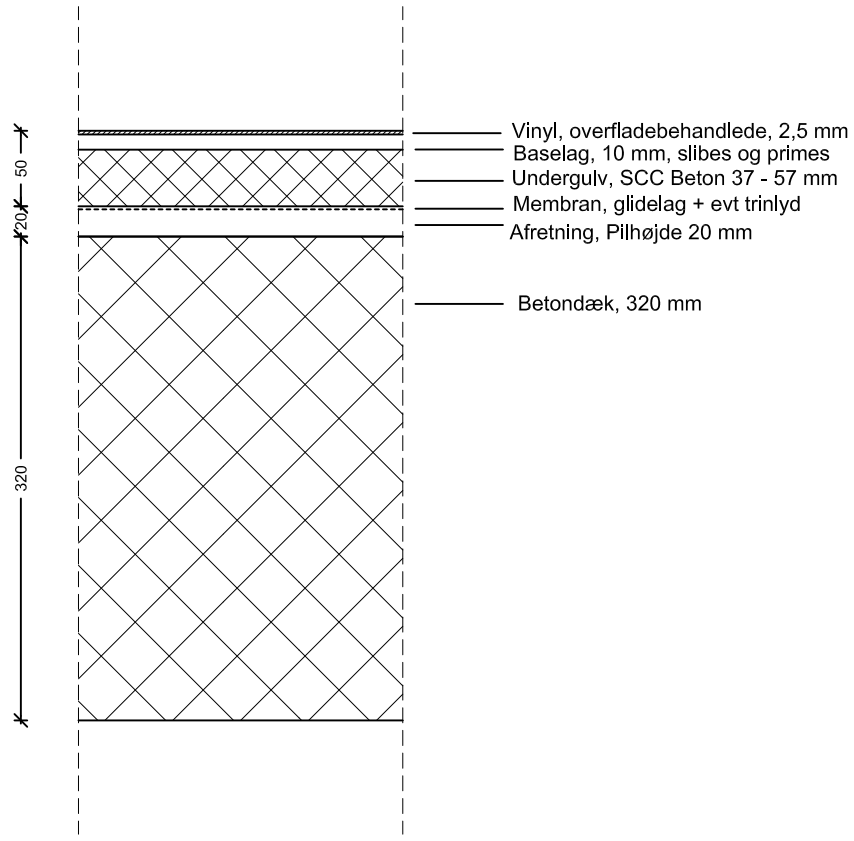
- Type: Et banevaregulv

- Slid / Drift: Slidstærkt

- Ved reparation; Baner kan udskiftes

- Design: Valg på baggrund af leverandør-sortiment

- Miljø; obs på pvc indhold, blødgørere



TESTRESULTATER aftørring efter 2 min. aftørring efter 1 time aftørring efter 3 dage

	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Totalskadet efter rengørin
Alm. brug:																
Kaffe																
The																
Cola																
Øl																
Rødvin																
Gummi																
Stød (hammer / lod)																
Stoleben (ridser):																
Varmepistol			■													
Kemikalietests:																
Peroxid basisk																
Peroxid sur																
Svovlsyre																
Natriumhydroxid																
Permanganat																
Farvestof																
Saltsyre																
Salpetersyre																
Flydende nitrogen				■												
Koptest (Chloroform)	■															
Dichlormethan	■															
THF				■												
DMF			■													
Ethanol			■													
Toluen		■														
Acetone		■														
Ethylacetat		■														■

Stinkskab

■ vurdering ■ ikke udført

GULVTYPE **LINOLEUM**

GULVETS EGENSKABER:

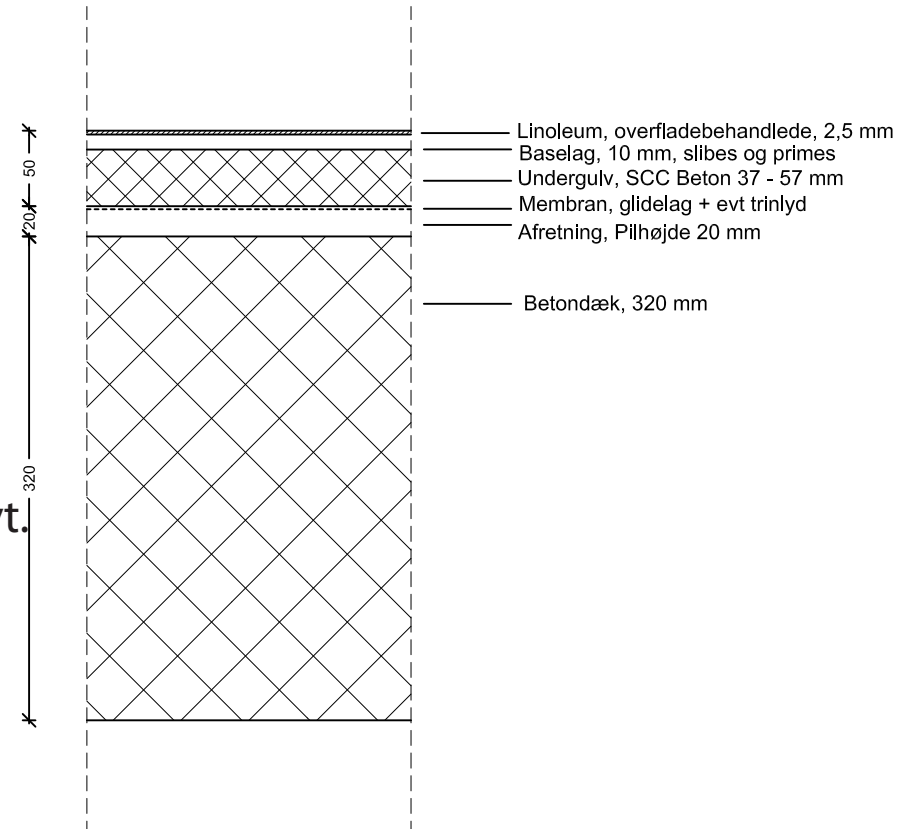
- Type: Et banevaregulv

- Slid / Drift: Et driftsmæssigt godt "kendt" produkt.

- Ved reparation; Der kan udskæres og erstattes med nyt.

- Design: Valg ligger indenfor producents sortiment

- God miljøprofil; Svanemærket



TESTRESULTATER

	aftørring efter 2 min.					aftørring efter 1 time					aftørring efter 3 dage					
Alm. brug:	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	Lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Ikke synligt	lidt synligt	Noget synligt	Meget Synligt	Noter	Meget skadet efter rengøring.
Kaffe:																
The:																
Cola																
Øl																
Rødvin																
Gummi																
Stød (hammer / lod)																
Stoleben (ridser):																
Varmepistol																
Kemikalietests:																
Peroxid sur																
Peroxid basisk																
Svovlsyre																
Natriumhydroxid																
Permanganat																
Methylenblåt/Rhodamin																
Koptest																
Saltsyre																
Salpetersyre																
Dichlormethan																
Chloroform																
THF																
DMF																
Ethanol																
Toluen																
Acetone																
Ethylacetat																



07

Mærsk Bygningen, beslutnings-notat, gulvoverflader, laboratorie-etager inkl. tests og materiale-screening

DET SUNDHEDSVIDENSKABELIGE FAKULTET
KØBENHAVNS UNIVERSITET

Mærsk Bygningen

BESLUTNINGSNOTAT

22.FEBRUAR 2013

Gulvoverflader Laboratorieetager

Formål:

Dette beslutningsnotat skal danne grundlag for SUND's valg og indstilling til valg af gulvoverflader i laboratorier og tilhørende kontorer i Mærsk Bygningen.

Beslutningsgrundlag:

På eksisterende Panum har der altid været anvendt Vinyl (som banevare) i laboratorier. Der har været stor tilfredshed med vinylgulvene, men vinyl må ikke længere anvendes af miljøhensyn.

Der har fra Totalrådgiveren været foreslået fire mulige gulvoverflader, polyurethan, gummi, linoleum og epoxy. I nedenstående er epoxy ikke medtaget, da det er vurderet dette ikke er egnet til laboratorier bl.a. af ergonomiske årsager.

De tre gulvtyper er tilstræbt vurderet ligeværdig ud fra de oplysninger og informationer der oplyst af Totalrådgiveren, samt de oplysninger og informationer SUND selv har været i besiddelse af eller har indsamlet på anden måde.

GMO:

De tre gulvtyper vurderes alle at kunne anvendes i GMO 1 og 2 klassificerede laboratorier samt Isotop B og C. For linoleum er gældende, at det ikke kan anvendes i rum med gulvafløb/riste samt vådrum. På laboratorieetagerne i tårnet i Mærsk Bygningen, er der ikke gulvafløb/riste i gulvene.

GMO mæssigt stilles krav til at gulvene kan tåle syrer, baser og organiske opløsningsmidler. Dette er vurderet i nedenstående afsnit om kemikalieresistens.

Kemikalieresistens:

Arbejdsmiljøgruppen på SUND har som støtte for valget af gulvoverflader i november 2012 gennemført en test af 10 gulvtyper (1 vinyl, 3 polyurethan, 5 linoleum, 1 gummi) overfor en række kemikalier.

Testen er udført for kemikalieresistens i henholdsvis 1 time og 24 timer.

På baggrund af testen er udvalgt de produkter, der klarede sig bedst indenfor hvert materiale. Dataark for disse er vedlagt som bilag. Til sammenligning med gulvene fra eksisterende Panum er dataark for vinyl ligeledes vedlagt.

Ved opsummering klarer gummi sig ringere end polyurethan og linoleum. Adskillige kemikalier og farvestoffer efterlader mærker og skader på det testede gummigulv. Heriblandt kan nævnes, at 70 % sprit efterlader sig mærker.

Overordnet set klarer polyurethan og linoleum sig nogenlunde ligeværdigt.

Det må dog bemærkes, at der er stor individuel forskel på, hvordan polyurethan og linoleum klarer sig alt efter produkttype og/eller leverandør.

Når der vurderes ud fra hvor mange kemikalier, der efterlader spor efter 24 timers eksponering og efterfølgende pletrensning, så klarer den marmorerede linoleum med PU overflade sig bedst ud af de testede produkter.

Samtidig understreger testen vigtigheden af spild skal tørres op hurtigst muligt, samt at gulvet ikke skal være ensfarvet, men marmoreret eller nistret.

Totaløkonomi:

Nedenstående udgifter er opgivet af Totalrådgiveren for en 50 årig periode:

Polyurethan:
Anlægsudgift angivet til 783,- kr./m2

Vedligeholdelsesudgift angivet til 490,- kr./m2

Rengøringsudgift angivet til 2.843,- kr./m2

Samlet totaløkonomi (LCC) for 50 år = 4116,-kr/m2

Linoleum:
Anlægsudgift angivet til 271,- kr./m2

Vedligeholdelsesudgift angivet til 212,- kr./m2

Rengøringsudgift angivet til 2.843,- kr./m2

Samlet totaløkonomi (LCC) for 50 år = 3326,-kr/m2

Gummi:
Anlægsudgift angivet til 272,- kr./m2

Vedligeholdelsesudgift angivet til 213,- kr./m2

Rengøringsudgift angivet til 2.843,- kr./m2

Samlet totaløkonomi (LCC) for 50 år = 3328,-kr/m2

Rengøringsudgiften til gummigulve er blevet udfordret af SUND's Serviceleder Inge Feigh, der mener, at udgiften er sat for lavt, da gummigulve kræver rengøring med maskine, hvilket er ressourcekrævende.

Totaløkonomien vurderet på anlægsudgift, vedligeholdelsesudgift og rengøringsudgift viser klart lavest udgift ved valg af linoleum/gummi og at polyurethan er klart det dyreste valg.

Referencer:

Polyurethan:
Der har været fremvist et sted, hvor et polyurethan gulv med nistrer er udlagt som gulv i laboratoriesammenhæng. Dette var et test-laboratorium hos Novo Nordisk, bygning 5A i Bagsværd. Gulvet i testlaboratoriet var ca. 5 år gammelt og fremstod overordnet pænt, men med grimme reparationer og klodsede hulkehler. Gulvet bar synlige præg af produktionsteknikken, hvor det "bygges" op på stedet og er rullet ud på det valgte underlag.

Ved udlægning af polyurethan i Danmark, skal polyurethanen rulles/males ud på undergulvet" vådt i vådt" grundet arbejdsmiljø krav. I udlandet sprøjtes polyurethanen på undergulvet, hvilket giver en pæn og ensartet overflade.

Når der udføres med den teknik, der anvendes i Danmark, opstår let en uensartet/ujævn overflade, hvor f.eks. rullemærker fremstår synlige. Hulkehler bygges op på stedet og findes ikke som færdigvare.

Linoleum:

Linoleum har været fremvist i laboratorier hos Novo Nordisk Forskningscenter i Måløv, der siden 1991 anvendt linoleum i deres laboratorier. De har ca. 50.000 m2 laboratorier med linoleum og har gode erfaringer med linoleum. Det er stadig deres foretrukne gulv-materiale ved renovering og etablering af nye laboratorier.

I Måløv har vi set marmoreret linoleum, der har ligget i laboratorier i 15 år og stadig fremstår flot og intakt, ligesom vi har set forholdsvis nylagt ensfarvet linoleum. Det ældre marmorede linoleum fremstod rent og flot, det nyere ensfarvede linoleum fremstod nusset, selvom rengøringen af begge typer gulv blev udført ens.

Belastningen af laboratoriegulvene hos Novo Nordisk er formentlig mindre end på det eksisterende Panum.

Blandt de fremviste faciliteter i Måløv var bl.a. GMO1 og isotop C klassificerede laboratorier.

Linoleum er en banevare der svejses sammen, og hulkehler leveres som præfabrikeret.

Gummi:

Der har ikke været fremvist gummigulve i laboratoriesammenhæng.

På Hvidovre Hospital har vi set ensfarvede gummigulve i en nyopført dagkirugisk afdeling og i klinisk mikrobiologisk afdeling. Begge gulve var helt nye, det ene var ikke taget i brug, og de fremstod nye og pæne.

Vi har ligeledes set ensfarvede gummigulve hos Novo Nordisk, kursuscenter Fagerholm. Disse gulve virkede nussede og havde masser af sorte striber.

På eksisterende Panum er der udlagt gummigulve i et laboratorium i bygning 12.5.31 og i NMR Centret. Erfaringen viser indtil videre, at der er gener med at gulvene bliver meget glatte ved spild af vand samt at visse skosåler afstedkommer "knirkelyde" på gummigulvene.

Gummigulve er en banevare der svejses sammen og hulkehler leveres som præfabrikeret.

Rengøring:

Polyurethan:
Det har ikke været muligt, at indhente oplysninger om rengøringsvenlighed af denne gulvtype.

Linoleum:
SUND har efter fremvisningen af linoleums gulve hos Novo Nordisk i Måløv haft møde med den rengøringsansvarlige hos Novo Nordisk og deres rengøringsudbyder. De oplyser, at linoleumsgulvene er meget lette at rengøre. Der anvendes moppe, og det har ikke været nødvendigt at skure gulvene op, hvilket er ressourcekrævende.

Gummi:
På Favrholm udtalte den daglige rengøringsansvarlige, hvor svært det er at rengøre gulvene, og der skal anvendes maskine hvis det skal lykkes. Der var ligeledes stor tvivl om, hvor meget gulvmaskinens børster slider gulvet.

Erfaringer fra Panum i bygning 12.5.31 og NMR Centret er, at gulvene er svære at holde rene.

Gulvene skal rengøres med maskiner, hvilket er meget ressource krævende. Rondeller skal skiftes i klassificerede (GMO) lokaler, og rondellerne er dyre i anskaffelse. Rengøringsudgifterne forøges derved væsentligt.

Reparationer:

Polyurethan:
Polyurethan er et støbt gulv uden fuger, det er derfor vanskeligt at udføre lokale reparationer. Der skal ved mindre reparationer ophugges et større område for at få en glidende overgang til det øvrige gulv.

Ved reparationsarbejde er der en del arbejdsoperationer som kræver tid. Der vil ligeledes være en del lugtgener, som kan påvirke omgivelserne.
De fremviste laboratorier hos Novo Nordisk i Bagsværd havde nogle meget uheldige reparationer, der ikke fremstod særlig visuelt pæne.

Linoleum:
Linoleum er en banevare og forholdsvis let at lave mindre reparationer på. Der kan ved mindre skader anvendes ”hulpibe”, som efterfølgende kan fyldes med svejsetråd. Ved større skader kan hele felter eller baner skiftes. Det er en let proces, der kun påvirker stedet, hvor arbejdet pågår.

Gummi:
Gummi er en banevare og forholdsvis let at lave mindre reparationer på. Der kan ved mindre skader anvendes ”hulpibe”, som efterfølgende kan fyldes med svejsetråd. Ved større skader kan hele felter eller baner skiftes. Det er en let proces der kun påvirker stedet hvor arbejdet pågår.

Belastning:

Polyurethan:
Ved tunge punktbelastninger kan polyurethan ”rejse” sig igen, dog afhænger dette af undergulvets beskaffenhed. (Oplysningen stammer fra producenten, men vi har ikke kendte referencer at sammenligne med)

Linoleum:
Ved tunge punktbelastninger kan linoleum have svært ved at ”rejse” sig igen. (ifølge kendte referencer)

Gummi:
Ved tunge punktbelastninger kan gummi have svært ved at ”rejse” sig igen. (ifølge en enkelt reference)

Trykmærker opstår i praksis når f.eks. tungt inventar flyttes fra en placering, hvor det har stået længe. De trykmærker, der efterlades, er æstetiske, og efterlader som udgangspunkt overfladen intakt, hvorfor det ikke har betydning for klassificering af rummet. Erfaringer med trykmærker er baseret på linoleum, idet vi ikke har viden om hvordan polyurethan og gummi reagerer på trykmærker.

Konklusion og anbefaling:

Samlet set udfra de vurderede områder indenfor kemikalieresistens, totaløkonomi, rengøring, belastning og reparationer, klarer linoleum sig bedst. Isoleret set indenfor de enkelte kategorier er det forskelligt, om det er polyurethan, linoleum eller gummi, der klarer sig bedst.

Et væsentligt parameter for valg af gulvtype, er at have relevante referencer, hvor gulvtypen har været i brug i en årrække i et sammenligneligt miljø.

Vi har set overbevisende referencer med linoleums gulve i laboratoriesammenhæng. Vi har ikke været præsenteret for referencer eller materiale på polyurethan eller gummigulve, der understøtter valg af disse gulvtyper i Mærsk Bygningen.

Et andet væsentligt parameter er den totaløkonomiske betragtning. Anlægs- og vedligeholdelsesudgiften for polyurethan er mere en dobbelt så stor som ved linoleum og gummi.

På baggrund af ovenstående vil SUND indstille, at linoleum med marmorering eller ”nister” vælges som gulvmateriale i laboratorier og tilhørende kontorer i Mærsk Bygningen. Supplerende bør nævnes at i forhold til kemikalieresistens, viste testen, at der er meget stor afhængighed af hvilket konkret produkt der vælges – og ikke kun materialet. Derfor anbefales, at bygherre stiller specifikke krav i udbuddet til gulvenes anvendelse i laboratorier og herunder kemikalieresistens.

Bilag: Gulvtest – nov 2012 – udvalgte referencer

07.1

Mærsk Bygningen, testresultater

Gulvmaterialet

Armstrong Vinyl - Favorite PUR 726-083

	Efter 1 time			Efter 24 timer			Kommentar
Kemikalie	**Aftørring**	**Med vand**	**Med rensemiddel**	**Aftørring**	**Med vand**	**Med rensemiddel**	
Sprit 96 %	OK			OK			
Sprit 70 %	OK			OK			
Metanol	OK			OK			
2-Propanol (IPA)	OK			OK			
Acetonitril	OK			OK			
Acetone	OK			OK			
Toluen	OK			OK			
n-Hexan	OK			OK			
Xylen	OK			OK			
Klorin	OK			OK			
Edikkesyre	OK			OK			
Svovlsyre 4M	OK			OK			
Saltsyre 4M	OK			OK			
Extran	OK			OK			
Coomassie Blue	Blå	OK		Blå	Svagt blå	Svagt mærke	
Benzylalkohol	Kvælder	Kvælder	Skadet	Kævlder	Kvælder	Kvælder	Svag bule
TBE-buffer	OK			OK			
Kaffe	OK			Brun	OK		
Virkon S	OK			OK			
Te	Svagt mærke			Brun	OK		
Scintilationsvæske	OK			OK			
Brilliant Blue	Blå	Blå	Svagt blå	Blå	Blåt mærke	Svagt mærke	
Natriumhydroxid	OK			Mærke	Svagt mærke	Skygge	

POLYURETHAN

Gulvmaterialet

Sika 330 - topcoat 305W

	Efter 1 time			Efter 24 timer			Kommentar
Kemikalie	Aftørring	Med vand	Med rensemiddel	Aftørring	Med vand	Med rensemiddel	
Sprit 96 %	OK			OK			
Sprit 70 %	OK			OK			
Metanol	OK			OK			
2-Propanol (IPA)	OK			OK			
Acetonitril	OK			OK			
Acetone	OK			OK			
Toluen	OK			OK			
n-Hexan	OK			OK			
Xylen	OK			OK			
Klorin	OK			OK			
Edikkesyre	OK			Mærke	OK		
Svovlsyre 4M	Blegning	Mærke	Mærke	Blegning	Blegning	Blegning	
Saltsyre 4M	Svagt mærke			Mærke	Svagt mærke	Svagt mærke	
Extran	OK			OK			
Coomassie Blue	Blå	Blågrå	Svagt mærke	Blå	Svagt mærke	Svagt mærke	
Benzylalkohol	OK			OK			
TBE-buffer	OK			Mærke	OK		
Kaffe	Brunt mærke	OK		Brunt mærke	Svagt mærke	Svagt mærke	
Virkon S	OK			Skorpe	OK		
Te	OK			Brunt mærke	Svagt mærke	Svagt mærke	
Scintilationsvæske	Mærke	OK		Fedtet	OK		
Brilliant Blue	Blå	Blå	Blå	Helt blå	Blå	Blå	
Natriumhydroxid	OK			Fedtet	OK		

LINOLEUM, ENSFARVET

Gulvmaterialet	Tarkett Etrusco ensfarvet				002 xf		
	Efter 1 time			Efter 24 timer			Kommentar
Kemikalie	Aftørring	Med vand	Med rensemiddel	Aftørring	Med vand	Med rensemiddel	
Sprit 96 %	Ikke testet			Ikke testet			
Sprit 70 %	Ikke testet			Ikke testet			Ikke alle stoffer blev testet, kun de værste
Metanol	Ikke testet			Ikke testet			
2-Propanol (IPA)	Ikke testet			Ikke testet			
Acetonitril	Ikke testet			Ikke testet			
Acetone	Ikke testet			Ikke testet			
Toluen	Ikke testet			Ikke testet			
n-Hexan	Ikke testet			Ikke testet			
Xylen	Ikke testet			Ikke testet			
Klorin	OK			Blegning	Mærke	Mærke	
Edikkesyre	Ikke testet			Ikke testet			
Svovlsyre 4M	OK			Brunt mærke	Brunt mærke	Brunt mærke	
Saltsyre 4M	OK			Blegning	Blegning	Blegning	
Extran	OK			Mærke	OK		
Coomassie Blue	Blå	Mærke	OK	Blå	Mærke	OK	
Benzylalkohol	OK			Strukturskade	Strukturskade	Svagt mærke	Små bobler
TBE-buffer	Mærke	OK		Mærke	Svagt mærke	OK	
Kaffe	OK			Mærke	Svagt mærke	OK	
Virkon S	Ikke testet			Ikke testet			
Te	OK			Brunt mærke	Svagt mærke	OK	
Scintilationsvæske	OK			Fedtet	OK		
Brilliant Blue	Blå	Blå	OK	Blå	Blågrå	Svagt mærke	
Natriumhydroxid	Mærke	Mærke	Mærke	Brunt mærke	Brunt mærke	Brunt mærke	Strukturskade

LINOLEUM, MARMORERET

Gulvmaterialet **Tarkett Veneto PUR 611XF**

	Efter 1 time			Efter 24 timer			Kommentar
Kemikalie	**Aftørring**	**Med vand**	**Med rensemiddel**	**Aftørring**	**Med vand**	**Med rensemiddel**	
Sprit 96 %	OK			OK			
Sprit 70 %	OK			OK			
Metanol	OK			OK			
2-Propanol (IPA)	OK			OK			
Acetonitril	OK			OK			
Acetone	OK			OK			
Toluen	OK			OK			
n-Hexan	OK			OK			
Xylen	OK			OK			
Klorin	Krystaller			Mærke	Mærke	OK	Med pletrens
Edikkesyre	OK			OK			
Svovlsyre 4M	OK			Svagt mærke	OK		
Saltsyre 4M	OK			Svagt mærke	OK		
Extran	OK			OK			
Coomassie Blue	Blå	Mærke	OK	Blå	Blå	OK	Med pletrens
Benzylalkohol	OK			Kvældet	Mærke	Næsten væk	Svag bule kan anes
TBE-buffer	OK			Svagt mærke			
Kaffe	OK			Brun			
Virkon S	OK			Svagt mærke			
Te	OK			Brun			
Scintilationsvæske	Fedtet	OK		Fedtet	OK		
Brilliant Blue	Mærke	Mærke	OK	Blå	Svagt mærke	OK	Med pletrens
Natriumhydroxid	OK			Skade	Skade	Skade	

GUMMI

Gulvmaterialet Noraplan sentica farve 6524

	Efter 1 time			Efter 24 timer			Kommentar
Kemikalie	Aftørring	Med vand	Med rensemiddel Tenozid	Aftørring	Med vand	Med rensemiddel	
Sprit 96 %	Belægning	OK		OK			
Sprit 70 %	Belægning	OK		Mærke	Svagt mærke	Svagt mærke	
Metanol	OK			OK			
2-Propanol (IPA)	OK			OK			
Acetonitril	OK			Mærke	Mærke	OK	Der sker en slibning af overfladen ved brug af den grønne rensepad som efterlader overfladet ridset
Acetone	Fedtet	Fedtet	OK	Fedtet	Mærke	Svagt mærke	
Toluen	Mærke	Mærke		OK			
n-Hexan	OK			OK			
Xylen	OK			OK			
Klorin	Blegning	Blegning		Blegning	Blegning	OK	Slibespor
Edikkesyre	Fedtet	OK		Fedtet	Mærke	OK	
Svovlsyre 4M	Blegning	Blegning	Svagt mærke	Blegning	Blegning	OK	
Saltsyre 4M	Blegning	Blegning	Mærke	Blegning	Blegning	Blegning	
Extran	Fedtet	OK		Fedtet	Svagt mærke	Svagt mærke	
Coomassie Blue	Blå	Blå	OK	Blå	OK		Slibespor
Benzylalkohol	Fedtet	Blegning	OK	Blegning	OK		Slibespor
TBE-buffer	Krystaller	OK		OK			
Kaffe	Mærke	OK		Mærke	OK		
Virkon S	Belægning	Blegning	OK	OK			
Te	Mærke	OK		Mærke	OK		
Scintilationsvæske	Belægning	Belægning	OK	Mærke	Mærke	Mærke	Slibespor
Brilliant Blue	Blå	Blå	Svagt mærke	Blå	Blå	Blå	
Natriumhydroxid	OK			Skorpe	Mærke	Mærke	Slibespor

	V1	V2	V3	V4	V5	V6
Gulvtype	Polyurethangulv	Epoxygulv	Gummigulv (Syntetisk kautsjuk)	Vinyl (PVC) +	Klinker	Linoleum ++
Beskrivelse	Fugefri kunstharpiks	Fugefri kunstharpiks	Rullevare	Rullevare	Pladevare	Rulle- eller pladevare
Elasticitet	Elastisk	Hård	Elastisk	Elastisk	Hård	Elastisk
Tykkelse	2 - 5 mm	2 - 3 mm	2 - 5 mm	2 - 3 mm	ca. 7 - 10 mm (med lim)	ca. 2 - 4 mm
Slidstyrke	Middel	Høj	Høj	Høj	Høj	Middel
Kemisk resistens	Høj	Høj	Høj	Høj	Høj	Middel
Gåkomfort	Høj, blødt gulv	Hårdt	Middel til høj (afhængig af tykkelsen)	Ingen til middel (afhængig af tykkelsen)	Hårdt	Høj
Cigaretglød	Resistent	Resistent	Resistent	Delvist resistent (afhænger af produktet)	Resistent	Delvist resistent (afhænger af produktet)
Emissioner i driftsfasen	Almindeligvis ingen, kun i forbindelse med at lægge gulvet (2-komponenter-coatning)	Almindeligvis ingen, kun i forbindelse med at lægge gulvet (2-komponenter-coatning)	Emissioner kan forekomme** / muligvis lugtgener, produkt kan fås med miljømærke	Diverse VOC- emissioner, især fra blødgørere og stabilisatorer (Phthalate, DEHP, osv.)	Ingen	Emissioner kan forekomme** / lugtgener, produkt kan fås med miljømærke. Det er nødvendigt at grundbehandle (pleje) materialet med jævne mellemrum. Dette er krævende og forholdsvist belastende for miljøet.
Emissioner i produktfasen og End–of-Life fasen	Man kan ikke få materialer uden opløsningsmidler, det er heller ikke muligt at genanvende materiale.	Man kan ikke få materialer uden opløsningsmidler, det er heller ikke muligt at genanvende materiale.	Større energiforbrug ved produktion (vulkanisation), ellers ingen nævneværdige miljøpåvirkninger. Genanvendelse er muligt (som såkaldt "downcycling"), bliver dog sjældent gjort.	Ophobning af kviksølv og tungmetaller i produktionsfasen, der kan ske dannelse af dioxin og furan i End-of -LIfe fasen. Genanvendelse er mulig, bliver dog sjældent gjort.	Bortset fra højt energiforbrug ved produktion ingen miljøpåvirkninger eller skadelige stoffer.	Høj andel af fornybare råstoffer, der opstår ikke miljøpåvirkninger eller skadelige stoffer i produktionsfasen eller End-of-Life fasen. Linoleum kan genanvendes.
Reaktion ved brand	Der opstår røg	-	-	Der opstår giftig røg	-	-
Drift og vedligehold	Ved punktlast kan der fremkomme aftryk	-	-	Evt. svinder gulvet. (blødgører afgasser)	-	Ved punktlast kan der fremkomme aftryk.
Materialevalg - toksiciteter *	Indeholder flygtige organiske stoffer og derfor kan man kun få en lav bedømmelse mht. toksiciteter.	Indeholder flygtige organiske stoffer og derfor kan man kun få en lav bedømmelse mht. toksiciteter.	Det er nødvendigt at begrænse VOC emissioner (bør kræves indarbejdet i udbuddet).	Høj andel af tungmetaller.	-	Det er nødvendigt at begrænse VOC emissioner (bør kræves indarbejdet i udbuddet).
Levetid ***	Middel, ca. 15 år	Middel, ca. 15 år	Høj, ca. 20 år	Høj, ca. 25 år	Meget høj, ca. 50 år	Høj, ca. 25 år

ikke egnet
egnet
velegnet

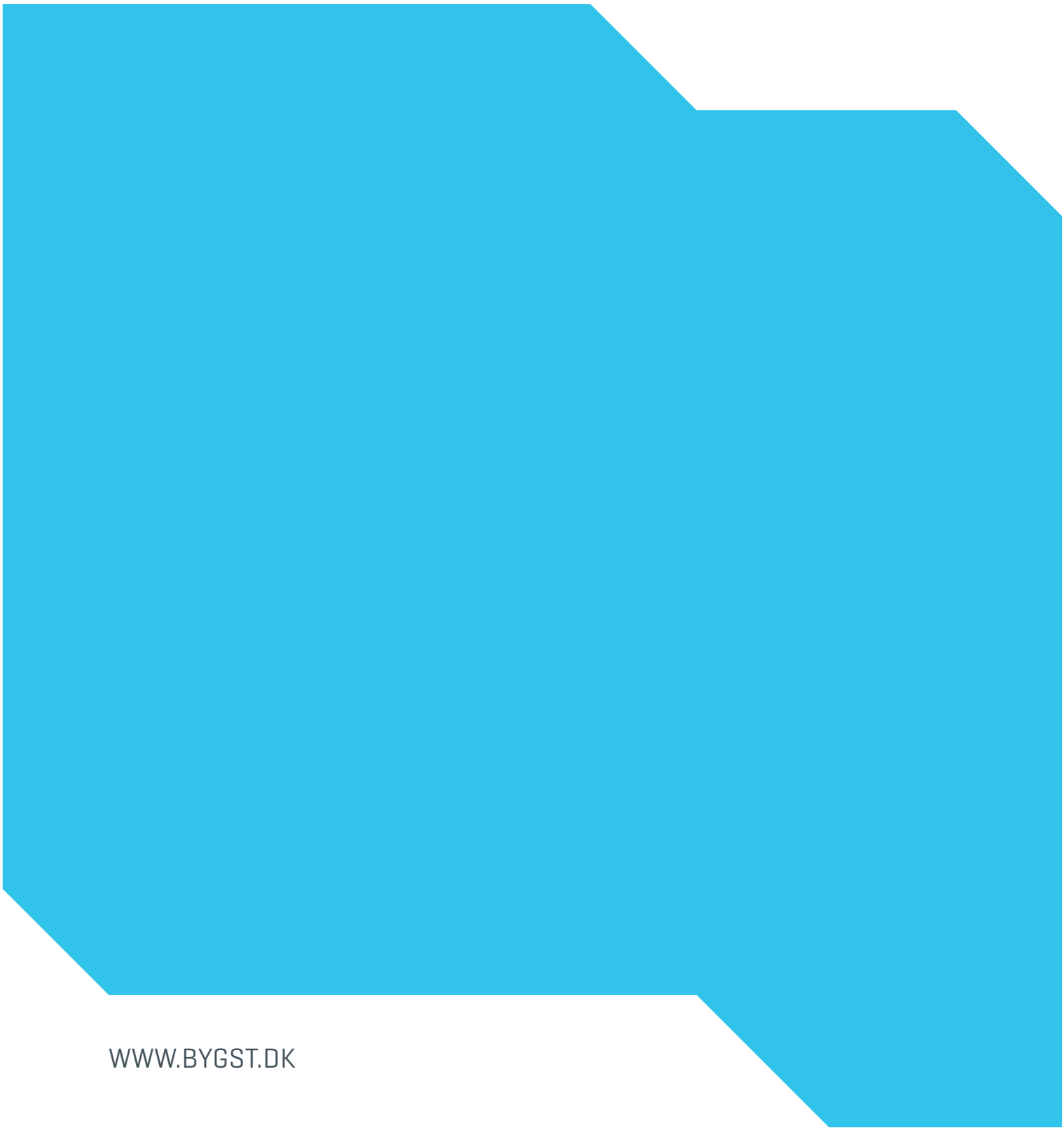
* Ved certificering med DGNB gælder forskellige krav mht. toksiciteter og afgasning.
** Emissioner af flygtige organiske stoffer måles af godkendte laboratorier og kan begrænses, dvs. at produkterne kan fås emissionsfattige. Dette bør kræves indarbejdet i udbudsmaterialet.
*** Efter DGNB
+ PVC kan fås med PUR-overfladebehandling. Behandlingen mindsker dog ikke miljøpåvirkninger, tværtimod, dette gør genanvendelse stort set umulig.
++ Linoleum kan fås med PUR-overfladebehandling. Dette opgraderer de ellers ikke så gode tekniske egenskaber, bl.a. rengøring og slidstyrke. Behandlingen gør genanvendelse stort set umulig.

© Drees Sommer 16.10.2012/bu, jmue

Udgivet af Bygningsstyrelsen i samarbejde med
NNE Pharmaplan

November 2014

Bygningsstyrelsen
Carl Jacobsens Vej 39
2500 Valby
T 4170 1000
bygst@bygst.dk



WWW.BYGST.DK