

# Prosjektbeskrivelse for førkommersiell anskaffelse

## 1 utfordringer og behov

Oslobygg KF bygger og forvalter kommunale formålsbygg i Oslo, deriblant skoler og barnehager. Det er 188 skoler og 364 barnehager i foretakets portefølje. Samtlige av disse har krav til utendørs lekearealer av en viss kvalitet, hjemlet i blant annet lekeplassforskriften og teknisk forskrift. Oslobygg som byggherre må forholde seg til disse kravene, samtidig som kommunen også har høyt ambisjonsnivå innen bærekraftige løsninger, klima- og miljøhensyn og kostnadseffektive anlegg.

Dagens mest brukte løsning, med faste, falldempende underlag av plasstøpt gummi har i en årrekke vært vurdert som en løsning som imøtekommer de fleste av eiendomsbesitters krav og forventninger. I de senere år er det imidlertid avdekket miljøutfordringer med bruken av gummi i fallunderlag. Bruken av gummigranulater fra resirkulerte bildekk i fallunderlag av plasstøpt gummi, er trukket fram som spesielt bekymringsfullt, med tanke på innhold av miljø- og helseskadelige stoffer.

Forskning har påvist at bruk av resirkulert gummi kan føre til at miljøskadelige stoffer avgis til naturen rundt. Man frykter også at løse partikler fra gummidekker kan komme på avveie og bli til mikroplast. Det stilles også spørsmål ved om kontakten med gummimaterialene, som inneholder noen problematiske miljøfarlige stoffer, kan påvirke barnas helse negativt. Levetiden til plasstøpt gummi anslås til ca. 10 år, noe som gir utfordringer med håndtering av avfall med miljøskadelig innhold, ved endt levetid.

I de mange bygge- og rehabiliteringsprosjektene som pågår i Oslo, dukker det ofte opp målkonflikter ved utforming av fallunderlag i utendørs lekearealer, da det per i dag ikke eksisterer løsninger som svarer godt ut alle behov og krav. Kommunen har forsøkt alternative materialer, som for eksempel korkdekke, men dette viser seg å ikke møte forventninger til miljøhensyn, holdbarhet, effektiv drift og levetidskostnad. Også Bergen kommune har forsøkt å fase ut fallunderlag av gummi, uten å lykkes, siden tilgjengelige alternativer ikke svarte godt nok ut lovkravene til fallunderlag (Bergen kommune 2019).

Det er derfor behov for å utvikle et eller flere fallunderlag som ivaretar brukernes behov, som har lave livssyklus- og vedlikeholdskostnader for kommunen, men som ikke utgjør noen risiko for miljøet eller for brukerne. Innovasjonen som søkes er et helsefremmende, miljøvennlig og driftssikkert fallunderlag som gir god tilgjengelighet for alle brukergrupper.

En førkommersiell anskaffelse er egnet for å få fram utviklingen av flere mulige produkter som svarer ut nevnte behov. En godt markedsført, større anskaffelse med offentlig støtte vil vekke interesse fra nye typer leverandører (og FoU-partnere) som ikke er inne i markedet i dag, og som ikke kjenner godt til denne viktige problemstillingen. Metoden egner seg også godt for at eiendomsbesitter og brukere kan bidra tettere inn i utviklingsløpet med sine erfaringer og behov. Behovet for innovasjonen er konkret og har klare funksjonskrav, som er beskrevet i slutten av neste kapittel. Det er også en fordel at anskaffelsesmetoden gjør det mulig å utforske flere ulike løsninger fra flere, og gjerne nye, leverandører med støtte fra FoU-aktører. På grunn av lov- og forskriftskravene er det stor etterspørsel etter bedre fallunderlag på offentlige lekeplasser i alle landets kommuner i Norge. Også utenfor Norges grenser er dette en kjent problemstilling for bruk av fallunderlag.

## 2 Forskning og innovasjon

### 2.1 Innovasjonsbehov

#### Eksisterende løsninger

Det finnes mange forskjellige typer fallunderlag, som erstatter dekker i naturlige underlag som grus og jordbunn, som var mer vanlige tidligere. Thorén og Grande (2019) peker på at arealknapphet i utearealene i

skoler og barnehager kan føre til hard slitasje, som følge av mange barn på et knapt areal. Naturlige overflater slites og blir til søle og støv. Dette fører til at naturlige overflater fortrenses av mer slitesterke overflatematerialer, siden naturlige overflater gir økte driftskostnader både for renhold og for vedlikehold av overflatene (Naturvernforbundet 2020). Selv om det de siste 20 årene har blitt brukt en del gress-, kunstgress-, sand-, og barkunderlag, har gradvis gummidekker tatt over og har de siste årene vært den dominerende løsningen. Fra ulike hold stilles det spørsmål vedrørende spredning av løse gummigranulater i naturen, og om mulige miljø- og helseskadelige konsekvenser ved bruk av fast gummidekke i form av støv, avrenning eller granulater som rives løs fra overflaten. Ottesen et al. (2011) utførte kjemiske analyser av ulike fallunderlag og fant utlekking av ulike stoffer til grunnen, med variasjon mellom ulike produkttyper. Flere rapporter har undersøkt mulig helserisiko ved bruk av gummi som overflatemateriale, blant annet Duale og Brunborg (2011), ECHA-rapporten (2017) og Schulze et al (2020), uten at det vises til entydige funn, men med en klar anbefaling om en «føre var»-holdning. For å imøtekomme kritikken velger man i dag å begrense bruken av plasstøpt gummi til kun sikkerhetssonen rundt det enkelte lekeapparat. Til tross for dette vil det totalt sett vil det fortsatt være snakk om store og betydelige arealer.

En rapport som Molden Arkitekter utarbeidet på oppdrag for Bergen kommune i 2019, foreslo å begrense bruk av plasstøpt gummi for å imøtegå utfordringene knyttet til miljø og helse, ved å kun la enkelte av aktivitetene på lekeplassene være tilgjengelige for alle, og gå tilbake til mer bruk av sand og bark som fallunderlag (Molden Arkitekter 2019). Et motargument mot rapportens konklusjon er at en slik tilnærming kan være i konflikt med Likestillings- og diskrimineringslovens formålsparagraf, som presiserer: *“Loven skal bidra til å bygge ned samfunnsskapt funksjonshemmende barrierer, og hindre at nye skapes”*. Erfaringer fra drift av barnehager i Oslo tyder på at økt bruk av løsmasser som fallunderlag ikke ivaretar brukerbehovene knyttet til enkel drift, renhold og daglig kontroll for å sikre at farlige gjenstander, som sprøytespisser og glasskår ikke kan ligge skjult i lekearealene. Moldenrapporten peker videre på behovet for å *“være orientert på markedet, nasjonalt og internasjonalt, i forhold til nye produkter som har miljøvennlige egenskaper og som kan erstatte produkter i plast/gummi.”* Dette ønsker prosjektpartneren Bergen kommune å oppnå sammen Oslo kommune i prosjektet.

Korkdekker ble lansert som et miljøvennlig alternativ til gummidekkene i 2019. Erfaringene med dette dekket, blant annet fra to utearealer i Oslo kommune, er at det ikke er robust nok, med fare for full utskiftning etter en sesong, og dermed risiko for høye vedlikeholdskostnader. Korkdekker har dessuten lik eller større bruk av kjemikalier som bindemiddel, sammenlignet med gummidekker. Materialet utgjør dermed fortsatt en helse- og miljørisiko, selv om hovedingrediensen, kork, er et naturmateriale. Oslo kommune har altså prøvd ut alternative materialer som har vist seg å ha svakere bruksegenskaper i drift, noe høyere slitasje og en komplisert installasjon. Erfaringene viser derfor klart: At det må tenkes helt nytt om problemstillingen, og at det trengs ny kreativitet og nye tankesett inn i utviklinga av fallunderlag. I Naturvernforbundet (2020) sin gjennomgang av eksisterende løsninger, pekes det også på driftsfasen som den største ulempen med korkdekker, som må vaskes årlig. Andre alternative materialer består av nyprodusert gummi, med full dokumentasjon på hvilke stoffer materialet inneholder. Bindemiddelet som holder det falldempende materialet sammen i en fast overflate er allikevel det samme for alle gummi-produktene. Bindemiddelet inneholder flere stoffer som man ønsker å unngå, og slitasje kan føre til plastfiberpartikler på avveie.

Avhending av de falldempende materialene er en utfordring, også for både kork og gummi, fordi det er et blandingsprodukt hvor man ikke kan skille bindemiddelet fra granulater. Et produkt som i utgangspunktet består av nedbrytbart naturmateriale, som kork, er blandet med lim som har miljøskadelige bestanddeler. Avhending av gummidekker er heller ikke tilpasset en tilbakeføring til kretsløpet.

#### Funksjoner og kvaliteter ved nye løsninger

Nå ønsker kommunen å utfordre markedet til å utvikle nye miljøvennlige materialer med falldempende egenskaper til bruk på lekeplasser i barnehager, skoler og parker. Nye produkter må oppfylle følgende krav:

- Ikke inneholde helse- og miljøfarlige stoffer, og lite / mindre kjemikaliebruk enn dagens løsninger, utfra en føre-var holdning i forhold til barns helse, og også miljøet rundt for øvrig
- Det skal ikke være risiko for avrenning av farlige stoffer. Svinn av mikroplast skal gjøres minst mulig ved å sikre at materialene er utformet for utendørs bruk i nordisk klima.
- Materialet må ha dokumenterte falldempende egenskaper for fallhøyder inntil 3 meter.

- Det skal være tilgjengelig for alle brukergrupper. Fallunderlaget skal ha en fast og skliskker overflate som gir fremkommelighet for brukere med rullestol, rullator eller krykker fram til lekeapparatene. Det må også være effektivt å inspisere og fjerne farlige gjenstander fra denne overflaten.
- Materialet må ha dokumentert gode egenskaper med tanke på forebygging av brann.
- Er helsefremmende, dvs. bidrar til å løse brukerens behov på en god måte

Innovasjonen skal også minst tilsvare dagens løsninger når det kommer til:

- Robusthet og driftssikkerhet: tåle høy slitasje og være motstandsdyktig mot hærverk.
- Drenerende egenskaper som gir god overvannshåndtering.

Videre ønsker kommunen i vurderingen av løsninger å prioritere og vektlegge løsninger som:

- Er miljøvennlige i et livsløpsperspektiv. Dette innebærer at
  - Løsningen ikke genererer problematisk avfall. Aller helst bør løsningen være “sirkulær”. Dette kan bety at løsningen er ombrukbar, at materialene som inngår kan gjenvinnes fullt ut, eller at løsningen er nedbrytbar og ikke utgjør på sikt noen fare for miljø og helse.
  - Har lavt klimagassutslipp i et livsløpsperspektiv
- Lave driftskostnader og forutsigbart vedlikehold tilsvarende dagens nivå
- Har fleksibilitet med hensyn på form, gjerne med utskiftbare elementer eller seksjoner. Det bør kunne installeres uten omfattende grunnarbeider, og være utformet slik at arealet kan økes eller minskes etter behov, eksempelvis ved utskifting av lekeapparater.

## 2.2 Forskning og utvikling

### 2.2.1 Kunnskapsbehov

**Problemstillingen krever flerfaglig kompetanse** som dagens leverandører ikke sitter med på egen hånd, og en hovedoppgave i dette prosjektet vil være å nå bredt ut og stimulere til samarbeid mellom aktører som besitter deler av denne kunnskapen. I prosjektet skal det tilrettelegges for brede samarbeid mellom ulike fagmiljøer, og f.eks. presentere og stimulere idevirksomhet i ulike forsknings- og universitetsmiljø i oppstarten. Vi tror dette er nødvendig for å åpne opp dagens tilsynelatende fastlåste utviklingsløp.

I tillegg til tverrfaglig samarbeid behøves det kunnskapsutvikling innen flere fagområder som produktutvikling, materialteknologi, miljøkunnskap, helse og pedagogikk. **Miljøkunnskap:** Det er for stor usikkerhet om hvordan fallunderlag kan påvirke brukeren, og særlig barn som kan være spesielt sårbare for miljøgifter og gjennom lek og bruk kan ha større risiko for å få eventuelle partikler i seg. Flere rapporter påpeker at det mangler kunnskap om hvordan plast- og gummimaterialer påvirker miljøet, i hvilken grad partikler fra slike materialer omdannes uten å brytes ned og transporteres på land og i vann (Magnusson et al. 2016, Hørman 2017; ECHA 2017). Utvikling i samarbeid med forskningspartnere er essensielt for å verifisere helse- og miljøeffektene for de ulike designene.

**Kvalitet og lekeverdi i utendørs lekearealer** for barn er også et grunnleggende fagområde for å kunne forstå og utvikle helsefremmende fallunderlag med brukeren i fokus (Wolley og Lowe 2012; Thoren og Grande 2019). I tillegg til behovet for slik kunnskap innen adferdspsykologi og pedagogikk, vil landskapsarkitekter med FoU-kompetanse være viktige for å kombinere slik kunnskap i nyutvikling av designløsninger. Kunnskap om andre helseaspekter kan også gi utvikling. Et eksempel er innen klinisk medisin om astma, allergiske sykdommer og lungesykdommer, hvor Roslund et al (2020) presenterer svært interessante funn hvordan skogbunn i barnehager kan påvirke barns immunforsvar positivt. Kunnskapsutvikling innen naturlige løsninger vil kunnskap innen økologi og biologi også være relevant.

**Materialteknologi:** Videre ser vi, gjennom erfaringene med korkdekkene, at det også trengs utvikling på materialsiden for å kunne svare til kravene våre for robust drift, også på vinterstid og gjennom flere sesonger. Det er også behov for slik kunnskap for utvikling av en løsning som kan gjenbrukes etter endt levetid. Her er miljøer med kompetanse innen produktutvikling og industriell design mulige bidragsytere – slik at kjente

materialer kan settes sammen på en ny måte. Videre er livssyklusanalyse og **industriell økologi** interessante fagfelt for å finne dokumenterte løsninger med lave klimagassutslipp og med høy restverdi etter endt levetid.

### 2.2.2 FoU-utfordring

Gjennom tidligere arbeid med fallunderlag i den brede og flerfaglige prosjektgruppen, og gjennom utvikling av tidligere FoU-søknader og gjennom innkjøp og drift av fallunderlag til ulike formål, har vi identifisert flere utfordringer. Hovedutfordringen er:

*Hvordan utvikles fallunderlag som løser lovkrav og de ulike brukerbehovene like godt eller bedre enn dagens løsninger, og som samtidig er helsefremmende og bærekraftige?*

Det er deretter identifisert flere utfordringer som følge av denne hovedutfordringen, hvor det trengs utvikling i samarbeid med forskningspartnere for å svare på behovet i denne anskaffelsen. Delutfordringene er:

- Hvilke materialer kan brukes som **bunnlag** i fallunderlag som skal være bærekraftige, ha gode drenerende egenskaper og liten risiko for avrenning av miljøfarlige stoffer?
- Hvilke materialer kan utvikles for bruk som **overflatelag** i et fallunderlag, som tilfredsstillere strenge helse- og miljøkrav og krav til universell utforming, samt er helsefremmende, driftssikkert og robust?
- Hvilken **installasjons- og konstruksjonsmetode** sikrer et fleksibelt, utskiftbart og robust fallunderlag?
  - Skal fallunderlaget være en integrert del av lekeapparatet, og dermed tilpasset behov for fallsikring, eller skal det være en del av grunnarbeidet før lekeapparatet installeres?
  - Skal fallunderlaget være modulært?

#### Avgrensning av oppgaven

De siste 20 årene har gitt oss en ensidig utvikling av plastbaserte materialer, hvor dagens kunnskapsfront har dokumentert en risiko for helse og miljø forbundet med disse. Det kan allikevel finnes eksisterende materialer som kan svare godt på vårt behov, men disse materialene må i så fall settes sammen på en innovativ måte til en ny og annen type fallunderlag. Særlig trengs det her innovasjon når det gjelder drift og vedlikehold for evt. naturlige materialer eller ikke-kartlagte unaturlige materialer. Vår problemstilling avgrenser seg til fallunderlag rundt lekeapparater på lekeplasser, og kan således hente inn aktører som er aktive i utviklingen av nye kunstgressbaner, hvor det er større fart på forskningsfronten. Vi ser i dette prosjektet bort fra idrettsdekker (basketbaner osv.), og forholder oss til fallunderlag rundt lekeapparater i barnehager, skoler og på offentlige lekeplasser. Dermed er barn fra rundt ett til tretten år hoved-brukergruppen for prosjektet (barnehage- og barneskolealder). Flere andre brukergrupper vil være aktuelle i analysen av fallunderlaget, som driftspersonell, foreldre og andre (f.eks. ungdommer) som bruker lekeplassen.

#### Om fallunderlag i litteraturen

Våre fagspesialister på uteområder og universell utforming har arbeidet med problemstillingen gjennom flere år, og det har tidligere blitt søkt om midler til en litteraturstudie på eksisterende fallunderlag. Her har det vært samarbeidet med forskningsmiljø i SINTEF og på NTNU. Det ble blant annet søkte midler fra Fylkesmannen i mai 2020 til innovasjonskonkurranse, samt en ny søknad til Regional utlysning fra forskningsrådet desember 2020. Utfra en «føre var»-holdning den eksisterende litteraturen viser til (Duale og Brunborg 2011, ECHA-rapporten 2017), ønsker kommunen nå å stimulere til utvikling av fallunderlag hvor det ikke brukes plastmaterialer som utgjør en miljørisiko.

#### Potensielle utfordringer

Vi antar at det ikke eksisterer produkter i dag som kan svare på alle disse funksjonskravene. Det er også spørsmål om det blir en veldig økt pris på et slikt fallunderlag, hvor særlig drifts- og vedlikeholdskostnader er viktige. Den største risikoen ligger i om fallunderlaget tåler helårsdrift og om det blir robuste nok til å tåle flere sesonger (også utover prøvedrift). Dette kan være vanskelig å identifisere i en tidlig fase, slik erfaringene med korkbelegg har vist oss. Inngående analyse av dette kreves fra fase 1 for å sikre at feil produkter ikke blir valgt. I og med at etterspørselen etter bedre fallunderlag er stor, er det i selve produktutviklingen utfordringen ligger. Det viktigste tiltaket vil derfor være en grundig og god markedsdialog som engasjerer mange kompetansemiljøer, og hvor vi evner å koble disse sammen – slik at vi får inn gode og kompetente samarbeidspartnere på leverandørsiden i prosjektet.

## 3 Virkninger og effekter

### 3.1 Verdiskapingspotensial

#### 3.1.1 Verdiskapning i offentlig sektor og positive samfunnseffekter

Et inkluderende og helsefremmende fallunderlag vil ha stor nytte for en viktig kommunal målgruppe av innbyggerne: barn fortrinnsvis i barnehage og barneskole. Innovasjonen skal bidra til fortsatt effektiv drift av kommunens uteområder, med en høyere samfunnsmessig nytte. Potensialet i innovasjonen ligger i at innbyggernes behov for falldemping skal dekkes mer effektivt og til en miljømessig lavere kostnad (jfr. Store Norske Leksikons definisjon). Alle kommunale eiendomsbesittere i Norge (og andre deler av verden) har større arealer med fallunderlag, og det er kjent at mange av disse (som Bergen og Trondheim) venter på at nye og bedre produkter skal utvikles. Et vellykket prosjekt vil derfor kunne utløse bedre tjenester til innbyggerne på dette området i hele Norge, ved å gi bedre kvalitet i leken de yngste og for generasjonene som kommer.

Prosjektideen bunner i ønsket om bærekraftig utvikling av lekeplasser. Utviklingen av det sosiale aspektet med tilgjengelige offentlige rom for alle, må løses i tråd med en mer miljøvennlig utvikling av fallunderlaget. Dermed er mål 3) om God helse og livskvalitet relevant, sammen med FN-konvensjonen §13 for mennesker med nedsatt funksjonsevne. Særlig vil et nytt fallunderlag sørge for mer inkluderende, trygge, og bærekraftige lokalsamfunn og byer (mål 11), hvor delmål 11.7) om trygge, inkluderende og tilgjengelige offentlige rom er spesielt aktuelt. Et nytt fallunderlag vil også sørge for et trygt og inkluderende læringsmiljø for personer med nedsatt funksjonsevne (delmål 4.a). Videre vil redusert mikroplastforurensning beskytte livet i havet (mål 14) og på land (mål 15). Nye fallunderlag skal også bidra til en mer ansvarlig produksjon og mer bærekraftig forvaltning av naturressursene (mål 12). Utvikling av fallunderlag med lavt klimagassutslipp og drenerende egenskaper vil også bidra i målet om å redusere omfanget av klimaendringene samt tilpasse oss de endringene som vil skje (mål 14).

#### 3.1.2 Verdiskapning for deltakende leverandører

Innovasjonen kan åpne nye markeder for leverandører som i dag ikke har andeler i fallunderlag-markedet. Det kommersielle potensialet er her stort for leverandører av innovative fallunderlag – Oslo kommune besitter alene fallunderlag på flere titusener av kvadratmeter (est. 70-90 000 m<sup>2</sup> for barnehager og skoler) og kjøper årlig inn fallunderlag for mange millioner kroner (est. 10-20 millioner NOK per år). Det er altså et stort markedspotensial for leverandører av mer bærekraftige fallunderlag kun i Oslo. Dette vil også være skalerbart til andre kommuner som nevnt.

I det offentlige markedet, som utgjør det største markedet, er det betalingsvillighet for bedre kvalitet for fallunderlag. Således ligger det en god markedsmulighet for leverandører som evner å utnytte dette med et nytt og godt produkt. Endrede leverandørkjeder eller nye forretningsmodeller kan gi nye markeder for private leverandører i det norske (og senere det utenlandske) markedet. Det er et betydelig privat marked som også kan ha betalingsvillighet for å kunne selge f.eks. trygge og plastfrie uteområder (i boligprosjekter o.l.). Gjennom vellykkede formidlingsaktiviteter kan også de deltakende leverandørene øke omdømmet sitt.

Det er heller ikke usannsynlig at dersom det utvikles løsninger som møter behovene i dette tilfellet kan dette også ha andre typer bruksområder, da det generelt er et stort behov for miljøvennlige materialer og løsninger i diverse sammenhenger, og at det nå er et stort og økende fokus på “sirkulære” løsninger, dvs. løsninger som er miljøvennlige i et livsløpsperspektiv.

### 3.2 Realisering av gevinster

#### 3.2.1 Plan for å ta ut gevinster fra prosjektet

Gevinsten skal realiseres gjennom at kommunen endrer sine innkjøpsrutiner. Offentlige anskaffelser i Oslo kommune er et uttalt virkemiddel for å nå kommunens miljøambisjoner. Miljø- og andre egenskaper kan vektes gjennom tildelingskriterier, som innebærer at kommunen har økt betalingsvilje for gode miljøløsninger.



Oslo kommune er alene en stor konsument, og støtter leverandører av bærekraftige løsninger gjennom sine innkjøp. Dette har Oslo kommune gode erfaringer med, for eksempel gjennom utviklinga av utslippsfrie byggeplasser, hvor det nå er et marked under utvikling av elektriske tipplastebiler, elektriske gravemaskiner og valser og andre maskiner til byggeplassen på grunn av vår endrede innkjøpspraksis. Med egne strategier om bærekraftige innkjøp og bærekraftig og redusert forbruk, hvor plast er et viktig tema, er en slik endret innkjøpspraksis godt forankret bredt i kommunen – og noe vi er vant til å arbeide med (Oslo kommune 2019). Sammen med Bergen kommune vil innkjøpsmakten være svært betydningsfull, og Bergen kommune har allerede vedtatt en utfasing av plastdekker (Bergen kommune 2019). Prosjektet er altså godt forankret i kommunens sin strategi om «Smartere plastbruk i Bergen kommune», med en klar plan om omfattende innkjøp av innovasjonene som utvikles i dette prosjektet.

Så snart nye produkter er tilgjengelige kan kravene til fallunderlag skjerpes for alle våre innkjøp, slik at alle fallunderlag som kjøpes inn tilfredsstillende en ny kvalitet. For barnehager og skoler gjøres dette ved å oppdatere «Standard kravspesifikasjon for Oslo kommune» (SKOK) for barnehager og skoler i kapittelet som omhandler uteområder. I tråd med kommunens strategi for bærekraftige anskaffelser og handlingsplanen for bærekraftig og redusert forbruk, vil Oslo kommune undersøke eksisterende fallunderlag i lys av ny kunnskap opparbeida i dette prosjektet (og evt. annen ny kunnskap). Denne undersøkelsen skal munne ut i en beslutning vedrørende evt. utfasing av eksisterende fallunderlag. Dette vil skape ytterligere etterspørsel etter nyutviklede fallunderlagprodukter, og vurderes i overgangen mellom utvikling- og testfasen (planlagt i slutten av 2024).

Type risiko	Iverksettelsesrisiko: Løsningen blir ikke tatt i bruk	Finansieringsrisiko: Kostnader knyttet til utvikling og anskaffelse blir høyere enn antatt	Organisatoriske endringer som kan påvirke anskaffelsen/utviklingen av prosjektet	Endringer av lover og forskrifter som påvirker bruken	Markedsrisiko for eventuelle private samarbeidsaktører
Sannsynlighet	Lite sannsynlig Risiko ligger i gjennomføring av prosjektet (ikke i innkjøp) – produktet vil bli tatt i bruk om produktet har høy nok kvalitet	Middels sannsynlig	Lite sannsynlig Prosjektet er bredt forankret i Oslo kommune og Oslobygg, med flere fagspesialister involvert	Lite sannsynlig Vi ser ikke dette som en stor risiko – og strengere miljøkrav i lovverket vil gi lavere risiko for vårt prosjekt. Endringer i UU-regelverk sees som usannsynlig.	Lite sannsynlig Om innovasjonen oppnår noe bedre kvaliteter som eksisterende underlag vil det være et stort marked tilgjengelig for leverandørene, selv med en høyere pris
Konsekvens	Lav	Middels Utvikling av nye produkter vil ta lengre tid	Stor	Middels	Middels
Tiltak	-Konkret milepæl med tidspunkt for endring av innkjøpspraksis settes ved oppstart av prosjektet	- God bestilling er essensielt! Godt konkurransegrunnlag med god beskrivelse av problemstillingen og ønskede egenskaper/funksjonskrav som sikrer at penger brukes effektivt og til riktige formål. Aspektet må også inngå ifm. evalueringen.	-Godt forankret prosjektledelse internt, med flere engasjerte deltakere som kan ta over ved permisjon/sykdom. Forankring i flere avdelinger i Oslobygg.	-Beskrive hvordan evt. nytt regelverk kan tas inn som krav underveis i arbeidet med innovasjonene -Legge inn rom for justeringer i konsortienes arbeid underveis slik at løsninger kan tilpasses evt. nytt regelverk	-Tidlig aktivere kommuner i Norge for å vise fram verdien som ligger i det potensielle markedet. Forutigbar etterspørsel skal synliggjøres i forbindelse med oppstart og formidling av prosjektet. -Forutsigbarhet rundt oppdatering av minimumskrav til fallunderlag, som viser hvordan innkjøp av "gamle" fallunderlag skal fases ut i kommunene.

Figur 1, vurdering av relevante risikoelementer (del 1)

Type risiko	Risiko for lite interesse for fallunderlag-markedet hos nye leverandører	Stram framdriftsplan	Stramt budsjett (kommentar i evaluering av søknad)	Vurdering av finansieringsrisiko	Risiko at innovasjonen ikke kan realiseres
Sannsynlighet	Middels sannsynlig	Middels sannsynlig	Middels sannsynlig	Middels sannsynlig	Middels for at innovasjonen kan realiseres med full klaff på alle krav. Allikevel stor sannsynlighet for at bedre produkter kan utvikles (som minsker helse og miljørisiko), men som f.eks. vil ha en økt pris.
Konsekvens	Stor Det trengs nytenkning og mobilisering av nye miljøer for å få fram nye løsninger som er gode nok	Middels	Middels	Middels	Middels
Tiltak	-Grundig og godt forberedt markedsdialog -Flere workshops, presentasjoner og aktiv formidling til nye miljøer (og ulike kunnskapsmiljøer) -Benytte tilgjengelige ressurser som Leverandørutviklingsprogrammet aktivt i markedsdialogen -Klar og konkret tydeliggjøring verdien som ligger i fallunderlag-markedet (med troverdige	-Grundig planlegging av markedsdialog før oppstart av prosjektet (slik at man ikke mister tid tidlig i prosjektet) -Grundig planlegging av evalueringsrunder, effektiv planlegging kan hindre typiske tidstyver i evalueringen. -God beskrivelse i avtaler om hvordan tvister underveis kan håndteres (at framdriften kan opprettholdes selv om det	-Det er søkt om og gitt full uttelling for støtte fra Forskningsrådet. Det også beskrevet hvordan prosjektdeltakerne selv vil gå inn med midler for å støtte noen prosjektaktiviteter (til testing og også til installasjon av testunderlag). -Det skal i konkurransegrunnlaget beskrives hvordan støtte utbetales til leverandørene	-Tidlig aktivere kommuner i Norge for å vise fram verdien som ligger i fallunderlag-markedet (med troverdige kjøpsambisjoner). Samarbeid med nordiske og andre internasjonale interessenter/kjøpere. -Fasilitere for kostnadseffektiv testing av fallunderlagene -Lage en tydelig beskrivelse av hvordan støtten skal fordeles i	-Engasjere store leverandører innenfor nære markeder, som i dag ikke produserer fallunderlag -Engasjere det brede forskningsmiljøet i markedsdialogen -Tiltrekke internasjonale/nordiske interessenter

Figur 2 vurdering av relevante risikoelementer (del 2)

### 3.2.2 Formidling, deling og spredning

Det er stor interesse i de større kommunene, som representerer de største innkjøperne, for bedre fallunderlag. Det er også viktig å få med og informere andre kommuner om prosjektet for å styrke kjøpsambisjonene for innovasjonene. Vi planlegger derfor et eget kommunenettverk med årlige samlinger, som skal driftes sammen med LUP. Vi skal også formidle progresjon og resultater fra prosjektet i andre nettverk vi allerede deltar i, som NKF sine nettverk, Osloregionen-nettverket og KS – kommunenettverk for universell utforming. I prosjektplanen er det satt av en egen hovedaktivitet til formidling, se neste side. Her er også formidlingen i markedsdialogen nærmere beskrevet. Etter hver fase skal rapportene fra leverandørene, som brukes som evalueringsgrunnlag, sammenstilles til en oppsummerende rapport av anskaffelsesgruppa. Det skal da sammenfattes en presentasjon med foreløpige funn og nyttige erfaringer fra arbeidet. Dette arbeidet skal ha fokus på eksternt formidling (av den informasjonen som kan gjøres offentlig kjent på det tidspunktet). Presentasjonen skal formidles i relevante nettverk og gjøres på relevant nettside. Det skal også arrangeres en sluttkonferanse, hvor fallunderlagprodukter vil stå i hovedfokus (f.eks. som en varemesse for fallunderlag). Her vil vi invitere alle kommuner til å delta. Videre formidlingsaktiviteter og bruk av nettsider/digitale verktøy fastsettes i oppstarten av prosjektet. Oslobygg har en egen kommunikasjonsfaglig avdeling som bistår i dette arbeidet, og det er også mulig å få bistand fra Oslo sentralt og bruke kommunens fora for å nå ut til enda flere og bredere grupper.

Oslo kommune har også en stor satsning på internasjonalt samarbeid og deltar i flere nettverk, samt har et eget internasjonalt kontor for å fremme samarbeid. Formidling i disse foraene, inkludert på internasjonale konferanser vil derfor også være aktuelt, som for eksempel hos IAKS (International Association for Sports and Leisure Facilities) eller FSB (International Trade Fair for Public Space, Sports and Leisure Facilities) i Köln.

## **4 Gjennomføring**

### **4.1 Prosjektplan for anskaffelsen**

#### **4.1.1 Hovedaktiviteter i anskaffelsesprosjektet**

Oslobygg vil være ansvarlig for gjennomføringen av anskaffelsesprosessen. Bergen kommune og Bymiljøetaten vil delta i anskaffelsesgruppen, se organisering i figur 5.



Nr	Aktivitet	22				23				24				25				26		
		Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3			
H1	<b>Markedsdialog og konkurransegrunnlag</b>																			
H1.1	<b>Markedsdialog og behovsavklaring</b>	okt-des 22																		
M1.1a	Første aktivitet i dialogfase (dialogkonferanse)	15.okt.22																		
M1.1b	Andre aktivitet i dialogfase (fasilitere konsortier)	15.nov.22																		
M1.1c	En-til-en-møter	10.des.22																		
H1.2	<b>Utarbeide konkurranse dokumenter</b>		jan -mar. 23																	
L1.2	Kontraksstrategi foreligger		01.jan.23																	
M1.2a	Konkurransegrunnlag sendt på (intern) høring		15.feb.23																	
M.1.2b	Kunngjøring av fullt konkurransegrunnlag		01.mar.23																	
H2	<b>Gjennomføring av konkurranse</b>																			
H.2.1	<b>Leverandører arbeider med tilbud</b>			mar-apr. 23																
L.2.1	Tilbudsfrist			30.apr.23																
H2.2	<b>Evaluering av tilbud, kunngjøring og kontraktssignering</b>			mai.23																
M.2.2a	Evaluering kunngjøres			31.mai.23																
M.2.2b	Kontraktssigneringer			01.jun.23																
H3	<b>Design- og konseptfase (4-5 tilbydere)</b>																			
H3.1	<b>Utvikling av designløsning</b>				aug-des 23															
L3.1	Leveranse av designløsning med rapport					01.des.23														
H3.2	<b>Evaluering av designløsning og avtalesignering</b>						jan.24													
M.3.2a	Kunngjøring av (3) leverandører som er utvalgt til fase 2						31.jan.24													
M.3.2b	Avtaler signert for fase 2						28.feb.24													
H4	<b>Utviklingsfase (3 tilbydere)</b>																			
H4.1	<b>Utvikling av prototype</b>						feb - des 24													
L4.1	Leveranse av prototypeløsning med rapport												01.nov.24							
H4.2	<b>Evaluering av prototype og avtalesignering</b>												nov. - des. 24							
H4.2a	Kunngjøring av (2) leverandører som er utvalgt til fase 3												01.des.24							
H4.2b	Avtaler signert for fase 3												31.des.24							
H5	<b>Testfase (2 tilbydere)</b>																			
H5.1	<b>Ferdigstillelse og fysisk produksjon av testunderlag</b>												jan. 25 - aug 25							
M5.1	Installasjon av testunderlag													01.aug.25						
H5.2	<b>Prøvedrift og dokumentasjon av egenskaper</b>												aug. 25 - aug. 26							
L5.2a	Dokumentasjon av relevante laboratorieprøver												aug. 25 - aug. 27							
L5.2b	Dokumentasjon etter endt prøvedrift (visuelle inspeksjoner etc.)																01.aug.26			
M5.2	Kunngjøring av evaluering og tilbakemelding på testunderlag																15.sep.26			
H6	<b>Formidling</b>																			
L	<b>Presentasjon av prosjektet</b>	okt. - des 22																		
L6.1	Lansering av prosjektnettside	okt.22																		
L6.2	Publisere film og annet informasjonsmateriell om dialogaktivitetene	okt.22																		
H6.2	<b>Løpende formidlingsaktiviteter</b>	okt 22-okt 26																		
M6.2a	Kunngjøring av kommunenettverk (sammen med LUP)	okt 22-okt 26																		
M6.2x	Nettverksamlinger med andre kommuner (i samarbeid med LUP)		jan.22					feb.23					jan.24		jan.25					
L6.2x	Publisere prosjektrapport og kortfatta presentasjon (på prosjektsider)							feb.23					jan.24				sep.26			
M6.2b	Sluttkonferanse																31.sep.26			

Figur 3, overordnet prosjektplan

Aktivitet	Fase	Ant tilbydere	Tidsramme	Per leverandør [NOK]	Total støtte [NOK]
H3	Design- og konseptfase	5	5 måneder	500 000	2 500 000
H4	Utviklingsfase	3	6 måneder	1 000 000	3 000 000
H5	Testfase	2	12 måneder	1 500 000	3 000 000
				Totalt i støtte til leverandørene	8 500 000

Figur 4, antall tilbydere i hver fase og antatt sum. 1,5 millioner av tilskuddsmidlene vil gå til innkjøp av FoU-støtte i anskaffelsesgruppa (av totalt 10 millioner), se beskrivelse av dette i 4.1.3.

#### 4.1.2 Mobilisering av leverandører

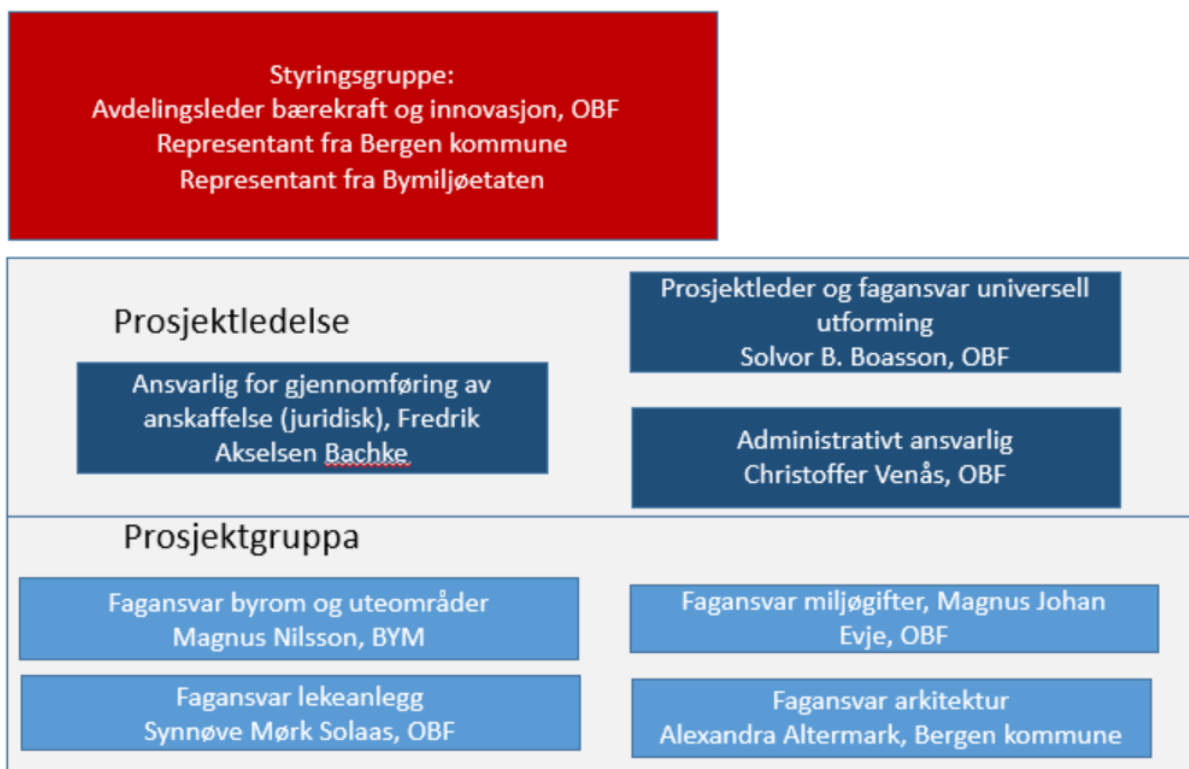
Byggforetakene i Oslo og Bergen har siden rapportene om miljøutfordringene med dagens dekker jobbet med problemstillingen. Både Oslo og Bergen var tidlig ute med å prøve ut korkdekker da disse kom på markedet i 2020, uten å komme i mål med et produkt som svarte til behovet. Samlet har Oslo og Bergen kommuner svært god kjennskap til dagens marked, og vår behovsanalyse og erfaringer viser at det kreves både forskning og en innovasjonsutvikling for å komme fram til bedre løsninger enn dagens. Våren 2021 startet Oslo kommune derfor prosessen med en ny runde med markedsdialog, i samarbeid med Leverandørutviklingsprogrammet (LUP). Gjennom kontakt med universitetsmiljøer har vi allerede fått kjennskap til noen ideer til innovative konsepter. Det er allikevel behov for konkrete virkemidler for å sette en ny agenda i markedet og å få nye leverandører på banen i konkrete utviklingsløp i samarbeid med FoU-aktører. Vi tror at en FKA-prosess vil vi kunne gi en større bredde i potensielle leverandører og gi en mer radikal utvikling av nye produkter.

Det er essensielt med en grundig markedsdialog i starten av prosjektet, og denne vil bestå av flere ulike aktiviteter. Blant annet gjennomføres det en workshopserie for å komme i kontakt med flest mulig aktører på tvers av geografi og fagmiljø. Vi tror det er spesielt viktig å nå ut til forsknings- og universitetsmiljø som ikke kjenner til problemstillingen godt, og koble disse sammen med kjente og ukjente leverandører i det private markedet. Her er det ikke bare den økonomiske støtten fra Forskningsrådet som blir viktig for oss i denne fasen, men også den statusen, interessen og formidlingsmuligheten et slikt prosjekt vil gi. Vi ser for oss at vi kan nå ut til et bredere publikum gjennom bruk av digitale virkemidler, hvor f.eks. videosnutter kan være et godt virkemiddel for å presentere utfordringen vår. Medvirkning fra barn i utvikling-/evalueringsprosessen skal også vurderes i løpet av høsten 2022. Det skal lages en detaljert plan for gjennomføring av dialogaktivitetene før oppstart av prosjektet (i Q2 2022) i samarbeid med Leverandørutviklingsprogrammet.

Denne planen for forberedelsen av markedsdialogen er som følger:

- Sammen med Leverandørutviklingsprogrammet (LUP) skal det gjennomføres ytterligere to arbeidsverksted med prosjektpartnere
  - En i begynnelsen av april og en i mai 2022
  - Ferdigstille plan i LUP sitt eget planleggingsverktøy for markedsdialogen (juni 2022)
  - Kunngjøre en plan for markedsdialog (august 2022)

### 4.1.3 Prosjektorganisering, samarbeid og forankring



Figur 5, organiseringen av prosjektet

#### Organisering og styringsmodell

Den operative prosjektledelsen er:

- Prosjektleder Solvor B. Boasson med lang erfaring som ergoterapeut og videreutdanning innen universell utforming på masternivå. I tidligere stilling i Oppegård/Nordre Follo var hun prosjektleder ved utarbeidelse av en eksempelsamling om Materialbruk i utendørs lekearealer (2020), med støtte fra BUFDIR. Hun er nå seniorrådgiver for universell utforming i vedlikeholdsavdelingen i Oslobygg KF.
- Administrativt ansvarlig er Christoffer Venås, overingeniør i avdelingen Bærekraft og innovasjon. Erfaring fra flere forskningsprosjekter om miljø og bærekraft i bygg og anleggsbransjen fra SINTEF Byggforsk og Omsorgsbygg Oslo KF. Leder nå forskningsprosjektet NADA om avfallsfrie byggeplasser, som støttes av NFR (innovasjonsprosjekt i offentlig sektor). Overordnet fagansvar for bærekraft/miljø i prosjektet. Mastergrad i energi og miljø fra NTNU.
- Fredrik Akselsen Bachke er juridisk- og anskaffelsesfaglig ressurs, og vil ha hovedansvar for gjennomføringen av selve anskaffelsen. Fredrik arbeider for tiden som en del av avdelingen Bærekraft og innovasjon i Oslobygg KF, og vil lede arbeidet med bedre metoder rundt og tilrettelegging for økt bruk av innovative anskaffelser i foretaket. Master i rettsvitenskap (jus) fra UIT Norges arktiske universitet. Fredrik har god erfaring med innovative anskaffelser, blant annet gjennom Norges første innovasjonspartnerskap gjennomført hos tidligere arbeidsgiver, Stavanger kommune. Fredrik har også jobbet i Omsorgsbyggs/Oslobyggs egen juridiske avdeling tidligere, som innehar flere ressurser som arbeider utviklingsorientert for å fremme miljø og bærekraft i tråd med anskaffelsesregelverket.

Prosjektgruppa for øvrig består av:

- Synnøve Mørk Solaas er fagansvarlig for lekeanlegg i avdelingen plan og strategi i Vedlikeholdsdivisjonen i Oslobygg KF, og har erfaring med drift av og vedlikehold- og oppgraderingsprosjekter av lekeplasser.
- Magnus Nilsson har pedagogisk fagbakgrunn. Han har lang erfaring med opparbeiding av offentlige uterom. Han arbeider i Bymiljøetaten som forvalter utendørs fellesarealer i Oslo, marka og indre Oslofjord. Bymiljøetaten har også ansvar for luft, støy, vann og jord.

- Alexandra Altermark, Bergen kommune. Bergen ønsker å fase ut gummidekker som fallunderlag, og har arbeidet med problemstillingen i en årrekke. Alexandra er prosjektleder for «Barnas byrom» i Bergen kommune, og har arkitektfaglig bakgrunn.
- Vidar Aarhus, er næringsrådgiver i Bergen kommune og har fagbakgrunn innen økonomi, ledelse og markedsanalyse.
- Magnus Johan Evje fra Oslobygg KF, arbeider i avdeling for Bærekraft og innovasjon. Siv.ing innen kjemi NTH, Magnus har arbeidet som yrkeshygieniker og med ytre miljø og miljøgifter i byggebransjen i en årrekke. Vil bistå med betraktninger rundt FoU-innkjøpene, i tillegg til evaluering av løsninger. Ved behov vurderes det om ytterligere bistand skal kjøpes inn. Dette skal i så fall kontraheres i forkant av arbeidene med konkurransegrunnlag.

I tillegg bidrar egen kommunikasjonsavdeling fra Oslobygg i H1 og H5.

Parallelt med markedsdialogen og behovsavklaringen (i H1), vil det også vurderes å tilknyttes relevant ekstern fagkompetanse. Disse skal (ved behov) bistå prosjektgruppa i anskaffelsen og evaluering av løsningene. Her er kompetanse på miljøgifter og helseeffekter aktuelt (som beskrevet over). Evt. annen kompetanse vil også bli vurdert, men det sees som hensiktsmessig å vente med å kontrahere denne kompetansen til det spesifikke kompetansebehovet er godt kjent. Det skal altså sikres at prosjektgruppa komplementeres med riktig kompetanse. Denne FoU-partneren kan tenkes å skulle bistå prosjektgruppa videre med å utvikle prosjektet og de tilknyttede leverandørene i H2, H3 og H4. Det kan også vurderes om noe av dette innkjøpet skal gå til ressurser som kan bistå med vurdering av produktene i laboratoriumstester (i H5), og evt. omfanget av slik testing, kanskje i form av en «tverrfaglig jury» i faseovergangene. Det skal også vurderes om kompetanse på tjenestedesign skal kjøpes inn, blant annet for å bistå i å fasilitere markedsdialogen og «matching» av interessenter. Kostnader til denne typen aktiviteter (i forbindelse med markedsdialogen) skal imidlertid tas som en del av prosjektpartnerens egeninnsats i prosjektet.

En styringsgruppe skal overvåke ledelsen og gjennomføringen av prosjektet, og sikre at planer og leveranser realiseres innenfor godkjente tidsrammer. Den vil inneholde en ansvarlig fra hver prosjektpartner. OBF vil kun ha en stemme i denne styringsgruppa, men vil delta med to ledere for å sikre bred forankring. Det skal også settes sammen en flerfaglig referansegruppe, med representanter fra interesseorganisasjoner (som Naturvernforbundet, DogA, Tverga og Handikapforbundet), private byggherrer og entreprenører og andre leverandører i bygg- og anleggsbransjen. Referansegruppemøter avholdes årlig, og sikrer dialog og muligheter for innspill fra andre aktører enn kommune-nettverket som etableres.

#### Forankring og rolle for partnere

Alle de tre kommunale enhetene besitter store arealer med fallunderlag, med ressurser som har arbeidet med uteområder i en årrekke. Både Undervisningsbygg og Omsorgsbygg, som siden 1.9.21 har vært en del av Oslobygg, har arbeidet en tid med å få til et konkret prosjekt rundt denne utfordringen, og kjennskapet til utfordringene og markedet er stor. Organiseringsmodellen er valgt slik at de kommunale enhetene har hånda på rattet - som til sammen, med sine komplementære kompetanser i prosjektgruppa, vil kunne ha et helhetsblikk i evalueringen av løsningene.

Prosjektet er bredt forankret i Oslo kommune, og i prosjektansvarliges, Oslobygg KF, sin organisasjon. Oslobygg sin egen Vedlikeholdsavdeling vil lede prosjektet, som innehar kompetanse innen drift og vedlikehold av uteområder, samt universell utforming. Seksjonen for Bærekraft og innovasjon vil støtte den administrative ledelsen av prosjektet, en seksjon som hører under Oslobyggs avdeling for Porteføljeutvikling, med kompetanse innen ledelse av FoU-prosjekter, miljøkunnskap, bærekraft og eiendomsanalyse.

Oslobygg har gjennom de tidligere foretakene Kultur- og Idrettsbygg, Undervisningsbygg og Omsorgsbygg hatt et stort fokus på innovasjon, både gjennom investeringsprosjektene og i samarbeid med leverandører, men foretakene har også hatt egne forsknings- og utviklings- og innovasjonsprosjekter. Det har blitt gjennomført flere innovative anskaffelser<sup>12</sup>. Både innenfor miljøområdet og universell utforming har foretakene hatt et stort innovasjonsfokus og utviklet seg vesentlig de senere år innenfor områder som fornybar energiproduksjon, smart styring av bygg og andre energieffektiviseringstiltak, klimavennlig materialbruk, ombruk av

<sup>1</sup> <https://innovativeanskaffelser.no/aktorer/undervisningsbygg-oslo-kf/>

<sup>2</sup> <https://innovativeanskaffelser.no/aktorer/oslo-kommune-omsorgsbygg-kf/>

byggematerialer, lokale overvannsløsninger, brukervennlige produkter, med mer. Mange av disse løsningene har også blitt til gjennom innovasjonsvennlig anskaffelsespraksis. Et eksempel er gjennomføringen av «innovasjonskonkurranse om beste løsning på fremtidens baderom i sykehjem og omsorgsboliger», som var en plan- og designkonkurranse, hvor det ble utviklet et konkret produkt i en videre (FoU-)utviklingskontrakt om et vendbart toalett. I prosjektet «utslippsfrie byggeplasser» samarbeidet vi med Leverandørutviklingsprogrammet i markedsdialog, utvikling av nye krav for byggeplassene og i enkelte pilotanskaffelser og Pilot E-prosjekt. I Oslobygg er de tidligere foretakenes satsning på innovasjon videreført og synliggjort gjennom avdelingen bærekraft og innovasjon. Som organisasjon er vi derfor godt rustet til å gjennomføre et før-kommersielt prosjekt av denne størrelsen.

## Referanser

- Andersen Hörman, J. (2017).** Är fallskydd och multiplaner en källa till mikroplaster? Tilgjengelig på: <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=8909669&fileId=8909672>
- Bergen kommune (2019).** Oppfølging av vedtak om innkjøp og bruk av fallunderlag av plast. Tilgjengelig på: <https://www.bergen.kommune.no/politikere-utvalg/api/fil/2432299/Framstilling-Oppfolging-av-bystyrets-vedtak-om-innkjop-og-bruk-av-fallunderlag-av-plast->
- Boasson, S. B., Hamouni, A. H (2020).** Universell utforming og materialbruk i utendørs lekearealer. Tilgjengelig på: <https://www.facebook.com/groups/173048976181283/posts/1971359929683503>
- Duale, N. & Brunborg, G. (2011).** Støtdempende fallunderlag – vurdering av helserisiko ved bruk av støtdempende underlag på lekeplasser i barnehager og skolegårder. Tilgjengelig på: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/klif2/publikasjoner/2879/ta2879.pdf>
- ECHA (i.d.).** Granules and mulches on sports pitches and playgrounds. Tilgjengelig på: <https://echa.europa.eu/hot-topics/granules-mulches-on-pitches-playgrounds>
- ECHA (2017).** An evaluation of the possible health risks of recycled rubber granules used as infill in synthetic turf sports fields. Magnusson, K., Eliaeson, K., Fråne, A., Haikonen, K., Olshammar, M., Stadmark, J., & Hultén, J. (2016). Swedish sources and pathways for microplastics to the marine environment.
- Molden Arkitekter (2019).** Fallunderlag i plast og gummi ved Bergen kommunes skoler, barnehager og Lekeplasser (utsnitt). Tilgjengelig på: <https://www.mercell.com/m/file/GetFile.ashx?id=122811783&version=0>
- Naturvernforbundet (2020).** Falldekke av plast – til barnets beste? Kompendium fra seminar 22.januar 2020, arrangert på Arkitektenes Hus i Oslo av Naturvernforbundet og Norske landskapsarkitekters forening. Tilgjengelig på: <https://naturvernforbundet.no/fallunderlag-av-plast/category4415.html>
- Oslo kommune (2019).** Framtidens forbruk – strategi for bærekraftig og redusert forbruk 2019–2030. Tilgjengelig på: <https://www.klimaoslo.no/wp-content/uploads/sites/88/2019/11/Framtidens-forbruk.pdf>
- Ottesen, R. T., Støver, L. og Berthelsen, B. O. (2011)** Helse og miljøskadelige stoffer i støtdempende fallunderlag på lekearealer for barn. Tilgjengelig på: <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/publikasjoner-fra-klif/2011/juni/helse--og-miljoskadelige-stoffer-i-stotdempende-fallunderlag-pa-lekearealer-for-barn/>
- Roslund, M. I., Puhakka, R., Grönroos, M., Nurminen, N., Oikarinen, S., Gazali, A. M., ... & ADELE research group. (2020).** Biodiversity intervention enhances immune regulation and health-associated commensal microbiota among daycare children. Science advances, 6(42). Tilgjengelig på: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aba2578>
- Schulze P., Gillgren J.M., Gjerstad K., Rostowski P. (2020).** Nye funn av helse- og miljøfarlige stoffer i gummigranulatbaserte fallunderlag brukt på utendørs lekeområder i Norge. Tilgjengelig på: <https://landskapsarkitektur.no/fag/fagomrader/barns-utearealer>
- Thoren, K. H., Grande, T. R. (2019).** Uteområder i skoler og barnehager – hvordan sikre kvalitet i utformingen? Kortversjon. NMBU. Tilgjengelig på: <https://www.nmbu.no/download/file/fid/41778>
- Wolley, H., Lowe, A., (2012)** Exploring the relationship between Design Approach and Play Value of Outdoor Play Spaces, Landscape research, 38:1, 53-74, Tilgjengelig på: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01426397.2011.640432>