

lpo



STRØM  
GUNDERSEN as

FUTURE  
BUILT

KLIMAEFFEKTIV  
ARKITEKTUR  
OG BYUTVIKLING  
OSLO—DRAMMEN

Foto: FutureBuilt

## Papirbredden 2

FutureBuilt forbildeprosjekt, Drammen 2012

FUTURE  
BUILT





**INNHold**

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Kort om Papirbredden           | 3  |
| Bymiljø og arkitektur          | 5  |
| Klimagassutslipp               | 8  |
| Areal og transport             | 9  |
| Energi                         | 10 |
| Konstruksjoner og materialbruk | 11 |
| Prosjektopplysninger           | 12 |
| Utbyggerens erfaringer         | 13 |
| Arkitektens erfaringer         | 13 |
| Miljørådgiverens erfaringer    | 14 |
| Entreprenørens erfaringer      | 14 |
| Om FutureBuilt                 | 15 |

Foto: Lone Kjørshelm

**KORT OM PAPIRBREDDEN 2**

Papirbredden 2 er et av Norges første kontorbygg bygget som passivhus. Bygget ligger på Grønland torg i Drammen, vis-à-vis Papirbredden 1 som huser bibliotek, tre høyskoler og en bokhandel.

Papirbredden 1 og 2 er resultat av prosjektkonkurransen Drammen kommune arrangerte i 2005. LPO arkitekter vant med ”Drammen United” og har hatt ansvaret for konsept og prosjektering. Papirbredden 2 består av to frittstående bygg på totalt 26 000 m². Per august 2012 er kun hus 1 ferdigstilt.

Papirbredden 2 tilfredsstiller FutureBUILTs kvalitetskriterier. Bygget oppnår passivhus og energiklasse A, bruker klimaeffektive byggematerialer og har 400 parkeringsplasser for sykler. Papirbredden 2 følger opp miljøstrategien til Drammen kommune og Entra Eiendom. Leietakere er Drammen kommune, Høgskolen i Buskerud, Arbeidstilsynet i Buskerud og MSD Norge.

Les mer om Papirbredden 2 på [www.futurebuilt.no](http://www.futurebuilt.no)

**NØKKELTALL**

Klimagassutslippene for Papirbredden 2 ”som bygget” er redusert med 45 prosent sammenlignet med referansebygg. CO<sub>2</sub>-utslipp for ”som bygget”:

Materialbruk: 10 kg CO<sub>2</sub> eq/m²/år (55 prosent reduksjon)  
Stasjonær energi: 7 kg CO<sub>2</sub> eq/m²/år (66 prosent reduksjon)  
Transport: 15 kg CO<sub>2</sub> eq/m²/år er foreløpig tall (4 prosent reduksjon)  
Totalt: 31 kg CO<sub>2</sub> eq/m²/år

Energiforbruk (passivhusevaluering):  
- Netto energibehov: 70 kWh/m²  
- Levert energi: 58 kWh/m²

Energikilder:  
- varmepumpe: 90 prosent  
- fjernvarme: 10 prosent  
- elektrisitet: el-spesifikt, andel 65 prosent

Arealforbruk (BRA):  
- 26000m² BTA (hus 1 og 2 inkl. kjeller)  
- 19 000 m² BRA (uten kjeller)



## BYMILJØ OG ARKITEKTUR

Papirbredden kunnskapspark utgjør kjernen i bydelen Grønland. Området, hvor Union papirfabrikk holdt til tidligere, er transformert til en ny, pulserende bydel. Gangbroen Ypsilon forbinder Grønland torg med nordsiden av elva.

Papirbredden 1 og 2 har et helhetlig arkitektonisk uttrykk, og uteområdenes uforming bidrar til å knytte byggene sammen. Den diagonale gangveien mellom hus 1 og hus 2 gir direkte sikt mellom Kreftings gate og elva og skaper gode lysforhold og visuell kontakt mellom bygningsvolumene.

Reguleringsplanens krav om avtrapping av de øverste etasjene er løst med skråtilt fasade mot sør og en tilbaketrekning av fasaden mot nord. Fasadematerialer er trelags-glass, aluminiumsprofiler og mørk naturstein med beslag og dekkeforkanter i patinert zink. Bygningsvolumene varierer mellom sju og ni etasjer og er planlagt med fleksible løsninger.

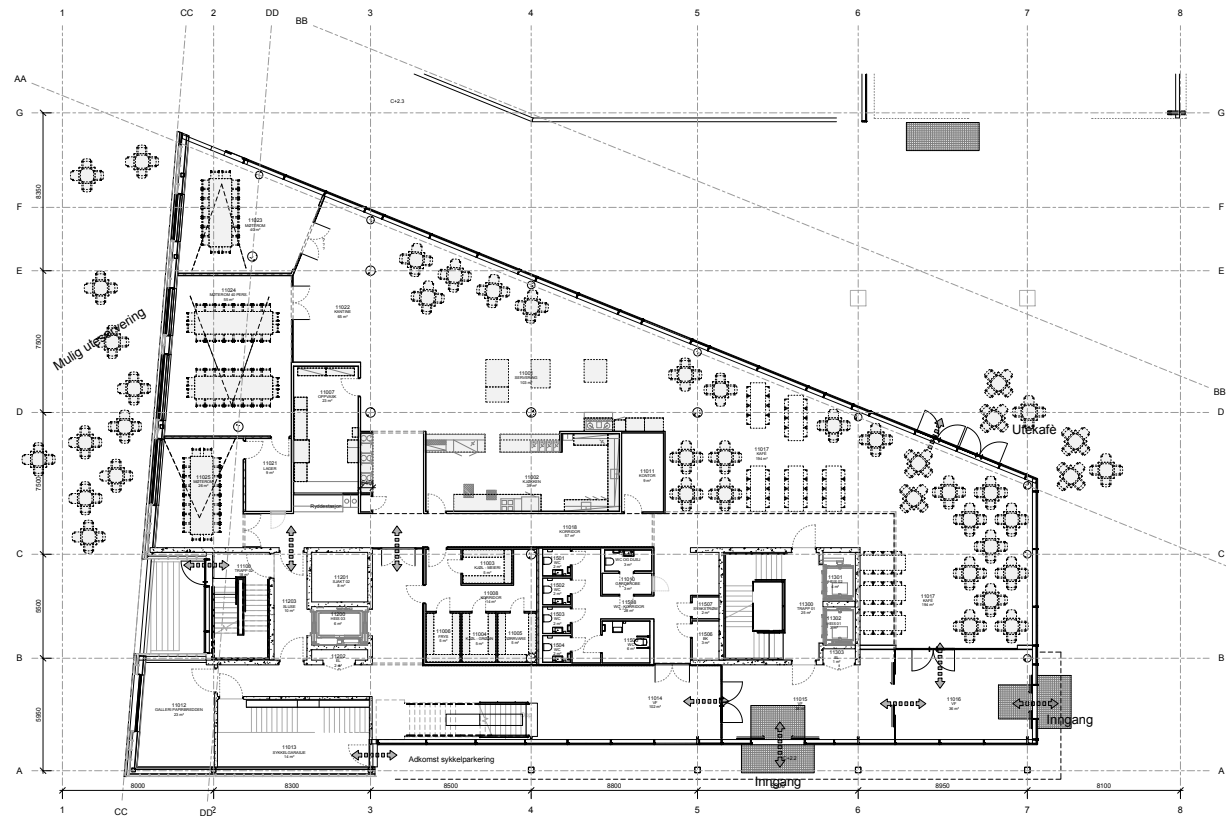
Papirbredden 2 har en kompakt utforming og lite løpemet fasade for å redusere energibehovet og

Papirbredden 2 ligger ved Grønland torg i Drammen. Illustrasjon LPO.

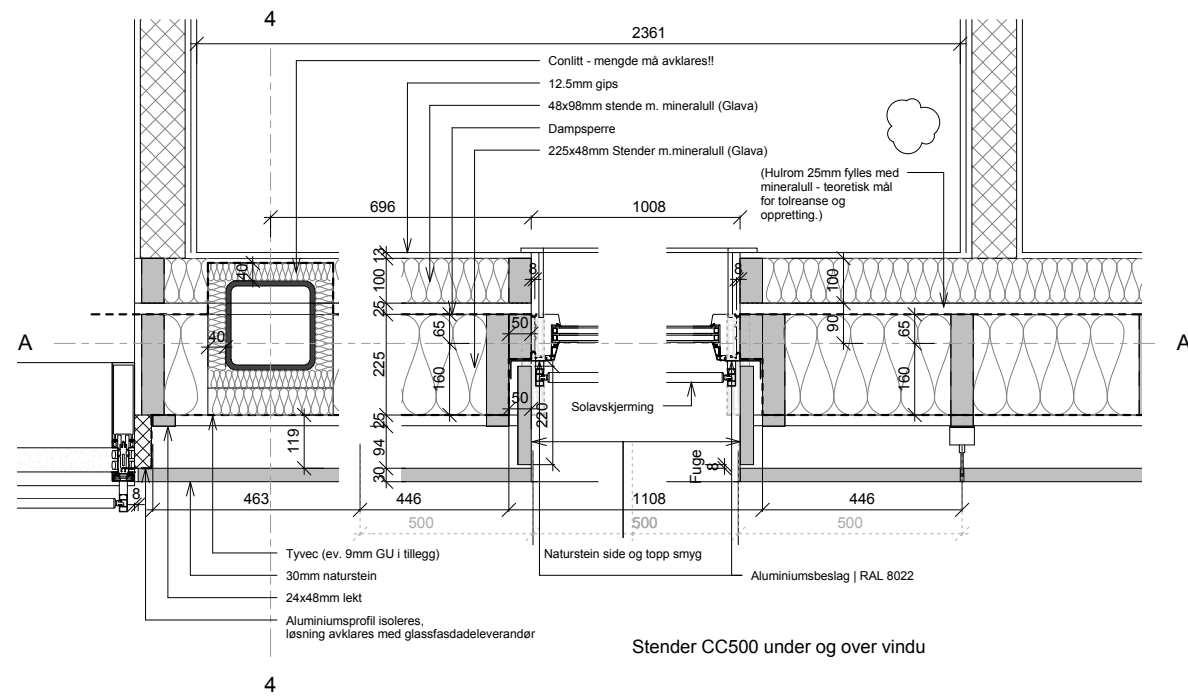
CO<sub>2</sub>-belastningen. Kontorarealene har 30 prosent cellekontorer. Disse har mindre vindusflater mot sør og øst for å minske faren for overoppheting om sommeren. Mot nord og nord-vest er det store glassfasader med 3-lags glass som reduserer behovet for kunstig belysning. Mot vest er bygget skråtilt for å begrense nødvendigheten for solavskjerming til et minimum og gi best mulig arbeidssituasjon for byggets brukere.



Papirbredden 2 bygges ut i to byggetrinn. Hus 1 (til venstre) er ferdig per august 2012. Illustrasjon LPO.



Plan 1.etg  
LP0 arkitekter



Detalj fasade  
LP0 arkitekter

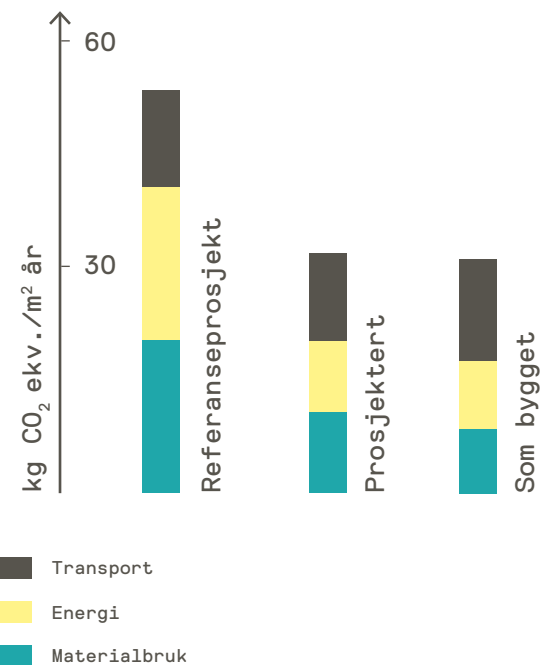
## KLIMAGASSUTSLIPP

Klimagassutslippene for ”som bygget ” er redusert med 45 prosent sammenlignet med referansebygget. De viktigste klimatiltakene er:

- passivhus og energiklasse A
- sentral lokalisering, moderat parkeringsdekning for biler og omfattende sykkelparkering (400 parkeringsplasser for sykler i kjeller)
- klimaeffektiv materialbruk, blant annet optimalisering av materialmengder og bruk av betong med flyveaskesement

”Referansebygget” er et tenkt kontorbygg i Drammen sentrum, med standard materialvalg, prosjektert med et energiforbruk etter TEK07 og en parkeringsdekning i henhold til kommunens parkeringsvedtekter. ”Prosjektert bygg” er bygget med klimatiltak slik det ble prosjektert frem til forprosjekt. ”Som bygget” er bygget slik det er oppført med eksakte CO<sub>2</sub>-data fra EPD.

Fullstendig klimagassrapport for Papirbredden 2 finnes på [www.futurebuilt.no](http://www.futurebuilt.no) under forbildeprosjekter.



Klimagassregnskap for Papirbredden 2 (hus 1 med del av kjeller).

## AREAL OG TRANSPORT

Papirbredden 2 ligger 600 meter fra Drammen jernbanestasjon, med hyppige avganger mot Oslo, Kongsberg og Vestfold. Drammen busstasjon er 400 meter unna, og herifra er det lokale og regionale ruter. Det er også en lokal bussrute med holdeplass ved Papirbredden.

Papirbredden 2 ligger inntil hovedveinettet for sykkel i Drammen, som er under utvikling. I kjelleren er det sykkelparkering med plass for 400 sykler. Det er egen nedkjøringsrampe for syklist, garderobefasiliteter og heis direkte opp til kontorene. Bysykler er stasjonert på Grønland torg.

Antall parkeringsplasser for bil er redusert til 190 og er betydelig lavere enn parkeringsvedtektene som anbefaler 430 plasser. Sammen med leietakerne i bygget er det utarbeidet en mobilitetsplan. Foreslåtte tiltak er økt bruk av videomøter, kameratkjøring, tilgjengelige bysykler, subsidiering av tog osv.

Det finnes både sykkel og el-bil til bruk for ansatte i virksomheter i bygget. Antallet utvides ved behov.



Foto: Lone Kjørshelm

Med 400 parkeringsplasser for sykler og garderobefasiliteter er Papirbredden 2 godt tilrettelagt for syklist. På Grønland torg finnes det også muligheter for bysykler.

## ENERGI

Papirbredden 2 er prosjektert og oppført etter passivhuskriterier i henhold til Sintef prosjektrapport 42 “Kriterier for lavenergi og passivhus - yrkesbygg” 2009. Netto energibehov er beregnet til 70 kWh/m²år, og levert energi til 58 kWh/m²år.

Det er valgt passive energitiltak knyttet til utforming av bygningskroppen, som blant annet den kompakte, kubeaktige formen på bygget. Vegger, gulv og tak er godt isolert, og vinduer er levert med U-verdi 0,8 W/m²K. Riktig tetting av bygget er vektlagt gjennom hele byggeprosessen, og entreprenøren har gjennomført passivhuskurs. Det er etablert SD-anlegg for styring og oppfølging av energibruk i bygget, og dagslys- og tilstedeværelsessensorer benyttes i oppholdsarealer.

Varmedforsyning vil være en kombinasjon av vann fra geoenergibrønner i Papirbredden 1 (90 prosent) og fjernvarme fra nettet (10 prosent).



Foto: Lone Kjørstam

Mot nord og nord-vest er det store glassfasader med 3-lags glass. Det skaper gode kontorlandskap og reduserer behovet for kunstig belysning.

## KONSTRUKSJONER OG MATERIALBRUK

For å redusere klimagassutslippene er det arbeidet med å minske de totale materialmengdene, og det er valgt produkter med lavere klimagassutslipp. Et overordnet mål har vært å redusere mengden betong, armering og stålkonstruksjoner til et minimum.

FØLGENDE TILTAK ER IVERKSATT FOR Å REDUSERE CO<sub>2</sub> UTSLIPPENE:

- overgang fra kalk-sement til ”Multicem” i peler (50 prosent reduksjon)
- overgang fra standard betong til betong med flyveaskesement (20 prosent reduksjon)
- overgang fra DLB-bjelker til LF-bjelker (besparelse 1000 tonn betong)
- overgang fra massivdekker av betong til huldekker (reduisert betong- og armeringsmengde)
- overgang fra nytt stål til resirkulert stål i spunt og armering
- overgang fra steinull til glassull i vegger
- overgang fra gipshimling til mineralullhimling
- overgang fra vinyl til linoleum på gulv
- overgang fra PVC-belegg til 2-lags takpapp

Avfall i byggefasen er redusert til 20 kg avfall pr m² og med en kildesorteringsgrad på 93 prosent.



Mot vest er bygningsvolumet skråstilt for å redusere behovet for solavskjerming til et minimum.

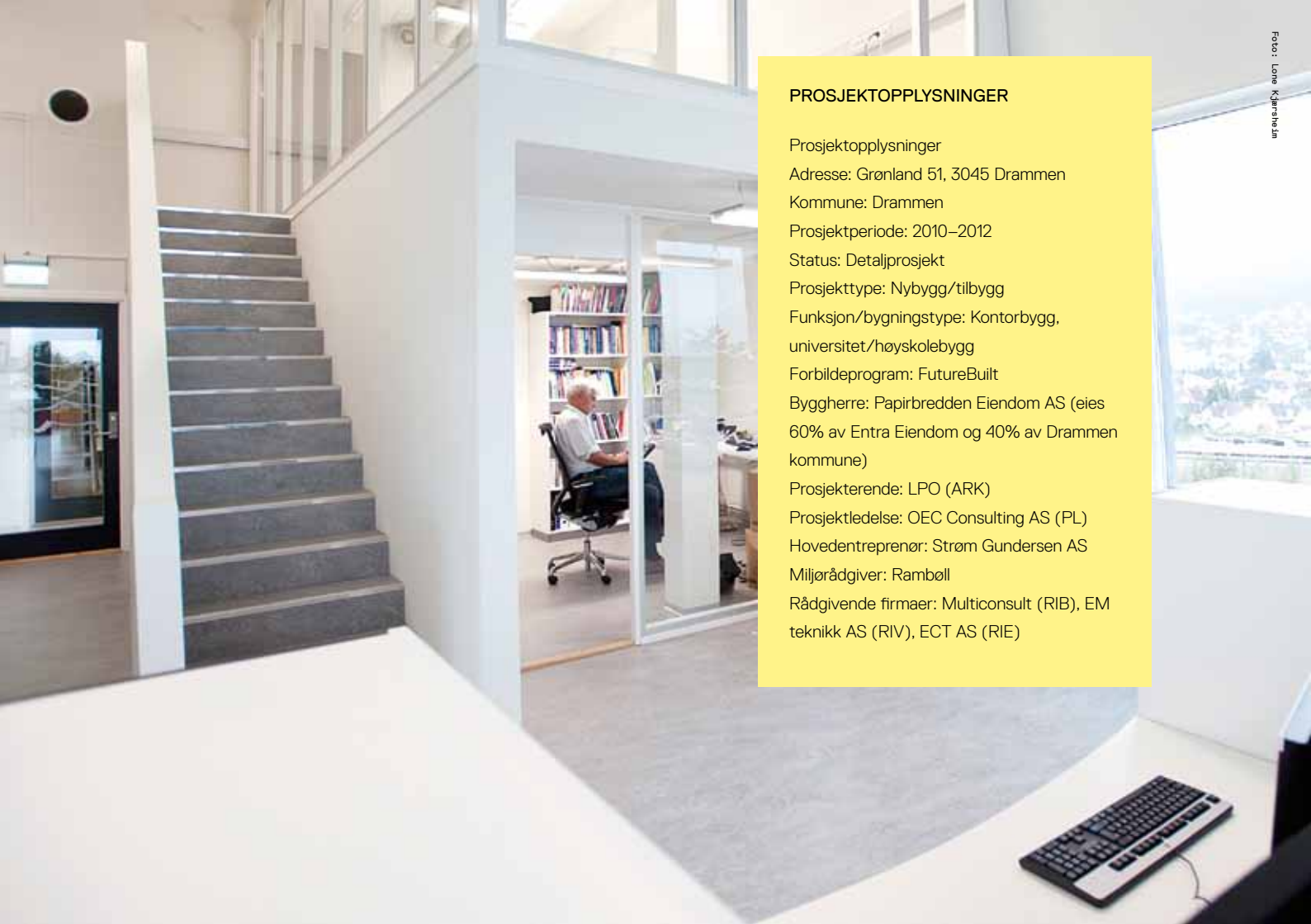


Foto: Lone Kjørnåm

## PROSJEKTOPPLYSNINGER

Prosjektopplysninger

Adresse: Grønland 51, 3045 Drammen

Kommune: Drammen

Prosjektperiode: 2010–2012

Status: Detaljprosjekt

Prosjekttype: Nybygg/tilbygg

Funksjon/bygningstype: Kontorbygg,  
universitet/høyskolebygg

Forbildeprogram: FutureBuilt

Byggherre: Papirbredden Eiendom AS (eies  
60% av Entra Eiendom og 40% av Drammen  
kommune)

Prosjekterende: LPO (ARK)

Prosjektledelse: OEC Consulting AS (PL)

Hovedentreprenør: Strøm Gundersen AS

Miljørådgiver: Rambøll

Rådgivende firmaer: Multiconsult (RIB), EM  
teknikk AS (RIV), ECT AS (RIE)

## UTBYGGERS ERFARINGER

Papirbredden Eiendom AS er svært stolte over å presentere Papirbredden 2, hus 1 som ferdig bygg. Vi våger å si at Papirbredden 1 har vært en suksess, både innholdsmessig og arkitektonisk, og ambisjonene for Papirbredden 2 har derfor vært høye.

Vi har ønsket å videreføre visjonen fra Papirbredden 1 om å bidra til å gjøre Drammen til et regionalt knutepunkt for kompetanse og innovasjon. I tillegg kom utfordringen med å tilfredsstille de miljømessige kravene til FutureBuilt, samtidig som vi skulle skape et godt bygg for våre leietakere. Vårt mål er å la leietakere delta i utformingen av sine lokaler og være fleksible når det gjelder valg av løsninger.

Det har vært nødvendig å gjøre valg og inngå kompromisser for å tilfredsstille FutureBuilt miljøkrav, men vår vurdering er at positiv dialog har økt bevisstheten rundt miljøspørsmål hos alle.

*Kirsten Heggelund*  
*Daglig leder Papirbredden Eiendom AS*

## ARKITEKTENS ERFARINGER

LPO jobber med store planleggings- og prosjekteringsoppdrag, samt utrednings-, design- og utstillingsoppdrag. Innenfor urbanismefeltet har LPO opparbeidet en ledende posisjon i Norge. LPO eies i dag av 38 partnere som utgjør både generalforsamling, styre og firmaets ledergruppe.

Gjennom deltagelse i FutureBuilt forbildeprosjekter har kontoret styrket sin kompetanse i planlegging, utvikling, prosjektering og gjennomføring av store prosjekter med høye miljø- og energiambisjoner. Motivasjonen for å samarbeide med FutureBuilt er stor, og vi ser FutureBuilt som et godt verktøy for å øke engasjementet hos utbyggere og kommuner. Med FutureBuilt på laget skapes det rom for økt fokus på energi og miljøvurderinger som tidligere har vært vanskelig å gjennomføre.

Realiseringen av Papirbredden 2 viser at mange av de bygningstekniske løsningene ikke nødvendigvis er så krevende som først antatt. Et noe høyere nivå enn forskriftskravene for tetthet og U-verdier på ulike komponenter behøver ikke å bli dyrere.

*Ørjan Farstad*  
*Daglig leder LPO*

## MILJØRÅDGIVERENS ERFARINGER

Rambøll er Nordens ledende rådgiver innen plan, design og teknikk. I Norge er det 1300 medarbeidere fordelt på 28 kontorer. Rambøll deltar aktivt i utviklingen av miljøfaget i Norge. Det er Rambølls Oslo-kontor som har vært ”miljørådgiver RIM” på Papirbredden 2.

Læringskurven er bratt for alle deltakere i FutureBuilt prosjekter, og Rambøll har stor nytte og interesse av å samarbeide med FutureBuilt. Prosjekter som Papirbredden 2 gir mulighet til å delta i utviklingen av miljøfaget og til å samhandle med øvrige fagrådgivere tidlig i prosjektet. Å følge et prosjekt som miljørådgiver fra skissefase til ferdigstillelse gir mulighet til å etterprøve de miljøkrav og -mål som blir utarbeidet i skissefasen. Papirbredden 2 har bidratt til utvikling i bygge- og eiendomsbransjen ved at bransjen selv har fokusert på miljøkrav- og mål. Utvikling av materialdokumentasjon og utarbeidelse av miljøvaredeklarasjoner (EPD) er eksempler på dette.

*Kirsti Gimnes Are  
Sivilingeniør/ Miljørådgiver i Rambøll*

## ENTREPRENØRENS ERFARINGER

Strøm Gundersen AS er en entreprenørbedrift som med datterselskaper omsetter for 1 300 millioner kroner per år. Vi har som mål å være blant de beste på miljø innen vår bransje med en sertifisering etter ISO 14001.

I starten var vi skeptiske til om det var mulig å nå miljømålene til byggherren og FutureBuilt: 90 prosent kildesortering og maksimalt 23 kg avfall pr m<sup>2</sup>, 50 prosent reduksjon av klimagassutslipp, samt strenge krav til energibruk.

Vi gikk entusiastisk til verket, stilte krav i innkjøpsfasen, holdt oppstartsmøter med underentreprenørene og stilte strenge betingelser til miljøoppfølging i prosjektet. Vi utarbeidet månedlige rapporter om avfallshåndtering og hadde gode systemer på byggeplassen med avfallsstasjoner og merkede containere. Ved ferdigstillelse kunne vi konstatere at alle miljømålene ble nådd. Resultatet ble en sorteringsgrad på 93 prosent og en reduksjon av avfall ned til 20 kg/m<sup>2</sup>.

Papirbredden 2 har lært oss at det meste er mulig dersom viljen og engasjementet er til stede.

*Kjell Gundersen og Arne Riise  
Strøm Gundersen AS*

## OM FUTUREBUILT

Menneskeskapte klimaendringer er en av de største utfordringene vi står overfor, og våre utslipp av klimagasser må reduseres dramatisk. Dette får store konsekvenser for byutvikling og arkitektur. FutureBuilt visjon er å vise at det er mulig å utvikle klimanøytrale byområder og arkitektur med høy kvalitet. Målet er å realisere forbildeporsjekter med minimum 50 prosent reduksjon av klimagassutslipp fra transport, energi- og materialbruk.

Forbildeporsjekter, som kan være både områder og enkeltbygg, skal ha høy arkitektonisk kvalitet og bidra til et godt bymiljø.

FutureBuilt opererer i aksene Oslo-Drammen, og forbildeporsjekter skal være lokalisert i nær tilknytning til kollektivknutepunkter. FutureBuilt er et tiårig program som går frem til 2020.

Programmet er en arena for kompetanseutvikling og innovasjon, og et utstillingsvindu nasjonalt og internasjonalt.

Programmet styres av et bredt partnerskap bestående av Oslo kommune, Drammen kommune, Bærum kommune, Husbanken, Enova, Miljøverndepartementet, Direktoratet for byggkvalitet, Transnova, Grønn Byggallianse og Norske arkitekters landsforbund. FutureBuilt er en del av Framtidens byer.

Partnere i FutureBuilt:



FutureBuilt er en del av:

**FRAMTIDENS BYER**