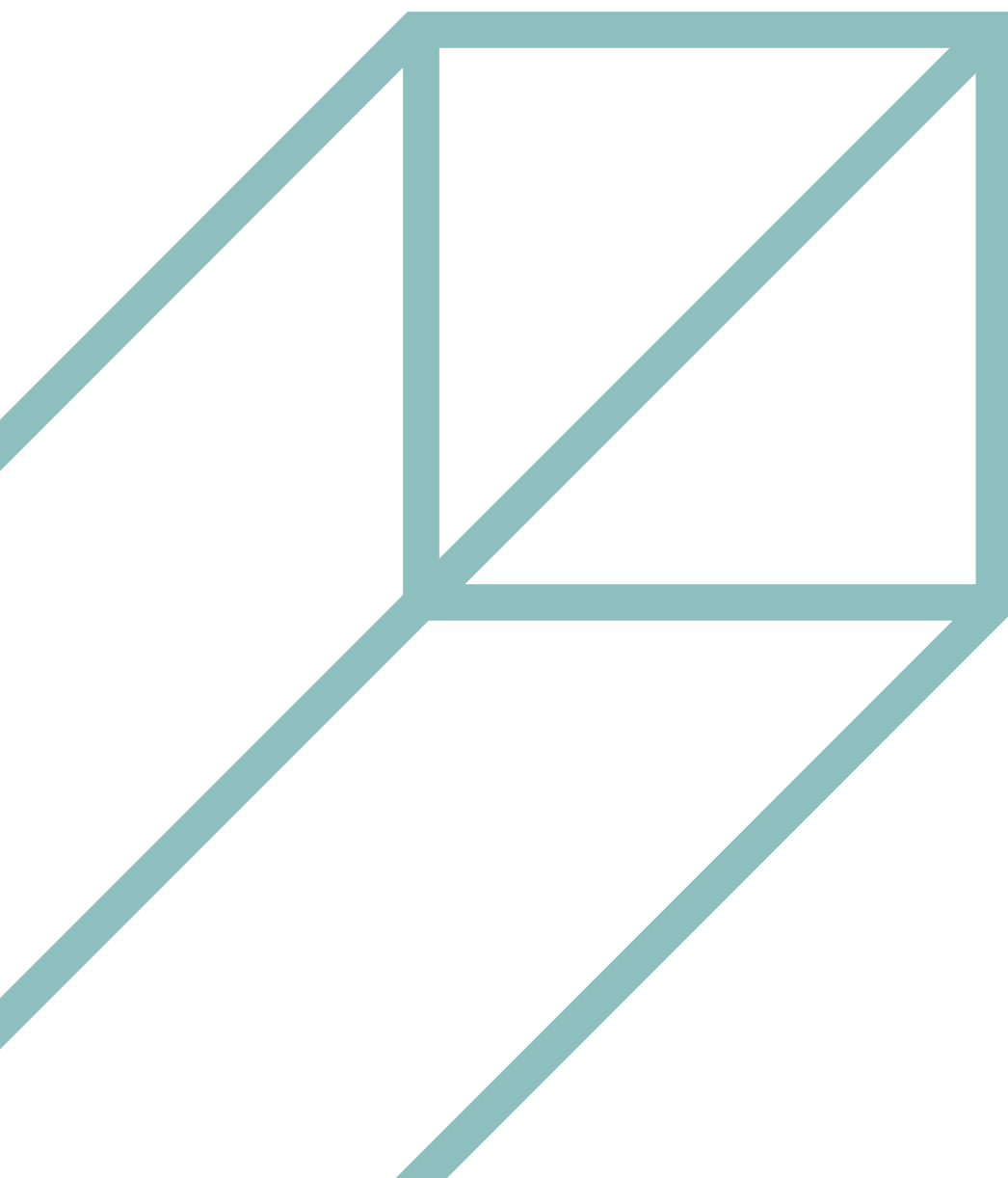


2018

Bygg- og eiendomssektorens betydning for klimagassutslipp

Etter oppdrag fra Kommunal- og
moderniseringsdepartementet



bygg
21

Innholdsfortegnelse

Forord	3
Sammendrag	6
Direkte utslipp fra oppvarming og kjøling av bygg er små, og vil bli kraftig redusert gjennom nytt oljeforbud	8
Direkte utslipp fra bygg- og anleggsplasser kan reduseres med nær 100 prosent	10
Som næring bidrar bygg- og anleggsvirksomhet med 1,6 prosent av Norges klimagassutslipp i nasjonale statistikker, det vil si 0,85 millioner tonn CO ₂ -ekvivalenter.	10
Byggsektoren kan redusere utslipp i industrisektoren gjennom å stille krav til lavutslippsmaterialer	12

Byggsektoren kan redusere utslipp i transportsektoren gjennom riktig lokalisering og krav til fossilfri transport	16
Byggsektoren kan frigi elektrisitet som kan erstatte fossil energi i andre sektorer	20
Byggsektoren bruker primært elektrisk kraft	20
Utslippsfaktorer for elektrisk kraft varierer fra 0 til 580 g/kWh	21
Byggsektoren kan redusere utslipp i avfallssektoren gjennom avfallsreduksjon og økt materialgjenvinning	28
Referanser	32

Forord

Denne rapporten er skrevet av Katharina Bramslev, daglig leder i Grønn Byggallianse, på vegne av arbeidsgruppa i Bygg21, Kvalitet og bærekraft. Rannveig Landet i BNL og Trine Dyrstad Pettersen i Byggevarerindustriens forening, har gitt nyttige innspill og bidratt til kvalitetssikring av rapporten.

Det er planlagt et ytterligere kartleggingsarbeid av byggsektorens klimagassutslipp, arbeid i regi av BNL. Denne rapporten vil basere seg på oppdaterte tall fra SSB mai 2018 og forventes ferdigstilt høsten 2018. Tallene herfra vil være mer detaljerte, men i hovedtrekk forventes resultatene å vise det samme som fremkommer i denne rapporten.

Oslo 18.02.18

Furuset, Oslo

Furuset er valgt til Oslo kommunes forbildeområde i FutureBuilt-programmet. Gode eksempler viser vei for fremtidens byutvikling. På Furuset vil kommunen skape et moderne byområde som kombinerer hensyn til miljø med god arkitektur. Det er fem prioriterte prosjekter, og utvikling av Trygve Lies plass til et grønt mobilitets-senter og et attraktivt byrom er ett av dem. I oktober 2016 ble det arrangert en åpen plan- og designkonkurranse for å revitalisere plassen, og vinneren ble Flyvende teppe signert MX_SI architectural studio, Mestres Wåge, Degree of Freedom AS og Granlund Consulting oy.

Foto: Mestres Wåge





Sammen drag

Bygg- og eiendomssektoren har stor betydning for at Norge skal nå sine klimamål. Sektoren er en viktig premissgiver for både direkte og indirekte utslipp.

Offentlig klimastatistikk baserer seg på direkte klimagassutslipp fordelt på næring eller kilde. Bygg- og eiendomssektoren har forholdsvis små direkte utslipp, men gjennom sin innkjøpsmakt har sektoren stor påvirkning på utslipp i industri-, transport-, energi- og avfallssektoren.

De direkte klimagassutslippene fra bygg- og eiendomssektoren kommer primært fra fossil oppvarming av bygg og fossil energibruk på bygg- og anleggsplasser. Offentlige klimavirkemidler rettet mot byggsektoren har primært vært knyttet til mål om å fjerne fossil oppvarming. Nå øker også myndighetene oppmerksomheten på utslipp fra bygge- og anleggsplasser. Det er positivt av både klima- og luftkvalitetshensyn.

Klimagassutslipp fra fossil oppvarming av bygg utgjør kun 2,2 prosent av norske klimagassutslipp.¹ I tillegg kommer utslipp av HFK-gasser (sterke klimagasser) fra varme- og kjøleanlegg i bygg på omtrent 0,5 - 0,8 prosent av norske utslipp (2)². Direkte utslipp fra bygg- og anleggsvirksomhet utgjør omtrent 1,6 prosent av norske utslipp.³

Byggsektoren står for innkjøp av 40 prosent av materialressursene. En rapport fra 2006 (6) beregnet at klimagassutslipp knyttet til bygg- og anleggsmaterialer utgjorde 8 prosent av nasjonale utslipp. I tillegg kommer utslipp i utlandet knyttet til materialer vi importerer. Byggsektorens innkjøpskrav vil derfor ha stor betydning for materialindustriens klimagassutslipp.

En fersk rapport anslår at transport av maskiner og materialer til byggeplasser (ikke inkludert anleggsplasser) utgjør 25 prosent av tungtransporten i Norge. I tillegg kommer anleggstrafikk og persontransport til og fra bygge- og anleggsplasser.

.....
1 Utslippstall fra 2015, SSB, målt etter kilde.

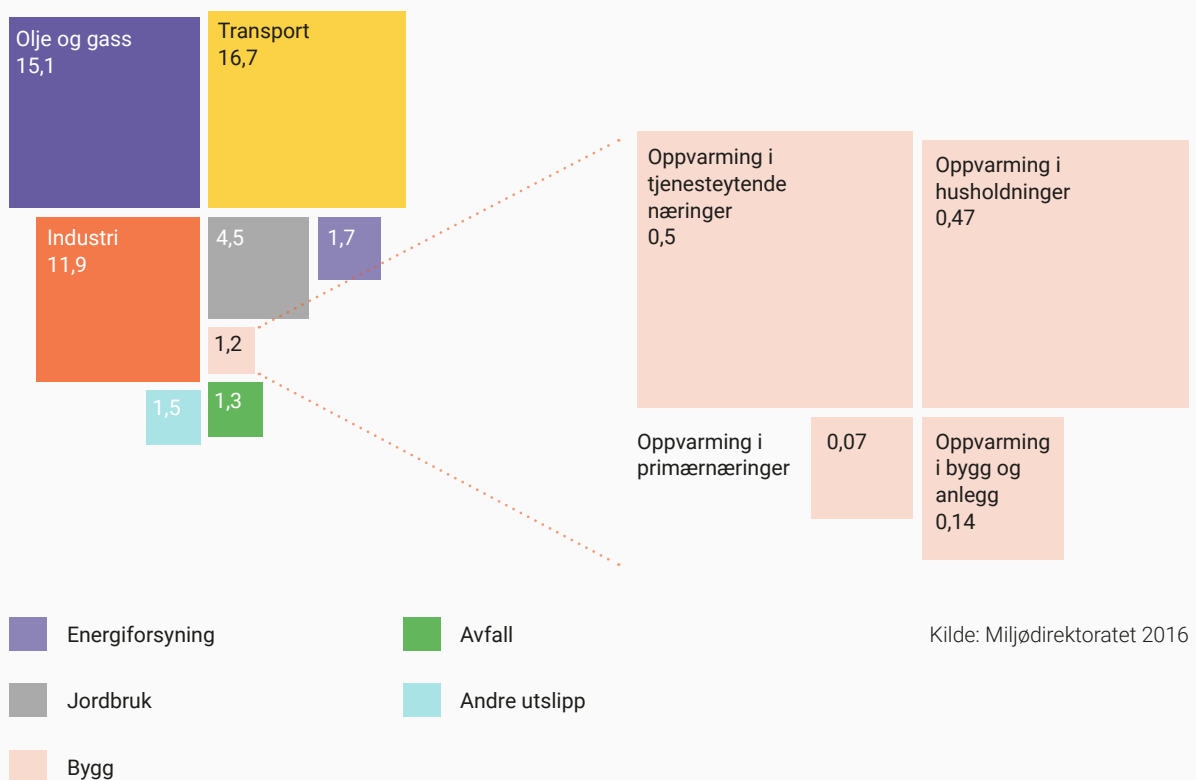
2 Se sluttnoter for kildehenvisning

3 Utslippstall fra 2015, SSB, målt etter næring.

Byggsektoren tar et stort ansvar for å redusere og dokumentere både direkte og indirekte utslipp. Det gjør de blant annet ved å BREEAM-sertifisere byggene sine, delta som prosjekter i FutureBuilt og ZEB/ZEN og gjennom å forplikte seg til å gjennomføre «Eiendomssektorens anbefalte 10 strakstiltak for byggeiere» (7). En rekke selskaper i verdikjeden har også ambisiøse miljøstrategier for å redusere både direkte og indirekte klimagassutslipp. I næringens egne verktøy premieres byggeier ved å stille innkjøpskrav til lavutslippsmaterialer og tiltak for å redusere transportutslipp.

Myndighetene kan akselerere den positive utviklingen i bygg- og eiendomssektoren gjennom å anerkjenne næringens tilnærming og verktøy og gjennom å gi insentiver til byggeiere og andre næringsaktører som gjennomfører tiltak for både direkte og indirekte klimakutt.

Direkte utslipp fra oppvarming og kjøling av bygg er små, og vil bli kraftig redusert gjennom nytt oljeforbud



Kilde: Miljødirektoratet 2016

Klimagassutslipp fra fossil oppvarming av bygg utgjør 2,2 prosent av norske klimagassutslipp eller 1,2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter.⁴ Utslipp fra HFK-gasser i varme- og kjøleanlegg i bygg utgjør i tillegg i størrelsesorden 0,5 til 0,8 prosent av norske utslipp, størstedelen i næringsbygg (2). Denne er ikke inkludert i kategorien oppvarming av bygg og anlegg i SSBs statistikk, men er med i SSBs totale utslippsstatistikk.

Tiltak for å redusere utslippene

Det er vedtatt forbud mot bruk av fossil olje til oppvarming av bygg, også spisslast. Forbudet vil tre i kraft 01.01.2020. Bruk av fyringsolje utgjorde 53 prosent av klimagassutslippene fra oppvarming i 2015. Som følge av forbudet i 2020 ventes utslippene fra oppvarming av bygg å halveres, mot omtrent 0,65 millioner CO₂-ekvivalenter i 2020, og 0,55 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2030. Nest største utslippskilde fra oppvarming av bygg er bruk av fossil gass.⁵ Regjeringen har varslet at de vil vurdere å utvide forbudet til også å gjelde fossil gass eller bruke andre virkemidler for å redusere bruk av fossil gass til oppvarming, samt redusere oljeforbruket i bygninger som er unntatt det nylig innførte forbudet, blant annet driftsbygninger i landbruket og midlertidige bygninger (1).

I de tilfellene hvor de fossile energivarene byttes ut med bioenergi, det være seg ved biogass eller bioolje, vil forbrenningen av disse energivarene resultere i noe utslipp av metan og lystgass. Effektiv forbrenning vil kunne minimere denne typen utslipp. I tillegg kommer vedfyring fra husholdninger. I hvilken grad man klarer å redusere disse utslippene avhenger av det samlede omfanget av bioenergibruk til oppvarming og teknologi på forbrenningsovnene (4).

Varme- og kjøleanlegg kan inneholde sterke klimagasser. Det er gasslekkasjer i drift av disse, vesentlig i næringsbygg. Det er også noen lekkasjer i forbindelse med skroting av anlegg. Det er svært viktig at byggeier drifter og vedlikeholder slike anlegg i henhold til regelverket for å unngå lekkasjer, og at installasjon og skroting skjer på kontrollert måte av sertifisert personell. HFK er en dyr gass som det ligger store økonomiske besparelser i å kontrollere og levere i retur.

4 SSB, oppgitt etter kilde, 2015.

5 Miljøstatus.no, 29.09.2017.

Direkte utslipp fra bygg- og anleggsplasser kan reduseres med nær 100 prosent

Som næring bidrar bygg- og anleggsvirksomhet med 1,6 prosent av Norges klimagassutslipp i nasjonale statistikker, det vil si 0,85 millioner tonn CO₂-ekvivalenter.⁶

Her regnes utslipp knyttet til bygge- og anleggstransport, samt utslipp fra maskiner og utstyr til arbeid og oppvarming på bygg- og anleggsplassen. Både nybygging, rehabilitering og vedlikehold regnes inn. Det er svakheter i beregningsmetodikken som er benyttet, særlig knyttet til at en del av grunnlagstallene er en framskrivning av tall innhentet i 1995. Det har vært en betydelig vridning i bruk av kilder til oppvarming etter 1995, og framskrivningene knyttet til bruk av drivstoff er usikre. Det kan derfor være grunn til å anta at reelle utslippstall er lavere (5).

De kommunale foretakene i Oslo; Undervisningsbygg, Kultur- og idrettsbygg og Omsorgsbygg har innført krav om fossilfri byggeplass. Kultur- og idrettsbygg var først ut med krav om fossilfri byggeplass i tilbudsforespørselen for Lambertseter flerbrukshall våren 2016. Ingen av entreprenørene la inn forbehold i tilbudene.

.....
⁶ SSB, 2015, oppgitt etter næring.

Ett av strakstiltakene i Eiendomssektorens veikart mot 2050 (7) er å etterspørre fossilfri byggeplass. 30 byggherrer har foreløpig signert at de vil etterspørre dette på alle sine byggeprosjekter.

Tiltak for å redusere utslippene

En rapport fra 2017 har beregnet at klimagassutslippene kan reduseres med nær 99 prosent og NO_x med 96 prosent ved bruk av alternative energikilder og bedre planlegging. Tiltak som har stor effekt er å bruke fjernvarme eller elektrisitet til oppvarming av byggeplassen og betongherding, bruke elektriske anleggsmaskiner, og bruke biodiesel til all transport av masser, materialer, maskiner og avfall til og fra byggeplassen. (5)

Rapportens kartlegging av barrierer for å ta i bruk fossil- og utslippsfrie alternativer på byggeplasser peker på mangel på kunnskap i mange ledd og en fordom om at utslippsfrie alternativer koster mer. Krav fra byggherre om å benytte fossil- eller utslippsfrie alternativer kan være et effektivt virkemiddel for å tvinge aktørene til å tenke nytt og dermed bidra til å bygge opp erfaring med ikke-fossile alternativer. Å være tidlig ute med planleggingen og ha god kontakt med det lokale energiselskapet fremheves også som viktige punkter for å ta i bruk ikke-fossile oppvarmingsløsninger.

Når det gjelder bruk av anleggsmaskiner og transport til og fra byggeplassen er biodrivstoff et fossilfritt alternativ som er tilgjengelig i dag. Flere mindre, elektriske anleggsmaskiner og enkelte større elektriske maskiner er også kommersielt tilgjengelig. Tilgangen på elektriske alternativer er foreløpig begrenset. Økende etterspørselen etter slike alternativer fører til at tilgangen på utslippsfrie maskiner og transportalternativer fremover vil øke.

Rapporten peker også på at eksisterende avgiftsstruktur for bruk av diesel i anleggsmaskiner og transport er en viktig årsak til at ikke-fossile alternativer ikke benyttes i større grad. Forfatterne mener at en avviking eller reduksjon av avgiftsfritaket vil føre til at fossil- og utslippsfrie alternativer vil bli mer konkurransedyktige og dermed tatt i bruk.

Byggsektoren kan redusere utslipp i industrisektoren gjennom å stille krav til lavutslippsmaterialer

Klimagassutslipp knyttet til produksjon og transport av materialer og utstyr utgjør en vesentlig del av totale utslipp i et byggs livsløp. En kartlegging fra 2007 anslo at omtrent 4,4 millioner tonn av den nasjonale industrisektorens klimagassutslipp i 2004 var knyttet til byggrelaterte produkter. Det utgjorde omtrent 8 prosent av Norges totale utslipp. I tillegg kommer utslipp knyttet til importerte materialer. (6)

I nasjonale statistikker ligger materialrelaterte utslipp inne som direkte utslipp fra industrisektoren og transportsektoren, men utslippene kan i stor grad påvirkes av byggsektoren som bestiller av byggevarer og utstyr.

Store utslippskilder i industrien er produksjon av sement, kalk og gips, aluminium, ferrolegeringer, plast og gummi, samt bearbeiding og impregnering av tre. Alle disse produktene blir brukt i stort omfang i bygg- og anleggssektoren. På globalt nivå står byggsektoren for 40-50 prosent av materialbruken i samfunnet (3). Det er ingen grunn til å tro at andelen er lavere i Norge.

En rapport fra 2007 beregnet sannsynlig andel av ulike typer industriprodukter som går til bygge- og anleggsvirksomhet (6). For noen produkter som for eksempel sement og kalk går 100 prosent til bygg og anlegg. Produksjon av sement er en vesentlig utslippskilde. På verdensbasis utgjør utslippene 5-8 prosent av globale utslipp. I Norge er det en mindre prosentandel fordi oljeutvinning utgjør så stor andel, men produksjon av sement utgjør fortsatt en stor utslippskilde.

For aluminium og ferrolegeringer er produktspekteret meget bredt og det er derfor vanskelig å anslå hvor stor andel av produktene som går til byggsektoren. Produktene kan være stål, legeringskomponenter til stål- og aluminiumsproduksjon, silisium, silikon eller silika som benyttes i produksjon av betong og fasadeplater av aluminium.

Nye inndelinger i SSB-statistikker gjør det vanskelig å sammenligne utslippstall fra industrien nå med tall fra 2004. Undersøkelser gjort av Byggevareprodusentenes forening viser at utslippstallene har gått ned med

vel 20 prosent.⁷ Flere industribedrifter har jobbet aktivt med å redusere sine klimagassutslipp, særlig har utslippet i metallindustrien, sement-/betongindustrien og trevareindustrien gått ned. Men det ligger et stort potensial i å redusere utslippene ytterligere. Og byggsektoren kan påvirke utviklingen ved å stille krav om produkter med dokumenterte lave utslipp.

Vi importerer mange byggevarer fra utlandet og utslippene fra utenlands industri er ikke medregnet i SSBs statistikker. For å kunne synliggjøre hvor store globale utslipp som er knyttet til materialbruk i norske bygg, må det inkluderes utslipp i utlandet fra produksjon og transport av varer vi importerer.

Mange byggherrer lager under planlegging og prosjektering av bygg klimagassregnskap for byggets totale livsløp som inkluderer utslipp knyttet til materialbruk. Slike regnskap brukes til å velge løsninger og materialer med lavest mulige utslipp og premiere byggherrer som velger lavutslippsløsninger.⁸

Tiltak for å redusere utslippene

Myndighetene har ingen insentiver for å påvirke byggsektoren til å redusere utslipp knyttet til materialvalg. Det er likevel stadig flere byggherrer som etterspør materialer med dokumenterte lave klimagassutslipp som lavkarbonbetong og massivtre. Utslippstall for spesifikke produkter henter de i produktets EPD (Environmental Product Declaration).

Den pågående standardiseringen av materialdokumentasjon som skjer i Europa vil støtte en slik prosess. I tillegg er det også vesentlig at dokumentasjonen er digitalisert

7 Byggevareindustriens Forening.

8 FutureBuilt, BREEAM-NOR.

I klimagassregnskap for bygg, tas materialutslipp fra både norskproduserte og importerte varer regnes med. En beregning viser at utslipp knyttet til produksjon og transport av bygningsmaterialer til et kontorbygg på 58 000 kvadratmeter med typiske materialer er rundt 26 000 tonn CO₂-ekvivalenter. Det tilsvarer de årlige klimagassutslippene fra 12 000 bilsbiler. (Grønn Byggallianse, SSB, Klimagassregnskap.no, Statens vegvesen)

Ett av straktiltakene i Eiendomssektorens veikart mot 2050 (7) er å legge til rette for at materialer og komponenter kan gjenbrukes. 30 byggherrer har foreløpig signert at de vil etterspørre dette for alle sine byggeprosjekter.

med tanke på at det er data som kan summeres automatisk gjennom BIM-modellene (Bygningsinformasjonsmodellering er digitale modeller av et bygg) og at dette verifiseres i produksjonen (det vil si at EPD-ene ikke er PDF-er, men at verdiene i EPD-ene er datafelt i en database). Dette både forenkler dokumentasjonen og sikrer at det som blir levert faktisk er som planlagt.

Andre valg som påvirker utslipp er for eksempel tomtevalg med tilhørende byggegrunn og fundamentering.

Det gir langt færre utslipp hvis man bruker resirkulerte materialer eller produkter basert på resirkulert innhold, framfor nye materialer eller produkter med jomfruelige materialer. Produksjon av et aluminiumsprodukt basert på 100 prosent resirkulert aluminium krever kun 5-10 prosent av energien som går med til å produsere ett produkt basert på jomfruelige råstoffer. Undersøkelser viser at man kan halvere klimagassutslippene ved å bygge med gjenbrukte materialer i stedet for å bruke nye (3). Byggeiere har en stor mulighet til å påvirke utviklingen på dette området ved å legge til rette for at bygningsdeler og komponenter kan gjenbrukes når de skal skiftes ut eller bygget skal rives. Byggeiere og entreprenører kan også etterspørre brukte materialer og komponenter og produkter med høy andel av resirkulert innhold når de skal kjøpe inn byggevarer. Andel resirkulert innhold står oppført på produktenes EPD (Environmental Product Declaration).

Vi har et lite velfungerende marked for brukte materialer i Norge. Her har Nederland, Danmark og Finland kommet mye lenger. Men det pågår arbeid i Norge for å få opp en kommersiell industri som kan bedre på dette, blant annet etablering av Circular Norway (Se www.circularnorway.no).

Klimagassregnskap fra kulturbyggene i Bjørvika, Munchmuseet og Deichman viste at materialbruk til peling og fundamentering i den vanskelige byggegrunnen, utgjorde 28% av totale klimagassutslipp knyttet til bygget (10).

Statsbygg har et mål om å redusere klimagassutslipp over bygget livsløp med minimum 30 prosent og ned mot nullutslippsnivå i sine byggeprosjekter. Et viktig tiltak for å oppnå dette er å benytte materialer med høy resirkuleringsgrad og lavt klimagassfotavtrykk. Alle byggeprosjektene skal dokumentere utslippsreduksjon fra både energibruk, materialbruk og transport knyttet til bruk av bygget gjennom byggets levetid (9).



Bø skole (2016), Hå kommune, Ola Roald Arkitektur

Denne nye skolen, i Hå kommune i Rogaland, har fin bruk av materialer, gode uteområder og spennende fargebruk.

Foto: Ola Roald Arkitektur AS/Eva Rosa Hollup Roland

Byggsektoren kan redusere utslipp i transportsektoren gjennom riktig lokalisering og krav til fossilfri transport

Utslipp fra persontransport utgjør 10,4 prosent av nasjonale utslipp (5,6 millioner tonn CO₂-ekvivalenter).⁹ Persontransport er primært en konsekvens av valgt lokalisering av bygg.

Tungtransport på vei utgjør 5,8 prosent av nasjonale utslipp (3,1 millioner tonn CO₂-ekvivalenter).¹⁰ En vesentlig andel av tungtransport er forflytning av byggematerialer, fyllmasser og avfall fra bygge- og riveprosjekter.

Masser som graves opp i forbindelse med grunnarbeidet må fraktes vekk til egnet deponeringssted, og det kan også være at nye masser må transporteres til anleggsplassen for å jevne ut eller stabilisere grunnen. Anleggsmaskiner og andre mindre verktøy som benyttes på byggeplassen må kjøres til byggeplassen, og i senere faser vil det være behov for transport av andre materialer, inkludert prefabrikkerte byggelementer og interiør.

I løpet av levetiden til anleggsplassen vil også store mengder avfall genereres. Dette avfallet må transporteres vekk fra anleggsplassen og til egnet mottak. Mengde og transportlengde vil variere fra byggeplass til byggeplass for alle disse segmentene, og påvirke totale utslipp. I tillegg er det mange som jobber på en byggeplass, og det vil være mye persontransport til og fra byggeplassen.

En fersk rapport anslår at transport av maskiner og materialer til byggeplasser alene (ikke inkludert anleggsplasser) utgjør utslipp på 0,77 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Det betyr 25 prosent av tungtransporten i Norge. I

.....
9 2015, SSB, Utslipp etter kilde.

10 2015 SSB, Utslipp etter kilde.

tillegg kommer anleggstrafikk og persontransport til og fra bygg- og anleggsplasser, som ikke er med i denne analysen.

Transportutslippene fordeler seg ifølge analysen i rapporten slik:

- 56 prosent transport av masser
- 11 prosent transport av maskiner og utstyr
- 3 prosent transport av avfall
- 30 prosent transport av materialer (5).

Tiltak for å redusere utslippene

Reiser til og fra arbeid utgjør 18 prosent av alle enkeltreiser og 61 prosent av disse gjennomføres med bil (11). Bilbruk og trafikkmengde øker generelt med avstand mellom bolig, handlested og arbeidsplass. Både nåværende lokalisering, relokalisering av etablerte virksomheter, samt lokalisering av nye virksomheter og boliger har derfor stor betydning for nasjonale klimagassutslipp.

Transportutslipp er også i stor grad avhengig av byggeiers tilrettelegging av mobilitetsmønster. Byggeiere kan for eksempel begrense antall parkeringsplasser og tilrettelegge for sykling gjennom tyverisikker og tørr sykkelparkering, og dusj og garderober.

Byggsektoren kan videre bidra til å redusere utslipp fra tungtransport. Byggeier legger premisser for tungtransport gjennom både lokalisering av byggeprosjekter og gjennom valg av byggetomt. Ulike tomter har store variasjoner i behov for masseflytting for å gjøre tomten byggeklar.

Byggeiere begynner også å etterspørre fossilfri transport til og fra byggeplass, og entreprenører ser at de sparer både penger og utslipp ved å gå over til elektriske biler.

Veidekke har kjøpt inn 53 Nissan e-NV200 el-varebiler til vare- og persontransport, og entreprenøren varsler at dette bare er starten på selskapets el-satsing. Deres estimater viser at de totalt sparer 30.000 kroner per bil i året i driftsutgifter sammenlignet med dieslbiler, og at de slipper ut 3,7 tonn mindre CO₂ per bil hvert år. Neste skritt er elektriske pickuper som Nissan håper å ha på markedet om kort tid. <http://www.bygg.no/article/1324474>

Ved byggingen av Grorud flerbruks- hus, stiller Kultur- og idrettsbygg i Oslo krav om at yrkestransporten til og fra byggeplassen skal være elektrisk eller gå på biodiesel.

<http://fremtidensbygg.no/breeam/blir-oslos-gronneste-byggeprosjekt/>



Powerhouse Brattørkaia

Entra ASA

Kontorbygget på kaikanten i Trondheim vil i løpet byggets levetid produsere den energien som er gått med til produksjon av byggevarer, transport, oppføring, drift og avhending av bygget. Et sydvendt skråtak gir optimale forhold for solcellebasert energiproduksjon.

Foto: Entra



Byggsektoren kan frigi elektrisitet som kan erstatte fossil energi i andre sektorer

Beregningsprinsipper for å regne klimagassutslipp fra energibruk i Norge gir svært variable tall, men de fleste er enige om at vår vannkraft er en verdifull ressurs som bør utnyttes best mulig. Byggsektoren står for 40 prosent av vår stasjonære energibruk og det er et stort energisparepotensial.¹¹

Byggsektoren bruker primært elektrisk kraft

I følge SSB er opp mot 100 prosent av energibruk til drift av bygninger er elektrisk kraft. Andre energikilder brukes kun til romoppvarming og i noen grad kjøling av bygg. I eldre bygg utgjør energibehov til romoppvarming normalt 30-45 prosent av energibehovet (boliger har normalt større oppvarmingsandel enn yrkesbygg). I et nytt eller rehabilitert bygg som følger nye energikrav, vil behov for romoppvarming utgjøre en langt mindre andel, fra 5-15 prosent, avhengig av byggtipe. Resten av energibruken er elektrisk kraft til ventilasjon, belysning og utstyr (7).

.....
11 SSB

Utslippsfaktorer for elektrisk kraft varierer fra 0 til 580 g/kWh

Det brukes svært ulike metoder og prinsipper i fagmiljøene og hos ulike myndighetsinstanser for å beregne klimagassutslipp fra el. Utslippsfaktoren for el varierer fra 0 g/kWh til 580 g/kWh. Når andel elektrisk kraft er så stor, har beregningsmetodene stor betydning for beregning av byggsektorens klimagassutslipp. Utslipp fra produksjon av elektrisk kraft innenfor Norges geografiske grenser er tilnærmet null, men når mange aktører bruker høyere utslippstall, skyldes det at de tar hensyn til indirekte utslipp knyttet til produksjon av elektrisk kraft i andre deler av det nordiske og europeiske kraftsystemet som Norge inngår i.

Toneangivende fagmiljøer tar utgangspunkt i at Norge er en del av det europeiske energisystemet, og et scenario som forutsetter at elektrisitetsforsyningen i Europa i dag er basert på mye fossil energi, men gradvis blir mer fornybar ned mot nullutslipp i 2050. Denne beregningsmetodikken benyttes av blant annet Statsbygg, forskningssentrene for miljøvennlig energi (FME) ZEB¹² og ZEN¹³ som ledes av NTNU og SINTEF med 35 offentlige og industripartnere, FutureBuilt-programmet hvor blant annet Kommunal- og Moderniseringsdepartementet, Direktoratet for Byggkvalitet, Husbanken og Enova er partnerne, og verktøyet i BREEAM-NOR.

Figuren under viser utslippsfaktorer som er lagt til grunn for beregningsregler i FutureBuilt. FutureBuilt regner med relativt høye klimagassutslipp fra elektrisitet. Utslippsfaktor for elspesifikt utstyr er her 123 g/kWh og el til oppvarming henholdsvis 144 g/kWh (elkjel) og 128g/kWh (panelovner). Forskjellene skyldes her ulike virkningsgrader på energibæreren. ZEB/ZEN, Statsbygg og verktøyet BREEAM-NOR bruker utslippsfaktorer som baseres på samme beregningsprinsipp og er tilnærmet lik.

NVEs regelverk pålegger norske kraftleverandører å informere sine kunder om opprinnelsen til kraften som ble solgt året før. Dette kalles en varedeklarasjon. En kraftleverandør som leverer kraft med opprinnelsesgarantier, kan basere sin varedeklarasjon på disse. Kraftleverandører som selger kraft uten opprinnelsesgarantier må vise til den nasjonale varedeklarasjonen beregnet av NVE. Det gjelder 84 prosent av norske kraftleverandører i 2016.¹⁴ For 2016 beregnet NVE utslipp av CO₂ på 530 g/kWh knyttet til den nasjonale varedeklarasjonen.

Miljødirektoratet setter utslippsfaktor for elektrisitet til null som grunnlag for sine analyser og anbefalinger (4).

.....
12 The Research Center on Zero Emission Buildings

13 The Research Centre on Zero Emission Neighbourhoods in Smart Cities

14 Se www.nve.no

Energibærer	Utslippsfaktor (g/kWh energiinnhold)			Produksjons- virkningsgrad (Pr.vg)	Distribusjons- virkningsgrad (Dist.vg)	Regulerings- virkningsgrad (Reg.vg)	System- virkningsgrad (Pr.vg*Dist.vg* Reg.vg)	Klimagassutslipp (g CO ₂ /kWh netto energibehov)
	Indirekt	Opp- strøms	Total					
Elspesifikt forbruk (lys, utstyr) ¹			123				1	123
El til varme (elkjele) ¹			123	0,98	0,95	0,92	0,86	144
El til varme (panelovn) ¹			123	0,99	0,99	0,98	0,96	128
Fyringsolje	50	265	315	0,85	0,95	0,94	0,76	415
CNG/LPG	70	234	304	0,9	0,95	0,95	0,81	374
Naturgass	53	202	255	0,9	0,95	0,95	0,81	314
Bioolje	25	0	25	0,85	0,95	0,94	0,76	33
Ved	14	0	14	0,8	1	0,8	0,64	22
Flis	14	0	14	0,85	0,975	0,9	0,75	19
Briketter		0	14	0,85	0,975	0,9	0,75	19
Pellets	25	0	25	0,85	0,975	0,9	0,75	34
varmepumpe (tilført el) ¹			123	2,55	0,95	0,93	2,25	55
Solvarme			0	1	0,95	0,95	0,90	-
Solcelle			0	1	1	1	1,00	-
Vind			0	1	1	1	1,00	-
Fjernvarme				0,98	0,95	0,93	0,87	-
Fjernkjøling			123	2,5	0,95	0,93	2,21	56
Lokal kjøling			123				2,45	50
Avfall (bare for fjernvarme) ²			138				0,85	162

(1) Utslippsfaktoren 123 g CO₂-ekv./kWh er et beregnet gjennomsnitt for 60-årsperioden 2012-2072. Dette er basert på ZEB-funksjonen, der det er forutsatt at EU-målet om maks 2 graders oppvarming følges opp av politikk og tiltak som reduserer utslippet fra el-produksjon tilstrekkelig. Andre startår vil gi en annen gjennomsnittlig utslippsfaktor for den påfølgende 60-årsperioden.

(2) Virkningsgrad for avfall gjelder forbrenningsanlegget. Tap i distribusjonsnettet, samt systemtap i bygget kommer i tillegg.

Byggsektoren er i gang med grønn omstilling

Uansett beregningsmetodikk, er de aller fleste enige om at vår vannkraft er en verdifull ressurs som bør utnyttes best mulig. For å nå klimamålene må man bruke elektrisitet til å fase ut fossil energi i transport- og industrisektoren og den kan også eksporteres. Selv om vi i dag har et kraftoverskudd, vil etterspørsel etter fossilfri energi øke.

Det vi bygger og rehabiliterer i dag skal stå i fremtidens nullutslippssamfunn. Flere norske byggeiere ser dette og ønsker allerede nå å tilrettelegge for at ren norsk el kan frigjøres til andre sektorer og eksport. De bygger derfor energieffektive bygg med lokal energiproduksjon. Rask teknologisk utvikling og synkende kostnader for miljøteknologiske løsninger gjør at stadig flere bygg blir «prosumenter», bygg som både produserer og bruker energi, og vil kunne utveksle energi mot omkringliggende energinett. Forskningscenteret for nullutslippsområder i smarte byer (FME ZEN) skal bidra til å oppnå et lavutslippssamfunn ved å utvikle bærekraftige områder med null utslipp av klimagasser. Utveksling av fornybar energi mellom byggene, interaksjon med elbiler, energilagring, og hvordan byggene kan utnyttes som en ressurs i det norske energisystemet er noen av temaene man arbeider med i ZEN.

Gjennom disse endringene vil byggsektor på sikt kunne bidra til å jevne ut toppene i strømbehovet i det norske kraftsystemet, spare staten for store investeringer i nettutbygging, og bidra til forsyningssikkerhet.

Beregninger av klimagassutslipp fra avfallsforbrenning er også omdiskutert. Figuren viser at FutureBuilt regner med relativt høye klimagassutslipp fra avfallsforbrenning. Utslippsfaktor og virkningsgrad for avfall er oppgitt i henhold til et

Figur 2:

Utslippsfaktorer og systemvirkningsgrader i FutureBuilt. (8)

Andre metoder, bl.a. beregningsregler for klimagassutslipp knyttet til produksjon av materialer i EPD-er (Environmental Product Declarations), tar utgangspunkt i utslippsfaktor for el basert på norsk fysisk energimiks for elproduksjon. Tidligere EPD-er tok også utgangspunkt i nordisk energimiks. NVE oppgir CO₂-faktoren for norsk kraftproduksjon til 16 g/kWh i 2016. ¹⁴





Østensjøveien 27

NCC Property Development

Østensjøveien 27 er et FutureBuiltprosjekt. Reduksjon for klimagassutslipp for energibruk i drift er 60 prosent og 50 prosent for materialbruk sammenlignet med et referansebygg.

Foto: NCC/Kolonihaven.no

gjennomsnittlig innhold av fossile(plast)- og biofraksjoner i norsk avfall og avfallsforbrenningskjeler. Bruk av fjernvarme basert på en stor andel avfallsforbrenning, vil med denne utslippsfaktoren gi relativt høye utslipp. Avfallsvarmen som brukes til fjernvarme, er spillvarme kjøpt fra avfallshåndteringsanlegg hvor restavfall forbrennes.

I utslippsberegningene Norsk Fjernvarme legger til grunn, ansees avfallsforbrenning som karbonnøytral ut fra argumentasjonen om at klimapåvirkningen ikke kan belastes den som tar vare på energi som ellers ville gått til spille.¹⁵ Dette prinsippet legges også til grunn i ny standard for klimagassberegninger (NS3720 Klimagassberegninger).

Tiltak for å redusere utslippene

Energieffektivisering er et viktig mål både for myndighetene og bygg- og eiendomssektoren. Tilført energi til bygget kan reduseres gjennom energieffektivisering i bygget, og valg av energiløsninger som reduserer behov for kjøpt energi. Det kan være installasjon av varmepumpe eller bygningsbasert energiproduksjon. Enova ble opprettet som en økonomisk incentivordning for energieffektivisering, og deler årlig ut store summer til prosjekter som bidrar til å redusere energibruk og nå etter hvert også å redusere klimagassutslipp (med nytt mandat). En rekke eiendomsselskaper har mål om energieffektivisering i sine miljøstrategier. Energimerket kan også være et effektivt virkemiddel.

Arnstadutvalget anslo at energieffektivisering kunne redusere energibehovet i den totale bygningsmassen med 10 TWh til 2020 og 40 TWh til 2040. Dette vil utgjøre en halvering i forhold til dagens energiforbruk i bygninger. Reduksjonen fram til 2020 ble anslått å primært kunne realiseres ved energieffektiviseringstiltak i eksisterende bygningsmasse, mens krav til energieffektive nybygg vil gi en stadig større effekt fram mot 2040 (12). Flere andre rapporter har anslått et tilsvarende energieffektiviseringspotensial. Effekten for klimagassreduksjoner er helt avhengig av beregningsprinsipper og hvilken utslippsfaktor det gir.

.....
15 Fjernkontrollen.no/Norsk Fjernvarme.

Med økt fokus på energiledelse har Forsvarsbygg i samarbeid med Enova redusert den årlige energibruken i forsvarssektorens drøye 12 000 bygg og anlegg med 136 GWh i perioden 2012-2016. Det tilsvarer årsforbruket til ca. 6 800 norske husstander. For Forsvarsbygg betyr hver GWh spart rundt regnet en million kroner.
Se: www.forsvarsbygg.no

Byggsektoren kan redusere utslipp i avfallssektoren gjennom avfallsreduksjon og økt materialgjenvinning

Beregninger gjort i forbindelse med bygging av Storebrands hovedkontor på Lysaker, viste at dette gjelder selv om det nye bygget får en høyere energistandard. (Klimagass-beregning av Lysaker Park 2009, Hambra)

Utslipp fra avfallssektoren utgjør omtrent 4,1 prosent av norske klimagassutslipp (2,2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter).¹⁶ Utslippene fra avfallsdeponier utgjorde i 2015 omtrent halvparten, og utslipp fra avfallsforbrenning nesten like mye. Bygg- og anleggs-virksomhet bidrar til 21 prosent av avfallsmengdene.¹⁷

Forbudet mot deponering av biologisk ned-brytbart avfall gjør at klimagassutslippene i avfallssektoren gradvis reduseres. Avfallsmengdene fra bygging, rivning og rehabilitering av bygg gikk ned med 1,5 prosent fra 2014 til 2015.¹⁸ Dette skjedde samtidig som omsetningen i næringen økte. Det er ønskelig at denne tendensen fortsetter.

Bygg- og anleggsnæringen har siden årtusenskiftet arbeidet sammen med avfallsbransjen for å få til økt gjenvinning av byggavfall og forsvarlig håndtering av farlig avfall. Gjennom arbeidet i Nasjonal Handlingsplan for BA-avfall (NHP-nettverket) gikk næringen fra å deponere over 80 prosent til 11 prosent i løpet av en tiårsperiode. Siste statistikk viser totalt 79 prosent gjenvinning, henholdsvis 30 prosent energigjenvinning og 49 prosent materialgjenvinning i 2015.¹⁴ Handlingsplan nr. 4 forelå høsten 2017. Denne inkluderer en rekke tiltak for å redusere avfallsmengdene.

16 SSB, 2015.

17 SSB, 2014.

18,14 SSB, 2017.

Tiltak for å redusere utslippene

For å redusere utslipp fra avfallssektoren må det innføres tiltak både for å redusere avfall, tiltak for å materialgjenvinne framfor å forbrenne og karbonfangst på avfallsanleggene. Bygge- og anleggsavfall fordeler seg omtrent likt på aktiviteter på nybygg, rehabilitering og rivning. Byggherrer og entreprenører kan sette mål om å redusere avfallsmengder ved nybygging.

De fleste byggene er allerede bygget. Hvis man medtar utslipp knyttet til produksjon og transport av nye materialer vil man se at rehabilitering normalt gir mindre utslipp enn rivning og nybygging. Rehabilitering framfor rivning og nybygg gir mindre produksjon og transport av nye materialer og mindre avfall som skal transporteres og behandles. Byggevareprodusenter kan også gjennomføre en rekke tiltak for økt materialgjenvinning og avfallsreduksjon.

Entreprenøren JM har satt i gang et aktivt arbeid for å redusere avfallet og har satt seg et konkret mål om å halvere byggavfallet innen 2021. De har pekt ut 170 tiltak. Hovedpunktene omfatter bedre planlegging, å få på plass returordninger og ikke minst tenke annerledes og bryte med etablerte mønstre. Planen er at byggavfallet skal reduseres fra dagens snitt på 29 kg avfall per kvadratmeter bruttoareal BTA til 15 kg avfall per kvadratmeter bruttoareal BTA.

Næringen bruker verktøy som måler både direkte og indirekte utslipp

Byggsektoren har gjennom sin rolle som bestiller stor betydning for utslipp fra mange sektorer. Som vist til tidligere, forekommer det oftere at aktører i byggsektoren selv lager klimagassregnskap for både direkte og indirekte utslipp i tråd med standarder for livsløpsberegninger. Disse regnskapene brukes blant annet til å utforme egne klimamål og som kriterier i bransjens egne programmer som FutureBuilt, Zero Emission Buildings (ZEB), Zero Emission Neighbourhoods in Smart Cities (ZEN) og sertifiseringsordninger som BREEAM-NOR.

BREEAM-NOR er det mest utbredte miljøklassifiseringsverktøyet i Norge. Det

På verdensbasis utgjør restbetong en avfallsmengde på 50 millioner kubikmeter årlig. Med hjelp fra Innovasjon Norge skal byggevareprodusenten Mapei gjennomføre et treårig miljøprosjekt der målet er å redusere avfallsmengden og resirkulere råstoffer. De skal resirkulere betongrester som vanligvis deponeres som avfall, slik at dette kan brukes som høyverdig tilslag. De skal resirkulere vann fra betongproduksjon. Og de skal bruke en patentert teknologi slik at de kan bruke forurenset masse fra rivning som fyllmateriale. <http://www.bygg.no/article/1329281>

er basert på verdens mest utbredte verktøy BREEAM International (eid av British Research Establishment), men tilpasset norske standarder på lisens fra BRE. Siden 2013 har 70 prosent av de nye kontorbyggene i Oslo oppnådd eller var i ferd med å oppnå en BREEAM-sertifisering,¹⁹ og p.t. klassifiseres nær 100 prosent av alle nye kontorbygg i Oslo etter BREEAM-NOR. Verktøyet er også utbredt i byer over hele landet.

Leietakere, meglere, investorer og banker har begynt å etterspørre tredjepartssertifisert dokumentasjon på byggets miljøegenskaper. I Norge er BREEAM-NOR den klart vanligste tredjepartsdokumentasjonen som etterspørres og benyttes.

BREEAM-NOR dekker et bredt spekter av bærekraftskvaliteter (9 ulike tema), deriblant både

direkte og indirekte utslipp av klimagasser. BREEAM-NOR er poengbasert og gir poeng for en rekke dokumenterte tiltak.

Under temaet Materialer gis det blant annet poeng for valg av materialer som kan dokumentere lave klimagassutslipp under sin produksjon. Her brukes oftest Statsbyggs klimagassregnskap²⁰ som verktøy for å beregne dette (finske Bionova overtok eierskapet f.o.m 01.01.2018).

Under temaet Ledelse gis det blant annet poeng for å loggføre energibruk på byggeplass og transport til og fra byggeplassen slik at entreprenør kan innføre tiltak for klimagassutslipp.

Under temaet Transport gis det poeng for tiltak som legger til rette for mindre bruk av fossil transport til det ferdige bygget.

Under temaet Energi gis det blant annet poeng for tiltak for energieffektivisering og for valg av energikilder med lave klimagassutslipp. Her legges europeisk mikstil grunn for beregning av klimagassutslipp fra produksjon av elektrisitet.

Under temaet Avfall gis det blant annet poeng for avfallsreduksjon på byggeplass og høy sorteringsgrad for å bidra til økt materialgjenvinning.

Myndighetene kan akselerere klimakutt gjennom å gi insentiver til både direkte og indirekte klimakutt

Byggeiere viser at de selv tar et stort ansvar for å redusere og dokumentere både direkte og indirekte utslipp. Det gjør de blant annet ved å BREEAM-sertifisere byggene sine, delta som prosjekter i FutureBuilt og ZEB/ZEN, og gjennom å forplikte seg til å gjennomføre «Eiendomssektorens anbefalte 10 strakstiltak for byggeiere» (7).

Myndighetene kan akselerere denne utviklingen gjennom å anerkjenne næringens tilnærming og verktøy, og gjennom å tilrettelegge for byggeiere

.....
19 Kilde: NGBC

20 Se www.klimagassregnskap.no

som tar ansvar. De bør også selv stille og følge opp ambisiøse miljøkrav i egne anskaffelser. Som kjøper av 30-40 prosent av næringens produkter og tjenester er dette av stor betydning for miljøvennlig utvikling av BAE-næringen.

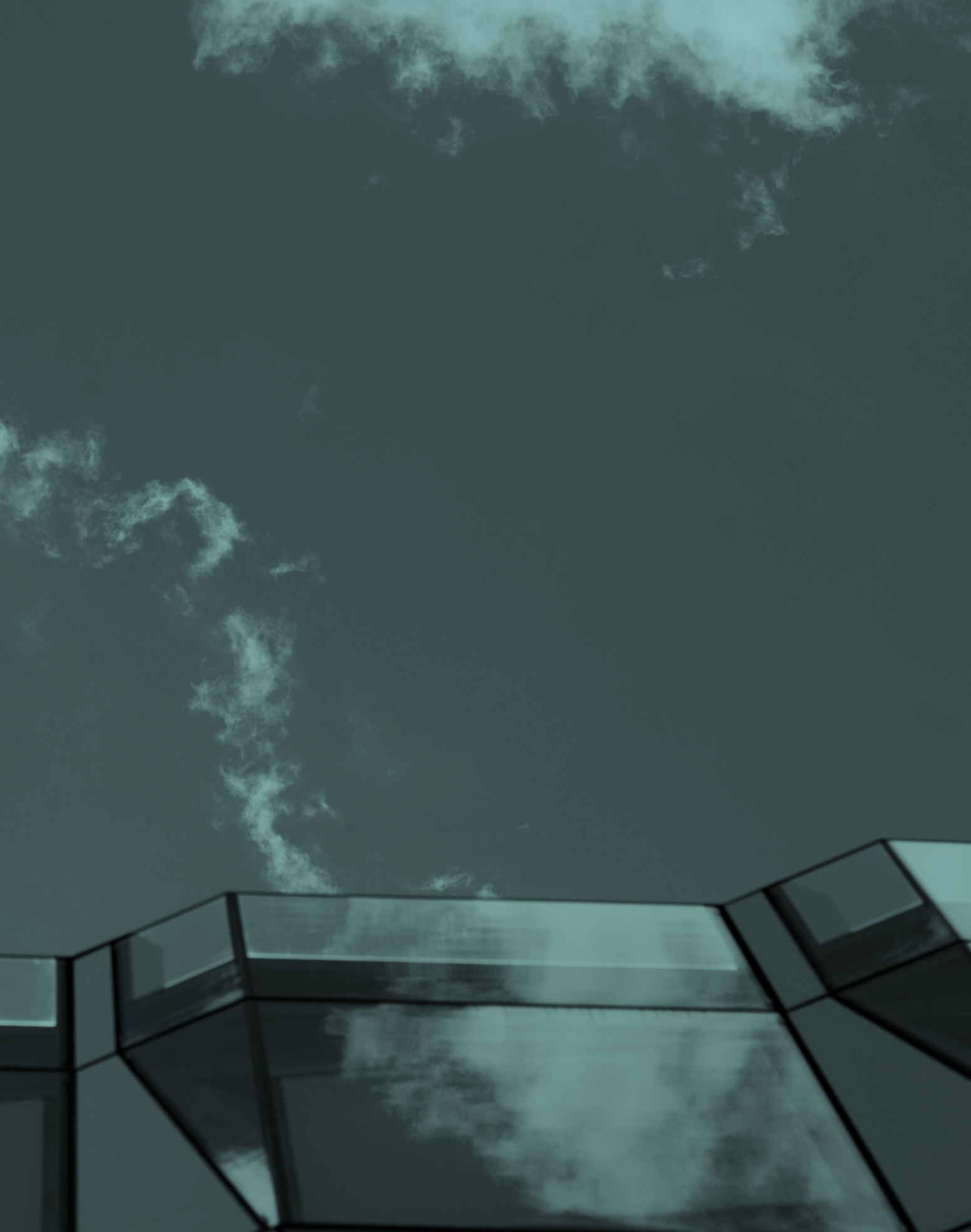
Bygg21 har foreslått konkrete incentivordninger i arbeidsgruppen Kvalitet og bærekraft (13). I tillegg til en rekke markedsincentiver som næringen selv kan initiere, anbefaler vi både regulatoriske og økonomiske incentiver fra myndighetene som vi tror vil stimulere markedet i riktig retning. De bør da bygge på næringens etablerte verktøy.

De ulike departementene sitter på ulike virkemidler overfor bygg- og eiendomssektoren. Kommunal- og moderniseringsdepartementet styrer viktige regulatoriske virkemiddel (Plan- og bygningsloven og Teknisk Forskrift). Olje- og energidepartementet styrer Enova som økonomisk virkemiddel. Og Finansdepartementet styrer andre økonomiske virkemidler som skatte- og moms-incentiver. Koordinering og måling av effekt av de ulike virkemidlene vil kreve et samarbeid mellom departementene.

Referanser

1. Klimameldingen 2017: Klimastrategi for 2030 – norsk omstilling i europeisk samarbeid, Stortingsmelding 41, 2016-2017, Klima- og miljødepartementet
2. COWI, 2018, Utredning av fluorholdige gasser i næringsbygg”, en rapport bestilt av NHP-nettverket
3. UNEP, 2007, Building and climate change
4. Miljødirektoratet, 2015: Kunnskapsgrunnlag for lavutslippsutvikling
5. Energi Norge, Norsk Fjernvarme, Bellona, Enova, 2017: Fossil- og utslippsfrie byggeplasser
6. Byggemiljø, 2007: Byggsektorens klimagassutslipp, revisjon april, 2007 <http://www.byggemiljo.no/wp-content/uploads/2015/01/Notat-klimagassutslipp-fra-byggsektoren21des06rev190407.pdf>
7. Grønn Byggallianse/Norsk Eiendom 2016: Eiendomssektorens veikart mot 2050.
8. FutureBuilt/Civitas 2014: Beregningsregler for klimagassberegninger i FutureBuilt
9. Statsbygg 2014, Statsbyggs miljøstrategi 2015-2018. <http://www.statsbygg.no/files/samfunnsansvar/miljo/Miljostrategi2015-2018.pdf>
10. Asplan Viak 2014, Rapport Munchmuseet Klimagassberegninger
11. RVU 2009 Reisevaneundersøkelsen 2009.
12. Arnstadutvalget 2010, KRDs arbeidsgruppe for energieffektivisering i bygg.
13. Sluttrapport, Bygg21, 2018, Sluttrapport Kvalitet og Bærekraft (bl.a. basert på Oslo Economics, 2017, kartlegging av markedsincentiver for bærekraftige bygg og områder, Oslo Economics rapport 2017-50, utarbeidet for Bygg21)





bygg
21

Bygg21
Mariboegs gate 13
0183 Oslo

