2018

10 kvalitetsprinsipper for bærekraftige bygg og områder

Etter oppdrag fra Kommunal- og moderniseringsdepartementet

bygg 21

Om rapporten

10 kvalitetsprinsipper for bærekraftige bygg og områder er utgitt av Bygg21 og laget av Bygg21s arbeidsgruppe for Kvalitet og bærekraft.

Rapporten er laget med bidrag fra en rekke personer og virksomheter.

–Sverre Tiltnes, direktør Bygg21

Om Bygg21

Bygg21 er et samarbeid mellom bygge- og eiendomsnæringen og statlige myndigheter. Målet for samarbeidet er å legge til rette for at næringen bedre kan løse utfordringer innenfor bærekraft, produktivitet og kostnadsutvikling.

Bygg21 har anslått at bygg- og eiendomsnæringen har potensial til å redusere kostnadene med 20 prosent i løpet av 2020. Bygg21 skal medvirke til at beste praksis i plan- og byggesaksprosessen blir identifisert, spredt og brukt.

Bygg21 skal være en pådriver for forståelse og felles bransjekultur for kontinuerlig forbedring i byggesektoren, og ha et særlig fokus på digitalisering, innovasjon og samhandling i byggenæringen.

10 kvalitetsprinsipper for
bærekraftige bygg og områder

Ansvarlig utgiver
Bygg21

År
2018

Grafisk design
Geelmuyden Kiese

Trykk
Trykkservice

Innholdsfortegnelse

Sammendrag 2

Hva er bærekraftig kvalitet? 4

Målet med kvalitetsprinsippene er å øke kunnskap om bærekraft 7

Anbefalt bruk av kvalitetsprinsippene 8

1. Gode bygg og områder stimulerer til kontakt, aktivitet og opplevelser 9

2. Gode bygg og områder gir gode lysforhold og utsyn 20

3. Gode bygg og områder gir god luftkvalitet og lav støybelastning 34

4. Gode bygg og områder ivaretar sikkerhet 46

5. Gode bygg og områder ivaretar god tilgjengelighet til og på stedet 52

6. Gode bygg og områder har lang levetid 60

7. Gode bygg og områder gir smart utnyttelse av arealene 64

8. Gode bygg og områder utnytter energien godt 70

9. Gode bygg og områder er bygget med god ressursutnyttelse og lave klimagassutslipp 78

10. Gode bygg og områder gir lave drifts- og vedlikeholdskostnader 84

Litteratur 90

Vedlegg 98

Sammendrag

10 kvalitetsprinsipper for bærekraftige bygg og områder

Vi har utarbeidet 10 kvalitetsprinsipper som dekker hele bærekraftsperspektivet, og som vi anbefaler å bruke i enhver planlegging av et område eller bygg. Vi mener bærekraftige bygg og områder betyr å sikre funksjonalitet og gode brukerkvaliteter, sikre avkastning for eier i framtidens marked og samtidig nå våre nasjonale og internasjonale miljømål.

Kvalitetsprinsippene

Gode bygg og områder:

1. **Stimulerer til kontakt, aktivitet og opplevelser**
   Gode bygg og områder stimulerer til kontakt med andre mennesker. De legger til rette for både fysisk og sosial aktivitet, og gir oss opplevelser, enten som hendelser eller sanseinntrykk. En viktig trivselsfaktor er at sansene stimuleres av variasjon i omgivelsene, slik som temperatur, lukt, farger, former og lyder. Uten slik stimuli reduseres livskvaliteten.

2. **Gir gode lysforhold og utsyn**
   Tilgang til dagslys og utsyn fremmer helse, trivsel, læring og produktivitet. Lysforhold handler om samspillet mellom dagslys og kunstig belysning. God dagslyskvalitet innebærer mer enn målbar dagslysfaktor. Redusert og manglende tilgang på dagslys kan skade helsen. Utsyn er muligheten til å se utover fra en bygning eller lukket område, og skaffe seg oversikt i omgivelsene. Utsyn er ikke det samme som utsikt. Et eksempel kan være utsyn til noe som kan gi en god følelse, eksempelvis vegetasjon. Utsyn mot natur, grøntareal-er og vegetasjon er godt for helsa.

3. **Gir god luftkvalitet og lav støybelastning**
   God luftkvalitet betyr tilstrekkelig tilgang til ren luft og regulerbar temperatur. Forskning viser at kreativitet og produktivitet øker med en romsligere komfortramme. Mulighet til å påvirke eget inneklima har stor positiv effekt på hvordan vi opplever innemiljøet. Lav støybelastning og gode akustiske forhold er også viktig for helsa.

4. **Ivaretar sikkerhet**
   Bygg og områder må være tilrettelagt for å hindre brann, brannspredning, skadeverk, tyveri og ulykker. Sikkerhet for gående og syklister må også ivaretas. Følelse av trygghet og sikkerhet er avhengig av at man greier å balansere forebyggende og beskyttende tiltak mot inntrykk av åpenhet og vennlighet.

5. **Ivaretar god tilgjengelighet til og på stedet**
   Bygg og områder skal kunne brukes uavhengig av funksjonsnivå, og ha miljøvennlig adkomst både til fots, på sykkel og med kollektivtransport. Lokalisering og tilrettelegging i og rundt bygget er avgjørende.

6. **Har lang levetid**
   Bygg og områder må være fleksible og kunne tilpasses store og små behovsendringer, slik at de kan utnyttes i hele sin funksjonelle levetid. Konstruksjoner og materialer må tåle påkjenning både fra normal bruk og forventede endringer i klimaet uten å miste funksjon eller estetikk.

7. **Gir smart utnyttelse av arealene**
   Bygg og områder må være arealeffektive. Økt tilflytting til byer og tettsteder vil kreve at vi bygger tett og arealeffektivt. Fortetting må gjøres med hensyn til øvrige kvaliteter.

8. **Utnytter energien godt**
   Bygg må være energieffektive og ha et jevnt effektbehov. Områder bør ha tilgang til lokale energisystemer og god interaksjon med overordnede energisystemer.

9. **Er bygget med god ressursutnyttelse og lave klimagassutslipp**
   Stadig flere skal dele på en begrenset tilgang til råvarer og vann. Det krever mer bruk av fornybare ressurser, mindre avfall og sløsing med drikkevann, og økt gjenbruk og gjenvinning. Det er et stort potensial for å redusere klimagassutslipp både under produksjon og transport av materialer til bygget og i byggeprosessen.

10. **Gir lave drifts- og vedlikeholdskostnader**
    Gode bygg har driftssikre tekniske systemer og er laget av robuste materialer som er lette å rengjøre og vedlikeholde. Sammen med høy energieffektivitet bidrar dette til lavere driftskostnader og lengre levetid.

«Not everything that counts can be counted; and not everything that can be counted, counts.»

Skilt på Albert Einsteins kontor ved Princeton (Fra Saxon, 2005).

Hva er bærekraftig kvalitet?

Kvalitet er evnen til å tilfredsstille brukeren og samfunnet
Det er utfordrende å definere kvalitet. Kvalitet kan være både målbar og ikke-målbar. Kvalitet i bygg og områder avhenger av en rekke forhold som må spille sammen. Plangrep, romlighet, lys, byform, skala, sammenheng, klima, arkitektonisk kvalitet, kulturhistoriske verdier, estetikk, og holdbare og vakre materialer er bare noen eksempler på faktorer som påvirker den ofte ikke-målbare kvalitetsopplevelsen.

Det er verdt å merke seg forskjellen på begrepene kvalitet og standard. En standard er et nivå som er allment akseptert, men som ikke nødvendigvis har kvalitet. Store Norske Leksikon definerer kvalitet som «Evnen til å tilfredsstille kundens eller brukerens krav og forventninger». Når det gjelder kvaliteter ved bygg og områder, er vår oppfatning at kundene eller brukerne ofte ikke er bevisste på hvilke krav de skal stille og hvilke forventninger de bør ha.

Arkitektbedriftene har satt i gang et prosjekt som heter «Arkitektur skaper verdi». Målet med dette er å styrke bevisstheten i samfunnet, hos brukere, bestillere, byggherrer og myndigheter om at god arkitektur utgjør en forskjell, og at arkitekten tilfører kvalitet og verdi til våre bygde omgiv-

elser. Det svenske søsterprosjektet «Att bygga vackert» påpeker at det er bestilleren som er nøkkelen til å oppnå verdiene, gjennom å stille de riktige kravene og anvende ressursene rett for å få god kvalitet.[1]

I denne rapporten peker vi på kvaliteter som vi ut i fra forskning og erfaring mener vil gagne brukeren og samfunnet. En del av disse kvalitetene kan synes selvsagte, men rapporten er en strukturert kunnskapsbase som utdyper og underbygger betydningen av de utvalgte kvalitetene. Vi vil også vektlegge at alle kvalitetsprinsippene må vurderes samtidig. Regelverk og anerkjente verktøy inkluderer flere av kvalitetene vi peker på, men ikke alle. Når noen kvaliteter detaljreguleres i verktøy eller forskrifter, mens andre er mindre vektlagt eller utelatt, kan vi få en uheldig suboptimalisering.

Bærekraft betyr hensynet til en trippel bunnlinje

FN definerer bærekraftig utvikling som «utvikling der økonomisk utvikling, sosial utvikling og miljøvern samvirker og forsterker hverandre gjensidig.» [2]

Dersom man ikke har alle disse tre aspektene med seg, risikerer vi at jakten på noen kvaliteter går ut over andre kvaliteter. Vi legger vekt på at bygg og områder må utvikles slik at de fungerer for sitt formål over tid og med lavest mulig ressursbruk, i tråd med bærekraftdefinisjonen i Stortingsmelding 28.

Ut fra mål om bærekraftig kvalitet, kan en byggherre kun bygge miljøvennlige bygg hvis det er kostnadseffektivt og det gir positive konsekvenser for brukerne av bygget. En byggherre kan kun bygge kostnadseffektive bygg hvis det samtidig bidrar til at vi når våre nasjonale miljøforpliktelser og hvis bygget fungerer for brukerne. Vi tror at det er mulig å oppnå alle aspekter hvis man setter det som premiss fra starten av prosjektet.

Kostnadseffektivitet er langt mer enn lave byggekostnader

Bygg21s ambisjon er å redusere kostnadene i næringen med 20 prosent innen 2020. De fleste er opptatt av at boligen de kjøper eller leier ikke skal koste for mye. Det samme gjelder bedrifter som skal leie kontorarealer. Byggsektoren har en tradisjon for å lede gjennom kostnadsminimering i stedet for gjennom maksimering av verdiskaping. Men jakter man kun på lave investeringskostnader, går man glipp av viktig økonomisk verdiskaping.

Rapporten «Bygningers verdiskaping» har kartlagt ulike former for verdiskaping knyttet til bygg for forskjellige interessenter.[3] Forfatterne har sett på hvilke verdier som er viktige for bruker, eier og samfunn.

1 Svenska kommuner og landsting (2016). Att Bygga Vackert – att bygge med kvalitet och estetiska värden,

2 Fra det sosiale toppmøtet World Summit on Social Development i 1995.

3 Blakstad, S., Gjersvik, R., Linga, I. & Størdal, K. (2017). Bygningers verdiskapning.

Figur
Hele bærekraftperspektivet må med – det vil si at økonomiske kvaliteter, sosiale kvaliteter og miljøvern må samvirke og forsterke hverandre samtidig.

Økonomisk verdi for bruker er knyttet til arealeffektivitet, driftskostnader og bruksverdi. For å oppnå høy bruksverdi må bygg legge til rette for trivsel, helse og produktivitet. Et miljøvennlig bygg kan også bidra til en positiv symbolverdi for bruker.

Økonomisk verdi for eier handler i stor grad om eiers avkastning på investeringen i bygningen. En bygning med høy verdi for bruker kan gi byggeier høyere salgssum. For den som skal eie og forvalte bygget over tid, er lave finans-, drifts- og vedlikeholdskostnader også viktig.

Økonomisk verdi for samfunnet dreier seg om hvordan man bruker samfunnets ressurser og hvordan bygninger og områder legger til rette for effektivt næringsliv, velfungerende samfunnsinstitusjoner og transport. Videre handler det om hvordan man legger til rette for helsefremmende bygg, trygg oppvekst, fysisk aktivitet, gode og sikre samlingssteder og tilhørighet. På lang sikt er også samfunnets bruksverdi knyttet til hvordan byer og steder kan tilpasses og endres til nye former for virksomhet.

Våre 10 kvalitetsprinsipper påvirker alle nevnte aspekter positivt; bruksverdi, symbolverdi, finanskostnader, drifts- og vedlikeholdskostnader, ressursbruk og helseeffekter. Vi mener derfor at bygg og områder som oppfyller de 10 kvalitetsprinsippene gir økonomisk merverdi og dermed er kostnadseffektive for både bruker, eier og samfunn.

Det er en inngrodd fordom at det alltid koster mer å investere i kvalitet. Derfor viser vi eksempler på løsninger som innfrir kvalitetsprinsippene uten økte investeringskostnader, særlig hvis de vurderes i en tidlig fase. Materialeffektivisering og bedre utnyttelse av dagslys er eksempler på kvaliteter som kan gi lavere investeringskostnader. Noen tiltak kan ha høyere investeringskostnader, spesielt i et umodent marked. De kan likevel være kostnadseffektive med utgangspunkt i økt merverdi for bruker, eier eller samfunn.

Målet med kvalitetsprinsippene er å øke kunnskap om bærekraft

Formålet med de 10 kvalitetsprinsippene er å være en veiviser for hva man skal tenke på når man skal bygge eller etterspørre bærekraftige bygg og områder. Tipunktslisten skal sørge for at ingen viktige kvaliteter uteblir fra vurderingene, eller at man velger løsninger som tilfredsstiller noen kvaliteter, men motvirker andre fordi de ikke er med i målbildet. Det er mulig å tilfredsstille alle kvalitetene hvis man setter bærekraftige løsninger som premiss fra prosjektets oppstart, og tidlig definerer hvilke løsninger som skal ivareta kvalitetsprinsippene. Hvordan man innfrir hvert kvalitetsprinsipp vil variere etter bygningstype, bygningskategori og område. Men for å sikre bygg og områder som både er kostnadseffektive, miljøvennlige og helsefremmende, må alle prinsippene være tilstede i et visst omfang i alle prosjekter.

Anbefalt bruk av kvalitetsprinsippene

Vi mener mange ulike grupper kan ha glede og nytte av kvalitetsprinsippene.

- Byggherrer, både offentlige og private, kan bruke kvalitetsprinsippene som grunnlag når de definerer krav for et bygg eller område. Kvalitetsprinsippene kan danne grunnlag for prosjektets kvalitetsprogram og kvalitetsoppfølgingsplan. For å sikre kostnadseffektivitet, er det viktig å definere ambisjonsnivå og løsninger tidlig i prosessen. Godt samarbeid og forankring mellom byggherre, entreprenør og rådgiver er avgjørende. Byggherren bør også, hvis mulig, trekke bruker med i vurderingen av hvilke kvaliteter prosjektet skal ha.

- Bruker, for eksempel en boligkjøper eller en som skal leie et kontorlokale, kan bruke kvalitetsprinsippene som sjekkliste når de skal vurdere kvaliteten til et bygg. De kan med dette få hjelp til å definere hvilke krav og forventninger de bør ha til et bygg som både er helsefremmende, bra for miljøet og gir lave drifts- og vedlikeholdskostnader. Næringsmeglere og privatmeglere er i tett dialog med brukere og har et særskilt ansvar for å gjøre brukere kjent med kvalitetsprinsippene.

- Planmyndigheter kan bruke kvalitetsprinsippene som en sjekkliste og inspirasjon når de formulerer spesifikke bestemmelser i reguleringsplaner. De kan også bruke prinsippene som sjekkliste for å vurdere kvalitet i forbindelse med byggesaksbehandling.

- Regulerende myndigheter kan bruke kvalitetsprinsippene når de skal utforme forskrifter for bygg og områder, for eksempel Teknisk Forskrift til Plan- og bygningsloven (Byggeforskriften).

- Bransjeorganisasjoner og foreninger som KS, NKF, EBA, RIF, NAL, Arkitektbedriftene, Grønn Byggallianse, Norwegian Green Building Council og FutureBuilt bør gjøre seg kjent med kvalitetsprinsippene og inspirere næringen og myndighetene til å ta dem aktivt i bruk.

1. Gode bygg og områder stimulerer til kontakt, aktivitet og opplevelser

Hva legger vi i dette

Bygg og områder former oss både som individer og samfunn, og kan virke helsefremmede.

Nærhet til menneskene og samfunnet rundt oss, og muligheter for kommunikasjon og nettverksbygging er viktig. Vi har behov for møteplasser både på arbeidsplassen og ellers i hverdagen. Derfor bør bygg og områder stimulere til kontakt med andre mennesker.

Bygg og områder bør også tilrettelegge for og stimulere til både fysisk og sosial aktivitet gjennom å gjøre det enkelt for folk å velge trappen istedenfor heisen, tilrettelegge for gående og syklende, og ved å ha tilgang til arealer der vi kan drive med fritidsaktiviteter og fysisk utfoldelse. Parker, caféer, teater, forsamlingshus og bibliotek er eksempler på steder hvor vi kan oppleve meningsfylte sosiale aktiviteter.

Fysisk aktivitet er ikke minst viktig for eldre mennesker. En følge av at antallet eldre vil stige i årene som kommer, er at flere må bo hjemme lenger. Fysisk aktivitet bidrar til at eldre beholder motoriske funksjoner, og uteområder må derfor være utformet slik at også de blir fristet til å være ute.

Gode bygg og områder bør også gi opplevelser, enten i form av hendelser eller som følelsesmessige inntrykk som påvirker sansene; syn, hørsel, lukt og bevegelsessansen, enten positivt eller negativt.

Uterom bør ha innhold som gir brukerne opplevelser og stimulerer sansene. Grønne og frodige uterom gir varierende visuelle opplevelser gjennom året. Blomstring stimulerer sansene med både farger og lukter. Våren første grønnskjær, klare høstfarger og trær med rim gir ulike opplevelser. Vann gir liv med bevegelse og lyd. Sansehager, urtehager, frukttrær og grønnsakhager i forskjellige høyder gir positive opplevelser og aktivitet for de som skal vedlikeholde. Opphøyde bed gir tilgjengelighet for de som ikke kan bøye seg langt ned. Når vi utvikler uterom med innhold som gjør at de blir brukt, fører de til både sosial og fysisk aktivitet.[4]

Eksempler på arkitektoniske prinsipper som påvirker opplevelsen er:

- Organisering av rom (geometri) i forhold til hverandre, gjelder både inne, ute og i overgangen mellom inne og ute.
- Organisering av funksjoner/program i forhold til hverandre, gjelder både inne, ute og i overgangen mellom inne og ute.
- Organisering av myke og harde overflater, materialvalg, valg av planter og tresorter.
- Overganger mellom offentlig, offentlig tilgjengelig og privat.

Hvorfor er dette viktig

Å sikre gode bygg og områder handler om mer enn å sikre fravær av sykdom. Det kan stimulere til produktivitet, verdighet og trivsel og gir både god bedrifts- og samfunnsøkonomi.

Mestring av livet er grunnleggende for helsen. Folk vil ha informasjon, innsikt og innflytelse over egne livsforhold og kontroll over nære omgivelser, særlig hjemme. De fleste vil bo og jobbe i hus og områder som de forstår, mestrer og kan påvirke.

Gode bygg og områder som stimulerer til kontakt, aktivitet og opplevelser skaper trivsel og komfort. Med begrepet komfort mener vi ikke ensformighet. Både dynamikk og variasjon er viktige faktorer på arbeidsplasser og i hjemmemiljøer. Det psykologiske fenomenet Alliesthesia beskriver hvorfor det er nødvendig at sansene stimuleres av endringer i omgivelsene, for eksempel ulike temperatur, lukt, syns- og hørselsopplevelser. Mangel på slik stimuli reduserer livskvaliteten. Materialer, vegetasjon og lys er eksempler på omgivelser som påvirker sansene. Det samme gjelder kvaliteten på dagslys og utsyn, og opplevelsen av årstider og døgnrytme. Kontakt med naturen påvirker velvære og livskvalitet positivt.

4 Universell Utforming AS (2017). Inkluderende uterom som stimulerer til aktivitet. Tilgjengelig fra: http://universellutforming.org/wp-content/uploads/Idehefte_Inkluderende-uterom-som-stimulerer-til-aktivitet_h%C3%B8y.pdf

«We shape our buildings and afterwards our buildings shape us»

Sitatet er av Winston Churchill. I dag støtter både arkitekter og leger hans refleksjoner.

Opplevelser er viktig av flere grunner. De danner grunnlag for erfaringene våre. Sanseopplevelser kan vekke sterke minner, og er spesielt viktig for mennesker med reduserte fysiske og mentale evner. Opplevelser gjennom tilrettelegging for lek og nysgjerrighet er viktig for mennesker i alle aldre.

Møteplasser bør være utformet for å kunne brukes samtidig av et mangfold av brukergrupper, med ulik alder, kjønn, bakgrunn og kultur. På den måten bidrar bygg og områder til at mennesker møtes, og skaper toleranse og inkludering.

Bygg og områder som stimulerer til både fysisk og sosial aktivitet gir bedre fysisk og psykisk folkehelse. Et godt aktivitetstilbud som er tilgjengelig for mange, kan også motvirke ensomhet. Ikke minst har områder med høyt aktivitetsnivå og mange folk vist seg å kunne gi større trygghet.

Alle mennesker trenger å føle retning, oppleve at vi har fri vilje, føle oss kompetente, få anerkjennelse og føle tilknytning og nærhet til andre mennesker. Oppfyller bygg og områder disse behovene har det effekt på velvære, tilfredshet, motivasjon og prestasjon. Fremtidens bygg og områder bør med andre ord legge til rette for stolthet, verdighet og identitet.

Er dette kostnadseffektivt

Å legge til rette for kontakt, aktivitet og opplevelser krever først og fremst tidlig planlegging, og handler mer om kreativitet og omtanke enn ekstrakostnader. God planlegging kan føre til økt bruksverdi og produktivitet.

Et kontorbygg kan for eksempel leie ut første etasje til ekstern kafédrift fremfor å bruke tilsvarende areal til kantine. Investeringskostnadene er de samme, men kafédriften kan gi ekstra inntjening, og skape liv og aktivitet for både brukere av bygget og besøkende. Tilrettelegging for kontakt, aktivitet og opplevelser kan også bety at man designer fellesfunksjoner som felleskjøkken og spiserom i en boligblokk. Det kan forsvare at hver leilighet får mindre kjøkken og spisestue. Totalt areal og investeringskostnadene for utvikleren kan være de samme, men det kan legge til rette for å skape relasjoner mellom beboerne ved at man arrangerer fellesaktiviteter i disse lokalene.

Når det gjelder møteplasser som grøntarealer og parker, reflekteres verdien i boligpriser. For eksempel viser rapporten Den tettes byens verdi til en studie fra Københavns Universitet i 2013, som fant at boligpriser øker med 10 prosent for hver tiende ekstra hektar grøntområde som ligger innen 500 meter fra boligen. [5,6] En rapport fra 2015 dokumenterer at verdien av leiligheter innen 500 meter fra en bypark i gjennomsnitt øker med mellom 162 og 368 kroner per meter avstand til parken.[7]

Med 160 722 leiligheter innenfor 500 meter fra offentlige parker i Oslo, kan den samlede merverdien av nærheten til park for disse leilighetene estimeres til mellom 8,3 og 18,9 milliarder kroner.[8]

Det er også verdt å regne på hva det koster samfunnet å bygge boligområder som ikke fungerer. Både i Norge og i utlandet har vi mange eksempler på områder som enten har blitt revet, eller hvor man har måttet inn med store ressurser for å rette opp i ubalanser som sosiale ulikheter, kriminalitet og segregering.

5 Magnussen, K., Gierløff, C. W., Seeberg, A. R. & Navrud, S. (2017). Den tette byens verdi. En litteratur- og metodestudie av den samfunnsøkonomiske verdien av byfortetting. (Menon-publikasjon 44/2017).

6 Estimatene gjelder for hus, og er noe lavere for leiligheter i større byer.

7 Betalingsvilligheten for innbyggere i Oslo over 15 år beregnes i gjennomsnitt til 1 985 kroner per år.

8 Analysen baserer seg på dokumentasjon for alle leiligheter solgt i Oslo i perioden 2004-2013.

Vulkan, Oslo
Vulkan var tidligere et industriområde i Grünerløkka bydel i Oslo. Aspelin Ramm har transformert området til et område med rom for aktivitet og opplevelser. Området er en fusjon av kultur og kreativt næringsliv med skoler, hoteller, Oslos første mathall, restauranter, boliger, kontorer, butikklokaler, dans og idrettslokaler.

Foto: Finn Ståle Felberg

RISTORANTE AL MANGIA
BAR CAFETERIA AL MANGIA

Superkilen (2012) i København, Danmark
BIG Architects/Topotek 1/Superflex
Opparbeidelse av et parkrom som legger til rette for aktivitet og møter på tvers av kulturer. Parken legger til rette for både aktivitet, kontakt, møter og opplevelser. Prosjektet har vært et stort løft for området.

Foto: BIG Architects/ Iwan Baan

Piazza del Campo, Siena, Italia
Piazza del Campo er en offentlig plass i det historiske sentrum av Siena. Her er bygulvet slakt skrånende mot sør, noe som gjør plassen solfylt og helningen inviterer folk til å sitte ned. Plassen fungerer som oppholdssted, møteplass og arena for ulike aktiviteter. Dette er byens samlingsplass.

Foto: Mark Sehnert 2009, public domain

Tjuvholmen (2005-2014), Oslo
Siktlinjer og åpne plasser er viktige når man bygger høyt og tett. Estetiske kvaliteter i omgivelsene er viktig. Her er det er tatt hensyn til den menneskelige dimensjon ved at gatebelegg, planter, sitteplasser og lekeapparat gjør det godt å være på bakkenivå. Grønne planter som endrer farge og struktur gjennom årstidene, bidrar til å stimulere sansene på flere måter.

Foto: Signe Dons

Nansenparken (2008), Fornebu, Bærum kommune
Bjørbekk og Lindheim
Transformasjon av tidligere flyplass-areal til frodig park. Her er det rom for opphold, lek og rekreasjon

Foto: Bjørbekk og Lindheim Landskapsarkitekter

Kartoffelrækkerne (1889), boligområde i København
Arkitekt Frederik Bøttger
Her gir gaterommet gode møteplasser for naboer. Husrekkene håndterer overgangene mellom offentlig, halvprivat og privat areal på en god måte. Rekkehusene har også en generalitet som har tillatt dem å overleve endringer i hvordan folk bor.

Foto: kartoffelrækkerne.dk

Brumleby (1857), boligområde i København, Danmark
Arkitekt Michael Gottlieb Bindesbøll
Brumleby er et svært populært område å bo i. Her finner vi en unik naboskapsfølelse. Ingen av boligene har bilparkering umiddelbart utenfor. Dette frigjør areal til opphold. Utformingen av uterommet mellom husene er generøst, med store lekearealer for barn (og voksne). Utformingen av bygningene og vegetasjonen er med på å skape et lukket og rolig område, like ved trafikkerte gater. Hager gir mulighet for dyrking.

Foto: Leif Jørgensen/
Wikimedia Commons 2014

“I believe in an emotional architecture. It is very important for humankind that architecture should move by its beauty: if there are many equally valid technical solutions to a problem, the one which offers the user a message of beauty and emotion, that one is architecture.”

– Luis Barragan (arkitekt og ingeniør)

2. Gode bygg og områder gir gode lysforhold og utsyn

Hva legger vi i dette

Både i bygg og uteområder henger mengden av dagslys som slipper inn, tett sammen med hvor mye utsyn man har. I tettbygde strøk er siktlinjer fra og mellom ulike steder i byen viktige for orientering. I bygninger er vinduet et viktig bindeledd mellom inne og ute. Størrelsen på vinduet i forhold til veggen, bestemmer opplevelsen av avstand og kontakt med utsiden. Plasseringen av vinduet bestemmer hvilken retning oppmerksomheten vår blir rettet, og gjennom sine detaljer definerer det overgangen mellom rom og landskap.

Godt dagslys krever at man tar hensyn til både kvalitative og kvantitative aspekter. Det må gjøres tilpasninger til lokasjon og klima. I våre dager har lys en tendens til å bli redusert til noe kvantitativt, fremfor noe som kan forstås kvalitativt og som kan gi positive opplevelser. Både lysets mengde og kvalitet har konsekvenser for arkitekturen. Lys er en kvalitativ, estetisk variabel.

Lysforhold handler om samspillet mellom dagslys og kunstig belysning. Det gjelder både inne og ute, for eksempel i byrom, gater og parker. Kunstig belysning har utviklet seg svært mye det siste århundret. Utviklingen har påvirket menneskets måte å leve på, og har betydning for hvordan vi utnytter døgnet.

Med utsyn mener vi muligheten til å se utover fra en bygning eller lukket område, og skaffe seg oversikt i omgivelsene. Utsyn er ikke det samme som utsikt. Et eksempel kan være utsyn til en japansk hage. Det er noe ganske annet enn den fjerne utsikten mange nordmenn er opptatt av. Det viktigste er å se ut på noe som kan gi en god følelse.

Hvorfor er dette viktig

Mennesket er skapt for et liv i pakt med naturen. Derfor er dagslys og utsyn nødvendig for god helse, trivsel og produktivitet. Mangel på dagslys og utsyn kan gi alvorlige helseskader og føre til sykemeldinger.

Utsyn synes å ha positiv effekt på læring, helse og tilfriskning etter sykdom eller kirurgiske inngrep. Utsyn mot natur, grøntarealer og vegetasjon har bedre effekt enn utsyn kun mot bygninger. Å se på natur ut gjennom et vindu har klart bedre effekt enn å se natur på en plasmaskjerm. Utsyn gir også bedre mulighet til å orientere seg. For mange er utsyn grunnleggende for mestring og kontroll, og dermed for å oppleve trygghet og trivsel, og for å forebygge og dempe angst og andre psykiske problemer.

Utsyn gjør det også mulig å følge dagen. De naturlige svingningene i dagslyset er viktige for styring av døgnrytmen. Mangel på dagslys forstyrrer døgnrytmen, kan gi søvnproblemer og svekke helsen. Utilstrekkelig eller dårlig søvn og søvnighet er hyppige problemer særlig hos barn og unge, og det påvirker læring, hukommelse og skoleprestasjoner. Mangel på dagslys kan også forårsake vinterdepresjon med symptomer som energimangel, humørsenkning og økt søvnbehov.[9] På grunn av korte vinterdager er vi i Norge utsatt for å bli rammet av vinterdepresjon.

Et ensidig fokus på energisparing kan gi lang avstand til vinduene og lite dagslys i de indre delene av lokaler. Samtidig, i takt med fortetting, blir det lagt større press på urbane grøntområder og stadig flere utearealer på bakkenivå får dårligere dagslysforhold. For sterkt lys kan på sin side gjøre oss slitne og gi hodepine. Komforten øker når vi kan kontrollere blending og høye kontraster. En av dagslysets viktigste kvaliteter er varias-

9 Vinterdepresjon forkortes på engelsk til SAD (Seasonal Affective Disorder)

Pantheon (ca. 120), Roma, Italia
Effekten av kun en lysåpning i toppen av taket i Pantheon, Roma. Dette rommet illustrerer godt de kvalitative aspektene ved lyset. Mengde lys i forhold til formål og aktivitet. Hadde vi gjort målinger av lysstyrken her inne, ville nok nivåene vært ganske lave.

Foto: Evan Qu hentet fra Unsplash

Esbjerg Psykiatri, Danmark, Arkitema
Esbjerg Psykiatri har fått nye fysiske rammer, mye utsyn, mer mosjon og sansestimulerende redskaper. Resultatet har vært 85,7 prosent færre lange (over 48 timer) beltefikseringer, 61,4 prosent reduksjon i beroligende medisin og 69,9 prosent reduksjon i fikseringer.

Foto: Arkitema Architects

jon i styrke og farge. Gjennom evolusjonen har vi tilpasset oss dette, og derfor oppleves kunstig lys med konstant lysstyrke, lysfarge og lysfordeling mer trettende.

Belysning påvirker også syn, aktivitetsnivå og sikkerhet. Riktig belysning på kveldstid er viktig for opplevelsen av tryggheit og dermed for at folk skal kunne ferdes ute når det er mørkt. Utelys kan designes slik at vi får et funksjonelt, arkitektonisk godt og ikke minst energieffektivt og kostnadsbesparende system.

Det ideelle lyset oppfyller ikke bare funksjonen å gi nok lys for den gitte aktiviteten, men gjør det på en slik måte at det beriker vår opplevelse. Eksponering for lys kan påvirke følelser og gi subtile eller sterke inntrykk. Hensynet til folkets helse krever at det formidles kunnskap og respekt for at krav til dagslys, riktig belysning og utsyn overholdes og overvåkes.

Er dette kostnadseffektivt

Dagslys og utsyn er i prinsippet gratis og fører til positive helseeffekter som igjen gir økt produktivitet. Mer dagslys kan som nevnt bidra til lavere sykefravær. En rapport Oslo Economics publiserte i 2016, viser at en svært liten økning i sykefraværet gir store samfunnsøkonomiske kostnader.[10] Beregningene tar utgangspunkt i at én dags sykefravær koster samfunnet 3000 kroner. En økning fra dagens sykefravær på 3,40 prosent til 3,41 prosent, tilsvarer en kostnad over en tiårsperiode på mer enn 1,2 milliarder kroner i nåverdi. Når det gjelder skolebygg trekker Oslo Economics frem føre var-prinsippet, for å unngå at barn påføres helsevirkninger som gir langsiktige effekter også inn i voksen alder.

10 Oslo Economics (2016). Samfunnsøkonomiske virkninger av endringer i byggeforskrift. (Oslo Economics-rapport 2016_25). Oslo: Direktoratet for byggkvalitet.

Det kan være krevende å få til gode løsninger i byer der det er krav om høy tetthet. Det medfører at man må planlegge tidlig og godt, for å få gode løsninger. Et konkret tiltak kan være å øke takhøyden i leiligheter til 2,70 meter, og ha høye vinduer opp til himlingen. Det bidrar til mye dagslys og skaper samtidig en romfølelse som gjør at man kan redusere antall kvadratmeter i leilighetene. Vinduer helt ned til gulv (franske balkonger) gir i tillegg økt salgbart areal. For kontorarealer er lysåpninger langs himlingen, som ikke blendes ved solskjerming av resten av vinduet, et smart og rimelig tiltak.

Høyt dagslysnivå og forholdsvis jevn dagslysfordeling skaper også stort potensiale for energisparing til belysning. Sørger man for at den elektriske belysningen skrus av når dagslyset gir tilfredsstillende belysning, kan elektrisk strømforbruk til belysning reduseres kraftig. Passiv solvarme forkorter fyringssesongen og reduserer behovet for oppvarming om vinteren. Vindusglasset i seg selv har også en betydning for mengden av dagslys som slippes inn og dermed strømforbruk og oppvarming. Det er også viktig å være oppmerksom på at vindusglasset påvirker dagslyskvaliteten.

Foto: Dorte Mandrup Architects/ Adam Mørk

Foto: Lokalhistorisk Arkiv i Gentofte

Munkegård skole (1956 og 2009), Danmark
Arne Jacobsen/Dorte Mandrup Architects (utvidelse 2009)
Skolen har mye dagslys og utsyn. Snittet på bygningen er slik at man få mest mulig dagslys dypt inn i klasserommet. Utvidelsen av skolen, tegnet av Dorte Mandrup Arkitekter, ligger under bakken og følger samme logikk som den gamle bygningen, med lysgårder/gårdsrom som slipper dagslys inn i rommene. Skolen har mange grønne gårdsrom å se ut på fra innsiden.

Boliger i Steinwies-/ Irisstrasse (2015) Zürich, Sveits
EMI Architecten
Bygningen er formet på en slik måte at leilighetene får dagslys fra og utsyn mot minst tre ulike himmelretninger. Mye av den eksisterende vegetasjonen på tomten er også bevart. Bygningen oppleves dynamisk, der den snor seg rundt gamle trær og danner ulike uterom. Naturlig opplyste interiører med utsyn mot grønn vegetasjon.

Foto: Signe Louise Andersen

Psykiatrisk afdeling i Aabenraa (2015) White Arkitekter/White AB/ DEVE Arkitekter/ARKPLAN/Region Syddanmark

Natur, lys og utsikt stimulerer pasientene ved Psykiatrisk avdeling i Aabenraa. Det gir sanseinntrykk og romlige opplevelser. Gjennomsiktighet, mer mosjon, og sansestimulerende verktøy. De har dokumentert 30 prosent nedgang på arbeidsulykker, 27 prosent færre "beltefikseringer" og 59 prosent færre tilfeller av tvangsmedisineringer sammenlignet med det foregående år i de gamle bygningene.

Foto: Signe Find Larsen

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

Mat- og merkevarehuset på Grünerløkka (2016), Oslo
Element Arkitekter, Ledsten Arkitektur
I transformasjonen fra fabrikkbygg til kontorer har det vært stort fokus på dagslys og utsyn. Belysning på kveldstid skaper trygghet i nærområdet.

Foto: Ivan Brodey

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

3. Gode bygg og områder gir god luftkvalitet og lav støybelastning

Hva legger vi i dette

Både luftkvalitet og støynivå påvirker opplevd komfort. Forskning viser at komfortrammene blir bredere jo større mulighet vi har til å påvirke våre egne omgivelser. Forskning viser også at kreativitet og produktivitet øker med en romsligere komfortramme. Mulighet til å påvirke eget inneklima har derfor stor positiv effekt på hvordan vi opplever innemiljøet.

Luftkvaliteten utendørs påvirkes av og måles i nivåer av svevestøv, hovedsakelig fra trafikk og vedfyring. Innendørs handler god luftkvalitet om ren luft og riktig temperatur, det vil si termisk komfort. Den påvirkes av aktivitetsnivå og bekledning, og avhenger av lufttemperatur, luftfuktighet, lufthastighet og strålingstemperaturer. Samtidig varierer vår opplevelse av komfort gjennom døgnet og i løpet av året gjennom faktorer som kjønn, alder, vekt og dagsform. Barn trives for eksempel ofte ved kaldere temperaturer enn voksne.

Lyd omgir oss overalt. To lyder som er like høye, for eksempel bølgesus og trafikkstøy, oppleves ofte ulikt og påvirker oss på forskjellige måter. Støy er uønsket lyd som oppleves som slitsom over tid, enten det er etterklang (ekko) i et rom eller fra trafikk utendørs.

Akustikk handler blant annet om hvordan vi opplever lyd og er svært viktig for vår opplevelse av trivsel. Romakustikk handler om hvordan lyden beveger seg mellom overflater i et rom. Bygningsakustikk handler om

hvordan lyden forplanter seg gjennom konstruksjoner, for eksempel mellom naborom. Miljøakustikk handler i hovedsak om lyd utendørs.

Hvorfor er dette viktig

Luftkvalitet og støybelastning påvirker helsen. Vi tilbringer i gjennomsnitt omkring 90 prosent av tiden innendørs, enten i hjemmet, på arbeidsplassen eller på skoler og institusjoner. Inneklima får derfor stor betydning for trivsel og helse, både fysisk og psykisk.

En del ventilasjonsanlegg i boliger krever at luften kan sirkulere fritt i hele boligen. Dette gjør at mange opplever at de selv i større hus har vanskelig for å drive med adskilte aktiviteter. Noen plages av støy fra ventilasjonssystemet, og noen kan plages av for varme soverom.

Dårlig luftkvalitet innendørs kan gi hodepine og tretthet. I god luftkvalitet lærer vi mer og får færre luftveisinfeksjoner. Svært lav lufttemperatur og trekk kan øke risikoen for reumatiske plager. Samtidig kan både for lav og for høy lufttemperatur redusere muskelfunksjon og medføre redusert arbeidsprestasjon og økt ulykkesrisiko. Ubehag ved at luften føles tørr henger ofte sammen med høy innetemperatur og luftforurensning. Selv om barn trives ved kaldere temperatur enn voksne, sosialiseres de likevel til å bli vant med varmere temperaturer. Dermed brukes mer energi enn nødvendig.

Innånding av forurensede partikler fra luften skader helsen, og kan bidra til for tidlige dødsfall, hjerte- og karsykdommer, lungesykdommer, astma og allergier. Barn er spesielt følsomme for helseeffekter av luftforurensning fordi den kan påvirke utviklingen av luftveisorganene.

Støy påvirker både helse og oppførsel, irriterer, tretter og forstyrrer konsentrasjonsevnen. Støy kan både føre til og forverre hodepine. I tillegg kan støy bidra til økt risiko for en rekke plager og sykdommer, som hjerte- og karsykdommer, stress, muskelspenninger, søvnproblemer, fordøyelsesbesvær og psykiske problemer.

På kontoret forstyrrer andres stemmer oss mest. Det betyr at åpne kontorlandskap som ellers blir sett på som arealeffektive og tilrettelagt for samhandling, også gir mer støy, flere avbrytelser og kan redusere konsentrasjon, produktivitet og energi. Derfor bør vi bygge med fleksibilitet, slik at de som trenger ro i korte eller lenger perioder kan jobbe i stillesoner.

Utendørs forårsakes støy for det meste av maskiner, transportsystemer, kjøretøy, fly, tog, byggeplasser, konserter og utesteder. Derfor må vi planlegge urbane områder slik at funksjoner som ikke egner seg ved siden av hverandre ikke blir plassert for tett. Toleransen for støy er selvsagt lavere om natten.

Er dette kostnadseffektivt

God luftkvalitet handler primært om å unngå forurensningskilder. Inne kan det bety å velge maling, gulvbelegg og møbler uten avgassing. Det koster som regel ikke mer, men krever at bestiller etterspør riktig kvalitet og at den som skal levere produktene, har den nødvendige kunnskap.

Man kan også løse mye ved å plassere luftinntaket slik at det ikke vender mot trafikkert vei eller parkering. Økt komfort kan videre handle om å tillate større temperaturspenn i inneluften, for eksempel tilpasset årstidene. Dette kan redusere kostnader. Stor takhøyde kan også bidra til bedre luftkvalitet. Dersom man samtidig reduserer gulvarealet, trenger ikke økt takhøyde medføre økte kostnader.

Ifølge norske eksperter på området, kan dårlig inneluft redusere ytelsene i kontorarbeid med anslagsvis seks til ni prosent.

Vertical Forest (2014) Milano, Italia
Stefano Boeri, Boeri Studio
Vegetasjon i høyden. Prosjektet har en rekke private uteoppholdssteder høyt over bakkenivå. Vegetasjon renser luften for CO_2.

Foto: Luca Nebuloni

Lærernes Hus (2009) Oslo
Element Arkitekter
Fasaden fanger sollys som brukes til oppvarming. Solenergien lagres i bakken, i såkalte energibrønner. Om sommeren kjøles betongen med det kalde brønn-vannet, mens om vinteren blir betongen varmet opp av det varme brønnvannet.

Foto: Element Arkitekter

Lav produktivitet kan fort bli dyrt. Tapte årsverk av barn, elever, studenter og ansatte ved én prosent produksjonstap kan tilsvare 15 500 årsverk, og ved 5 prosent produksjonstap så mye som 77 500 årsverk.[11]

Mange luftveissykdommer påvirkes også i ugunstig retning av dårlig inneklima. Infeksjoner i luftveiene er årsak til de aller fleste sykefravær, og er ansvarlig for over 30 prosent av alle innleggelser på sykehus. [12]Ifølge SINTEF koster fem dagers sykefravær en bedrift i snitt 13 000 kroner.[13] Dette synliggjør den økonomiske gevinsten ved å redusere sykefravær i virksomheter. I tillegg er det samfunnsøkonomiske tapet knyttet til sykefravær et annet enn det bedriftsøkonomiske.

God luftkvalitet og riktig støynivå vil bli etterspurt der vi bor og der vi arbeider eller studerer. Positive sanseinntrykk bidrar som beskrevet i prinsipp to gjennom fenomenet Allisthesia til livskvalitet og opplevelse av helse. Derfor er riktige valg på dette området sterkt knyttet til folkehelse og forebyggende helsetiltak. I tillegg vil dårlig luft og for mye støy bidra til at vi blir syke. Det får betydning for enkeltmennesker, for trygdebudsjetter og for behandlingskostnader i helsevesenet. Trendene i samfunnet tilsier at positive sanseinntrykk vil bli mer og mer etterspurt. Det vil bidra til verdistigning for bygg og områder med de riktige langsiktige kvalitetene på dette området.

11 Bakke, J. V. (2014). Godt inneklima – hvor lønnsomt er det egentlig? Inneklima – potensiale for bedre helse, produktivitet og trivsel i norsk arbeidsliv. Norsk bygningsmasse, skole-, helse- og omsorgssektoren. Arbeidstilsynet. Tilgjengelig fra: http://www.isiaq.no/Portals/22/Tilgjengelige_filer/Fagmøte28april2014/Jan%20Vilhelm%20Bakke%20-%20NIO2804414.pdf

12 Edvardsen, K. I. (red.) (2009). Hus og helse. (HO-1/2009). Oslo: SINTEF Byggforsk. Tilgjengelig fra: https://dibk.no/globalassets/byggeregler/tidligere_regelverk/eldre_temaveiledere_og_rundskriv/2009ho-1-hus-og-helse.pdf

13 Hem, K.-G. (2011). Bedriftenes kostnader ved sykefravær. En undersøkelse blant NHO-bedrifter. (SINTEF A19052). Oslo: SINTEF Teknologi og samfunn.

2226 (2013) Lustenau, Østerrike
Baumschlager Eberle
2226 er et godt eksempel på innovasjon og nye løsninger med tanke på oppvarming, kjøling og ventilering av bygninger. I dag inneholder denne bygningen kontorer, kafeteria og et galleri. Bygningen har ingen mekanisk ventilasjon eller oppvarming/kjøling. På den måten spares store summer på energi, samtidig som man slipper susing fra ventilasjonsanlegg. Temperaturen i bygningen reguleres av den termiske massen, samt automatisk lufting gjennom vinduene. De kan vise til en reduksjon på 30 prosent av investeringskostnadene til teknisk utstyr, og samtidig dokumentere god luftkvalitet og jevn temperatur på 22 til 26 grader.

Foto: Arne Førland-Larsen

Dælenenggata 36 (2013), Oslo
Element Arkitekter
Prosjektet har takhage med både felles og private hageparseller. Taket fungerer som et flott rekreasjonsområde for beboerne. Hele takets flate er dekket med jord, noe som både gir dyrkingsmuligheter og stor fordrøyningskapasitet. Leilighetene slipper inn dagslys fra flere himmelretninger. Utsyn i det man kommer inn i leilighetene er gjennomgående i prosjektet. Netto takhøyde er 2,7 meter. Alle vinduer går ned til gulv.

Foto: Element Arkitekter AS/
Finn Ståle Felberg

Pilestredet park (2006), Oslo
I Pilestredet park har det vært full sanering av skadelige stoffer før utbygging, 98 prosent av rivningsmassene er gjenbrukt, 75 prosent gjenbruk av byggavfall og det er 30 prosent gjenbruksmaterialer i landskapsanlegg og byggkonstruksjoner. Byggene ligger i et rolig område med lite støy. Området er bilfritt, og grønne lunger renser luften. Utsyn og dagslys er ivaretatt i leilighetene.

Foto: Marte Garmann Johnsen

Sønder Boulevard (2006), København, Danmark, SLA
Den nye bydelsparken har erstattet en trafikkert gate. Kostnadene var på 18 millioner kroner. Parken har skapt eiendomsverdier for 350 millioner kroner. Skattegrunnlaget gjør at parken er tilbakebetalt på halvannet år. Møteplass, opphold, aktivitet, reduksjon i støy, bedre luft.

Foto: Tony Webster, Creative Commons, flickr@tonywebster.com

4. Gode bygg og områder ivaretar sikkerhet

Hva legger vi i dette

Sikkerhet er et omfattende begrep. I denne sammenhengen mener vi:

- Sikkerhet mot brann
- Sikkerhet mot skader
- Sikring mot kriminelle handlinger
- Følelse av trygghet
- Sikring mot terror og større trusler
- Sikkerhetsmessig forebygging av samfunnsomgripende skader
- Sikring av vei, vann, avløp og strømforsyning i nødstilfeller

Sikkerhet er som vist ovenfor et vidt begrep. Tiltak for økt sikkerhet spenner således fra riktig lyssetting av gangveier og generell sikkerhet for gående og syklister til terrorsikring av bygg. Sikkerhet favner både om sikkerhet mot tilfeldige hendelser og mot handlinger som er ment å skade. Det vil kreve forskjellige og til dels motstridende beskyttelsestiltak. For eksempel vil sikring mot innbrudd kunne være til hinder for rømning.

Følelse av sikkerhet og reell sikkerhet er ikke alltid det samme. Avskrekkende tiltak kan tvert imot øke følelsen av utrygghet. Det er viktig å ivareta begge hensyn og balansere dem mot hverandre.

Ved design av bygninger og uteområder vil det alltid være hensiktsmessig å etablere sikringstiltakene som del av formgivningen og å søke løsninger som kombinerer flere kvaliteter. Dette kan være komplisert og krever innsikt i samarbeid mellom flere disipliner og fagområder helt fra begynnelsen av planleggingen.

Kriminelle handlinger
Det finnes ingen lover eller forskrifter som regulerer hvordan bygg og områder skal ha en forebyggende effekt mot kriminelle handlinger. Et vidt spekter av kriminelle handlinger faller utenfor lovverk for forebyggende tiltak, for eksempel trusler, voldsutøvelse, ran, tyveri og innbrudd. Det er det også sparsomt med formell kompetanse på området. Politiet vil likevel kunne gi noen råd om hva slags fysiske miljøer som erfaringsmessig tiltrekker seg uønsket atferd og aktivitet, og hvordan det kan forhindres.

Trygghetsfølelse
Følelsen av trygghet hos brukerne av bygg og områder er vil være avhengig av at man greier å balansere hensynet til forebyggende sikkerhetstiltak opp mot et inntrykk av åpenhet, vennlighet og eierskap. Det betyr i praksis at de forebyggende tiltakene framstår som en mest mulig naturlig del av både bygg og uteområder.

Sikring mot ulykker og naturrelaterte skader
Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap ivaretar forebygging og beredskap mot naturrelaterte skader som lyn, flom, jordskjelv, ras og vind. I tillegg ivaretar de også beredskap mot giftutslipp, eksplosjoner og større ulykker. For bygg og områder er det en rekke lover og reguleringer som gjelder for dette.

Vurderinger om sikring kommer ofte for sent inn i planleggingen av byggeprosjekter, noe som resulterer i løsninger som er dårlige både ut fra sikkerhetsmessige og kostnadsmessige vurderinger, og som er mindre praktiske og estetiske.

Det er utarbeidet en Norsk standard for planlegging av sikringstiltak i bygg, NS 5834:2016. Standarden inkluderer viktige tiltak (sikringsleveranser) i ulike faser av programmering og prosjekteringsfase. Standarden legger opp til å jobbe i helhetlige prosesser og i tråd med fasenormen til Bygg21. Den peker også på behovet for spesialkompetanse i planleggingen.

Hvorfor er dette viktig

Mange av temaene innenfor sikkerhet er godt ivaretatt gjennom omfattende lovkrav og reguleringer. Dette gjelder særlig brannsikkerhet og HMS-hensyn. Terror, spionasje, sabotasje og andre alvorlige trusler mot samfunnskritiske verdier ivaretas av Sikkerhetsloven. Sikring mot kriminelle handlinger og følelse av trygghet er imidlertid ikke lovregulert, men viktig å ivareta.

Boligutvikleren JM måler kundefornøydhet ved innflytning og ved ettårsbefaring. I undersøkelsen for 2016 kommer kvaliteten Sikkerhet i boligområdet, ut som det viktigste for kunden ved ettårsbefaring.[14] Det bekreftes også i en undersøkelse som JM gjennomførte i 2017, av prefererte bokvaliteter. Et trygt og sikkert boområde, er klart den viktigste kvaliteten når det gjaldt boligens plassering. Sentral beliggenhet i forhold til bysentrum og jobb kommer langt lenger ned på listen over prioriterte kvaliteter.[15]

Er dette kostnadseffektivt

Sikring mot risiko kan kreve ekstra investeringer, men det kan være enda mer kostbart ikke å sikre seg. Ved å gjennomføre en tidlig risikoanalyse kan man få en indikasjon på de viktigste risikoene. En risikoanalyse gir signal om hvorvidt det er behov for å etablere sikkerhetstiltak og å prioritere tiltakene. Det er samtidig viktig å få kunnskap

14 Undersøkelse av kundenes fornøydhet 2016, gjennomført av Prognosesenteret på oppdrag fra JM.

15 Segmenteringsstudie gjennomført av United Minds våren 2017 i Norge, Sverige og Finland, på oppdrag fra JM.

om riktig sikkerhetsnivå for å kunne balansere sikkerhet mot hensyn som økonomi, tilgjengelighet, funksjon og design. En god risikoanalyse vil beskrive krav og behov på en slik måte at man senere relativt enkelt skal kunne peke ut kostnadseffektive tiltak. Sertifiseringsverktøyet BREEAM-NOR gir poeng for å tidlig konsultere en sikkerhetsekspert og innarbeide hans eller hennes råd.

Moholt 50/50
Utvidelsen av Moholt studentby er bygget som fem tårn på ni etasjer i massivtre. Det ble utført en fullskala branntest av hybler for å etablere et bedre grunnlag for branndimensjonering, innbrenningshastighet og sprinklerkapasitet. Prosjektet viste at det er viktig med god brannteknisk kompetanse for å få til nye løsninger som tilfredsstiller en bred vifte av kvalitetsprinsipper, men som kanskje ikke ligger inne som preaksepterte løsninger.

Foto: Adresseavisen/Richard Sagen

Rådhuset, Oslo
Foto: Lars Arne Bakke

Integrerte sikkerhetstiltak
Sikkerhetstiltak kan ha en merverdi i form av flerfunksjonalitet. Integrerte tiltak er gjerne stedstilpassede i utforming og materialvalg. I eksemplet her, som er et forslag til sikring av Rådhuset, er det foreslått skulpturelle «gullbarrer» som innbyr til uformelle sittemuligheter og lek. Siden den avviker i form og uttrykk fra Rådhusplassen, vil den lett identifiseres som et sikringstiltak. Det blir et «statement» som sier: «Greit, skal vi ha sikringstiltak i byen, så skal vi bruke det til lek og opphold». Dermed kan en argumentere for at til tross for at løsningen i liten grad er integrert, så snakker den et annet språk enn vanlige sikringsprosjekt.

Næringslivets Hus, Oslo
Foto: Arne Røed Simonsen

Norges Bank, Oslo
Foto: Esten Borgos

Norges Bank, Oslo
Foto: Esten Borgos

5. Gode bygg og områder ivaretar god tilgjengelighet til og på stedet

Hva legger vi i dette

Med god tilgjengelighet mener vi:

- at bygg og områder er tilrettelagt for alle mennesker i alle aldre uavhengig av funksjonsevne
- at bygg og områder har god miljøvennlig adkomst både til fots, på sykkel, med kollektivtransport, utslippsfrie biler og alle andre former for miljøvennlige løsninger.
- at bygg blir lokalisert slik at behovet for transport blir minst mulig

Universell utforming
Universell utforming handler om å utforme bygg og uterom slik at så mange som mulig kan delta aktivt i samfunnet uavhengig av funksjonsevne.

Med god utforming kan uterom ha mange positive effekter, slik det er fremhevet i kvalitetsprinsipp én. Utearealer som alle kan bruke uavhengig av alder og funksjonsevne, bidrar til å skape gode bomiljøer. Husbanken og Universell Utforming AS har utarbeidet et idéhefte for inkluderende uterom som stimulerer til aktivitet for alle.[16]

16 Universell Utforming AS (2017). Inkluderende uterom som stimulerer til aktivitet. Tilgjengelig fra: http://universellutforming.org/wp-content/uploads/Idehefte_Inkluderende-uterom-som-stimulerer-til-aktivitet_h%C3%B8y.pdf

Det er viktig å tilrettelegge for variert bruk for alle aldersgrupper og stimulere alle aldersgrupper til fysisk aktivitet. Det må være tilgjengelig ved at det er lett å ta seg frem for de som er dårlige til beins eller triller på hjul. Utformingen må bidra til at det er lett å finne frem. Og det må føles trygt og sikkert, som påpekt i kvalitetsprinsipp fire.

Det må være lett framkommelige gangveier, men det kan også være alternative gangforbindelser med trapper og litt ulendt terreng som kan bidra til trening av balanse. Treningsapparater eller installasjoner som stimulerer til styrketrening kan virke positivt på aktivitetsnivået. [17]

Hvorfor er dette viktig

Universell utforming

Universell utforming handler ikke bare om å tilrettelegge for mennesker med funksjonsnedsettelser. Målet er at universelt utformede løsninger skal kunne brukes av alle, slik at vi unngår spesialløsninger. Alle vil i perioder av livet ha nytte av omgivelser som er universelt utformede; som barn, som småbarnsforeldre med barnevogn, på krykker med et brukket ben eller som eldre når bevegelse, syn, hørsel og kognitive ferdigheter reduseres. Universell utforming handler om omgivelser som er tilpasset alle mennesker i ulike livsfaser. Det som er nødvendig for noen er bra for alle.

Transport

I følge SSB bidrar transport med omtrent 30 prosent av Norges klimagassutslipp.[18] Veitrafikk fører også til helseskadelig lokal forurensing som særlig rammer folk i byområder med mye trafikk. Derfor er det viktig å tilrettelegge bygg, områder og byer slik at vi lettere kan velge miljøvennlige transportformer.

Riktig lokalisering reduserer energibruken til transport og forurensing på to gode måter. Vi får kortere reiseavstander, og vi legger til rette for at mesteparten av våre reiser kan gjøres med transportmidler som forurenser lite og som bruker lite energi.

Er dette kostnadseffektivt

Universell utforming kan gi noe høyere investeringskostnader, men med kostnadseffektiv planlegging kan merkostnadene reduseres til et minimum.

I en studie gjennomført av SINTEF Byggforsk i 2010, ble det konkludert med at tilgjengelighetskravene som blir stilt til bolig i TEK10 medfører små kostnadsøkninger, og i de fleste tilfeller under 40 000 kroner. Det er god samfunnsøkonomi i å gjøre det mulig for flere å bo hjemme og delta i normalt arbeidsliv.

Når man skal gjøre eksisterende bygg mer universelt utformet, er det viktig å være fleksibel på løsninger og være kreativ for å oppnå sikre kostnadseffektivitet.

God tilgjengelighet og riktig lokalisering gir kortere reisetid, færre ulykker og mindre helseskader. Det gir også stor samfunnsøkonomisk nytte.

17 Ibid.

18 SSB. (2016). Utslipp til luft av klimagasser. Tilgjengelig fra: https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/utslipp-til-luft-av-klimagasser-fordelt-pa-kommune

Uteområde ved Ulsmåg skole
Uteområdet ved Ulsmåg skole har integrert fine ramper som del av anlegget i bratt terreng.
Les mer

Foto: FLM Udir

Inngangsparti til leilighet
Inngangsparti med god tilgjengelighet gjennom trinnfri adkomst, gode kontraster på utegulv og mellom vegg og dør. Dørhåndtak og ringeklokker kan brukes uavhengig av høyde.
Les mer

Foto: Hentet fra Husbankens eksempelsamling om universell utforming (2005).

Sykkelbølgen
Ideen med et sykkelhotell er å skape en trygg og vakker sykkelparkering, for eksempel på t-bane- eller togstasjoner. Mange har dyre sykler som de er redde for at skal bli stjålet, og det er viktig med trygge parkeringsmuligheter under tak. Trygge og vakre sykkelhotell bidrar til å gjøre det mer attraktivt å sykle, og beriker byrommene de plasseres i.

Illustrasjon: R+F+S Arkitekter

Trapp i Eidsvollsbygningen
Trapp som også er løfteplattform i Eidsvollsbygningen.

Foto: Statsbygg/Trond Isaksen

Kontorbygg på Skøyen, Oslo
Konsentrert utbygging nær kollektivknutepunkter gjør at pendling med bil til og fra arbeidsplasser går kraftig ned. Her eksemplifisert med et kontorbygg på kollektivknutepunktet Skøyen i Oslo.

Foto: Kjetil Ree/Wikimedia Commons

6. Gode bygg og områder har lang levetid

Hva legger vi i dette

Vi får stadig behovsendringer fordi markedet, teknologien og bruksmønstre endres raskt. Samfunnet har skiftende behov for ulike typer bygg; boliger, kontorer, skoler, omsorgsbygg. Det er derfor viktig å bygge med høy generalitet, hvor bygget kan romme ulike funksjoner, og høy fleksibilitet, og hvor det kan endres uten store fysiske ombygginger. Da vil behovet for rivning og nybygg reduseres og vi sparer både penger og store miljøbelastninger. En måte å tenke generalitet på, er ikke å tilby for stor grad av «skreddersøm» for førstegangsbruker. Et annet tiltak er å planlegge for flerbrukerkontor selv om første bruker er enbruker.

Vi må legge til rette for at materialer til bygninger og utearealer kan utnyttes så lenge som mulig. Vi ønsker at materialressurser forblir i økonomien. Dette kalles sirkulær økonomi. Materialer og inventar kastes ofte selv om de er i god stand, fordi leietakere stiller krav om at overflater og inventar skal være nytt når de flytter inn i brukte lokaler. Ved korte leiekontrakter, som blir mer og mer vanlig, kan det bety at materialer kun får en levetid på 3-5 år, når de kunne ha holdt mye lenger. Dette kan hindres ved å velge gjennomtenkte fleksible planløsninger og tekniske løsninger. For eksempel bør man velge skillevegger som lett kan demonteres og gjenbrukes. Noen konstruksjoner er ment å ha en kort levetid i midlertidige anlegg. Da er det ekstra viktig at konstruksjonene settes sammen slik at materialene kan brukes på nytt i andre sammenhenger.

Konstruksjoner og materialer må også ha design og kvalitet som tåler påkjenning fra både normal bruk og forventede endringer i klimaet. De må tåle både våtere, villere og varmere vær uten å miste sin funksjon eller se slitte og stygge ut. Samtidig er jevnlig vedlikehold viktig for å sikre lengre teknisk levetid. Rådgivende Ingeniørers Forening (RIF) har gjennom sine State of the Nation-rapporter pekt på konsekvensen av manglende vedlikehold i offentlig sektor. Manglende vedlikehold gir store økonomiske utfordringer og behov for å måtte rive og bygge opp nytt, og forkorter materialenes tekniske levetid.[19]

19 Rådgivende Ingeniørers Forening (2015). Norges tilstand 2015 – State of the Nation. Tilgjengelig fra: http://www.rif.no/media/5486/rif_stateofthenation_2015_lavopploeselig.pdf

Reguleringsplaner må også være langsiktige og robuste slik at de er planlagt for at samfunnets behov endrer seg. Kommunene kan med fordel utfordre byggeiere til å tenke generalitet og fleksibilitet og bør på sin side tilrettelegge regelverket slik at det er mulig for byggeiere å endre funksjonen til et bygg i løpet av livsløpet.

Hvorfor er dette viktig

Det begynner å bli knapphet på en rekke råmaterialer på verdensbasis. Når vi først tar ut disse materialene for bruk i bygninger og anlegg, er det viktig å utnytte dem best og lengst mulig. Produksjon og frakt av materialer til byggeplasser krever mye energi og råvarer, og gir store klimagassutslipp. Ofte er det stort svinn ved råvareuttak fordi man kun kan utnytte en del av det som utvinnes. Et eksempel er naturstein som har opptil 90 prosent svinn ved produksjon av en bygningskomponent som steinflis.

I dag mangler vi et godt system for gjenbruk av bygningsmaterialer. Normalt går mye av rivemassene til forbrenning og fyllmasse. I 2014 ble 55 prosent av avfallet levert til materialgjenvinning (derav mye til fyllmasser), 31 prosent til energigjenvinning og 11 prosent til deponi.[20] Unødig rivning av bygg bidrar dermed til unødvendig ressurssløsing.

De største klimagassutslippene fra byggsektoren er knyttet til materialer i grunn og fundamenter og utgjør omtrent 40 prosent. Bærekonstruksjon og fasader utgjør deretter en stor andel avhengig av hvilke materialtyper som brukes.[21] En ombygging der man gjenbruker dette vil derfor gi vesentlig mindre miljøbelastning enn å rive og starte helt på nytt.

Er dette kostnadseffektivt

Å velge løsninger som er fleksible og har lang levetid gir færre nye investeringer over tid og er dermed kostnadseffektivt i det lange løp. For eksempel vil en teknisk løsning i kontorarealer som baserer seg på en fast sentral ventilasjons- eller varmehub med fleksible tilførselsløsninger, bety færre faste rørføringer, færre bevegelige deler og kortere rørstrekk. Gevinsten er lavere investeringskostnader, større driftssikkerhet og større fleksibilitet.

Gjennom å tilrettelegge for fleksibel bruk av et bygg kan man unngå å måtte rive bygget dersom bruken av bygget endrer seg. For eksempel er kontorbygget Østensjøveien 27 regulert for både bolig, kontor og forretning. Byggherren har lagt til rette for at omtrent 6500 av byggets 17 600 kvadratmeter enkelt kan konverteres til 75-80 leiligheter. Den innebygde fleksibiliteten øker både restverdien på bygget, og levetiden til materialene. I følge byggherren vil man spare 10-15 prosent av entreprisekostnadene sammenlignet med å bygge leilighetene fra start.

20 SSB (2014). Avfall fra byggeaktivitet, 2014. Tilgjengelig fra: https://www.ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/avfbyg-ganl/aar/2016-05-25

21 Beregninger hentet fra klimagassregnskap.no

Sundtkvartalet, Oslo

Kontorbygget på drøye 30 000 kvadratmeter fordelt over fem etasjer og kjeller vil inneholde kontorarbeidsplasser, servicetilbud og en flerbrukshall for skole- og barneidrett. Det er lagt stor vekt på bygningsteknisk og driftsteknisk fleksibilitet, med et fast grid for de tekniske installasjonene. Himlingshøyde er standard uten lokale nedsenk. Vegger og glassfronter er i moduler for å kunne brukes igjen. Teppefliser kan lett flyttes og legges på nytt, og renses i en spesialutviklet prosess som forlenger brukstiden.
Les mer

Foto: Entra/Placebo

Østensjøveien 27
NCC Property Development
Kontorbygget på 17 600 kvadratmeter er regulert til både bolig, kontor og forretning. I planleggingen har byggherren lagt til rette for at omtrent 6 500 av kvadratmeterne enkelt kan konverteres til 75-80 leiligheter. Fleksibiliteten ligger i at det allerede er lagt til rette for heiser, kjøkken og toalett i leilighetene. Taket på et overbygd atrium i kontorbygget kan enkelt demonteres, slik at eventuelle framtidige leiligheter kan få tilgang til 3 300 kvadratmeter uteareal på en ellers trang tomt. Med en slik tilrettelegging, blir det ikke behov for å rive bygget hvis markedet skulle endre seg.

Foto: NCC/Kolonihaven Studio

7. Gode bygg og områder gir smart utnyttelse av arealene

Hva legger vi i dette

Arealeffektivitet handler om hvordan en kan tilpasse og utnytte et areal til akkurat den størrelsen virksomheter eller beboere har behov for. Smart utnyttelse av arealer kan bety:

Arealeffektive kontorplasser

- Aktivitetsbaserte arbeidsplasser som er soneinndelt for ulike aktiviteter, hvor de ansatte til enhver tid kan velge plass ut i fra type aktivitet, gir god utnyttelse av arealet. Dette kalles ofte teambaserte kontorløsninger og aktivitetsbaserte kontorløsninger. Som regel forutsetter aktivitetsbaserte kontor at de ansatte arbeider en stor del av arbeidstiden utenfor kontoret. Kontoret er derfor dimensjonert for mindre enn 75 prosent av de ansatte, og har ofte begrenset lagringsplass.

- Telenors hovedkvarter på Fornebu innførte tidlig «clean desk», altså adresseløse arbeidsplasser. Slike løsninger er avhengige av tilrettelegging for fleksibilitet, blant annet når det gjelder ergonomi, og nøye vurdering av hvor mange arbeidsplasser som er nødvendig for å dekke behovet i perioder med toppbelastning.

- Universelle kontorløsninger har også blitt mer utbredt i de senere år. Dette er kontorløsninger som benytter det samme systemet for innredningsløsninger og arbeidsplasser over hele bygget.

- Hjemmekontor og virtuelle kontorløsninger er moderne løsninger som utnytter mer eller mindre avansert kommunikasjonsteknologi for å knytte den ansatte til organisasjonens telefonsystem, intranett, databaser og lignende uten at den ansatte er fysisk til stede på kontoret. Slike løsninger kan bidra til bedre arealeffektivitet ved at ansatte er mindre til stede på kontoret og ikke opptar en arbeidsplass.[22]

22 Slette, P.A. (2012). Arealeffektivitet i norske kontorbygninger relatert til bærekraftig utvikling i byggsektoren (Mastergradsavhandling, NTNU).

Arealeffektive boliger

- Kollektive boformer kan gjøre boliger mer arealeffektive. Dersom man for eksempel har tilgang til et stort felleskjøkken og festsal, kan kjøkken og spisestue reduseres i leilighetene. Det er mange eksempler på smarte løsninger med fleksible innervegger og kjøkken- og garderobeløsninger som gjør boliger mer arealeffektive.

Generell sambruk og flerbruk av fellesarealer

- Deling på bruk av lokaler og at samme lokale kan brukes til ulike formål er smart arealutnyttelse. Et eksempel er å tilby ansatte lunsjordninger i nærliggende kaféer eller restauranter, fremfor å ha egen kantine som står tom det meste av dagen. Alternativt kan man tilrettelegge kantinen for bruk som kontorplasser og møtelokaler utenom lunsjtid, med ekstra muligheter for lading, trådløst internett, tilgjengelige lerret og projektorer. Et annet eksempel er at skoler og barnehager er tilgjengelige for fritidsaktiviteter og kurs utenom ordinær arbeidstid.

Hvorfor er dette viktig

Arealeffektivitet er sentralt med tanke på vurderingen av en bygnings økonomiske og miljømessige egenskaper. Det er ikke til å komme bort ifra at det mest miljøvennlige tiltaket er å bygge mindre bygg. Effektive lokaler gir lavere kostnader per bruker av lokalet, mindre ressursbruk ved bygging og reduserer energi- og ressursforbruket i driftsfasen.

Kontorarbeidsplasser står gjerne ubrukte 50 til 60 prosent av tiden. På samme måte er gjennomsnittlig brukstid av undervisningsarealer på skoler kun fire timer per skoledag. Dersom vi bytter til mer kollektive boformer kan boligarealet reduseres med mellom 10 og 30 prosent per husstand. Ved å gi avkall på noe av arealet vi disponerer individuelt og legge det sammen i fellesarealer, kan vi både redusere det totale arealbehovet og skape rom for aktiviteter vi ikke kunne hatt i en vanlig leilighet.

Er dette kostnadseffektivt

Bedre utnyttelse av arealene er en ren kostnadsbesparelse både i investeringskostnad og i drift- og vedlikeholdskostnader.

Aktivitetsbaserte kontorer

Union har sett på åtte større leiekontrakter og sammenlignet leid areal i eksisterende leieforhold mot det de flytter inn i. Samlet har disse selskapene leid over 100 000 kvadratmeter. Når de har eller skal flytte reduserer de arealet betydelig til rett i overkant av 60 000 kvadratmeter. Det betyr at på bare åtte leieforhold, så er behovet redusert med 40 000 kvadratmeter. Utviklingen for samtlige selskaper viser en dramatisk reduksjon i leid areal.

Stadig flere leietakere velger aktivitetsbasert kontor hvor de ansatte ikke har faste plasser og man arbeider i ulike soner utfra hvilken type oppgave som skal løses. I tillegg er det trolig økt bevissthet rundt at mange kontorplasser står tomme store deler av dagen. Dette bidrar til at flere leietakere bruker mindre areal per ansatt enn tidligere, skriver analytiker i Union, Robert Nystad i en artikkel på selskapets egne hjemmesider.

Coworking

De siste årene har nye kontorfellesskap som for eksempel Spaces og Mesh blitt etablert. De tiltrekker seg spesielt småbedrifter og frilansere. Konseptene er arealeffektive i den forstand at det ofte selges betydelig flere medlemskap enn det er arbeidsplasser i lokalene. Mesh startet opp i 2012 og har hatt meget rask vekst, med i dag 12 000 kvadratmeter kontorlokaler i Norge og Danmark, og 1000 medlemmer fra et bredt spekter av selskaper.

Spaces Kvadraturen, Oslo
Foto: Espen Gees

MESH, Oslo
Foto: Alex Asensi

Vindmøllebakken, Stavanger
Foto: Helen&Hard/
Kruse Smith Eiendom

Gaining by sharing, Vindmøllebakken
Helen&Hard/Kruse Smith Eiendom
Gaining by Sharing er en modell for bofellesskap, beregnet på det kommersielle boligmarkedet. Vindmøllebakken i Stavanger er et prosjekt med 40 leiligheter etter dette konseptet. Den private delen av boligene er litt mindre enn vanlig. Til gjengjeld får beboerne tilgang på fellesarealer som innendørs atrium, gjestehybel, stort kjøkken, takterrasse, veksthus og takhage, og fellestjenester som for eksempel bildeling. Hensikten med konseptet går langt utover fysisk arealeffektivitet, og legger også vekt på sosiale, arkitektoniske og menneskelige kvaliteter.
Les mer

8. Gode bygg og områder utnytter energien godt

Hva legger vi i dette

God energiutnyttelse handler om å redusere det totale behovet for å kjøpe energi gjennom året. Et godt prinsipp er at man først prøver å redusere energibehovet, og deretter ser etter løsninger for å produsere energi lokalt.

Bygg og områder utnytter energien godt når vi kontrollerer når vi bruker energien, slik at belastningen på fjernvarmenettet eller elektrisitetsnettet blir jevnt fordelt og effekttoppene reduseres. Videre utnytter vi energien godt når bygg er arealeffektive God utnyttelse av lokaler reduserer energibehovet per person.

Energien utgjør en stor andel av levetidskostnadene til bygg og områder. Ved å fokusere på levetidskostnadene unngår vi dårlige energiløsninger som følge av et rent fokus på lavest mulig investeringskostnad.

Energibruken i bygninger inndeles slik:

Energibruk i bygninger
(begreper iht. NS 3031)

Energi hentet fra omgivelsene
(f.eks. varmepumper, solvarmefanger eller solceller)

Kjøpt/levert energi
(elektrisitet, fjernvarme, biobrensler, fossile brensler)

Tap p.g.a. lav systemvirkningsgrad
(Energien «når ikke frem» til der den trengs p.g.a. varmetap i varmerør, etc.)

Varmetap gjennom klimaskall

Soltilskudd gjennom klimaskall

Klimaskall
(vegger, tak, vinduer og dører, gulv mot grunn)

KONE
NetCom
Bedriftssenter
Coloplast

For å redusere energibruken i bygninger må man angripe hvert enkelt element.

Reduser energibehovet
Klimaskallet skal holde varmen inne – og ute. Lavt energibehov er avhengig av totalt oppvarmet areal, enkel geometri og et tett og godt isolert klimaskall. Enkel geometri reduserer totalt ytre areal på klimaskallet i forhold til oppvarmet areal. Samtidig er det gunstig at solvarmen får slippe inn om vinteren, men ikke like mye om sommeren siden det genererer et behov for kjøling.

I tillegg reduserer man energibehovet ved hjelp av en varmegjenvinner på ventilasjonsluften, fokus på reduksjon av tappevannsforbruk, samt å redusere energibruken til lys og teknisk utstyr. Varmen fra lys og teknisk utstyr fører til større behov for kjøling om sommeren.

Bruk lokale energikilder
Solvarmefangere sirkulerer vann som varmes av solen og brukes til romoppvarming og varmt tappevann. Solceller lager strøm av sollyset som også kan selges når det er overskudd. Bruk av varmepumper er en effektiv måte å produsere varme og kjøling på. Man bruker typisk 1 kilowattime strøm for å produsere 2-5 kilowattimer varme eller kjøling. Ved bruk av en energibrønn sirkulerer vann i bakken som varmepumpen henter energien fra. Da kan man i tillegg få gratis kjøling om sommeren ved å sirkulere det kalde vannet direkte i bygget, istedenfor å bruke varmepumpe eller kjølemaskin.

Miljøhuset GK, Oslo
GK Norge AS/Bundebygg AS
Miljøhuset GK ble tatt i bruk 2012 som Norges første kontorbygg med passivhusstandard. Behovet for levert energi er 49 kWh per kvadratmeter per år. Dette er 46 prosent lavere enn kravet til energimerke A. Det lave energibehovet har ført til betydelige forenklinger i de tekniske anleggene. Den store forenklingen ligger i luftbåren varme og kjøling. Dette bryter med gamle prinsipper hvor man alltid ventilerer med undertemperert luft for siden å varme opp lokalene. Siden varmebehovet er så lite, fungerer dette bra.
Les mer

Foto: GK/Magnus Skaara Drabløs

Hvorfor er dette viktig

I følge SSB står den norske bygningsmassen for 42 prosent av energibruken i Norge når man regner med aktivitetene i bygningene.[23] Det er avgjørende å redusere energibruken i bygg fordi det bidrar til god forsyningssikkerhet og indirekte gir reduserte klimagassutslipp. Norske bygg bruker primært elektrisk kraft. I Norge er elektrisiteten ren energi som kan frigjøres til andre sektorer i Norge eller erstatte forurensende elektrisitetsproduksjon i utlandet. Ved å energieffektivisere bygget og bruke lokale og fornybare energikilder, belaster bygg elektrisitetsnettet mindre. For å få til dette er det viktig at bygningene har et jevnt effektbehov.

Er dette kostnadseffektivt

God energiutnyttelse gir direkte økonomiske gevinster. Et redusert behov for å kjøpe energi gir i seg selv direkte utslag på de årlige driftskostnadene. Et redusert effektbehov gir gevinst i form av redusert fastledd på energien. Det fører også til at man kan redusere omfanget av tekniske installasjoner i form av færre og mindre varmekilder. Samtidig reduseres omfanget av rør og lignende. Det er viktig at man ikke fortsetter å bruke gamle «tommelfingerregler» i dimensjoneringen. I mange tilfeller kan forenklede løsninger føre til at selve byggeprosessen blir enklere og billigere.

23 SSB (2015). Energibalanse for Norge, 2015. Tilgjengelig fra: https://www.ssb.no/energi-og-industri/statistikker/energibalanse/aar-endelige/_attachment/281137?_ts=157bdb6a088

Q42 Kristiansand
BRG Entreprenør / Norconsult AS / Moi Rør / Agder Energi Varme

I Q42 i Kristiansand varmes 71 leiligheter opp med tappevannet. Prosjektet er et godt eksempel på hvordan energi- effektive bygg kan få enklere teknikk for vannbåren varme. En varmeveksler koblet til leilighetens tappevann gjør den vanlige rørstrukturen overflødig. Den innovative løsningen fører også til en enklere varmesentral, mindre varmetap i rør og enklere avregning av varmeforbruket.
Les mer

Foto: Agder Energi

«Jakten på varmt tappevann»
JM Norge AS / Nilan
JM har for alle småhus og mindre blokkhus standardisert et kombiaggregat som består av et balansert ventilasjonsanlegg, varmtvannsbereder og en varmepumpe. Etter varmegjenvinneren sitter det en varmepumpe som tar restvarmen fra avkastluften og flytter denne over til varmtvannsberederen. Dette er i praksis nok å dekke en families behov for varmt tappevann. Når varmtvannsberederen er «ladet» blir overskuddsvarmen ved behov overført til rommene via tilluften. Anlegget har en «sommerfunksjon», hvor energien til tappevannet hentes fra tilluften istedenfor fra avkastluften. Dette medfører at tilluften blir avkjølt, og man får en gratis kjøleeffekt i boligen. Beregnet behov for å kjøpe energi er redusert med omtrent 50 prosent sammenlignet med minstekravet i TEK10. Sammenlignet med TEK17 representerer dette fortsatt omtrent 25 prosent lavere energiregning.

Foto: Nilan

Justvik skole
Veidekke Entreprenør AS/Norconsult
Justvik skole som skal stå ferdig i januar 2018 er et godt eksempel på helhetlig tenking. Her skal man oppnå 33 prosent lavere energibruk enn energimerke A. Det er brukt en CO2-varmepumpe som ikke inneholder uheldige klimagasser. I tillegg hentes det gratis kjøling fra energibrønnen om sommeren.

Foto: Cenario/Asplan Viak

9. Gode bygg og områder er bygget med god ressursutnyttelse og lave klimagassutslipp

Hva legger vi i dette

Man kan redusere klimagassutslipp fra bygging gjennom å:

- velge bygningsprodukter som gir lave klimagassutslipp under produksjon og transport
- ha en utslippsfri byggeplass
- transportere bygningsarbeidere og materialer til byggeplassen med fossilfri transport

Et viktig tiltak for å forbedre utnyttelsen av materialressurser, er å redusere avfall fra byggeplassen. Å tilrettelegge for lang levetid på materialene og god arealutnyttelse vil også bidra til god ressursutnyttelse.[24]

Hvorfor er dette viktig

Byggsektoren har vesentlige klimagassutslipp ved produksjon av materialer og tekniske installasjoner til bygg og områder. Beregninger fra 2006 viste at klimagassutslipp knyttet til bygg- og anleggsmaterialer utgjorde 8 prosent av nasjonale utslipp.[25] I tillegg kommer utslipp i utlandet knyttet til materialer vi importerer. Byggsektorens innkjøpskrav vil derfor ha stor betydning for materialindustriens klimagassutslipp. Nyere tall viser at utslippene fra norske bygningsmaterialer er på vei ned, mye takket være en økt etterspørsel etter produkter med lavere utslipp.

Den røde og blå søylen i figuren viser klimagassutslippene knyttet til byggeprosessen. Utslippene kommer i hovedsak fra fossil energi til maskiner og kjøretøy, og fra kjemiske prosesser. Omtrent 10 prosent av utslipp i et byggs levetid skjer på selve byggeplassen, gjennom bruk av

24 Se kvalitetsprinsipp 5 og 6.

25 Les mer i Bygg21s rapport «Bygg- og eiendomssektorens betydning for klimagassutslipp».

Figur:
Fordeling av klimagassutslipp gjennom livsløpet til en typisk bygning. El er vektet med europeisk miks

fossildrevet utstyr og byggvarme. Det er også et stort utslipp knyttet til transport av maskiner og materialer til byggeplassene. Dette utgjør 25 prosent av tungtransporten i Norge. I tillegg kommer anleggstrafikk og persontransport til og fra bygge- og anleggsplasser. Med fossildrevne kjøretøy gir det en vesentlig forurensning. Hele 30 prosent av trafikken i Oslo er bygg- og anleggstrafikk.

Byggsektoren bruker omtrent 40 prosent av materialressursene i samfunnet. I dag bruker den vestlige verden materialressurser tilsvarende 1,5 jordklode. Det gjør at vi må tenke lukkede kretsløp ved at alle materialressurser gjenbrukes i fremtiden. I dag har vi ikke et godt system for behandling av byggavfall. Normalt går mye av avfallet ved rivning av et bygg til forbrenning og fyllmasse. I 2014 ble 55 prosent av avfallet levert til materialgjenvinning (derav mye til fyllmasser), 31 prosent til energigjenvinning

JM Norge AS/JM AB

JM Norge AS har sammen med moderbedriften JM AB gjort en grundig analyse av hvorfor byggavfall oppstår og på bakgrunn av det satt opp en liste med en rekke tiltak for å redusere avfall. I 2016 og 2017 ble det arrangert 30 workshoper som endte i 340 forslag til tiltak. Av disse er det besluttet 165 forskjellige tiltak for å nå målet. Målet er å redusere avfallsmengden med ca 50% til 15 kilo avfall per kvadratmeter i 2021. For å nå målet er det frem mot 2019 budsjettert med et betydelig utviklings-arbeid for å gjøre justeringer både i prosjektering, innkjøp og avtaler.

Campus Evenstad
Statsbygg
Med prosjektet Campus Evenstad har Statsbygg realisert landets første nullutslippsbygg. Klimagassutslipp i byggeprosessen, produksjonen av materialene og energibruk i driften blir kompensert av eksport av fornybar, lokalprodusert energi.
Les mer

Foto: Statsbygg/Tove Lauluten

Nye Jordal Amfi

Omsorgsbygg/Kultur- og idrettsbygg

Omsorgsbygg og Kultur- og idrettsbygg har stilt krav om fossilfrie byggeplasser i sine anskaffelser. Lambertseter flerbrukshall i regi av Kultur- og idrettsbygg i Oslo, ble landets første fossilfrie byggeplass. Alle anleggsmaskiner er enten elektriske eller bruker fossilfri diesel. Lia barnehage i regi av Omsorgsbygg og Jordal amfi i regi av Kultur- og idrettsbygg, er andre piloter på fossilfrie byggeplasser i Oslo. Deres erfaringer og anbudsspesifikasjoner er tilgjengelige for alle.
Les mer

Foto: Hille Melbye Arkitekter

og 11 prosent til deponi.[26] Et 10 år gammelt bygg som rives, har normalt en teknisk levetid på minst 60 år. Det er unødvendig sløsing av materialressurser.

I følge SSB oppstår det årlig rundt 1,8 millioner tonn byggavfall, omtrent jevnt fordelt på avfall fra nybygging, rivning og rehabiliteringer.[27] Dette er materialressurser som aldri har fått noen tiltenkt brukstid. Vi har blitt flinkere til å sortere avfallet, men avfallsmengdene øker per kvadratmeter som blir bygget. Myndighetene stiller krav til avfallssortering, men ikke til maksimal mengde byggavfall.

Statistikk fra Nasjonal Handlingsplan for Byggavfall (NHP) viser at det i snitt oppstår rundt 60 kilo avfall per kvadratmeter i store nybyggprosjekter, og omtrent 40 kilo ved bygging av boliger.[28] Pilotprosjekter som har hatt fokus på avfallsreduksjon har greid å komme ned i 15 kilo per kvadratmeter. De fleste byggeprosjekter har altså et stort forbedringspotensial. Det krever imidlertid omfattende planlegging.

Er dette kostnadseffektivt

Produkter med lave klimagassutslipp er ikke vesentlig dyrere enn tradisjonelle materialer. Erfaringen fra utvidelsen på Gardermoen var at betong med langt lavere klimagassutslipp enn tradisjonell betong, kostet 60 kroner ekstra per kubikkmeter. Produsentene jobber også for å kunne tilby nullutslippsbetong. Med dagens teknologi og kostnader for CO2-rensing, som koster rundt 100 euro per tonn CO2, vil bruk av det i en betongblokk utgjøre mellom 7000 og 8000 kroner ekstra for en leilighet på 100 kvadratmeter.[29]

Materialreduksjon gjennom for eksempel slankere bjelker er et tiltak som både gir reduserte klimagassutslipp og kostnadsreduksjoner. Massivtre er også et materiale med lave klimagassutslipp. Erfaring fra massivtreprosjekter er at byggetiden reduseres vesentlig. Det betyr også lavere investeringskostnader.

Erfaring fra fossilfrie byggeplasser i Oslo kommune er så langt at dette ikke er fordyrende. Biodiesel koster mer per liter, men erfaringen er at det brukes mindre drivstoff slik at prisen per driftstime blir utjevnet.

Tiltak for å redusere avfall på byggeplasser betyr at man ikke behøver å kjøpe inn mer enn man trenger, og at man får lavere renovasjonsutgifter. Det er en ren kostnadsbesparelse.

26 SSB (2014). Avfall fra byggeaktivitet, 2014. Tilgjengelig fra: https://www.ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/avfbygganl/aar/2016-05-25

27 Vær oppmerksom på at tallene er beheftet med stor usikkerhet.

28 Nasjonal Handlingsplan for Byggavfall 2017-2020. Tilgjengelig fra: http://www.byggemiljo.no/wp-content/uploads/2017/12/Nasjonal-handlingplan-for-bygg-og-anleggsavfall_NHP4-2017-2020.pdf

29 Grønn Byggallianse & Norsk Eiendoms rapport «Eiendomssektorens veikart mot 2050» (2016): http://www.norskeiendom.org/portfolio-items/eiendomssektorens-veikart-mot-2050/

10. Gode bygg og områder gir lave drifts- og vedlikeholdskostnader

Hva legger vi i dette

Forvalting, drift og vedlikehold av bygg og områder (FDV-kostnader) inkluderer alle relaterte aspekter, og alle faser i livssyklusen. Lave FDV-kostnader er direkte knyttet til bærekraftbegrepet gjennom effektiv drift, og ved å bidra til høyest mulig økonomisk verdi for alle parter. Her er både ressurser og kostnader knyttet til daglig drift, og det langsiktige perspektivet viktig.

Hvor ofte man må skifte ut tekniske installasjoner og materialer gir utslag for bærekraft og lønnsomhet. Et eksempel er at bygningsdeler med lang levetid ikke må dekke bygningsdeler med kort levetid. For eksempel må ikke takstein med levetid på 70-80 år legges over et forenklet undertak med levetid på 20-25 år.

Lave FDV-kostnader er et relativt begrep. Hva som er riktig nivå av vedlikehold til forskjellige bygningstyper, bruksmønstre og levetider må avklares. Drift og vedlikehold kan også være direkte verdiøkende, utover ren ivaretagelse av bygningsmassen.

Hvorfor er dette viktig

Drifts- og vedlikeholdskostnader utgjør en stor andel av bygningers totale kostnader. Ifølge Kompetanse for Bedre Eiendomsforvaltning (KoBE), utgjør FDV-kostnader mellom 25 til 50 prosent av totale kostnader i bygningenes levetid, avhengig av bygningstype.[30]

Det er avgjørende for det totale kostnadsbildet å planlegge bygget slik at driften kan være mest mulig effektiv. Et eksempel er å sørge for god tilgjengelighet for drifts- og vedlikeholdspersonalet. Materialvalg må ses i sammenheng med renhold. På operaen i Oslo ble det for eksempel valgt marmor som lå lavere i innkjøpspris enn granitt. I driftsfasen viser det seg at det koster vesentlig mer å vedlikeholde marmoren.

I 2017 gjennomførte JM en undersøkelse av foretrukne bokvaliteter. Lave løpende boutgifter ble rangert som nummer to av de foretrukne kvalitetene, etter tilgang til balkong. At vedlikeholdet er enkelt, kommer også høyt opp på listen.[31]

Er dette kostnadseffektivt

Lave FDV-kostnader sikrer god ivaretagelse av bygg og områder over tid. Effektiv, kostnadsreduserende drift skaper merverdier både for eiere og brukere. Det er man også opptatt av ved offentlige innkjøp. Paragraf seks i Lov om offentlige anskaffelser sier at «det skal tas hensyn til livssyklus-kostnader og miljømessige konsekvenser av anskaffelsen».

Ved valg av løsninger bør det være leverandørenes plikt å synliggjøre livsløpskostnader. I mange prosjekter er det en ensidig oppmerksomhet på investeringskostnader. I OPS-kontrakter (Offentlig Privat Samarbeid) er det vanlig at entreprenøren får ansvar for drift og vedlikehold. Entreprenøren vil i disse type prosjekter sannsynligvis legge mer vekt på å prosjektere bygget for lave drifts- og vedlikeholdskostnader og søke etter løsninger som både er kostnadseffektive i investering og drift.

30 Fra KoBE-hefte om «Livssykluskostnader for bygninger»: https://dibk.no/globalassets/eksisterende-bygg/publikasjoner/livssykluskostnader-for-bygninger.pdf

31 Segmenteringsstudie gjennomført av United Minds våren 2017 i Norge, Sverige og Finland, på oppdrag fra JM.

Foto: Chris Aadland

Powerhouse Kjørbo
Entra ASA

Ved å optimalisere og kombinere kjent teknologi på nye måter, produserer nå et ordinært kontorbygg fra 1980-tallet mer energi enn det vil bruke i løpet av resten av sin levetid. Utenfra ser byggene omtrent ut slik de gjorde før rehabiliteringen, men på innsiden er Powerhouse revolusjonerende. Ettersom Powerhouse-regnestykket også ser på energiforbruk i materialvalget ble det avgjørende å velge materialer med lite bunden energi, og å se på gjenbruk.

I fasadene er ble det det brukt brent Osp, som beholder det mørke uttrykket i fasaden, samtidig som det er et lokalprodusert og miljøvennlig materiale. Fasadematerialene reduserer vedlikeholdsbehovet kraftig.

Ventilasjonsløsningene i bygget sikrer et godt inneklima med lavest mulig energiforbruk. Løsningene kombinerer høyeffektiv varmegjenvinning, særdeles lavt trykkfall og effektiv, behovsstyrt ventilasjon på en måte som minimerer behovet for ventilasjonskanaler, spjeld og tilhørende automatikk for styring. Ventilasjonsanlegget bruker 90 prosent mindre energi enn i et vanlig kontorbygg.

Foto: Powerhouse

Foto: Kjetil Jacobsen

Litteratur

Den følgende litteraturoversikten er både en samling av forskning og erfaringer vi har bygget våre refleksjoner på, og en samling av veiledere, artikler, nettsider og annen informasjon som er relevant for dem som ønsker å lese mer om temaene i kvalitetsprinsippene.

1. Gode bygg og områder stimulerer til kontakt, aktivitet og opplevelser

- Arbeidstilsynet. (2016). Veiledning om Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen. (Veiledning, best.nr. 444). Trondheim: Arbeidstilsynet. Tilgjengelig fra: https://www.arbeidstilsynet.no/contentassets/3f86f6d2038348d18540404144f76a22/luftkvalitet-pa-arbeidsplassen.pdf

- Bakke, J. V. (2011). Passivhus – vet vi nok? Tilgjengelig fra: http://docplayer.me/16149567-Passivhus-vet-vi-nok-er-helserisikovurderingene-gode-nok.html

- Magnussen, K., Gierløff, C. W., Seeberg, A. R., Navrud, S. (2017). Den tette byens verdi. En litteratur- og metodestudie av den samfunnsøkonomiske verdien av byfortetting. (Menon-publikasjon 44/2017). Oslo: DOGA. Tilgjengelig fra: https://doga.no/globalassets/dokumenter/doga---den-tette-byens-verdi.pdf

- NAL & Arkitektbedriftene. (2017). Bo- og bokvalitet. Tilgjengelig fra: https://www.arkitektur.no/ny-rapport-om-boligkvalitet-fra-arkitektene?iid=503390&pid=NAL-Article-Files.Native-Inner-File-File&attach=1

- SSB. (2016). Dårligere boforhold for leiere enn for eiere. Tilgjengelig fra: http://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/artikler-og-publikasjoner/darligere-boforhold-for-leiere-enn-for-eiere

- Ulrich et al. (2008). A review of the literature on evidence-based healthcare design. Tilgjengelig fra: http://www.healthdesign.org

- WBDG. (2017). Design Objectives – Secure / Safe. Hentet fra: https://www.wbdg.org/design-objectives/secure-safe

2. Gode bygg og områder gir gode lysforhold og utsyn

- Bakke, J.V. & Nersveen J. (2013). Ikke glem dagslys og utsyn! Helserådet, 21(12), 8-11. Helserådet kan lastes ned fra: http://www.helsebiblioteket.no/samfunnsmedisin-og-folkehelse/helseradet

- Bakke, J.V. (2014). Virkninger av skolemiljøet på læring, helse og trivsel. Arbeidstilsynet. Tilgjengelig fra: https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMFI/Helse%20og%20sosial/Sjumilssteget/Virkninger%20av%20skolemiljøet%20på%20læring,%20helse%20og%20trivsel%20ved%20Jan%20Vilhelm%20Bakke.pdf

- Bakke, J.V. (2016). Dagslys, utsyn og helse i nye og energieffektive skolebygg. Dagslys og utsyn er nødvendig for helse, trivsel, produktivitet og læringsmiljø! Helserådet, 25(11), 6-11. Helserådet kan lastes ned fra: http://www.helsebiblioteket.no/samfunnsmedisin-og-folkehelse/helseradet

- Bernadet, L. (u.å.). Hva er lys. Lys og energi. Tilgjengelig fra: https://www.lyskultur.no/lys-og-energi.5727215-342090.html

- Bernadet, L. (u.å.). Hva er lys. Lys og fysiologi. Tilgjengelig fra: https://www.lyskultur.no/lys-og-fysiologi.5727214-342090.html
- Bjorvatn, B. & Pallesen, S.A. (2009). Practical approach to circadian rhythm sleep disorders. Sleep Medicine Review, 13(1), 47-60.
- Brainard, G.C. & Hanifin, J.P. (2005). Photons, clocks, and consciousness. Journal of Biological Rhythms, 20(4), 314-25.
- Cauter, E.V. & Knutson, K.L. (2008). Sleep and the epidemic of obesity in children and adults. European Journal of Endocrinology, 159 (59–66).
- Dewald, J.F., Meijer, A.M., Oort, F.J., Kerkhof, G.A. & Bögels, S.M. (2010). The influence of sleep quality, sleep duration and sleepiness on school performance in children and adolescents: A meta-analytic review. Sleep Medical Review, 14(3), 179-89.
- Dumont, M. & Beaulieu, C. (2007). Light exposure in the natural environment: relevance to mood and sleep disorders. Sleep Medicine Review, 8(6), 557-65.
- Hem, K.-G. (2011). Bedriftenes kostnader ved sykefravær. En undersøkelse blant NHO-bedrifter. (SINTEF A19052). Oslo: SINTEF Teknologi og samfunn. Tilgjengelig fra: https://www.sintef.no/contentassets/5c5963abef68468a9f22c5b5c3af201a/kostnader-sykefrav2011.pdf
- Heschong, L. (2003). Windows and Offices: A Study of Office Worker Performance and The Indoor Environment. California Energy Commission. Tilgjengelig fra: http://h-m-g.com/downloads/Daylighting/order_daylighting.htm
- Houck, L.D. & Huynh, N. (2015). En lysende framtid for alle? Arkitektur N, (7), 30-41.
- Houck, L.D. (2013). Skolelys i mørke skoler? Dagslysets kår i skolekonkurranser. Tilgjengelig fra: http://www.innovativedesign.net/files/Download/Analysis%20of%20Student%20Performance%20in%20Daylit%20Schools.pdf
- Hui, K. (2015). Clearing Your Mind: A Glymphatic System? Original Research Article. World Neurosurgery, (83), 715–717.
- Hysing, M., Lundervold, A.J., Posserud, M.B. & Sivertsen, B. (2016). Association Between Sleep Problems and Symptoms of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Adolescence: Results From a Large Population-Based Study. Behavioral Sleep Medicine, 14(5), 550-64,
- Hysing, M., Pallesen, S., Stormark, K.M., Lundervold, A.J. & Sivertsen, B. (2013). Sleep patterns and insomnia among adolescents: a population-based study. Journal of Sleep Research, 22(5), 549-56.
- Hysing, M., Petrie, K.J., Bøe, T., Lallukka, T. & Sivertsen, B. (2017) The social gradient of sleep in adolescence: results from the youth@hordaland survey. European Journal of Public Health, 27(1), 65-71.
- Iliff, J.J. & Nedergaard, M. (2013). Is there a cerebral lymphatic system? Stroke, 44(6 Suppl 1), 93-5.
- Kahn, P. H., Jr., Friedman, B., Gill, B. T., Hagman, J., Severson, R. L., Freier, N. G. … Stolyar, A. (2008). A plasma display window? The shifting baseline problem in a technologically-mediated natural world. Journal of Environmental Psychology, 28(2), 192–199.
- Kaplan, R. (2001). The nature of the view from home: Psychological benefits. Environment and Behavior, 33(4), 507-542.
- Lundgren, A.M., Öhrn, K. & Jönsson, B. (2016). Do adolescents who are night owls have a higher risk of dental caries? – a case-control study. International Journal of Dental Hygiene, 14, 220-5.
- Matusiak, B.S. & Klöckner, C.A. (2015). How we evaluate the view out through the window. Architectural Science Review, 59, 203-211. Tilgjengelig fra: http://dx.doi.org/10.1080/00038628.2015.1032879

- Matusiak, B. (2001). Dagslys i Borgen skole. (STF22 A01527). Trondheim: SINTEF Bygg og miljø. Tilgjengelig fra: http://www.sintef.no/globalassets/upload/teknologi_og_samfunn/arkitektur-og-byggteknikk/rapporter/dagslysiborgenskole.pdf

- Oslo Economics. (2016). Samfunnsøkonomiske virkninger av endringer i byggeforskrift. (Oslo Economics-rapport 2016_25). Oslo: Direktoratet for byggkvalitet. Tilgjengelig fra: https://dibk.no/globalassets/byggeregler/tek10-til-tek17/rapporter/samfunnsokonomiske-virkninger-av-endringer-i-byggeforskrift.-oslo-economics-2016.pdf

- Raanaas, R.K., Patil, G.G. & Hartig, T. (2012). Health benefits of a view of nature through the window: a quasi-experimental study of patients in a residential rehabilitation center. Clinical Rehabilitation, 26(1), 21-32.

- Ryan, R. & Deci, E. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and

- New Directions. Contemporary Educational Psychology, 25, 54-67.

- Seymour, V. (2016). The Human-Nature Relationship and Its Impact on Health: A Critical Review. Front Public Health, 4, 260.

- SSB. (2016). Dårligere boforhold for leiere enn for eiere. Tilgjengelig fra: http://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/artikler-og-publikasjoner/darligere-boforhold-for-leiere-enn-for-eiere

- Te Kulve, M., Schellen, L., Schlangen, L.J. & van Marken Lichtenbelt, W.D. (2016). The influence of light on thermal responses. Acta Physiol (Oxf), 216(2), 163-85.

- Ulrich, R.S, Zimring, C., Zhu, X., DuBose, J., Seo, H.B., Choi, Y.S., Quan, X. & Joseph, A. (2008). A review of the literature on evidence-based healthcare design. Tilgjengelig fra: http://www.healthdesign.org

- Ulrich, R.S. (1984). View from a window may influence recovery from surgery. Science, 224(4647), 420–1.

3. Gode bygg og områder gir god luftkvalitet og lav støybelastning

- Arbeidstilsynet. (2016). Veiledning om Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen. (Veiledning, best.nr. 444). Trondheim: Arbeidstilsynet. Tilgjengelig fra: https://www.arbeidstilsynet.no/contentassets/3f86f6d2038348d18540404144f76a22/luftkvalitet-pa-arbeidsplassen.pdf

- Bakke, J. V. (2014). Godt inneklima – hvor lønnsomt er det egentlig? Inneklima – potensiale for bedre helse, produktivitet og trivsel i norsk arbeidsliv. Norsk bygningsmasse, skole-, helse- og omsorgssektoren. Arbeidstilsynet. Tilgjengelig fra: http://www.isiaq.no/Portals/22/Tilgjengelige_filer/Fagmøte28april2014/Jan%20Vilhelm%20Bakke%20-%20NIO2804414.pdf

- Bakke, J.V., Øvrevik, J., Schwarze, P.E., Hongsloe, J.K., Nilsen, S. & Becher, R. (2016). Teppegulv, inneklima og helsepåvirkning. Allergi i praksis, (2), 46-54. Tilgjengelig fra: https://www.naaf.no/globalassets/inneklima/aip-2-16_bakke-et-al_teppegulv-og-inneklima_-side_46_54.pdf

- Berge, B. & Roalkvam, D. (2011). Gaias kritikk av passivhuskonseptet, Konferanse: Passivhus - myter og fakta, Oslo. Tilgjengelig fra: http://www.arbeidstilsynet.no/arbeidervernartikkel.html?tid=231279

- Edvardsen, K. I. (red.) (2009). Hus og helse. (HO-1/2009). Oslo: SINTEF Byggforsk. Tilgjengelig fra: https://dibk.no/globalassets/byggeregler/tidligere_regelverk/eldre_temaveiledere_og_rundskriv/2009ho-1-hus-og-helse.pdf

- Fergus Nicol J. (2011). Adaptive Comfort. Building Reseach & Information, 39, 105-107.

- Folkehelseinstituttet. (2016). Barnehelserapporten. Tilgjengelig fra: https://www.fhi.no/nettpub/barnehelserapporten/miljo/5.3.-stoy/

- Kristiansen et al. (2011). Environment and Behavior. Journal of Environmental Psychology, 31(4), 383-92.

- WHO. (2011). Burden of disease from environmental noise. Tilgjengelig fra: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf

4. Gode bygg og områder ivaretar sikkerhet

- DiBK (2016). Temaside om Brannteknisk prosjektering: https://dibk.no/verktoy-og-veivisere/brannsikkerhet/
- Arbeidstilsynet. Temaside om HMS: http://www.arbeidstilsynet.no/hms.html.
- Bakke, L. (2015). Fysisk terrorsikring i byens uterom (Mastergradsavhandling, NMBU).

5. Gode bygg og områder god tilgjengelighet til og på stedet

Universell utforming

- Bringa, O. (1998). Veiviser til universell utforming. Kommuneforlaget.
- Bygg for alle (nettsted med informasjon om tilgjengelighet til omtrent 1600 offentlige bygninger): https://www.byggforalle.no/uu/sok.html
- Christophersen, J. (red.). (2002). Universal design: 17 ways of thinking and teaching. Husbanken. Tilgjengelig fra: http://biblioteket.husbanken.no/arkiv/dok/853/rapport1.pdf
- Husbanken & Statens Byggtekniske Etats temaveileder om universell utforming av byggverk og uteområder (2004): https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/KKD/Kultur/043UniversellUtf.pdf
- Husbankens eksempelsamling på gode løsninger innenfor universell utforming (2010): https://www.husbanken.no/universell-utforming/godelosninger/
- NIBRs rapport «Byggebransjens erfaringer med universell utforming» (2007): https://evalueringsportalen.no/evaluering/universell-utforming-i-nye-boligprosjekter-byggebransjens-erfaringer/uu_nye_boligprosjekter.pdf/@@inline
- Norges Handikapforbund. (1998). Universell utforming i praksis.
- SINTEF og Trondheim kommunes rapport «Universell utforming av skolebygg»: https://www.sintef.no/globalassets/upload/universell-utforming-av-skolebygg_new.pdf
- SINTEFs rapport «Bokvalitet og hverdagsliv for eldre» (2009): https://husbanken.no/bibliotek/bib_omsorgsboliger/boligkvalitet-for-eldre/
- Sosial- og helsedirektoratets (Avdeling for levekår, Deltasenteret og Statens råd for funksjonshemmede artikkelsamling) artikkelsamling «Universell utforming over alt!» (2004): http://docplayer.me/17809064-Universell-utforming-over-alt.html
- Standard Norges eksempelsamling til NS 11005:2011, Universell utforming av opparbeidete uteområder (2011): https://www.standard.no/nettbutikk/produktkatalogen/produktpresentasjon/?ProductID=525900
- Analyse&Strategi, Vista Utredning og WSP Analys&Strategi (2011) Tiltak for universell utforming i bygg og uteområder – Veileder i samfunnsøkonomisk analyse:
- https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/BLD/UURapportVeileder.pdf
- SINTEF Byggforsk rapport «Ikke så dyrt likevel. Konsekvenser av TEK10 for arealbruk i småboliger.» (2010):
- https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/krd/vedlegg/boby/rapporter/ikke_sa_dyrt_likevel.pdf

Lokalisering, tilgjengelighet og transport

- Holden, E. (2009). Transport og Miljø. Tapir Akademisk Forlag.
- Martens, M.J. & Griethuysen, S.V. (1999). The ABC location policy in the Netherlands. Tilgjengelig fra: https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779572236303/abc.pdf

- Næss, P. (2011). Lokalisering av bolig og arbeidsplasser. Universitetet i Aalborg.

- Transportøkonomisk institutt og Statens Vegvesens tiltakskatalog for transport og miljø: www.tiltak.no

- Transportøkonomisk institutts rapport «Statlig lokalisering – hvor og hvorfor?» (2017): http://www.statsbygg.no/Nytt-fra-Statsbygg/Nyheter/2017/Byrakrater-pa-flyttefot/

6. Gode bygg og områder har lang levetid

- Landstad, K. & Arge, K. (2002). Generalitet, fleksibilitet og elastisitet i bygninger, (Prosjektrapport 336-2002). SINTEF Byggforsk. Tilgjengelig fra:

- https://www.sintefbok.no/book/index/175/generalitet_fleksibilitet_og_elastisitet_i_bygninger

- Byggemiljøs veileder til tilpasningsdyktighet: http://www.byggemiljo.no/wp-content/uploads/2014/12/Tilpasningsdyktighet-Byggemilj%C3%B8veileder-04.11.08.pdf

7. Gode bygg og områder gir smart utnyttelse av arealene

- Slette, P.A. (2012). Arealeffektivitet i norske kontorbygninger relatert til bærekraftig utvikling i byggsektoren (Mastergradsavhandling, NTNU).

- Halvarsson, J. (2012). Occupancy Pattern in Office Buildings (Doktorgradsavhandling). NTNU.

- Mysen, M. (2016). Bruksprofil i skoler. SINTEF Byggforsk.

8. Gode bygg og områder utnytter energien godt

- Bjaanes, E. (2010). Slitne betongblokker blir nesten passivhus. Tilgjengelig fra: https://www.sintef.no/globalassets/project/eksbo/dp3-forbildeprosjekter/artikkel_byggeindustrien_21.01.10.pdf

- DiBK-artikkel: Slik kan du forenkle varmeanlegget i nye bygg. Tilgjengelig fra: http://www.lavenergiprogrammet.no/aktuelt/slik-kan-du-forenkle-varmeanlegget-i-nye-bygg/

- Dokka, T.H., Hauge, G., Thyholt, M., Klinski, M. & Kirkhus, A. (2009). Energieffektivisering i bygninger – mye miljø for pengene! (Sammendrag). Oslo: SINTEF Byggforsk. Tilgjengelig fra: https://www.sintef.no/globalassets/upload/sb-prrapp-40_sammendrag.pdf

- Dokka, T.H. & Klinski, M. (2009). Myhrerenga borettslag: Ambisiøs rehabilitering av

- 1960-talls blokker med passivhuskomponenter. Oslo: SINTEF Byggforsk. Tilgjengelig fra: https://www.sintef.no/globalassets/project/eksbo/dp3-forbildeprosjekter/phnorden09_artikkel_dokka_klinski.pdf

- Dokka, T.H., Hauge, G., Thyholt, M., Klinski, M. & Kirkhus, A. (2009). Energieffektivisering i bygninger – mye miljø for pengene! (Prosjektrapport 40). Oslo: SINTEF Byggforsk. Tilgjengelig fra: https://www.sintef.no/globalassets/upload/sb-prrapp-40.pdf

- Grini, C., Mathisen, H-M., Sartori, I., Haase, M., Sørensen, H.W.Ø., (…) & Wigenstad, T. (2009). LECO – Energibruk i fem kontorbygg i Norge. Befaring og rapportering. Oslo: SINTEF Byggforsk. Tilgjengelig fra: https://www.sintef.no/contentassets/61aa03ba21ea440c82ecbaed9590ec59/leco--energibruk-i-fem-kontorbygg.pdf

- Haase, M. & Wigenstad, T. (2010). Evaluering av bruk av dobbel fasade som konsept ved oppgradering av eksisterende fasade (Prosjektrapport 57). Oslo: SINTEF Byggforsk. Tilgjengelig fra: https://www.sintef.no/contentassets/61aa03ba21ea440c82ecbaed9590ec59/leco---evaluering-av-bruk-av-dobbel-fasade-som-konsept-ved-oppgradering-av-fasade.pdf

- Nørstebø, K. (2017). Nye tekniske løsninger for å fremme en høyere andel av vannbåren oppvarming i norske boligblokker (Prosjektoppgave, NTNU).

- Mahlum, G. (2006). Terassehusene – Stjørdal. Rehabilitering med formål 50% reduksjon av energibruket. Stjørdal: Arkidéco AS. Tilgjengelig fra: https://www.sintef.no/globalassets/project/eksbo/dp3-forbildeprosjekter/husby_terrasse_sluttrapport_arkitekt.pdf

- Malmquist, E.B. (2017). Naturlig klimatisering får ny giv – Intervju med Niels Lassen. Tilgjengelig fra: https://www.arkitektur-n.no/artikler/naturlig-klimatisering-far-ny-giv#

- Murphy, M. (2010). LECO – Thermo-active Ceilings & Free Cooling. Using free cooling in combination with thermo-active ceilings for integrated heating and cooling. Oslo: SINTEF Building and Infrastructure. Tilgjengelig fra: https://www.sintef.no/contentassets/61aa03ba21ea440c82ecbaed9590ec59/leco---thermo-active-ceilings--free-cooling.pdf

- Mysen, M. & Schild, P.G. (2014). Behovsstyrt ventilasjon, DCV – Forutsetninger og utforming. Oslo: SINTEF Fag. Tilgjengelig fra: https://www.sintef.no/globalassets/project/reduceventilation/behovsstyrt_ventilasjon_dcv-forutsetninger_og_utforming.pdf

- SINTEF Byggforsk (u.å.) Kostnadseffektive energikonsepter for eksisterende boliger. Relevante rapporter tilgjengelig fra: https://www.sintef.no/projectweb/eksbo/rapporter/artikler/

- SSB. (2015). Energibalanse for Norge, 2015. Tilgjengelig fra: https://www.ssb.no/energi-og-industri/statistikker/energibalanse/aar-endelige/_attachment/281137?_ts=157bdb6a088

- Stene, J., Andresen, T. & Stang, J. (2004). CO2-varmepumper for oppvarming og kjøling av kontorbygg (TR A5952). Oslo: SINTEF Energiforskning AS. Tilgjengelig fra: https://www.sintef.no/globalassets/upload/smartbygg/wp3/co2-varmepumper-for-oppvarming-og-kjoling-av-kontorbygg.pdf

- Stoknes, S. & Dokka, H. (2017). Naturlig klimatisering av kontorbygg. Tilgjengelig fra: https://www.arkitektur-n.no/artikler/naturlig-klimatisering-av-kontorbygg#

- Thunshelle, K. (2016). Oppvarming via tilluft: Veiledning og krav for næringsbygg med energiambisjoner. Oslo: SINTEF Fag. Tilgjengelig fra: https://www.sintefbok.no/book/index/1107/oppvarming_via_tilluft

- Wachenfeldt, B.J. & Dokka, T.H. (2004). Energiøkonomisk analyse av mulige tiltak i forbindelse med rehabilitering av Husby Terasse (STF22 A04506). Oslo: SINTEF Bygg og miljø. Tilgjengelig fra: https://www.sintef.no/globalassets/project/eksbo/dp3-forbildeprosjekter/husby_terrasse_tekn.rapp.sintef.pdf

- Wigenstad, T. & Grin, C. (2010). LECO – Fra normbygg til Faktor 10. Mulig vei for å redusere energibruken med 90 % i et kontorbygg. Oslo: Sintef Byggforsk. Tilgjengelig fra: https://www.sintef.no/contentassets/61aa03ba21ea440c82ecbaed9590ec59/leco---fra-normbygg-til-faktor-10.pdf

9. Gode bygg og områder er bygget med lite material- og energibehov

Avfallsminimering

- NGBCs veileder for å redusere avfallsgenerering i byggprosjekter: http://ngbc.no/wp-content/uploads/2017/06/NGBC_veileder_Hvordan-planlegge-for-mindre-avfall.pdf

Materialer med lave klimagassutslipp

- Grønn Byggallianses veileder «Grønn Materialguide 2.2»: http://byggalliansen.no/portfolio-items/gronn-materialguide-2-0-oktober-2016/

- Klimagassregnskap: http://www.klimagassregnskap.no/

Fossilfri byggeplass

- Daler, R. (2017). Helt utslippsfrie anleggsplasser? Hentet fra: http://anleggsmaskinen.no/2017/06/helt-utslippsfrie-anleggsplasser/

- NCC. (2017). Fossilfri byggeplass et steg mot et utslippsfritt samfunn. Hentet fra: https://beyond-construction.no/baerekraft/fossilfrie-byggeplasser-et-steg-mot-et-utslippsfritt-samfunn/

- Selvig, E. (2015). Valg av referansebygg i Future-Built-prosjekter. Civitas-notat. Tilgjengelig fra: www.klimagassregnskap.no

- ZERO-notat om fossilfri anleggsplass: https://www.zero.no/wp-content/uploads/2016/09/ZERO-notat-om-fossilfri-anleggsplass-v1-1.pdf

10. Gode bygg og områder gir lave drifts- og vedlikeholdskostnader

- DiBKs rapporter og publikasjoner (filtrer på Eiendomsforvaltning): https://dibk.no/verktoy-og-veivisere/rapporter-og-publikasjoner/

- GRIP-senters veileder «Miljøeffektiv forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling av kontorbygninger» (1997): https://www.arkitektur.no/grip-bygg-fd-vu?pid=NAL-EcoPublication-Attachment

- Grønn Byggallianse & Norsk Eiendoms rapport «Eiendomssektorens veikart mot 2050» (2016): http://www.norskeiendom.org/portfolio-items/eiendomssektorens-veikart-mot-2050/

- Holte Byggsafe og Byggekostnadsprogrammets rapport om «Bedre bygg billigere» (2008): http://byggekostnader.no/getfile.php/Filer/PDF%27er%20fra%20prosjekter/Sluttrapport%20Bedre%20Bygg%20Billigere%201510.pdf

- KoBE-hefte om «God kommunal eiendomsforvaltning»: https://dibk.no/globalassets/eksisterende-bygg/publikasjoner/kobe_fordypningshefte-folkevalgtopplaring.pdf

- KoBE-hefte om «Levetider i praksis»: https://dibk.no/globalassets/eksisterende-bygg/publikasjoner/levetider_i_praksis.pdf

- KoBE-hefte om «Livssykluskostnader for bygninger»: https://dibk.no/globalassets/eksisterende-bygg/publikasjoner/livssykluskostnader-for-bygninger.pdf

Vedlegg

Vedlegg til innledning:

Kvalitetsprinsippenes oppfølging av internasjonale bærekraftindikatorer

FN har definert 17 bærekraftmål. World Green Building Council har vurdert hvordan bygg kan bidra til å oppfylle FNs bærekraftmål og har valgt ut 9 av de 17 som de mener er relevante for byggsektoren.

1. God helse
7. Ren energi for alle
8. Anstendig arbeid og økonomisk vekst
9. Innovasjon og infrastruktur
11. Bærekraftige byer og samfunn
12. Ansvarlig forbruk og produksjon
13. Stoppe klimaendringer
15. Liv på land
17. Samarbeid for å nå målene

Våre 10 kvalitetsprinsipper dekker de fleste av disse, spesielt 1, 7, 9, 11,12, 13 og 17.

Figur: FNs bærekraftsmål som et bygg kan bidra å oppfylle

47

Kvalitetsprinsippenes ivaretagelse av Level(s)

EU har lansert et felles rammeverk for bærekraft kalt Level(s). Våre 10 kvalitetsprinsipper har ivaretatt områdene innenfor Level(s), men vi har strukturert kvalitetsprinsippene etter hva som skal til for å oppnå målene definert av EU.

Level(s) definerer 6 målområder, fritt oversatt slik:

Miljø i et livsløpsperspektiv:

1. Lave klimagassutslipp
2. Effektiv ressursutnyttelse og sirkulære materialsykluser
3. Effektiv utnyttelse av vannressurser

Helse og komfort:

4. Bygg som er komfortable, attraktive og produktive og beskytter helsen

Kostnader, verdi og risiko:

5. Bygg som tåler fremtidige klimaendringer for å beskytte brukers helse og eiendommens verdi
6. Lave drifts og vedlikeholdskostnader over byggets livsløp

Level(s) har videre definert måleindikatorer innenfor hvert av disse målområdene, for eksempel at lave klimagassutslipp kan måles i CO_2-ekvivalenter per kvadratmeter per år, eller at ressurseffektivitet kan måles i kilo byggavfall per bygget kvadratmeter.

Våre kvalitetsprinsipper angir ikke måleindikatorer, så Level(s) kan være et godt hjelpemiddel til å innføre måleparametre, for eksempel i byggherrens miljøoppfølgingsplan.

48

Vedlegg til kvalitetsprinsipp 2:

Dokumentasjon av helseeffekter av utsyn

Under følger noe av den dokumentasjonen som foreligger for helseeffekter av utsyn:

1. Restitusjon etter å ha fjernet galleblæren (cholecystektomi) ble fulgt i et Pennsylvania-sykehus i USA i perioden 1972-1981. I denne undersøkelsen hadde 23 pasienter med utsikt til natur kortere postoperativt opphold, færre negative notater i pleiejournalen og brukte mindre potente analgetika enn 23 matchede pasienter i tilsvarende rom med vinduer mot en mursteinvegg. (Ulrich, 1984)

2. I rehabilitering av 278 lunge- og hjertepasienter fordelt på rom med og uten panoramautsikt til naturen på Røros, viste en studie at utsikt til naturen var assosiert med signifikant bedre framgang i helse gjennom programmet. Helse ble målt som fysisk og mental helse (SF-12), subjektiv velbefinnende, emosjonell status, bruk av privatrom og fritidsaktivitet. (Raanaas et al, 2012)

3. En annen undersøkelse fulgte totalt 567 19 år gamle høyskolestudenter, på forberedende skrivekurs i identiske klasserom med vinduer mot syd, hvorav 134 satt i rom med vinduer mot mursteinvegger og 433 i klasserom med vinduer mot grønn natur og blomstrende trær. Sammenlignet med dårlig utsyn oppfattet studenter med utsyn til natur kvaliteten på kurset, klasserommene og kursmaterialet som bedre. Semesterkarakterene var også signifikant bedre for de med utsyn mot natur. (Benfield et al, 2015)

4. I call-sentre økte produktiviteten med 6-12 prosent med best utsikt sammenlignet med uten utsikt. Bedre utsikt gjennom vindu i tillegg til mer vegetasjon var sterkest assosiert med arbeidsytelse i seks av åtte utfall. Kontorarbeidere fikk 10-25 prosent bedre resultater på tester av mental funksjon og hukommelse ved best utsikt sammenlignet med ingen utsikt. (Heschong, 2003)

5. I en studie av 564 eneboliger i Ann Arbor, Michigan, var naturelementer sammenlignet med kun bygd miljø i vindusutsikten, assosiert med økt tilfredshet med nabolaget og en rekke markører for velbefinnende. (Kaplan, 2001)

6. Realtime overføring av «naturbilde» til en plasmaskjerm ga ikke mer restitusjon på hjertefrekvensen hos kontoransatte etter lavgradig stress enn en blank vegg. Når de brukte tid på å se på naturen gjennom et vindu sank hjertefrekvensen raskere. (Kahn et al, 2008)

7. En studie fra NTNU viste at opplevd kvalitet av vindusutsikt var best predikert av utsiktsdistanse, antall utsiktslag (et lag av himmel, et lag av by eller landskap og et lag av jord/grunnflate i synsavstand), kvaliteten av landskap/elementer og komposisjon av utsikten. Synsbredde, vegetasjon, vannflater, værforhold, kjønn og alder bidro ikke ytterligere til opplevd utsiktskvalitet. Studien var imidlertid begrenset til kun ett universitet i en by og kan derfor ha begrenset variasjonsbredden i utsiktene. (Matusiak & Klöckner, 2015)

Vedlegg til kvalitetsprinsipp 8:

Prioritert tiltaksliste for god energibruk

For å redusere energibruken må man angripe hvert enkelt element. En prioritert liste for dette er:

1. **Reduser energibehovet:**
   - Reduser behovet for oppvarmet areal (Arealeffektivitet. Kan noen sekundære arealer ligge utenfor klimaskallet?)
   - Sørg for enkel geometri som reduser klimaskallets totale areal i forhold til oppvarmet areal
   - God isolering og tetthet
   - God varmegjenvinning på ventilasjonsluft
   - Lavt energiforbruk til lys og teknisk utstyr
   - Redusere behovet for varmt tappevann.
   - Vinduer som slipper inn varme høst, vinter og vår, men helst ikke så mye om sommeren
   - Lavest mulig behov for kjøling gjennom solavskjerming og lignende

2. **Produser energi lokalt:**
   - Varmepumper som produserer varme til romoppvarming og tappevann
   - Solvarmefanger som produserer varme til romoppvarming og tappevann
   - Varmegjenvinning fra avløpsvann
   - Solceller som produserer elektrisitet

3. **Reduser effektbehov:**
   For å utnytte kapasiteten i den nasjonale energiforsyningen er det viktig å unngå topper i energiforbruket.
   - Det er for eksempel bedre at varmtvannsberederen varmer opp gjennom natten istedenfor om morgenen rett etter at alle har dusjet.
   - Eller tilsvarende at el-bilen lader kontrollert i henhold til behovet gjennom natten, enn samtidig med alle andre som kommer hjem fra jobb.
   - For å redusere belastningene på el-nettet i kalde perioder bør biobrensler vurderes for å ta spisslast. I stedet for å pålegge utbytting av gamle oljekjeler til el-kjeler bør myndighetene oppfordre til å konvertere disse til å bruke bioolje.

4. **Lokal lagring av energi**
   - Varmvannsberederen er vårt mest brukte energilager. Vi lagrer varmen der til vi trenger den. Dette prinsippet kan brukes også i andre systemer.
   - Tunge bygningskonstruksjoner som betong, tegl eller stein innenfor klimaskallet/isoleringen bidrar til å akkumulere varme og kjøling, slik at behovet for både oppvarming og kjøling kan reduseres.
   - Grunnen under bygget kan brukes som lager for varme eller kulde. En varmepumpe trekker varmen ut om vinteren. Dette gir gratis kjøling om sommeren fordi vannet som sirkulerer da kan brukes direkte til kjøling uten bruk av kjølemaskin.

5. **Lokal bruk av overskuddsenergi:**
   I mange tilfeller kan man ha «motsatte» behov, for eksempel et kjølebehov ett sted, samtidig som man har varmebehov et annet sted.

- Ved kjøling av ventilasjonsluften kan overskuddsvarmen benyttes til oppvarming av tappevann
- Varmeoverskuddet fra kjøle- eller fryseanlegg kan brukes til romoppvarming, tappevann eller gatevarme.

Bygg21
Mariboes gate 13
0183 Oslo